

ALEGACIONES AL INFORME DE EVALUACIÓN DE FECHA 05/05/2020 SOBRE LA PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS DEL MÁSTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL POR LA UNIVERSIDAD DE NAVARRA

EXPEDIENTE Nº 5547/2012,

ID DEL TÍTULO: 4313749

RESPUESTA A LAS OBSERVACIONES A LA UNIVERSIDAD

Se ha eliminado del apartado "Complementos Formativos" la información relativa al acceso de titulados de anteriores ordenaciones académicas y a la composición de la Comisión de Estudios, sin que dichas modificaciones se hayan incluido en el Formulario de Modificación.

Se trata de una errata a la hora de modificar el texto. Se añade: La Comisión de Estudios estará compuesta por dos miembros de la Junta Directiva, preferiblemente el Director/a de Estudios y el Director de Desarrollo, y dos profesores doctores designados para el análisis y valoración de planes de estudio. Se elimina la referencia a los cargos concretos de la Junta Directiva ya que algunos nombres de los mismos han sufrido cambios. Y se deja lo referido a ordenaciones académicas anteriores.

ASPECTOS A SUBSANAR

CRITERIO 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

Se ha modificado en el apartado "Complementos Formativos" la condición relativa a cursar dichos complementos. En la memoria vigente la condición es que dichos complementos se cursarán previamente a la matriculación en el Máster. En la modificación se añade que deben ser aprobados antes de la finalización del Máster. Dicha condición no asegura que las competencias y conocimientos asociados a dichos Complementos Formativos sean adquiridos con la antelación adecuada para que el estudiante pueda tener un correcto seguimiento de las asignaturas del Máster.

Teniendo en cuenta las indicaciones recibidas, se elimina el apartado 4.6 el texto "debiendo ser aprobados antes de la finalización del mismo" y se deja el apartado como se indica a continuación:

Para alumnos que hayan cursado como grado previo uno que habilite para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial en la Universidad de Navarra, se tendrán en cuenta las competencias y los conocimientos asociados a las materias cursadas en la titulación de origen y la Comisión de Estudios *seleccionará los complementos de formación de nivel de grado del área de ingeniería industrial necesarios para el correcto seguimiento de las asignaturas del Máster necesarios entre las asignaturas del plan de estudios del Grado en Tecnologías Industriales de la Escuela Superior de Ingenieros de la Universidad de Navarra. Estos complementos de formación se establecen en 30 ECTS y se cursarán previamente a su matriculación en el Máster, debiendo ser aprobados antes de la finalización del mismo asegurando que las competencias y conocimientos asociados a dichos complementos formativos sean adquiridos con la antelación adecuada para que el estudiante pueda tener un correcto seguimiento de las asignaturas del Máster.



Para los alumnos que hayan cursado como grado de acceso el de Tecnologías Industriales en una Universidad distinta a la Universidad de Navarra, la Comisión de Estudios * estudiará el plan de estudios realizado por el alumno cotejándose su coherencia con el grado impartido por la Universidad de Navarra, pudiéndose establecer en cada caso hasta 30ECTS de Complementos de Formación de nivel de grado del área de ingeniería industrial necesarios para el correcto seguimiento de las asignaturas del Máster ~~que se seleccionarán entre las asignaturas del plan de estudios del Grado en Tecnologías Industriales de la Universidad de Navarra~~ y que se cursarán previamente a su matriculación en el Máster, ~~debiendo ser aprobados antes de la finalización del mismo~~ asegurando que las competencias y conocimientos asociados a dichos complementos formativos sean adquiridos con la antelación adecuada para que el estudiante pueda tener un correcto seguimiento de las asignaturas del Máster.

Para alumnos que hayan cursado como grado previo uno que habilite para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial en una Universidad distinta a la Universidad de Navarra, la Comisión de Estudios * valorará las competencias y los conocimientos asociados a las materias cursadas en el grado previo y se seleccionarán los complementos de formación de nivel de grado del área de ingeniería industrial necesarios para el correcto seguimiento de las asignaturas del Máster ~~necesarios entre las asignaturas del plan de estudios del Grado en Tecnologías Industriales de la Universidad de Navarra~~. Estos complementos de formación no serán inferiores a 30 ECTS y se cursarán previamente a su matriculación en el Máster ~~y deberán ser aprobados antes de la finalización del mismo~~ asegurando que las competencias y conocimientos asociados a dichos complementos formativos sean adquiridos con la antelación adecuada para que el estudiante pueda tener un correcto seguimiento de las asignaturas del Máster.

Para el acceso a este programa de titulados de anteriores ordenaciones académicas la Comisión de Estudios * se encargará de analizar cada solicitud presentada valorando la idoneidad de los estudios previos y si fuera necesario seleccionando las asignaturas a cursar por el alumno como complementos de formación.

*La Comisión de Estudios estará compuesta por dos miembros de la Junta Directiva, ~~preferiblemente el Director/a de Estudios y el Director de Desarrollo~~, y dos profesores doctores designados para el análisis y valoración de planes de estudio.

2. JUSTIFICACIÓN

El máster en **Ingeniería Industrial** que se propone tiene por objeto proporcionar una sólida formación en el ámbito de la Ingeniería al egresado en Ingeniería en Tecnologías Industriales u otros grados de la familia; completando así los estudios de grado citados y a la vez proporcionando una formación avanzada y multidisciplinar en el ámbito de la Ingeniería de acuerdo con la orden ministerial correspondiente (CIN/311/2009).

Recabando en historia de la ingeniería, cabe recordar que el 4 de septiembre de 1850 se aprobó el Decreto Fundacional de la carrera de Ingeniero Industrial, con especialidades de Química y Mecánica, que se cursaría en Madrid en la Escuela Central del Real Instituto Industrial creado a tal efecto. Las enseñanzas se impartían en tres niveles: Elemental, de Ampliación y Superior; y conducían a la obtención de los títulos de Profesor Industrial, Ingeniero de Segunda y de Primera Clase, respectivamente.



Las enseñanzas de Ampliación podían cursarse también en las Escuelas Industriales creadas por el mismo Decreto en Barcelona, Sevilla y Vergara. Según las asignaturas cursadas podían obtenerse los títulos de Ingeniero Mecánico de Segunda Clase o Ingeniero Químico de Segunda Clase, reservándose la de Ingeniero Industrial de Segunda Clase para aquellos estuvieran en posesión de los dos anteriores.

La enseñanza superior sólo se cursaba en el Real Instituto de Madrid y conducía análogamente a las titulaciones de Ingeniero Mecánico o Químico de Primera Clase, denominándose Ingenieros Industriales los que obtuvieran ambos títulos.

La Ley de Instrucción Pública de 10 de Septiembre de 1857 (Ley Moyano) eleva la carrera de Ingeniero Industrial a la categoría de Enseñanza Superior junto con otras titulaciones técnicas. Concede la facultad de colación del título de Ingeniero Industrial, al citado Real Instituto de Madrid y en las Escuelas Profesionales de Barcelona, Gijón, Sevilla, Valencia y Vergara. Por escasez de medios, todas dejaron de funcionar al poco tiempo, excepto la de Barcelona, que desde 1867 sería la única existente en el Estado hasta final de siglo, 1899, en que fue fundada la de Bilbao. La de Madrid reaparecería dos años después, en 1901.

Las atribuciones de los profesionales de la Ingeniería Industrial se hallan regulados por el decreto de 18 de septiembre de 1935, el cual a pesar del tiempo transcurrido, nos ha sido recordada su vigencia por numerosos dictámenes de la jurisprudencia. Atribuciones profesionales éstas, que con los Planes de Estudio vigentes se adquieren con el Máster en Ingeniería Industrial.

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

El máster en **Ingeniería Industrial** se ha diseñado de acuerdo con la orden ministerial CIN/311/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

El objetivo del Máster en Ingeniería Industrial es completar los estudios de Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales u otros grados de la familia de la Ingeniería Industrial con objeto de proporcionar una formación avanzada de carácter multidisciplinar para adquirir las atribuciones de la profesión Ingeniero Industrial. El Plan de Estudios se diseña para que incluya las técnicas de los diferentes Grados de la familia de la Ingeniería Industrial y así formar un titulado con conocimientos multidisciplinarios avanzados.

De esta forma, el título de Máster en Ingeniería Industrial está diseñado para que proporcione todas las atribuciones profesionales del Ingeniero Industrial. Esta titulación será de gran interés para una buena parte del tejido industrial de España y con oportunidades en un entorno internacional, como el formado por las PYMES industriales que no pueden permitirse contratar varios titulados de las diferentes titulaciones, o en donde se requiere que la especialización de sus ingenieros no sea incompatible con un conocimiento de las diferentes disciplinas, necesario para el diseño de productos y procesos industriales. Es también bastante factible que, tanto en PYMES como en grandes empresa, este tipo de titulados puedan actuar como líderes y coordinadores de equipos multidisciplinarios, formados por varios titulados especializados cada uno en su rama de conocimiento. De esta forma, se prevé que desempeñarán un papel fundamental en el país y fuera de este y que podrán acceder al mercado de trabajo con garantías de ocupar empleos de calidad aportando gran valor añadido.



Esta titulación responde perfectamente al entramado Socio-Industrial del país. Las PYMES y grandes empresas, que ocupan una posición destacada en el escenario de nuestra industria, se beneficiarán de la existencia de estos profesionales que tendrán una formación polivalente que les permitirá afrontar problemas de naturaleza muy diversa.

Los titulados en el Máster en Ingeniería Industrial serán profesionales con capacidad de planificar, diseñar, implantar, operar, mantener y controlar eficientemente organizaciones integradas por personas, materiales, equipos e información, con la finalidad de asegurar el mejor desempeño de sistemas relacionados con la producción y administración de bienes y servicios en muy diversas áreas de trabajo.

Estos titulados tendrán conocimientos en especialidades, tales como la ingeniería mecánica, eléctrica, de materiales, de ingeniería de sistemas y automática, de ingeniería electrónica, de instalaciones y construcciones, de diseño y producción, energética, medio ambiente, organización de empresas, dirección y gestión de proyectos, etc. Serán capaces de poner al servicio de la sociedad aplicaciones en las que estas ramas del conocimiento deban ser combinadas convenientemente. El curriculum de este titulado reflejará las necesidades impuestas por la sociedad moderna, en la que se deben conjugar las técnicas de diseño clásicas con los desarrollos especializados en las nuevas tecnologías y con todas las restricciones necesarias para conservar el medio ambiente. En una sociedad como la actual, el Máster en Ingeniería Industrial debe actuar como uno de los principales factores del desarrollo industrial, ser capaz de generar empleo e impulsar empresas, no solo del ámbito industrial si no de nuevas tecnologías incluyendo I+D+i. Es así que la formación del Ingeniero Industrial debe responder al de un profesional que actúe como Ingeniero, como generador de empresas, como administrador, como asesor-consultor, y como investigador científico-técnico.

2.2 Referentes externos a la universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas

El primer referente fundamental ha sido la Orden Ministerial (CIN/311/2009) por las que se establecen los requisitos para la verificación de los Títulos Universitarios Oficiales que habilitan para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

El siguiente referente en España es la existencia desde 1850 de los estudios de Ingeniero Industrial, sin olvidar como se ha mencionado al comienzo que las atribuciones de los profesionales de la Ingeniería Industrial se hallan regulados por el decreto de 18 de septiembre de 1935.

En cuanto a los Referentes Nacionales, señalar que muchas de las Escuelas Superiores que impartían previamente el título de Ingeniero Industrial están en proceso de elaboración o imparten ya algún máster en el ámbito de la ingeniería industrial. Citamos, como ejemplo, las siguientes universidades:

- Universidad de Cantabria
- Universidad Carlos III
- Universidad Politécnica De Madrid
- Universidad Alfonso X el Sabio

Ha sido referencia importante la propuesta que Conferencia Española de Directores de Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros Industriales realizó en el Libro Blanco publicado en diciembre de 2005.



En el contexto internacional, el título de Máster que se oferta corresponde al perfil de posgrado, cuya denominación inglesa es Máster Engineer (MEng), diferente al Máster of Science, al que acceden estudiantes con el título de grado en Ingeniería, Bachelor en denominación inglesa, en disciplinas tales como Electrical Engineering, Power Engineering, System Engineering, Electronic Engineering, Mechanical Engineering and Project Management. Las Universidades Europeas y Americanas disponen de programas de formación, posteriores a la obtención del título de ingeniero, que preparan a los alumnos como profesionales de cuyos titulados se nutren tanto los centros de investigación como las industrias con grupos de I+D+i y que son el motor de su competitividad.

En general, en el contexto internacional se observa una tendencia dominante hacia un nivel de estudios de Máster que requiere completar 300 créditos ECTS. Al requerirse para el ingreso un grado de 240 créditos ECTS se justifica la dimensión de 90 ECTS.

Considerando como norma general que un año de estudios es equivalente a 60 ECTS, la situación en los diferentes países es la siguiente:

Países Anglosajones: Siempre han tenido el sistema de dos niveles: grado y posgrado, éste último dando acceso al doctorado. En el Reino Unido se ofrecen Másteres de 1 o 2 años, aunque también existe el Máster Integrado de mayor duración. En Irlanda el Máster entre 1 y 3 años sigue al Bachelor de 3 ó 4 años existiendo gran diversidad en estos sistemas educativos.

Países Bálticos. En Estonia se ha pasado de un nivel de 4-5 años a un sistema de dos niveles con las estructuras de 3+2 ó 4+1, aunque 3+2 es la estructura más empleada. En Letonia el nivel de Máster requiere un mínimo de 300 ECTS, que se reparten de distintas formas: 3+2, 4+2 e incluso 4+2 ó 3+3. En Lituania el planteamiento es similar.

Países de Europa del Sur y Occidental. En Alemania conviven el sistema antiguo y el de Bolonia, tanto en el modelo de 3+2 como el de 4+1 y los nuevos programas deben obtener la acreditación. En Austria se ofrecen programas de Bachelor de 3 o 4 años y Másteres de 1 o 2 años. En Italia está implantado el sistema de 3+2. También se ofrece el diploma de especialización (profesional), de entre 1 y 5 años de duración y un Máster de segundo nivel (60 ECTS). En Grecia el primer nivel duraba entre 4 y 5 años y a continuación se podía cursar un tipo de Máster entre 1 y 2 años. Con el actual proyecto de ley se pretende crear programas integrados de 5 años. En Portugal existen 4 niveles: Bachelor, Licenciado, Máster y Doctor. Francia adoptó el sistema 3-5-8 años para la obtención de los diplomas de Bachelor-Máster-Doctor, respectivamente. Sin embargo, las Grandes-Écoles podrían continuar ofreciendo una titulación única de Máster Integrado. En Holanda se está poniendo en marcha el sistema de dos niveles Bachelor-Máster 3+2 en las ingenierías sustituyendo al tradicional de un nivel. De manera similar, en Bélgica se sustituye el sistema tradicional de 2+3 por el de 3+2. En Suiza se ha implementado una estructura compatible con Bolonia, con un Bachelor de 180 ECTS y diplomas de Máster de 90 ECTS. En resumen, salvo excepciones, el nivel de Máster que da acceso al doctorado se alcanza con 300 créditos ECTS.

Países Nórdicos. Dinamarca adoptó el sistemas de dos niveles con un esquema 3/3,5 +2, en paralelo al esquema tradicional de un solo nivel. En Suecia ya no existen los Máster integrados y se sigue un esquema de dos niveles de 3+1 obteniéndose el Máster con 240 ECTS. También se han introducido Masters profesionales destinados a la formación a lo largo de la vida profesional del ingeniero. En Noruega y Finlandia se ha generalizado el esquema 3+2. En Islandia



desde hace años se realizan carreras de Bachelor de 180-240 ECTS y Masters de 90-120 ECTS, con algunos Masters integrados de 300-360 ECTS.

En algunos países se distingue entre Máster académico y profesional mientras que en otros la diferencia es irrelevante por lo que existe una situación muy heterogénea en cuanto a los perfiles de los grados de Máster.

Intercambio internacional.

El Plan de Estudios se plantea en el contexto de los estudios de Ingeniería Industrial de la Universidad de Navarra y, por tanto, se integrará en los acuerdos de intercambio internacionales en los que participan los estudios de la familia de la Ingeniería Industrial con las universidades que ofertan formación de Máster. En el apartado 5.2 de esta memoria se detallan las Universidades con las que se realizan intercambios en el curso 2011-2012.

Este Máster responde a la demanda existente en España de Ingenieros Industriales con formación multidisciplinar, complementada con la especialización en ramas tales como la mecánica, electricidad, electrónica, automática y organización de la empresa y la producción.

En el ámbito Europeo es habitual encontrar títulos de Máster específicos tales como Power Engineering, Electrical Engineering, Management Engineering, Materials Engineering, Construction Engineering, Mechanical Engineering, Electronics Engineering and System Engineering, etc. que se ofertan en Universidades de prestigio tales como el Imperial College London, Universidad Técnica de Munich, Universidad Técnica de Viena, Politécnico de Milan, o la Ecole Central de Paris, por citar algunas.

Fuera del ámbito europeo, también se da una situación similar en las Universidades de Estados Unidos, Japón, Canadá etc. Donde prestigiosas universidades ofertan estudios de Máster con títulos similares a los indicados anteriormente.

2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos utilizados para la elaboración del plan de estudios (estos pueden haber sido con profesionales, estudiantes u otros colectivos)

En Junio de 2010 se constituyó una primera comisión de trabajo formada por:

- D. Alejo Avello, Director de la Escuela Superior de Ingenieros y Presidente de la Comisión
- D. Javier Santos, Secretario de la Escuela Superior de Ingenieros, Director del departamento de Organización y Secretario de la Comisión
- D. Íñigo Puente, Subdirector de la Escuela Superior de Ingenieros
- D. Pello Uranga, Secretario del departamento de Materiales de la Escuela Superior de Ingenieros
- D. Joaquín de Nó, Subdirector de la Escuela Superior de Ingenieros
- D. Mikel Arcelus, Subdirector de la Escuela Superior de Ingenieros
- D. Juan Ignacio Sancho, Director del departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática la Escuela Superior de Ingenieros
- D. Íñigo Gutiérrez, Subdirector del departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática la Escuela Superior de Ingenieros

con el objeto de estudiar y llevar un seguimiento de la legislación vigente, y diseñar los planes de estudio para el conjunto de los Másteres ofertados por Tecnun, así como su coordinación.

Tras los trabajos desarrollados por sus miembros a lo largo de un año, en



Junio de 2011 se reúne nuevamente la comisión para cerrar la estructura del plan de estudios de los distintos Másteres.

En septiembre de 2011 se forman asimismo las subcomisiones de trabajo siguientes:

- Máquinas, motores y fabricación industrial, formada por:
 - Dr. D. Juan Carlos Ramos González ◦
 - Dra. Dña. Nere Gil-Negrete Laborda ◦
 - Dr. D. Juan Tomás Celigüeta Lizarza ◦
 - Dr. D. Alejandro Rivas Nieto
- Instalaciones, plantas y construcciones industriales, formada por:
 - Dr. D. Juan Carlos Ramos González ◦
 - Dra. Dña. Nere Gil-Negrete Laborda ◦
 - Dr. D. Juan Tomás Celigüeta Lizarza ◦
 - Dr. D. Alejandro Rivas Nieto
- Electricidad, electrónica y control industrial, formada por:
 - Dr. D. Emilio José Sánchez Tapia
 - Dra. Dña. Gemma García Mandayo
 - Dr. D. Juan Meléndez Lagunilla
 - Dr. D. Miguel Martínez-Iturralde Maiza
- Gestión, formada por:
 - Dr. D. Ander Errasti Opacua
 - Dr. D. Nicolás Serrano Bárcena
 - Dra. Dña. Josune Hernantes Apezetxea
 - Dr. D. Unai Alvarado Videira
 - Dr. D. Iñigo Adín Marcos
- Recursos materiales y de servicios, formada por:
 - Dra. Dña. Igone Vélez Isasmendi
 - Dr. D. Guillermo Bistue García
 - Dr. D. Mikel Arcelus Alonso
 - Dr. D. Luis Fontán Agorreta
 - Dr. D. Iñigo Gutiérrez García

Estas subcomisiones trabajan durante los meses de octubre y noviembre de 2011 para definir un primer borrador de materias y contenidos de los diferentes módulos del Máster.

En enero de 2012 se producen cambios en la Junta directiva de Tecnun y se incorporan a la comisión:

- Dña. Aitziber López de Arancibia, futura Coordinadora del Máster y actual Vocal de la Comisión
- D. Nicolás Serrano, Secretario de la Escuela Superior de Ingenieros y nuevo Secretario de la Comisión
- Dña. Paloma Grau, Directora de Estudios de la Escuela Superior de Ingenieros
- Dña. Idoia Salazar, Responsable de Gestión Académica de la Escuela Superior de Ingenieros
- D. Iñigo Puente es nombrado Director de la Escuela Superior de Ingenieros Tecnun y se mantiene en la comisión de planes de estudio y pasa a ser el



Presidente de la misma en sustitución de Alejo Avello que abandona la comisión.

- D. Javier Santos es nombrado Subdirector de la Escuela de Doctorado y también se mantiene en la comisión de planes de estudio.

El 23 de febrero de 2012 se hace pública la memoria provisional que es aprobada 2 de marzo de 2012 por el Claustro de Profesores de la Escuela Superior de Ingenieros, y el día 5 de marzo de 2012 se aprueba la versión definitiva de la memoria por parte de la Junta Directiva.

2.4. Descripción de los procedimientos de consulta externos utilizados para la elaboración del plan de estudios

A nivel empresarial, se han mantenido contactos informales con las siguientes empresas:

- Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Gipuzkoa
- Cámara Oficial de Comercio y Navegación de Gipuzkoa
- Asociación de Empresarios de Gipuzkoa (ADEGI)
- HUMAN Empresa de selección de personal
- Agencia Vasca de la Innovación (Innobasque)
- Centro de Empresas e Innovación de Gipuzkoa (Bic Gipuzkoa Berrilan)
- Área de Ingeniería y Transferencia Tecnológica del Parque Tecnológico de Miramon
- Principales empleadores de la Escuela Superior de Ingenieros (CAF, Ikusi, Etxe-tar, Orona...)
- Plataformas Tecnológicas (IK4, Tecnalia)
- Delegados de la Universidad de Navarra en Iberoamérica
- Delegados nacionales de la Universidad de Navarra
- Representación estudiantil de la Escuela Superior de Ingenieros
- Antiguos alumnos de la Escuela Superior de Ingenieros en el marco de las jornadas quinquenales que reunieron a casi 100 antiguos alumnos

