Resumen de la memoria justificativa del Programa de Doble Titulación Oficial del mismo ciclo dirigido a la Obtención de los Títulos Oficiales de Grado en Física y de Grado en Química

Programa de Doble Titulación Oficial del mismo ciclo:

Grado en Física
Grado en Química

Centro: Facultad de Ciencias

4.3. Memoria Justificativa del Programa de Doble Titulación Oficial

La Guía ACSUCYL de evaluación para la Verificación y Modificación sustancial de los planes de estudio de los Títulos Universitarios Oficiales (Grado y Máster Universitario) en su Anexo IV. "Orientaciones para el diseño de programas académicos de simultaneidad de dobles titulaciones con itinerario específico" establece las condiciones para que las Universidades de Castilla y León oferten dobles titulaciones, en concreto en lo que se refiere a la planificación y a la oferta específica de acceso. Además, establece las características aplicables a los "dobles títulos" en los procesos de evaluación de títulos universitarios oficiales, que se basan en cuatro criterios: la justificación y el desarrollo del programa formativo, la transparencia y el sistema interno de garantía de calidad, los recursos humanos y de apoyo y los resultados del programa formativo.

Por otra parte, el Reglamento por el que se establece el procedimiento para la tramitación e implantación de los programas de doble titulación oficial del mismo ciclo de la Universidad de Valladolid (aprobado por el Consejo de Gobierno en sesión de 6 de julio de 2021, BOCyL núm. 145 de 28 de julio), estipula los requisitos y trámites requeridos para su implantación y el proceso de implantación y desarrollo.

Con carácter previo a esta oferta de "Programa de Doble Titulación Oficial del mismo ciclo dirigido a la Obtención de los Títulos Oficiales de Grado en Física y de Grado en Química" por la Universidad, esa planificación simultánea y oferta específica de acceso se ha contemplado en la memoria verificada de los planes de estudio individuales del Grado en Física y del Grado en Química, a través de las correspondientes modificaciones de los planes de estudios ya verificados. Estos procedimientos requieren un informe de evaluación preceptivo y determinante de la agencia de evaluación universitaria competente.

Como se deduce de la presente Memoria, los estudiantes adquirirán las competencias y alcanzarán los resultados de aprendizaje específicos de cada una de las titulaciones que integran el programa, a través de las actividades formativas, recursos humanos y materiales, servicios de apoyo y prácticas externas específicas de cada una de las titulaciones que cursen.

4.3.c Justificación del programa formativo

El proceso de adaptación de la oferta formativa al espacio europeo de educación superior ha requerido un esfuerzo importante por parte de los diversos centros de la Universidad de Valladolid. La implantación de los nuevos planes de estudio se ha completado con éxito a pesar de las dificultades que nos han acompañado durante los últimos años. La experiencia adquirida permite ahora plantearse una visión modernizadora de las enseñanzas que se imparten en la Universidad que, respondiendo a las exigencias de rigor científico y calidad formativa, dé también respuesta a nuevas exigencias sociales como la diversidad, la especialización, la competitividad y la empleabilidad de los titulados de la Universidad.

El Programa de Doble Titulación Oficial dirigido a la Obtención de los Títulos Oficiales de Grado en Física y de Grado en Química cuyos detalles se recogen en esta memoria, quiere responder a esta doble exigencia buscando la alianza estratégica entre dos disciplinas, Física y Química, muy próximas desde el punto de vista científico. Como se detalla más abajo, este programa de estudios conjunto pretende conservar e innovar simultáneamente. Conserva las tradicionales características de rigor y calidad que ambas titulaciones contrastadamente poseen, mientras que innova generando una oferta formativa distinta de las ya existentes en la Universidad de Valladolid, muy especializada en cuanto a contenidos y programa, que incide en la empleabilidad de los egresados al proporcionarles una doble formación complementaria que les permitirá competir con ventaja, ahora y en un futuro próximo, con otros titulados Universitarios.

En el momento de escribir esta memoria, existen programas de doble grados similares en otras tres Universidades Españolas: Autónoma de Barcelona, Santiago de Compostela y Valencia. En todos los casos, el éxito de la oferta es claro, en el sentido de que consiguen captar un buen número de alumnos con notas de acceso muy altas lo que, de alguna manera, garantiza el éxito académico y es un indicador de la demanda social de una doble titulación en Física y Química que no existe en la Universidad de Valladolid. En este sentido, es conveniente señalar las notas de corte para esta doble titulación en las Universidades mencionadas: 12.432 (UAB), 12.358 (USC), 12.975 (UV) (septiembre 2023, El País digital, 20-9-2023).

En estos momentos la empleabilidad de los graduados y graduadas en Física y Química es muy alta. Según datos de la encuesta de población activa correspondientes a la situación laboral en 2019 de los graduados universitarios del curso 2013-2014, la tasa de empleo entre los titulados en Física era del 89,1%, mientras que la tasa de empleo entre los titulados en Química era del 83,1%. Estos resultados muestran la altísima empleabilidad de los titulados en Física y en Química que, además, acceden a puestos de trabajo en ámbitos muy variados de la actividad económica. Se trata por lo tanto de dos titulaciones de alta demanda en el mercado laboral que cada vez más está demandando profesionales con competencia en ambas disciplinas, Física y Química. Los titulados y tituladas en un doble grado Física y Química poseerán en consecuencia, y con total seguridad, una empleabilidad altísima que se verá reforzada por el hecho probable de que se tratará de estudiantes excelentes de muy alto rendimiento académico.

La principal característica de un doble grado en Física y Química debe ser la formación de máximo nivel, conjugando el conocimiento y el dominio de las técnicas y herramientas Físicas que permiten conocer la realidad del mundo que nos rodea con una formación en Química que incluye aspectos conceptuales y de conocimiento de la materia, así como habilidades prácticas. El objetivo, por tanto, del doble grado es formar científicos de muy alto nivel, preparados para incorporarse, después de la necesaria especialización, a centros de investigación, centros tecnológicos, departamentos de desarrollo e innovación, o empresas con necesidades de personal, bien formado, con las habilidades científicas necesarias para entender el complejo mundo tecnológico en el que hoy se desarrolla la actividad económica. Estos egresados están especialmente capacitados para trabajar en las fronteras entre la Física y la Química: Ciencia de Materiales, Nanociencia y Nanotecnología, Termodinámica, Física y Química Computacional y modelización. Igualmente estarán especialmente bien preparados para la docencia en Física y Química, tanto a nivel preuniversitario como universitario.

En el desarrollo de esta propuesta se ha tenido en cuenta muy especialmente a nuestros estudiantes, tanto a los actuales de los grados de Física y Química, como a los futuros de la doble titulación, facilitando en la mayor medida posible tanto el paso de los actuales títulos en Física y Química al programa conjunto como a la inversa, un posible abandono del programa conjunto para centrase en uno de los dos grados, Física o Química. Los reconocimientos de créditos en uno u otro sentido están recogidos en el punto 4.3.e.4.c de esta memoria.

También es importante señalar que una de las fortalezas de la propuesta es que los actuales títulos no se ven afectados en absoluto por la existencia de la doble titulación. Los actuales planes de estudios, tanto de Física como de Química permanecen inalterados. En los dos grados se incorporarían a los mismos cursos que ya existen, no siendo en absoluto necesario ningún cambio en los actuales planes por esta razón. Además, y por esta misma razón, no se pone en peligro la autonomía de las dos titulaciones de la Facultad de Ciencias para decidir, en el futuro, sobre cualquier consideración de tipo académico que afecte a las

titulaciones respectivas. De hecho, de existir en el futuro modificaciones o mejoras en los planes de estudios respectivos, la adaptación del doble grado no ofrecería más dificultad que realizar unos retoques técnicos mínimos para adaptar la oferta conjunta a la nueva realidad. El posible efecto sobre el programa de estudios conjunto de las decisiones de los respectivos comités de grado será analizado dentro del comité del programa conjunto al que se refiere el apartado 4.3.f.

4.3.d Acceso y Admisión

1. *Número de plazas de nuevo ingreso:*

10.

La estructura académica del plan de estudios conjunto es claramente muy exigente. Para poder finalizar los dos estudios en los 5 cursos académicos previstos, los estudiantes deben cursar 72 créditos por año escogidos de entre los créditos que conforman los dos grados, ya de por sí bastante exigentes. Este incremento de un 20% de la carga lectiva (de promedio una asignatura de 6 ECTS más por cuatrimestre) requiere de estudiantes con buenas cualidades y que estén muy motivados para la realización del esfuerzo suplementario que el programa conjunto requiere. Esto hace aconsejable el fijar un límite al número de estudiantes de nuevo acceso al programa conjunto. Teniendo en cuenta estas consideraciones se propone una cifra de 10 alumnos como límite de acceso para el primer curso de implantación. Esta cifra podría ser aumentada en el futuro para adaptarse a la demanda de la doble titulación y a los medios materiales disponibles.

Los actuales estudiantes de los grados en Física y Química podrán incorporarse al programa conjunto siempre que hayan superado un mínimo de 30 créditos en alguna de las dos titulaciones. Las consideraciones anteriores aconsejan también limitar esta vía de acceso a un máximo de 5 alumnos en total (entre las dos titulaciones de origen). Esta cifra podría ser aumentada en cursos posteriores para adecuar la demanda real a los medios disponibles. En ambos casos el comité del programa conjunto al que se refiere el punto 4.3.f, de acuerdo con los comités de las respectivas titulaciones, propondrá anualmente las modificaciones en el número máximo de alumnos a admitir en el programa.

2. *Perfil de ingreso:*

Los estudiantes que accedan al Programa de Doble Grado en Física y Química deben tener una orientación científica o científico-técnica, tanto en sus intereses como en el curriculum adquirido durante sus estudios anteriores. Esta orientación implica que el estudiante ha de tener curiosidad por conocer y explicar los fenómenos de la naturaleza que le rodean. Ha de tener espíritu crítico y una disposición que le lleve a buscar hechos o datos constatables como paso previo a la aceptación como válidos de postulados o teorías. Ha de tener una inclinación favorable hacia las actividades de tipo experimental. Es conveniente que haya adquirido durante su formación en ESO y Bachillerato los conocimientos básicos de Química, Física y Matemáticas.

3. *Procedimiento específico de admisión:*

El procedimiento de admisión para los estudios de Programa de Doble Grado en Física y Química atiende a lo definido en cada uno de los títulos que forman parte del Programa de Doble Titulación Oficial, es decir al procedimiento de admisión en el Grado en Física y en el Grado en Química.

Quienes hayan iniciado, pero no concluido, una de las titulaciones englobadas en el Programa de Doble Titulación Oficial (Física o Química) y deseen incorporarse al Programa de Doble Grado en Física y Química, deberán solicitarlo por el procedimiento ordinario de matrícula.

4.3.e Estructura del Programa de Doble Titulación Oficial

1. *Duración del programa y carga de trabajo de los estudiantes para cada uno de los grados/másteres que cursan la planificación alternativa (PROGRAMA DE DOBLE TITULACIÓN OFICIAL)*

Duración del Programa de Doble Titulación Oficial	Número de cursos académicos: 5 Número de cuatrimestres: 10

Número total de ECTS del Programa de Doble Titulación Oficial	360

Tabla 1. CARGA DE TRABAJO DE LOS ESTUDIANTES DE GRADO EN FÍSICA QUE CURSAN LA PLANIFICACIÓN ALTERNATIVA (DOBLE GRADO)

CURSO	1º		2º		3º		4º		5º		TOTAL
CUATRIMESTRE	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	
Nº de ECTS a cursar en el Grado en Física	30	30	18	18	15	15	21	21	27	15	210
Nº de ECTS a cursar en el Grado en Química y reconocer en este	6	6	18	18	18	24	18	12	12	18	150
Nº TOTAL de ECTS a cursar entre ambos Grados	36	36	36	36	33	39	39	33	39	33	360

Tabla 2. CARGA DE TRABAJO DE LOS ESTUDIANTES DE GRADO EN QUÍMICA QUE CURSAN LA PLANIFICACIÓN ALTERNATIVA (DOBLE GRADO)

CURSO	1º		2º		3º		4º		5º		TOTAL
CUATRIMESTRE	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	1º	2º	
Nº de ECTS a cursar en este Grado en Química	6	6	18	18	18	24	18	12	12	18	150
Nº de ECTS a cursar en el Grado en Física y reconocer en este	30	30	18	18	15	15	21	21	27	15	210
Nº TOTAL de ECTS a cursar entre ambos Grados	36	36	36	36	33	39	39	33	39	33	360

1. *Estructura de los grupos*

Los Grados en Física y en Química se imparten en la Facultad de Ciencias. Los estudiantes del programa conjunto formarán parte de uno de los grupos en los que se imparten las clases teóricas y prácticas de cada uno de los Grados, por lo que compartirán aulas, laboratorios y profesores con los alumnos de los Grados en Física y Química. Dado el número de alumnos que en estos momentos comienzan en ambas titulaciones no es previsible que sean necesarios nuevos grupos y consiguientemente nuevos profesores para atender la demanda de la doble titulación. Por lo tanto el programa conjunto se implantará con los recursos humanos disponibles en estos momentos, no siendo necesario aumentar, por razón del doble título, la plantilla ya existente. Tampoco son necesarios recursos materiales extraordinarios siendo suficientes las aulas y laboratorios existentes, ni se verán afectadas las labores de tutorización o las pruebas de evaluación.
La Facultad de Ciencias garantiza la compatibilidad en lo referente a horarios, lugar de impartición de clases, tutorización y pruebas de evaluación, por lo que el estudiantado podrá cursar las asignaturas indicadas en la Programación Docente del Doble Grado en Física y Química.

2. *Modalidad de la enseñanza*

Presencial.

3. *Idioma de impartición*

Español.

Algunas asignaturas del Grado en Física se desdoblan en dos grupos, impartiéndose uno de los mismos en inglés, en el mismo horario que las clases en español. Así se garantiza el derecho de los alumnos a recibir toda su formación en lengua castellana, si así lo deciden, pudiendo elegir el grupo sin que ello afecte a los horarios.
El Trabajo Fin de Grado del Grado en Química puede realizarse en inglés por elección del estudiante, incluyendo tanto la memoria como la defensa del mismo.

4. *Ordenación académica*

El programa de estudios conjunto que se presenta no es en modo alguno un nuevo plan de estudios, sino una armonización temporal de dos planes de estudios ya en vigor. Tanto los estudios de Física como los de Química están debidamente acreditados, completamente implantados tras una experiencia de más de diez años. Ambas titulaciones han sido favorablemente evaluadas en los correspondientes procesos para la renovación de las acreditaciones. La estructura académica del programa conjunto conserva completamente la estructura de ambos planes de estudio, que continuarán ofertándose sin ningún cambio. Además el programa conjunto pretende ser suficientemente flexible para absorber los cambios que pudieran ser introducidos en el futuro, bien en la titulación del grado Física como en el grado en Química, evidentemente tras los correspondientes cambios en la temporalización de los estudios del programa conjunto que pudieran ser necesarios. El programa conjunto garantiza las competencias de cada uno de los títulos articulando una vía que permite a los estudiantes suficientemente motivados la obtención de ambos títulos en cinco años. Los puntos fundamentales que permiten articular el programa conjunto son los siguientes:

1. En ambas titulaciones, las competencias se pueden alcanzar a partir de las asignaturas Obligatorias y de Formación Básica. En ninguna de ellas hay competencias que dependan exclusivamente de la elección de determinadas asignaturas optativas o de grupos de ellas. Este hecho permite garantizar que las competencias en ambas titulaciones se alcanzan cursando las asignaturas obligatorias y en consecuencia permite reducir el peso de las asignaturas optativas mediante el reconocimiento de créditos de materias optativas de una titulación por créditos de las materias obligatorias cursados en la otra.

2. Existe una alta correlación entre las asignaturas de Formación Básica y Obligatorias de ambos títulos. Esto permite que puedan reconocerse, en cada titulación, un número significativo de créditos cursados en la otra.

3. Una mayor exigencia en cuanto a aptitudes y dedicación de los estudiantes. Como suele ser habitual en las propuestas de doble titulación, y más cuando se refieren a titulaciones que de por sí son exigentes, los estudiantes tendrán que emplear una dedicación por encima del mínimo requerido en ambas titulaciones separadamente. Se espera también una dedicación mayor durante los estudios. Hay que tener en cuenta que los estudiantes del plan conjunto recibirán exactamente la misma formación, asistirán a las mismas clases y por lo tanto serán evaluados con los mismos criterios que sus compañeros de estudio que cursan sólo el grado en Física o sólo el grado en Química en la Universidad de Valladolid.

4. La exigencia de mayor dedicación se plasma en que los estudiantes tendrán que cursar 72 ECTS por curso académico, en lugar de los 60 ECTS que cursan los estudiantes de los grados en Física o Química. La mayor exigencia de aptitud para poder tener éxito en el programa requiere la oferta de un número limitado de plazas (10).

A continuación se detalla la estructura académica de la propuesta que concreta los principios e ideas expresados en los apartados anteriores.

Formación básica: En el grado en Física se imparten actualmente 60 créditos de formación básica distribuidos en 2 asignaturas de 12 créditos y 6 asignaturas de 6 ECTS cada una de ellas. En el grado en Química se imparten también 60 créditos de formación básica repartidos en 10 asignaturas de 6 créditos. En el programa conjunto se cursan todas las signaturas de formación Básica del Grado en Física (60 créditos) y los 12 créditos de asignaturas prácticas del Grado en Química (Operaciones Básicas de Laboratorio I y Operaciones Básicas de Laboratorio II).
La propuesta contempla por tanto la siguiente tabla de asignaturas de formación básica:

Tabla 3. ASIGNATURAS DE FORMACIÓN BÁSICA DEL PROGRAMA CONJUNTO

Asignaturas de FB del Grado en FÍSICA	ECTS	Asignaturas de FB del Grado en QUÍMICA	ECTS
Fundamentos de Mecánica y Termodinámica	6	Operaciones Básicas de Laboratorio I	6
Fundamentos de Campos y Ondas	6	Operaciones Básicas de Laboratorio II	6
Fundamentos de Física Cuántica y Estadística	6		
Álgebra Lineal y Geometría	12		
Análisis Matemático	12		
Física Computacional	6		
Técnicas Experimentales En Física I	6		
Química	6		
TOTAL FÍSICA	**60**	**TOTAL QUÍMICA**	**12**
TOTAL FORMACIÓN BÁSICA DEL PROGRAMA CONJUNTO: 60 + 12 = 72			

Los estudiantes del Programa conjunto no cursan las asignaturas de Física (Física I y Física II) ni las asignaturas de Matemáticas (Matemáticas I y Matemáticas II), ni las asignaturas básicas de Química (Química I, Química II, Química III y Química IV) del Grado en Química ya que las competencias y resultados de aprendizaje se cubren con los que se estudian en otras asignaturas de la doble titulación, tanto del Grado en Física como del Grado en Química.

Asignaturas obligatorias: Los contenidos y competencias a adquirir de la asignatura Química Física I (6 ECTS), obligatoria del Grado en Química, están cubiertos por los de la asignatura Física Cuántica (12 ECTS) del Grado en Física (ver Tabla 13, de reconocimiento de asignaturas en apartado 4.3.e.4.c). El resto de asignaturas obligatorias de los Grados en Física y Química se cursan en el Programa conjunto, como se indica en la siguiente Tabla 5, de asignaturas obligatorias:

Tabla 5. ASIGNATURAS OBLIGATORIAS DEL PROGRAMA CONJUNTO

Obligatorias del Grado en FÍSICA	ECTS	Obligatorias del Grado en QUÍMICA	ECTS
MÉTODOS MATEMÁTICOS DE LA FÍSICA I	6	BIOQUÍMICA	6
MÉTODOS MATEMÁTICOS DE LA FÍSICA II	6	PRINC. QUÍM. IND	6
MÉTODOS MATEMÁTICOS DE LA FÍSICA III	6	QUÍMICA INORGÁNICA I	6
MÉTODOS MATEMÁTICOS DE LA FÍSICA IV	6	QUÍMICA ORGÁNICA I	6
MECÁNICA Y ONDAS	12	QUÍMICA EXPERIMENTAL I	6
TERMODINÁMICA	12	QUÍMICA ANALÍTICA I	6
TÉCNICAS EXPERIMENTALES EN FÍSICA II	6	QUÍMICA FÍSICA II	6
MECÁNICA TEÓRICA	6	QUÍMICA ORGÁNICA II	6
FÍSICA ESTADÍSTICA	6	QUÍMICA EXPERIMENTAL II	6
ELECTROMAGNETISMO	12	QUÍMICA ANALÍTICA II	6
FÍSICA CUÁNTICA	12	QUÍMICA FÍSICA III	6
ÓPTICA	12	QUÍMICA INORGÁNICA II	6
TÉCNICAS EXPERIMENTALES EN FÍSICA III	6	QUÍMICA ORGÁNICA III	6
ELECTRODINÁMICA CLÁSICA	6	QUÍMICA DE MATERIALES	6
FÍSICA DEL ESTADO SÓLIDO	6	QUÍMICA ANALÍTICA III	6
MECÁNICA CUÁNTICA	6	QUÍMICA INORGÁNICA III	6
ELECTRÓNICA	6	QUÍMICA FÍSICA IV	6
FÍSICA NUCLEAR Y DE PARTÍCULAS	6	QUÍMICA ORGÁNICA IV	6
TÉCNICAS EXPERIMENTALES EN FÍSICA IV	6	QUÍMICA EXPERIMENTAL III	6
		QUÍMICA ANALÍTICA IV	6
		QUÍMICA EXPERIMENTAL IV	6
TOTAL OB FÍSICA	**144**	**TOTAL OB QUÍMICA**	**126**
TOTAL OBLIGATORIAS PROGRAMA CONJUNTO 144 + 126 = 270 ECTS			

Asignaturas optativas: Los estudiantes de Física del Doble Grado en Física y Química cursan 60 créditos de asignaturas de formación básica de Física + 144 créditos de asignaturas de formación básica de Física + 6 créditos del Trabajo Fin de Grado, es decir, un total de 210 créditos en asignaturas del Grado en Física. Por tanto,

los estudiantes que deseen completar los 240 créditos del grado en Física necesitan 30 créditos de asignaturas del Grado en Química, que se reconocerán individualmente como asignaturas optativas del Grado en Física (Tabla 6).

Tabla 6. **Optativas para completar el Grado en Física**

Asignaturas del Grado en QUÍMICA que se ofertan como optativas del Grado en FÍSICA	**ECTS**
Química Inorgánica I	6
Química Inorgánica II	6
Química Física II	6
Química Física III	6
Química de Materiales	6

Se considera que estas asignaturas se adaptan mejor a los conocimientos del Grado en Física, en particular a la materia "Estructura de la Materia". Esto es evidente en las asignaturas Química Física II y Química Física III. La asignatura Química de Materiales se puede considerar una alternativa a la asignatura optativa del Grado en Física denominada Física de Materiales. Por último, los contenidos de las asignaturas Química Inorgánica I y Química Inorgánica II se centran en describir la química, reactividad y aplicaciones de los elementos químicos y sus compuestos, y pueden complementar los conocimientos de los graduados en Física en esta materia. Por tanto, la optatividad prevista en el Grado en Física se expresa en los siguientes términos:

RECONOCIMIENTO DE OPTATIVIDAD EN EL GRADO EN FÍSICA:
5 Asignaturas del grado en Química en la Tabla 6 (30 c): Se reconocen por 5 asignaturas optativas del Grado en Física (30 c).

De igual modo, los estudiantes de Química del Doble Grado en Física y Química cursan 12 créditos de asignaturas de formación básica de Química + 126 créditos de asignaturas de formación obligatoria de Química + 12 créditos del Trabajo Fin de Grado, es decir, un total de 150 créditos. A estos hay que sumar los 48 créditos de reconocimiento de las asignaturas de formación básica (Tabla 4) y los 6 créditos de la asignatura del Grado en Química, Química Física I (6 ECTS), que se reconoce por 6 ECTS de la asignatura Física Cuántica (12 ECTS) del Grado en Física (ver Tabla 13, de reconocimiento de asignaturas en apartado 4.3.e.4.c). Esto hace un total de 150 + 48 + 6 = 204 créditos del Grado en Química en asignaturas del Doble Grado. Por tanto, los estudiantes que deseen completar los 240 créditos del grado en Química necesitan 36 créditos de asignaturas que se reconocerán individualmente como asignaturas optativas del Grado en Física (Tabla 7).

Tabla 7. **Optativas para completar el Grado en Química**

Asignaturas del Grado en FÍSICA que se ofertan como optativas del Grado en QUÍMICA	**ECTS**
Óptica	12
Física Estadística	6
Mecánica Teórica	6
Técnicas Experimentales en Física II	6
Técnicas Experimentales en Física III	6

Se considera los conocimientos adquiridos en estas cinco asignaturas, complementan adecuadamente la formación del Grado en Química. Una parte muy importante de los contenidos de dichas asignaturas formaban parte de las asignaturas que cursaban los antiguos Licenciados en Química del Plan de 1973 y que ahora han desaparecido del Grado en Química. Los contenidos de las asignaturas teóricas de Óptica, Física Estadística y Mecánica Teórica complementan contenidos relacionados con el análisis y la estructura de la materia, esenciales en el Grado en Química. Por otro lado, las asignaturas experimentales que se proponen cubren contenidos de mecánica, termodinámica, electromagnetismo, u óptica, de interés para completar conocimientos del Grado en Química. Por tanto, la optatividad prevista en el Grado en Química se expresa en los siguientes términos:

RECONOCIMIENTO DE OPTATIVIDAD EN EL GRADO EN QUÍMICA:
5 Asignaturas del grado en Física en la Tabla 7 (36 c): Se reconocen por 6 asignaturas optativas del Grado en Química (36 c).

Como se observa en las tablas precedentes, no va existir optatividad entendida ésta como la capacidad del estudiante de elegir libremente unas asignaturas para obtener cada Título, ya que en la práctica la optatividad de cada Grado se completa con la oferta de asignaturas de formación básica u obligatoria de la otra titulación.

Trabajos fin de Grado: Por normativa se deben conservar los dos trabajos de Fin de Grado: 12 ECTS trabajo en el grado en Química y 6 ECTS en el de Física.

Prácticas externas o de empresa: En la Propuesta están cubiertos todos los créditos de los dos Programas con asignaturas básicas, obligatorias y los Trabajos Fin de Grado, por lo que no se ofrece la opción de realizar prácticas externas o de empresa curriculares. Por supuesto que los estudiantes que lo deseen podrán realizar prácticas externas o de empresa siempre que éstas sean extracurriculares.

Comparativa de la distribución en créditos de las titulaciones: La tabla siguiente resume la distribución en créditos ECTS, de acuerdo con su modalidad, de la oferta de la doble titulación y su comparativa con los planes de los que parte.

Tabla 8. **Distribución en créditos de las titulaciones**

TITULACIÓN	FB	OB	TFG	PE	OP	TOTAL	Años	ECTS x año
FÍSICA	60	144	6	0	30	240	4	60
QUÍMICA	60(1)	132(2)	12	0	36	240	4	60
FÍSICA + QUÍMICA	72	270	18	0	0	360	5	72

(1) 12 ECTS de asignaturas de FB de Química que se cursan en el Programa de Doble Grado + 48 ECTS de reconocimiento de las asignaturas que se cursan del Grado en Física (Tabla 4).
(2) 126 ECTS de asignaturas de OB de Química que se cursan en el Programa de Doble Grado + 6 ECTS de la asignatura OB del Grado en Química, Química Física I (6 ECTS), que se reconoce por 6 ECTS de la asignatura OB Física Cuántica (12 ECTS) del Grado en Física.

Recursos y servicios. Los recursos humanos y recursos materiales y servicios puestos a disposición del programa académico de simultaneidad son suficientes y cuentan con una dedicación adecuada. No se prevén dificultades importantes en cuanto a la compatibilidad de horarios si se mantienen los del curso 2023-24 y precedentes, en los que el grado en Química ha contado con 3 grupos en 1º y 2 en los cursos siguientes y el grado en Física ha contado con 2 grupos en los dos primeros cursos. Una previsión de horarios del doble Grado en Física y Química considerando los del curso 2023-24 generaría mínimos cambios completamente asumibles. Tampoco se prevén problemas en cuanto a lugar de impartición de clases teóricas ni experimentales (laboratorios) o pruebas de evaluación. Por tanto, el estudiantado podrá cursar las asignaturas indicadas en la programación docente del Programa de Doble Titulación Oficial.

a. Estructura general del PROGRAMA DE DOBLE TITULACIÓN OFICIAL

Tabla 9. **Número de créditos a cursar por tipo de asignatura**

Número de créditos a cursar			
TIPO DE ASIGNATURA	**GRADO EN FÍSICA**	**GRADO EN QUÍMICA**	**PROGRAMA DE DOBLE TITULACIÓN OFICIAL GRADO EN FÍSICA Y GRADO EN QUÍMICA**
ASIGNATURAS FORMACIÓN BÁSICA	60	12	72
ASIGNATURAS OBLIGATORIAS	144	126	270
ASIGNATURAS OPTATIVAS	0	0	0
PRÁCTICAS EN EMPRESA (Obligatorias)	0	0	0
TRABAJO FIN DE GRADO O MÁSTER	6	12	18
TOTAL	**210**	**150**	**360**

Tabla 10. **Número de créditos a cursar por curso y cuatrimestre**

Número de cursos académicos y créditos por curso			
CURSO	**1er Cuatrimestre (ECTS)**	**2º Cuatrimestre (ECTS)**	**Total (ECTS)**
1º	36	36	72
2º	36	36	72
3º	33	39	72
4º	39	33	72
5º	39	33	72
TOTAL	**183**	**177**	**360**

d. Tabla de Organización Temporal del PROGRAMA DE DOBLE TITULACIÓN OFICIAL

PRIMER CURSO DOBLE GRADO FÍSICA-QUÍMICA

	Cuatr.	Grado en Física	ECTS	Grado en Química	ECTS	ECTS.
1º	1º	Fundamentos de Mecánica y Termodinámica	6			
1º	1º	Análisis Matemático (Anual)	6			
1º	1º	Física Computacional (Anual)	3			
1º	1º	Álgebra lineal y Geometría (Anual)	6			
1º	1º	Química (excepto Laboratorio)	6			
1º	1º	*Técnicas Experimentales En Física I (Anual)*	3			
1º	1º			*Operaciones básicas de laboratorio I*	6	
1º	**1º**	**TOTAL PRIMER CUATRIMESTRE**	**30**		**6**	**36**
1º	2º	Análisis Matemático (Anual)	6			
1º	2º	Fundamentos de Campos y Ondas	6			
1º	2º	Fundamentos De Física Cuántica Y Estadística	6			
1º	2º	Física Computacional (Anual)	3			
1º	2º	Álgebra lineal y Geometría (Anual)	6			
1º	2º	*Técnicas Experimentales En Física I (Anual)*	3			
1º	2º			*Operaciones básicas de laboratorio II*	6	
1º	**2º**	**TOTAL SEGUNDO CUATRIMESTRE**	**30**		**6**	**36**
1º		**TOTAL PRIMER CURSO**	**60**		**12**	**72**

SEGUNDO CURSO DOBLE GRADO FÍSICA-QUÍMICA

	Cuatr.	Grado en Física	ECTS	Grado en Química	ECTS	ECTS
2º	1º	Métodos Matemáticos De La Física I	6			
2º	1º	Métodos Matemáticos De La Física II	6			
2º	1º	Mecánica y Ondas (Anual)	6			
2º	1º			Química Inorgánica I	6	
2º	1º			Química Orgánica I	6	
2º	*1º*			*Química Experimental I*	*6*	
2º	**1º**	**TOTAL PRIMER CUATRIMESTRE**	**18**		**18**	**36**
2º	2º	Métodos Matemáticos De La Física III	6			
2º	2º	Métodos Matemáticos De La Física IV	6			
2º	2º	Mecánica y Ondas (Anual)	6			
2º	2º			Química Física II	6	
2º	2º			Química Orgánica II	6	
2º	2º			Química Analítica I	6	
2º	**2º**	**TOTAL SEGUNDO CUATRIMESTRE**	**18**		**18**	**36**
2º		**TOTAL SEGUNDO CURSO**	**36**		**36**	**72**

TERCER CURSO DOBLE GRADO FÍSICA-QUÍMICA

	Cuatr.	Grado en Física	ECTS	Grado en Química	ECTS	ECTS
2º	1º	Termodinámica (Anual)	6			
2º	1º	*Técnicas Experimentales En Física II (Anual)*	3			
3º	1º	Óptica(Anual)	6			
3º	1º			Química Inorgánica II	6	
3º	1º			Química Orgánica III	6	
3º	1º			Química Analítica II	6	
3º	**1º**	**TOTAL PRIMER CUATRIMESTRE**	**15**		**18**	**33**
2º	2º	Termodinámica (Anual)	6			
2º	2º	*Técnicas Experimentales En Física II (Anual)*	3			
3º	2º	Óptica(Anual)	6			
3º	2º			Química Analítica III	6	
3º	2º			Química Inorgánica III	6	
3º	2º			Química Orgánica IV	6	
2º	*2º*			*Química Experimental II*	*6*	
3º	**2º**	**TOTAL SEGUNDO CUATRIMESTRE**	**15**		**24**	**39**
3º		**TOTAL TERCER CURSO**	**30**		**42**	**72**

CUARTO CURSO DOBLE GRADO FÍSICA-QUÍMICA

	Cuatr.	Grado en Física	ECTS	Grado en Química	ECTS	ECTS
3º	1º	Mecánica Teórica	6			
3º	1º	Física Cuántica (Anual)	6			
3º	1º	Electromagnetismo (Anual)	6			
3º	1º	*Técnicas Experimentales En Física III (Anual)*	3			
3º	1º			Química Física III	6	
3º	1º			Química de Materiales	6	
4º	1º			Química Analítica IV	6	
4º	**1º**	**TOTAL PRIMER CUATRIMESTRE**	**21**		**18**	**39**
3º	2º	Física Estadística	6			
3º	2º	Física Cuántica (Anual) (por QF I)	6			
3º	2º	Electromagnetismo (Anual)	6			
3º	2º	*Técnicas Experimentales En Física III (Anual)*	3			
3º	2º			Química Física IV	6	
3º	2º			*Química Experimental III*	6	
4º	**2º**	**TOTAL SEGUNDO CUATRIMESTRE**	**21**		**12**	**33**
4º		**TOTAL CUARTO CURSO**	**42**		**30**	**72**

QUINTO CURSO DOBLE GRADO FÍSICA-QUÍMICA

	Cuatr.	Grado en Física	ECTS	Grado en Química	ECTS	ECTS
4º	1º	Electrónica	6			
4º	1º	Electrodinámica clásica	6			
4º	1º	Física del estado Sólido	6			
4º	1º	Mecánica Cuántica	6			
4º	1º	*Técnicas Experimentales En Física IV (Anual)*	3			
2º	1º			Bioquímica	6	
4º	1º			*Química Experimental IV*	6	
5º	**1º**	**TOTAL PRIMER CUATRIMESTRE**	**27**		**12**	**39**
4º	2º	Física Nuclear y de Partículas	6			
4º	2º	*Técnicas Experimentales En Física IV (Anual)*	3			
4º	2º	TRABAJO FIN DE GRADO	6			
2º	2º			Princ. Quím. Industrial	6	
4º	2º			TRABAJO FIN DE GRADO	12	
5º	**2º**	**TOTAL SEGUNDO CUATRIMESTRE**	**15**		**18**	**33**
5º		**TOTAL QUINTO CURSO**	**42**		**30**	**72**

4.3.f Coordinación docente del Programa de Doble Titulación Oficial

Los estudiantes del programa conjunto compartirán aulas, laboratorios y profesores con los alumnos de los grados en Física y Química. Considerando el numerus clausus de cada titulación, no es previsible que sean necesarios nuevos grupos teóricos y de prácticas, y consiguientemente nuevos profesores para atender la demanda de la doble titulación. Por lo tanto, el programa conjunto se implantará con los recursos humanos disponibles en estos momentos, no siendo necesario aumentar, por razón del doble título, la plantilla ya existente. Tampoco son necesarios recursos materiales extraordinarios siendo suficientes las aulas y laboratorios existentes.

Es obvio que la coordinación de dos titulaciones requiere un esfuerzo por parte de la Universidad que facilite el recorrido en el número de años propuesto. Al tratarse de dos titulaciones con mucha historia y prestigio dentro de nuestra Universidad, que se imparten en el mismo centro se requerirá solamente de la coordinación de los respectivos comités de título a través del comité del título conjunto cuya composición se especifica a continuación.

El Reglamento por el que se establece el procedimiento para la tramitación e implantación de los Programas de Doble Titulación oficial del mismo ciclo de la Universidad de Valladolid (aprobado por el Consejo de Gobierno en sesión de 6 de julio de 2021, BOCyL núm. 145 de 28 de julio) establece (artículo 6) que *"Se constituirá una Comisión Mixta en el caso de PDT impartido en un único Centro, que velará por las decisiones del Programa de Doble Titulación…"*. Según dicho reglamento, *"la Comisión Mixta, que será designada por la Junta de Centro, estará compuesta como mínimo por los dos Coordinadores de Título; al menos, dos representantes de estudiantes que hayan superado el 40% de los créditos del PDT de Grado o esté matriculado al menos en el 50% de los créditos del PDT de Máster; un egresado de cada título y un PDI a tiempo completo de cada título"*. Aparte de los coordinadores de los dos grados, en la comisión estén los 4 responsables de cada curso del Grado en Química y los 4 del Grado en Física.

En cuanto a la movilidad de los estudiantes del Doble Grado, se aplicará el artículo 6, del documento "Recomendaciones y directrices de la Comisión Intersectorial del Programa SICUE dirigidas a las Universidades participantes en el programa SICUE", que indica: El estudiantado de titulaciones de doble grado podrá optar a una movilidad SICUE siempre y cuando existan acuerdos bilaterales entre universidades para uno de los grados de referencia. Es decir, un alumno de doble grado puede hacer una movilidad SICUE a una universidad en la que solo existe un acuerdo con uno de los grados de su doble titulación. Por otra parte, la Normativa de la Universidad de Valladolid sobre Movilidad Internacional de Estudiantes (Aprobado por la Comisión Permanente de Consejo de Gobierno, sesión de 12 de abril de 2016, BOCyL nº 77 de 22 de abril), establece en su artículo 7.1. el número

mínimo de créditos a cursar en la universidad de acogida para los estudiantes que realizan una doble titulación. Adicionalmente, se firmarán acuerdos SICUE con las tres universidades públicas que ya tienen este doble grado, y que ya tienen acuerdos entre ellas específicos para este doble grado, en concreto: Universidad de Santiago de Compostela, Universidad Autónoma de Barcelona y Universidad de Valencia. Igualmente se revisarán todas las universidades extranjeras con las que existen intercambios por parte del Grado en Física o del Grado en Química, para verificar si disponen del otro grado y ampliar los convenios con esta nueva opción. En estos momentos solamente tenemos convenios tanto de física como de química con la Universidad de Oporto.

4.3.h Procedimiento de abandono del Programa de Doble Titulación Oficial

Al tratarse de un programa de nueva implantación no existen estadísticas sobre el grado de abandono que pueda tener. El programa está diseñado para que un estudiante suficientemente capacitado y motivado, como los que previsiblemente demandarán esta vía de estudios dado el límite de acceso propuesto, pueda terminar el programa conjunto en los años previstos. No obstante, en caso de abandono del programa conjunto, se reconocerán automáticamente todos los créditos superados que correspondan a asignaturas de la titulación, grado en Física o grado en Química de la Universidad de Valladolid, en la que el estudiante desee continuar sus estudios. En el caso particular de abandono del Programa para continuar los estudios del Grado en Química, el reconocimiento de las 4 asignaturas básicas de Química será conjunto por las peculiaridades de este reconocimiento, circunstancias que en su caso podrá valorar el Comité de Grado de la doble titulación según las asignaturas aprobadas por el estudiante. En el caso particular de abandono del Programa en primero o tras haber aprobado pocas asignaturas del mismo, el estudiante siempre podrá solicitar que se le aplique la norma general de reconocimiento y trasferencia de créditos de la UVa para estudiantes que cambian de Grado o que se trasladan.

4.3.i Calendario de implantación

Como se ha señalado, los Grados en Física y en Química están debidamente acreditados, completamente implantados tras una experiencia de más de diez años. Ambas titulaciones han sido favorablemente evaluadas en los correspondientes procesos para la renovación de las acreditaciones. Por lo tanto, todas las enseñanzas del programa conjunto están siendo ya impartidas en la actualidad. La implantación del programa conjunto se efectuará curso a curso, empezando por primero, a partir del curso 2025-2026. En este caso, dado que todas las enseñanzas están ya impartiéndose regularmente, la implantación se debe entender en el sentido de garantía de compatibilidad de horarios.

	IMPLANTACIÓN PROGRAMA DE DOBLE TITULACIÓN OFICIAL				
CURSO	**1º**	**2º**	**3º**	**4º**	**5º**
2025/2026	**1º**				
2026/2027	**1º**	**2º**			
2028/2029	**1º**	**2º**	**3º**		
2029/2030	**1º**	**2º**	**3º**	**4º**	
2030/2031	**1º**	**2º**	**3º**	**4º**	**5º**

4.3.j Modificaciones necesarias sobre la memoria verificada

El diseño del Programa de Doble Titulación Oficial que se presenta no supone la modificación de ninguna de las memorias verificadas de los títulos individuales.
En la Introducción de esta memoria se señala: Con carácter previo a esta oferta de "Programa de Doble Titulación Oficial del mismo ciclo dirigido a la Obtención de los Títulos Oficiales de Grado en Física y de Grado en Química" por la Universidad, esa planificación simultánea y oferta específica de acceso se ha contemplado en la memoria verificada de los planes de estudio individuales del Grado en Física y del Grado en Química, a través de las correspondientes modificaciones de los planes de estudios ya verificado. Estos procedimientos requieren un informe de evaluación preceptivo y determinante de la agencia de evaluación universitaria competente.