

## **2. Justificación**

### **2.1 Justificación del Título propuesto, argumentando el interés académico, científico o profesional del mismo**

#### **2.1.1 Experiencias anteriores de la Universidad en la impartición de Títulos de características similares:**

El IQS tiene una tradición consolidada en la enseñanza superior de la Ingeniería. El IQS nació en Roquetes, Tarragona, el 15 de agosto de 1905 bajo el nombre de Laboratorio Químico del Ebro. En 1916 se trasladó a Barcelona, donde adoptó el nombre de Instituto Químico de Sarriá, IQS.

El IQS comenzó su labor docente en la enseñanza de ingeniería con la titulación de Ingeniería Química del IQS en 1958, siendo la primera institución española en tener dicha titulación.

El 1965 y por el Decreto 2459/1965 de 14 de agosto, el IQS fue reconocido oficialmente como Centro No Estatal de Enseñanza Técnica Superior para cursar estudios de Ingeniería Industrial, especialidad Química.

El año 1970, el IQS quedó adscrito a la Universidad Autónoma de Barcelona como Centro de Enseñanza Superior y dos años más tarde, como Centro de Investigación.

En 1972 la Federación Europea de Ingeniería Química, EFCE, evaluó positivamente el plan de estudios del IQS y admitió a la Asociación de Químicos del IQS (actual Asociación de Químicos e Ingenieros del IQS) como miembro de pleno derecho de la EFCE.

En 1984, el IQS quedó inscrito en el *Protectorat de la Generalitat de Catalunya sobre les fundacions privades de Catalunya* como *Centre d'Ensenyament Tècnic Superior Institut Químic de Sarrià Fundació Privada*.

El año 1989 pasó a ser centro asociado del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, del que era centro coordinado desde 1973.

El 1 de marzo de 1991 el *Patronat de la Fundació Privada de Catalunya per a la Universitat Ramon Llull* formalizó y documentó notarialmente la constitución de esta universidad, de la cual el IQS es miembro fundador. El 24 de abril de 1991, la *Universitat Ramon Llull* es reconocida por unanimidad por el *Parlament de Catalunya* (DOGC 1445, de 22 de mayo de 1991), siendo hecho público dicho reconocimiento por la Ley 12/1991 de 17 de mayo (BOE 135 de 6/6/1991) de Reconocimiento de la Universidad Ramón Llull.

#### **2.1.2. Antecedentes de la propuesta:**

En 1980, el plan de estudios del Instituto Químico de Sarriá fue aprobado por el Ministerio de Universidades e Investigación para la obtención del título de Ingeniero Industrial, especialidad Química.

El año 1992, se publica el RD 1424/1992, de 27 de noviembre (BOE de 5 de enero de 1993) por el que se homologa el título de Ingeniero Industrial (especialidad de Química), del Instituto Químico de Sarriá, de la Universidad privada "Ramón Llull", de Barcelona.

Desde el curso 2000-01 el IQS, ofrece de modo continuado la titulación oficial de Ingeniería Industrial, habiendo cursado dichos estudios unos 400 alumnos.

En la Escuela Técnica Superior IQS se ofrece desde el curso 2010-2011 el Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales. Dicho grado es el recomendado por las Conferencias de Directores de Ingeniería Técnica Industrial y de Ingeniería Industrial, en el Libro Blanco de las Titulaciones de Ingeniería Rama Industrial, para que sea

integrado con el Máster Universitario en Ingeniería Industrial integrando la formación de la Ingeniería Industrial como profesión regulada.

### **2.1.3. Interés del título para la sociedad:**

El Máster Universitario en Ingeniería Industrial por la Universidad Ramon Llull propuesto, se trata de un título de máster de 120 créditos, diseñado para cumplir con los requerimientos de la Orden CIN/311/2009, de 9 de febrero 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 Industrial.

La Ingeniería Industrial es una profesión muy consolidada y regulada que tiene una elevada demanda laboral y un amplio reconocimiento, tanto en nuestro país como en el extranjero, otorgado por universidades y empresas. Con su primera promoción en 1856 y una influencia determinante en la modernización de España la Ingeniería Industrial es una profesión regulada de especial relevancia. Esto queda recogido y ampliamente argumentado en el Libro Blanco de las Titulaciones de Ingeniería Rama Industrial.

Las atribuciones de la profesión de Ingeniero Industrial se recogen en el Decreto de 18 de Septiembre de 1935. A pesar de la antigüedad del Decreto, el contenido del mismo sigue siendo totalmente válido y aplicable actualmente. La vigencia de este Decreto, con rango de Ley, fue ratificada por el Tribunal Supremo en el Recurso contencioso-administrativo núm. 91/2003. En el breve articulado del decreto de atribuciones, cabe destacar:

Artículo 1º. El título de Ingeniero Industrial de las Escuelas Civiles del Estado confiere a sus poseedores capacidad plena para proyectar, ejecutar y dirigir toda clase de instalaciones y explotaciones comprendidas en las ramas de la técnica industrial química, mecánica y eléctrica y de economía industrial, entre las que deberán considerarse:

a) Siderurgia y metalurgia en general. Transformaciones químico-inorgánicas y químico-orgánicas. Industrias de la alimentación y del vestido. Tintorerías, curtidos y artes cerámicas. Industrias fibronómicas. Manufacturas o tratamientos de productos naturales, animales y vegetales. Industrias silicotécnicas. Artes gráficas. Hidrogenación de carbones.

b) Industrias de construcción metálica, mecánica y eléctrica,... Ferrocarriles, tranvías, transportes aéreos y obras auxiliares. Industrias del automovilismo y aerotécnicas,...

c) Generación, transformación, transporte y utilización de la energía eléctrica en todas sus manifestaciones,...

Artículo 2º. Asimismo los Ingenieros Industriales de las Escuelas civiles del Estado están capacitados para actuar, realizar y dirigir toda clase de estudios, trabajos, organismos en la esfera económica industrial, estadística, social y laboral. La verificación, análisis y ensayos químicos, mecánicos y eléctricos de materiales, elementos e instalaciones de todas clases. La intervención en materias de propiedad industrial. La realización de trabajos topográficos, aforos, tasaciones y deslindes. Dictámenes, peritaciones e informes y actuaciones técnicas en asuntos judiciales, oficiales y particulares. La construcción de edificaciones de carácter industrial y sus anejos. Aplicaciones industriales auxiliares en la construcción urbana...

Artículo 3º. El título de Ingeniero Industrial de las Escuelas civiles del Estado otorga capacidad plena para la firma de toda clase de planos y documentos que hagan referencia a las materias comprendidas en los dos artículos anteriores y para la dirección y ejecución de sus obras e instalaciones...

En este sentido, debe insistirse que, la formación en el área de la Ingeniería Industrial no se basa únicamente en estudios científicos o en estudios prácticos (aplicación de manuales), sino en una adecuada combinación de ambos para conseguir una adaptación permanente a las nuevas demandas que plantea el desarrollo tecnológico

y la innovación, así como la necesidad de garantizar la seguridad industrial, de las infraestructuras, del medio ambiente, etc.

La inserción laboral de muchos titulados en el Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales se producirá tras completar los estudios del Máster en Ingeniería Industrial. Muchos de ellos serán profesionales muy demandados, toda vez que la ingeniería moderna precisa, cada vez más, de profesionales con una formación científico-técnica estructurada y sólida como la que se proporcionará en esta oferta de título integrado de grado y máster.

Los Centros Tecnológicos o las empresas de I+D+i son ejemplos muy ilustrativos de posibles empleadores, bien conocidos en la Universidad, por cuanto no son pocos los estudiantes que colaboran con éstos en proyectos importantes, cuando apenas han superado los tres primeros años de la actual carrera de Ingeniero Industrial. El creciente número de Proyectos Fin de Carrera realizados en empresas multinacionales de referencia internacional, para los que se solicita cláusula de confidencialidad, en cuyo desarrollo es esencial, por no decir que sólo es necesaria la formación científico-técnica adquirida en el primer ciclo de la carrera de Ingeniero Industrial, es también un indicador que evidencia la necesidad de estos titulados. El campo de la educación, el acceso a la función pública o a otros puestos de trabajo para los que las empresas e instituciones los consideren cualificados, serán también salidas profesionales naturales.

Por todo lo expuesto anteriormente, en este contexto de reforma global, se ha considerado conveniente ofertar el Máster Universitario en Ingeniería Industrial por la Universidad Ramon Llull para completar la oferta del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales. Esta combinación confiere a los alumnos una sólida formación científica así como una amplia variedad de conocimientos en diversas tecnologías (mecánica, eléctrica, energética, materiales, química industrial y de organización) que los forje como profesionales con una mayor visión del conjunto de la empresa industrial.

Desde el punto de vista científico, con la estructura y contenidos de este plan, se asegura la formación básica de los alumnos y su polivalencia tecnológica, evitando así la posible limitación que pueden presentar los grados en Ingeniería con atribuciones profesionales temáticas seguidos de másteres de tecnologías específicas.

En cuanto al punto de vista profesional, es de gran interés el disponer en las empresas de graduados con una visión tecnológica de conjunto, especialmente adecuados al I+D+i empresarial. Además, su relación con el mundo de la investigación básica y aplicada, presente en Centros Tecnológicos o de Investigación, no presentaría interferencias, al utilizar un lenguaje común y formación básica similar.

La Declaración conjunta del Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales, Colegio Nacional de Ingenieros de ICAI, Colegio Nacional de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y Directores de las Escuelas de Ingenieros Industriales ICAI, y Caminos, Canales y Puertos (2006) constata la decisiva contribución de estas ingenierías, en España, en los procesos de industrialización, dotación de infraestructuras y modernización de nuestro país. Contribución basada en la formación recibida, con una amplia base de fundamentos y ciencia de la ingeniería, que ha configurado un ingeniero de sólida formación, polivalente y capaz de adaptarse a las nuevas demandas que plantea el desarrollo y la innovación.

En consecuencia, en el nuevo marco de titulaciones, considera necesaria una estructura de los estudios de estas ingenierías con un título de Grado, con especial énfasis en los fundamentos del ámbito de aplicación de estas ingenierías, proporcionando una formación básica importante, y un título de Máster integrado con el anterior, de forma que se obtenga la titulación de Ingeniería Industrial con las atribuciones legales actuales de esta profesión.

La Declaración de la Ingeniería Española. Suscrita por el Instituto de la Ingeniería de España, la Unión Profesional de Colegios de Ingenieros, Consejos Generales de Colegios Profesionales de Ingenieros y la mayoría de las Asociaciones de Ingenieros y Colegios de Ingenieros de España (marzo de 2007) afirma que, en la mayoría de los países europeos, la profesión de ingeniero requiere una formación extensa y profunda en las materias científicas, técnicas y tecnológicas, que no se base únicamente en la aplicación de manuales, lo cual exige una duración de los estudios de 5 años como mínimo.

La propia declaración de Bolonia no exige la equiparación de todos los estudios de ingeniería en un único nivel. La Federación de Asociaciones Nacionales de Ingenieros de Europa (FEANI), en su asamblea de Malta, en 2004, aprobó, por unanimidad, la existencia de dos niveles formativos en la ingeniería; uno Especialista, de 3-4 años y otro Generalista, de 5-6 años y que ambos son valiosos y necesitan ser preservados.

El Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales, la Federación de Asociaciones de Ingenieros Industriales de España, el Colegio Nacional de Ingenieros del ICAI, la Conferencia de Directores de Escuelas de Ingeniería Industrial y el Consejo Estatal de Estudiantes de Ingeniería Industrial, representantes de más de 45.000 ingenieros colegiados, 40 Escuelas y 32.000 alumnos (febrero 2007) suscribieron el Documento de opinión de la Ingeniería Industrial sobre la propuesta del Ministerio de Educación y Ciencia en relación a la organización de las Enseñanzas Universitarias en España.

Dicho documento manifiesta que la integración en un Espacio Europeo de Educación Superior de enseñanza de la ingeniería no exige en absoluto la existencia de un único nivel de ingeniero exclusivo y excluyente, para todas las ramas. Cita el acuerdo de la FEANI, citado anteriormente, insistiendo en la necesidad de la existencia de los dos perfiles: el especialista y el generalista. Considera necesaria la existencia de una titulación de Ingeniería Industrial de nivel Máster que recoja la formación actual del Ingeniero Industrial, dando acceso a la profesión regulada del mismo nombre y, por ende, a sus atribuciones, lo que requiere, por coherencia, el mismo tiempo de realización de los estudios; es decir, 5 años.

La mayoría de países europeos ha optado por esquemas de titulaciones con dos perfiles profesionales, generalista y especialista. Hasta la fecha, la opción de una única ingeniería de 4 años sólo está siendo considerada por Bulgaria, Croacia y Turquía.

El Presidente de la Asociación de Ingenieros Industriales y el Decano del Colegio de Ingenieros Industriales de Catalunya, con el soporte expreso de un conjunto de ingenieros industriales con un papel relevante en el ámbito empresarial de Catalunya (12 abril de 2007) remitieron una carta al Secretario de Estado de Universidades. En dicha carta manifiestan el destacado papel desempeñado por los ingenieros industriales en el desarrollo industrial y empresarial de Catalunya, basado en el carácter generalista de su formación, que comprende unos importantes fundamentos científicos y científico-tecnológicos. Asimismo, considera necesario el reconocimiento de dos niveles en los estudios de ingeniería. El ingeniero especialista puede encajarse y hacérsele corresponder con la propuesta de nuevos títulos de grado y el ingeniero generalista con un grado completado con un Máster, con las atribuciones correspondientes.

Las Conferencias de Directores de Ingeniería Industrial y de Ingeniería Técnica Industrial llegaron a un acuerdo sobre nuevas titulaciones adaptadas al EEES (6 de septiembre de 2007). Fruto del trabajo de varios meses, el acuerdo define una lista de titulaciones de grado, en la que figura la de Graduado en Tecnología Industrial y un Máster en Ingeniería en el ámbito de cada uno de los Grados anteriores.

Las titulaciones de Graduado en Ingeniería Mecánica, Eléctrica, Electrónica y Automática, Química Industrial y Textil engloban los títulos de Ingeniería Técnico Industrial de la correspondiente especialidad, incorporando, en sus directrices, la troncalidad de las actuales directrices generales propias (regulado por la Orden CIN/351/2009 de 9 de febrero). Las competencias adquiridas en la formación académica de cada uno de estos grados incluirán, al menos, las competencias profesionales de las actuales titulaciones de Ingeniería Técnica correspondiente.

El Graduado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, con sus competencias académicas de carácter generalista en el ámbito de la Ingeniería Industrial, da acceso directo al Máster en Ingeniería Industrial. El Graduado en Ingeniería en Tecnología Industrial y el Máster en Ingeniería Industrial deberán incorporar, entre ambos, las directrices generales propias del actual Ingeniero Industrial. Las competencias adquiridas en la formación académica de este Grado y Máster englobarán las competencias profesionales del actual Ingeniero Industrial. El Máster en Ingeniería Industrial da acceso a la profesión actual de Ingeniero Industrial. Esto queda regulado en las ordenes CIN/351/2009 y CIN/311/2009 de 9 de febrero.

#### **2.1.4. Análisis del mercado laboral**

En el capítulo 3 del Libro Blanco “Titulaciones de Ingeniería Rama Industrial” se realiza un análisis del mercado de trabajo y de la inserción laboral en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

En el desarrollo de los proyectos de diseño de estudios, se establece que las redes de Universidades deben aportar información de la inserción laboral de los titulados. Esta información debe sustentarse en encuestas, estudios o cualquier otro material que sea coherente y relevante para la determinación de los perfiles profesionales de Grado/Master. Esta red, formada a iniciativa de las Conferencias de Directores de Ingeniería Técnica Industrial y de Ingeniería Industrial, ha publicado los resultados de dichos estudios en el citado Libro Blanco. La rama actual de Ingeniería Industrial abarca 16 titulaciones vivas (con planes de estudios en vigor):

- De primer ciclo:
  1. Ingeniero técnico electromecánico ICAI.
  2. Ingeniero técnico industrial especialidad en electrónica industrial.
  3. Ingeniero técnico industrial especialidad en electricidad.
  4. Ingeniero técnico industrial especialidad en mecánica.
  5. Ingeniero técnico industrial especialidad en química industrial.
  6. Ingeniero técnico industrial especialidad en textil.
  7. Ingeniero técnico industrial (Plan no renovado).
  8. Ingeniero técnico en diseño industrial.
    - De primer y segundo ciclo:
      9. Ingeniero electromecánico ICAI.
      10. Ingeniero industrial.
      11. Ingeniero químico.
        - De segundo ciclo
          12. Ingeniero en automática y electrónica industrial.
          13. Ingeniero de materiales.
          14. Ingeniero en electrónica.

15. Ingeniero en organización industrial.

16. Ingeniero en sistemas de defensa

Los datos del proyecto europeo CHEERS, aportan las siguientes conclusiones relativas a los graduados en Ingeniería Industrial:

- La tasa de actividad de los graduados, a los 5 años de terminar sus estudios, es del 99,3 %, la más alta de entre todas las ingenierías.
- Una tasa de desempleo prácticamente nula.
- Un nivel de autoempleo del 5,2 %
- Un nivel de contratación indefinida del 73 %
- Una contratación a tiempo completo del 94,1 %

La Encuesta de la Población Activa (EPA) del INE y la Encuesta de Inserción Laboral de ANECA (2004) aportan las siguientes conclusiones, también para los graduados en Ingeniería Industrial:

- Un 87 % encontraron empleo después de su graduación.
- Tardaron 2,9 meses en encontrar el primer empleo
- Una tasa de desempleo del 3 % .
- Un 65 % de contratos indefinidos
- Un 82 % con un sueldo neto superior a 1000 euros / mes
- Un 82 % con un nivel educativo adecuado al empleo
- Un 77 % muy o bastante satisfechos con el empleo
- Un 89 % con estudios muy o bastante satisfactorios en el desarrollo profesional a largo plazo.

Es importante mencionar que Cataluña concentra un 19% de la industria estatal en cuanto a número de empresas (Datos 2010). En datos ofrecidos por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Cataluña y la Asociación de Ingenieros Industriales de Cataluña, el colectivo de Ingenieros Industriales de Cataluña tiene a fecha de junio de 2011, y a pesar de la crisis, una tasa de ocupación superior al 95 %.

### **2.1.5. Previsión de la demanda**

En cuanto a las previsiones de la demanda de los estudios por parte del alumnado, cabe destacar que, actualmente, en Barcelona únicamente se imparten los estudios conducentes a la titulación de Ingeniería Industrial en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Barcelona (de la Universidad Politécnica de Cataluña) y en la Escuela Técnica Superior del IQS (Universidad Ramon Llull), proponente de la presente solicitud. Esta información está fundamentada en la encuesta realizada (mayo de 2011) por las Conferencias de Directores de Ingeniería Técnica Industrial y de Ingeniería Industrial que recoge información de todas las universidades españolas. La evolución del alumnado en los últimos años en la ciudad de Barcelona demuestra claramente la viabilidad de ambas ofertas, una de un centro público y otro de un centro privado.

La Escuela Técnica Superior IQS, viene contemplando un progresivo aumento del número de alumnos respecto a las previsiones iniciales, en un escenario educativo actual en el que se asiste a una disminución general del alumnado en las enseñanzas técnicas.

### **2.1.6 Relación de la propuesta con las características socioeconómicas de la zona de influencia del Título**

Según datos del Instituto Nacional de Estadísticas, Cataluña cuenta con aproximadamente el 19 % de las empresas industriales de toda España localizadas en su territorio (datos de 2010); siendo la comunidad autónoma con más presencia de este tipo de industrias con diferencia del resto.

Según la publicación “El Observatorio de la Competitividad 2010” del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Cataluña, la industria es la principal fuente de ocupación de Cataluña con aproximadamente el 54 % de la población ocupada en este sector.

También se ha de destacar la amplia presencia de centros tecnológicos, centros de investigación y empresas de servicios en Cataluña que necesitan profesionales con el perfil de los egresados de los estudios para los que se solicita este título.

### **Análisis del mercado de trabajo y de la inserción laboral**

El Libro Blanco “Titulaciones de Ingeniería Rama Industrial” analiza la demanda, oferta de plazas, matriculaciones y estructura de centros de las enseñanzas en el ámbito de la Ingeniería Industrial. La Ingeniería Industrial generalista presenta una demanda estable y suficientemente grande. En el curso 2003/04 había 119.430 estudiantes matriculados. Esta población representa el 30,7 % del conjunto de las Enseñanzas Técnicas. El 39,0 % de estos estudiantes seguía enseñanzas de ciclo completo, el 6,8 % sólo de 2º ciclo y el 54,2 % sólo de 1er. ciclo. Si se consultan datos del Instituto Nacional de Estadísticas actuales, se puede comprobar que esa tendencia se mantiene, y además se puede notar el incremento de los alumnos que se matricularon en centros privados para estudiar Ingeniería Industrial.

La Ingeniería Industrial Superior generalista se imparte en 16 Comunidades Autónomas, (en todas excepto Baleares y Ceuta y Melilla), en 27 centros públicos pertenecientes a 26 universidades y en 7 centros de universidades privadas o de la Iglesia.

La Ingeniería Industrial generalista es una de las cinco especialidades con demanda estable y suficientemente numerosa (matrícula anual superior o próxima a 2000 alumnos nuevos) y que representan el 85 % de los nuevos matriculados en el ámbito de la Ingeniería Industrial. Estas especialidades son: Ingeniería Industrial generalista, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería Química. Cada una de ellas representa una opción o especialidad de clara demanda estudiantil y están suficientemente definidas para los nuevos estudiantes por lo que deberían emerger como títulos de Grado en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

### **2.1.7. Justificación de la existencia de referentes nacionales e internacionales que avalen la propuesta y su correspondencia con el Título propuesto**

#### **Referentes nacionales:**

Como se ha mencionado anteriormente, la Ingeniería Industrial es una profesión regulada, y por tanto de reconocida importancia para el desarrollo de la sociedad.

Las Conferencias de Directores de Ingeniería Técnica Industrial y de Ingeniería Industrial acordaron recoger información de las universidades españolas que solicitarán el título de Máster Universitario en Ingeniería Industrial. La información recogida muestra que hay 29 universidades españolas que optan a dicho título según la siguiente tabla resumen (fecha: mayo de 2011):

Universidad	Escuela
Universidad Alfonso X el Sabio	EPS
Universidad Antonio de Nebrija	EPSI
Universidad de Cádiz	EPS Algeciras
Universidad de Cantabria	ETSIIT
Universidad Carlos III de Madrid	EPS
Universidad Pontificia de Comillas	ETSI-ICAI
Universidad de La Coruña	EPS
Universidad de Navarra	Tecnum
Universidad Europea de Madrid	EP
Universidad de Girona	EPS
Universidad de Jaén	EPS de Jaén
Universidad Jaume I	ESTCE
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria	EIIC
Universidad de Lleida	EPS
Universidad de Málaga	ETSIIT
Universidad Miguel Hernández de Elche	EPS de Elche
Universidad de Mondragón	EPS
Universidad de Oviedo	EPI de Gijón
Universidad del País Vasco	ETSI de Bilbao
Universidad Politécnica de Cartagena	ETSII
Universidad Politécnica de Cataluña	ETSEIB (Barcelona) y ETSEIAT (Terrassa)
Universidad Politécnica de Madrid	ETSII
Universidad Politécnica de Valencia	ETSII
Universidad Pública de Navarra	ETSIIT
Universidad Ramon Llull	ETS IQS
Universidad de Santiago de Compostela	Faculta de Ciencias
Universidad de Sevilla	ETSI
Universidad de Castilla La Mancha	ETSI (Ciudad Real) y Escuela de Albacete
Universidad Nacional de Educación a Distancia	ETSII

En los últimos tiempos han sido bastantes los organismos, entidades y colectivos de expertos que han manifestado su apoyo a la necesidad de mantener los actuales estudios de Ingeniería Superior en España, con una duración mínima de 5 años, diferenciándolos de las Ingenierías de ciclo corto (3–4 años). En concreto, para las Ingenierías de la rama Industrial, cabe mencionar el Libro Blanco “Titulaciones de Ingeniería Rama Industrial”. Propuesta Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros Industriales. Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación.

Este documento realiza un exhaustivo análisis de la situación actual de las titulaciones de la rama de la Ingeniería Industrial (Ingenierías Superiores e Ingenierías Técnicas), definiendo claramente lo que es la Ingeniería Industrial y hacia dónde nos debería llevar el Proceso. Justifica ampliamente la idoneidad de los estudios de Ingeniería Industrial. En su apartado 1.2 se presenta la síntesis de la propuesta de la entonces Conferencia de Directores de Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros Industriales.

El documento propone dos tipos de títulos, con las siguientes características:

- Títulos integrados (Grado y Máster) que reproducen la formación del Ingeniero Industrial actual, con las correspondientes competencias profesionales. Planteaba la necesidad de establecer directrices generales propias para ambos.

Los estudios de Grado conducentes al título de Graduado en Tecnologías Industriales deben abarcar las bases físico-matemáticas de las ciencias de la ingeniería industrial. Por ello, se propugna un título de Grado que permita configurar una plataforma de conocimientos sólida y estable desde la que abordar la gran diversidad de problemas nuevos que surgen en la industria moderna. Este grado es el que actualmente está implementado en la Escuela Técnica Superior IQS como base para ser integrado con

el Máster Universitario en Ingeniería Industrial por la Universidad Ramon Llull que se solicita.

- Títulos de Grado no integrados, con las competencias profesionales de las actuales Ingenierías Técnicas Industriales, según la especialidad. Grado en Ingeniería Mecánica, Eléctrica, etc., con directrices generales propias y condiciones específicas de acceso al Máster.

Con posterioridad a la elaboración del Libro Blanco “Titulaciones de Ingeniería Rama Industrial” el marco regulador ha validado estas propuestas. La Orden CIN/351/2009, de 9 de febrero regula los requisitos de verificación para los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial. Conjuntamente con la Orden CIN/311/2009, de 9 de febrero, 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 Industrial, ofrecen la posibilidad de integrar los títulos de grado y máster según se propuso en el mencionado libro blanco.

Las Conferencias de Directores de Ingeniería Técnica Industrial y de Ingeniería Industrial acordaron el “Documento para el diseño del Máster en Ingeniería Industrial” que ha sido enviado a la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) y las agencias de acreditación autonómicas. Esta propuesta sigue las recomendaciones de dicho documento además de cumplir con la Orden CIN/311/2009, de 9 de febrero. La presente solicitud observa el cumplimiento de las mencionadas órdenes y se adecúa a las recomendaciones del documento enviado a la ANECA por las Conferencias de Directores de Ingeniería Técnica Industrial y de Ingeniería Industrial.

### ***Estudio comparativo de las titulaciones europeas en el ámbito de la Ingeniería Industrial***

En el capítulo 2 del Libro Blanco “Titulaciones de Ingeniería Rama Industrial” se realiza un estudio comparativo de las titulaciones europeas en el ámbito de la Ingeniería Industrial, así como su adaptación a la reforma requerida por el EEES. Para dicho estudio se seleccionaron aquellas instituciones reconocidas internacionalmente en el campo de la ingeniería, así como aquellas que poseen acuerdos bilaterales de intercambio académico con Escuelas españolas, acuerdos de doble titulación, etc. En total fueron 10 Centros europeos de: Alemania, Austria, Bélgica, Francia, Italia, Reino Unido y Suecia. Entre las conclusiones destacan:

- Apostar por una reforma que conduzca a títulos de ingeniería comparables entre los países europeos.
- La consecución de este objetivo común no exige desarrollar estructuras formativas idénticas, según se establece en el comunicado de Berlín (2003)
- La necesidad de tener al menos dos títulos distintos para los dos niveles (Grado y Máster) y la necesidad de preservar aquellas titulaciones y esquemas de formación propios que han acreditado buenos resultados y aceptación en el ámbito empresarial
- La coexistencia de los títulos integrados y no integrados se muestra como la mejor solución para satisfacer la diversidad y tipologías de demanda de los sectores industriales europeos

### ***Referentes universitarios internacionales***

Los estudios de Ingeniería Industrial generalista que tradicionalmente se han ofertado en las universidades españolas son específicos y diferentes en gran medida de lo que en otros países europeos se conoce como Ingeniería Industrial. Sin embargo, los graduados españoles de Ingeniería Industrial han tenido una buena aceptación por el mercado laboral europeo en general.

No es común encontrar en universidades europeas una oferta de máster que, integrada con un grado generalista, garantice las competencias del Ingeniero Industrial generalista tradicional español. No obstante, sí que hay numerosas universidades europeas que ofrecen títulos de máster en áreas específicas de ingeniería. En la siguiente tabla se listan algunas universidades europeas con las que el IQS tiene convenios de colaboración firmados en el ámbito de la Ingeniería Industrial:

País	Universidad	Título de máster
Alemania	Technische Universität Berlin	Ingeniería Industrial y organización
		Ingeniería Eléctrica
		Ingeniería Mecánica
		Ingeniería de la Energía e ingeniería de servicios en edificaciones
		Ingeniería de la Energía e ingeniería de procesos
		Ingeniería de automoción
	Technische Universität München	Ingeniería de la producción
		Ingeniería Industrial
		Ingeniería Eléctrica y Tecnología de la información
		Eficiencia Energética y edificios sostenibles
		Ciencias de la ingeniería
	Hochschule Regensburg	Transporte y logística
		Ingeniería Medioambiental
		Ingeniería energética
		Ingeniería Industrial
Dinamarca	Technical University of Denmark	Ingeniería Industrial y organización
		Ingeniería Eléctrica
		Ingeniería de diseño y mecánica aplicada
		Ingeniería Medioambiental
		Ingeniería de materiales y fabricación
Francia	Institut National des Sciences Appliquées de Toulouse	Ingeniería civil, ingeniería mecánica y habitat
		Mecánica, energética y procesos
Holanda	University of Twente	Electrónica, Electrotecnia y automática
		Ingeniería Industrial y organización
		Ingeniería Eléctrica
Italia	Università di Bologna	Ingeniería de diseño industrial
		Tecnología de la energía sostenible
	Politecnico di Milano	Ingeniería Mecánica
		Ingeniería aeroespacial
		Ingeniería Eléctrica
		Ingeniería Mecánica
UK	Imperial College of London	Ingeniería de Materiales
		Ingeniería Nuclear
		Sistemas de control
		Comunicaciones y procesamiento de señales
		Ingeniería Nuclear
		Ingeniería Mecánica Avanzada
		Ingeniería de Diseño Avanzada
		Tecnología del Medioambiente
Ingeniería Estructural Avanzada		
Transporte		
Materiales compuestos		

El Departamento de Ingeniería Industrial de la ETS IQS, siguiendo la tradición del IQS, ha buscado referentes en universidades norteamericanas de prestigio que den posibilidades de colaboración docente y de investigación.

En el “Academic Ranking of World Universities” de 2010 las primeras 15 universidades que ofrecen titulaciones de ingeniería son de los Estados Unidos de América. Entre las primeras 10 están universidades con las que el IQS tiene una larga y sostenida relación como Massachusetts Institute of Technology, Pennsylvania State University o Carnegie Mellon University.

The Pennsylvania State University (University Park, Pennsylvania) es una universidad de 83.000 alumnos. En el Harold and Inge Marcus Department of Industrial and Manufacturing Engineering del College of Engineering se impartieron por primera vez

los estudios de Ingeniería Industrial en los EEUU hace algo más de 100 años. La colaboración con el Departamento de Ingeniería Industrial de la Escuela Técnica IQS comenzó en el año 2004. Se firmó un convenio de colaboración que ampara el intercambio de alumnos que realizan trabajos de investigación y que cada año ha funcionado con la estancia de graduados de Ingeniería Industrial del IQS en los centros de investigación de Pennsylvania State University. Algunos profesores de la Escuela Técnica IQS han realizado allí estancias posdoctorales. Recientemente se amplió el acuerdo con al Department of Materials Science and Engineering de esta universidad para favorecer el intercambio de graduados e investigadores.

Desde el año 2006 se establecieron relaciones sostenidas también con otras dos prestigiosas universidades de EEUU: Carnegie Mellon University (Pittsburgh, Pennsylvania) y The Georgia Institute of Technology (Atlanta, Georgia) (3ª universidad en el ranking de Ingenierías en los EEUU y 5ª en el mundo). En el año 2007 se firmó un completo acuerdo de colaboración con University of Central Florida (Orlando, Florida); importante universidad en la investigación sobre simulación en Ingeniería. Desde ese mismo año, graduados en Ingeniería Industrial del IQS han hecho estancias de investigación en el Massachusetts Institute of Technology con el que hay relaciones estables en las áreas de Química, Ingeniería Química desde hace más de 15 años.

Las experiencias obtenidas en el intercambio de alumnos, las visitas mutuas de profesores y los trabajos de investigación conjuntos con investigadores y profesores de esas universidades han enriquecido el debate de los profesores de nuestro Departamento de Ingeniería Industrial a la hora de proponer el plan de estudio.

## **2.2. Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios**

### **2.2.1. Procedimientos de consulta internos**

Los procedimientos de consulta internos que se realizan durante el proceso de elaboración o revisión de un plan de estudios implican a los siguientes agentes internos:

- El Decano
- La Junta Académica de la Escuela Técnica Superior IQS
- La Junta Académica de la Universidad Ramon Llull
- La Comisión específica nombrada por el Decano
- La Unidad de Gestión de Calidad de la Escuela Técnica Superior del IQS
- La Unidad de Calidad e Innovación Académica Docente (UQIAD) de la Universidad Ramon Llull
- Los Profesores
- Los Alumnos
- El Consejo de Centro
- El Director General del IQS

Los procedimientos de consulta internos se realizan mediante reuniones y comunicaciones relacionadas con las siguientes etapas:

1. Identificación de la necesidad de elaborar o revisar un plan de estudios
2. Autorización y planificación del proceso
3. Elaboración de la propuesta de Plan de Estudios
4. Aprobación del Plan de Estudios

A continuación, se resume el proceso seguido para la elaboración de la propuesta del Master Universitario en Ingeniería Industrial por la Universidad Ramon Llull:

1. Identificación de la necesidad de elaborar o revisar un plan de estudios
  - Reunión de Directores de Departamento y Decanato de la Escuela Técnica con Dirección del IQS (03/11/2010) donde se estudia la oportunidad de presentar la solicitud del Máster Universitario en Ingeniería Industrial por la Universidad Ramon Llull.
  - Encargo de Dirección IQS al Director de Departamento de Ingeniería Industrial de elaborar la propuesta del Máster Universitario en Ingeniería Industrial por la Universidad Ramon Llull (22/11/2010)
  - Aprobación de la propuesta en la Reunión del Patronato del IQS (29/11/2010)
2. Planificación del proceso
  - Reunión del Consejo de Jefes de Departamento de la Escuela Técnica Superior IQS para la planificación de actuaciones con participación de la Decana de la Escuela (30/11/2010)
3. Elaboración de la propuesta de Plan de Estudios
  - Presentación en el Departamento de Ingeniería Industrial de la estructura prevista para el Máster Universitario en Ingeniería Industrial por la Universidad Ramón Llull (Máster a 60 ECTS) (13/12/2010)
  - Reunión de Directores de Departamento (Análisis, Bioingeniería, Ingeniería Industrial, Ingeniería Química y Orgánica) con la Decana y la Dirección IQS. Se modifica el proyecto de Máster llevándolo a 90 ECTS (05/01/2011)
  - Reunión de la Comisión de Máster. Revisión de las materias propuestas y extensión de los módulos que se envía a los Profesores del Departamento de Ingeniería Industrial para revisión y posibles modificaciones (15/02/2011)
  - Aprobación por el Departamento de Ingeniería Industrial (25/02/2011)
  - Reunión de la Comisión de Máster. Propuesta definitiva de la Comisión, que es enviada a la Decana (01/03/2011)
  - Reunión de presentación de la propuesta a la Decana (04/03/2011)
  - Informe de la Decana a la Junta Académica del IQS (7/04/2011)
  - Nombramiento por parte de la Decana de la Comisión de cinco miembros (Director del Departamento de Ingeniería Industrial, profesor del área de Ingeniería Eléctrica, profesor del área de Ingeniería Mecánica, profesor del área de Ingeniería de Materiales y Coordinador del Grup D'Engenyeria de Materials, GEMAT, Decana de la Escuela Técnica Superior IQS) para la elaboración de la memoria completa del Máster Universitario en Ingeniería Industrial por la Universitat Ramon Llull (13/04/2011)

- Planificación de las consultas a stakeholders y elaboración del cuestionario para los mismos (16/04/2011)
- Elaboración de la ficha síntesis y redacción del borrador de memoria del Máster Universitario en Ingeniería Industrial por la Universitat Ramon Llull para aprobación por la Junta Académica de la URL (20/05/2011)
- Reunión con stakeholders (20/06/2011)
- Aprobación de la ficha por parte de la Comisión Permanente de la Junta Académica IQS (fecha prevista: primera quincena de junio)

Presentación a la Junta Académica IQS de la ficha y comunicación de la Comisión para la elaboración de la memoria del Máster Universitario en Ingeniería Industrial (fecha prevista: 18/07/11).

### **2.2.2. Procedimientos de consulta externos**

Los procedimientos de consulta externos han sido un exhaustivo seguimiento de las actuaciones y acuerdos de:

- El Consejo General de los Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales de España.
- El Instituto de Ingeniería de España
- La Conferencia de Directores de Ingeniería Industrial y de Ingeniería Técnica
- El Colegio de Ingenieros Industriales y la Asociación de Ingenieros Industriales de Catalunya.
- Las reuniones periódicas de los Directores de Escuelas de Ingeniería Técnica Superior de Ingenieros Industriales auspiciadas por el Colegio y la Asociación de Ingenieros Industriales de Catalunya.
- Reuniones con stakeholders

En relación con las Reuniones con *stakeholders*, el Director general convocó a un grupo de ingenieros industriales en activo, con cargos de responsabilidad de nivel medio-alto, representativos de las empresas catalanas empleadoras de los futuros ingenieros industriales. El objeto de la reunión era recabar información sobre los conocimientos y competencias que se consideraban básicos en un futuro graduado y su influencia en la organización del plan de estudios. Se les solicitó su opinión sobre la idoneidad de las nuevas titulaciones de la rama de ingeniería industrial, en el marco del EEES.

A dicha reunión asistieron el Director General del IQS, la Decana de la Escuela Técnica Superior IQS, y el Director General del Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya. Las empresas y entidades consultadas, representativas del tejido industrial de Catalunya, fueron las siguientes:

- AMES
- Alstom Wind
- Endesa Generación, S.A.
- Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya
- Institut Català d'Energia
- SEAT
- SCHNEIDER Electric España, S.A.U

Los asistentes valoraron muy positivamente que el IQS oferte los estudios del Máster Universitario en Ingeniería Industrial completando así la oferta de estudios en el área

de Ingeniería Industrial. Opinan que es acertado ofertar un máster de dos años de duración (120 ECTS). Destacan muy positivamente que se haya contemplado la posibilidad de hacer prácticas durante el máster por la valoración que hace la empresa de las mismas.

En cuanto al contenido de las asignaturas están de acuerdo de que hay contenidos que no pueden faltar como los que garantizan el conocimiento fundamental de la ingeniería. Valoran muy positivamente la inclusión de gestión de la empresa.

Todos opinan que la opción de ofertar un alto porcentaje de materias que pueden ser impartidas en inglés es algo muy positivo.

Se interesan por los mecanismos que garanticen la movilidad de los alumnos durante el máster.

### **2.3. Diferenciación de títulos dentro de la misma universidad**

No existen másteres similares dentro de la Universidad Ramon Llull