

Homologada por el Consejo de Universidades la adaptación a los Reales Decretos 614/1997, de 25 de abril, y 779/1998, de 30 de abril, del plan de estudios de Licenciado en Química, que fue publicado en el «Boletín Oficial del Estado» de fecha 5 de octubre de 1994 (Resolución de 22 de septiembre de 1994), mediante acuerdo de su Comisión Académica de fecha 12 de julio de 2000, y de conformidad con lo dispuesto en el artículo 10.2 del Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre («Boletín Oficial del Estado» de 14 de diciembre), Este Rectorado ha resuelto lo siguiente:

Publicar la adaptación del plan de estudios de Licenciado en Química, que queda estructurado como figura en el anexo a la presente Resolución.

Cádiz, 2 de octubre de 2000.—El Rector, Guillermo Martínez Massanet.

## ANEXO 2-A. Contenido del Plan de Estudios.

### UNIVERSIDAD DE CÁDIZ PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TÍTULO DE LICENCIADO EN QUÍMICA

| 1. MATERIAS TRONCALES |                                                                            |                                                                                              |                  |          |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ciclo Curso           | Denominación                                                               | Asignaturas en las que la Universidad, en su caso, Organiza / Diversifica la Materia Troncal | Créditos         |          |           | Breve Descripción del Contenido                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                       |                                                                            |                                                                                              | Totales          | Teóricos | Prácticos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1º                    | Matemáticas                                                                | Matemáticas                                                                                  | 9<br>(7T+2A)     | 5        | 4         | Espacios vectoriales. Transformaciones lineales. Teoría de matrices. Ecuaciones diferenciales. Cálculos diferencial e integral aplicados. Funciones de varias variables. Diferenciación parcial e Integración múltiple. Introducción al cálculo numérico y a la programación. Series de funciones y series de Fourier. |
|                       |                                                                            | Recursos estadísticos en química                                                             | 6<br>(3T+3A)     | 4        | 2         | Introducción a la teoría y aplicaciones de la estadística. Análisis estadístico y simulación de modelos mediante ordenadores. Aplicaciones de la estadística en problemas químicos.                                                                                                                                    |
| 1º                    | Física                                                                     | Física                                                                                       | 12               | 9        | 3         | Principios de mecánica clásica y cuántica. Principios de termodinámica. Concepto de campo y su aplicación a los gravitatorios y eléctricos. Principios de electromagnetismo y ondas. Principios de electrónica. Principios de óptica.                                                                                  |
| 1º                    | Introducción a la Experimentación Química y a las Técnicas Instrumentales. | Laboratorio integrado de introducción a la experimentación en química                        | 9                | 0        | 9         | Laboratorio integrado de química con especial énfasis en los métodos analíticos y caracterización físico química de compuestos.                                                                                                                                                                                        |
|                       |                                                                            | Análisis instrumental                                                                        | 7.5<br>(6T+1.5A) | 4.5      | 3         | Fundamento y aplicaciones de las principales Técnicas Instrumentales, Eléctricas y ópticas Utilizadas en química. Introducción a las técnicas cromatográficas.                                                                                                                                                         |
|                       |                                                                            |                                                                                              |                  |          |           | Vinculación a Áreas de Conocimiento                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                       |                                                                            |                                                                                              |                  |          |           | Análisis Matemático, Álgebra, Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial, Estadística e Investigación Operativa, Geometría y Topología, Matemática Aplicada.                                                                                                                                                  |
|                       |                                                                            |                                                                                              |                  |          |           | Estadística e Investigación Operativa, Álgebra, Análisis Matemático, Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial, Geometría y Topología, Matemática Aplicada.                                                                                                                                                  |
|                       |                                                                            |                                                                                              |                  |          |           | Física de la Materia Condensada Electromagnetismo, Electrónica, Física Aplicada, Física Atómica, Molecular y Nuclear, Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica, Física Teórica, Óptica.                                                                                                                           |
|                       |                                                                            |                                                                                              |                  |          |           | Química Analítica, Química Física, Química Inorgánica, Química Orgánica.                                                                                                                                                                                                                                               |
|                       |                                                                            |                                                                                              |                  |          |           | Química Analítica, Química Física, Química Inorgánica, Química Orgánica.                                                                                                                                                                                                                                               |

| 1. MATERIAS TRONCALES |       |                                           |                                                                                             |                                  |           |           |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|-----------------------|-------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Ciclo                 | Curso | Denominación                              | Asignatura/s en la que la Universidad en su caso, Organiza / Diversifica la Materia Troncal | Créditos                         |           |           | Breve Descripción del Contenido                                                                                                                                                                                                | Vinculación a Áreas de Conocimiento                                                                                                                                                                                                       |  |
|                       |       |                                           |                                                                                             | Teóricas                         | Prácticas | Prácticas |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                           |  |
| 1º                    |       | Química Analítica                         | Química analítica                                                                           | 8                                | 5,5       | 2,5       | Disoluciones iónicas. Reacciones ácido-base. Reacciones de formación de complejos. Reacciones de precipitación. Reacciones Redox. Operaciones básicas del método analítico. Análisis cuantitativo, gravimétrico y volumétrico. | Química Analítica                                                                                                                                                                                                                         |  |
| 1º                    |       | Ingeniería Química                        | Ingeniería química                                                                          | 12<br>(7T+5A)                    | 8         | 4         | Análisis dimensional. Balances de materia y energía. Operaciones básicas. Fundamentos de las operaciones de separación. Principios de reactores químicos. Ejemplos significativos de procesos de la industria química.         | Ingeniería Química                                                                                                                                                                                                                        |  |
| 1º                    |       | Enlace Químico y Estructura de la Materia | Enlace químico y estructura de la materia                                                   | 7,5<br>(3T+4,5A)                 | 5         | 2,5       | Constitución de la materia. Enlaces y estados de agregación. Reactividad en química inorgánica.                                                                                                                                | Química Inorgánica, Química Física, Química Orgánica.                                                                                                                                                                                     |  |
| 1º                    |       | Química Física                            | Termodinámica química<br>Química física                                                     | 7,5<br>(3T+4,5A)<br>9<br>(5T+4A) | 5<br>6    | 2,5<br>3  | Termodinámica química. Mecánica estadística.<br>Química cuántica. Electroquímica. Cinética y mecanismos de las reacciones químicas.                                                                                            | Química Física<br>Química Física                                                                                                                                                                                                          |  |
| 1º                    |       | Experimentación en Síntesis Química       | Experimentación en síntesis química                                                         | 15                               |           | 15        | Laboratorio integrado de química, con especial énfasis en síntesis orgánica e inorgánica                                                                                                                                       | Química Inorgánica, Química Orgánica                                                                                                                                                                                                      |  |
| 1º                    |       | Química Inorgánica                        | Química inorgánica                                                                          | 12<br>(8T+4A)                    | 8         | 4         | Estudio sistemático de los elementos y de sus compuestos.                                                                                                                                                                      | Química Inorgánica                                                                                                                                                                                                                        |  |
| 1º                    |       | Química Orgánica                          | Química orgánica                                                                            | 9<br>(8T+1A)                     | 6         | 3         | Estudio de los compuestos del carbono. Estructura y reactividad de los compuestos orgánicos.                                                                                                                                   | Química Orgánica                                                                                                                                                                                                                          |  |
| 1º                    |       | Bioquímica                                | Bioquímica                                                                                  | 9<br>(7T+2A)                     | 6         | 3         | Introducción a la bioquímica. Proteínas y ácidos nucleicos. Enzimología. Bioenergética. Metabolismo.                                                                                                                           | Bioquímica y Biología Molecular                                                                                                                                                                                                           |  |
| 2º                    |       | Experimentación en Química                | Laboratorio integrado de experimentación química avanzada                                   | 15                               |           | 15        | Laboratorio integrado para la resolución de problemas analíticos y sintéticos concretos. Aplicación al estudio de problemas agroalimentarios, ambientales e industriales.                                                      | Ingeniería Química, Química Analítica, Química Física, Química Inorgánica, Química Orgánica, Bioquímica y Biología Molecular, Nutrición y Bromatología, Toxicología.                                                                      |  |
|                       |       |                                           | Laboratorio integrado de bioquímica y toxicología                                           | 6<br>(5T+1A)                     |           | 6         | Laboratorio integrado aplicado al estudio de problemas clínicos y toxicológicos.                                                                                                                                               | Bioquímica y Biología Molecular, Toxicología, Edafología y Química Agrícola, Ingeniería Química, Nutrición y Bromatología, Química Analítica, Química Física, Química Inorgánica, Química Orgánica                                        |  |
| 2º                    |       | Ciencia de los Materiales                 | Ciencia de los materiales                                                                   | 7<br>(6T+1A)                     | 5         | 2         | Materiales metálicos, electrónicos, magnéticos, Ópticos y polímeros. Materiales cerámicos. Materiales compuestos.                                                                                                              | Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica, Cristalografía y Mineralogía, Edafología y Química Agrícola, Electrónica, Física Aplicada, Física de la Materia Condensada, Ingeniería Química, Química Inorgánica, Química Orgánica. |  |

| 1. MATERIAS TRONCALES |                         |                             |                                                                                           |                  |          |                                                                                   |                                                                                                             |                                                                          |
|-----------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Ciclo                 | Curso                   | Denominación                | Asignatura en la que la Universidad en su caso, Organiza / Diversifica la Materia Troncal | Créditos         |          |                                                                                   | Breve Descripción del Contenido                                                                             | Vinculación a Áreas de Conocimiento                                      |
|                       |                         |                             |                                                                                           | Totales          | Teóricos | Prácticos                                                                         |                                                                                                             |                                                                          |
| 2º                    |                         | Determinación Estructural   | Determinación estructural                                                                 | 6                | 4        | 2                                                                                 | Aplicaciones de las técnicas espectroscópicas a la determinación de estructuras de los compuestos químicos. | Química Orgánica, Química Analítica, Química Física, Química Inorgánica, |
| 2º                    |                         | Química Física Avanzada     | Química cuántica aplicada a la espectroscopia                                             | 6<br>(3T+3A)     | 3        | 3                                                                                 | Química cuántica y su aplicación a la espectroscopia.                                                       | Química Física                                                           |
|                       | Química física avanzada |                             | 6<br>(4T+2A)                                                                              | 4                | 2        | Fenómenos de transporte y de superficie. Catálisis. Macromoléculas en disolución. | Química Física                                                                                              |                                                                          |
| 2º                    |                         | Química Inorgánica Avanzada | Química inorgánica avanzada                                                               | 9<br>(7T+2A)     | 6        | 3                                                                                 | Sólidos Inorgánicos. Compuestos de coordinación. Estructura, enlace y reactividad. Química bioinorgánica.   | Química Inorgánica                                                       |
| 2º                    |                         | Química Analítica Avanzada  | Química analítica avanzada                                                                | 7.5<br>(7T+0.5A) | 5.5      | 2                                                                                 | Análisis de trazas. Métodos cinéticos. Automatización. Quimiometría.                                        | Química Analítica                                                        |
| 2º                    |                         | Química Orgánica Avanzada   | Química orgánica avanzada                                                                 | 9<br>(7T+2A)     | 6        | 3                                                                                 | Métodos de síntesis. Mecanismos de reacción. Productos naturales.                                           | Química Orgánica                                                         |

## ANEXO 2-B. Contenido del Plan de Estudios.

UNIVERSIDAD DE CADIZ  
PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN QUÍMICA

| 2. MATERIAS OBLIGATORIAS |                                                                             |          |          |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                       |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------|----------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ciclo Curso              | Denominación                                                                | Créditos |          |           | Breve Descripción del Contenido                                                                                                                                                                                                                                                    | Vinculación a Áreas de Conocimiento                                                                                                                                   |
|                          |                                                                             | Totales  | Técnicos | Prácticos |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                       |
| 1º                       | Ampliación de matemáticas                                                   | 6        | 2        | 4         | Ampliación de ecuaciones diferenciales. Cálculo numérico y programación.                                                                                                                                                                                                           | Análisis Matemático, Álgebra, Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial, Estadística e Investigación Operativa, Geometría y Topología, Matemática aplicada. |
| 1º                       | Cristalografía y mineralogía                                                | 7        | 5        | 2         | Fases condensadas de la materia. Propiedades de la materia cristalina. Representación vectorial de la periodicidad. Teoría de simetría. Grupos puntuales y grupos espaciales. Concepto de mineral y de roca: Clasificación químico-estructural. Minerales y rocas más importantes. | Cristalografía y Mineralogía                                                                                                                                          |
| 1º                       | Electromagnetismo y óptica                                                  | 12       | 8        | 4         | Campos eléctricos y magnéticos. Ondas electromagnéticas. Óptica física. Interacción de la radiación con la materia. Láseres y aplicaciones. Otras aplicaciones físicas a problemas químicos.                                                                                       | Física de la Materia Condensada, Física Aplicada, Electromagnetismo, Óptica.                                                                                          |
| 1º                       | Estructura de los compuestos orgánicos                                      | 6        | 4        | 2         | Familias de los compuestos orgánicos (alcanos, alquenos, alcoholes...). Nomenclatura, estructura, y relación entre estructura y propiedades.                                                                                                                                       | Química Orgánica                                                                                                                                                      |
| 1º                       | Introducción a la química analítica                                         | 7        | 5        | 2         | Electrolitos y equilibrios químicos ácido-base, de formación, de complejos, de solubilidad y Redox.                                                                                                                                                                                | Química Analítica                                                                                                                                                     |
| 1º                       | Laboratorio integrado de iniciación a técnicas analíticas y computacionales | 10       | 0        | 10        | Introducción desde la perspectiva experimental en las técnicas de análisis cuantitativo orgánico e inorgánico. Introducción y aplicación de técnicas de simulación computacional.                                                                                                  | Química Analítica, Química Física, Química Inorgánica, Química Orgánica.                                                                                              |
| 1º                       | Seguridad y prevención de riesgos                                           | 6        | 4        | 2         | Seguridad e higiene en laboratorios. Seguridad en el trabajo. Prevención de riesgos laborales. Higiene Industrial. Riesgos en procesos químicos significativos.                                                                                                                    | Ingeniería Química                                                                                                                                                    |

## ANEXO 2-C. Contenido del Plan de Estudios.

UNIVERSIDAD DE CÁDIZ  
PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TÍTULO DE LICENCIADO EN QUÍMICA

| 3. MATERIAS OPTATIVAS                                     |          |          |           | Créditos totales para optativas 48                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                              |
|-----------------------------------------------------------|----------|----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Denominación                                              | Créditos |          |           | Breve Descripción del Contenido                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Vinculación a Áreas de Conocimiento          |
|                                                           | Total    | Teóricos | Prácticos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                              |
| Análisis químico de alimentos                             | 6        | 4        | 2         | Metodología en análisis de alimentos. Control analítico en industrias alimentarias. Análisis de riesgos y control de puntos críticos. Calidad de los alimentos. Caracterización química de los alimentos.                                                                                                                       | Química Analítica                            |
| Biología para químicos                                    | 6        | 4.5      | 1.5       | Estudio de células procariotas y eucariotas. Localización de estructuras celulares por métodos de microscopía. Reconocimiento de grandes grupos taxonómicos. Efecto de productos nocivos (veridos, pesticidas, contaminación) sobre organismos vivos y estructuras celulares.                                                   | Biología Animal, Biología Vegetal, Ecología. |
| Biotransformaciones de interés industrial                 | 6        | 3        | 3         | Los microorganismos como reactivos de síntesis. Obtención de moléculas de interés industrial mediante biotransformaciones. Reconocimiento molecular. Aplicaciones en la industria agroalimentaria.                                                                                                                              | Química Orgánica                             |
| Corrosión y oxidación                                     | 6        | 3        | 3         | Fundamentos de la degradación de aleaciones metálicas. Importancia socioeconómica y medioambiental de los procesos de corrosión. Métodos de protección contra la corrosión. Problemática medioambiental de la industria de acabados superficiales. Técnicas para el estudio de la corrosión.                                    | Química Inorgánica                           |
| Cristaloquímica. Análisis estructural                     | 6        | 4        | 2         | Introducción a los criterios de clasificación estructural de los sólidos cristalinos. Características estructurales de los diferentes tipos. Teoría general de difracción: Aplicación a los rayos X. Resolución de estructuras. Dirección e intensidad de los haces difractados y su aplicación a la resolución de estructuras. | Cristalografía y Mineralogía.                |
| Fermentaciones industriales en la producción de alimentos | 6        | 4.5      | 1.5       | Aplicaciones alimentarias de las fermentaciones industriales. Enología. Fabricación de cerveza. Producción de vinagres. Fermentaciones en productos lácteos                                                                                                                                                                     | Tecnología de Alimentos                      |
| Física de materiales                                      | 6        | 4        | 2         | Propiedades térmicas, acústicas y ópticas. Conductividad eléctrica. Semiconductores. Propiedades dieléctricas. Imanes y magnetismo. Teorías y aplicaciones de la superconductividad.                                                                                                                                            | Física Materia Condensada                    |
| Fotoquímica y procesos fotoquímicos                       | 6        | 3        | 3         | Secuencias fotoquímicas y fotoquímicas. Cinética y mecanismos de reacción. Detección y medición de radiación. Fuentes de irradiación. Procesos fotoquímicos naturales e industriales. Fotoquímica y medio ambiente. Reactores fotoquímicos.                                                                                     | Química Física                               |
| Garantía de calidad en laboratorios analíticos            | 6        | 4        | 2         | Garantías de calidad en laboratorios. Metodología analítica y calidad. Control de calidad. Materiales de referencia. Calibración. Ejercicios de intercomparación. Auditorías. Acreditación de laboratorios. Aplicaciones: alimentos, medioambiente y materiales.                                                                | Química Analítica                            |
| Historia y metodología de la química                      | 6        | 6        | 0         | Etapas cruciales de la evolución de la química: artesanías neolíticas, alquimia, e iatroquímica. La revolución química científica. Técnicas y metodologías.                                                                                                                                                                     | Química Analítica                            |
| Ingeniería ambiental                                      | 6        | 3        | 3         | Evaluación y tratamiento de efluentes de vertidos industriales (gaseosos, líquidos y sólidos). Normativa. Sistemas de gestión ambiental en la industria.                                                                                                                                                                        | Tecnologías del Medio Ambiente.              |
| Metallurgia                                               | 6        | 3        | 3         | Metallurgia física. Aleaciones férricas. Aleaciones no férricas.                                                                                                                                                                                                                                                                | Ciencia Materiales e Ingeniería Metallúrgica |

| 3. MATERIAS OPTATIVAS                |          |          |           | Créditos totales para optativas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    | Vinculación a Áreas de Conocimiento |
|--------------------------------------|----------|----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------|
| Denominación                         | Créditos |          |           | Breve Descripción del Contenido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |                                     |
|                                      | Totales  | Teóricos | Prácticos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |                                     |
| Microbiología aplicada               | 6        | 3        | 3         | Técnicas de cultivo, conservación, manipulación y control microbiano. Clasificación. Principales microorganismos. Fermentadores. Control y regulación del metabolismo microbiano. Aplicaciones de los microorganismos en la biotecnología.                                                                                                                                           | Microbiología      |                                     |
| Modelización molecular               | 6        | 3        | 3         | Iniciación a la utilización práctica de la modelización molecular orientada a la obtención de: a) Parámetros moleculares y su utilización en el estudio de la reactividad química, y b) Parámetros energéticos y dinámicos relacionados con la conformación molecular.                                                                                                               | Química Física     |                                     |
| Productos naturales                  | 6        | 3        | 3         | Relación entre metabolitos primarios y secundarios. Principales vías biosintéticas de metabolitos secundarios.                                                                                                                                                                                                                                                                       | Química Orgánica   |                                     |
| Química analítica del medio ambiente | 6        | 4.5      | 1.5       | Distribución natural y contaminación de especies orgánicas e inorgánicas en los distintos compartimentos ambientales. Métodos, técnicas y monitorización del muestreo. Pretratamiento, digestión y preconcentración de muestras ambientales. Técnicas de análisis ambientales. Espectación. Sensores químicos en el análisis ambiental. Análisis multivariante de datos ambientales. | Química Analítica  |                                     |
| Química de superficies y catálisis   | 6        | 3        | 3         | Estructura de las superficies sólidas. Fenómenos de adsorción física y química. Catálisis heterogénea. Constitución de los catalizadores heterogéneos. Técnicas de preparación y caracterización de materiales catalíticos. Aplicaciones de la catálisis heterogénea en la industria química: procesos catalíticos de interés industrial. Catálisis medioambiental.                  | Química Inorgánica |                                     |
| Química del estado sólido            | 6        | 3        | 3         | Estructura y enlace en sólidos. Teoría de defectos. Conductividad iónica y electrónica. Difusión en estado sólido. Reacciones en estado sólido. No-estequiometría. Técnicas de caracterización de sólidos. Microscopía electrónica.                                                                                                                                                  | Química Inorgánica |                                     |
| Química del patrimonio histórico     | 6        | 3        | 3         | El patrimonio histórico y sus materiales. Factores ambientales de degradación del patrimonio. Técnicas de conservación: Aditivos y materiales. Procesos de degradación en ambientes salinos y contaminados. Técnicas de recuperación y consolidación.                                                                                                                                | Química Física     |                                     |
| Química física macromolecular        | 6        | 3        | 3         | Macromoléculas naturales y sintéticas. Significación biológica y en la industria alimentaria. Reacciones de polimerización. Propiedades físicoquímicas de las macromoléculas. Degradación de macromoléculas sintéticas. Interacción polímeros-alimentos.                                                                                                                             | Química Física     |                                     |
| Química orgánica ecológica           | 6        | 3        | 3         | Naturaleza química de los compuestos orgánicos implicados en las interacciones entre los seres vivos. Estudio de los mecanismos de interacción (planta-insecto, planta-planta, ...). Aislamiento y síntesis de comunicadores químicos, aplicaciones.                                                                                                                                 | Química Orgánica   |                                     |
| Química organometálica               | 6        | 3        | 3         | Estructura y enlace en compuestos organometálicos. Síntesis y reactividad. Aplicaciones en catálisis, síntesis orgánica y síntesis de materiales.                                                                                                                                                                                                                                    | Química Inorgánica |                                     |
| Síntesis de sustancias orgánicas     | 6        | 3        | 3         | Formación de enlaces carbono carbono. Manipulación de grupos funcionales. Análisis sintético. Análisis retrosintético. Control estereoquímico. Estudio de síntesis de moléculas concretas.                                                                                                                                                                                           | Química Orgánica   |                                     |

**ANEXO 3: ESTRUCTURA GENERAL Y ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS**

UNIVERSIDAD

DE CÁDIZ

1. PLAN DE ESTUDIOS CONDUCTENTE A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO OFICIAL DE

☐ LICENCIADO EN QUÍMICA2. ENSEÑANZAS DE ☐ 1º Y 2º CICLO

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

☐ FACULTAD DE CIENCIAS4. CARGA LECTIVA GLOBAL ☐ 340 ☐ CRÉDITOS

Distribución de los créditos

| Ciclo             | Materias troncales | Materias obligatorias | Materias optativas | Créditos libre configuración | Créditos |
|-------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|------------------------------|----------|
| 1º Ciclo          | 132,5              | 54                    | 24                 |                              | 210,5    |
| 2º Ciclo          | 71,5               |                       | 58                 |                              | 129,5    |
| Global titulación | 204                | 54                    | 48                 | 34                           | 340      |

**Distribución de créditos por cursos**

| Ciclo             | Cursos | Materias troncales | Materias obligatorias | Materias optativas | Créditos libre configuración | Trabajo fin de carrera | Totales | Troncales | Prácticas |
|-------------------|--------|--------------------|-----------------------|--------------------|------------------------------|------------------------|---------|-----------|-----------|
| 1º                | 1º     | 45                 | 13                    |                    | 12                           |                        | 70      | 33        | 25        |
|                   | 2º     | 29                 | 41                    |                    |                              |                        | 70      | 38,5      | 31,5      |
|                   | 3º     | 58,5               |                       |                    | 12                           |                        | 70,5    | 28,5      | 30        |
| 1º Ciclo          |        | 132,5              | 54                    |                    | 24                           |                        | 210,5   | 100       | 86,5      |
| 2º                | 4º     | 43                 |                       |                    | 24                           |                        | 67      | 19        | 24        |
|                   | 5º     | 28,5               |                       |                    | 34                           |                        | 62,5    | 14,5      | 14        |
| 2º Ciclo          |        | 71,5               |                       |                    | 58                           |                        | 129,5   | 34,5      | 37        |
| Global titulación |        | 204                | 54                    | 48                 | 34                           |                        | 340     | 134,5     | 123,5     |

(\*) Se incluyen los créditos correspondientes a la libre configuración.

(\*\*) No están computados ni los créditos correspondientes a la libre configuración ni a la optatividad.

5. SE EXIGE TRABAJO O PROYECTO FIN DE CARRERA, O EXAMEN O PRUEBA GENERAL NECESARIA PARA OBTENER EL TÍTULO ☐ NO ☐6. ☐ SE OTORGAN, POR EQUIVALENCIA, CRÉDITOS A:☐ PRÁCTICAS EN EMPRESAS, INSTITUCIONES PÚBLICAS 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

- EXPRESIÓN, EN SU CASO, DE LOS CRÉDITOS OTORGADOS SE VINCULARÁ AL ESTABLECIDO POR LA UNIVERSIDAD DE CÁDIZ EN LA NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN QUE CORRESPONDA.

- EL RÉGIMEN DE EQUIVALENCIA SE VINCULARÁ AL ESTABLECIDO POR LA UNIVERSIDAD DE CÁDIZ EN LA NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN QUE CORRESPONDA.

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

- 1º CICLO ☐ 3 AÑOS- 2º CICLO ☐ 2 AÑOS

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

| Ciclo            | Total (*) | Troncales (**) | Prácticas (**) |
|------------------|-----------|----------------|----------------|
| 1º ciclo         | 210,5     | 100            | 86,5           |
| 2º ciclo         | 129,5     | 34,5           | 37             |
| Total titulación | 340       | 134,5          | 123,5          |

(\*) Se incluyen los créditos correspondientes a la libre configuración.

(\*\*) No están computados ni los créditos correspondientes a la libre configuración ni a la optatividad.

## II. ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

### 1.- RÉGIMEN DE ACCESO AL SEGUNDO CICLO.

Podrán acceder al segundo ciclo de los estudios conducentes a la obtención del título oficial de Licenciado en Química:

- Los que cursen el primer ciclo de estos estudios.
- Quienes habiendo superado el primer ciclo del título de Licenciado en Farmacia cursen, de no haberlo hecho antes, siete créditos en Ingeniería Química.
- Quienes habiendo superado el primer ciclo del título de Ingeniero Químico cursen, de no haberlo hecho antes, siete créditos en Bioquímica y tres créditos en Enlace Químico y Estructura de la Materia.
- Quienes estando en posesión del título de Ingeniero Técnico en Química Industrial cursen, de no haberlo hecho antes, 21 créditos distribuidos entre las siguientes materias:

Bioquímica  
Enlace Químico y Estructura de la Materia  
Técnicas Instrumentales  
Química Inorgánica

La determinación del número de créditos de cada una de las materias corresponderá a las Universidades respectivas (Orden de 10 de diciembre de 1993, BOE de 27-12-93).

Los alumnos que cursen el primer ciclo de esta titulación, para poder incorporarse al 2º ciclo deben haber superado al menos el 70% de los créditos de las asignaturas troncales y obligatorias.

### 2.- ORDENACIÓN TEMPORAL EN EL APRENDIZAJE.

Las asignaturas están asignadas a un año y cuatrimestre concreto, de forma que el estudiante que progrese normalmente cursará las asignaturas con la formación previa adecuada. En todo caso, el estudiante deberá tener en cuenta las recomendaciones de matrícula del Centro. El Centro elaborará una normativa que regule la progresión en los estudios de los alumnos. Para la implantación inicial del título se seguirá el itinerario que a continuación se detalla.

Dicha normativa contemplará, al menos, los siguientes prerequisites:

Los laboratorios integrados deberán superarse en el siguiente orden:

- Laboratorio Integrado de Introducción a la Experimentación en Química
- Laboratorio Integrado de Iniciación a T. Analíticas y Computacionales
- Experimentación en Síntesis Química
- Laboratorio Integrado de Experimentación Química Avanzada y/o Laboratorio Integrado de Bioquímica y Toxicología

No podrá realizarse la matrícula de un laboratorio hasta no tener aprobado los anteriores.

### Itinerario curricular recomendado.

| Curso | Cuatrimestre   | Créditos | Carácter    | Asignatura                                                            |
|-------|----------------|----------|-------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1º    | Curso Completo | 9        | Troncal     | Matemáticas                                                           |
| 1º    | Curso Completo | 12       | Troncal     | Física                                                                |
| 1º    | 1º cuatr.      | 7.5      | Troncal     | Enlace Químico, Estructura y Reactividad en Química Inorgánica        |
| 1º    | 1º cuatr.      | 7        | Obligatorio | Introducción a la Química Analítica                                   |
| 1º    | 1º cuatr.      | 6        | L.E.        | Libre Elección                                                        |
| 1º    | 1º cuatr.      | 6        | L.E.        | Libre Elección                                                        |
| 1º    | 2º cuatr.      | 7.5      | Troncal     | Termodinámica Química                                                 |
| 1º    | 2º cuatr.      | 6        | Obligatorio | Seguridad y Prevención de Riesgos                                     |
| 1º    | 2º cuatr.      | 9        | Troncal     | Laboratorio Integrado de Introducción a la Experimentación en Química |
| 2º    | Curso Completo | 12       | Obligatorio | Electromagnetismo y Óptica                                            |
| 2º    | Curso Completo | 12       | Troncal     | Ingeniería Química                                                    |
| 2º    | 1º cuatr.      | 6        | Obligatorio | Ampliación de Matemáticas                                             |
| 2º    | 1º cuatr.      | 8        | Troncal     | Química Analítica                                                     |
| 2º    | 1º cuatr.      | 9        | Troncal     | Química Física                                                        |
| 2º    | 2º cuatr.      | 10       | Obligatorio | Labor. Integrado de Iniciación a T. Analíticas y Comput.              |
| 2º    | 2º cuatr.      | 6        | Obligatorio | Estructura de los Compuestos Orgánicos                                |
| 2º    | 2º cuatr.      | 7        | Obligatorio | Cristalografía y Mineralogía                                          |
| 3º    | Curso Completo | 15       | Troncal     | Experimentación en Síntesis Química                                   |
| 3º    | Curso Completo | 12       | Troncal     | Química Inorgánica                                                    |
| 3º    | 1º cuatr.      | 9        | Troncal     | Química Orgánica                                                      |
| 3º    | 1º cuatr.      | 6        | Troncal     | Recursos Estadísticos en Química                                      |
| 3º    | 1º cuatr.      | 6        | Opt. / L.E. | Optativas/Libre Elección                                              |
| 3º    | 2º cuatr.      | 9        | Troncal     | Bioquímica                                                            |
| 3º    | 2º cuatr.      | 7.5      | Troncal     | Análisis Instrumental                                                 |
| 3º    | 2º cuatr.      | 6        | Opt. / L.E. | Optativas/Libre Elección                                              |
| 4º    | Curso Completo | 15       | Troncal     | Laboratorio Integrado de Experimentación Química Avanzada             |
| 4º    | 1º cuatr.      | 6        | Troncal     | Química Física Avanzada                                               |
| 4º    | 1º cuatr.      | 6        | Troncal     | Determinación Estructural de Compuestos Químicos                      |
| 4º    | 1º cuatr.      | 7        | Troncal     | Ciencia de los Materiales                                             |
| 4º    | 1º cuatr.      | 6        | Opt. / L.E. | Optativas/Libre Elección                                              |
| 4º    | 1º cuatr.      | 6        | Opt. / L.E. | Optativas/Libre Elección                                              |
| 4º    | 2º cuatr.      | 9        | Troncal     | Química Inorgánica Avanzada                                           |
| 4º    | 2º cuatr.      | 6        | Opt. / L.E. | Optativas/Libre Elección                                              |
| 4º    | 2º cuatr.      | 6        | Opt. / L.E. | Optativas/Libre Elección                                              |

| Asignaturas Plan 2000                                                       |  | Asignaturas Plan 1993                                         |  |
|-----------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------|--|
| Electromagnetismo y Óptica                                                  |  | Física II                                                     |  |
| Enlaces Químico, Estructura y Reactividad en Química Inorgánica             |  | Enlaces químico y estructura de la materia                    |  |
| Estructura de los Compuestos Orgánicos                                      |  | Reactividad en Química Inorgánica                             |  |
| Fermentaciones Industriales en la Producción de Alimentos                   |  | Estructura de los compuestos orgánicos                        |  |
| Física                                                                      |  | Fermentaciones Industriales y Enología                        |  |
| Física de Materiales                                                        |  | Física I                                                      |  |
| Fotofísica y Procesos Fotoquímicos                                          |  | Propiedades magnéticas y ópticas de la materia                |  |
| Garantía de Calidad en Laboratorios Analíticos                              |  | Fotoquímica y Procesos Fotoquímicos                           |  |
| Historia y Metodología de la Química                                        |  | Control de Calidad en Laboratorio Analítico                   |  |
| Ingeniería Ambiental                                                        |  | Historia y Metodología de la Química                          |  |
| Ingeniería Química                                                          |  | Ingeniería Ambiental                                          |  |
| Introducción a la Química Analítica                                         |  | Ingeniería Química                                            |  |
| Laboratorio Integrado de Bioquímica y Toxicología                           |  | Principios de los Procesos Químicos                           |  |
| Experimentación en Síntesis Química                                         |  | Introducción a la Química Analítica                           |  |
| Laboratorio Integrado de Experimentación Química Avanzada                   |  | Laboratorio Integrado de Experimentación Química II           |  |
| Laboratorio Integrado de Iniciación a Técnicas Analíticas y Computacionales |  | Laboratorio Integrado de Experimentación, en Síntesis Química |  |
| Laboratorio Integrado de Introducción a la Experimentación en Química       |  | Laboratorio Integrado de Experimentación Química I            |  |
| Matemáticas                                                                 |  | Laboratorio Integrado de Introducción a la Experimentación II |  |
| Metallurgia                                                                 |  | Laboratorio Integrado de Introducción a la Experimentación I  |  |
| Microbiología Aplicada                                                      |  | Matemáticas                                                   |  |
| Modelización Molecular                                                      |  | Metallurgia                                                   |  |
| Productos Naturales                                                         |  | Microbiología Aplicada                                        |  |
| Química Analítica                                                           |  | Modelización Molecular en Química                             |  |
| Química Analítica Avanzada                                                  |  | Productos Naturales                                           |  |
| Química Analítica del Medio Ambiente                                        |  | Química Analítica                                             |  |
| Química Cuántica aplicada a la Espectroscopia                               |  | Química Analítica Avanzada                                    |  |
| Química de Superficies y Catalisis                                          |  | Química Analítica del Medio Ambiente                          |  |
| Química del Estado Sólido                                                   |  | Química Cuántica                                              |  |
| Química Física                                                              |  | Química de Superficies y Catalisis                            |  |
| Química Física Avanzada                                                     |  | Química del Estado Sólido                                     |  |
| Química Física Macromolecular                                               |  | Química Física                                                |  |
| Química Inorgánica                                                          |  | Química Física Avanzada                                       |  |
| Química Inorgánica Avanzada                                                 |  | Química Física Macromolecular                                 |  |
|                                                                             |  | Química Inorgánica                                            |  |
|                                                                             |  | Química Inorgánica Avanzada                                   |  |

| Curso | Cuatrimestre | Créditos | Carácter  | Asignatura                                        |
|-------|--------------|----------|-----------|---------------------------------------------------|
| 5º    | 1º cuatr.    | 7.5      | Troncal   | Química Analítica Avanzada                        |
| 5º    | 1º cuatr.    | 9        | Troncal   | Química Orgánica Avanzada                         |
| 5º    | 1º cuatr.    | 6        | Opt./L.E. | Optativas / Libre Elección                        |
| 5º    | 1º cuatr.    | 6        | Opt./L.E. | Optativas / Libre Elección                        |
| 5º    | 1º cuatr.    | 6        | Opt./L.E. | Optativas / Libre Elección                        |
| 5º    | 2º cuatr.    | 6        | Troncal   | Química Cuántica aplicada a la Espectroscopia     |
| 5º    | 2º cuatr.    | 6        | Troncal   | Laboratorio Integrado de Bioquímica y Toxicología |
| 5º    | 2º cuatr.    | 6        | Opt./L.E. | Optativas / Libre Elección                        |
| 5º    | 2º cuatr.    | 6        | Opt./L.E. | Optativas / Libre Elección                        |
| 5º    | 2º cuatr.    | 4        | Opt./L.E. | Optativas / Libre Elección                        |

3.- EL PERIODO DE ESCOLARIDAD MÍNIMO SERÁ DE CUATRO AÑOS.

4.- MECANISMOS DE ADAPTACIÓN Y/O CONVALIDACIÓN AL NUEVO PLAN DE ESTUDIOS PARA LOS ALUMNOS QUE VINIERAN CURSANDO EL PLAN ANTIGUO.

La Comisión de Convalidación del Centro de acuerdo con los criterios establecidos por la Comisión correspondiente de la Universidad de Cádiz establecerá en cada caso las adaptaciones y o convalidaciones oportunas.

La adaptación del Plan de 1994 de la misma titulación, y actualmente imparténdose en la Universidad de Cádiz, al Plan actual se registrá por el siguiente cuadro de adaptaciones:

| Asignaturas Plan 2000                            |  | Asignaturas Plan 1993                            |  |
|--------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------|--|
| Ampliación de Matemáticas                        |  | Métodos Matemáticos de la Química                |  |
| Análisis Instrumental                            |  | Análisis Instrumental                            |  |
| Análisis Químico de Alimentos                    |  | Análisis Químico de Alimentos                    |  |
| Biología para Químicos                           |  | Biología para Químicos                           |  |
| Bioquímica                                       |  | Bioquímica                                       |  |
| Biotransformaciones de Interés Industrial        |  | Biotransformaciones de Interés Industrial        |  |
| Ciencia de los Materiales                        |  | Ciencia de los Materiales                        |  |
| Corrosión y Oxidación                            |  | Corrosión y Oxidación                            |  |
| Cristalografía y Mineralogía                     |  | Cristalografía y Mineralogía                     |  |
| Cristaloquímica. Análisis Estructural            |  | Cristaloquímica. Análisis Estructural            |  |
| Determinación Estructural de Compuestos Químicos |  | Determinación Estructural de Compuestos Químicos |  |

| CIENCIA DE LOS MATERIALES                   |                                                  |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Asignaturas Centrales de la Orientación     | Asignaturas Complementarias de la Orientación    |
| • Química del Estado Sólido                 | • Química Física Macromolecular                  |
| • Metalurgia                                | • Fotoquímica y Procesos Fotoquímicos            |
| • Física de Materiales                      | • Garantía de Calidad en Laboratorios Analíticos |
| • Corrosión y Oxidación                     |                                                  |
| • Química de Superficies y Catálisis        |                                                  |
| • Química del Patrimonio Histórico          |                                                  |
| • Química Organometálica                    |                                                  |
| • Cristalografía, Análisis Estructural      |                                                  |
| QUÍMICA BIO-ORGÁNICA                        |                                                  |
| Asignaturas Centrales de la Orientación     | Asignaturas Complementarias de la Orientación    |
| • Síntesis de Sustancias Orgánicas          | • Microbiología Aplicada                         |
| • Biotransformaciones de Interés Industrial | • Biología para Químicos                         |
| • Productos Naturales                       | • Química Física Macromolecular                  |
| • Química Orgánica Ecológica                | • Fotoquímica y Procesos Fotoquímicos            |
| • Química Organometálica                    |                                                  |
| • Modelización Molecular                    |                                                  |

| CAMPOS DE ORIENTACIÓN             |                                                    |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------|
| Asignaturas Plan 2000             | Asignaturas Plan 1993                              |
| Química Orgánica                  | Química Orgánica                                   |
| Química Orgánica Avanzada         | Química Orgánica Avanzada                          |
| Química Orgánica Ecológica        | Química Orgánica Ecológica                         |
| Química Organometálica            | Química Organometálica                             |
| Recursos Estadísticos en Química  | Introducción a la estadística Estadística Aplicada |
| Seguridad Y Prevención de Riesgos | Seguridad e Higiene Industrial                     |
| Síntesis de Sustancias Orgánicas  | Síntesis de Sustancias Orgánicas Bioactivas        |
| Termodinámica Química             | Introducción a la Termodinámica Química            |

Las asignaturas del plan de estudios de Licenciado en Química de 1993 (BOE núm. 238 de 5 de Octubre de 1994) no relacionadas en el cuadro de adaptación serán reconocidas como asignaturas optativas con el mismo número de créditos con el que fueron cursadas.

**5.- CAMPOS DE ORIENTACIÓN.**

Como sugerencia para la elección coherente de las materias optativas, éstas se proponen agrupadas según cuatro campos de orientación.

Para el reconocimiento de un Campo de Orientación será necesario, al menos, haber superado 36 créditos de las asignaturas centrales, y 12 de otras asignaturas centrales o complementarias de dicha orientación.

| CAMPOS DE ORIENTACIÓN                                       |                                                  |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| QUÍMICA DEL MEDIO AMBIENTE                                  |                                                  |
| Asignaturas Centrales de la Orientación                     | Asignaturas Complementarias de la Orientación    |
| • Ingeniería Ambiental                                      | • Fotoquímica y Procesos Fotoquímicos            |
| • Química Analítica del Medio Ambiente                      | • Productos Naturales                            |
| • Microbiología Aplicada                                    | • Biología para Químicos                         |
| • Corrosión y Oxidación                                     | • Química Orgánica Ecológica                     |
| • Química de Superficies y Catálisis                        | • Garantía de Calidad en Laboratorios Analíticos |
| • Química del Patrimonio Histórico                          |                                                  |
| QUÍMICA DE LOS ALIMENTOS                                    |                                                  |
| Asignaturas Centrales de la Orientación                     | Asignaturas Complementarias de la Orientación    |
| • Fermentaciones Industriales en la Producción de Alimentos | • Biología para Químicos                         |
| • Análisis Químico de Alimentos                             | • Fotoquímica y Procesos Fotoquímicos            |
| • Microbiología Aplicada                                    | • Química Física Macromolecular                  |
| • Garantía de Calidad en Laboratorios Analíticos            |                                                  |
| • Productos Naturales                                       |                                                  |
| • Biotransformaciones de Interés Industrial                 |                                                  |