

5. Asignaturas optativas. - Las asignaturas optativas que debe cursar el alumno según el número de créditos indicados en el plan de estudios para cada curso, están reflejados en el anexo de este documento. El alumno elegirá de entre ellas atendiendo a los siguientes criterios:
- a) El número de créditos a cursar de materias optativas son los indicados para cada curso en el plan de estudios
  - b) Estos créditos deberán ser tomados de entre las asignaturas ofrecidas en el curso correspondiente.
6. Créditos por equivalencia. -
- 6.1. Prácticas en empresas, instituciones públicas o privadas, etc.. - Un estudiante podrá obtener hasta 6 créditos de libre configuración por prácticas en empresas u otras instituciones, realizadas en dos periodos de 3 créditos cada uno de ellos y en dos cursos académicos distintos. La equivalencia será de 30 horas de prácticas por crédito.
  - 6.2. Trabajos académicos dirigidos en los Departamentos. - Un estudiante podrá obtener hasta 6 créditos de libre configuración para trabajos académicos realizados en los Departamentos de la Escuela. Los trabajos deberán ser matriculados previamente a su realización y estarán dirigidos por un profesor de la Escuela. Un tribunal calificará el trabajo realizado.
  - 6.3. Estudios realizados en el marco de Convenios internacionales suscritos por la Universidad. - Un estudiante podrá obtener hasta 6 créditos de libre configuración por estudios realizados en el marco de convenios suscritos por la Universidad. La valoración en créditos se hará atendiendo a los créditos que se establezcan en cada acuerdo.

**14235** *ORDEN de 3 de julio de 2000 por la que se modifica el plan de estudios conducente a la obtención del título de Licenciado en Química, de la Facultad de Ciencias, de la Universidad de Navarra.*

Vista la propuesta de la Universidad de Navarra, reconocida como Universidad de la Iglesia, de modificación del plan de estudios conducente a la obtención del título de Licenciado en Química, de la Facultad de Ciencias, de dicha Universidad.

Teniendo en cuenta la autorización concedida por el apartado 3 del artículo 1.º y la disposición final única del Real Decreto 1955/1994, de 30 de septiembre, por el que se reconocen efectos civiles a los estudios conducentes a la obtención de diversos títulos universitarios oficiales de la Universidad de Navarra, y que se han

cumplido las condiciones generales establecidas, así como el informe favorable emitido por el Consejo de Universidades,

Este Ministerio ha dispuesto la modificación del plan de estudios conducente a la obtención del título de Licenciado en Química, de la Facultad de Ciencias, de la Universidad de Navarra; por lo que el correspondiente anexo al Real Decreto 1955/1994, de 30 de septiembre, por el que se reconocen efectos civiles, entre otros, a los citados estudios, queda modificado en la forma que se indica en el anexo a la presente Orden.

Madrid, 3 de julio de 2000.

DEL CASTILLO VERA

Excmo. Sr. Secretario de Estado de Educación y Universidades.

## A N E X O

El grupo de materias optativas debe sustituirse por el siguiente:

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

DENOMINACIÓN	CRÉDITOS			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO
	Totales	Teóricos	Prácticos/ clínicos		
AMPLIACIÓN DE FÍSICA. (I)	6	4,5	1,5	Sistemas de partículas. Ecuaciones de Lagrange y de Hamilton. Campos eléctrico y magnéticos. Campos en medios materiales: radiación. Óptica Física.	FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA. FÍSICA APLICADA.
ANÁLISIS DE MATERIALES. (II)	5	5		Análisis de productos terminales y materias primas de interés industrial.	QUÍMICA ANALÍTICA. QUÍMICA FÍSICA. QUÍMICA INORGÁNICA.
ANÁLISIS Y CONTROL DE CALIDAD DE LOS ALIMENTOS. (II)	6	4,5	1,5	Gestión y control de calidad en la industria alimentaria. Métodos de análisis de los distintos componentes de los alimentos.	NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA. TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS.
BIOLOGÍA MOLECULAR. (II)	8	6	2	Regulación de expresión génica. Herramientas y metodología básica en la tecnología del ADN recombinante. Aplicaciones.	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR.
BIOQUÍMICA Y MICROBIOLOGÍA INDUSTRIALES. (II)	8,5	4,5	4	Procesos bioquímicos y microbiológicos de interés industrial. Reactores en que se desarrollan.	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR. INGENIERÍA QUÍMICA. MICROBIOLOGÍA. NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA. TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS.
BROMATOLOGÍA. (II)	7	5	2	Aspectos químicos y analíticos de los alimentos.	NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA.
COOPERACIÓN AL DESARROLLO. (I, II)	4,5	1	3,5	Recursos naturales. Utilización racional en países en desarrollo.	MEDICINA PREVENTIVA Y SALUD PÚBLICA. TECNOLOGÍAS DEL MEDIO AMBIENTE.
CRISTALOGRAFÍA Y MINERALOGÍA. (I)	6	4	2	Cristalografía geométrica. Morfología cristalina. Cristalquímica. Propiedades ópticas de los minerales. Mineralogía sistemática.	CRISTALOGRAFÍA Y MINERALOGÍA. EDAFOLOGÍA Y QUÍMICA AGRÍCOLA.
EDAFOLOGÍA. (II)	7,5	4,5	3	Componentes del suelo: organización y propiedades. Nociones básicas de Edafogénesis: procesos, factores y tipos de suelos.	EDAFOLOGÍA Y QUÍMICA AGRÍCOLA.
ENZIMOLOGÍA. (II)	5	3	2	Mecanismos de las reacciones enzimáticas. Cinética enzimática. Activación e inhibición enzimática; efectos alostéricos y cooperativos. Métodos experimentales y tecnología de enzimas. Análisis enzimático.	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR. FISIOLOGÍA.

## 3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)

Créditos totales para optativas

77,5

- por ciclo

18 (I) y 59,5 (II)

- curso

DENOMINACIÓN		CRÉDITOS			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO
		Totales	Teóricos	Prácticos/ clínicos		
<b>3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)</b>						
						Créditos totales para optativas <input type="text" value="77,5"/> - por ciclo <input type="text" value="18 (I) y 59,5 (II)"/> - curso <input type="text"/>
FISICOQUÍMICA MACROMOLECULAR. (II)	6	4,5	1,5	Síntesis y caracterización de macromoléculas. Estructura y propiedades de macromoléculas en disolución y en estado sólido. Introducción a la Química coloidal y supramolecular.	QUÍMICA FÍSICA; QUÍMICA ORGÁNICA.	
GENESIS Y TIPOLOGIA DE SUELOS. (II)	6	3	3	Los procesos edáficos. Los factores edafogenéticos. Clasificación y tipología de suelos.	EDAFOLOGÍA Y QUÍMICA AGRÍCOLA.	
GESTIÓN DE CALIDAD. (I, II)	5	3	2	Principios de Gestión de Calidad sobre sustancias y productos químicos.	QUÍMICA ORGÁNICA. QUÍMICA INORGÁNICA. QUÍMICA FÍSICA. QUÍMICA ANALÍTICA.	
HISTORIA DE LA CIENCIA. (I)	4,5	4,5		Historia de la Ciencia: Génesis y desarrollo de la ideas científicas así como de su aplicación tecnológica.	HISTORIA DE LA CIENCIA. LÓGICA Y FILOSOFÍA DE LA CIENCIA.	
LÁSERES Y SUS APLICACIONES QUÍMICAS. (II)	4,5	3	1,5	Principios básicos. Generación de radiación láser. Tipos de láseres. Aplicaciones a la Espectroscopia y a la Fotoquímica.	FÍSICA APLICADA. QUÍMICA FÍSICA.	
LEGISLACIÓN AMBIENTAL. (II)	4,5	3	1,5	Introducción a la legislación ambiental. Normativa Internacional, Europea y Española.	DERECHO ADMINISTRATIVO.	
MÉTODOS MATEMÁTICOS DE LA QUÍMICA. (I)	6	6		Ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales. Espacio de fases. Teoría cualitativa. Aplicaciones. Métodos numéricos de resolución de ecuaciones. Álgebra lineal. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.	MATEMÁTICA APLICADA. FÍSICA TEÓRICA.	
QUÍMICA AMBIENTAL. (II)	6	3	3	Las actividades humanas y el medio ambiente. Características y puesta a punto de los métodos analíticos. Medios continuos y discontinuos de evaluación. Sistemas de control automático.	QUÍMICA ANALÍTICA. INGENIERÍA QUÍMICA.	
QUÍMICA BIONORGÁNICA Y DE LA COORDINACIÓN. (II)	6	6		Conocimiento de los mecanismos de reacción y de las reactividades en compuestos de coordinación. Análisis de los componentes inorgánicos presentes en tejidos biológicos y estudio de los mecanismos de acción.	QUÍMICA INORGÁNICA.	
QUÍMICA COMPUTACIONAL APLICADA. (II)	4,5	2,5	2	Aplicación de la informática al conocimiento de la estructura de las moléculas. Estructura tridimensional. Simulación de condiciones de reacción. Simulaciones espectroscópicas.	QUÍMICA ORGÁNICA. QUÍMICA FÍSICA.	
QUÍMICA CUÁNTICA. (II)	4,5	3	1,5	Formulación de Schrödinger de la Mecánica Cuántica. Aplicaciones atómicas y Moleculares.	FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA. QUÍMICA FÍSICA.	
QUÍMICA DE PRODUCTOS NATURALES. (II)	4,5	3	1,5	Reactividad de los productos naturales. Los productos naturales como fuente de reactivos de partida para la obtención de nuevos medicamentos. Modificaciones químicas de los productos de origen natural.	QUÍMICA ORGÁNICA. BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR.	
QUÍMICA DEL SUELO. (II)	5	2	3	Componentes químicos del suelo y su importancia. Formas, movilidad, disponibilidad, toxicidad.	EDAFOLOGÍA Y QUÍMICA AGRÍCOLA. QUÍMICA ANALÍTICA.	

## 3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)

DENOMINACIÓN	CRÉDITOS			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO
	Totales	Teóricos	Prácticos/ clínicos		
QUÍMICA ELECTROANALÍTICA. (II)	4,5	3	1,5	Polarografía clásica. Voltamperometría de pulso y de corriente alterna. Voltamperometría de difusión pura. Voltamperometría de barrido lineal y cíclico. Caracterización de procesos de electrodo. Métodos hidrodinámicos y de redisolución.	QUÍMICA ANALÍTICA. QUÍMICA FÍSICA.
QUÍMICA FARMACÉUTICA. (I, II)	6	4	2	Análisis y síntesis de fármacos.	QUÍMICA ORGÁNICA.
QUÍMICA HETEROCÍCLICA. (II)	4,5	3	1,5	Heterociclos aromáticos y no aromáticos. Síntesis y reactividad. Compuestos heterocíclicos de tres, cuatro, cinco, seis y siete eslabones, con uno o más heteroátomos. Heterociclos condensados. Aplicaciones biológicas.	QUÍMICA ORGÁNICA.
QUÍMICA INDUSTRIAL. (II)	6	4,5	1,5	Aprovechamiento de materias primas. Análisis y diseño de los procesos de fabricación. Síntesis, utilización y aplicación industrial de compuestos orgánicos.	QUÍMICA ORGÁNICA. QUÍMICA INORGÁNICA.
QUÍMICA MINERAL Y DE ROCAS. (II)	4,5	3	1,5	Abundancia de elementos en la Tierra. Composición química de los minerales. Fórmulas estructurales. Composición química de las rocas. Técnicas analíticas.	CRISTALOGRAFÍA Y MINERALOGÍA. PETROLOGÍA Y GEOQUÍMICA. EDAFOLOGÍA Y QUÍMICA AGRÍCOLA.
QUIMIOMETRÍA Y CUALIMETRÍA. (II)	4,5	3	1,5	Estadística univariante. Validación de métodos. Diseño experimental. Optimización. Calibración. Exploración y clarificación de datos. Análisis multivariante. Inteligencia artificial. Tratamiento de señales.	QUÍMICA ANALÍTICA. MATEMÁTICA APLICADA.
TÉCNICAS ESPECTROSCÓPICAS. (II)	6	4,5	1,5	Fundamento, instrumentación y aplicaciones de las principales técnicas espectroscópicas en química.	QUÍMICA FÍSICA. QUÍMICA ANALÍTICA.
TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS. (II)	4,5	3	1,5	Características de la industria alimentaria. Operaciones básicas de la línea de procesado. Envasado de alimentos.	NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA. TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS.
TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE. (II)	6	4,5	1,5	Contaminación ambiental: medida, corrección y reglamentación. Evaluación del impacto ambiental.	INGENIERÍA QUÍMICA. QUÍMICA ANALÍTICA.
TEOLOGÍA. (I, II)	4,5	4,5		Estudio del hombre y el mundo en su relación con el Absoluto.	FILOSOFÍA MORAL.
TERMODINÁMICA ESTADÍSTICA. (II)	4,5	3	1,5	Termodinámica estadística del equilibrio. Osciladores armónicos. Cálculo de funciones termodinámicas. Propiedades magnéticas de los sólidos. Terias de Einstein y de Debye. Percolación. Crecimiento de interfases.	FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA. QUÍMICA FÍSICA.
TOXICOLOGÍA. (II)	6	4	2	Toxicidad. Fases del fenómeno tóxico. Evaluación de la toxicidad. Toxicología analítica.	TOXICOLOGÍA. NUTRICIÓN Y BROMATOLOGÍA.
Créditos totales para optativas					77,5
- por ciclo					18 (I) y 59,5 (II)
- curso					