

**Propuesta de la CODDIQ para establecer los requisitos de
verificación del título de MÁSTER en INGENIERIA QUIMICA.**

Octubre 2008

Ilmo. Sr. Felipe Petriz Calvo. DIRECTOR GENERAL DE UNIVERSIDADES

ANEXO

ESTABLECIMIENTO DE REQUISITOS RESPECTO A DETERMINADOS APARTADOS DEL ANEXO I DEL REAL DECRETO 1393/2007, DE 29 DE OCTUBRE, POR EL QUE SE ESTABLECE LA ORDENACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS UNIVERSITARIAS OFICIALES, RELATIVO A LA MEMORIA PARA LA SOLICITUD DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO OFICIAL DE **MÁSTER EN INGENIERIA QUIMICA**.

Apartado 1.1. Denominación:

La denominación del títulos deberá ajustarse a lo dispuesto en del Acuerdo de Consejo de Ministros de por el que se establecen las condiciones a las que deberán adecuarse los planes de estudios conducentes a la obtención de títulos que habiliten para el ejercicio de la profesión regulada de **Ingeniero Químico**, publicado en el Boletín Oficial del Estado de mediante Resolución del Secretario de Estado de Universidades e Investigación de, y a lo dispuesto en la presente Orden. Así:

1. La denominación de los títulos universitarios oficiales a los que se refiere el apartado anterior, deberá facilitar la identificación de la profesión para cuyo ejercicio habilita y en ningún caso, podrá conducir a error o confusión sobre sus efectos profesionales.
2. No podrá ser objeto de verificación por parte del Consejo de Universidades ningún plan de estudios correspondiente a un título universitario oficial cuya denominación incluya la referencia expresa a la profesión de **Ingeniero Químico** sin que dicho título cumpla las condiciones establecidas en el referido Acuerdo y en la presente Orden.
3. Ningún título podrá utilizar la denominación de **Máster en Ingeniería Química** sin cumplir las condiciones establecidas en dicho Acuerdo y en la presente Orden.

Apartado 3. Objetivos

Para obtener el título, el estudiante deberá haber adquirido las siguientes competencias¹:

- Tener conocimientos adecuados para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados como el farmacéutico, biotecnológico, energético, alimentario o medioambiental².
- Concebir, proyectar, calcular, y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente³.

¹ Se plantean las competencias divididas en 5 grupos:

² Competencia específica de IQ: Competencia disciplinar (saber)

³ Competencias específicas de IQ: Competencia profesional (hacer)

- Realizar y dirigir la investigación apropiada, emprender el diseño y el desarrollo de soluciones de ingeniería, en entornos nuevos o poco conocidos, motivando creatividad, originalidad, innovación y transferencia de tecnología.
- Saber establecer modelos matemáticos y desarrollarlos mediante la informática apropiada, como base científica y tecnológica para el diseño de nuevos productos, procesos, sistemas y servicios, y la optimización de otros ya desarrollados⁴.
- Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental.
- Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional.
- Liderar y definir equipos multidisciplinares capaces de resolver cambios técnicos y necesidades directivas en contextos internacionales⁵.
- Comunicar y discutir propuestas y conclusiones en foros multilingües, especializados y no especializados, de un modo claro y sin ambigüedades.
- Adaptarse a los cambios, siendo capaz de aplicar tecnologías nuevas y avanzadas y otros progresos relevantes, con iniciativa y espíritu emprendedor⁶.
- Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión.

Apartado 4. 2. Condiciones de acceso al Máster.

Para acceder al Máster que habilita para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Químico, el interesado deberá haber adquirido previamente las competencias que se recogen en el apartado 3 de la Orden Ministerial por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial, y su formación estar de acuerdo con la que se establece en el apartado 5 de la antes citada Orden Ministerial referida a la especialidad de química industrial. Asimismo, se permitirá el acceso al Máster cuando el título de grado del interesado, aún no cubriendo la especialidad completa anteriormente citada, se ajusta a la propuesta de bloques y competencias recogidos en la mencionada orden.

Apartado 5. Planificación de las enseñanzas

Los títulos a que se refiere el presente acuerdo son enseñanzas universitarias oficiales de Máster, y sus planes de estudios deberán organizarse de forma que la duración total de la formación de

⁴ Competencias transversales instrumentales

⁵ Competencias transversales personales

⁶ Competencias transversales sistémicas

Grado y Máster no sea inferior a 300 créditos europeos, a los que se refiere el artículo 5 del mencionado Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre. Para la obtención del título de Máster se requerirá una formación complementaria de posgrado en función de las competencias contempladas en el Máster y de las adquiridas con el título de grado que posea el solicitante que, en total, no exceda 120 créditos europeos.

El conjunto total de la formación de posgrado deberá figurar en el Suplemento Europeo al título.

- El plan de estudios deberá incluir como mínimo, los siguientes módulos:

Módulo	Nº de créditos europeos	COMPETENCIAS QUE DEBEN ADQUIRIRSE
Ingeniería de procesos y producto	45	<p>- Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos para el beneficio del género humano. Todo ello desde la escala molecular, mediante nanotecnología y nanomateriales, hasta la gran escala industrial.</p> <p>- Desarrollar soluciones a los problemas técnicos antes citados, como la integración técnica entre los descubrimientos científicos y las aplicaciones comerciales que resuelven las necesidades de la sociedad y los consumidores.</p> <p>- Aplicar los fenómenos de transporte, las operaciones de separación y la ingeniería de las reacciones químicas, electroquímicas y bioquímicas, en diferentes ámbitos de la ingeniería química, como base tecnológica para el diseño de nuevos productos, procesos, sistemas y servicios, y la optimización de otros ya desarrollados.</p> <p>- Saber utilizar aplicaciones informáticas adecuadas para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas.</p> <p>- Determinar criterios de evaluación de las soluciones de diseño, estudiando situaciones fuera de especificación y considerando toda la información retroactiva sobre los resultados para mejorar soluciones futuras de dicho diseño.</p> <p>- Dirigir y supervisar todo tipo de instalaciones, procesos, sistemas y servicios, relacionados preferentemente en las siguientes áreas industriales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Química Básica: integra Química Orgánica e Inorgánica, Gases industriales, Materias Primas Plásticas y Caucho Sintético, Fibras Químicas,

		<p>Fertilizantes, Colorantes y Pigmentos, Cemento, Cerámica y Vidrio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Química de la Salud y Agricultura: integrado por Fitosanitarios, Materias Primas farmacéuticas, Especialidades farmacéuticas, y Especialidades Zoonosanitarias. • Química para la Industria y el Consumo Final: Incluye Pinturas, Tintas, Esmaltes, Fritas, Adhesivos, Aceites, Explosivos, Detergentes, Jabones, Perfumería, Cosmética, y Materiales para el cuidado personal, Química fina, y Materiales para la industria electrónica. • Nanomateriales para la industria integrado por Catalizadores, Biomateriales, Interfases Funcionales y Biofuncionales, y Membranas semipermeables. • Petróleo, Gas natural e industrias derivadas como la petroquímica y gaseoquímica. • Biotecnología. • Tecnología de catálisis. • Procesado de Alimentos y Bebidas. • Tratamiento y potabilización del agua. • Tratamiento y valorización de residuos urbanos e industriales (sólidos, líquidos y gaseosos). Remediación de suelos. • Industria transformadora Textil, Papelera, Curtidos y Plásticos. • Siderurgia y metalurgia en general. • Transformación y uso eficiente de los recursos energéticos: fósil, nuclear, hidrógeno y renovables.
<p>Gestión y optimización de la producción y sostenibilidad</p>	<p>15</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar y evaluar la mejora continua de los sistemas, integrando los recursos necesarios, estableciendo las necesidades del usuario, y contribuyendo a definir estrategias de comercialización. - Poseer habilidades para identificar las restricciones operativas, normativas y legislativas, y promover nuevas aplicaciones mediante el empleo apropiado de metodologías de investigación, teniendo en cuenta la transferencia de tecnología y los derechos de propiedad intelectual. - Adaptarse a los cambios estructurales de la sociedad motivados por factores o fenómenos de índole económico, energético o natural, para resolver los problemas derivados y aportar soluciones tecnológicas

		<p>con un elevado compromiso de sostenibilidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dirigir, gestionar y realizar toda clase de estudios, trabajos, informes y procedimientos en el ámbito industrial, económico, medioambiental, laboral y social entre los que cabe destacar: Estudios de impacto ambiental, Control y prevención de la contaminación. Ecodiseño y Ecoeficiencia de procesos y productos. Análisis del ciclo de vida. Desarrollo sostenible, Estudios de viabilidad técnica, económica y de mercado, Gestión del riesgo y seguridad en la industria, Asesoramiento, Peritaciones, informes, dictámenes, tasaciones y actuaciones técnicas en asuntos judiciales, oficiales y particulares, Homologación, verificación, análisis y ensayos químicos, y Normalización. - Tener habilidades para la organización y gestión técnica y administrativa de los medios de producción, incluyendo las claves de la organización industrial, las técnicas de marketing y comercialización de productos en el ámbito industrial, Contabilidad financiera y de costes. Sistemas de información a la dirección y los procedimientos de gestión empresarial y de legislación laboral.
<p>Proyecto fin de Máster</p>		<p>Presentar y defender, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de ingeniería química de naturaleza profesional y/o investigadora en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas.</p>