

CAPÍTULO V  
TÍTULO DE GRADO  
EN INGENIERO DE  
ORGANIZACIÓN  
INDUSTRIAL

Agencia Nacional de Evaluación  
de la Calidad y Acreditación



# Índice

|  | Página |
|--|--------|
| INTRODUCCIÓN.....  | 6      |
| JUSTIFICACIÓN Y DENOMINACIÓN DEL TÍTULO DE GRADO .....   | 8      |
| 1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE LOS ESTUDIOS<br>CORRESPONDIENTES O AFINES EN EUROPA.....  | 14     |
| 2. MODELO DE ESTUDIOS EUROPEOS SELECCIONADO Y<br>BENEFICIOS DIRECTOS QUE APORTARÁ A LOS OBJETIVOS DEL<br>TÍTULO LA ARMONIZACIÓN QUE SE PROPONE .....         | 24     |
| 3. NÚMERO DE PLAZAS OFERTADAS EN CADA UNIVERSIDAD PARA<br>EL TÍTULO OBJETO DE LA PROPUESTA. DEMANDA DE DICHO<br>TÍTULO EN PRIMERA Y SEGUNDA PREFERENCIA..... | 28     |
| 3.1. Evolución histórica de los estudios de Ingeniería de<br>Organización Industrial en España.....  | 29     |
| 3.1.1. Aprobación del Plan de Estudios de Ingeniería de<br>Organización Industrial.....  | 29     |
| 3.1.2. Contenido y estructura del Plan de Estudios.....  | 34     |
| 3.2.. Número de plazas ofertadas y demanda del título.....   | 40     |
| 3.2.1. Plazas ofertadas.....   | 40     |
| 3.2.2. Plazas demandadas en 1ª y 2ª opción.....  | 41     |
| 3.2.3. Plazas matriculadas.....  | 43     |
| 3.2.4. Análisis de los resultados.....   | 45     |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>4. ESTUDIOS DE INSERCIÓN LABORAL DE LOS TITULADOS.....</b>  | <b>46</b> |
| 4.1. Distribución de la oferta por titulaciones universitarias.....  | 48        |
| 4.1.1. Empleabilidad y formación universitaria.....  | 48        |
| 4.1.2. Empleabilidad y formación de postgrado.....   | 49        |
| 4.2. Distribución de la oferta de empleo por áreas funcionales.....  | 51        |
| 4.3 Empleabilidad e idiomas.....   | 54        |
| 4.4 Distribución de la oferta por edad y experiencia.....  | 54        |
| 4.5. Niveles retributivos.....   | 56        |
| 4.6. Distribución sectorial.....   | 56        |
| 4.6.1. El sector industrial.....   | 57        |
| 4.6.2. El sector consultoría.....  | 58        |
| 4.6.3. El sector químico y farmacéutico.....   | 59        |
| 4.6.4. El sector de la automoción.....   | 60        |
| 4.6.5. El sector servicios.....  | 61        |
| 4.6.6. El sector electricidad y electrónica.....   | 62        |
| 4.6.7. El sector de maquinaria y equipo mecánico.....  | 63        |
| 4.6.8. El sector telecomunicaciones.....   | 64        |
| 4.6.9. El sector informática.....  | 65        |
| 4.7. Niveles Retributivos.....   | 66        |
| 4.7.1. Retribuciones y categoría profesional.....  | 66        |
| 4.7.2. Retribuciones y tamaño de empresa.....  | 67        |
| 4.7.3. Retribuciones y áreas funcionales.....  | 67        |
| 4.8. Creación de empresas y autoempleo.....  | 67        |
| 4.9. Encuesta de la Escuela Universitaria Politécnica de San Sebastián.....  | 69        |
| 4.10. Valoración.....  | 72        |
| <b>5. DETERMINACIÓN DE LOS PRINCIPALES PERFILES PROFESIONALES DE LOS TITULADOS EN ESTOS ESTUDIOS.....</b>                                  | <b>74</b> |
| <b>6. VALORACIÓN DE LAS COMPETENCIAS TRANSVERSALES (GENÉRICAS) EN RELACIÓN CON LOS PERFILES PROFESIONALES DEFINIDOS EN EL PUNTO 5.....</b> | <b>80</b> |
| <b>7. DETERMINACIÓN DE LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE FORMACIÓN DISCIPLINAR Y PROFESIONAL DEL ÁMBITO DE</b>                               |           |

|   |            |
|---|------------|
| <b>ESTUDIO CON RELACIÓN A LOS PERFILES PROFESIONALES DEFINIDOS EN EL APARTADO 5.....</b>  | <b>85</b>  |
| <b>8. CLASIFICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS TRANSVERSALES (GENÉRICAS) Y LAS ESPECÍFICAS EN RELACIÓN CON LOS PERFILES PROFESIONALES.....</b> | <b>91</b>  |
| <b>9. CONTRASTE DE LAS COMPETENCIAS CON LA EXPERIENCIA ACADÉMICA Y PROFESIONAL DE LOS TITULADOS.....</b>                                | <b>97</b>  |
| <b>10.1. Escuela Politécnica Superior de Alcoy.....</b>   | <b>100</b> |
| <b>10. OBJETIVOS DEL TÍTULO.....</b>  | <b>108</b> |
| <b>10.1 Introducción.....</b>   | <b>109</b> |
| <b>10.2 Justificación.....</b>  | <b>110</b> |
| <b>10.3 Objetivos.....</b>  | <b>111</b> |
| <b>11. ESTRUCTURA GENERAL DEL TÍTULO. DISTRIBUCIÓN DE CONTENIDOS Y ASIGNACIÓN DE CRÉDITOS EUROPEOS.....</b>                             | <b>115</b> |
| <b>12. CRITERIOS E INDICADORES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN RELEVANTES PARA GARANTIZAR LA CALIDAD DEL TÍTULO.....</b>                      | <b>121</b> |
| <b>ANEXO. FICHAS TÉCNICAS DE LAS ENCUESTAS</b>  |            |
| <b>ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS.....</b>  | <b>137</b> |

0.

## INTRODUCCIÓN

# 0. Introducción

Se realiza el presente proyecto al amparo de la II Convocatoria de Ayudas para el Diseño de Planes de Estudio y Títulos de Grado convocado por la Agencia Nacional de Evaluación, Calidad y Acreditación.

En dicho proyecto se han integrado las Escuelas:

- E.U. Ingeniería Técnica Industrial de Barcelona (UPC)
- E. Politécnica Superior de Burgos (UBU)
- E. Superior de Ingeniería de Cádiz (UCA)
- E. U. Politécnica de Málaga (UMA)
- E. Politécnica Superior (MU)
- E. U. Politécnica (UPV/EHU)
- E.T.S. de Ingeniería de Diseño (UPV)
- E. Politécnica Superior de Alcoi (UPV)
- E. U. I. T. Industrial y Topografía de Vitoria (UPV)
- E.U.I. Técnica Industrial de Zaragoza (Unizar)
- E.U.I. Técnica Industrial de Pamplona (UPNA)
- U.E.I. Técnica Industrial Terrassa (UPC)
- Escuela Universitaria Politécnica (US)
- E.U.I. Técnica Industrial (Uniovi)

las cuales acordaron en reunión plenaria en San Sebastián el 19 de noviembre de 2004, el funcionamiento de trabajo para el desarrollo del mismo.

Para la elaboración del documento se nombró una Comisión de Coordinación y Redacción (CCR a partir de ahora) compuesta por las Escuelas: EUITI Barcelona (Joan Martínez), EPS Alcoy (Alejandro Rodríguez), EUP Valencia (Bernardo Álvarez) y EUP San Sebastián (Carlos Ochoa, Pilar Arana).

En las distintas reuniones mantenidas por la CCR, para la elaboración del documento borrador del proyecto se analizaron y debatieron en profundidad los contenidos de los documentos elaborados y aportados por los grupos de trabajo de cada Escuela, planteándose siempre las decisiones y acuerdos en base al consenso de todos sus miembros. El documento así elaborado se distribuyó, estableciéndose un plazo para la presentación de enmiendas, las cuales fueron estudiadas y resueltas igualmente por la CCR.



# **JUSTIFICACIÓN Y DENOMINACIÓN DEL TÍTULO DE GRADO**

# Justificación y Denominación del Título de Grado

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; empieza a impartir este tipo de enseñanzas en cursos de postgrado. Y no es hasta 1964 que 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

La UNESCO en su documento de 1979, "Formation des Ingenieurs et environment: 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"*

En resumen, existen dos titulaciones con amplia tradición en España como son la Ingeniería Industrial (desde 1857) y la Ingeniería de Organización Industrial (desde 1964). El objetivo de ambas ha sido tradicionalmente la formación de profesionales de la gestión de empresas industriales o de procesos de contenido tecnológico con más énfasis en la formación científica y tecnológica en los Ingenieros Industriales y con más énfasis en la formación en gestión en los Ingenieros de Organización Industrial.

En los restantes países de la Unión Europea, las titulaciones con contenidos académicos asimilables y con ejercicios profesionales afines, tienen denominaciones muy dispares:

En USA se utiliza Industrial Engineering.

En Reino Unido Management Engineering (Ingeniero de Gestión), Manufacturing and Management Engineering, Technology Management

En Alemania, Wirtschaftsingenieurwesen, Ingeniero en Economía

En Francia, Ingenieur du Génie Industriel.

En Italia, Ingegneria Gestionale.

En Bélgica, Handelsingenieur (Ingeniería Comercial).

En Holanda, Technology Management.

Podemos resumir esta diversidad en las siguientes tendencias:

La denominación de Ingeniero Industrial que se imparte en las Escuelas de Ingenieros de USA, Suecia, Italia (como especialidad de la Ingeniería Mecánica). Es la denominación original, con un reparto equilibrado de contenidos entre ciencias de la ingeniería, tecnologías de fabricación y técnicas y sistemas de gestión. Con un claro énfasis estos últimos hacia las ciencias de la decisión (o métodos cuantitativos de gestión) y la gestión de la producción.

La denominación de “Ingeniero de Gestión” que a pesar de la inclusión de la palabra Ingeniero, se imparte de Facultades de Ciencias Económicas o en Escuelas de Negocios en Alemania, Bélgica, Francia, Italia, Reino Unido, En estos estudios desaparecen casi por completo los contenidos de tipo tecnológico y se refuerzan los de economía (tanto política como de la empresa) y de gestión general de la empresa.

Ingeniero en Gestión de la Fabricación, Ingeniero en Gestión de las Operaciones y la Tecnología, Ingeniero de Producción, en las Fachhochschulen o Hogescholes de Alemania, Holanda y en los Departamentos de Ingeniería Mecánica del Reino Unido. En ambos casos se trata de estudios universitarios tanto de grado (Bachelor) como postgrado (Master) pero de orientación profesional. Eso significa que se reducen fuertemente los contenidos científicos en favor de los tecnológicos y de las estancias en empresas industriales.

En el Apartado 1 de este trabajo se profundiza en el estudio de las Titulaciones Europeas.

En resumen, en este trabajo se presenta una propuesta de Titulación de Ingeniería en Organización Industrial justificada en la tradición descrita más arriba, y en la buena Inserción Laboral de dichos titulados como se indica en el apartado 4 de este trabajo y,

además de la alta demanda de por parte de los alumnos como se indica en el apartado 3.

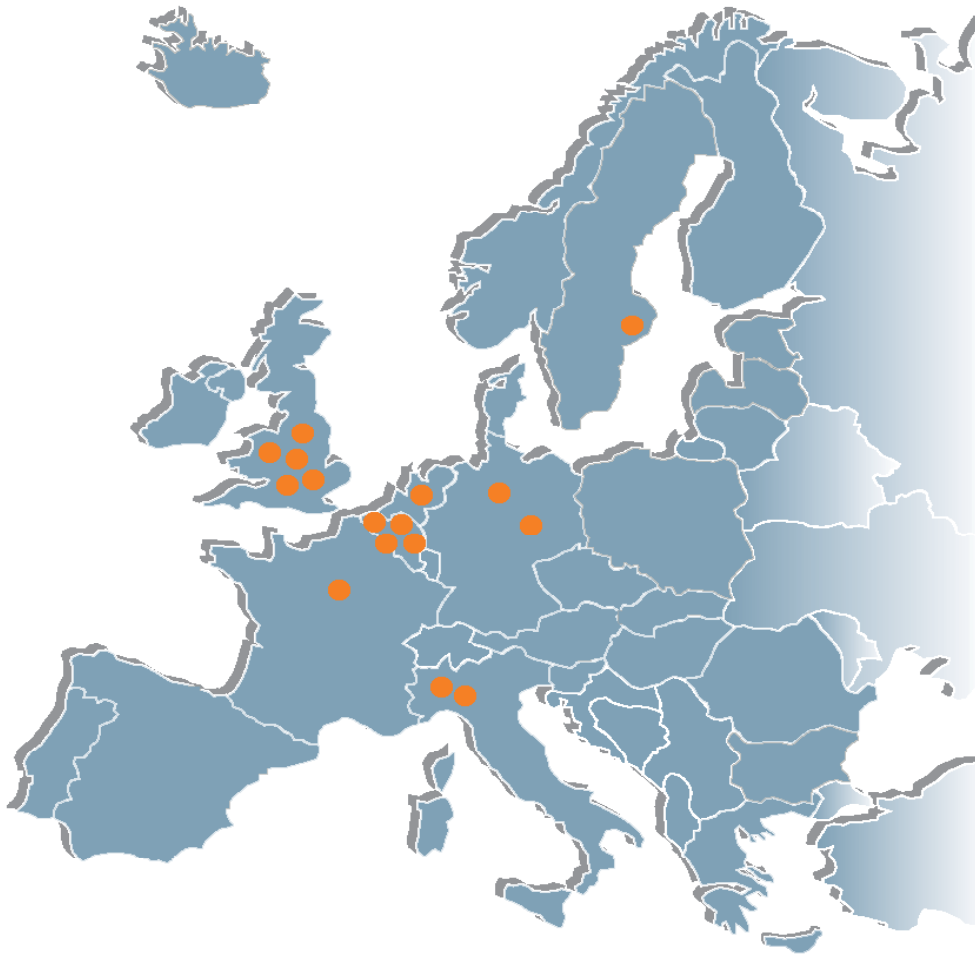
La propuesta que se presenta supone una adaptación de los contenidos de la titulación Ingeniería de Organización Industrial.

1.

ANÁLISIS DE LOS  
ESTUDIOS  
CORRESPONDIENTES O  
AFINES EN EUROPA

# 1. Análisis de los Estudios Correspondientes o Afines en Europa

A continuación se presenta un resumen de la estructura y denominación de los estudios equivalentes al Ingeniero en Organización Industrial en instituciones universitarias europeas.



En la **Tabla 1** se presentan algunos ejemplos de titulaciones. La tabla está organizada de la siguiente forma:

País / Universidad / Facultad o Departamento que ofrece la Titulación / Titulación ofrecida / Duración de la misma

Tabla 1

| UNIVERSIDAD                      | FACULTAD / DEPARTAMENTO                        | TÍTULO  | AÑOS |
|----------------------------------|--|---|------|
| <b>BELGICA</b>                   |  |   |      |
| Universite Catholique de Louvain | Faculté Sciences Economiques                   | Baccalaureat en Ingenieur de Gestion                | 3    |
|                                  |  | Maitrise en Ingenieur de Gestion                    | 2    |
| Katholieke Universiteit Leuven   | Faculty of Economics                           | Bachelor of Applied Economics: Commercial Engineer  | 3    |
|                                  |  | Master of Applied Economics: Commercial Engineer    | 2    |
|                                  | Faculty of Engineering                         | Master of Industrial Management                     | 1    |
| Université de Liège              | Faculté d'Economie et Gestion                  | Ingenieur de Gestion                                | 5    |
| <b>REINO UNIDO</b>               |  |   |      |
| UMIST                            | Manchester School of Management                | BSc Management(Operations and Technology)           | 3    |
|                                  |  | MSc Operations Management                           | 1    |
|                                  | Mechanical, Aerospace and Manufacturing        | BEng Engineering Manufacture and Management         | 3    |
|                                  | Engineering                                    | MSc Manufacturing Technology and Systems Management | 1    |
| Strathclyde University           | Mechanical Engineering                         | BEng Engineering with Business Management           | 4    |
|                                  |  | Meng Engineering with Bsiness Management            | 1    |
|                                  | Design, Manufacture and Engineering Management | BEng Engineering and Enterprise Management          | 4    |
|                                  |  | MEng Engineering and Enterprise Management          | 1    |
|                                  | Design, Manufacture and Engineering Management | BEng Manufacturing Engineering and Technology       | 4    |



|  |   |  |        |
|--|---|--|--------|
|  |   | MEng Manufacturing Engineering and Technology          | 1      |
| <b>ALEMANIA</b>  |   |  |        |
| Universität Karlsruhe (TH)   | Fakultät für Wirtschaftswissenschaften          | Diplom Wirtschaftsingenieurwesen (TH) = Master         | 2      |
|  | (Facultad de Ingeniería Económica y de Gestión) | (Ingeniero Economista)                                 |        |
| RWTH Aachen University   |   | MSc in Production Engineering                          | 2      |
| Univ. Science and Technology OOW (Oldenburg, Ostfriesland, Wilhemshaven) | Department of Engineering and Management        | Diplom Wirtschaftsingenieurwesen (FH)                  | 4      |
| <b>ITALIA</b>  |   |  |        |
| Politecnico di Milano  | Facoltà di Ingegneria dei Sistemi               | Laurea in Ingegneria Gestionale                        | 3      |
|  |   | Laurea Specialistica in Ingegneria Gestionale          | 2      |
|  | Facoltà di Ingegneria Industriale               | Laurea in Ingegneria Mecánica. Spec. Ing Industriale   | 3      |
| <b>FRANCIA</b>   |   |  |        |
| INP Grenoble   | ENSGI (E. National Sup. du Génie Industriel)    | Licence en Ingenieur Industriel                        | 3 + 2p |
|  |   | Maitrise (Recherche ou Professionel)                   | 1      |
| <b>HOLANDA</b>   |   |  |        |
| TU Delft   |   | BSc Systems Engineering, Policy, Analysis & Management | 3      |
|  |   | (SEPAM)  | 2      |
| Hanzegogeschool Groningen  | Institut for Engineering                        | BSc Technology Management                              | 4      |

Tabla 1 cont.

| SUECIA                          |   |   |     |
|---------------------------------|---|---|-----|
| KTH Stockholm                   |   | MSc Industrial Engineering and Management | 4,5 |
| (Royal Institute of Technology) |   |   |     |
| USA                             |   |   |     |
| Penn State                      | Dpt of Industrial and Manufacturing Engineering | BSc Industrial Engineering                | 4   |
|                                 |   | Msc Industrial Engineering                | 1   |

De dicha tabla se pueden obtener algunas conclusiones:

- I. Lejos de haber un único sistema europeo estandarizado, hay una gran diversidad. Casi cada país tiene su sistema aunque se pueden establecer algunos patrones.
- II. Prácticamente todos los países han adoptado una estructura cíclica; un primer ciclo (Bachelor Science (BSc) o Bachelor Engineering (BEng)) y un segundo ciclo (Master Science (MSc) o Master Engineering (MEng)) pero la duración de ambos difiere en cada país.
- III. La denominación de la titulación también difiere entre países e incluso instituciones de cada país y los contenidos y perfil profesional también son diferentes.

En resumen, tenemos las siguientes estructuras:

|  |   |
|--|---|
| <b>1º ciclo</b> de 3 años +<br><b>2º ciclo</b> de 1 año:       | Reino Unido: UMIST, Manchester Institute of Science and Technology.   |
| <b>1º ciclo</b> de 3 años +<br><b>2º ciclo</b> de 2 años:      | Bélgica : Université Catholique de Louvain,<br>Katholieke Universiteit Leuven<br>Holanda: Technical Universiteit Delft<br>Italia: Politécnico di Milano<br>Alemania: RWTH Aachen, TH Karlsruhe  |
| <b>1º ciclo</b> de 4 años +<br><b>2º ciclo</b> de 1 año:       | Reino Unido, Strathclyde University<br>Alemania, University of Science and Technology<br>Ostfriesland, Oldenburg, Wilhemshaven<br>Holanda, Hanzehogeschool Groningen<br>USA, Penn State University  |
| <b>Un ciclo único</b> de 4,5, 5 años o 6 años (Master Science) | Suecia, KTH Stockholm<br>Bélgica, Université de Liège<br>Francia, Instituto Nacional Politécnico (INP) de Grenoble. (2 años de cursos preparatorios + 3 años (Licence)+ 1 año (Maitrise)).<br>Francia, Ecole Polytechnique (2 de cursos preparatorios + 4 años) |

IV. Muchos países; Francia, Alemania, Holanda, Bélgica, mantienen dos sistemas. Un sistema de BSc (3) + MSc (2) junto a otro sistema de BEng (4).

V. BSc, es un tipo de estudio de corte mucho más científico que técnico cuyo destino principal es continuar estudios superiores e incluso proseguir una carrera científica o académica. Es el tipo de estudios en las Escuelas Técnicas Superiores (Technische Hochschule) alemanas, Politécnicos italianos, Universidades técnicas (TU) holandesas y belgas.

VI. BEng, es un tipo de estudio de corte más técnico cuyo destino es el trabajo en la industria. En los cuatro años normalmente se incluye una estancia en industria. Estos estudios pueden ser complementados con Masters de 1 año de enfoque profesional, no científico. A este tipo de estudios pertenecen los programas de:

- Las antiguas Fachhochschulen alemanas, actualmente Universities of Science and Technology, cuya denominación de titulación (Diplom Ingenieur (FH)) incluso es diferente a la de las Escuelas Técnicas Superiores (Technische Hochschule), (Diplom Ingenieur (TH)).
- Las Hogeschulen holandesas y belgas frente a las Universidades Técnicas (TU).
- Las Universidades francesas frente a las Grandes Ecoles.

VII. Solo hay un país con un sistema único (3+2) que es Italia. El Reino Unido mantiene un sistema pero se pueden encontrar casos (3+1), (4+1). En el segundo caso, el año de más significa que se ha realizado una estancia industrial.

VIII. Se ha añadido como referencia el caso de Penn State University en USA, porque su programa de Ingeniería Industrial que es nuestro Ingeniero de Organización Industrial, es el decano de todos los programas de Ingeniería Industrial en el mundo, habiéndose impartido por primera vez en 1908, con gran éxito desde entonces hasta ahora. Su estructura es (4+1).

IX. Las Escuelas Técnicas Superiores o los Departamentos de Ingeniería Industrial de Alemania, Bélgica, Francia, Holanda, Italia e incluso Reino Unido, no imparten la Titulación de Ingeniero en Organización Industrial a nivel de grado. En todos esos casos esa titulación la imparten las Facultades de Ciencias Económicas y Empresariales o las Escuelas de Negocios de dichas

Universidades Técnicas. En las Escuelas Técnicas se imparten titulaciones técnicas con algún curso de Gestión. En Alemania incluso, se imparte esa titulación en este tipo de instituciones sólo a nivel de postgrado (Master).

X. En estas instituciones (superiores) se imparten dos tipos de Master: uno de 1 año de orientación profesional y otro de 1 o dos años de orientación científica. Así como las titulaciones de grado tienen denominaciones relativamente estándares, en los Master existe una gran diversidad de denominación y contenido.

XI. Si se imparten esas titulaciones de Organización Industrial a nivel de grado (1º ciclo) en las Fachhochschulen alemanas, Hogeschulen holandesas o departamentos de ingeniería de algunas universidades británicas o americanas. En el caso de Alemania y Holanda, estas instituciones (técnicas) ofrecen pocos estudios de posgrado y siempre de orientación profesional.

Cómo se mencionaba en la página 5, no hay una denominación estándar:

- a) En USA se utiliza Industrial Engineering.
- b) En Reino Unido Management Engineering, Manufacturing and Management Engineering, Technology Management
- c) En Alemania, Wirtschaftsingenieurwesen, Ingeniero en Economía o Gestión.
- d) En Francia, Ingenieur du Génie Industriel.
- e) En Italia, Ingegneria Gestionale.
- f) En Bélgica, Ingeniería de Gestión o Ingeniería Comercial
- g) En Holanda, Technology Management.

El contenido del plan de estudios siempre tiene las mismas áreas generales, si bien con pesos diferentes, como se puede observar en la **Tabla 2**:

**Tabla 2**

|   |  |
|---|--|
| Ciencias de la Ingeniería:                          | Matemáticas, Física, Química, Expresión Gráfica, Informática, etc.   |
| Tecnologías / Ciencias Aplicadas:                   | Mecánica, Electricidad, Electrónica, Dibujo-Diseño-Proyectos, Química-Medio Ambiente   |
| Ciencias de Gestión- Decisión (Management Science): | Estadística, Investigación Operativa, Métodos Cuantitativos  |
| Economía-Gestión:                                   | Contabilidad, Finanzas, Marketing, Logística-Gestión de Producción, Calidad, Recursos Humanos, Estrategia, Dirección, Economía Política. |
| Conocimientos transversales-Humanidades:            | Técnicas de Comunicación oral y escrita, Idiomas, Ciencias del Comportamiento  |

En la tabla siguiente (**Tabla 3**) se incluye una síntesis de los contenidos por grandes áreas en algunas titulaciones de centros europeos y norteamericanos.

La diferencia más significativa es el alto % de contenidos transversales en USA y su presencia nula en cualquiera de las titulaciones europeas, excepto en los estudios desarrollados en las Facultades de Economía (ej. U.C. Louvain).

En las titulaciones de Ingeniería Industrial a la europea (es el caso de España) y, en la Tabla la Ingeniería Mecánica - especialidad Ingeniería Industrial del Instituto Politécnico de Milano, el 85% de los conocimientos es para Ciencia y Tecnología y un 15% para Ciencia y Técnicas de Gestión.

En las titulaciones de Ingeniería de Gestión impartidas en Facultades de Económicas es exactamente al revés, un 20% de los conocimientos es para Ciencia y Tecnología, un 54% para Ciencia y Técnicas de Gestión y un 24% para conocimientos Transversales.

Tabla 3

| TITULACIÓN                   | Ing Mec-Ind | Ing Industrial | Ing Gestión | Wirtschaft Ing (FH) | Ing Gestión |
|------------------------------|-------------|----------------|-------------|---------------------|-------------|
| CENTRO                       | Milano      | Penn State     | Milano      | Wilheshaven         | Louvain     |
| Ciencias de la Ingeniería    | 34%         | 21%            | 21%         | 12%                 | 14%         |
| Ciencia Aplicada (Tecnolog.) | 51%         | 28%            | 33%         | 30%                 | 8%          |
| Ciencias de la Gestión       | 2%          | 14%            | 10%         | 5%                  | 11%         |
| Técnicas de Gestión          | 13%         | 14%            | 36%         | 53%                 | 43%         |
| Ciencias Sociales-Humanid.   |             | 23%            | 1%          | 1%                  | 24%         |
|                              |             |                |             |                     |             |
| Años                         | 3           | 4              | 3           | 3(+1)               | 3           |

2.

MODELO DE ESTUDIOS  
EUROPEOS  
SELECCIONADO



## 2. Modelo de estudios europeos seleccionado

**Modelo de estudios europeos seleccionado y beneficios directos que aportará a los objetivos del título la armonización que se propone.**

En este trabajo se propone crear un título de grado, “Ingeniería en Organización Industrial (Management Engineering)” que no existía en España con anterioridad. Dicha denominación existía como una especialidad de la Ingeniería Industrial creada en 1964 que duró hasta 1995 fecha en que entra en vigor una titulación de 2º Ciclo con la misma denominación. 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.

Este título 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 sí 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

hemos usado como muestra, la titulación ofrecida por Penn State University, universidad en la que se se creó dicha titulación en 1908.

En Europa no se utiliza esa misma denominación. De hecho existe una gran diversidad tanto de denominaciones como de estructuras que se sintetizan en:

#### Modelos de grado de 3 años:

Ofrecidos por Universidades o Escuelas Técnicas Superiores (Technische Hochschulen)

Salvo en el caso del Reino Unido, en otros países europeos (Bélgica, Holanda, Alemania, Italia,...) se trata de grados con más enfoque científico que profesional. No se incluye en los mismos estancias en empresa ni Proyecto de Fin de Estudios.

#### Modelos de grado de 4 años:

Ofrecidos por Universidades Técnicas (Hogescholes, Fachhochschulen) en el continente o Universidades en el Reino Unido.

Este modelo incluye periodos de estancia en empresas, normalmente los semestres 4º y 8º, en este último caso para la realización del Proyecto Fin de Estudios. En el caso de las Universidades inglesas se trata de cursos sandwich, un año entero de práctica industrial.

En general, estos programas hacen más énfasis en los contenidos de ciencia aplicada que de ciencias básicas, siendo el enfoque de los estudios eminentemente aplicado.

El modelo de 4 años es también el estándar estadounidense. Los estudios allí también tienen un enfoque profesional aunque mantienen un peso importante de ciencia básica.

En cuanto a sus contenidos docentes, se pueden identificar tres patrones bastante definidos en cuanto al reparto entre Ciencias Básicas, Ciencias Aplicadas o Ciencias

de Gestión que dependen de la orientación del Departamento que oferta dicha titulación

|  | Mecánica /<br>Ingeniería Industrial | Ciencias<br>Empresariales | Organización de<br>Empresas /<br>Ingeniería de<br>Sistemas |
|--|-------------------------------------|---------------------------|--|
| Ciencias básicas +<br>Ciencias aplicadas | 80%                                 | 20%                       | 50%  |
| Ciencias y<br>Técnicas de<br>Gestión     | 20%                                 | 80%                       | 50%  |

Sin embargo en cualquiera de los tres modelos no hay uniformidad en las materias que componen cada uno de los bloques mencionados.

La propuesta que aquí se presenta realiza una síntesis de los diferentes modelos estudiados:

Se plantea una duración de 4 cursos (240 ECTS). El 4º curso se justifica por la adquisición de una buena base científica y la profundización en temas de ciencias aplicadas y de gestión así como por la realización del Proyecto de Fin de Estudios en el 8º semestre.

En resumen, el título propuesto tiene una duración y estructura similar a los de las Universidades Técnicas alemanas (realización de Proyecto Fin de Estudios en el último, 8º semestre) pero con mayor contenido de Ciencias Básicas, al estilo del Industrial Engineer norteamericano, dado que se pretende que este grado capacite para un desempeño profesional tanto en el ámbito de la gestión como en el del proyecto técnico pero también ofrezcan una base sólida para los graduados que quieran profundizar estudios para desarrollar una carrera académica o científica.

**3.**

**NÚMERO DE  
PLAZAS OFERTADAS**

### 3. Número de plazas ofertadas

Número de plazas ofertadas en cada Universidad para el título objeto de la propuesta. Demanda del título en primera y segunda preferencia.

En este punto, y teniendo en cuenta que los estudios de Ingeniería de Organización Industrial (2º ciclo) son de relativa reciente incorporación al catálogo de titulaciones universitarias en España, se ha creído conveniente no incluir únicamente datos de preinscripción universitaria. Para aportar a este proyecto una visión lo más amplia y completa posible de la evolución de la oferta y demanda de plazas en las titulaciones actuales de Ingeniería de Organización Industrial se añade una breve reseña de la evolución de la formación en España a lo largo de los últimos años.

#### 3.1. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL EN ESPAÑA

##### 3.1.1. Aprobación del Plan de Estudios de Ingeniería de Organización Industrial:

El Real Decreto 1401/1992, de 20 de noviembre (Boletín Oficial del Estado número 306, de 22 de diciembre de 1992), promulgado por el Excmo. Sr. Ministro de

Educación y Ciencia, D. Alfredo Pérez Rubalcaba, por el que se establece el título universitario oficial de Ingeniero de Organización Industrial y se aprueban las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a la obtención de aquél.

#### MARCO LEGAL PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTE A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO OFICIAL DE INGENIERO DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL:

La Ley Orgánica 11/1983, de 25 de agosto, de Reforma Universitaria (BOE nº 209, de 1 de septiembre), en sus artículos 28 y 29, en relación con los planes de estudios establece entre otros aspectos los siguientes:

- Las Universidades elaborarán sus planes de estudios.
- Los planes de estudios serán puestos en conocimiento del Consejo de Universidades a efectos de su homologación.

El Real Decreto 1497/1987, de 27 de Noviembre, y su modificación posterior por el Real Decreto 1267/1994, de 10 de junio, por el que se establecen las directrices generales comunes de los planes de estudios de los títulos universitarios de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional entre otros aspectos establece:

- La carga lectiva global de un plan de estudios no deberá exceder de la cifra que resulte de incrementar en un 15 por 100 la carga lectiva mínima fijada en las directrices propias de la titulación de que se trate. Se exceptúan de este límite las titulaciones de enseñanzas técnicas y de las enseñanzas de sólo segundo ciclo, en relación con las cuales podrá alcanzar un máximo de setenta y cinco (75) créditos por año académico.
- No podrán ser incrementados por las Universidades, al elaborar los planes de estudios, por encima del 15 por 100 de la carga lectiva troncal por ciclo o del 25 por 100 de la carga lectiva de cada materia.
- Los contenidos de los planes de estudios se ordenarán distinguiendo entre: Materias troncales, Materias determinadas discrecionalmente por la Universidad en sus planes de estudio. A su vez, en estas materias podrá distinguirse entre:

- Materias obligatorias
  - Materias optativas
  - Materias de libre elección (10 por 100 de la carga lectiva global de plan de estudios)
- Las Universidades, al establecer los correspondientes planes de estudios, podrán organizar las materias troncales en disciplinas o asignaturas concretas.

El Real Decreto 614/1997, de 25 de abril, modifica parcialmente los criterios expresados anteriormente, de modo que:

- No podrán ser incrementados por las Universidades, al elaborar los planes de estudios, por encima del 15 por 100 de la carga lectiva troncal por ciclo o del 25 por 100 de la carga lectiva de cada materia troncal, salvo que con ello se consiga una mejor utilización de los recursos y se produzca una disminución del número de asignaturas, lo que será verificado por el Consejo de Universidades. En estos casos excepcionales, y en función de los aumentos porcentuales, se podrán producir adiciones en los descriptores que integran el contenido de las citadas materias.
- Las asignaturas o materias que integren el plan de estudios, ya se trate de troncales, obligatorias u optativas, no podrán tener una carga lectiva inferior a 4,5 créditos, si se trata de cuatrimestrales, o a 9 créditos, si se trata de anuales. Dicha previsión no será de aplicación a aquellas materias troncales que, excepcionalmente, y por su carácter singular y específico, han sido objeto en las correspondientes directrices generales propias de planes de estudios de una carga lectiva de 2 ó 3 créditos.

Por otro lado las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a la obtención del título oficial de Ingeniero de Organización Industrial que fueron publicadas en el Real Decreto 1401/1992, de 20 de noviembre, establecen entre otros los siguientes aspectos:

- Los planes de estudios que aprueben las Universidades deberán articularse como enseñanzas de sólo segundo ciclo, con una duración de dos años.

- Los distintos planes de estudios conducentes a la obtención del título oficial de Ingeniero de Organización Industrial determinarán, en créditos, la carga lectiva global que en ningún caso podrá ser inferior a 120 ni superior al máximo de créditos que para los estudios de sólo segundo ciclo permite el Real Decreto 1497/1987.
- De acuerdo con lo previsto en los artículos 3, 4 y 5 del Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre, para cursar estas enseñanzas deberán cumplirse las exigencias de titulación o superación de estudios previos de primer ciclo y complementos de formación requeridos en su caso, de conformidad con la directriz cuarta.
- La carga lectiva establecida en el plan de estudios oscilará entre veinte y treinta horas semanales, incluidas las enseñanzas prácticas. En ningún caso la carga lectiva de la enseñanza teórica superará las quince horas semanales.

Estos cuatro Reales Decretos 1497/1987, 1267/1994, 614/1997 y 1401/1992 constituyen junto con los artículos 28 y 29 de la Ley Orgánica 11/1983, de 25 de agosto, de Reforma Universitaria y 75 y concordantes del Decreto 145/1985, de 20 de septiembre, de aprobación de los Estatutos de la respectivas Universidades son el marco de referencia legal a partir del cual se elaboró el Plan de Estudios del título de Ingeniero de Organización Industrial.

Régimen de acceso a las enseñanzas conducentes a la obtención del título oficial de Ingeniero de Organización Industrial.

El Real Decreto 1401/1992, de 20 de noviembre, por el que se establece el título oficial de ingeniero de Organización Industrial y las directrices generales propias de sus planes de estudios, disponen, en su directriz cuarta, que en aplicación de lo previsto en los artículos 5 y 8.2 del Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre, por el Ministerio de Educación y Ciencia se concretarán las titulaciones y los estudios previos de primer ciclo, así como los complementos de formación, necesarios para cursar estas enseñanzas.

Por Orden de 10 de diciembre de 1993 (Boletín Oficial del Estado del 27), se dio cumplimiento a lo establecido en el citado Real Decreto, concretándose las titulaciones

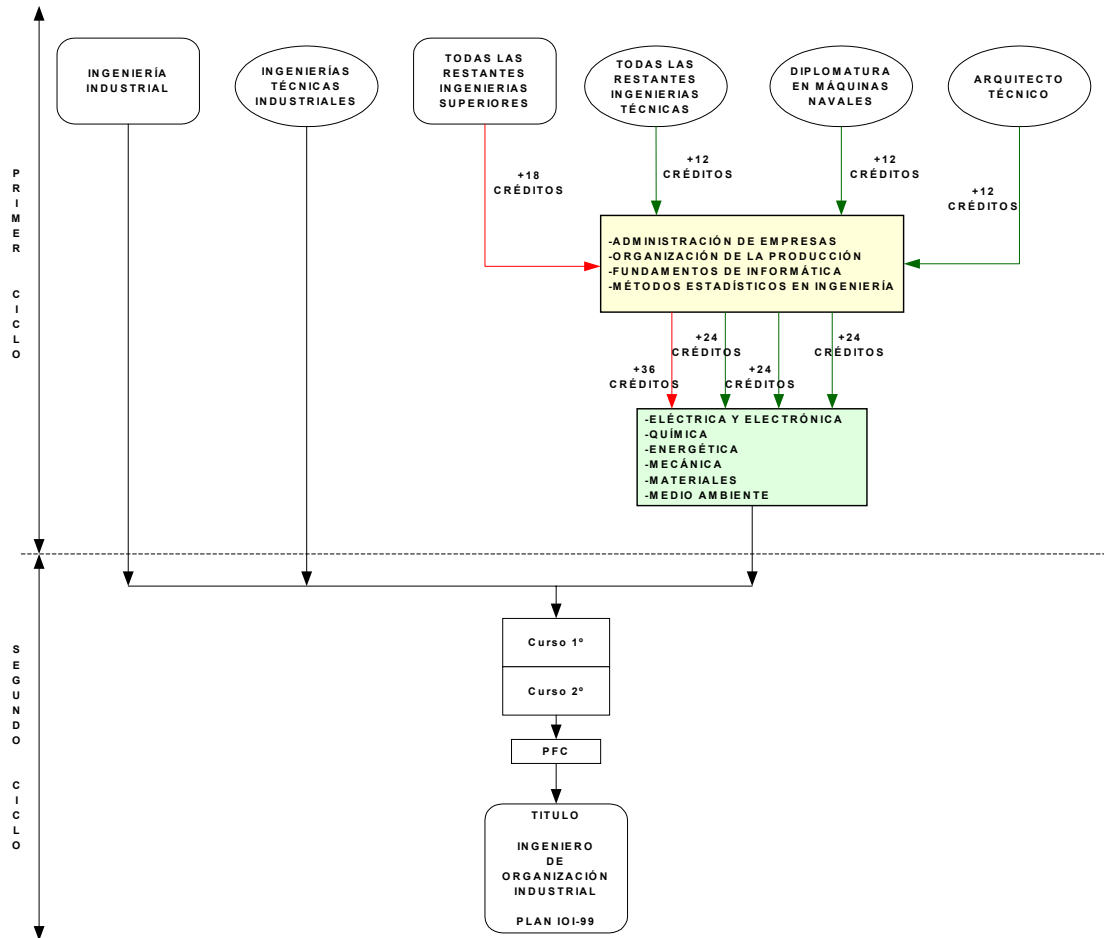


y estudios previos de los que se podría acceder a la titulación. A la vista, no obstante, de las materias troncales que integran la ingeniería de Organización Industrial, así como del sentido y carácter de esta titulación, parece que dicho campo de estudio puede constituir la proyección de actividades y empresas no sólo estrictamente industriales, sino también derivadas de otros sectores de la Ingeniería. Se plantea, pues, la conveniencia de, manteniendo el acceso directo para la rama de la Ingeniería Industrial, abrir el acceso, con complementos de formación, a las restantes ramas de la Ingeniería. Por lo tanto, en virtud de la Orden de 21 de diciembre de 1995 (Boletín Oficial del Estado número 232, de 28 de septiembre de 1995) podrán acceder a los estudios de sólo segundo ciclo conducentes a la obtención del título oficial de Ingeniero de Organización Industrial:

- Directamente, sin complementos de formación, quienes hayan superado el primer ciclo de los estudios de Ingeniería Industrial, o estén en posesión del título de Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electricidad, en Electrónica Industrial, en Mecánica, en Química Industrial o Textil.
- Quienes se encuentren en posesión de cualquier título de Ingeniería Técnica, del título de Diplomado en Máquinas Navales o del título de Arquitecto técnico, cursando, como complementos de formación, caso de no haberlo hecho con anterioridad, hasta doce créditos distribuidos entre las siguientes materias: Administración de Empresas y Organización de la Producción, Fundamentos de Informática y Métodos Estadísticos en Ingeniería, y hasta 24 créditos distribuidos entre las siguientes materias: Eléctrica y Electrónica, Química, Energética, Mecánica, Materiales y Medio Ambiente.

La determinación de las materias que en cada caso constituyan los complementos de formación, así como la concreción del número de créditos, se realizará las universidades a la vista del currículum cursado por el alumno.

La determinación de las materias que en cada caso constituyan los complementos de formación, así como la concreción del número de créditos, se realizará por las universidades a la vista del currículum cursado por el alumno, sin que en ningún caso la totalidad de los créditos exigidos pueda ser superior a cuarenta y cinco.



**Figura 1:** Complementos de Formación para acceder a los estudios de Segundo Ciclo de la titulación de Ingeniero de Organización Industrial. Elaboración propia.

### 3.1.2. Contenido y Estructura del Plan de Estudios

Como consecuencia de la Ley de Reforma Universitaria y de los Reales Decretos 1497/1987, 1267/1994 y 614/1997 cada universidad tiene la posibilidad de elaborar sus propios planes de estudios dentro del marco normativo anteriormente citado y de acuerdo con las directrices generales propias de cada plan de estudios (Real Decreto 1401/1992 para el plan de Ingeniero de Organización Industrial).

### 3.2. NÚMERO DE PLAZAS OFERTADAS Y DEMANDA DEL TÍTULO

La finalidad fundamental del presente apartado es conocer y describir el grado de ajuste existente entre la demanda y la oferta de las distintas escuelas que imparten la titulación de Ingeniería de Organización Industrial (2º ciclo). En la **tabla 4** incluida a

continuación se observan los datos de oferta y demanda de plazas y de matriculación (demanda satisfecha) de las distintas escuelas existentes en España en el periodo 2002-2004. Estos datos han sido obtenidos a partir de todas y cada una de las escuelas que imparten esta titulación en España.

Tabla 4

| INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL - 2º CICLO   |                            |  |          |                        |                         |           |                    |           |       |
|--|----------------------------|--|----------|------------------------|-------------------------|-----------|--------------------|-----------|-------|
| Cuando figura un asterisco (*) junto al año del curso, significa que el número de plazas ofertadas ese año es sin límite. Para obtener valoraciones, se ha utilizado la cifra del total de la demanda satisfecha para ese curso. |                            |  |          |                        |                         |           |                    |           |       |
| Nº   | UNIVERSIDAD                | ESCUELA  | CURSO    | Nº DE PLAZAS OFERTADAS | Nº DE PLAZAS DEMANDADAS |           | DEMANDA SATISFECHA |           |       |
|  |                            |  |          |                        | 1ª opción               | 2ª opción | 1ª opción          | 2ª opción | TOTAL |
| 1  | UNIVERSIDAD DE BURGOS      | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE BURGOS         | 2002-03* | 79                     | 155                     |           | 79                 |           | 79    |
|  |                            |  | 2003-04* | 79                     | 120                     |           | 79                 |           | 79    |
|  |                            |  | 2004-05* | 54                     | 78                      |           | 54                 |           | 54    |
| 2  | UNIVERSIDAD DE CÁDIZ       | ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE CÁDIZ        | 2002-03  | 90                     | 75                      | 25        | 57                 | 3         | 60    |
|  |                            |  | 2003-04  | 90                     | 71                      | 7         | 61                 | 0         | 61    |
|  |                            |  | 2004-05  | 90                     | 41                      | 3         | 41                 | 0         | 41    |
| 3  | UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA | ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES DE BADAJOZ | 2002-03  | 65                     | 47                      | 1         | 40                 | 0         | 40    |
|  |                            |  | 2003-04  | 65                     | 39                      | 2         | 33                 | 1         | 34    |
|  |                            |  | 2004-05  | 46                     | 23                      | 2         | 19                 | 0         | 19    |
| 4  | UNIVERSIDAD DE JAÉN        | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE JAÉN           | 2002-03  | 100                    | 86                      | 9         | 63                 | 3         | 66    |
|  |                            |  | 2003-04  | 100                    | 51                      | 2         | 38                 | 0         | 38    |
|  |                            |  | 2004-05  | 75                     | 50                      | 2         | 38                 | 1         | 39    |

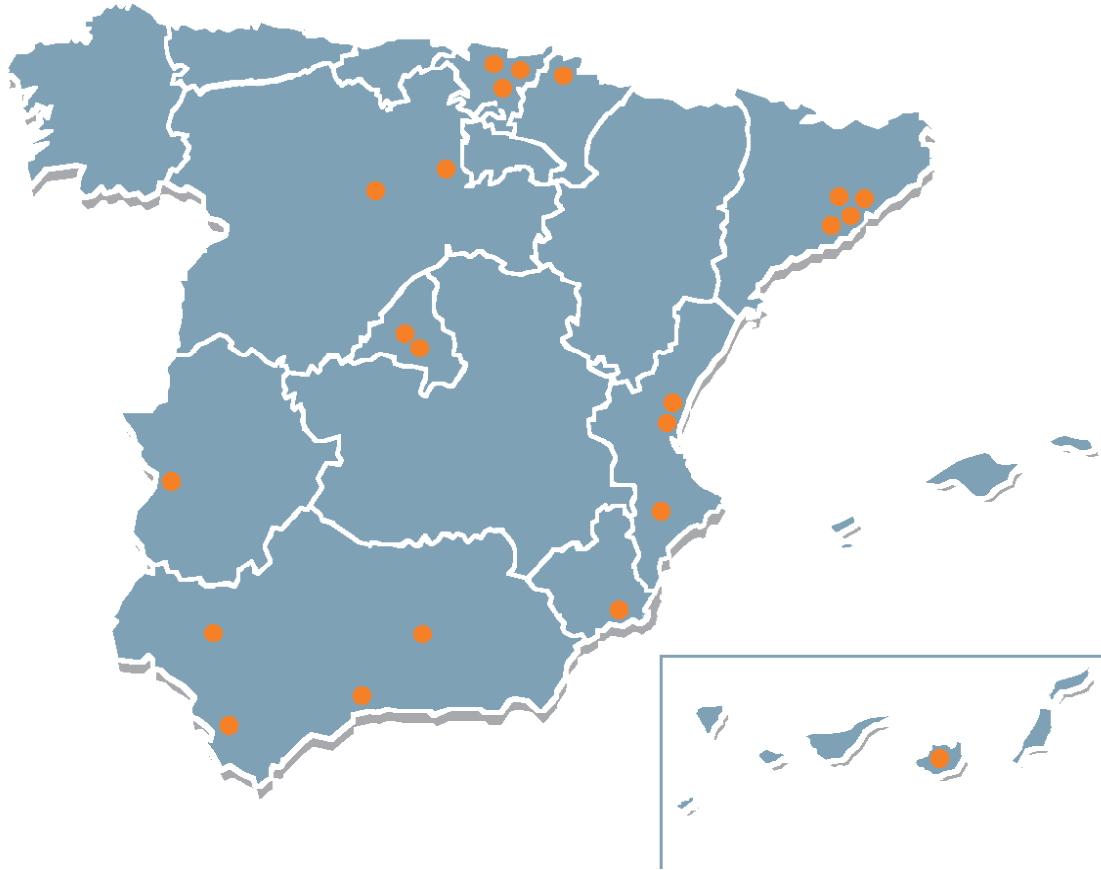
|    |   |  |         |     |     |     |     |    |     |
|----|---|--|---------|-----|-----|-----|-----|----|-----|
| 5  | UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE I. INDUSTRIALES LAS PALMAS DE GRAN CANARIA | 2002-03 | 100 |     |     |     |    | 59  |
|    |   |  | 2003-04 | 100 |     |     |     |    | 66  |
|    |   |  | 2004-05 | 100 |     |     |     |    | 80  |
| 6  | UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID         | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE MADRID          | 2002-03 |     |     |     |     |    |     |
|    |   |  | 2003-04 | 50  | 89  |     | 85  |    | 60  |
|    |   |  | 2004-05 | 168 | 77  |     | 61  |    | 61  |
| 7  | UNIVERSIDAD DE MÁLAGA                     | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE MÁLAGA                                 | 2002-03 | 23  | 57  | 33  | 24  | 4  | 28  |
|    |   |  | 2003-04 | 25  | 29  | 26  | 25  | 1  | 26  |
|    |   |  | 2004-05 | 25  | 25  | 24  | 21  | 1  | 22  |
| 8  | UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO                | ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA DE SAN SEBASTIÁN                     | 2002-03 | 65  | 144 | 10  | 65  |    | 65  |
|    |   |  | 2003-04 | 65  | 138 | 17  | 65  |    | 65  |
|    |   |  | 2004-05 | 65  | 111 | 19  | 65  |    | 65  |
| 9  |   | ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA VITORIA                            | 2002-03 | 75  | 200 |     | 75  |    | 75  |
|    |   |  | 2003-04 | 80  | 200 |     | 80  |    | 80  |
|    |   |  | 2004-05 | 80  | 200 |     | 80  |    | 80  |
| 10 |   | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE BILBAO                       | 2002-03 | 205 | 451 | 117 | 189 | 13 | 210 |
|    |   |  | 2003-04 | 210 | 367 | 153 | 217 | 17 | 240 |
|    |   |  | 2004-05 | 245 | 315 |     | 236 | 13 | 258 |

|    |  |  |         |     |     |    |     |   |     |
|----|--|--|---------|-----|-----|----|-----|---|-----|
| 11 | UNIVERSIDAD<br>POLITÉCNICA DE<br>CARTAGENA | ESCUELA T.S.I.I. DE<br>CARTAGENA   | 2002-03 | 75  | 49  | 17 | 49  | 0 | 49  |
|    |  |  | 2003-04 | 75  | 35  | 13 | 34  | 3 | 37  |
|    |  |  | 2004-05 | 75  | 12  | 4  | 12  | 0 | 12  |
| 12 | UNIVERSIDAD DE<br>SEVILLA                  | ESCUELA TÉCNICA<br>SUPERIOR DE INGENIEROS<br>INDUSTRIALES DE SEVILLA       | 2002-03 | 110 | 110 |    | 110 |   | 110 |
|    |  |  | 2003-04 | 110 | 75  |    | 75  |   | 75  |
|    |  |  | 2004-05 | 110 | 79  |    | 79  |   | 79  |
| 13 | UNIVERSIDAD DE<br>VALLADOLID               | ESCUELA TÉCNICA<br>SUPERIOR DE INGENIEROS<br>INDUSTRIALES DE<br>VALLADOLID | 2002-03 | 60  | 155 | 51 | 61  | 0 | 61  |
|    |  |  | 2003-04 | 100 | 107 | 44 | 65  | 0 | 65  |
|    |  |  | 2004-05 | 45  | 78  | 63 | 45  | 0 | 45  |
| 14 | UNIVERSIDAD<br>POLITÉCNICA DE<br>CATALUÑA  | E.P.S. DE EDIFICACIÓN DE<br>BARCELONA                                      | 2002-03 |     |     |    |     |   |     |
|    |  |  | 2003-04 | 50  | 78  |    | 49  |   | 49  |
|    |  |  | 2004-05 | 50  | 79  |    | 61  |   | 61  |
| 15 |  | E.T.S.I.I. DE BARCELONA  | 2002-03 | 50  | 104 |    | 53  |   | 53  |
|    |  |  | 2003-04 | 50  | 110 |    | 50  |   | 50  |
|    |  |  | 2004-05 | 50  | 92  |    | 51  |   | 51  |
| 16 |  | E.T.S.I.I. DE TERRASA  | 2002-03 | 160 | 412 |    | 166 |   | 166 |
|    |  |  | 2003-04 | 180 | 531 |    | 189 |   | 189 |
|    |  |  | 2004-05 | 200 | 352 |    | 125 |   | 125 |
| 17 | UNIVERSIDAD<br>POLITÉCNICA DE<br>VALENCIA  | ESCUELA POLITÉCNICA<br>SUPERIOR DE ALCOY                                   | 2002-03 | 50  | 25  | 0  | 25  | 0 | 25  |
|    |  |  | 2003-04 | 50  | 25  | 0  | 25  | 0 | 25  |
|    |  |  | 2004-05 | 50  | 27  | 0  | 27  | 0 | 27  |

|    |                                 |  |         |             |             |            |             |           |             |
|----|---------------------------------|--|---------|-------------|-------------|------------|-------------|-----------|-------------|
| 18 |                                 | ESCUELA TÉCNICA<br>SUPERIOR DE INGENIEROS<br>INDUSTRIALES DE<br>VALENCIA | 2002-03 | 150         | 158         | 0          | 158         | 0         | 158         |
|    |                                 |  | 2003-04 | 150         | 159         | 0          | 159         | 0         | 159         |
|    |                                 |  | 2004-05 | 75          | 69          | 0          | 69          | 0         | 69          |
| 19 |                                 | ESCUELA TÉCNICA<br>SUPERIOR DE ING. DEL<br>DISEÑO                        | 2002-03 |             |             |            |             |           |             |
|    |                                 |  | 2003-04 |             |             |            |             |           |             |
|    |                                 |  | 2004-05 | 150         | 150         | 0          | 150         | 0         | 150         |
| 20 | UNIVERSIDAD DE VIC              | ESCUELA POLITÉCNICA<br>SUPERIOR  | 2002-03 | 100         | 95          | 0          | 78          | 0         | 78          |
|    |                                 |  | 2003-04 | 100         | 99          | 0          | 80          | 0         | 80          |
|    |                                 |  | 2004-05 | 100         | 69          | 0          | 69          | 0         | 69          |
| 21 | MONDRAGÓN<br>UNIBERSITATEA      | ESCUELA POLITÉCNICA<br>SUPERIOR  | 2002-03 | 80          | 100         | 61         | 79          | 0         | 79          |
|    |                                 |  | 2003-04 | 80          | 85          | 68         | 68          | 0         | 68          |
|    |                                 |  | 2004-05 | 70          | 73          | 34         | 47          | 0         | 47          |
| 22 | PONTIFICA COMILLAS<br>DE MADRID | ESCUELA TÉCNICA<br>SUPERIOR DE INGENIERÍA<br>ICAI                        | 2002-03 | 30          | 56          | 50         | 29          | 9         | 38          |
|    |                                 |  | 2003-04 | 30          | 44          | 29         | 23          | 4         | 27          |
|    |                                 |  | 2004-05 | 30          | 39          | 27         | 22          | 6         | 28          |
|    | TOTALES                         |  | 2002-03 | <b>1667</b> | <b>2479</b> | <b>374</b> | <b>1400</b> | <b>32</b> | <b>1499</b> |
|    |                                 |  | 2003-04 | <b>1839</b> | <b>2452</b> | <b>361</b> | <b>1500</b> | <b>26</b> | <b>1573</b> |
|    |                                 |  | 2004-05 | <b>1953</b> | <b>2039</b> | <b>178</b> | <b>1372</b> | <b>21</b> | <b>1482</b> |

### 3.2.1. Plazas ofertadas

En la actualidad en España hay 22 escuelas de 16 universidades que imparten el título de ingeniería de organización industrial.



**Figura 2:** Mapa de la presencia de Ingeniería de Organización Industrial en España.

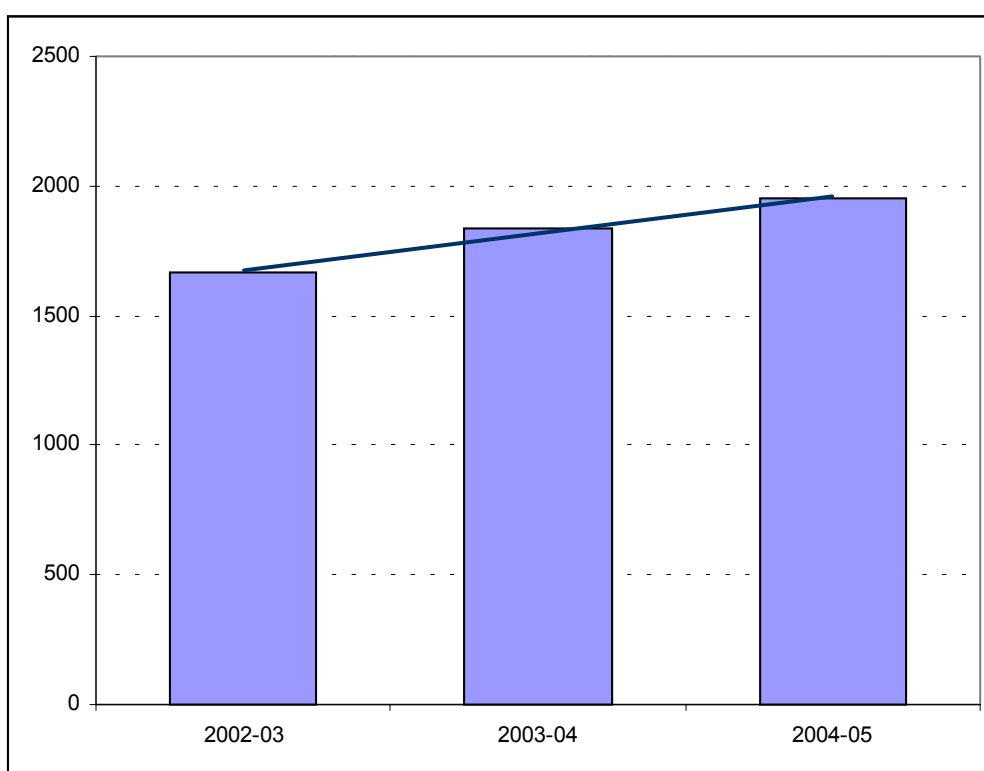
Como se puede observar en el mapa anterior, la titulación de Ingeniería de Organización Industrial en la actualidad tiene una presencia repartida más o menos homogéneamente en el territorio nacional. Más adelante se observará además que la oferta de plazas se ajusta a la demanda. No se han detectado desequilibrios significativos en la presencia territorial de la titulación, si bien, la titulación tiene una mayor presencia en aquellas regiones con mayor presencia y tradición industrial.

En promedio, en estos últimos tres cursos se ofertan 1820 plazas al año para esta titulación. En estos tres últimos años la oferta ha crecido en un 17%, pasando de 1667 plazas en el curso 02/03 a 1953 del curso 04/05. Esto refleja un crecimiento promedio de un 6% al año.



Como promedio cada escuela oferta 88 plazas al año, aunque este dato difiere desde la oferta sin límite de plazas de la Escuela Politécnica Superior de Burgos a las 30 plazas de Escuela Técnica Superior de Ingeniería ICAI. Las escuelas o bien mantienen constante su oferta de plazas, o bien la han incrementado en los últimos años para adecuarse a la demanda.

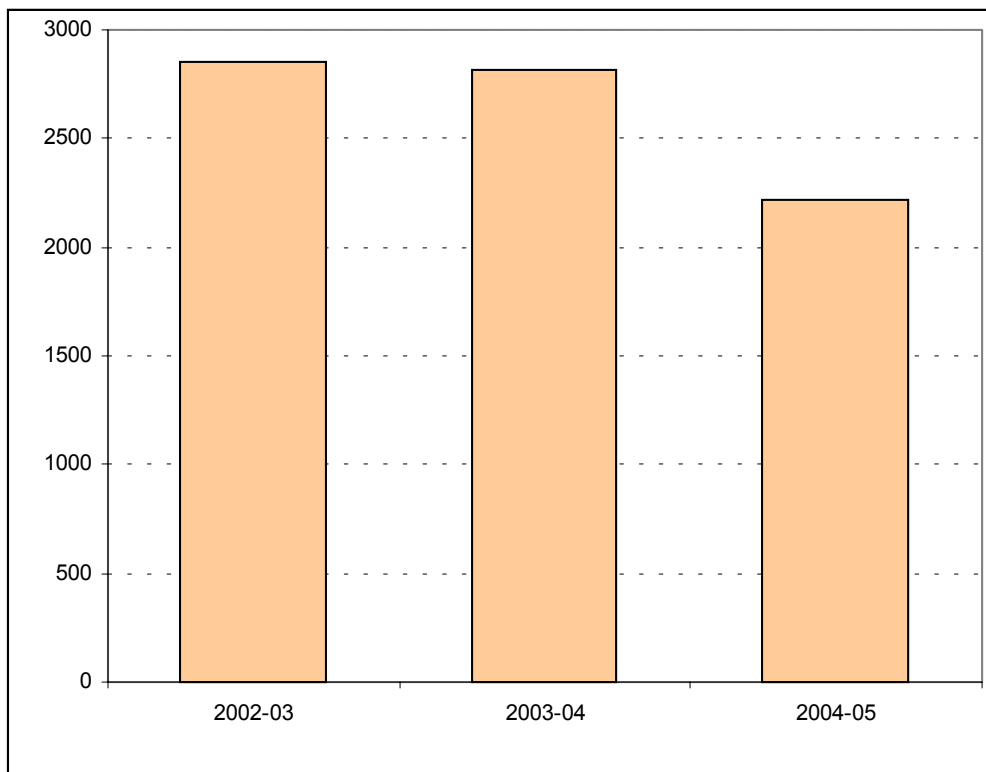
Hay que señalar también que los datos del último curso 04/05 (el actual) podrían incrementarse debido a pequeños procesos de ampliación de matrícula durante el curso.



**Figura 3:** Evolución del número de plazas ofertadas en España durante los últimos tres cursos.

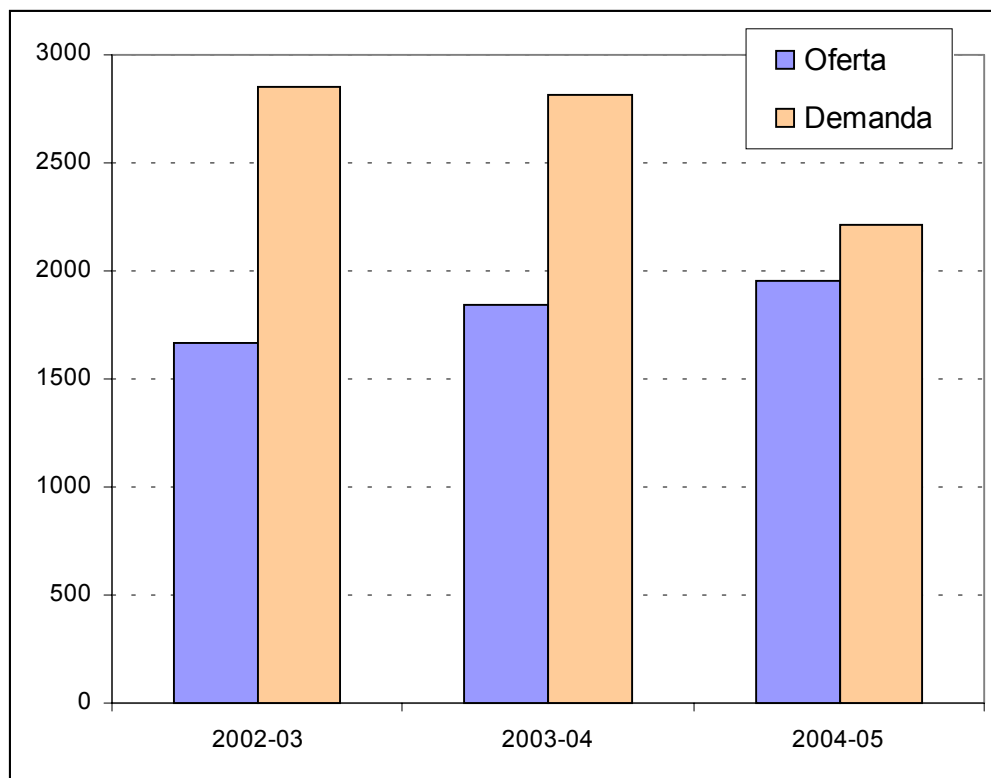
### 3.2.2. Plazas demandadas en 1ª y 2ª opción

La demanda promedio en 1ª opción de los últimos tres años es de 2323 alumnos al año. Y teniendo en cuenta además la 2ª opción es de 2628 plazas al año. Esta cifra promedio es superior a las plazas ofertadas, comentadas en el apartado anterior, concretamente un 13% superior en el último curso.



**Figura 4:** Evolución del total de demanda en España durante los últimos tres cursos.

En los últimos tres años las plazas demandadas se han mantenido con cierta constancia, es de destacar que ha habido una concurrencia entre las plazas demandadas en 1ª opción y las plazas ofertadas. Hace tres años, había más demanda que oferta. En la actualidad la demanda se ajusta a la oferta, aunque como se verá más abajo la matrícula final es ligeramente inferior a la oferta de plazas y a la demanda inicial.



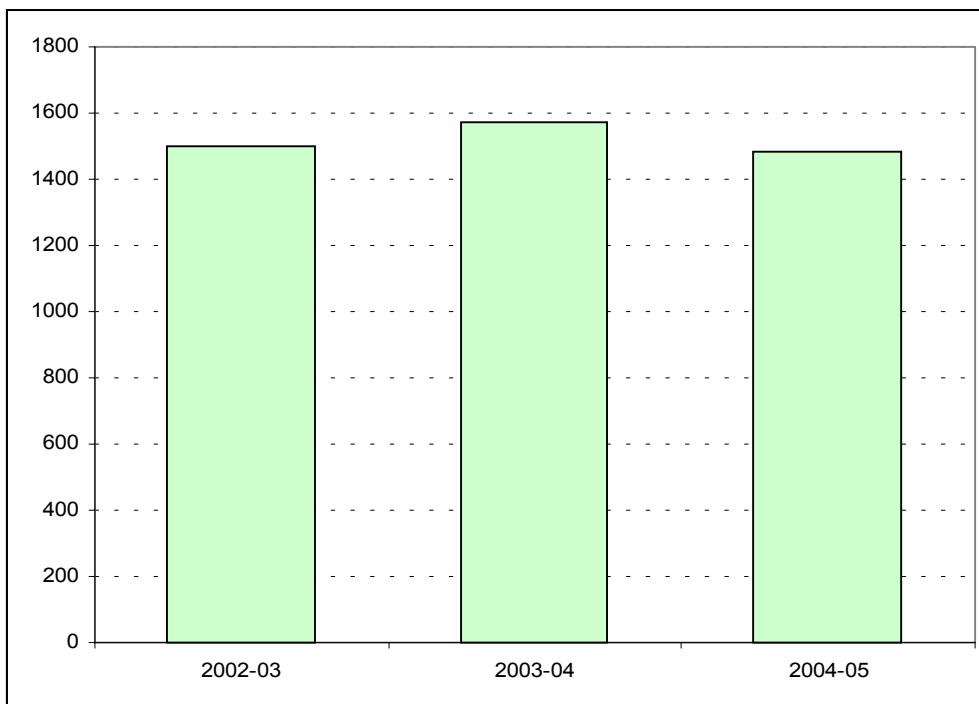
**Figura 5:** Evolución comparativa de la oferta con la demanda en España durante los últimos tres cursos.

La escuela con mayor demanda es la Escuela Técnica Superior de Ingeniería De Bilbao, en una posición similar a la E.T.S.I.I. de Terrasa.

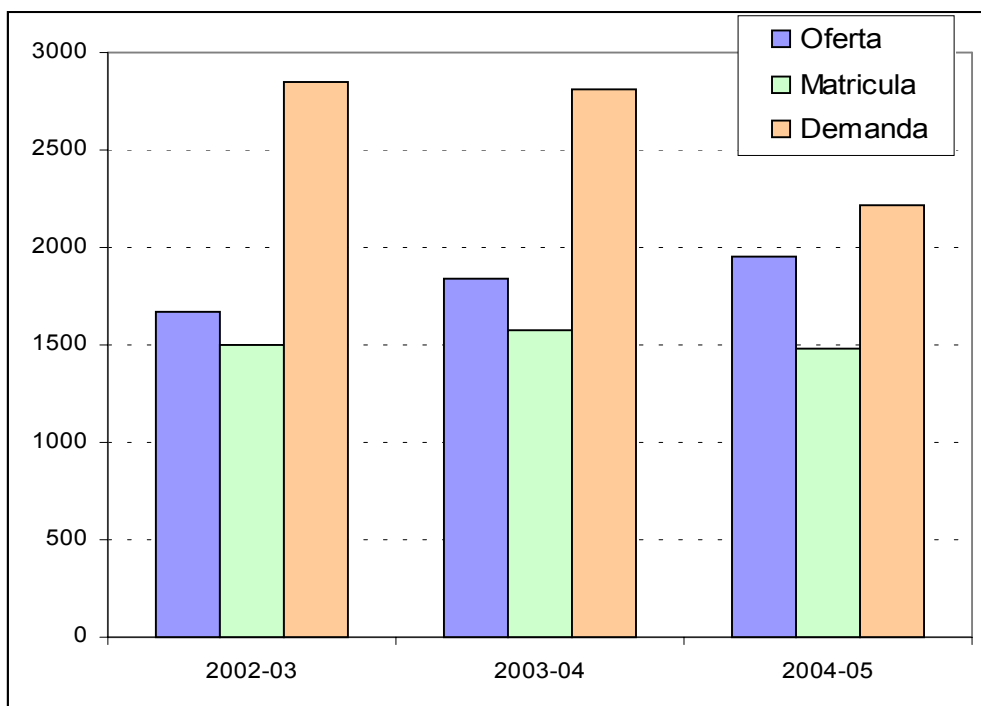
### 3.2.3. Plazas matriculadas

El promedio de matriculación en esta titulación es de 1518 plazas al año en los últimos tres años. Que se mantiene relativamente constante en estos cursos.

Las plazas matriculadas representan como promedio en los últimos años un 84% sobre las ofertadas. Hay que señalar también que este datos podría ser superior, ya que los datos del último curso 04/05 (el actual) podrían incrementarse debido a pequeños procesos de ampliación de matrícula durante el curso.



**Figura 6:** Evolución comparativa de matriculación en España durante los últimos tres cursos.



**Figura 7:** Evolución comparativa de los tres parámetros en España durante los últimos tres cursos.

### 3.2.4. Análisis de los resultados

En cuanto al análisis del total de los datos de todas las escuelas que imparten la titulación de Ingeniería de Organización industrial se puede concluir que la oferta actualmente vigente satisface la demanda de 1ª y 2ª opción. La oferta se ha ajustado a la demanda aunque la matriculación final sigue siendo ligeramente inferior.

La titulación tiene una presencia territorial coherente y ajustada con la demanda. No hay que señalar ninguna región que especialmente tenga desequilibrios entre la oferta y la demanda. A lo largo de estos últimos años se ha equilibrado adecuadamente la formación de esta titulación.

Los expertos consultados coinciden que con el nuevo título de grado, la titulación puede experimentar un significativo incremento de demanda en todo el territorio nacional. Esto será debido al atractivo profesional de la nueva titulación, a su convergencia y compatibilidad con otras titulaciones de Europa, y a su facilidad de acceso, ya que a diferencia del actual no será un segundo ciclo. En dicho caso, las escuelas tendrán que adaptarse al nuevo escenario de demanda.

# 4.

## ESTUDIOS DE INSERCIÓN LABORAL DE LOS TITULADOS

## 4. Estudio de inserción laboral de los titulados

### Estudios de inserción laboral de los titulados durante el último quinquenio.

Los estudios de grado en Ingeniería en Organización Industrial, en los términos que se plantean en este proyecto, son relativamente nuevos. Como se ha indicado anteriormente, La propuesta se inspira en las titulaciones de Ingeniería Industrial y de Organización Industrial con amplia tradición en España, adaptándolas al EEES en el marco del proceso de Bolonia, a la realidad empresarial y al nuevo contexto económico y las necesidades profesionales que se derivan.

El referente más cercano a los estudios que proponemos se encuentra en la titulación de primer grado de Ingeniería en Organización Industrial, impartida en la Escuela Universitaria Politécnica de San Sebastián (EUPSS) desde 1980 hasta 1982, como carrera de 3 años, y desde 1982 hasta 1995 (última promoción termina en 1999) como carrera de 4 años. Por esta razón no existen estudios globales concluyentes sobre la inserción laboral del perfil de profesional que ha de formar esta titulación. No obstante, Las encuestas realizadas sobre los titulados en la EUPSS refleja que más del 50% de los graduados se colocan en menos de 6 meses desde la terminación de los estudios y que en el tercer año desde la graduación menos de un

10% se encuentra buscando trabajo (es decir, en paro). Esos datos son aún mejores para la especialidad de Organización Industrial, después de tres años menos del 5% de los graduados se encuentra en paro. El 25% de los graduados en Organización Industrial son mujeres y su inserción laboral es igual de buena que la de los hombres, lo que no pasa en otras titulaciones universitarias.

A fin de extender el análisis al conjunto del Estado, dado que los estudios propuestos suponen un rediseño de los planes de estudio de Ingeniero Industrial e Ingeniero de Organización para aproximarlos al nuevo contexto y las exigencias presentes y futuras previsibles del mercado de trabajo, aceptaremos la información disponible respecto a la inserción en el mercado de estas titulaciones como datos prudentes, o valores mínimos, de inserción laboral que razonablemente cabe esperar para los titulados que han de emanar de la titulación que proponemos.

A continuación se ofrece un análisis de la distribución sectorial de la oferta de empleo dirigida a los titulados universitarios en el marco del Estado y se constata la fuerte presencia de las titulaciones de ingeniería industrial, y la demanda de perfiles con capacidad de trabajo en áreas funcionales de organización, comerciales y de gestión, en un entorno relacional y de multiculturalidad, bases de la titulación propuesta.

#### **4.1. DISTRIBUCIÓN DE LA OFERTA POR TITULACIONES UNIVERSITARIAS.**

##### **4.1.1. Empleabilidad y formación universitaria**

La formación universitaria condiciona la empleabilidad de dos formas muy distintas: en función de la fase de la carrera profesional y de la propia empleabilidad de la titulación. Considerando el primer factor, la titulación tiene un impacto significativo en la capacidad de inserción laboral de un titulado. Sin embargo, a medida que avanza la carrera profesional la importancia de los estudios universitarios como condicionante en la empleabilidad es cada vez menor, momento en el que los factores de experiencia o coherencia de carrera profesional toman más relevancia.



El empleo cualificado muestra como rasgo más destacado la exigencia de una titulación específica o, en su defecto, de un nivel formativo mínimo. Dicha exigencia está presente en un 75,2% de la oferta analizada, un porcentaje inferior al mostrado en el estudio que se situaba en el 78,2% el año anterior, rompiendo con una tendencia creciente en términos de exigencia Normativa que se prolongaba desde 1997.

Considerando de forma más precisa la formación universitaria, la vinculación entre la posesión de una formación universitaria y la empleabilidad muestra grados muy distintos según las titulaciones. El grupo de titulaciones con una mayor demanda continúa siendo el de titulaciones técnicas, que atraen un 62,7% de la oferta de empleo cualificado.

Las titulaciones técnicas presentan dos comportamientos diferenciados de cara a su empleabilidad. Por un lado se encuentran las titulaciones técnicas generalistas, demandadas por un amplio número de sectores y cuyo volumen de oferta se ha recuperado ligeramente. Por otro lado están las titulaciones técnicas especializadas, vinculadas a sectores muy concretos, como infocomunicaciones o construcción, con un comportamiento mucho más volátil. Entre las vinculadas a tecnologías de la información puede apreciarse una clara tendencia descendente, mientras que las afines a la construcción continúan con su trayectoria de crecimiento.

#### **4.1.2. Empleabilidad y formación de postgrado.**

La formación de postgrado juega un papel cada vez más importante a la hora de garantizar la empleabilidad de los profesionales. El impacto de esta formación sobre la empleabilidad es doble. Por una parte, mejora las posibilidades de inserción laboral de los recién titulados y, por otra, potencia la adaptabilidad de los perfiles más experimentados.

La formación de postgrado es un criterio presente en más del 3,8% la oferta de empleo, con un ligero crecimiento respecto a años anteriores. La formación de

postgrado es más demandada a medida que se incrementa la responsabilidad del puesto. Así, es valorado en el 1,3% de las ofertas dirigidas a empleados, en el 5% en las que buscan técnicos o en el 11 % en la oferta de puestos de dirección.

Se diferencian dos grandes tipos de programa de postgrado dentro de la amplia oferta existentes. El primero corresponde a los programas en administración y dirección de empresas o MBAS, demandados en un 59,6% de las ofertas que demandan formación de postgrado. El segundo agrupa el resto de disciplinas y, ha mostrado una tendencia claramente descendente, pasando en el último año de un 59% a un 40% de la oferta que valora un master.

“El mercado sigue rendido a los técnicos: ingenieros y arquitectos atraen el 62,7% de las ofertas.” El desajuste entre la oferta y la demanda de titulados universitarios es una realidad en España. Ingenieros y arquitectos acaparan el 62,7% de las ofertas publicadas, aunque representan poco más del 20% de titulados universitarios que hay en el Estado.

De entre todas las titulaciones técnicas, las más favorecidas por este ciclo económico son las relacionadas con la construcción y las generalistas. Estas últimas, entre las que se encuentran las ingenierías industriales, están al margen de los vaivenes económicos, porque su demanda está dispersa en un buen número de sectores y regiones. Casi el 33% de las ofertas para técnicos solicita a estos ingenieros, mientras que las ofertas para los relacionados con las tecnologías de la información han alcanzado un mínimo histórico que se ha situado por debajo del 4%.

En la demanda de titulados de ciencias sociales, destacan por su empleabilidad, las carreras relacionadas con la gestión empresarial, que están entre las diez más solicitadas por los empresarios españoles.

## 4.2. DISTRIBUCIÓN DE LA OFERTA DE EMPLEO POR ÁREAS FUNCIONALES

La función comercial, con una evolución creciente, aporta el 32% de la oferta al conjunto del empleo. Otras funciones de soporte e informática reducen su participación.

Las áreas funcionales muestran cómo se genera el empleo dentro de la empresa. Mediante este enfoque se puede deducir cómo las organizaciones adaptan sus estructuras a entornos competitivos cambiantes.

El porcentaje de ofertas de empleo que corresponde a las distintas áreas funcionales nos indica qué funciones son consideradas más relevantes por las empresas para su éxito competitivo. Para facilitar el análisis de esta valoración, el Informe Infoempleo las agrupa en cuatro grandes funciones: comercial, producción, soporte y tecnología.

Desde la primera edición del citado informe, la función comercial ha sido la primera demandante de profesionales en España. Sin embargo, en el último año ha crecido cerca de cuatro puntos, hasta alcanzar casi el 32% de las ofertas publicadas.

La participación de producción, que agrupa, entre otras, las funciones de fabricación, calidad, compras y logística, contribuye con una aportación que se ha mantenido estable.

Por segundo año consecutivo, la función de soporte ha reducido su participación en el conjunto de la oferta. En la actualidad representa el 19,5% del total. Incluye todas esas actividades que no están vinculadas a las tecnologías de la información, pero que dan soporte a las actividades centrales de la empresa, como administración, recursos humanos y servicios generales. Esta evolución decreciente se explica por la tendencia a reducir costes en aquellos departamentos que, como administración o servicios generales, aportan un menor valor añadido.

Asimismo, la función informática ha vuelto a reducir su peso en el conjunto de la oferta, que supone el 2,4% del total. No obstante, la tendencia hacia una creciente externalización de estos servicios hace difícil pensar que su recuperación supere el umbral del 3% el próximo año.

Las áreas funcionales son una excelente aproximación a la estructura organizativa de las empresas, indicando qué funciones son consideradas más relevantes para su éxito competitivo y, por tanto, son favorecidas con la asignación de más recursos humanos y materiales, generando una mayor oferta de empleo.

La oferta de empleo que genera cada área funcional indica la importancia relativa que posee dentro de las empresas (**Tabla 5**), tanto desde el punto de vista de su peso actual dentro de la organización como desde las perspectivas de crecimiento que presenta a corto y largo plazo. Con el objeto de facilitar este análisis se han considerado cuatro grandes funciones: comercial, producción, tecnología y soporte.

| Áreas funcionales         | 2003-2004 | 2002-2003 |
|---------------------------|-----------|-----------|
| Comercial y Marketing     | 24,85%    | 21,67%    |
| Producción                | 21,03%    | 21,37%    |
| Servicios Generales       | 7,56%     | 9,31%     |
| Administración y Finanzas | 4,76%     | 5,84%     |
| Atención a Cliente        | 3,99%     | 3,64%     |
| Informática               | 2,42%     | 3,16%     |
| Recursos Humanos          | 2,30%     | 2,41%     |
| Marketing                 | 2,05%     | 2,25%     |
| Dirección General         | 3,32%     | 2,12%     |
| Calidad                   | 1,16%     | 1,60%     |
| Asesoría Jurídica         | 0,93%     | 0,88%     |
| Compras                   | 0,85%     | 0,82%     |
| Exportación               | 0,67%     | 0,86%     |
| Comunicación              | 0,36%     | 0,37%     |

|                 |        |        |
|-----------------|--------|--------|
| Auditoria       | 0,36%  | 031%   |
| organización    | 0,30%  | 0,38%  |
| Sin especificar | 23,09% | 23,02% |

En la oferta de empleo por grandes áreas destaca el predominio de la función comercial, seguido por la productiva, la función de soporte y, en último lugar, la tecnológica. Una distribución que esconde un equilibrio flexible entre comercial y producción y un descenso en las funciones no esenciales para el negocio: soporte y tecnología.

La función comercial ocupa la primera posición en generación de empleo cualificado, con un 32% del conjunto de la oferta. Dentro de este macrosector se aprecian mejoras en el ámbito comercial y de atención al cliente. Por el contrario, se producen descensos en marketing y exportación. Este comportamiento corresponde a una empresa centrada en el contacto directo con el cliente más próximo.

A lo largo de los últimos años, la función productiva se sitúa en segunda posición de acuerdo a su demanda de profesionales cualificados, con un 23% del conjunto de la oferta. Esta función se caracteriza por la estabilidad del área de producción / operaciones, a cuya contribución se suman pequeñas áreas satélite con comportamientos mucho más volátiles.

La función tecnológica ha continuado reduciendo su peso en la generación de empleo, que apenas supera el 2,4%. Los modelos emergentes en la prestación de servicios tecnológicos hacen difícil pensar en una recuperación sustancial en el futuro inmediato.

### 4.3. EMPLEABILIDAD E IDIOMAS.

Una de cada tres ofertas de empleo incluye entre sus requisitos el conocimiento de idiomas. El alemán gana terreno al francés. Muchas ofertas que no incluyen de manera explícita este requisito, realmente dan por hecho que el candidato debe tener dominio de lenguas extranjeras, dada la naturaleza de las funciones a desempeñar. El inglés es la lengua extranjera más demandada por las empresas. De hecho está presente en el 65,6% de las ofertas que especifican este tipo de conocimientos. Tras ella se sitúan el francés, alemán, portugués e italiano. De hecho, la lengua alemana supera a la francesa en cada vez más sectores: hostelería, comercio, automóvil o bienes de equipo, y en algunas comunidades autónomas: Andalucía, Baleares, Valencia y Cataluña.

En la demanda de una segunda lengua extranjera se ha producido una equiparación entre los idiomas francés y alemán.

La multiculturalidad es uno de los factores determinantes en el entorno profesional actual. El principal factor de la oferta de empleo que refleja este enfoque es el conocimiento de idiomas.

La valoración de conocimientos idiomáticos ha disminuido ligeramente en el periodo 2003-2004 hasta estabilizarse en un tercio de la oferta (33,50%). Esta disminución puede ser vinculada a dos causas: redistribución sectorial y funcional en la demanda idiomática y que en determinadas ofertas es un requisito que se da por supuesto y no se especifica de un modo formal en la descripción del puesto.

### 4.4. DISTRIBUCIÓN DE LA OFERTA POR EDAD Y EXPERIENCIA.

Mientras la experiencia es un elemento cada vez más presente en la oferta de empleo, el requisito de la edad tiende a bajar.

Casi el 73% de las ofertas analizadas señala el requisito de la experiencia entre aquellos que debe cumplir el candidato para ocupar el puesto ofertado.

Cualquier oferta de empleo se estructura alrededor de una descripción del puesto a cubrir, definido por el perfil del candidato adecuado para ese puesto. Esta descripción puede estar construida alrededor de múltiples criterios que implican tanto conocimientos como capacidades. En relación con las capacidades, en la mayor parte de las ofertas de empleo se utilizan dos criterios como indicadores del desarrollo de dichas capacidades: la experiencia y la edad.

La presencia de estos criterios en la oferta de empleo sigue una evolución dispar. Mientras que la experiencia es un elemento cada vez más presente en la oferta de empleo (presente en el 71% de las ofertas), la definición de requisitos de edad muestra una tendencia descendente.

Uno de los elementos que aparecen con mayor frecuencia en la definición de una oferta de empleo es la experiencia requerida al candidato. Hay que señalar que este dato no se refiere a la experiencia del candidato a lo largo de su vida profesional sino que indica la experiencia en un puesto comparable al ofertado.

Los datos recogidos en el Informe Infoempleo 2004 muestran una notable estabilidad en los requerimientos globales de experiencia, que se estabilizan en tres años.

La evolución por categorías muestra un incremento en los segmentos de experiencia comprendida entre los 2 y 5 años, que se ha visto compensada por descensos en el resto de categorías. En este sentido, destaca la práctica desaparición de la oferta que exigía menos de 6 meses de experiencia.

La categoría profesional es el factor que determina en mayor medida la experiencia requerida en un puesto de trabajo. Una mayor categoría del puesto implica mayor experiencia. Esta experiencia va desde los 1,4 años en el caso de empleados a más

de 5,5 años en el caso de dirección. Existe un salto importante entre las categorías de empleados y técnicos, por un lado, y mandos y dirección, por otro. Esta diferencia es el tiempo que las empresas consideran como imprescindible para desarrollar habilidades de gestión a partir de las puramente técnicas.

#### 4.5. NIVELES RETRIBUTIVOS

Las retribuciones fijas brutas percibidas por los profesionales españoles en las categorías de técnicos, mandos y dirección, muestran las diferencias que existen en virtud del tamaño de la empresa, el sector de actividad, el área funcional y la región donde están emplazadas.

El tamaño de la empresa y la categoría del puesto ofertado son factores determinantes a la hora de fijar una retribución. Por término medio, un directivo percibe un cantidad 2,3 veces superior a la de un técnico y 1,4 veces a la de un mando intermedio.

Entre los directivos, el sueldo más elevado corresponde al de marketing. En la categoría de mandos, sin embargo, el mejor pagado es el de Ingeniería e I+D. Por último, entre los técnicos es el comercial el compensado con una mejor retribución.

#### 4.6. DISTRIBUCIÓN SECTORIAL

La variedad de los sectores que participan en la generación de empleo es la característica más destacada de la distribución sectorial, con más de 64 sectores identificados con requerimientos muy diversos. Para poder simplificar esta diversidad se han considerado cuatro macrosectores: construcción, industria, servicios e infocomunicaciones.

Si se toma en consideración el modelo de generación de empleo cualificado se encuentran dos tipologías claramente diferenciadas: empleo extensivo y empleo



intensivo. El primer modelo se da en sectores de un gran tamaño, maduros y ya consolidados, donde su participación en la oferta de empleo es relativamente poco dependiente de la coyuntura económica. El segundo modelo hace referencia a sectores cuya participación en la oferta laboral está más vinculada a sus elevadas tasas de crecimiento que a su dimensión económica intrínseca. Dicha oferta se caracteriza por una elevada volatilidad respecto a la fase del ciclo económico.

La mayor parte del empleo generado en España, casi un 72%, lo es por sectores extensivos, caracterizados por un comportamiento relativamente estable. Entre estos, en los industriales pueden incluirse industria ligera, construcción, química o automoción, junto con los servicios de baja o media cualificación, como el comercio.

La mejoría en la industria contrasta con el descenso en los servicios. Pese a consolidar su posición como macrosector con mayor generación de empleo (el 44% del total) se encuentra claramente por debajo del 49% que mostraba hace un año.

Es previsible que esta distribución se modifique a favor de un tipo de empleo más intensivo en los próximos años.

Los sectores con mayor concentración territorial son el inmobiliario, la industria ligera, electrónica y la maquinaria. Entre los sectores de concentración media se encuentran: consultaría, comercio, automoción o sanidad. Finalmente, entre los sectores de baja concentración pueden ser citados el alimentario, servicios generales y construcción.

#### **4.6.1. El sector industrial**

El sector Industrial ocupa el segundo puesto en cuanto a generación de ofertas de empleo, lo que representa un 6,87% del total analizado. La previsión para este año es estable.

Bajo este nombre genérico se agrupan las industrias de transformación metálica, componentes del automóvil y otras no englobadas en la industria del automóvil, química y energética.

El comportamiento del sector industrial ha dado muestras de una creciente vitalidad en el periodo 2003-2004, incrementando su peso en el conjunto de sectores desde un 6,4 % a un 6,9% en cuanto a generación de empleo.

Si algo distingue al sector industrial es la importancia de las actividades propias de producción, de manera análoga a lo que ocurre en el sector automoción, con el que existen claras vinculaciones. Este peso relativo alcanza más de un tercio de la oferta de empleo industrial.

En este sector se prevé una evolución del empleo estable. Dentro de este sector, en función del porcentaje de ofertas de empleo, las áreas funcionales más relevantes son: Producción (28,4%), comercial (24,9%) y administración y finanzas (3,73%). Las titulaciones más demandadas son Ingeniero técnico industrial (8,9%), ingeniero industrial (6,99%) y administración y dirección de empresas (3.13%).

El crecimiento de las funciones operativas y comercial se ha visto compensado por el retroceso en las funciones de soporte. Tanto administración y finanzas como servicios generales han visto reducir casi a la mitad su peso en el conjunto sectorial.

El sector industrial muestra una clara preferencia por titulaciones técnicas, particularmente ingeniería industrial técnica industrial, concentrando entre las dos casi la cuarta parte de la demanda de titulados.

#### **4.6.2. El sector Consultoría**

El sector que engloba las áreas de Consultoría, Asesoría y Auditoría ocupa el tercer puesto en cuanto a generación de ofertas de empleo, lo que representa un 5,97% del

total. Aunque este porcentaje ha bajado un poco respecto a el ejercicio anterior, la previsión de empleo para este año es estable.

Pese a reducir su participación en el conjunto de la oferta desde, un 6,3% hasta un 5,9%, la consultoría se ha consolidado como tercer sector en términos de generación de empleo. Tanto el subsector de consultoría de negocio como de tecnologías de información han reducido su nivel de oferta mientras que el de auditoría se ha caracterizado por un ligero repunte. Se prevé que la oferta de empleo en consultoría se mantenga estable en los próximos años.

Las áreas funcionales más relevantes en este sector, en función del porcentaje de ofertas de empleo, son: Producción (26,11 %), comercial (13,27 %) y administración y finanzas (8,68 %).

Las titulaciones más demandadas son administración y dirección de empresas (5,81 %), Economía (5,26 %) y arquitectura técnica (5,11 %).

#### **4.6.3. El sector químico y farmacéutico**

El sector Químico ocupa el cuarto puesto en cuanto a generación de ofertas de empleo, lo que representa un 5,41% del total. Su posición en el ranking es la misma que durante el ejercicio anterior. A pesar de esta situación de estabilidad, La previsión de empleo para este año es negativa.

El comportamiento del sector químico en el periodo cubierto por esta edición del Informe Infoempleo ha sido ligeramente negativo, pasando su participación en el conjunto de la oferta de un 5,9 % a un 5,4%. Pese a esta leve reducción, el sector químico ha conservado su cuarto puesto en el ranking sectorial.

Se prevé que la oferta de empleo en este sector disminuya en los próximos años. Las áreas funcionales más relevantes en este sector, en función del porcentaje de

ofertas de empleo, son: comercial (43,05 %), Producción (15,75 %), y calidad (3,86 %).

Las titulaciones más demandadas son administración y dirección de empresas (5,81 %), Economía (5,26 %) y arquitectura técnica (5,11 %).

Las titulaciones más demandadas son: farmacia (6,78 %), ciencias de la salud (6,75 %) y química (6,21%), completadas por otras altamente específicas de este sector, como veterinaria, medicina o ingeniería química.

Tras esta demanda de titulaciones afines se sitúa una oferta de titulaciones de índole generalista orientadas a funciones de administración y organización empresarial, con una presencia relativa en torno al 10% del empleo cualificado del sector. Finalmente el componente industrial de la actividad química queda patente en la demanda de otras titulaciones técnicas como ingeniería industrial, especialmente en puestos de categoría de mandos.

#### **4.6.4. El sector de la automoción**

El sector de la automoción ha pasado del séptimo puesto que ocupaba en el anterior ejercicio a situarse en el octavo lugar, en cuanto a generación de ofertas de empleo, durante el periodo 2003 - 2004, Lo que representa un 3,30% de la oferta total. Las Ingenierías Industriales junto a Administración y Dirección de Empresas han sido las titulaciones más demandadas.

El periodo 2003-2004 ha mostrado una ligera contracción en la oferta de empleo cualificado generada por el sector del automóvil, que ha pasado del 3,5% al 3,3%. Una reducción que es atribuible a los malos resultados en marzo de 2004.

La distribución funcional del empleo ofertado por las empresas del sector automoción revela una clara orientación hacia las áreas de producción, que suponen más de un

tercio del empleo sectorial. Este núcleo operativo se completa por el área comercial (24% del total) y la administración y finanzas (4,4% ).

A lo largo del periodo 2003-2004 se ha dado un notable incremento en la función comercial que ha pasado de un 24% a un 29%.

Se prevé que la oferta de empleo en este sector se mantenga estable.

La combinación de un área de producción de grandes dimensiones hace que las empresas del sector automoción manifiesten una clara preferencia por las titulaciones de ingeniería industrial, tanto técnica (8,09 %) como superior (6,52 %), requeridas en más de la cuarta parte de la oferta publicada para titulados y administración y dirección de empresas (4,75 %) completada con otras titulaciones técnicas con menor peso relativo como ingeniería informática.

#### **4.6.5. El sector servicios**

El sector servicios ocupa el décimo puesto en cuanto a generación de ofertas de empleo, lo que representa un 3,90% del total. Este dato indica que ha descendido cinco puestos en el ranking de empleo con respecto al ejercicio anterior. Las previsiones de evolución muestran un aumento del empleo en el amplio conjunto de actividades que abarca este área de negocios.

Se prevé que la oferta de empleo en este sector evolucione al alza.

Las áreas funcionales más relevantes en este sector, en función del porcentaje de ofertas de empleo, son: comercial (25,03 %), Producción (13,2 %), y servicios generales (12,52 %). Les siguen las funciones de soporte y, con una participación superior a la media, la informática. Su evolución pone de manifiesto una mejoría en las áreas comercial y productiva, junto con reducciones en servicios generales y administración

Si se considera la oferta dirigida a titulados universitarios, las titulaciones más demandadas son aquellas afines a la gestión empresarial y de carácter más generalista, donde destacan administración de empresas (6,53 %), economía (6,58 %) y derecho (3,97 %). A esta oferta debe unirse otra muy variada donde están presentes titulaciones técnicas como ingeniería técnica industrial o arquitectura técnica, junto con formación del ámbito científico-sanitario representada por medicina o psicología.

#### **4.6.6. El sector electricidad y electrónica**

El sector Electricidad y Electrónica ocupa el undécimo puesto en cuanto a generación de ofertas de empleo, lo que representa un 2,98% del total analizado. Este dato supone un retroceso de cinco puntos respecto al ejercicio anterior.

La oferta de empleo del sector electrónico ha experimentado una clara disminución a lo largo del periodo 2003-2004 pasando de un 3,5% de la oferta a algo menos del 3%. Una reducción que se concentró básicamente en los primeros meses del ciclo analizado. Si bien las previsiones para los próximos años son de estabilidad en la oferta de empleo.

El análisis de áreas funcionales muestra un sector con un creciente predominio de las funciones comercial (30 %), producción (20 %) y marketing (3,46 %) .

La demanda de titulados se caracteriza por el predominio de las ingenierías, que concentran un 60% de las ofertas del sector. Dentro de éstas destacan como formación específica las Técnica Industrial ingeniería (11,55 %), la Ingeniería Industrial (6,26 %) e Ingeniería de Telecomunicaciones (2,54 %) y la ingeniería electrónica.

#### 4.6.7. El sector de maquinaria y equipo mecánico

El sector de Maquinaria y Equipo Mecánico ocupa la duodécima posición en cuanto a generación de ofertas de empleo, lo que representa un 2,76% del total analizado. La evolución de este sector durante el último año ha sido negativa, disminuyendo en dos puestos su participación en el empleo cualificado.

El sector de maquinaria concentra todas aquellas empresas que centran su actividad en la fabricación y comercialización de bienes de equipo. Se trata por tanto de una industria auxiliar a los sectores fabriles más significativos.

En el periodo objeto de este estudio, el sector de maquinaria y bienes de equipo ha incrementado ligeramente su participación en la oferta de empleo, que ha pasado del 2,6 % al 2,7 %. Sin embargo en términos relativos frente a otros sectores ha disminuido posiciones, pasando a ocupar el duodécimo puesto en el ranking sectorial.

La distribución funcional del empleo ofertado por las empresas del sector revela un notable equilibrio entre las actividades comerciales y productivas. Las áreas funcionales que más ofertas de empleo han generado son: comercial (30,99 %), producción (23,52 %) y dirección general (3,34 %).

La evolución del empleo se prevé estable en este sector.

Las titulaciones más demandadas son la de ingeniero técnico industrial (10,25 % del total de ofertas), ingeniero industrial (6,83 %). Considerando la demanda de titulados universitarios se aprecian dos conjuntos claramente diferenciados. El primero de ellos está compuesto por las ingenierías industriales, que concentran más del 28% del empleo del sector. A esta oferta especializada se une una considerable demanda de titulaciones genéricas de gestión, que concentran otro 14% del empleo y donde

destaca administración de empresas, economía y la diplomatura de ciencias empresariales.

#### **4.6.8. El sector telecomunicaciones**

El sector Telecomunicaciones ocupa el decimocuarto puesto en cuanto a generación de empleo, lo que representa un 2,20% del total de la oferta. Este sector ha mejorado su comportamiento laboral en el último ejercicio, ganando dos posiciones en el ranking nacional y teniendo unas previsiones positivas de crecimiento para los años 2004 y 2005.

El sector de las telecomunicaciones agrupa a los operadores de telefonía y servicios de cable, así como a los proveedores directos de infraestructura y revendedores de servicios y equipos de telecomunicaciones, tanto a consumidores como a empresas.

La evolución de las telecomunicaciones en el periodo 2003-2004 ha sido ligeramente positiva, pasando su importancia relativa de un 1,9% a un 2,2%. Una mejoría que le ha permitido escalar dos puestos en el ranking sectorial y situarse en decimocuarta posición. Por ello es posible prever una ligera mejoría del sector a lo largo de 2004 y 2005 en cuanto a la oferta de empleo se refiere.

La función que más empleo genera en el sector de telecomunicaciones es la comercial, con una presencia del 47,22 % en la oferta sectorial, muy por encima del 24% que caracteriza al conjunto de la oferta. De hecho este predominio del área comercial se ha incrementado en el último año. Le siguen las áreas funcionales de informática (12,66 %) y producción (7,36 %).

Si se analizan las titulaciones más demandadas, se aprecia una clara preferencia por las titulaciones técnicas y especialmente por las más afines a su área de actuación: Ingeniería de telecomunicaciones es la titulación más requerida, seguida por su



ingeniería técnica homóloga. Entre las dos atraen casi un 24% de la oferta sectorial para titulados.

Tras las ingenierías afines la demanda se centra en ingenieros informáticos y titulaciones generalistas del ámbito de gestión.

#### **4.6.9. El sector informática**

El sector informática continúa, al igual que en las últimas ediciones de este Informe, una tendencia descendente que le ha llevado a un mínimo histórico, al suponer tan sólo un 1,7% del conjunto de la oferta. Un valor muy inferior al 2,15% que presentaba hace doce meses.

Este comportamiento final permite ser optimista respecto a la perspectivas del sector informática para el próximo año.

Las principales áreas funcionales en oferta de empleo en este sector son informática (38,89 %), comercial (27,21 %) y servicios generales (4,15 %).

Respecto a las titulaciones más demandadas están ingeniero en informática (8,81 %), ingeniero técnico en informática (5,75 %) y administración y dirección de empresas (2,43%).

De manera similar al caso de la consultoría, las titulaciones afines a la gestión empresarial y la ingeniería industrial forman un bloque relativamente homogéneo, más próximo a la gestión de negocio que a la de la tecnología, cuya importancia es además creciente.

Por último, el incremento en la oferta para empleados, correspondiente a puestos de baja cualificación como grabadores de datos, queda reflejado en el alto nivel de oferta que no especifica titulación ligeramente superior al 40%.

#### 4.7. NIVELES RETRIBUTIVOS:

La medida real del ajuste entre oferta y demanda para un perfil determinado es su nivel retributivo. Desde este punto de vista, el Informe Infoempleo 2004 ofrece una amplia panorámica del presente y de la evolución de las retribuciones de los profesionales cualificados en España, en base a diferentes criterios de análisis.

El tamaño de la empresa y la categoría del puesto ofertado son factores determinantes a la hora de fijar una retribución. Tomando en consideración el primero de estos factores, se han definido tres categorías de empresa de acuerdo a su dimensión organizativa:

- Empresa Grande, con una facturación anual superior a 60 millones de euros.
- Empresa Mediana, con una facturación anual entre 6 y 60 millones de euros.
- Empresa Pequeña, con una facturación anual inferior a 6 millones de euros.

##### 4.7.1 Retribuciones y categoría profesional

La categoría profesional es el factor con mayor influencia en la retribución de un puesto entre todas las variables consideradas. Una mayor retribución está vinculada de forma directa a una mayor categoría profesional y, por tanto, a una mayor asunción de responsabilidades.

#### **4.7.2. Retribuciones y tamaño de la empresa**

Tras la categoría profesional, el tamaño organizativo de la empresa ofertante es el factor más importante en la fijación de las retribuciones percibidas. Un mismo puesto en una empresa grande percibe mayores retribuciones que en una mediana o pequeña. Este hecho se asocia a las mayores responsabilidades asumidas para un mismo puesto en una empresa grande, midiendo la misma en términos de presupuesto controlable o personas a su cargo.

#### **4.7.3. Retribuciones y áreas funcionales**

El estudio de las remuneraciones directas percibidas permite precisar las diferencias retributivas entre las distintas áreas funcionales, si bien, no es posible hablar de áreas funcionales mejor o peor pagadas de forma absoluta, ya que para ello se debería contemplar el componente variable de la remuneración. Tampoco puede olvidarse que el comportamiento de una misma área funcional puede variar de manera significativa entre las distintas categorías profesionales.

Una aproximación con carácter generalista puede abordarse a través de la desviación de la retribución promediada de cada categoría respecto a la retribución media. De acuerdo a esta desviación, las áreas con una mejor remuneración básica son marketing, comercial y recursos humanos. En el extremo opuesto se incluyen administración y calidad.

### **4.8. CREACIÓN DE EMPRESAS Y AUTOEMPLEO**

Los profesionales de la ingeniería han asumido tradicionalmente funciones de alta responsabilidad en empresas, particularmente en el sector industrial y empresa de base tecnológica y en este sentido han sido impulsores destacados del desarrollo industrial y económico del Estado español y de todos los países desarrollados. Además, los profesionales de la ingeniería no sólo han participado en la dirección y

crecimiento de las empresas sino que ellos mismos han sido muchas veces los emprendedores que fundaron dichas empresas. La creación de empresas, particularmente las de base tecnológica es clave para la regeneración del tejido empresarial industrial y económico de un país. No hay ninguna razón para pensar que el papel de los ingenieros en la dirección y creación de empresas deba disminuir, más bien al contrario. En este sentido se aporta el dato de que las universidades españolas han apoyado 900 nuevas empresas en 6 años.

Según el borrador de informe elaborado por Francesc Solé Parellada, catedrático de Organización de Empresas de la Universidad Politécnica de Cataluña, las universidades españolas han colaborado en la creación de 906 empresas durante los últimos seis años (1998-2004). Según los datos aportados, tan sólo 36 universidades en nuestro país desarrollan programas para apoyar al emprendedor a poner en marcha su negocio. De las empresas así creadas, el 48% son tecnológicas y el 25% se basa en la innovación, comprendiendo el 27% la parte restante. En cuanto a las fechas de creación de los programas existentes, la mayoría se creó en el periodo 1997-2003, a excepción de IDEAS, de la U. Politécnica de Valencia, que apareció en 1992. Una evolución parecida a la seguida en la UE, donde la mayor parte de este tipo de programas han sido implantados en las universidades a partir de 1998. En nuestro país, las universidades con programas más fructíferos en ese sentido parecen ser la propia UPC, la Politécnica de Valencia y la Universidad de Santiago de Compostela.

La Universidad Politécnica de Cataluña, a través de su programa de creación de empresas de base tecnológica, INNOVA, liderado por Francesc Solé, ha contribuido al lanzamiento de 96 empresas, dando empleo a más de 450 personas. Este programa fue creado en el año 1998 y está considerado como el que gestiona mayor número de proyectos en Cataluña. Los tipos de empresa que INNOVA ha contribuido a crear son variados, desde software avanzado hasta optometría, pasando por otros varios campos, incluido el industrial. En cuanto al perfil de los emprendedores, el 43% son titulados, el 19% son estudiantes y el restante 11% profesores y personal de administración y servicios.

Otro ejemplo de este tipo de programas es el desarrollado por la Universidad Politécnica de Valencia, llamado IDEAS. Nacido en 1992 y pionero en este tipo de iniciativas al ser el de primera aparición en España, su principal objetivo es ayudar a la puesta en marcha de empresas de base tecnológica o de innovación. Integrado en el Instituto para la Creación y Desarrollo de Empresas, hasta la fecha IDEAS ha contribuido al lanzamiento de 108 empresas, 92 de la cuales permanecen aún en activo.

En tercer lugar, el programa equivalente de la Universidad de Santiago de Compostela recibe el nombre de UNIEMPRENDE. Creado en el año 2001, tiene como objetivo fundamental incrementar la vocación empresarial entre los miembros de la comunidad universitaria, con especial referencia a la creación de empresas de base tecnológica. UNIEMPRENDE ha demostrado conceder especial importancia a la formación del emprendedor en las habilidades propias del empresario. El número de empresas nacidas de este programa asciende a 90.

El importante papel que empiezan a jugar las universidades españolas en el apoyo a la iniciativa empresarial parece corroborarse con los datos del informe elaborado por la Fundación CyD, presentado el pasado 11 de noviembre. Según este informe, en el año 2001 el número de empresas creadas al abrigo de la universidad fue de 51 y de 65 en el 2002.

#### **4.9. ENCUESTA DE LA ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA DE SAN SEBASTIÁN**

La Escuela Universitaria Politécnica de San Sebastián imparte la titulación de Ingeniería de Organización Industrial desde 1980 (OM 24 febrero 1984, BOE 8 Junio 1984). Desde 1980 hasta 1982 (última promoción termina en 1984), la carrera tuvo 3 años de duración. Desde 1982 hasta 1995 (última promoción termina en 1999) la carrera tuvo 4 años de duración. En 1995 se reformaron por completo los planes de estudio y la Organización Industrial desapareció del 1º ciclo de Ingeniería y apareció como titulación de 2º ciclo.

En consecuencia, la Escuela Universitaria Politécnica de San Sebastián ha formado 21 promociones de Ingenieros Técnicos en Organización Industrial y 3 promociones en Ingenieros (superiores) de Organización Industrial.

Desde 1995 se hace una encuesta a los graduados de la promoción del año en curso y las de los dos años anteriores, tres promociones en total, con el objetivo de conocer el grado y las características de la inserción laboral de los mismos. Se dispone en consecuencia de las encuestas de los años 1995 a 2002 (7 encuestas). En ese tiempo se han graduado más de 3.000 Ingenieros Técnicos de todas las especialidades (6 especialidades en total) y unos 300 Ingenieros Técnicos en Organización Industrial.

La inserción laboral de los Ingenieros Técnicos en general es muy buena (dar datos de encuestas Lanbide, Gaceta Universitaria, etc). Es de dominio público que está entre las carreras universitarias con mejor salida profesional.

Nuestra encuesta refleja que más del 50% de los graduados se colocan en menos de 6 meses desde la terminación de estudios y que en el tercer años desde la graduación menos de un 10% se encuentra buscando trabajo (es decir, en paro). Esos datos son aún mejores para la especialidad de Organización Industrial, después de tres años menos del 5% de los graduados se encuentra en paro. Los datos son aún más relevantes si se tiene en cuenta que el 25% de los graduados en Organización Industrial son mujeres y su inserción laboral es igual de buena que la de los hombres, lo que no pasa en otras titulaciones universitarias.

Otros datos relevantes de la encuesta referida a los graduados en Organización Industrial son:

- El 80% de los graduados trabajan en la Industria o la Construcción, un 15% en actividades de Servicios (Distribución, Transporte, etc.) y un 5% en la Administración Pública.

- Más del 20% desempeñan labores directivas o de mando desde su primer año de trabajo. Un 5% desempeña una función Comercial.
- El subempleo alcanza a menos de un 5% de los graduados.
- El 87% de los graduados trabaja en tareas y funciones que sí se corresponden con sus estudios. En este sentido, su valoración de la Escuela a los tres años de haberse graduado es bastante positiva (nota media de 6,42 y moda de 7).
- El 89% de los graduados trabaja en Guipúzcoa, es decir a menos de 50km de su domicilio.
- El 70% trabaja en empresa de menos de 100 empleados (el 60% en empresas de menos de 50 empleados). En 1980 (encuesta del COPITI Guipúzcoa) el 80% de los ingenieros técnicos trabajaba en empresas de más de 100 empleados. Es decir, el cambio de destino laboral ha sido muy importante y acorde con la dinámica industrial de los últimos 25 años de desaparición de empresas grandes y crecimiento importante de empresas pequeñas o microempresas (menos de 10 empleados).
- El 95% de las empresas españolas tienen menos de 50 empleados y representan el 65% del empleo total del país. El 5% restante tienen más de 50 empleos y representan el 35% del empleo.
- El 50% de los ingenieros técnicos y el 20% de los ingenieros superiores trabajan en empresas de menos de 50 empleados.
- El 50% de los ingenieros técnicos y el 80% de los ingenieros superiores trabajan en empresas de más de 50 empleados.

Con datos del País Vasco (y suponiendo que los podamos extrapolar a las actividades industriales del resto del país) podemos resumir que en las empresas del sector industrial existen aproximadamente 8 (>5 y <10) ingenieros industriales superiores o técnicos por cada 100 empleados y se está aún lejos de llegar a las cifras que existen en los países europeos más desarrollados lo que, en principio, indica que el mercado seguirá demandando este tipo de profesionales.

Los datos anteriores también marcan otra tendencia clara, los nuevos graduados cada vez tienen más difícil encontrar trabajos en empresas “grandes” (> 500

empleados) y cada vez trabajan más en empresas pequeñas. El tipo de trabajo en este segundo tipo de empresas es muy diferente. En las empresas pequeñas es muy habitual que el recién graduado no encuentre más universitarios y se encuentre desempeñando enseguida tareas de Organización-Gestión. En las empresas más grandes es habitual que haya más universitarios (Ingenieros Técnicos o Superiores, Licenciados), la función del recién graduado será más técnica y especializada.

#### 4.10. VALORACIÓN

En los datos presentados se constata:

- la fuerte demanda de titulaciones técnicas (62,7% de las ofertas laborales para universitarios, particularmente las titulaciones de ingeniería industrial, particularmente técnica y seguida de superior .
- La estabilidad de la demanda de estos titulados, menos sometidos al ciclo económico que otros titulados, ya que dicha demanda está dispersa en un buen número de sectores y regiones del estado.
- La exigencia de titulación específica en el 78,2% de las ofertas de empleo a universitarios.
- La necesidad de capacidad para trabajar en un entorno multicultural expresado en la exigencia de conocer idiomas.
- La importancia concedida a la experiencia laboral y postgrados MBA para acceder a puestos directivos, lo que se puede interpretar como el reconocimiento de la existencia de habilidades de gestión, organización y dirección no comunicadas de manera suficiente en los planes de estudios actuales.
- El hecho de que las áreas funcionales para las cuales existe una mayor demanda sean la función comercial, seguido de la función productiva (que agrupa las funciones de fabricación, calidad, compras y logística), la función de soporte y, en último lugar, la función tecnológica; muestra qué trabajos acaban haciendo los titulados y que competencias valoran y demandan realmente las empresas.



Podemos concluir que el perfil de ingeniero generalista, con una especialización fuerte en organización es el titulado que las empresas solicitan. Los datos aportados, este razonamiento y la experiencia en formación de Ingenieros de Organización en la Escuela universitaria Politécnica de San Sebastián así lo indican.

Es, por tanto, una necesidad que existan unos estudios universitarios de primera opción, o si se quiere de primer ciclo, que cubra esta demanda de profesionales universitarios que la sociedad y la economía solicitan.

5.

PERFILES  
PROFESIONALES

## 5. Perfiles profesionales

Enumerar los principales perfiles profesionales de los titulados en estos estudios.

El título de grado de Ingeniería de Organización Industrial capacita al egresado para la gestión y dirección de empresas de producción y servicios, así como instituciones de distinta índole (tanto públicas como privadas; administración pública, Universidad, ONGs, empresas consultoras, etc.), en todas sus áreas: calidad, compras, comercial, logística, producción, procesos, productos, costes, finanzas, mantenimiento, medio ambiente, gestión de la innovación, gestión de proyectos, recursos humanos, etc.

Uno de los objetivos del grado es proporcionar una amplia formación científica y tecnológica que, interrelacionando con los conocimientos propios de la disciplina, se integre y convierta en todo el conjunto de competencias y habilidades profesionales.

El ingeniero de organización es el profesional idóneo para las empresas del sector industrial y de servicios que requieren directivos con una amplia formación técnica. Su formación dual, como técnico y como gestor, le permite tener una visión global de la empresa y su entorno, imprescindible para mejorar los resultados de las empresas en cualquier sector.

La combinación entre la formación tecnológica y la gestora hace que dichos ingenieros ocupen puestos desde la gestión de recursos humanos hasta la dirección de departamentos de investigación, desarrollo e innovación, pasando por la dirección y optimización de la producción y por el departamento de calidad.

Un Ingeniero de Organización, debido a su formación multidisciplinar, puede ejercer su profesión en cualquier campo de la ingeniería industrial. Ahora bien, existen algunas líneas de trabajo específicas para esta titulación que el Ingeniero de Organización puede desarrollar dentro de la empresa o asesorando a la misma como consultor como se desarrolla en este y en próximos apartados.

El destino profesional de este titulado es el de técnico o directivo para empresas industriales y de construcción pero también para otro tipo de empresas de servicios con un contenido importante de proyectos y/o operaciones: transporte, distribución comercial, sanidad o administración pública. en general actividades donde existe un problema de Gestión de la Tecnología o de la Innovación Tecnológica.

Asimismo incluirían también funciones relacionadas con la Ingeniería y que la FEANI (Federación Europea de Asociaciones Nacionales de Ingeniería) define como: “Ingeniero es el profesional que ha adquirido y es capaz de aplicar conocimientos técnicos y científicos, y además es competente para proyectar, hacer funcionar y mantener sistemas, estructuras., instalaciones, de producción, procesos, y dispositivos con finalidades prácticas y económicas”.

Lo anterior implica que un Ingeniero deba tener unos conocimientos científicos básicos, además de conocimientos en las siguientes áreas tecnológicas:

- **Mecánica:** Materiales, estructuras, procesos de construcción, elementos de máquinas, procesos de fabricación mecánica.
- **Electricidad:** teoría de circuitos, electrotécnica, producción y distribución de energía eléctrica, máquinas eléctricas.

- **Electrónica:** regulación y control de potencia o de comunicaciones.
- **Automática:** definir.
- **Energética:** falta definir.
- **Química:** química orgánica e inorgánica, procesos industriales, tecnología medioambiental.

La especificidad de este Titulado frente a Licenciados en Dirección y Administración de empresas está en su mayor conocimiento de:

- Tecnologías de fabricación.
- Organización y Gestión de la Producción.
- Sistemas de Información.
- Ciencias para la toma de decisiones: análisis de riesgos, modelado de sistemas.

Y comparten con ellos conocimiento en áreas como la economía, la contabilidad, las finanzas, el marketing, la sociología de las organizaciones.

La especificidad de este titulado frente a Ingenieros mecánicos – industriales está en su mayor conocimiento de:

- Organización y Gestión de la Producción
- Sistemas de Información
- Ciencias para la toma de decisiones: análisis de riesgos, modelado de sistemas

Y comparten con ellos conocimiento en tecnologías de fabricación.

Entenderemos por perfil profesional el conjunto de competencias y habilidades necesarias o útiles para el ejercicio profesional en un determinado ámbito. A continuación enumeran y describen los perfiles profesionales, asociado a cada uno de ellos sus actividades relacionadas con:

- La Dirección de Operaciones.
- La Gestión de Proyectos.
- La Administración y Dirección de Empresas.
- La Gestión de la Innovación.
- Consultoría y Gestión del Conocimiento.

#### **La dirección de operaciones.**

Es la planificación, gestión, control y coordinación del flujo de materiales e información asociada desde los primeros proveedores hasta el cliente final, incluyendo compras y aprovisionamiento, gestión de almacenes, gestión de inventarios, producción (fabricación y montaje), calidad, mantenimiento, preparación de pedidos y distribución, etc.

#### **La gestión de proyectos.**

Es la gestión de un proceso singular de diseño, redacción, presupuesto, planificación, desarrollo y control, coordinación de recursos y equipos, a través de actividades orientadas al desarrollo y mejora de productos, servicios y procesos.

### **La administración y dirección de empresas.**

Es la concepción y aplicación de políticas, estrategias y objetivos; gestión del capital intelectual, personas y equipos; recursos materiales y económico-financieros, alianzas; tecnologías y procesos productivos, gestión de aseguramiento de la calidad; para la consecución de resultados orientados a las personas, clientes, y a una explotación solvente y respetuosa con el entorno social y ambiental, basada en la cultura de la mejora continua, formación e innovación.

### **La gestión de la innovación.**

Es la impulsión y gestión del cambio, a través de la gestión del conocimiento, vigilancia tecnológica para detectar oportunidades, promoviendo el desarrollo de nuevos productos, servicios y procesos, nuevos negocios, de manera más rápida y mejor, que facilite la mejora de la competitividad de la empresa en el mercado.

### **Consultoría y gestión del conocimiento.**

Es la aplicación de los conocimientos y habilidades de la ingeniería de organización dirigidas a la transferencia de conocimientos y experiencias que faciliten la formación, aprendizaje, mejora y actualización de capacidades y tecnologías.

Se debe tener en cuenta que realmente es posible cualquier combinación de estos perfiles o de sus actividades relacionadas pudiendo dar lugar a un nuevo perfil profesional.

6.

COMPETENCIAS  
TRANSVERSALES  
(GENÉRICAS)



## 6. Competencias transversales (genéricas)

Valoración de la importancia de las siguientes competencias transversales (genéricas) en relación con los perfiles profesionales definidos en el apartado 5 (*puntuación de 1 a 4*).

La Real Academia de la Lengua Española (RAE) define la competencia como “*la pericia, aptitud, idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado*”. En este libro se interpreta competencia como “*la capacidad para actuar en los determinados aspectos propios de los perfiles profesionales*”. Distinguiremos entre competencias transversales y específicas:

- Se entiende por **competencias transversales** (genéricas) aquellas capacidades que pueden ser comunes a varios perfiles.
- Se entiende por **competencias específicas** aquellas capacidades que son propias de un determinado perfil.

Las competencias genéricas se subdividen, a su vez, en Instrumentales, Personales y Sistémicas.

**Instrumentales**: Corresponden a las habilidades cognitivas (capacidad de comprender y manipular ideas y pensamientos), metodológicas (capacidad organizativa, estrategias, toma de decisiones y resolución de problemas), tecnológicas y lingüísticas.

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organización y planificación
- Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
- Conocimiento de una o más lenguas extranjeras
- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- Capacidad de gestión de la información
- Resolución de problemas
- Toma de decisiones

**Personales**: Se refieren a la interacción social y cooperación del titulado con su ámbito social: capacidad de exteriorizar los propios sentimientos, habilidad crítica y autocrítica.

- Trabajo en equipo
- Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar
- Trabajo en un contexto internacional
- Habilidades en las relaciones interpersonales
- Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad
- Razonamiento crítico
- Compromiso ético
-

**Sistémicas**: Capacidades o habilidades de visión y análisis de realidades totales y multidimensionales: corresponden a los sistemas como un todo.

- Aprendizaje autónomo
- Adaptación a nuevas situaciones
- Creatividad
- Liderazgo
- Conocimiento de otras culturas y costumbres
- Iniciativa y espíritu emprendedor
- Motivación por la calidad
- Sensibilidad hacia temas medioambientales

La valoración de las competencias transversales (genéricas) asignada a cada perfil profesional, es el resultado de la media aritmética de las distintas puntuaciones dadas a cada una de las ocupaciones asociadas a cada perfil, y que se ha realizado por parte de la comisión de coordinación y redacción del proyecto teniendo en cuenta las aportaciones realizadas por las distintas Universidades de la red y por otros agentes participantes. Cada competencia se ha valorado de 1 a 4 en función de la importancia que tiene sobre cada uno de los perfiles profesionales. Siendo: 1 = nada importante, 2 = poco importante, 3 = bastante importante, 4 = muy importante.

| Competencias transversales (genéricas)                      | 5.1. Dirección de Operaciones | 5.2. Gestión de Proyectos | 5.3. Administración y Dirección de Empresas | 5.4. Gestión de la Innovación | 5.5. Consultoría y Gestión del Conocimiento |
|---|-------------------------------|---------------------------|---|-------------------------------|---|
| <b>Instrumentales</b>                                       |                               |                           |   |                               |   |
| Capacidad de análisis y síntesis                            | 3                             | 3                         | 4   | 4                             | 4   |
| Capacidad de organización y planificación                   | 4                             | 4                         | 4   | 4                             | 4   |
| Comunicación oral y escrita en la lengua nativa             | 3                             | 3                         | 3   | 3                             | 3   |
| Conocimiento de lenguas extranjeras                         | 3                             | 3                         | 4   | 4                             | 2   |
| Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio | 4                             | 3                         | 4   | 3                             | 4   |
| Capacidad de gestión de la información                      | 4                             | 4                         | 4   | 4                             | 3   |
| Resolución de problemas                                     | 4                             | 4                         | 4   | 3                             | 2   |
| Toma de decisiones  | 4                             | 4                         | 4   | 3                             | 2   |
| <b>Personales</b>   |                               |                           |   |                               |   |
| Trabajo en equipo   | 4                             | 4                         | 4   | 4                             | 3   |
| Trabajo en equipo de carácter interdisciplinar              |                               |                           |   |                               |   |
| Trabajo en un contexto internacional                        | 4                             | 3                         | 4   | 4                             | 2   |
| Habilidades en las relaciones interpersonales               | 4                             | 4                         | 4   | 4                             | 3   |
| Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad          | 2                             | 2                         | 2   | 2                             | 2   |
| Razonamiento crítico  | 4                             | 3                         | 4   | 4                             | 3   |
| Compromiso ético  | 4                             | 3                         | 4   | 3                             | 4   |
| <b>Sistémicas</b>   |                               |                           |   |                               |   |
| Aprendizaje autónomo  | 3                             | 3                         | 3   | 4                             | 4   |
| Adaptación a nuevas situaciones                             | 4                             | 4                         | 4   | 4                             | 3   |
| Creatividad   | 3                             | 3                         | 3   | 4                             | 3   |
| Liderazgo   | 3                             | 4                         | 4   | 3                             | 2   |
| Conocimiento de otras culturas y costumbres                 | 2                             | 2                         | 2   | 4                             | 2   |
| Iniciativa y espíritu emprendedor                           | 3                             | 3                         | 4   | 4                             | 2   |
| Motivación por la calidad                                   | 4                             | 3                         | 4   | 3                             | 3   |
| Sensibilidad hacia temas medioambientales                   | 3                             | 4                         | 3   | 3                             | 2   |

7.

ENUMERACIÓN DE  
COMPETENCIAS  
ESPECÍFICAS

## 7. Enumeración de competencias específicas

Enumerar las competencias específicas de formación disciplinar y profesional del ámbito de estudio con relación a los perfiles profesionales definidos en el apartado 5.

En este libro se interpreta competencia como la capacidad para actuar en los determinados aspectos propios de los perfiles profesionales. Se entiende por competencias específicas aquellas capacidades que son propias de un determinado perfil.

La valoración de las competencias específicas asignadas a cada perfil profesional, es el resultado de la media aritmética de las distintas puntuaciones dadas a cada una de las ocupaciones asociadas a cada perfil, y que se ha realizado por parte de la comisión de coordinación y redacción del proyecto a partir de las puntuaciones realizadas por las distintas universidades de la red y por otros agentes participantes. Cada competencia se ha valorado de 1 a 4 en función de la importancia que tiene sobre cada uno de los perfiles profesionales. Siendo: 1 = nada importante, 2 = poco importante, 3 = bastante importante, 4 = muy importante.

La relación entre las competencias específicas y los perfiles figura a continuación:

| Competencias específicas                           | 5.1. Dirección de Operaciones | 5.2. Gestión de Proyectos | 5.3. Administración y Dirección de Empresas | 5.4. Gestión de la Innovación | 5.5. Consultoría y Gestión del Conocimiento |
|--|-------------------------------|---------------------------|---|-------------------------------|---|
| <b>Competencias Disciplinares (saber)</b>          |                               |                           |   |                               |   |
| <b>Ciencias de la ingeniería</b>                   |                               |                           |   |                               |   |
| Matemáticas: Cálculo, Álgebra                      | 3                             | 3                         | 2,5   | 2,5                           | 2,5   |
| Física   | 2                             | 2,5                       | 2   | 2,5                           | 2   |
| Química  | 2                             | 2                         | 2   | 2                             | 2   |
| Diseño   | 2                             | 3                         | 2   | 3                             | 2   |
| <b>Ciencia aplicada (tecnologías)</b>              |                               |                           |   |                               |   |
| Mecánica   | 2,5                           | 3                         | 2   | 3                             | 2,5   |
| Electricidad                                       | 2                             | 3                         | 2   | 2,5                           | 2   |
| Electrónica  | 2                             | 3                         | 2   | 2                             | 2   |
| Automática   | 3                             | 3,5                       | 2,5   | 3                             | 3   |
| Energética   | 2,5                           | 2,5                       | 2   | 2,5                           | 2   |
| Química  | 2                             | 2                         | 2   | 2                             | 2   |
| Tecnología Medioambiental                          | 3                             | 3                         | 2,5   | 3,5                           | 3,5   |
| Tecnología informática y de las telecomunicaciones | 3                             | 3                         | 3   | 3                             | 3   |
| Materiales   | 2                             | 3                         | 1,5   | 2,5                           | 2   |
| <b>Ciencias de la gestión</b>                      |                               |                           |   |                               |   |
| Administración de empresas                         | 3                             | 3                         | 4   | 3                             | 3   |
| Estrategia y política de empresas                  | 2,5                           | 2                         | 4   | 4                             | 3   |
| Recursos humanos                                   | 3                             | 2,5                       | 3   | 3                             | 3   |
| Riesgos laborales                                  | 3                             | 2,5                       | 3   | 2,5                           | 3   |
| Contabilidad y finanzas                            | 3,5                           | 3                         | 3,5   | 3                             | 3   |
| Innovación   | 2,5                           | 4                         | 4   | 4                             | 3   |
| Ingeniería de proyectos                            | 2                             | 4                         | 2,5   | 3                             | 2,5   |
| Sistemas de producción                             | 4                             | 3,5                       | 3   | 3,5                           | 3   |
| Logística  | 4                             | 3                         | 3   | 3                             | 3   |



|   |     |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| Sistemas de información   | 3   | 3   | 4   | 3,5 | 3   |
| Sistemas y Procesos   | 4   | 3   | 3   | 4   | 2   |
| Investigación operativa   | 3,5 | 2,5 | 4   | 2,5 | 3   |
| Estadística   | 3   | 2,5 | 3   | 2,5 | 2   |
| Calidad   | 3   | 3   | 4   | 3   | 3,5 |
| Marketing   | 2   | 2,5 | 4   | 4   | 3   |
| <b>Competencias Profesionales (saber hacer)</b>                           |     |     |     |     |     |
| <b>Administración y organización de la empresa. Gestión de proyectos.</b> |     |     |     |     |     |
| Diseño de sistemas organizativos  | 3   | 2   | 4   | 3   | 2   |
| Planificación estratégica   | 3   | 2,5 | 4   | 4   | 3   |
| Diseño de los sistemas de información de la empresa                       | 4   | 2,5 | 4   | 3   | 3   |
| Planificación y desarrollo de nuevos productos y procesos                 | 3   | 4   | 3   | 4   | 2,5 |
| Planificación de proyectos  | 2   | 4   | 3   | 4   | 3   |
| Gestión de los recursos humanos   | 3,5 | 2,5 | 4   | 2   | 3   |
| Valoración de puestos de trabajo  | 3,5 | 2,5 | 3   | 2   | 2   |
| Gestión para la prevención de riesgos y seguridad en el trabajo           | 3,5 | 3   | 3,5 | 2,5 | 2,5 |
| Gestión medioambiental  | 2   | 4   | 3,5 | 4   | 2,5 |
| Gestión de la innovación tecnológica                                      | 3   | 3   | 3,5 | 4   | 3,5 |
| Gestión de la calidad   | 3,5 | 3   | 4   | 3,5 | 3   |
| <b>Gestión económico financiera</b>                                       |     |     |     |     |     |
| Análisis financieros  | 2   | 3,5 | 4   | 3,5 | 2   |
| Análisis de inversiones   | 2   | 4   | 4   | 4   | 2,5 |
| Estudios de viabilidad  | 3   | 3   | 3,5 | 4   | 3   |
| Estudio de costes y control de gestión                                    | 4   | 3   | 4   | 2   | 2   |
| Estudios de mercado   | 2   | 3   | 3   | 4   | 2,5 |
| <b>Dirección de producción y operaciones</b>                              |     |     |     |     |     |
| Gestión de aprovisionamiento y cadena de suministros                      | 4   | 4   | 3   | 2   | 2,5 |
| Estudios de logística y transporte  | 4   | 3   | 3   | 3,5 | 3   |

|  |     |     |     |     |     |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|
| Gestión de inventarios                                 | 3   | 3   | 3   | 3   | 2   |
| Gestión de mantenimiento                               | 4   | 3,5 | 3   | 2   | 2,5 |
| Planificación y control de la producción               | 4   | 3   | 3   | 2,5 | 3   |
| Diseño y organización de plantas industriales          | 4   | 4   | 4   | 3   | 3,5 |
| Diseño y mejora de procesos productivos y de servicios | 4   | 3,5 | 3   | 3,5 | 3   |
| Estudio del trabajo                                    | 4   | 2,5 | 2,5 | 3   | 3   |
| Control estadístico de procesos                        | 3,5 | 2   | 2   | 2   | 3   |

# 8.

## CLASIFICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS EN RELACIÓN CON LOS PERFILES PROFESIONALES

## 8. Clasificación de las competencias en relación con los perfiles profesionales

A partir de los apartados anteriores clasificar las competencias transversales (genéricas) y las específicas en relación con los perfiles profesionales.

La valoración de las competencias específicas asignadas a cada perfil profesional de acuerdo con el sistema de puntuación y procedimiento indicado en el capítulo anterior, permite clasificar dichas competencias en función del total de puntos asignados a cada una para el conjunto de los perfiles. En la tabla siguiente puede verse el resultado de dicha clasificación.

Cada casilla de la columna de la derecha indica el total de puntos asignados a la competencia de la fila donde se encuentra dicha casilla. Es decir cada celda de la derecha es la suma de las puntuaciones que aparecen en la misma fila y que corresponden a las valoraciones de la importancia que dicha competencia tiene en los cinco perfiles considerados.

Las competencias aparecen ordenadas de mayor a menor puntuación obtenida, pero manteniendo la clasificación establecida en el capítulo 7 que distingue entre

competencias disciplinares (saber) y competencias profesionales (saber hacer). Del mismo modo, la clasificación de competencias se ha realizado respetando su pertenencia a la subcategoría dentro de las competencias disciplinares: (Ciencias de la ingeniería - Ciencia aplicada o tecnología - ciencias de la gestión) o de las competencias profesionales (Administración y organización de la empresa. Gestión de proyectos - Gestión económica financiera - Dirección de producción y operaciones).

A la derecha del nombre de cada subcategoría de competencias aparece, en color rojo y encerrado entre corchetes, el valor medio del total de puntos de las competencias de dicha subcategoría.

Se observa que, en promedio, una competencia disciplinar tiene un total de 14,61 puntos (para el conjunto de los 5 perfiles) mientras que una competencia profesional obtiene, en promedio, un total de 15,7 puntos. Vemos, pues, que los participantes en la red de elaboración del presente Libro Blanco valoran globalmente las competencias de “saber hacer” de manera preferente respecto a las competencias de “saber”, lo que se puede interpretar como una señal de la importancia concedida a la dimensión profesionalizadora y la utilidad laboral de los estudios.

Si el análisis se hace por subcategorías, se observa que el grupo de competencias en el ámbito de Ciencias de la Gestión tiene, en promedio, un total de 16,6 puntos, lo que sitúa esta subcategoría de competencias disciplinares como la mejor valorada, por encima de cualquier otra, en particular por encima de las subcategorías profesionales. Esto puede interpretarse como el reconocimiento del papel de la Universidad como transmisor de saber y de la necesidad de que las competencias de saber hacer se basen en la comprensión y conocimiento de las ciencias específicas en que se apoya.

Se puede destacar también que la subcategoría de competencias en ciencia aplicada (tecnología), en promedio, ha resultado mejor valorada que las ciencias de la ingeniería.

Globalmente, las competencias con un mayor carácter específico o profesionalizador han resultado mejor puntuadas que las competencias correspondientes a ciencias de la ingeniería o tecnologías, lo que se interpreta como la apuesta por un egresado o formación de profesionales con un buen conocimiento de ciencia y tecnología que debe caracterizar a todo ingeniero, pero que fundamentalmente tiene competencias y capacidades para gestionar los recursos y conocimientos tecnológicos, junto a otros recursos, para su rentabilización empresarial y económica. Esto está en consonancia con la realidad laboral de los egresados en titulaciones de ingeniería y con la demanda de profesionales que las empresas españolas están solicitando mayoritariamente, de acuerdo con los resultados expuestos en el capítulo 4.

|  | de                            | de                        | y   | de                            | y   |                |
|--|-------------------------------|---------------------------|---|-------------------------------|---|----------------|
| Competencias específicas                           | 5.1. Dirección de Operaciones | 5.2. Gestión de Proyectos | 5.3. Administración y Dirección de Empresas | 5.4. Gestión de la Innovación | 5.5. Consultoría y Gestión del Conocimiento |                |
| <b>Competencias Disciplinarias (saber)</b>         |                               |                           |   |                               |   | <b>Total</b>   |
| <b>Ciencias de la ingeniería</b>                   |                               |                           |   |                               |   | <b>[11,62]</b> |
| Matemáticas: Cálculo, Álgebra                      | 3                             | 3                         | 2,5   | 2,5                           | 2,5   | 13,5           |
| Diseño   | 2                             | 3                         | 2   | 3                             | 2   | 12             |
| Física   | 2                             | 2,5                       | 2   | 2,5                           | 2   | 11             |
| Química  | 2                             | 2                         | 2   | 2                             | 2   | 10             |
| <b>Ciencia aplicada (tecnologías)</b>              |                               |                           |   |                               |   | <b>[12,61]</b> |
| Tecnología Medioambiental                          | 3                             | 3                         | 2,5   | 3,5                           | 3,5   | 15,5           |
| Automática   | 3                             | 3,5                       | 2,5   | 3                             | 3   | 15             |
| Tecnología informática y de las telecomunicaciones | 3                             | 3                         | 3   | 3                             | 3   | 15             |
| Mecánica   | 2,5                           | 3                         | 2   | 3                             | 2,5   | 13             |
| Electricidad                                       | 2                             | 3                         | 2   | 2,5                           | 2   | 11,5           |
| Energética   | 2,5                           | 2,5                       | 2   | 2,5                           | 2   | 11,5           |
| Electrónica  | 2                             | 3                         | 2   | 2                             | 2   | 11             |

|   |     |     |     |     |     |               |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|---------------|
| Materiales  | 2   | 3   | 1,5 | 2,5 | 2   | 11            |
| Química   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 10            |
| <b>Ciencias de la gestión</b>   |     |     |     |     |     | <b>[16,6]</b> |
| Innovación  | 2,5 | 4   | 4   | 4   | 3   | 17,5          |
| Sistemas de producción  | 4   | 3,5 | 3   | 3,5 | 3   | 17            |
| Sistemas de información   | 3   | 3   | 4   | 3,5 | 3   | 16,5          |
| Calidad   | 3   | 3   | 4   | 3   | 3,5 | 16,5          |
| Administración de empresas  | 3   | 3   | 4   | 3   | 3   | 16            |
| Contabilidad y finanzas   | 3,5 | 3   | 3,5 | 3   | 3   | 16            |
| Logística   | 4   | 3   | 3   | 3   | 3   | 16            |
| Sistemas y Procesos   | 4   | 3   | 3   | 4   | 2   | 16            |
| Estrategia y política de empresas   | 2,5 | 2   | 4   | 4   | 3   | 15,5          |
| Investigación operativa   | 3,5 | 2,5 | 4   | 2,5 | 3   | 15,5          |
| Marketing   | 2   | 2,5 | 4   | 4   | 3   | 15,5          |
| Recursos humanos  | 3   | 2,5 | 3   | 3   | 3   | 14,5          |
| Riesgos laborales   | 3   | 2,5 | 3   | 2,5 | 3   | 14            |
| Ingeniería de proyectos   | 2   | 4   | 2,5 | 3   | 2,5 | 14            |
| Estadística   | 3   | 2,5 | 3   | 2,5 | 2   | 13            |
| <b>Competencias Profesionales (saber hacer)</b>                           |     |     |     |     |     | <b>[15,6]</b> |
| <b>Administración y organización de la empresa. Gestión de proyectos.</b> |     |     |     |     |     | <b>[15,7]</b> |
| Gestión de la innovación tecnológica                                      | 3   | 3   | 3,5 | 4   | 3,5 | 17            |
| Gestión de la calidad   | 3,5 | 3   | 4   | 3,5 | 3   | 17            |
| Planificación y desarrollo de nuevos productos y procesos                 | 3   | 4   | 3   | 4   | 2,5 | 16,5          |
| Planificación estratégica   | 3   | 2,5 | 4   | 4   | 3   | 16,5          |
| Diseño de los sistemas de información de la empresa                       | 4   | 2,5 | 4   | 3   | 3   | 16,5          |
| Planificación de proyectos  | 2   | 4   | 3   | 4   | 3   | 16            |
| Gestión medioambiental  | 2   | 4   | 3,5 | 4   | 2,5 | 16            |
| Gestión de los recursos humanos   | 3,5 | 2,5 | 4   | 2   | 3   | 15            |
| Gestión para la prevención de riesgos y seguridad en el trabajo           | 3,5 | 3   | 3,5 | 2,5 | 2,5 | 15            |

|  |     |     |     |     |     |               |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|---------------|
| Diseño de sistemas organizativos                       | 3   | 2   | 4   | 3   | 2   | 14            |
| Valoración de puestos de trabajo                       | 3,5 | 2,5 | 3   | 2   | 2   | 13            |
| <b>Gestión económico financiera</b>                    |     |     |     |     |     | <b>[15,5]</b> |
| Análisis de inversiones                                | 2   | 4   | 4   | 4   | 2,5 | 16,5          |
| Estudios de viabilidad                                 | 3   | 3   | 3,5 | 4   | 3   | 16,5          |
| Análisis financieros                                   | 2   | 3,5 | 4   | 3,5 | 2   | 15            |
| Estudio de costes y control de gestión                 | 4   | 3   | 4   | 2   | 2   | 15            |
| Estudios de mercado                                    | 2   | 3   | 3   | 4   | 2,5 | 14,5          |
| <b>Dirección de producción y operaciones</b>           |     |     |     |     |     | <b>[15,5]</b> |
| Diseño y organización de plantas industriales          | 4   | 4   | 4   | 3   | 3,5 | 18,5          |
| Diseño y mejora de procesos productivos y de servicios | 4   | 3,5 | 3   | 3,5 | 3   | 17            |
| Estudios de logística y transporte                     | 4   | 3   | 3   | 3,5 | 3   | 16,5          |
| Gestión de aprovisionamiento y cadena de suministros   | 4   | 4   | 3   | 2   | 2,5 | 15,5          |
| Planificación y control de la producción               | 4   | 3   | 3   | 2,5 | 3   | 15,5          |
| Gestión de mantenimiento                               | 4   | 3,5 | 3   | 2   | 2,5 | 15            |
| Estudio del trabajo                                    | 4   | 2,5 | 2,5 | 3   | 3   | 15            |
| Gestión de inventarios                                 | 3   | 3   | 3   | 3   | 2   | 14            |
| Control estadístico de procesos                        | 3,5 | 2   | 2   | 2   | 3   | 12,5          |



9.

CONTRASTE DE LAS  
COMPETENCIAS CON  
LA EXPERIENCIA  
ACADÉMICA Y  
PROFESIONAL

## 9. Contraste de las competencias con la experiencia académica y profesional

Contrastar, también mediante informes, encuestas o cualquier otro documento significativo, dichas competencias con la experiencia académica y profesional de los titulados en la referida descripción.

Dentro del proyecto acogido al Programa de Convergencia Europea de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación es imprescindible realizar un estudio detallado de cuál es la situación laboral de los titulados en **Ingeniería de Organización Industrial**.

Por tanto el presente estudio puede considerarse elaborado con un doble objetivo: por un lado, analizar los resultados en el ámbito laboral de las cinco últimas promociones de estos titulados para comprobar qué aceptación tienen estos estudios en la sociedad, y por otra parte, qué opinión manifiestan estos titulados acerca de los mismos.

## 9.1. ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALCOY

En el curso 1994/95 se sumó una nueva titulación a la entonces Escuela Universitaria de Ingeniería Industrial de Alcoy (EUITIA) - Universidad Politécnica de Valencia, la de Ingeniero en Organización Industrial (2º ciclo), lo que confirió a la EUITIA un rango superior. Por ello, pasó a denominarse de manera definitiva Escuela Politécnica Superior de Alcoy (EPSA). El plan de estudios de Ingeniero de Organización Industrial de la Escuela Politécnica Superior de Alcoy, fue homologado por acuerdo de la Comisión Académica del Consejo de Universidades de fecha 6 de julio de 1999 y publicado por Resolución de 2 de septiembre de 1999, de la Universidad Politécnica de Valencia (Boletín Oficial del Estado número 235, de 1 de octubre de 1999), es de sólo segundo ciclo y tiene una duración de 4 cuatrimestres con un total de 150 créditos, de los cuales 15 son de libre elección, 24 son optativos, 13,5 son obligatorios y el resto 97,5 son troncales. En la actualidad dicha titulación se encuentra en el proceso de autoevaluación. Este proceso será verificado por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA). Los objetivos del mismo son:

- Facilitar un proceso de evaluación para la mejora de la calidad a través de su autodiagnóstico y de la visión externa.
- Promover procesos de evaluación que favorezcan el establecimiento o la continuidad de procesos de garantía de la calidad en las enseñanzas
- Proporcionar información a los estudiantes y sus familias, al conjunto de la sociedad, a los gobiernos de las universidades y a las administraciones públicas sobre la calidad de las enseñanzas universitarias y sus planes de mejora.

### Fuentes consultadas:

- EPSA1\_UPV: Informe sobre egresados realizado en la Escuela Politécnica Superior de Alcoy (Universidad Politécnica de Valencia), a partir de las 37 encuestas realizadas entre octubre del 2000 y septiembre del 2003.
- EPSA2\_UPV: La Escuela Politécnica Superior de Alcoy (Universidad Politécnica de Valencia), también realizó otro estudio estadístico a 1021 de sus alumnos titulados (72 de Ingeniería de Organización Industrial). Este segundo estudio

tiene un error de muestreo de 3'12% para su conjunto y alrededor de un 10% para el caso de Ingeniería de Organización Industrial. Además hay que tener en cuenta que los errores proporcionados son cotas máximas del error para el nivel de confianza previsto (95 %).

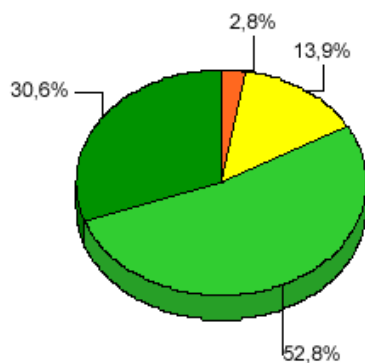
- EPSA3\_UPV: Otro extenso informe de la Unidad de Prácticas en Empresas de la Escuela Politécnica Superior de Alcoy (Universidad Politécnica de Valencia), con los datos, análisis y conclusiones acumulados a lo largo del período comprendido entre 1995 – 2004.
- CHEERS\_98: Datos de la investigación basada en la encuesta Career After Higher Education: An European Research Study (CHEERS) dirigida a un total 11 países europeos y Japón y realizada en el año 1997-1998, a cargo de un nutrido grupo de investigadores (entre quienes figuraba como representante español el doctor José García Montalvo, profesor del Instituto Valenciano de Investigación Económica (IVIE) y de la Universitat Pompeu Fabra.
- CHEERS\_00: Análisis de los resultados de la encuesta CHEERS a cargo del IVIE y publicados bajo el patrocinio de BANCAJA en la web de dicha entidad: publicación titulada Capital Humano (núms. 17, 18, 19, 20, 21 y 23, editados entre los meses de febrero y julio del año 2002).

### 9.1.1 Duración media de los estudios

Según EPSA1\_UPV, la duración media de los estudios (cálculo de la media de cursos se ha partido del año de inicio y del año de finalización) fue de 3,48 años.

### 9.1.2 Valoración de los estudios

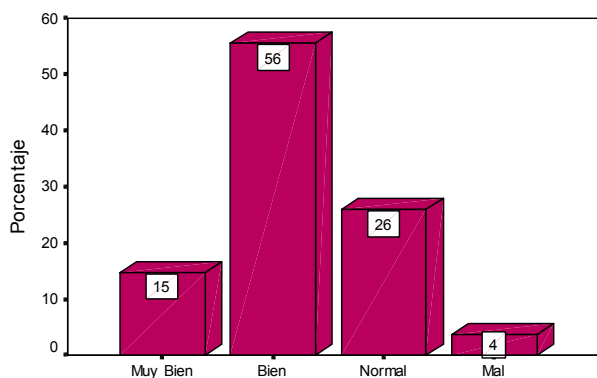
Según EPSA1\_UPV, un 91,7% de los alumnos volvería a elegir la misma carrera. Tan sólo un 5,5% señalaron que los estudios no respondían a las expectativas iniciales previstas. Además, al preguntarles sobre satisfacción con la formación recibida, los resultados fueron los siguientes: 0,00% Totalmente insatisfecho, 2,78% Más bien insatisfecho, 13,89% Término medio, 52,78% Más bien satisfecho y 30,56% Totalmente satisfecho. Lo que representa una nota media de 4,11 sobre 5.



**Figura 8:** Satisfacción con la formación recibida. Fuente: EPSA1\_UPV.

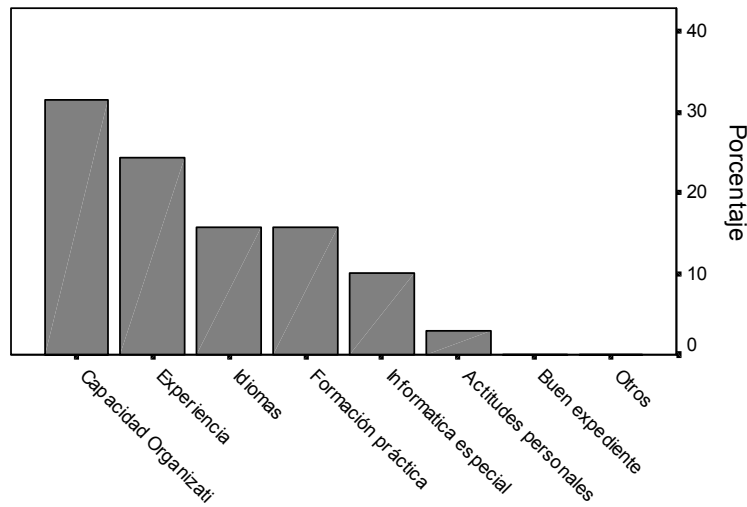
Otros aspectos importantes a considerar fueron los siguientes: 3,73 sobre 5 en el nivel de preparación recibido para entrar al mundo laboral, 3,94 sobre 5 de satisfacción sobre el nivel teórico recibido, 3,36 sobre 5 de satisfacción sobre el nivel práctico recibido, y por último un 3,52% sobre 5 de satisfacción sobre la proporción entre clases teóricas y prácticas.

Según EPSA2\_UPV, el siguiente gráfico muestra la valoración entre la formación recibida y lo que exige la empresa es lo que expresan los siguientes gráficos, para aquellos titulados que han trabajado en relación con su titulación.



**Figura 9:** Valoración entre la formación recibida y las exigencias del empleo. Fuente: EPSA2\_UPV.

Según EPSA2\_UPV, el siguiente gráfico muestra aquellos requisitos, según la opinión de los titulados, que las empresas en estos momentos demandan más.



**Figura 10:** Demanda de la empresa según la impresión del alumno. Fuente: EPSA2\_UPV.

### 9.1.3. Prácticas en empresas

Según EPSA1\_UPV a partir de las 37 encuestas realizadas entre octubre del 2000 y septiembre del 2003, al preguntarles sobre las posibilidades de realizar prácticas en empresas, los resultados fueron los siguientes: 0,00% Totalmente insatisfecho, 3,03% Más bien insatisfecho, 21,21% Término medio, 39,39% Más bien satisfecho, 36,36% Totalmente satisfecho lo que refleja una valoración media de 4,09 sobre 5.

En otro extenso informe de EPSA3\_UPV, se puede observar que:

- El número de empresas que facilitan prácticas a los alumnos crece cada año situándose en la actualidad por encima de las 530 empresas/año en el entorno próximo a la Escuela Politécnica Superior de Alcoy (60% en la provincia de Alicante).

- Que el número de alumnos de Ingeniería de Organización Industrial que realizan prácticas se sitúa en torno a los 30 alumnos/año prácticamente la mitad de las plazas ofertadas por esta escuela en esta titulación.
- Con respecto a la bolsa económica percibida por parte de los alumnos en prácticas se observa una clara tendencia alcista a lo largo de los años, los alumnos cobran una media de 470 euros/mes, sin embargo no todos los alumnos que realizan prácticas tienen una bolsa económica.
- La duración media de las prácticas es de unos 4 meses con una dedicación media de 4 horas al día.
- El 80% de las empresas está dispuesta a que el alumno realice junto con las prácticas su proyecto final de carrera.

#### 9.1.4. Empleabilidad y situación laboral

El campo de especialización, la personalidad y la titulación son los tres factores que, al parecer, más suelen tener en cuenta los empleadores españoles a la hora de contratar a un graduado universitario, tal como ponen de relieve los datos incluidos en la siguiente tabla, **Tabla 6**. Ésta es la opinión que, de acuerdo con su experiencia, manifiestan los propios graduados entrevistados por el IVIE, con ocasión de la realización de la gran encuesta europea CHEERS.

En una escala del 1 al 5, estos tres factores o criterios de selección destacan claramente por encima de los restantes, con medias superiores al 3,60. Los restantes criterios de selección que se tienen bastante en cuenta son, por este orden: los conocimientos de informática, la experiencia laboral durante la carrera, el expediente académico y la recomendación de terceras personas. La condición que menos valoran los empleadores es, al parecer, la realización de experiencias de trabajo o estancias en el extranjero. Al margen de esta apreciación, la opinión de los graduados españoles no difiere de la del resto de entrevistados de manera destacable.

En el ámbito de Ingeniería aparece como particularmente relevante la titulación, que se considera el requisito o el factor más valorado en la realidad laboral por parte de los

empleadores que se plantean una eventual contratación de graduados universitarios en busca de trabajo. Este factor es seguido a una cierta distancia, por la personalidad, y seguidamente de manera muy igualada los conocimientos informáticos y la especialización elegida, según manifiestan los encuestados, de acuerdo con su propia experiencia.

Tabla 6

| Aspectos más valorados por el primer empleador en la contratación. Por rama de estudios. |                  |                          |                    |                      |                   |         |             |                           |
|--|------------------|--------------------------|--------------------|----------------------|-------------------|---------|-------------|---------------------------|
| Escala del 1 al 5 (1 = Nivel más bajo; 5 = Nivel más alto)                               |                  |                          |                    |                      |                   |         |             |                           |
| Aspectos más valorados   | Rama de estudios |                          |                    |                      |                   |         |             |                           |
|  | Ingeniería       | Ciencias de la Educación | Ciencias Naturales | Ciencias de la Salud | Ciencias Sociales | Derecho | Humanidades | Matemáticas e Informática |
| Personalidad   | 3,88             | 3,84                     | 3,79               | 3,72                 | 4,15              | 3,87    | 4,02        | 3,90                      |
| Titulación   | 4,02             | 4,25                     | 3,74               | 4,46                 | 3,59              | 3,89    | 3,31        | 4,14                      |
| Especialización  | 3,35             | 3,37                     | 3,18               | 3,30                 | 3,08              | 2,86    | 2,86        | 3,66                      |
| Exper. laboral estud.*   | 2,95             | 2,87                     | 2,86               | 3,05                 | 2,97              | 2,51    | 2,71        | 2,93                      |
| Informática  | 3,37             | 2,16                     | 2,89               | 1,82                 | 3,02              | 2,49    | 2,57        | 4,21                      |
| Expediente académico   | 2,73             | 2,58                     | 2,68               | 2,47                 | 2,58              | 2,75    | 2,64        | 2,79                      |
| Recomendaciones  | 2,58             | 2,67                     | 2,61               | 2,68                 | 2,61              | 2,44    | 2,71        | 2,50                      |
| Reputación univ.+  | 2,71             | 2,20                     | 2,26               | 2,35                 | 2,39              | 2,37    | 2,17        | 2,34                      |
| Idiomas  | 2,55             | 2,02                     | 2,25               | 1,79                 | 2,46              | 2,16    | 2,58        | 2,31                      |
| Exper. laboral extranjero  | 2,25             | 2,22                     | 1,91               | 2,09                 | 2,24              | 1,95    | 2,22        | 2,06                      |
|  | 1,87             | 1,60                     | 1,68               | 1,58                 | 1,94              | 1,77    | 2,00        | 1,61                      |

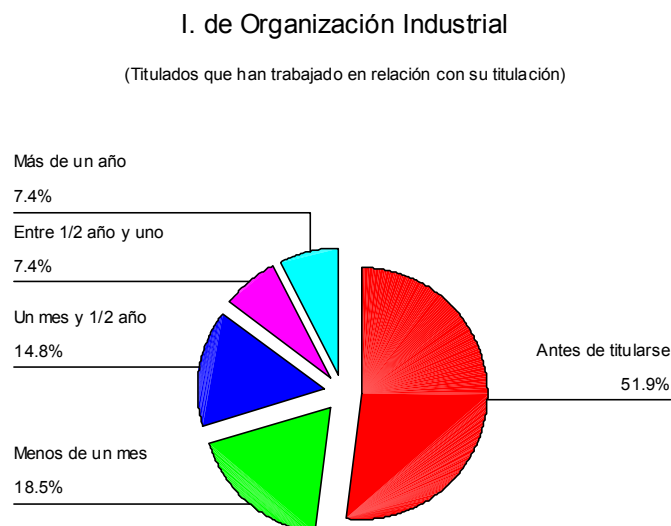
(\*) Experiencia laboral durante el tiempo que cursó estudios  
 (+) Reputación de la institución universitaria en que estudió

Según EPSA1\_UPV, el 77,78% de los egresados se encuentra trabajando en el momento de solicitar el título académico. De estos, el 13,9 % está ocupado por cuenta propia, el 52,8 % ocupado por cuenta ajena en empresa privada y el 11'1% ocupado en la administración pública. Del resto hasta el 100%, a partes iguales decidieron seguir estudiando o estaban desempleados buscando empleo (11,1%).

Según EPSA2\_UPV el siguiente gráfico muestra el tiempo que tardaron los titulados en conseguir su primer empleo (solo de aquellos que trabajan en relación con su

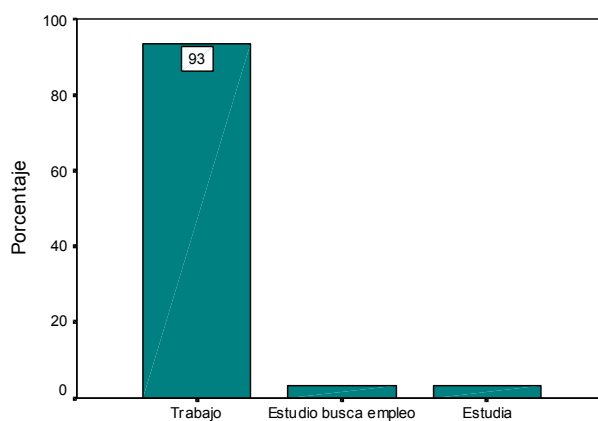


titulación). Se puede observar que el 70,4% encontró trabajo en menos de un mes o incluso mayoritariamente antes de obtener el título.

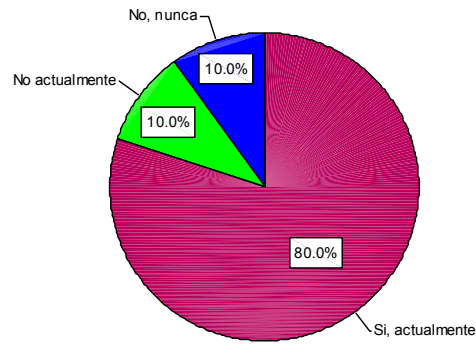


**Figura 11:** Empleabilidad. Fuente: EPSA2\_UPV.

Según EPSA2\_UPV a continuación se muestra cual es la situación laboral de los titulados en esta Escuela. Así como si han trabajado en relación con su titulación.



**Figura 12:** Situación laboral. Fuente: EPSA2\_UPV.



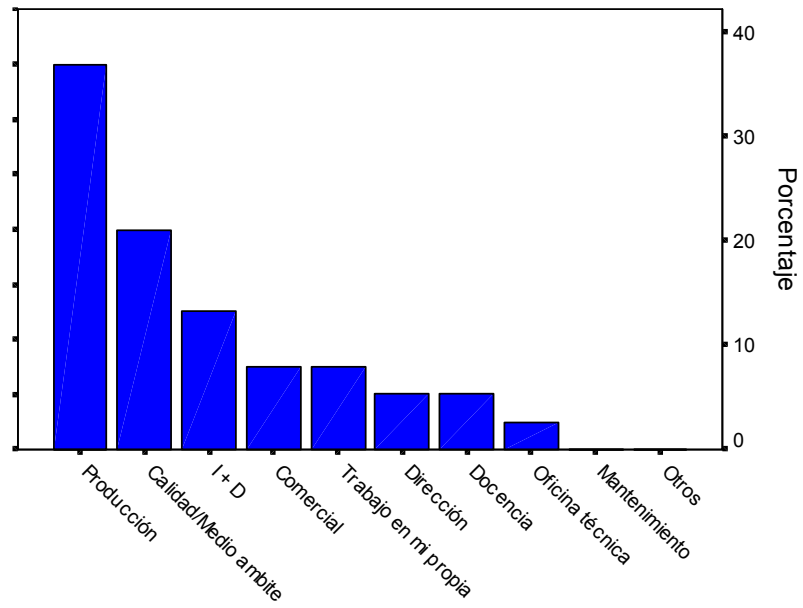
**Figura 13:** Trabajo relacionado con la titulación. Fuente: EPSA2\_UPV.

### 9.1.5. Perfil profesional

Según EPSA1\_UPV, al preguntarles sobre el fomento del trabajo en equipo en la titulación y su utilidad para su perfil profesional, los resultados fueron los siguientes: 0,00% Totalmente insatisfecho, 2,86% Más bien insatisfecho, 8,57% Término medio, 51,43% Más bien satisfecho y el 37,14% Totalmente satisfecho. Lo que refleja una nota media de 4,23 sobre 5. También valoraron positivamente el fomento de valores éticos desde la Universidad con un 3,39 sobre 5; el fomento de espíritu crítico ante problemas asociados a los estudios cursados con 3,37 sobre 5; fomento de la capacidad de anticipación a problemas en las áreas estudiadas con 3,69 sobre 5, y el fomento de la creatividad y espíritu emprendedor desde la Universidad con un 3,72 sobre 5. El aspecto negativo valorado fue la formación en idiomas con una nota de 2,09 sobre 5, aunque valoraron positivamente la posibilidad de realizar intercambios con universidades extranjeras con un 3,47 sobre 5.

### Área de la empresa

Según EPSA2\_UPV, este gráfico se puede observar en que áreas de la empresa desempeñan sus funciones los titulados:



**Figura 14:** Áreas de la empresa donde trabajan los titulados. Fuente: EPSA2\_UPV.

10.

OBJETIVOS  
DEL TÍTULO

## 10. Objetivos del título

Sobre los informes aportados por los datos obtenidos anteriormente definir los objetivos del título

### 10.1. INTRODUCCIÓN

El título de grado en Ingeniería de Organización se enmarca dentro del proceso de convergencia europea de la Educación Superior, consecuencia de la Declaración de Bolonia. Siguiendo su filosofía, este proceso ha supuesto una oportunidad de mejora para adaptar y racionalizar tanto la duración como el coste de los estudios (para la sociedad, para la Universidad y para los alumnos), y proporcionar un enfoque más próximo a las necesidades reales actuales de estos profesionales.

Este título a lo largo del proceso formativo, capacitará a los alumnos en un conjunto de habilidades, conocimientos y destrezas profesionales que les convertirá en personas altamente empleables y les permitirá continuar sus estudios de posgrado en un amplio espectro de campos del saber.

El diseño del título de grado parte del estudio de demanda y de las necesidades actuales de las empresas y empleadores, por tanto, el título proporcionará a las

empresas aquellos recursos humanos altamente cualificados y con el perfil profesional de ingeniero de organización que están demandando.

La base de la riqueza de un país o de una región reside en la capacidad de sus empresas para innovar de manera continua y mejorar su competitividad internacional, lo cual permitirá el crecimiento económico de la propia empresa y de su región. Este proceso no es espontáneo, sino que requiere de una organización consciente y de profesionales que sean capaces de planificarlo, implementarlo y coordinarlo; y en este sentido se justifica plenamente el ingeniero de organización.

La ingeniería de organización tiene entre sus objetivos el valorizar en términos económicos la tecnología, y en este sentido acerca la dimensión estrictamente tecnológica de otras especialidades de la ingeniería al hecho empresarial. Esto contribuye a la aproximación de la Universidad con la realidad de las empresas y su entorno.

## 10.2 JUSTIFICACIÓN

La titulación de grado en Ingeniería de Organización propuesta se apoya en los siguientes hechos:

El 62,7 % de las ofertas de empleo solicitan ingenieros, arquitectos y las carreras relacionadas con la gestión empresarial están entre las 10 más solicitadas por los empresarios españoles. Los ingenieros de prácticamente todas las especialidades ocupan buena parte de su actividad en áreas funcionales asimilables a tareas de organización o gestión, con mayor o menor presencia de la tecnología.

El 99,87% del censo de empresas de España son PYMES (menos de 250 empleados). Este tamaño de empresa exige un ingeniero con capacidades transversales y capaces de organizar el conjunto de la empresa. Las PYMES no suelen tener capacidad para contratar un equipo de ingenieros altamente

especializados, por lo que el perfil de ingeniero de organización es el más indicado para la mayoría de las PYMES.

El nuevo contexto económico de las empresas, incluidas las PYMES, caracterizado por un mercado global, de deslocalización de las actividades de menor valor añadido por parte de las multinacionales, de terciarización de la economía; les hace imprescindible adoptar estrategias de mejora continua, basadas en la calidad, la gestión del conocimiento, la innovación y la renovación permanente de todos los procesos y productos de las compañías a fin de asegurar su competitividad y supervivencia.

La propuesta se inspira en las titulaciones de Ingeniería Industrial y de Organización Industrial con amplia tradición en España, su adaptación al EEES, a la realidad empresarial y al nuevo contexto económico y las necesidades profesionales que se derivan.

El proyecto se apoya en los estudios de Industrial Engineering de la Penn State University en USA, cuyo programa es el decano de todos los programas de Ingeniería Industrial en el mundo, desde 1908 hasta hoy; y en la existencia de titulaciones asimilables de primero y segundo ciclo en el contexto europeo continental (Francia, Alemania, Italia, Bélgica, Holanda, Suecia) y particularmente en el entorno anglosajón (Reino Unido, Irlanda, Estados Unidos, Canadá, etc.)

### 10.3 OBJETIVOS

La formación en Ingeniería de Organización tiene como objeto dotar a los recién titulados de los conocimientos, técnicas, habilidades y actitudes propios de la profesión, y se resumen en:

- a) Formar profesionales capaces de concebir, organizar y administrar empresas de producción y servicios, así como otras instituciones en todas sus áreas

funcionales y dimensiones: técnica, organizativa, financiera y humana, con una fuerte dimensión emprendedora y de innovación.

- b) Facultar profesionales competentes para asesorar, proyectar, hacer funcionar, mantener y mejorar sistemas, estructuras, instalaciones, sistemas de producción, procesos, y dispositivos con finalidades prácticas, económicas y financieras.
- c) Proporcionar una visión integral de la compañía tanto desde el punto de vista estratégico al operativo de la organización para toda la cadena de valor orientada hacia la calidad total.
- d) Valorar la importancia de la gestión de la experiencia, el conocimiento y la tecnología como factores clave para la mejora de la competitividad en el entorno actual.
- e) Capacitar profesionales para gestionar, evaluar y mejorar sistemas de información basados en tecnologías de la información y las telecomunicaciones.
- f) La formación debe proporcionar bases sólidas en ciencias, tecnología, dirección de operaciones, producción y gestión de empresas.
- g) Promover las capacidades y competencias dirigidas hacia la resolución de problemas, la iniciativa, la toma de decisiones, la creatividad, el análisis y el razonamiento crítico.
- h) Capacitar al egresado en un conjunto de competencias sociales, interpersonales, emocionales y de trabajo en un entorno multidisciplinar e internacional.
- i) Transmitir al egresado una actitud respetuosa con las personas, la seguridad en el trabajo, el entorno social y ambiental, basada en la cultura de la mejora continua, formación e innovación.
- j) Habilitar al egresado de destrezas técnicas y de una sensibilización que le permita impulsar, organizar y llevar a cabo mejoras e innovaciones tanto en procesos, bienes y servicios.
- k) Dotar a los egresados de una actitud pro-activa y emprendedora que les facilite expandir las empresas para las que trabajen con nuevas líneas de negocio o crear su propia empresa.



- l) Dar las bases necesarias para el aprendizaje autónomo, o para cursar estudios de postgrado que le permitan profundizar y/o especializarse en diferentes campos de la ingeniería de organización.

# 11.

## ESTRUCTURA GENERAL DEL TÍTULO

## 11. Estructura general del título

### Estructura general del título: Ingeniero en Ingeniero en Organización Industrial.

La opción adoptada por la Conferencia de Escuelas de Ingeniería Técnica, y por todas las Universidades de la Red del Libro Blanco de Ingeniería de Organización, ha sido estructurar los “nuevos estudios” en dos ciclos, etapas o periodos de acceso al conocimiento en la formación Superior, de 4 años (grado), 1 años (postgrado).

Cada crédito ECTS equivaldrá a **26,5** horas de trabajo del alumno, que incluirán las horas de docencia y tutoría (presenciales) de los profesores, las horas de estudio, de lecturas y consultas bibliográficas, de preparación y realización de trabajos, prácticas y proyectos y de evaluaciones; así como otras actividades que se considere con valor formativo.

Los Contenidos Formativos Comunes (CFC) que abarcan los Planes de Estudio se esquematizan en la tabla de la página siguiente, obteniéndose, de esta forma, una troncalidad del 75% del total de la carga docente incluyendo el Proyecto de Fin de Estudios o 63% si se excluye el Proyecto de Fin de Estudios.

Están organizados en las siguientes cuatro categorías:

1. Ciencias de la Ingeniería
2. Ciencias aplicadas - tecnologías
3. Ciencias y Técnicas de Gestión
4. Optativas
5. Proyecto Fin de Estudios

Las categorías y Subcategorías en que se dividen los Contenidos Formativos Comunes cubren la formación básica común de un estudiante para los perfiles propuestos en el punto 5 del presente Libro Blanco. Dichas categorías se describen a continuación.

| <b>TOTAL CARGA DOCENTE</b>                        | <b>240 ECTS</b> |
|---|-----------------|
| <b>CIENCIAS DE LA INGENIERÍA</b>                  | <b>15%</b>      |
| Matemáticas                                       |                 |
| Física  |                 |
| Química   |                 |
| Expresión gráfica y DAO                           |                 |
| Informática                                       |                 |
| <b>CIENCIAS APLICADAS</b>                         | <b>28%</b>      |
| Mecánica  |                 |
| Tecnología Mecánica                               |                 |
| Termodinámica                                     |                 |
| Mecánica de Fluidos                               |                 |
| Tecnología energética                             |                 |
| CAD   |                 |
| Electricidad y Electrónica                        |                 |
| Tecnología Eléctrica                              |                 |
| Automática y Control                              |                 |
| Ingeniería de Materiales                          |                 |
| Tecnología medioambiental                         |                 |
| Oficina Técnica-Proyectos                         |                 |
| <b>CIENCIAS DE GESTIÓN</b>                        | <b>19%</b>      |
| Economía General                                  |                 |
| Métodos Estadísticos                              |                 |
| Métodos cuantitativos para la gestión empresarial |                 |
| Ingeniería Económica (Contabilidad y Finanzas)    |                 |

|   |            |
|---|------------|
| Administración Empresas                     |            |
| Organización y Gestión de la Producción     |            |
| Calidad                                     |            |
| Gestión de Riesgos Laborales                |            |
| Gestión de riesgos Medioambientales         |            |
| Inglés Técnico                              |            |
|   |            |
| <b>PFC</b>                                  | <b>5%</b>  |
|   |            |
| <b>OPTATIVAS y OBLIGATORIAS UNIVERSIDAD</b> | <b>23%</b> |
|   |            |
| <b>OPTATIVAS DE LIBRE ELECCIÓN</b>          | <b>10%</b> |

Se deja a la Universidad que dedique más o menos materias en su plan de estudios a cada una de las subcategorías, así como en las materias determinadas discrecionalmente por ellas. De esta forma se puede para profundizar y ahondar en uno o varios perfiles con objeto de que sus egresados desarrollen las competencias descritas en los apartador 6 y 7.

En esta propuesta se sugiere una asignación de materias optativas por perfiles de formación como la siguiente:

**OPTATIVAS Y OBLIGATORIAS UNIVERSIDAD: (23% Carga Docente = 57 ECTS)**

|  | Dirección General | Dirección de Producción | Gestión de la Innovación | Consultoría-Gestión del Conocimiento |
|--|-------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| <b>OPTATIVAS</b>   |                   |                         |                          |                                      |
| Política Industrial y Tecnológica                          |                   |                         | X                        |                                      |
| Ampliación de Estadística                                  |                   |                         |                          | X                                    |
| Ampliación de Métodos cuantitativos de gestión empresarial |                   | X                       | X                        | X                                    |
| Sistemas de Información                                    | X                 | X                       | X                        |                                      |
| Ingeniería Económica(Pptos y Costes)                       | X                 |                         |                          | X                                    |
| Estrategia y Política de Empresa                           | X                 |                         |                          | X                                    |
| Logística y Gestión de la Cadena de suministros            |                   | X                       |                          |                                      |
| Gestión de Proyectos                                       |                   | X                       | X                        | X                                    |
| Gestión de la Innovación                                   |                   |                         | X                        |                                      |
| Marketing  | X                 |                         |                          |                                      |
| Gestión de Recursos Humanos                                | X                 | X                       |                          |                                      |

**OBLIGATORIAS DE UNIVERSIDAD:**

- Estudios Sectoriales
- Técnicas de comunicación oral y escrita
- Dinámica de grupos-Psicosociología

|   | ECTS         |
|---|--------------|
| <b>TOTALES</b>                              | <b>240</b>   |
| <b>CIENCIAS DE LA INGENIERÍA</b>            | <b>24,50</b> |
| Matemáticas                                 | 15,0         |
| Física                                      | 9,0          |
| Expresión Gráfica y DAO                     | 6,0          |
| Informática                                 | 4,5          |
| <b>CIENCIAS APLICADAS</b>                   | <b>67,5</b>  |
| Química                                     | 7,5          |
| Mecánica                                    | 6,0          |
| Tecnología Mecánica                         | 4,5          |
| Termodinámica                               | 4,5          |
| Mecánica de Fluidos                         | 4,5          |
| Tecnología Energética                       | 4,5          |
| Expresión Gráfica y Proyectos de Ingeniería | 6,0          |
| Electricidad y Electrónica                  | 6,0          |
| Tecnología Eléctrica                        | 4,5          |
| Automática y Control                        | 4,5          |
| Ingeniería de Materiales                    | 4,5          |
| Tecnología Medioambiental                   | 4,5          |
| Oficina Técnica-Proyectos                   | 6,0          |

|  | ECTS       |
|--|------------|
| <b>TOTALES</b>                                 | <b>240</b> |
| <b>CIENCIAS DE GESTIÓN</b>                     | <b>45</b>  |
| Economía General                               | 4,5        |
| Métodos Estadísticos                           | 6,0        |
| Métodos Cuantitativos de Gestión Empresarial   | 6,0        |
| Ingeniería Económica (Contabilidad y Finanzas) | 4,5        |
| Administración Empresas                        | 4,5        |
| Organización y Gestión de la Producción        | 6,0        |
| Calidad  | 4,5        |
| Gestión de Riesgos Laborales-Medioambientales  | 4,5        |
| Inglés Técnico                                 | 4,5        |

|                                 | ECTS        |
|---------------------------------|-------------|
| <b>TOTALES</b>                  | <b>240</b>  |
|                                 |             |
| <b>PROYECTO FIN DE ESTUDIOS</b> | <b>12,0</b> |
| <b>LIBRE ELECCIÓN</b>           | <b>24,0</b> |

**Propuesta de algunas asignaturas optativas:**

| <b>OPTATIVAS + OBLIGATORIAS DE UNIVERSIDAD</b>             | <b>57</b> |
|--|-----------|
|  |           |
| Política Industrial y Tecnológica                          | 6,0       |
| Ampliación de Estadística                                  | 6,0       |
| Ampliación de Métodos Cuantitativos de Gestión Empresarial | 6,0       |
| Sistemas de Información                                    | 6,0       |
| Ingeniería Económica (Presupuestos y Costes)               | 6,0       |
| Estrategia y Política de Empresa                           | 6,0       |
| Logística y Gestión de la Cadena de Suministros            | 6,0       |
| Gestión de Proyectos                                       | 6,0       |
| Gestión de la Innovación                                   | 6,0       |
| Marketing  | 6,0       |
| Gestión de Recursos Humanos                                | 6,0       |
| Estudios Sectoriales                                       | 6,0       |
| Técnicas de Comunicación                                   | 6,0       |
| Dinámica de Grupos-Psicología                              | 6,0       |

La propuesta implica los siguientes datos:

1 ECTS = 26,54 horas de carga total, e las cuales:

- 8 horas presenciales
- 4 horas de trabajos dirigidos
- 14 horas de trabajo personal del alumno
- 0,5 horas de evaluación





# 12.

## CRITERIOS E INDICADORES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN

## 12. Criterios e indicadores del proceso de evaluación

### Criterios e indicadores del proceso de evaluación Más relevantes para garantizar la calidad del título.

En respuesta a la llamada para incluir propuestas que contribuyan a la realización del Espacio Europeo de Educación Superior dentro del Proceso de Bolonia, se constituyó un consorcio que engloba las organizaciones profesionales de ingeniería y organizaciones de educación con mayor relevancia en Europa (FEANI, SEFI, CESAER network, EUROCADRES, EHQHEEI, ASIIN (Alemania), CTI (Francia), IEI (Irlanda), CoPI (Italia), Universidad de Florencia (redes E4 y TREE), OE (Portugal), UAICR (Rumanía), RAEE (Rusia), y EC (Reino Unido)).

El trabajo de dicho consorcio fue la puesta en marcha del proyecto EURACE que tiene por objetivos la puesta en marcha de un procedimiento/sistema de acreditación europeo para todo el sector de la ingeniería. Está pensado como una herramienta para mejorar y evaluar la educación en la ingeniería, así como incrementar las prácticas de reconocimiento transnacional de los títulos de ingeniería.

Parece, por lo tanto, lógico considerar que en la redacción del libro blanco sobre una titulación en ingeniería dentro del ámbito de la educación superior en Europa, se tengan en cuenta las recomendaciones que sobre la evaluación de la calidad de las titulaciones en el ámbito europeo tengan que hacer las asociaciones encargadas de acreditar dicha

titulación en los distintos estados que conforman el Espacio Europeo de Educación Superior.

Por este motivo, se ha considerado que este punto del libro blanco recoja todas y cada una de estas recomendaciones, tomándolas como referencia en la evaluación de la titulación. En los apartados siguientes se describen.

## 12.1 CRITERIOS Y REQUISITOS DE CALIDAD PARA LA ACREDITACIÓN

1. Cada programa de estudios de Ingeniería para el cual una Institución busca acreditarse o reacreditarse debe estar en consonancia con los requisitos legales nacionales y poseer:

- Objetivos educacionales coherentes con la misión de la Institución y con las necesidades de las partes (estudiantes, industria, etc...)
- Un currículo y procesos relacionados que aseguren la consecución de los objetivos del programa
- Personal académico y de apoyo, instalaciones y recursos financieros adecuados para cumplir los objetivos del proyecto
- Métodos adecuados de evaluación que darán fe de la consecución de los objetivos del programa
- Un sistema de aseguramiento de la calidad capaz de garantizar la consecución sistemática de los objetivos del programa y su mejora continua

## 12.2 CRITERIOS GENERALES PARA LA ACREDITACIÓN

Se pueden identificar de la siguiente manera:

- Necesidades y objetivos
- Proceso educativo
- Recursos
- Evaluación del proceso educativo
- Sistema de aseguramiento de la calidad

La acreditación de una titulación de Ingeniería debe estar subordinada a la consecución de los criterios de calidad para la acreditación (para más detalles ver las instrucciones en las siguientes paginas), válidos tanto para los graduados de primer como de 2º ciclo, establecidos con referencia a los criterios generales para la acreditación y, en particular, con referencia a los siguientes criterios:

1. Necesidades y objetivos
  - a. Necesidades de los sectores implicados
  - b. Objetivos educativos
  - c. Resultados de la titulación
  
2. Proceso educativo
  - a. Planificación
  - b. Ejecución
  - c. Evaluación educativa
  
3. Recursos
  - a. Personal académico y de apoyo
  - b. Instalaciones
  - c. Recursos financierosAsociaciones (con la industria, de investigación, internacionales)
  
4. Evaluación del proceso educativo
  - a. Estudiantes
  - b. Graduados
  
5. Sistema de aseguramiento de la Calidad
  - a. Organización de la Institución de Educación Superior
  - b. Sistema de gestión
  - c. Análisis y mejora continua

| Criterios generales para la acreditación | Criterios a evaluar                        | Requisitos de calidad   | Lo que debe evidenciar el informe de auto-evaluación y lo que debe comprobar el equipo de evaluación  |
|--|--|---|---|
| 1. Necesidades y objetivos               | 1.1 Necesidades de los sectores implicados | ¿Se han identificado las necesidades de los sectores implicados?                                | Modalidades y periodicidad de las relaciones con los sectores implicados<br>Necesidades identificadas   |
|  | 1.2 Objetivos educativos                   | ¿Los objetivos educativos son coherentes con la misión de la Institución de educación Superior? | Coherencia de los objetivos educativos con la misión de la Institución de Educación Superior.<br>Transparencia y publicidad de los objetivos educativos |
|  |  | ¿Los objetivos educativos se corresponden con las necesidades de los sectores implicados?       | Coherencia de los objetivos educativos con las necesidades de los sectores implicados   |
|  | 1.3 Resultados de la titulación            | ¿Los resultados del programa se corresponden con los objetivos educativos?                      | Correspondencia de los resultados del programa con los objetivos educativos   |
|  |  | ¿Los resultados del programa se corresponden con los definidos para la acreditación?            | Coherencia de los objetivos del programa con los resultados generales de aprendizaje para la acreditación (ver apartado 2)                              |

|                      |                   |  |  |
|----------------------|-------------------|--|--|
| 2. Proceso educativo | 2.1 Planificación | Los planes de estudio y procesos relacionados aseguran la consecución de los resultados del programa | <p>Planes de estudio (Guía de estudios, créditos ECTS, créditos por trabajo y estudio personal, horas semanales de clase por semestre, etc...)</p> <p>Correspondencia del plan de estudio con los resultados de la titulación (ver apartado 2)</p> <p>Definición/descripción de las características de las asignaturas (créditos, contenido, resultados específicos del aprendizaje, de las asignaturas de aprendizaje) su transparencia y publicidad</p> <p>Secuencia de las asignaturas, coordinación didáctica para evitar tanto lagunas como repeticiones.</p> <p>Integración de la práctica profesional (experiencia práctica externa, laboratorio, proyectos, etc.)</p> <p>Medidas para promover la movilidad de estudiantes</p> |
|----------------------|-------------------|--|--|

|  |               |  |  |
|--|---------------|--|--|
|  | 2.2 Ejecución | ¿Los procesos de enseñanza se desarrollan según lo programado?   | <p>Correspondencia entre la consecución y la programación</p> <p>Carga de trabajo de las asignaturas y carga de trabajo total</p> <p>Número de estudiantes y nº de alumnos por profesor</p> <p>Resultados de la evaluación e los estudiantes de las asignaturas impartidas</p> |
|  |               | ¿Los métodos y técnicas de enseñanza son coherentes con los resultados del programa?   | Los métodos y técnicas de enseñanza (a tiempo completo, a tiempo parcial, simultáneos o integrados en el tiempo de trabajo, uso de multimedia o de instrumentos de telemática, etc.)   |
|  |               | ¿Se ofrece tutorización y sistemas de apoyo a los estudiantes para promocionar la consecución de los objetivos específicos del aprendizaje de las asignaturas? | Cifra de personal y carga de trabajo para tutorización y apoyo a los estudiantes   |



|                        |   |  |  |
|------------------------|---|--|--|
|                        | <p>2.3<br/>Evaluación del aprendizaje</p> | <p>¿Los exámenes, los proyectos y otros métodos de evaluación se han diseñado para evaluar el grado en que los estudiantes pueden demostrar la consecución de los objetivos de aprendizaje de los módulos y de los del programa a lo largo del programa y a su conclusión?</p> | <p>Exámenes (orales, escritos, otras fórmulas).</p> <p>Trabajos (ejemplos de trabajos evaluados, evaluación continua, informes de proyectos).</p> <p>Premios en créditos solo a logros evaluados individualmente.</p> <p>Transparencia y publicidad de los estándares y reglas concernientes a la evaluación del rendimiento de los estudiantes.</p> |
| <p>3.<br/>Recursos</p> | <p>3.1 Equipo académico y de apoyo</p>    | <p>¿El equipo docente es adecuado para alcanzar los objetivos del programa?</p>  | <p>Número, composición, competencias y cualificación del equipo docente.</p> <p>Investigación (publicaciones, participación en proyectos de investigación, participación en conferencias, etc.) y/o actividades profesionales y consultoría del equipo docente.</p>  |

|                          |  |  |
|--------------------------|--|--|
|                          | ¿El equipo técnico y administrativo de apoyo es adecuado para alcanzar los objetivos del programa? | Número, composición, competencia y cualificación del equipo de apoyo técnico y administrativo.                                   |
| 3.2 Recursos             | ¿Son las aulas adecuadas para alcanzar los objetivos del programa?                                 | Aulas y equipamiento disponible para los estudiantes.  |
|                          | ¿Son los recursos computacionales adecuados para alcanzar los objetivos del programa?              | Recursos computacionales disponibles para los estudiantes.   |
|                          | ¿Son los laboratorios y su equipamiento adecuados para alcanzar los objetivos del programa?        | Laboratorios y equipamiento asociado disponible para los estudiantes.  |
|                          | ¿Son las bibliotecas adecuadas para alcanzar los objetivos del programa?                           | Bibliotecas y equipamiento asociado disponible para los estudiantes.   |
| 3.3 Recursos financieros | ¿Son los recursos financieros adecuados para alcanzar los objetivos del programa?                  | Presupuesto para el equipo de docencia y de apoyo.<br>Presupuesto para la actualización de recursos.<br>Presupuesto para cursos. |

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
|  | <p>3.4<br/>Asociaciones<br/>y Acuerdos<br/>de<br/>Cooperación</p> | <p>¿Las asociaciones en las que participa el programa son adecuadas para alcanzar los objetivos?</p> <p>¿Las asociaciones en las que participa el programa facilitan la movilidad de los estudiantes?</p>   | <p>Apreciación de las asociaciones y acuerdos de cooperación locales/regionales/nacionales/internacionales.</p> <p>Apreciación de las asociaciones de investigación y acuerdos de cooperación con instituciones de investigación locales/regionales/nacionales/internacionales.</p> <p>Apreciación de los acuerdos de cooperación, programas o medidas con otras instituciones educativas superiores.</p> |
| <p>4.<br/>Valoración<br/>del<br/>proceso<br/>educativo</p> | <p>4.1<br/>Estudiantes</p>  | <p>¿Los estudiantes del programa tienen el conocimiento correcto y las actitudes para alcanzar los objetivos del programa en el tiempo esperado?</p> <p>¿Los resultados relacionados con la carrera de los estudiantes atestiguan la consecución de los objetivos del programa en el tiempo esperado?</p> | <p>Requisitos iniciales.</p> <p>Requisitos de admisión (solo para programas con "numerus clausus").</p> <p>Progreso de la carrera de los estudiantes.</p> <p>Niveles de aprendizaje alcanzados.</p> <p>Ratios de éxito y tiempo requerido para completar el programa.</p>   |

|                                      |   |  |   |
|--------------------------------------|---|--|---|
|                                      | 4.2<br>Graduados  | ¿Los graduados ocupan puestos relacionados con su cualificación?   | Coincidencia entre empleo y educación recibida.<br>Tiempo requerido para emplearse.   |
| 5. Sistema de garantía de la calidad | 5.1<br>Organización de la institución de educación superior | ¿La dirección de la institución de educación superior asegura el alcance de los objetivos del programa a través de un proceso de toma de decisiones eficiente y responsable. | Documentación sobre la estructura orgánica de la institución (diagramas de la organización, estatutos, gestión de la organización, etc.).<br>Existencia y uso de los necesarios mecanismos de coordinación, tanto verticales como horizontales.<br>Existencia y uso de fuentes de información fiables para la toma de decisiones. |
|                                      | 5.2 Sistema de gestión                                      | ¿Se han identificado las responsabilidades de las variadas acciones por medio de las cuales se dirige y controla el proceso educativo de manera clara y documentada?         | Puestos de responsabilidad y sus relaciones de dependencia y enlace.<br>Documentación de los puestos de responsabilidad identificados.  |
|                                      |   | ¿Cómo se emplea el "sistema de garantía de calidad" para garantizar la consecución de los objetivos del programa?  | Documentación acerca de cómo el "sistema de garantía de calidad" asegura el logro de los objetivos del programa.  |

|                       |  |  |
|-----------------------|--|--|
| 5.3 Análisis y mejora | ¿Se reexaminan periódicamente las necesidades, los objetivos, los procesos educativos y el sistema de garantía de la calidad?                    | Existencia de un proceso regulado, sistemático y periódico para reexaminar necesidades, objetivos, proceso educativo, recursos y sistema de garantía de la calidad.  |
|                       | ¿Los resultados de los estudiantes, de los graduados, y de los egresados analizados y utilizados para promover una mejora continua del programa? | Existencia de un proceso regulado y sistemático para la revisión continua de programas, desarrollos y mejoras en base a los objetivos del análisis de resultados.<br>Documentación sobre mejora de acciones. |

#### Evaluación de un criterio individual.

Para enjuiciar la consecución de requisitos de calidad individuales se debería utilizar la siguiente escala:

- Aceptable.
- Aceptable con recomendaciones (con especificación de las recomendaciones).
- Aceptable con prescripciones (con especificación de prescripciones y recomendaciones eventuales y las fechas en las que las prescripciones deben ser llevadas a cabo).
- Inaceptable.

## Evaluación del programa

Para enjuiciar la consecución completa de todos los requisitos de calidad para la acreditación de un programa académico de ingeniería, se debería utilizar la siguiente escala:

- Acreditado:
  - Sin reservas.
  - Con recomendaciones.
  - Con prescripciones.
- No acreditado.

La acreditación sin reservas debería ser otorgada a los programas para los que todos los requisitos de calidad se han alcanzado sin reservas.

La acreditación con recomendaciones debería ser otorgada a programas si todos los requisitos de calidad se han alcanzado en principio, pero uno o varios se han juzgado como aceptables con recomendaciones específicas en las que se han indicado vías de posterior mejora.

La acreditación con prescripciones debería ser otorgada a programas si uno o varios requisitos de calidad no se cumplen por completo, pero se han juzgado como enmendables dentro de un periodo de tiempo razonable (no más de la mitad del periodo completo de acreditación).

La acreditación para el periodo completo debería otorgarse si todos los requisitos de calidad se juzgan como "aceptables" o "aceptables con recomendaciones".

Si el programa es clasificado como "acreditado con prescripciones", la acreditación debe ser otorgada por un periodo de tiempo más corto después del cual el cumplimiento de las prescripciones se produce.

Si alguna de las condiciones anteriores no se cumple, entonces el equipo de acreditación puede recomendar que la acreditación sea suspendida.

## **PARTICIPANTES DEL PROYECTO**





## Índice de Tablas y Figuras

|  | Página |
|--|--------|
| <b>Tabla 1:</b> Ejemplos de titulaciones del ámbito del Ingeniero de Organización Industrial, agrupado por País / Universidad / Facultad o Departamento que ofrece la Titulación / Titulación ofrecida / Duración de la misma..... | 16     |
| <b>Tabla 2:</b> Áreas generales en los contenidos de los diferentes Planes de Estudio.....   | 22     |
| <b>Tabla 3:</b> Síntesis de los contenidos por grandes áreas en algunas titulaciones de centros europeos y norteamericanos.....  | 23     |
| <b>Tabla 4</b> Datos de oferta y demanda de plazas y de matriculación (demanda satisfecha) de las distintas escuelas existentes en España en el periodo 2002-2004..  | 52     |
| <b>Tabla 5:</b> Oferta de empleo que genera cada área funcional.....   | 57     |
| <b>Tabla 6:</b> Aspectos más valorados por el primer empleador en la contratación.....   | 104    |
|  |        |
| <b>Figura 1:</b> Complementos de Formación para acceder a los estudios de segundo ciclo de la titulación de Ingeniero de Organización Industrial. Elaboración propia.....  | 34     |
| <b>Figura 2:</b> Mapa de la presencia de Ingeniería de Organización Industrial en España.  | 40     |
| <b>Figura 3:</b> Evolución del número de plazas ofertadas en España durante los últimos tres cursos.....   | 41     |
| <b>Figura 4:</b> Evolución del total de demanda en España durante los últimos tres cursos.....   | 42     |
| <b>Figura 5:</b> Evolución comparativa de la oferta con la demanda en España durante los últimos tres cursos.....  | 43     |
| <b>Figura 6:</b> Evolución comparativa de matriculación en España durante los últimos tres cursos.....   | 44     |
| <b>Figura 7:</b> Evolución comparativa de los tres parámetros en España durante los últimos tres cursos.....   | 44     |
| <b>Figura 8:</b> Satisfacción con la formación recibida.....   | 103    |
| <b>Figura 9:</b> Valoración entre la formación recibida y las exigencias del empleo.....   | 101    |
| <b>Figura 10:</b> Demanda de la empresa según la impresión del alumno.....   | 102    |
| <b>Figura 11:</b> Empleabilidad.....   | 105    |
| <b>Figura 12:</b> Situación laboral.....   | 105    |
| <b>Figura 13:</b> Trabajo relacionado con la titulación.....   | 106    |
| <b>Figura 14:</b> Áreas de la empresa donde trabajan los titulados.....  | 107    |