

## 2. JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO PROPUESTO

### 2.1. Justificación del título propuesto, argumentando el interés académico, científico o profesional del mismo

#### 2.1.1 Antecedentes de la Titulación

El título que se propone de **Grado en Ingeniería de Organización Industrial** (en adelante IOI) es, en cierta medida, la adaptación del título de **Ingeniero Industrial orientación Organización Industrial** impartido en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial, de la Universidad de Vigo desde el año 1982. Si bien en el año 2004 se pone en marcha la titulación de segundo ciclo de **Ingeniería de Organización en Industrial**

La función del Ingeniero como gestor de procesos y organizaciones industriales es reconocida desde antiguo. Ya en 1886, H. R. Towne presenta en la ASME (American Society of Mechanical Engineers su comunicación clásica, "The engineer as economist". La misma se resume en la expresión, "El tema de la gestión de plantas de fabricación es tan importante como el de su ingeniería". En 1908 se crean en Penn State University los estudios de Ingeniería Industrial, adoptando como núcleo central y diferenciador de los mismos las enseñanzas de Frederick W. Taylor relativas a la "Organización Científica del Trabajo" y "Dirección Científica de la Producción".

Los estudios de Ingeniería Industrial con esta orientación de Organización Industrial prosperan en USA tanto por el número de universidades que imparten esta enseñanza como por la demanda de este tipo de profesionales. Sin embargo dichos estudios no tienen el mismo desarrollo en Europa y desde luego tampoco en España.

No es hasta 1955 que se crea la Escuela de Organización Industrial dependiente del Ministerio de Industria cuando empieza a impartirse este tipo de enseñanzas en cursos de posgrado. Posteriormente, en el año 1964 se crea la Ingeniería en Organización Industrial como una especialidad más de los estudios de Ingeniería Industrial, junto a las clásicas de Ingeniería Mecánica, Eléctrica-Electrónica, Química, Textil y otras nuevas como Metalurgia y Técnicas Energéticas. Existió, como caso excepcional, la titulación de Ingeniería Técnica en Organización Industrial que se impartió desde 1980 hasta 1995 en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de San Sebastián perteneciente a la UPV-EHU y en la Escuela Politécnica de la Universidad de Mondragón.

La UNESCO en su documento de 1979, "Formation des Ingenieurs et environnement: Tendences et perspectives" definía los tipos de ingenieros por la función que realizan: Ingeniero de Proyecto, Ingeniero de Fabricación, Ingeniero de Gestión, Ingeniero de Investigación e Ingeniero dedicado a la enseñanza. Respecto al Ingeniero de Gestión indica:

*"Forma parte de un equipo en el que se encuentran los cuadros comerciales, economistas, financieros, estadísticos, psicólogos, etc. Participa de la gestión científica de los negocios, realiza estudios de mercado y puede acceder a los altos niveles de dirección de la empresa si además de su formación técnica posee una formación alta en administración"*

Por tanto como referencia, existen dos titulaciones con amplia tradición en España como son la Ingeniería Industrial (desde 1857) y, como especialidad de la misma, el Ingeniero Industrial con especialización/orientación en Organización Industrial (desde 1964). El objetivo de estas titulaciones ha sido tradicionalmente la formación de profesionales en la gestión de empresas industriales o de procesos de contenido tecnológico; ahora bien, el resto de orientaciones del título de ingeniero industrial hace más énfasis en la formación científica y especialización en determinadas tecnologías, mientras que en la orientación de organización industrial se hace mayor énfasis en la formación en gestión y administración de procesos.

Más recientemente (1995) aparece una nueva titulación de segundo ciclo, el Ingeniero de Organización industrial, que pretende reforzar los conocimientos en gestión a los alumnos procedentes de otras ingenierías (técnicas o superiores).

En este contexto, la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Vigo era el centro con más amplio reconocimiento tanto a nivel autonómico como nacional que había sido impulsor junto con la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial (creada en 1901) de las enseñanzas Técnicas en Galicia. La titulación de

Ingeniero Industrial comienza a impartirse en la Universidad de Vigo en 1976 en unos pabellones prefabricados en el recinto de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial, para en el año 1984 inaugurar la Escuela Técnica Superior. En 1979 se implanta la especialidad de Automática y Electrónica, en 1982 la de Organización Industrial y en 1991 las de Electrotecnia y Mecánica (de Máquinas).

En 2001 comienza el cambio del plan de estudios original de 6 años por uno de 5 años. En 2004 además de las cuatro especialidades del antiguo plan de estudios, se ponen en marcha la nueva orientación de Instalaciones y Construcción y dos nuevas titulaciones de 2º ciclo "Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial" e "Ingeniero de Organización Industrial". En 2005 se implanta la orientación de Diseño y Fabricación. En 2006 sale la última promoción de alumnas/os del plan de estudios original y ve la luz la primera promoción de alumnas/os formadas/os por el plan de 5 años.

En ese momento, la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Vigo contaba con más de 2.000 alumnas/os matriculados, 180 profesoras/es de 13 Departamentos, gestionando 2 edificios y 42.000 m2 de superficie construida, impartiendo la titulación de Ingeniero Industrial (con 6 orientaciones, entre ellas las de Organización Industrial) y dos titulaciones de segundo ciclo.

A modo de resumen histórico podemos destacar las siguientes fechas:

- 1850 Creación en España del título de Ingeniero Industrial.
- 1908 Creación del título "Industrial Engineer" en EE.UU., precedente del título propuesto.

#### **EUITI:**

- 1896 fundación en la antigua E.M de Artes y Oficios.
- 1901 pasa denominarse 'Escuela de Artes e Industrias'.
- 1910 el centro pasa a denominarse 'Escuela Industrial'.
- 1930 se creación en Vigo de la "Escuela Industrial".
- 1930 dentro del 'Proyecto de Universidad Industrial de Vigo', se construye el edificio actual para la Escuela Industrial en la calle Torrecedeira de Vigo
- 1941 pasa a ser la 'Escuela de Peritos Industriales', con tres ramas: Mecánica, Química Industrial y Electricidad. Título de Perito Industrial en Química Industrial.
- 1971 se convierte en la 'Escuela Universitaria de Ingeniería Industrial. Título de Ingeniero/a Técnico/a en Química Industrial.
- 2000 Nuevo plan de estudios. Título de Ingeniero/a Técnico/a Mecánico con cuatro intensificaciones: Diseño y fabricación de máquinas, Construcción e instalaciones industriales, Sistemas Integrados de Fabricación, Materiales y una genérica.

#### **ETSII:**

- 1964 Se crea en España la titulación de Ingeniero de Organización Industrial como especialidad del Ingeniero Industrial
- 1975: El Decreto 2529/1975, de 9 de Octubre, crea en Vigo la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales integrada en el ámbito académico-administrativo de la Universidad de Santiago de Compostela.
- 1976: comienza a impartirse la titulación superior de Ingeniería Industrial en unas instalaciones provisionales anexas a la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial.
- 1982 Orden de 25 de Noviembre de 1981 por la que se aprobaba el Plan de Estudios de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Vigo, en el que se incluían las Especialidades de Electricidad (con las Intensificaciones de Electrotecnia y de Automática y Electrónica) y de Organización Industrial.
- 1984 traslado definitivo a las instalaciones construidas con capital de la Fundación Pedro Barrié de la Maza- del Campus de Lagoas-Marcosende.
- 1985: la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicaciones se instala en este centro, hasta su traslado, en 1990, a sus actuales instalaciones.
- 1991: B.O.E. de 6 de Abril de 1991 se publicó la Resolución de 15 de Marzo de 1991 de la Universidad de Vigo (posteriormente completada con otra Resolución de 23 de Marzo de 1998, B.O.E. de 15 de Abril, y corregida finalmente en Resolución de 23 de Abril de 1998, B.O.E. de 14 de Mayo) por la que se establece el Plan de Estudios de la Especialidad de Mecánica, Intensificación de Máquinas.
- 1992: se comienza a impartir la titulación de Ingeniería de Minas
- 2001 Resolución de 17 de Julio de la Universidad de Vigo por la que se establece el nuevo Plan de Estudios conducente a la obtención del Título de Ingeniero Industrial de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Vigol (de 6 años a 5 años); incluye la orientación de Organización Industrial.
- 2004 Se crea en Vigo la titulación de segundo ciclo "Ingeniero en Organización Industrial". Esta titulación

convive con la orientación de Organización Industrial del Ingeniero Industrial.

#### **EEl:**

Con fecha 1 de octubre de 2009 (EUETI) y 14 de octubre de 2009 (ETSEI), ambas Escuelas aprobaron en sus respectivas comisiones permanentes una propuesta de estudio para la convergencia en un centro único con el objetivo de mejorar e integrar la gestión de las actividades docentes de los Grados que se implantaron en el curso académico 2010-2011. El día 14 de febrero de 2011 se culmina el proceso de fusión con la publicación en el Diario Oficial de Galicia de un decreto firmado por el presidente de la Xunta de Galicia con el que se crea la actual Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad de Vigo.

La estructura de la rama de la Ingeniería Industrial anterior a Bolonia, estaba formada por las titulaciones de Ingeniero Técnico Industrial y de Ingeniero Industrial. Los títulos de Ingeniería Técnica Industrial eran titulaciones de 3 cursos más el Proyecto Fin de Carrera, en las cuales se procuraba la formación de un técnico plenamente competente en alguna de las ramas de conocimiento (Automática e Electrónica, Mecánica, Electricidad o Química Industrial). Por su parte, la Ingeniería Industrial estaba formada por 5 cursos más Proyecto Fin de Carrera, en la que tras un primer ciclo de formación científico-técnica básica se pasaba a un segundo ciclo de especialidad, cuyo objetivo era formar técnicos competentes en todas las ramas de la Ingeniería y con capacidad para la innovación, desarrollo de nuevos productos e investigación.

Con la adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior, se realiza una revisión completa de la estructura de todas las titulaciones llegándose a un diseño único a nivel europeo formado por un Grado (240 créditos ECTS) y un Máster (de 60 a 120 créditos ECTS). Con esta nueva estructura, el Grado es una titulación de 4 cursos (con Trabajo Fin de Grado incluido) mediante la cual se forma a un profesional competente en su rama de conocimiento y, en el caso de las ramas citadas anteriormente, con las atribuciones profesionales de Ingeniero Técnico Industrial. Todas las personas graduadas dentro de la rama de Ingeniería Industrial tienen además posibilidad de acceso al Máster de Ingeniería Industrial mediante el cual se completará su formación, obteniendo las plenas atribuciones profesionales en todas las ramas (equivalente al Ingeniero Industrial).

### **2.1.2 Situación anterior del título de Ingeniero Industrial en Organización Industrial**

El título de Ingeniero Industrial orientación Organización Industrial es un título totalmente asentado dentro de la Universidad de Vigo como institución académica y dentro del entorno socio-económico gallego y nacional. Se trata de un título único en Galicia que se justifica por la demanda que de él existe en el ámbito empresarial corroborada por la buena inserción laboral de los graduados ya titulados.

Es además un título que tiene modelos similares o equiparables en la Unión Europea y en Estados Unidos. Existe un modelo de referencia claro para esta titulación, el "Industrial Engineer" norteamericano ofrecido por numerosas universidades del mayor prestigio y del que se puede comentar como muestra, la titulación ofrecida por Penn State University, universidad en la que se creó dicha titulación en 1908.

Existen dos titulaciones de referencia a la hora de buscar analogías con el grado propuesto; por un lado, la titulación de Ingeniero Industrial con orientación de Organización Industrial (la principal referencia por los contenidos y el número de alumnos que han cursado la misma) y, más recientemente, el título de segundo ciclo Ingeniero de Organización Industrial. En ambos casos, se reconoce implícitamente que estos estudios alcanzan, a su finalización, un nivel formativo equivalente al que, en la terminología del EEES, se denomina Master; No obstante, de acuerdo al R.D. 1393/2007 que desarrolla el EEES en lo relativo a los estudios de Ingeniería en Organización Industrial plantea su articulación en los niveles de grado, máster y doctorado.

En este sentido, la mayoría de los títulos internacionales analizados por los autores del libro blanco mantienen una estructura de dos ciclos: un primer ciclo o grado que otorga conocimientos básicos a nivel de tecnologías y métodos de gestión y un segundo ciclo o máster que proporciona, entre otros, conocimientos, tanto para el diseño de sistemas y procesos, como para la dirección estratégica. En la propuesta de grado que se presenta se sigue estas recomendaciones dejando abierto en el futuro la complementación de sus contenidos a nivel de máster y doctorado.

### **2.1.3 Situación actual**

#### **- Datos de ingreso**

En las tablas siguientes se muestran los datos mas relevantes sobre oferta, demanda, y matriculación de

estudiantes en los últimos 4 años de todos los grados que se imparten en la EEI de Vigo. Estos datos reflejan su alto grado de demanda. Lo corroboran los indicadores: Número de plazas ofertadas, Matrícula de nuevo ingreso, Preinscripción, Número de preinscritos en primera opción, Matrícula de nuevo ingreso en primera opción y Nota mínima de admisión.

Estudiantes matriculados/as

Titulación	Curso Académico	Nº Matrículas		Nº Matrículas Total
		Hombre	Mujer	
Graduado en Ingeniería en Organización Industrial	2015/2016	249	134	<b>383</b>
	2014/2015	223	129	<b>352</b>
	2013/2014	179	108	<b>287</b>
	2012/2013	139	80	<b>219</b>
	2011/2012	96	50	<b>146</b>
	2010/2011	36	31	<b>67</b>

Titulación	Curso Académico	Nº de plazas ofertadas	Matrícula Nuevo Ingreso Preinscripción	Preinscritos en 1ª opción	Matrícula Nuevo Ingreso 1ª Opción	Nota Mínima Admisión	% Ocupación	% Preferencia	% Adecuación
Graduado en Ingeniería en Organización Industrial	2015/2016	76	80	82	67	5,020	105,26%	107,89%	83,75%
	2014/2015	80	93	77	64	5,020	116,25%	96,25%	68,82%
	2013/2014	80	81	84	78	5,100	101,25%	105,00%	96,30%
	2012/2013	80	80	82	73	5,470	100,00%	102,50%	91,25%
	2011/2012	80	69	68	62	5,100	86,25%	85,00%	89,86%
	2010/2011	80	48	47	37	5,020	60,00%	58,75%	77,08%

### 2.1.4 Expectativas de futuro para el Grado en Ingeniería en Organización Industrial

El grado de IOI ofrece grandes posibilidades de inserción inmediata en el mundo laboral, tanto en la industria como en el sector servicios y en la administración. Proporciona conocimientos y competencias de actuación en la gestión empresarial con base tecnológica, en un ámbito de actuación vital para el desarrollo económico actual. Dado que los contenidos impartidos en el título de IOI permiten acceder al mercado laboral en numerosos ámbitos, se prevé que la demanda para cursar la titulación aumente en más de un porcentaje significativo.

#### **Datos y estudios acerca de la demanda potencial del título y su interés para la sociedad**

Las/os tituladas/os en el Grado en Ingeniería en Organización Industrial estarán capacitadas/os para todas las actividades relacionadas con la gestión empresarial (en empresas industriales y de servicios) que requieran, además, conocimiento específicos en el ámbito tecnológico. El grado de IOI ofrece grandes posibilidades de inserción inmediata en el mundo laboral. Así, según diversas fuentes (La Voz de Galicia, Expansión e InfoJobs), 'Los titulados de las Escuelas de Ingeniería Técnica y Superior son los únicos de los tres campus de Galicia con una inserción laboral del 100%.' En esta misma línea, los datos de la EEI de Vigo, relativos al nivel de inserción de los Ingenieros Industriales con orientación de Organización Industrial corroboran el dato anterior.

#### **Adecuación de la titulación propuesta al perfil profesional demandado**

Para cubrir esta demanda se han previsto dos intensificaciones o perfiles, que se consideran de gran interés para la comunidad:

- Perfil A: Producción y Logística; Con el fin de satisfacer la demanda de profesionales en el ámbito de la gestión productiva y de la logística (o cadena de suministro) complementado por un amplio conocimiento de diferentes tecnologías.
- Perfil B: Gestión Empresarial; Con el fin de satisfacer la demanda de profesionales en el ámbito de métodos para la gestión empresarial, las finanzas, el control de costes o innovación, complementado por un amplio conocimiento de diferentes tecnologías.

Ambos perfiles tienen demanda en una amplia diversidad de sectores asentados en nuestra comunidad con un peso importante dentro de la economía gallega y, por extensión, del Norte de Portugal. Entre otros sectores cabe

destacar:

- La industria del Automóvil
- La industria Alimentaria
- La industria Textil
- La industria de la Construcción
- La industria de la Piedra
- La industria de la Madera
- La industria del Naval
- etc.

Además, es preciso destacar que la formación multidisciplinar les capacita para desarrollar su labor, no sólo, en otros sectores industriales sino, también en empresas de servicios (entre las que se pueden citar Ingenierías/Consultorías, Sanidad, Banca o empresas de I+D) y en los diferentes niveles de la Administración.

## **2.2. Referentes externos a la Universidad**

### **2.2.1 Planes de estudios de universidades españolas, europeas, de otros países u otros referentes internacionales de calidad o interés contrastado.**

En la elaboración de la propuesta del presente Grado se han tenido en cuenta, como primer referente, la propuesta de Grado en Ingeniería de Organización Industrial promovida por ADINGOR (Asociación para el Desarrollo de la Ingeniería de Organización; [www.adingor.es](http://www.adingor.es)). De hecho, este documento de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad de Vigo, reproduce algunos textos de la propuesta de ADINGOR en la justificación del título o en los objetivos y competencias que debe alcanzar el alumno.

El segundo referente es el Libro Blanco del Título de Grado en Ingeniería en Organización Industrial preparado por un grupo de 14 Escuelas de Ingenieros en 2004. La propuesta que se presenta es plenamente acorde con el mencionado Libro Blanco.

En tercer lugar, se han revisado las propuestas de Grados en Ingeniero de Organización Industrial ya aprobados por la ANECA y ofertados en el catálogo de titulaciones en el curso 2009-2010; concretamente, se han revisado las propuestas de la Universidad de Mondragón y de la Universidad de Navarra.

Finalmente, también se han utilizado como referente por su similitud con la propuesta los grados de las universidades de Stanford, Oxford y Penn State, siendo esta última la primera universidad en el mundo en establecer un título similar en el año 1908.

#### **2.2.1.1 *Ámbito nacional***

En la actualidad, la mayoría de las Escuelas de Ingeniería de las Universidades en España incluyen en su oferta de títulos el grado en Organización Industrial. El grado en Organización Industrial es, además, un grado que presenta una demanda consolidada, como así se pone de manifiesto en la evolución de la matrícula anual, que ya supera los 1.500 alumnos.

Entre las Escuelas que ofertan este grado se pueden citar las pertenecientes a las siguientes Universidades:

- La Universidad Politécnica de Madrid: <http://www2.upm.es>
- La Universidad Rey Juan Carlos: <https://www.urjc.es>
- La Universidad Politécnica de Valencia : <http://www.upv.es>
- La Universidad de Sevilla: <http://www.us.es>
- La Universidad del País Vasco: <http://www.ehu.es>

- La Universidad Politécnica de Catalunya: <http://www.upc.edu>
- La Universidad de Burgos: <http://www.ubu.es>
- La Universidad de Valladolid: <http://www.uva.es>
- La Universidad de Oviedo: <http://www.uniovi.es>
- La Universidad Politécnica de Cartagena: <http://www.upct.es>
- La Universidad de Navarra: <http://www.unav.es>
- La Universidad de Mondragón: <http://www.mondragon.edu>
- La Universidad de Jaén: <http://www.ujaen.es>
- La Universidad de Málaga: <https://www.uma.es>
- La Universidad de las Palmas de Gran Canaria: <https://www.ulpgc.es>

Se han consultado también diversos Informes sobre la industria en Galicia y Norte de Portugal:

- Revista Galega de Economía (<http://www.usc.es/econo/RGE/benvidag.htm>)
- Base de datos del ARDAN (<http://sr4.ardan.es>)
- ANFACO-CECOPECA (<http://www.anfaco.es/webs/webAnfaco/portales/anfaco/>)
- Xunta de Galicia (<http://www.xunta.es/>)
- CEAGA (<http://www.ceaga.com/>)
- Cámaras de Comercio Vigo y A Coruña, etc. (<http://www.camaravigo.com/>;  
<http://www.camaracoruna.com/>)

### 2.2.1.2 *Ámbito internacional*

La Asociación para el Desarrollo de la Ingeniería de Organización (ADINGOR), asociación de carácter nacional que agrupa a profesionales y académicos del ámbito de la Ingeniería de Organización Industrial, ha elaborado el documento “Requisitos para la verificación del título de Grado en Ingeniería de Organización Industrial”. En este documento se establece, tanto la necesidad, perfil, capacidades genéricas y específicas, como los criterios mínimos que debería tener la planificación de las enseñanzas especificados en módulos y ECTS. Este documento se ha difundido a los Rectores de las Universidades Españolas, a los Directores de las Escuelas de Ingeniería (tanto técnicas como superiores), a los Consejos y Directores Generales con competencia en la materia de las distintas Comunidades Autónomas, a los representantes del anterior Ministerio de Educación y Ciencia y a la Directora de la ANECA en febrero de 2008 (Boletín ADINGOR, ISSN 1888-3184. <http://www.adingor.es/>). Este documento cumple los requisitos para la citada verificación.

El título de grado en Ingeniería en Organización Industrial que se propone en la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad de Vigo cumple los requisitos propuestos por ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology, Inc.) en los “Criterios 2000” de ingeniería, que establece las características y capacidades genéricas esperadas de los egresados de cualquier grado de ingeniería y, por tanto, también de la Ingeniería de Organización Industrial.

Igualmente, estos estudios se corresponden con titulaciones de reconocido prestigio internacional como “Ingegneria Gestionale” en Italia o “Industrial Engineering” en los Estados Unidos de América y otros países de habla inglesa o de América Latina. Universidades del Reino Unido, Francia, Alemania, Italia, Bélgica, Suecia y Holanda están desarrollando programas de Grado con estos mismos objetivos formativos, que posteriormente se amplían en programas de Máster y Doctorado. A continuación se citan algunos ejemplos:

Università degli studi di Bologna	Italia	<a href="http://www.unibo.it">www.unibo.it</a> <a href="http://www.ingegneriarchitettura.unibo.it/it/corsi/corsi-di-studio/piano-didattico/2016/0925/000/000/88">http://www.ingegneriarchitettura.unibo.it/it/corsi/corsi-di-studio/piano-didattico/2016/0925/000/000/88</a>
Technische Universität Wien	Austria	<a href="https://www.tuwien.ac.at/en/">https://www.tuwien.ac.at/en/</a> <a href="http://www.tuwien.ac.at/en/teaching/bachelor_programs/mechanical_engineering_economics/">http://www.tuwien.ac.at/en/teaching/bachelor_programs/mechanical_engineering_economics/</a>
Penn State University	EE. UU.	<a href="http://www.psu.edu/">http://www.psu.edu/</a> <a href="http://bulletins.psu.edu/undergrad/campuses/details/27/I%20E">http://bulletins.psu.edu/undergrad/campuses/details/27/I%20E</a>

Università degli studi di Napoli Federico II	Italia	<a href="http://www.unina.it">www.unina.it</a> <a href="http://www.unina.it/-/1483933-ingegneria-gestionale-della-logistica-e-della-produzione">http://www.unina.it/-/1483933-ingegneria-gestionale-della-logistica-e-della-produzione</a>
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg	Alemania	<a href="https://www.fau.de/">https://www.fau.de/</a> <a href="http://www.wing.uni-erlangen.de/">http://www.wing.uni-erlangen.de/</a>
Hochschule Pforzheim	Alemania	<a href="https://www.hs-pforzheim.de/">https://www.hs-pforzheim.de/</a> <a href="https://engineeringpf.hs-pforzheim.de/bachelor/wirtschaftsingenieurwesen/wirtschaftsingenieurwesen/">https://engineeringpf.hs-pforzheim.de/bachelor/wirtschaftsingenieurwesen/wirtschaftsingenieurwesen/</a>

Finalmente, en la propuesta inicial del grado, se tuvieron en cuenta diversas encuestas e informes orientados a la productividad, eficiencia, trabajo, etc. en la industria de proceso producidos por grupos de prospección internacionales tales como (entre otros):

- Aberdeen Group <http://www.aberdeen.com>
- Trendence Institut, <http://www.trendence.de>
- ARC Advisory Group, <http://www.arcweb.com/Research/Studies/Pages/default.aspx>

Por su interés se resume el correspondiente al Trendence Institut, 2009 (<http://www.trendence.com>), acerca de la adecuación de las carreras de ingeniería al mercado laboral. (Resumen publicado en Expansión, 13/14 Junio 2009) del que se destacan las siguientes conclusiones.

**Población:** 67500 alumnos de Empresariales y 74500 de Ingenierías. Universidades: 750

**Ámbito:** Europa.

**PREGUNTA 1: ¿Mi Universidad me proporciona las habilidades necesarias para el mercado?**

País	De acuerdo	En desacuerdo	NS/NC
Noruega	83,4	8,2	8,4
Austria	75,1	12,1	12,7
Dinamarca	74,6	13,8	11,5
Reino Unido	74,1	10,4	15,5
Holanda	74,1	15,4	10,5
...	...	...	...
España	41,1 (44)	42 (38)	16,9
Grecia	22,4	65,6	12,0
Media Europa	57,1	27,2	15,8

\* Entre paréntesis alumnos de Ingeniería

**PREGUNTA 2: ¿En que se ocupa un Ingeniero en la Industria?**

- a) 17 % en I+D+i.
- b) 83 % en gestión y mejora de la eficiencia de operaciones de producción relacionadas con su especialidad, gerencia, comercial técnico, calidad, compras, finanzas, sistemas de información, etc.

La experiencia adquirida por el profesorado del antiguo título de Ingeniería Industrial, especialidad de Organización Industrial, a lo largo de los proyectos realizados con las empresas del entorno, junto con la opinión de antiguos alumnos y de las propias empresas, hizo pensar que esta encuesta simplemente confirmaba un hecho, especialmente grave en España, la falta de adecuación de los planes de estudio al trabajo que el alumno desempeña posteriormente en el mercado laboral.

Por este motivo, ya en el actual plan de estudios se habían incluido temas orientados a adquirir conocimientos y competencias de aspectos relacionados con un gran porcentaje de su trabajo rutinario cuando se encuentren en el mercado. Estos temas se ampliaron en las competencias específicas del actual grado de IOI y además en las intensificaciones se completa la formación del alumno en aspectos tales como el la logística o la administración de empresas.

### **2.2.2 Libros Blancos del Programa de Convergencia Europea de ANECA (<http://www.aneca.es>; sección de publicaciones).**

El Libro Blanco de Titulaciones de Grado de Ingeniería de la Rama Industrial (Propuesta de las Escuelas que imparten Ingeniería Técnica Industrial); ANECA, 2005.

<http://www.aneca.es/Documentos-y-publicaciones/Libros-Blancos/Libro-Blanco-de-Titulaciones-de-Grado-de-Ingenieria-de-la-Rama-Industrial>

### **2.2.3 Informes de colegios profesionales o asociaciones nacionales, europeas, de otros países o internacionales, de conferencias de directores/decanos, etc.**

Los representantes de los Colegios Oficiales de Ingenieros Técnicos Industriales y de Ingenieros Industriales han sido, en todo momento, miembros activos de la Junta de Titulación lo cual ha permitido una permanente presencia de los criterios de la Industria en el debate sobre la estructura adecuada del título que se propone.

El director de la Escuela de Ingeniería Industrial mantiene un contacto fluido y asiste con regularidad a las reuniones de las Conferencias de Directores.

### **2.2.4 Normas reguladoras del ejercicio profesional**

En el momento de desarrollo de este documento no se había desarrollado regulación específica para acceder al ejercicio de la profesión de Ingeniero de Organización Industrial.

## **2.3. Descripción de los procedimientos de consulta utilizados para la elaboración del plan de estudios**

### **2.3.1. Descripción de los procedimientos de consulta internos**

En primer lugar, cabe señalar que el diseño inicial del título fue asumido por una Junta de Titulación conjunta, con representación paritaria de miembros de los dos Centros de la Universidad de Vigo en los que se impartían las titulaciones relacionadas con la ingeniería industrial: la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial.

A esta Junta de Titulación se le encomendó la elaboración de los planes de estudios de los títulos de grado del ámbito industrial.

Uno de los requisitos previos de la Junta de Titulación era el de conseguir la máxima participación e implicación de los diferentes estamentos de ambas Escuelas. Por ello en su composición se incluyó profesorado, personal de administración y servicios, y estudiantes, elegidos en representación de los diversos colectivos de ambas Escuelas. También se incluyeron como miembros invitados, egresados, representantes de ambos colegios profesionales: el Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Galicia, y el Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Galicia, así como representantes de la Escuela Naval Militar de Marín, centro adscrito a la Universidad de Vigo, en el que se iba a implantar un grado en ingeniería de perfil mecánico.

La estructura y composición de dicha Junta de Titulación fue aprobada por la Junta de Centro de ambas Escuelas el 02 de abril de 2009 y nombrada por el Consejo de Gobierno del 20 de abril de 2009, siendo

designado como presidente de la misma el Vicerrector de Planificación.

Cabe destacar que los profesores integrantes de la Junta de Titulación eran los representantes de las Áreas con mayor peso en las titulaciones de Ingeniería Industrial en aquel momento, y que, en conjunto, asistieron a multitud de sesiones formativas y de divulgación organizadas por el Vicerrectorado de Titulaciones y Convergencia Europea así como a un elevado número de cursos de formación organizados por el Vicerrectorado de Formación e innovación educativa de la Universidad de Vigo además de varios componentes de las comisiones de calidad y mejora de ambos centros.

Para diseñar la propuesta de grado se consultó toda la documentación oficial disponible en la página web del Vicerrectorado de Titulaciones y Convergencia Europea de la Universidad de Vigo. Concretamente, la propuesta se realizó de acuerdo a la normativa relacionada con el diseño de títulos universitarios oficiales, disponible en la página web del citado Vicerrectorado.

Asimismo, se asistió a diversas sesiones de formación y de divulgación para orientar la propuesta de titulación según las directrices comunes de la Universidad de Vigo.

Por otra parte, se consideró importante revisar la oferta de títulos de grado y de máster de esta Universidad y los de su entorno geográfico, al objeto de integrar la estructura del título en el conjunto, para ofrecer una formación nueva y complementaria a lo ya existía y a lo que estaba previsto.

De igual modo, se tuvieron en cuenta las directrices emanadas de los antiguos Centros, la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Vigo, que funcionarían como sedes de la entonces futura Escuela de Ingeniería Industrial EEI (Escola de Enxeñería Industrial) en la que se impartiría este grado.

El día 08/05/09 se constituyó oficialmente la Junta de Titulación de Grado para el ámbito tecnológico de la Ingeniería Industrial.

En sus primeras reuniones, la Junta de Titulación se encargó de definir las pautas del procedimiento a seguir, la distribución de responsabilidades en las labores a realizar, las directrices propias para la elaboración de los planes, la definición de los perfiles de los títulos y la relación de materias básicas y las comunes a la rama industrial de las titulaciones de grado que se imparten en ambos centros.

De acuerdo con todo lo anterior, la Junta de Titulación estableció unas recomendaciones generales para la elaboración de las propuestas de planes de estudios de los grados de la rama industrial. En concreto:

- Fomentar la formación transversal: el perfil profesional del ingeniero actual es dinámico y previsiblemente cambiará de actividad varias veces a lo largo de la vida. Por este motivo es conveniente que disponga de una buena formación básica transversal. Los objetivos formativos deben orientarse a desarrollar la adquisición de competencias aplicadas como son las de gestión u otras habilidades prácticas que complementen una buena formación teórica.
- Promover que los programas de formación se basen más en el fomento de competencias instrumentales (informática, idiomas, documentación), competencias interpersonales y de gestión (expresión oral, comunicación escrita, trabajo en equipo, liderazgo y gestión) y las competencias cognitivas (resolución de problemas, toma de decisiones, creatividad y pensamiento crítico), tal y como recomienda el proceso de Lisboa y la Declaración de Bolonia.
- Fomentar las nuevas titulaciones para abordar áreas emergentes de la ingeniería: la ampliación y diferenciación de los programas entre los distintos centros que ahora imparten los mismos estudios, permitirá una diferenciación y especialización entre ellos.
- Facilitar la movilidad de los estudiantes entre los distintos grados de ingeniería industrial.
- Fomentar el intercambio de estudiantes e investigadores con universidades prestigiosas. Estudiar la convalidación de estudios o las dobles titulaciones.
- Fomentar la formación continua tanto para los egresados como para los profesores.

Simultáneamente, la Junta de Titulación estableció los seis títulos de grado del ámbito Industrial y nombró las Comisiones de Coordinación encargadas de diseñar los planes de estudio de cada uno de los grados:

- Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
- Grado en Ingeniería en Química Industrial
- Grado en Ingeniería Mecánica
- Grado en Ingeniería Eléctrica
- Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
- Grado en Ingeniería de Organización Industrial

Las Comisiones de Coordinación eran grupos de trabajo responsables de coordinar y colaborar en la organización de las enseñanzas de cada una de las titulaciones de grado de la rama industrial. En paralelo empezaron a trabajar en el desarrollo del plan de estudios correspondiente. Estaban formadas por profesorado que impartía docencia en la titulación, y estudiantes de la misma. La presidía un miembro de la Junta de Titulación perteneciente al cuadro de Dirección de una de las antiguas Escuelas. Las Comisiones de Coordinación eran las responsables de concretar el plan de estudios, mediante la definición de las asignaturas propias de especialidad y las optativas, agrupándolas por materias y definiendo las competencias del perfil del título a desarrollar. A sus reuniones se permitió la asistencia de cualquier profesor aunque no fuese miembro, con voz pero sin voto, fomentando de esta forma la máxima participación del colectivo.

Finalizado el trabajo de las Comisiones de Coordinación, los planes de estudios de los diversos grados que se impartirían fueron revisados, discutidos y aprobados por la Junta de Titulación. Posteriormente, y ya como trámite final, los planes de estudios se enviaron para su aprobación al Consejo de Gobierno de la Universidad de Vigo.

El título se ha sometido con carácter anual a los procesos de seguimiento y acreditación especificados por la legislación vigente. El organismo encargado de realizar estos procesos en la comunidad autónoma de Galicia es la ACSUG (Axencia para a Calidade do Sistema Universitario de Galicia). El título ha superado el proceso de acreditación durante el curso 2015-16.

Desde la implementación efectiva del título, ha sido necesario introducir algunas modificaciones sobre lo establecido en la memoria. Por lo general estas modificaciones han afectado a los siguientes aspectos de algunas asignaturas: reasignación de competencias, actualización de los resultados de aprendizaje y modificación de los sistemas de evaluación. Todas estas modificaciones “no sustanciales” se han realizado bajo la supervisión de los órganos colegiados correspondientes, se han reflejado en las guías docentes y se han consignado en los informes de seguimiento y acreditación en el apartado correspondiente.

Dado que la última modificación de la memoria fue en 2012, se consideró prudente no realizar la siguiente modificación hasta superar el proceso de renovación de la acreditación previsto para el 2015-16.

Finalizado el proceso de renovación de la acreditación, la dirección del centro presentó una iniciativa para modificar los planes de estudios en la junta de titulación y en la comisión permanente. La dirección recibió el respaldo a su iniciativa en ambas comisiones. Conviene recordar que la composición de ambas comisiones garantiza la representación de todos los grupos de interés (PDI, PAS, alumnos, egresados y sociedad)

Desde la dirección se estableció un plan de trabajo que incluía los siguientes pasos:

- Reconsiderar las competencias del título, haciendo una propuesta de modificación si fuese necesario.
- Elaborar un primer borrador de las fichas de las asignaturas partiendo de las guías docentes actuales y teniendo en cuenta diversos aspectos, como la realimentación recibida de los distintos grupos de interés. Se prestó especial atención a la información recabada de los empleadores mediante las encuestas realizadas con motivo de las prácticas en empresas.
- Envío de los borradores a los coordinadores de las asignaturas para que estos los debatiesen con todos los profesores implicados y enviasen, si lo consideraban oportuno, una propuesta modificada.
- Compilación de la información recibida de los coordinadores y reelaboración de los borradores de las fichas.
- Los borradores modificados se enviaron a los responsables de los departamentos correspondientes para su revisión.
- Compilación de las aportaciones realizadas por los responsables de los departamentos y reelaboración de fichas.

### **2.3.2. Descripción de los procedimientos de consulta externos**

Los coordinadores del presente grado han contactado con los diferentes centros tecnológicos del entorno de la Universidad de Vigo, empresas del sector, así como las grandes industrias del tejido gallego, con el fin de:

- a) Recabar de los centros tecnológicos relacionados con las tecnologías y procesos industriales sus necesidades formativas, para adecuar en lo posible la formación de los estudiantes.
- b) Conocer las necesidades formativas de las empresas, con el fin de incluir dentro de la oferta formativa del grado los perfiles deseados por los departamentos de recursos humanos de las mismas. Esta información se recogió a través de entrevistas personales entre distintos representantes de la Junta de Titulación y los diferentes departamentos de las distintas empresas.

Por otro lado, el director de la EEI mantiene un contacto fluido y asiste con regularidad a las reuniones de las Conferencias de Directores.

Para la propuesta inicial del grado se tuvo en cuenta, así mismo, diferentes encuestas realizadas por los redactores del Libro Blanco del Programa de Convergencia Europea de la ANECA.

En dicha propuesta inicial se emplearon las encuestas dirigidas a egresados y a empleadores cuyo modelo y resumen de resultados se encontraban en los Capítulos IV y V de Libro Blanco de la titulación de grado de ingeniería de la Rama industrial.

Por último, se valoraron los resultados de la situación laboral por titulaciones de la rama industrial, que se encontraban recogidos en el Capítulo VI del Libro Blanco. A partir de estas encuestas se establecieron los perfiles profesionales de los futuros egresados.

Desde el punto de vista internacional se analizó la oferta de estudios en este ámbito, encontrándose los resultados reflejados en el Capítulo II del Libro Blanco de la Titulación

Para la elaboración de la oferta formativa se tuvieron en cuenta ofertas similares, como los referentes que se recogen en el apartado 2.2. Se tuvieron en cuenta las experiencias de centros nacionales y europeos de educación superior de reconocido prestigio y experiencia contrastada en el campo de la ingeniería y la industria.

#### **Consultas a instituciones**

Además de todas las Universidades españolas y extranjeras referidas en los libros blancos, y además de las indicadas en el párrafo anterior, se quieren destacar las siguientes Instituciones por su relevancia e interés contrastado en este tema:

- La Universidad Politécnica de Valencia
- La Universidad Politécnica de Madrid
- La Universidad Politécnica de Cataluña
- Universidad Carlos III de Madrid

Es conveniente recordar que los representantes de los Colegios Oficiales de Ingenieros Técnicos Industriales y de Ingenieros Industriales han sido y son, en todo momento, miembros activos de la Junta de Titulación lo cual ha permitido una permanente presencia de los criterios de la Industria en el debate sobre la estructura adecuada del título que se propone.