

2. JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO PROPUESTO

2.1. Interés académico, científico o profesional del título

2.1.1. Demanda potencial del título e interés para la sociedad.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y la Sociedad de la Información (SI) son elementos determinantes para el avance económico y la mejora de la productividad y la competitividad en las economías modernas. Los gobiernos de los países desarrollados, y entre ellos el Gobierno español, han venido prestando especial atención a esta nueva dimensión del crecimiento y progreso socioeconómico, que se manifestó en la legislatura 2004-2008 en la elaboración del denominado Plan Avanza. Este Plan fue elaborado sobre la base de las siguientes premisas:

- Las TIC constituyen la clave del crecimiento económico y de la mejora de la productividad y la competitividad.
- Se debe hacer una política inclusiva, para mejorar la calidad de vida y aumentar la cohesión social.
- La elaboración y el desarrollo de un plan con estas características es una tarea común que requiere de la participación y el esfuerzo de toda la sociedad española.
- El Plan se fundamenta en la iniciativa europea "i2010: Una Sociedad de Información Europea para el crecimiento y el empleo", presentada por la Comisión Europea el 31 de mayo de 2005.

Los trabajos para la definición del Plan Avanza se desarrollaron en 2005 a partir de la elaboración de un diagnóstico compartido, sobre el que se consiguió un amplio acuerdo entre todos los agentes económicos, sociales y políticos. Este diagnóstico permite afirmar que España mantiene un doble y grave retraso: en el crecimiento de la productividad y en el grado de inserción en la Sociedad de la Información. Su actual patrón de crecimiento no es el propio de una economía avanzada. Es manifiesta la asimetría entre la posición que ocupa la economía española (medida por su PIB), y la correspondiente por los distintos indicadores que evalúan su grado de inserción en la Sociedad de la Información.

Algunos datos e indicadores sobre difusión y uso de las TIC evidencian este problema, y permiten concluir que:

- El nivel de retraso de España en la adopción de las TIC se debe tanto a un problema de oferta de infraestructuras y de servicios y contenidos de utilidad, como a un problema de demanda. Así, es necesario, por una parte, estimular el desarrollo de infraestructuras sobre las que se configure una oferta de servicios y contenidos atractivos para los usuarios y, por otra, emprender acciones orientadas al fomento de la demanda por parte de ciudadanos y empresas.
- Es necesario iniciar actuaciones tendentes a fortalecer el sector industrial TIC y fomentar la actividad de I+D+i (Investigación + Desarrollo + Innovación).
- Se debe adoptar un conjunto de recomendaciones y medidas normativas tanto para eliminar barreras existentes a la expansión y uso de las TIC, como para garantizar los derechos de los ciudadanos en la nueva SI.
- El desarrollo de la Sociedad de la Información requiere el esfuerzo, la participación y la coordinación de todos los agentes, tanto públicos como privados.

Al enfocar este análisis en Galicia, todos los estudios importantes realizados en los últimos años relacionados con el análisis del desarrollo de la Sociedad de la Información coinciden en situar a esta comunidad autónoma en los últimos puestos del Estado, y por lo tanto a nivel europeo. El Plan Estratégico Gallego de la Sociedad de la Información (PEGSI), aprobado por la Xunta de Galicia y refrendado por el Parlamento gallego el 30 de marzo de 2007 tiene como objetivo fomentar el desarrollo de una economía del conocimiento que permita a Galicia converger con los niveles europeos de desarrollo de la Sociedad de la Información, según los objetivos fijados en la Estrategia de Lisboa y en posteriores revisiones de este programa.

El punto de partida del PEGSI es un cuidadoso y detallado análisis del estado de la implantación y uso de las TIC en Galicia, especialmente a nivel de ciudadanos, administraciones públicas y pequeñas y medianas empresas. De los estudios realizados durante la elaboración del PEGSI se pueden extraer algunos datos especialmente relevantes:

1. El 80,8% de las empresas no utilizan sistemas informáticos específicos para la gestión de sus relaciones comerciales con los clientes, y el 82,5% tampoco los utiliza para trabajar con sus proveedores.

2. Sólo el 32,1% de las empresas consultadas manifiestan que su empresa se podría beneficiar a medio plazo de disponer de conexión a Internet, mientras que el 36,7% afirma que no cree que en estos posibles beneficios y un 32,1% no sabe o no contesta.
3. La factura electrónica sólo es utilizada por un 10,7% de las PYMES gallegas.
4. A pesar de que sólo el 0,7% de las empresas con presencia en Internet valoran negativamente esa experiencia, casi la mitad de las empresas gallegas (47,1%) no dispone aún de página web, y las que las tienen las utilizan principalmente (87%) para publicar su catálogo no valorado de productos. La inmensa mayoría de estas páginas no permite consultar un catálogo valorado de productos (78%), recibir pedidos (66,4%) o pagados online (89,5%). El 33,2% de las empresas que no tienen página web consideran que no es útil para su empresa.
5. Un 45,8% de las empresas no sabe por qué su empresa no vende en Internet. Un 30,6% afirma que sus clientes no están preparados y un 26,9% considera que tiene otras prioridades.
6. Los principales elementos de seguridad se centran en los antivirus (92,9%), firewall (58,6%), servidor seguro (53,8%) y copias de seguridad (53,4%). Normalmente no se dispone de mecanismos de encriptación de datos (16,6%), firma electrónica (25,6%), o mecanismos de autenticación diferentes del login (21,4%). Sólo un 31,9% de las empresas dispone de archivos informáticos con datos de carácter personal registrados en la Agencia de Protección de Datos.
7. Más del 70% de las empresas desconocen las ayudas disponibles en relación con la incorporación de Tecnologías de la Información.
8. Sólo un 22,1% de las empresas ofrecieron a sus empleados algún tipo de formación en TIC en el último año.
9. Un 40,3% de las empresas considera que la empresa aprovecha bastante las TIC, un 12,8% que las aprovecha mucho y un 41% que las aprovecha poco o nada.
10. Las principales barreras que las empresas consideran que existen para la aplicación generalizada de las TIC son económicas, de cultura empresarial, formación de personal y desconocimiento de la tecnología.

La principal conclusión que se puede extraer de estas cifras es que la utilización de las TIC por parte de la empresa gallega es aún muy baja en comparación con las cifras del resto del Estado y de Europa, pero que aquellas que las están utilizando se encuentran satisfechas con los resultados obtenidos, a pesar de que normalmente esta utilización se restringe a la utilización de servicios bastante básicos. Por otra parte, se manifiesta una importante necesidad de transmitir y concienciar al empresario gallego de los diferentes e importantes beneficios que para la productividad y competitividad de la empresa lleva una correcta estrategia de inversión en tecnologías de la información.

El PEGSI tiene entre sus objetivos cambiar el paisaje actual de la utilización de las TIC en la empresa gallega, y dentro de las estrategias en las que se estructura, hay dos estrategias sectoriales especialmente relevantes que justifican la necesidad de que el Sistema Universitario de Galicia oferte la titulación de Graduado en Ingeniería Informática que se propone en esta memoria:

1. **Desarrollo del sector empresarial de la Sociedad de la Información**, que implementa una serie de líneas de actuación a través, entre otras cosas, de la calificación de los profesionales gallegos. En este sentido, el PEGSI indica que *"El futuro del sector TIC recae totalmente en el capital humano, por lo que es ineludible que el sistema educativo gallego sea quien debe dar respuesta a las demandas en este terreno del tejido empresarial, generando los profesionales mejor cualificados. También las estrategias de aprendizaje a lo largo de la vida laboral están llamadas a desempeñar un papel cada vez más determinante para explotar con éxito las potencialidades de esta industria ya básica."*
2. **Aplicación de las TIC por el tejido empresarial**, que busca el avance de la competitividad de las empresas gallegas (especialmente PYMES y MICROPYMES) mediante la incorporación de tecnología y, sobre todo, la reformulación de modelos y procesos de negocio. En este sentido, el PEGSI indica que *"aunque las empresas mejoran su productividad gracias a las TIC, siguen teniendo sus más y sus menos relacionados con la ausencia de interoperabilidad, fiabilidad y seguridad, con las dificultades de reorganizar e integrar las jóvenes tecnologías en su vida cotidiana y con los elevados costes de asistencia técnica que eso ocasiona. [...] llega una nueva era de soluciones avanzadas para los negocios basada en soluciones TIC integradas, servicios web seguros y herramientas de colaboración para incrementar la productividad de los trabajadores."*

En relación a la demanda laboral de los Ingeniero/as e Ingeniero/as Técnico/as en Informática, en el Libro Blanco del título de Graduado/a en Ingeniería Informática se recogía ya en el año 2003, que:

"[...] esta realidad continúa marcada por la gran demanda de estos profesionales y, paralelamente, puede detectarse un interés creciente por empezar a consolidar lo que constituye la identidad profesional informática. En un contexto de un alto crecimiento de la informatización, de la conectividad de las empresas, de las administraciones públicas y de los hogares de todo el mundo, la formación de profesionales en este sector es un factor decisivo para el progreso tecnológico y económico y la cohesión social de nuestros países. No obstante, existen datos que indican que el futuro próximo seguirá marcado por un déficit de profesionales

de TI. Así, en la Unión Europea los datos proporcionados por el ITC Consortium (IBM, Nokia, Philips, Thomson, Siemens, Microsoft Europe, British Telecom) estimaron el déficit de profesionales para el año 2003 en 2.362.000. Por países, el déficit de Alemania sería de 546.791 profesionales, mientras que en España está cifrado en 83.538. En este mismo sentido, el European Information Technology Observatory (EITO) eleva el déficit hasta 3.670.000 (110.000 en España), mientras que los datos de la Union Network Internacional (UNI), son menos llamativos (1.700.000)."

Según indican los últimos estudios, esta situación de déficit persiste en la actualidad. A nivel nacional, la tercera edición del informe *Los más buscados* de Addeco (una de las consultoras de recursos humanos más prestigiosa a nivel mundial), señaló que analista programador es uno de los profesionales más demandados por las empresas españolas en 2008. Según este informe, actualmente la oferta de trabajo excede a la demanda de empleo en este sector, debido a la decidida apuesta de las empresas por las inversiones en tecnología y soluciones informáticas en los últimos años como aspecto estratégico clave para la mejora de su competitividad y productividad.

El Sistema Universitario de Galicia dispone de importantes infraestructuras educativas en el ámbito de las TIC:

- La Escuela Superior de Ingeniería Informática de Ourense (Universidad de Vigo)
- La Facultad de Informática de A Coruña (Universidad de A Coruña)
- La Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicaciones de Vigo (Universidad de Vigo)
- La Escuela Técnica Superior de Ingeniería (Universidad de Santiago de Compostela) a la que se encuentra adscrita la titulación de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas.

En la actualidad alrededor del 7% de los universitarios/las gallegos se encuentran cursando carreras relacionadas con la Sociedad de la Información, y ofrecen al mercado anualmente alrededor de 400 jóvenes titulados. Diferentes estudios de estimaciones de necesidades de profesionales TIC en Galicia para los próximos años coinciden en señalar que estas cifras son claramente insuficientes para atender la demanda interna, problema que se agrava con la descapitalización interna que se produce al emigrar muchos de los mejores profesionales en cuanto a potencial de innovación e investigación.

Un reciente estudio elaborado por TECNOCOM (una de las principales empresas de desarrollo de software en España) y la Asociación de Ingenieros Informáticos de Galicia, y publicado en marzo de 2008 arroja los siguientes resultados:

- La demanda de ingeniero/as informático/as en Galicia se elevó a más de 750 profesionales durante 2007 (sólo contabilizando noticias aparecidas en prensa y en procesos de selección, por lo que la cifra es mayor con toda probabilidad), pero entre las tres universidades gallegas no generaron en ese año más que 430 egresados de las diferentes titulaciones relacionadas con la Ingeniería Informática.
- Durante 2007 se crearon 107 empresas informáticas, lo que coloca a la comunidad como la cuarta que ha registrado una mayor expansión, por detrás de Madrid (688), Cataluña (583) y Andalucía (283).
- En los últimos años se ha reducido la demanda de técnicos de informática procedentes de los ciclos de Formación Profesional, y paralelamente se ha incrementado de forma muy notable la demanda de Ingeniero/as e Ingeniero/as Técnico/as en Informática.

En efecto, cualquier búsqueda en los principales portales de empleo demuestra la elevada demanda que existe de profesionales en el ámbito de las TIC, y muy especialmente de perfiles especializados en funciones directamente asociadas con la profesión del Ingeniero/a en Informática e Ingeniero/a Técnico/a en Informática, entre las que se encuentran:

- Directores de informática
- Analistas y analistas/programadores
- Administradores de sistemas y redes
- Ingeniero/as de software y de sistemas de información
- Directores y jefes de proyectos
- Ingeniero/as web
- Consultores tecnológicos
- Ingeniero/as, consultores y administradores de seguridad
- Expertos en calidad de software
- Auditores informáticos
- Mantenimiento de infraestructuras TIC
- Técnicos comerciales

Los objetivos estratégicos del PEGSI y el Plan Avanza en cuanto al desarrollo de las TIC en Galicia y en España, y a la aplicación de estas por parte del tejido empresarial, sólo se podrán conseguir si se dispone de un número suficiente de profesionales altamente cualificados y con un amplio dominio de estas tecnologías, pues sólo ellos podrán llevar a buen término los procesos de consultoría, desarrollo e implantación de los sistemas y servicios TIC que den respuesta a las necesidades de la empresa.

2.1.2. Aspectos socioprofesionales de la profesión del Ingeniero/a en Informática (extracto del capítulo 8 del Libro Blanco de la titulación)

La profesión Informática está extraordinariamente difuminada en España donde conviven, en la práctica profesional, personas poseedoras de una multiplicidad de títulos, tanto públicos como privados a los que hay que añadir una larga relación de diplomas públicos proporcionados en la modalidad de enseñanza no reglada.

Examinando sólo los títulos oficiales hay que hablar de una triplicidad de los mismos en el sistema educativo español:

1. Ciclos formativos de FP.
2. Ingeniería Técnica, con dos especialidades: Gestión y Sistemas.
3. Ingeniería en Informática.

Evidentemente, aunque la duración y contenido de todos ellos no da lugar a confusión, entre ellos no queda suficientemente definida su diferenciación profesional. A esta multiplicidad de títulos hay que añadir la presencia de la Ingeniería de Telecomunicaciones que presenta, además de una Ingeniería Superior, cuatro Ingenierías Técnicas. Siguiendo con las titulaciones universitarias, es evidente que, en el sector, se desenvuelven, entre otros, titulados procedentes de Ingeniería Industrial así como Licenciados en Ciencias Físicas y en Matemáticas.

A lo anterior hay que añadir titulaciones procedentes del sector empresarial. Éste empieza a ofertar diplomas, bien en forma de título de carácter profesional (que en principio se adaptaría a cada una de sus demandas locales), o en forma de certificación, como mecanismo tanto de negocio interno como para reforzar su presencia en el mercado. Los ejemplos de las compañías Microsoft, SUN, Oracle o Cisco son buenas referencias de lo que está ocurriendo en la actualidad. Hay que reconocer que, como consecuencia de la globalización de estas herramientas, las facilidades de aprendizaje y la demanda surgida, se están convirtiendo en vías alternativas a los títulos oficiales para el ingreso en la profesión.

Finalmente, hay que referirse a las titulaciones no regladas que se están impulsando desde las entidades responsables de la educación. Ejemplos de ello son la iniciativa Form@tic de la Generalitat de Catalunya (para reciclar a licenciados próximos a la informática hacia empleos relacionados con la Sociedad de la Información) y otros títulos que se han planteado dar las propias Universidades.

Los titulados en Informática pertenecen al área de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC). Bajo la denominación de TIC se reúnen todas aquellas enseñanzas que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de datos e informaciones contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética. Estas disciplinas son las siguientes:

- Tecnologías Físico-Electrónicas Básicas
- Circuitos y Equipos Electrónicos
- Tecnología del Software
- Arquitectura y Tecnología de Computadores
- Ingeniería Telemática
- Radio-Comunicaciones
- Automatización y Control Industrial

Son características comunes a estas áreas la complejidad, interdisciplinaridad, las fuertes interrelaciones teoría-aplicación y universidad-industria, su creciente importancia económica y política, lo acelerado y continuado de su progreso y la relativa escasez de recursos humanos cualificados para ellas.

Por todo ello, deben ser objetivos primordiales en la formación de un Ingeniero/a o un Ingeniero/a Técnico/a en Informática tanto los que hacen referencia al ámbito cognoscitivo como los que afectan a las habilidades y aptitudes que permiten aplicar los conocimientos adquiridos en el ejercicio de la profesión, siendo capaz de abordar problemas nuevos y adaptarse a la rápida evolución del sector.

2.1.3. Experiencia de la Universidad de Vigo en la impartición de titulaciones relacionadas con la Ingeniería Informática.

Los estudios universitarios de Informática en Galicia nacen en el año 1986 con la creación de la Escuela Universitaria de Informática de A Coruña, que posteriormente se convirtió en Facultad. En el año 1991 se crea la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión (R.D. 274/91 de 30-07-1991, DOGA de 13-08-1991) de la Universidad de Vigo en el Campus de Ourense junto con la titulación de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión (R.R. de 14-08-1991, BOE de 22-04-1992), con el fin de dar respuesta a las ya evidentes necesidades de titulados en Informática que demandaba la sociedad gallega. En el curso 97/98 entra en vigor un nuevo plan de estudios debido al cambio de las directrices

generales sobre estudios de informática del Consejo de Universidades (R.R. de 4-11-1997, BOE de 18-11-1997).

En el año 1999, tras la concesión a este Centro del segundo ciclo de la titulación de Ingeniería en Informática (R.R. de 10-6-1999, BOE de 29-6-1999), cambia su nombre por el de Escuela Superior de Ingeniería Informática (en adelante ESEI).

A mediados del año 2000 se aprueba un nuevo plan de estudios para la titulación de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión, que adapta el plan de 1997 a las nuevas resoluciones sobre planes de estudios universitarios. Las modificaciones son únicamente de tipo técnico, por lo que existen muy pocas diferencias entre ambos planes (R.R. de 27-07-2000, BOE de 22-08-2000).

En el año 2004 se concede a la Universidad de Santiago de Compostela la autorización para poner en marcha la titulación de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas.

Así pues, en la actualidad el mapa universitario gallego de las titulaciones de Informática está compuesto por:

- Dos titulaciones de Ingeniería en Informática (en A Coruña y Ourense)
- Dos titulaciones de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas (en A Coruña y Santiago de Compostela)
- Dos titulaciones de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión (en A Coruña y Ourense)

Las titulaciones de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión e Ingeniería en Informática se encuentran plenamente consolidadas en el Sistema Universitario de Galicia y cumplen plenamente los requisitos de viabilidad que, en su documento "*Liñas xerais para a implantación dos Estudos de Grao e Posgrao no Sistema Universitario de Galicia*", aprobado el 5 de noviembre de 2007, marca el Consejo Gallego de Universidades para las titulaciones que podrán transformarse e implantarse como nuevos títulos de Grado en el curso 2009/2010.

La Escuela Superior de Ingeniería Informática de Ourense tiene, por tanto, una experiencia de 17 años en la formación de Ingeniero/as en Informática. En el curso 1993/94 se titularon los primeros alumnos de la titulación de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión de este Centro, y desde entonces, y hasta el momento de redactar esta memoria, se han incorporado al mercado laboral un total de 823 egresados de esta titulación. A partir del curso 1999/2000 la oferta del Centro se amplió con el segundo ciclo de la titulación de Ingeniería Informática, en la que hasta la fecha se han titulado 146 alumnos. Aunque la mayor parte de estos titulados del segundo ciclo cursaron previamente la Ingeniería Técnica en el propio centro, resulta interesante destacar que se han captado alumnos procedentes de las Ingenierías Técnicas en Informática de las otras dos universidades gallegas. Además, desde este curso 2008/2009 la Escuela imparte el *Máster Universitario en Consultoría de Software Libre*.

También es importante reseñar que el Departamento de Informática de la Universidad de Vigo oferta desde hace años dos cursos de doctorado:

- *Ingeniería del software basada en componentes reutilizables: aplicaciones en interfaces hombre-máquina* (que se imparte en el campus de Vigo, y en el que gran parte de su profesorado está adscrito a la ESEI) y
- *Tecnologías avanzadas para el desarrollo de software inteligente* (impartido íntegramente en la ESEI)

A lo largo de todos estos años, la ESEI ha tenido la suerte de poder incorporar a su plantilla a dieciséis profesores egresados de una o varias de sus titulaciones, y de los cuales aproximadamente la mitad compaginan la docencia con su trabajo como profesionales del sector (consultores, analistas, responsables de departamentos TIC, jefes de proyectos, etc.), y cuya visión de las necesidades del mundo de la empresa aporta un gran valor a la formación del alumno. Si a ello se añade que aproximadamente el 80% del profesorado a tiempo completo posee el título de doctor, se puede afirmar sin género de dudas que la ESEI dispone de una equilibrada y excelente plantilla de profesorado con amplia y acreditada experiencia en la formación de ingeniero/as en informática en los tres ciclos universitarios.

2.1.4. Relación de la propuesta con el entorno socioeconómico.

Los estudiantes que acceden en la actualidad al primer curso de la titulación de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión en la Universidad de Vigo provienen en su práctica totalidad de la comunidad autónoma gallega. En concreto, y según los datos de matrícula del actual curso 2007/2008, un 70% de los alumnos provienen de la provincia de Ourense y el restante 30% de la provincia de Pontevedra. Sólo un porcentaje muy pequeño proviene de comunidades autónomas limítrofes, lo que resulta razonable debido a que prácticamente todas las Universidades del Estado tienen implantadas titulaciones relacionadas con la Informática. Además, es importante señalar el número cada vez mayor de estudiantes Erasmus provenientes del Norte de Portugal (Alto Minho, Porto,...) que cursan bienios de doctorado ofrecidos por departamentos vinculados a la Escuela Superior de Ingeniería Informática, lo que hace suponer que en este ámbito geográfico se pueden encontrar potenciales estudiantes para la nueva titulación.

La mayor parte de los egresados de la ESEI se integran en el mercado laboral incorporándose a empresas que desarrollan su actividad principalmente en Galicia y el norte de Portugal. Es de señalar que en Ourense se encuentra ubicado el Parque Tecnológico de Galicia, en el que se encuentran implantadas muchas empresas del ámbito de las TIC que contratan los servicios de los egresados de este Centro o que directamente son creadas por éstos. En la elaboración de esta propuesta se tuvo muy en cuenta desde el primer momento la necesidad de alinear las competencias y contenidos a desarrollar por los alumnos con las necesidades del entorno socioeconómico, desarrollando una propuesta curricular atractiva para los empleadores. No obstante, y acorde con los principios que inspiran el proceso de construcción del Espacio Europeo de Educación Superior, que centra su objetivo en el proceso de aprendizaje del estudiante en un contexto que se extiende a lo largo de toda su vida laboral, el objetivo no podía centrarse exclusivamente en la formación de un titulado con un alto nivel de empleabilidad inicial. Por el contrario, el esfuerzo debía dirigirse hacia el diseño de unas competencias que permitan al alumno desarrollar con éxito su potencial en una carrera profesional que le lleve hacia puestos de alta responsabilidad.

Esta clara visión de los objetivos a alcanzar se reflejó en la composición de la comisión delegada del Consejo de Centro que elaboró la propuesta, en la que se invitó a participar, con voz y voto, a un representante del Consejo Social de la Universidad de Vigo, así como a un egresado de la ESEI con amplio currículum profesional en el sector, con el objetivo de que aportaran a los trabajos de la comisión la necesaria perspectiva externa y redujeran el riesgo de desarrollar una propuesta excesivamente académica y alejada de las necesidades reales del mercado. Esta medida se reforzó con el nombramiento de un comité asesor formado por profesionales de la empresa y la Administración Pública, y una encuesta realizada entre empresas del sector.

Como consecuencia de la visión de las necesidades del mercado laboral obtenida tras las consultas y encuestas realizadas, y teniendo en cuenta el Libro Blanco de la titulación y los recursos humanos y materiales disponibles, se decidió proponer un único título de **Graduado/a en Ingeniería Informática**, con dos perfiles profesionales diferenciados y elevado atractivo en el entorno socioeconómico gallego:

1. **Ingeniería de Software:** el diseño de este perfil, especialmente atractivo para consultoras y empresas dedicadas al desarrollo de aplicaciones de software, está inspirado en el currículum de "*Software Engineering*" propuesto por la ACM (*Association for Computing Machinery*). Un/a Ingeniero/a Técnico/a en Informática con este perfil tendrá las capacidades necesarias para asumir responsabilidades y funciones como:
 - a. Asumir responsabilidades derivadas de la dirección y coordinación de proyectos de desarrollo y mantenimiento de aplicaciones, supervisando las funciones y recursos de análisis funcional, diseño y programación.
 - b. Obtener y gestionar los requisitos del software a construir, empleando técnicas de análisis y licitación de requisitos.
 - c. Modelar el software a desarrollar, comprendiendo y considerando los requisitos.
 - d. Crear los tests de prueba que permitan verificar que los sistemas informáticos cumplen los requisitos y especificaciones de análisis y diseño.
 - e. Definir la estructura modular y de datos para llevar a cabo las aplicaciones informáticas que cumplan con las especificaciones funcionales y restricciones del lenguaje de programación.
 - f. Participar en el diseño de sistemas informáticos como consecuencia de la informatización de áreas de la empresa.
 - g. Dirigir la introducción y parametrización de los sistemas integrados (ERP, CRM, etc.) o de los sistemas abiertos de arquitectura empresarial definidos en las políticas informáticas de la empresa (frameworks, etc.).
2. **Tecnologías de la Información:** el diseño de este perfil, especialmente atractivo para los departamentos tecnológicos de empresas de cualquier sector industrial, ha estado guiado por el currículum de "*Information Technology*" propuesto por la ACM. Un Ingeniero/a Técnico/a en Informática con este perfil tendrá las capacidades necesarias para asumir responsabilidades como:
 - a. Seleccionar productos hardware y software adecuados para una organización, integrando esos productos con sus necesidades e infraestructura, e instalando, adaptando y manteniendo aplicaciones para los usuarios de la organización.
 - b. Definir las políticas, características técnicas y adecuación de los sistemas hardware y de red, así como las características de los sistemas de comunicaciones.
 - c. Definir la política informática de la empresa a medio y largo plazo.
 - d. Participar en la instalación de herramientas de Datawarehouse, herramientas de SIAD, Data Mining y cualquiera futura.
 - e. Analizar las necesidades de la empresa y definir una estrategia de comunicación a través de Internet.
 - f. Asegurar el desarrollo coherente de las actividades de Internet de la empresa y gestionar la evolución en función de las orientaciones estratégicas de la empresa.
 - g. Diseñar la seguridad del sistema informático según las especificaciones establecidas.
 - h. Vigilar la tecnología y definir las orientaciones técnicas.

2.2. Normas reguladoras del ejercicio profesional

A diferencia de la mayor parte de las ingenierías, en el caso de las de Informática no existe todavía una regulación legal de competencias profesionales.

Los Reales Decretos 1459/1990, 1460/1990 y 1461/1990, de 26 de octubre, regularon la transformación de la Licenciatura en Informática en la titulación de Ingeniería en Informática, y de la Diplomatura en Informática en las Ingenierías Técnicas en Informática de Gestión y en Informática de Sistemas. En estos RD se establecieron las directrices generales de los planes de estudios conducentes a estos títulos. Con posterioridad a este decreto, algunas Comunidades Autónomas han autorizado la creación de los correspondientes Colegios Oficiales de Ingeniería en Informática e Ingenieros Técnicos en Informática, pero sigue pendiente la regulación de la profesión que, como tal, corresponde al Estado.

2.3. Referentes externos*

Los títulos universitarios de Informática son impartidos en el Sistema Universitario Español desde hace más de treinta años, por lo que son estudios perfectamente consolidados y reconocibles. En el actual catálogo de títulos existen las titulaciones de Ingeniería en Informática, Ingeniería Técnica en Informática de Gestión e Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas. Las dos primeras son impartidas por la Universidad de Vigo en la Escuela Superior de Ingeniería Informática del Campus de Ourense, y se transformarían en la titulación propuesta en esta memoria. En la actualidad hay aproximadamente 50 universidades españolas (públicas y privadas) que ofertan alguna de las tres titulaciones de Informática.

En el año 2005 la ANECA publicó el Libro Blanco del Título de Grado en Ingeniería Informática¹, en cuya elaboración participaron 56 universidades españolas. En la elaboración de esta propuesta se ha tenido al Libro Blanco como uno de los principales referentes. No obstante, con posterioridad a la aprobación de este Libro Blanco, la Conferencia de Directores y Decanos de Informática (CODDI), ha elaborado otros documentos que se han tenido en cuenta en este proceso:

- Acuerdo del plenario de la CODDI (Zaragoza, septiembre de 2007) sobre los objetivos, competencias, capacidades y destrezas generales del título de grado.
- Acuerdo del plenario de la CODDI (Zaragoza, septiembre de 2007) sobre el Proyecto Fin de Carrera del título de grado.
- Acuerdo del plenario de la CODDI (Zaragoza, septiembre de 2007) sobre los Créditos de Formación Básica del título de grado.

Además de los acuerdos de la CODDI, el Libro Blanco y los descriptores de Dublín, el otro gran referente utilizado para la elaboración de la actual propuesta han sido las recomendaciones curriculares de ACM/IEEE, las dos sociedades profesionales de carácter internacional de mayor prestigio en el ámbito académico y profesional de la Informática². Una de las principales aportaciones de estas recomendaciones curriculares se obtuvo a la hora de elegir y diseñar los dos itinerarios propuestos en la titulación. Además, para el diseño de estos itinerarios resultó de gran utilidad el número 43 de la publicación Base Informática, de la Asociación de Ingenieros e Ingenieros Técnicos en Informática³, en la que se describen las competencias de los principales perfiles profesionales en Informática.

Para el desarrollo metodológico de la elaboración de la propuesta se tuvo en cuenta la Red Temática ECET (European Computing Education and Training⁴), del Proyecto Tuning.

También se consultaron los planes de estudios (algunos en proceso de elaboración y otros ya aprobados por el Consejo de Universidades para su implantación en el curso 2008/2009) de diferentes universidades españolas:

- Universitat Politècnica de Catalunya (especialmente la relación de competencias de la Facultad de Informática de Barcelona)
- Universidad Carlos III de Madrid
- Universidad de Mondragón
- Universidad Europea de Madrid
- UC Berkeley EE.UU
- Oxford University Reino Unido

¹ http://www.aneca.es/activin/docs/libroblanco_jun05_informatica.pdf

² <http://www.acm.org/education/curricula-recommendations>

³ <http://www.ali.es>

⁴ <http://ecet.ecs.ru.acad.bg/ecet/index.php>

Se solicitó la colaboración y asesoramiento de los Colegios de Ingenieros Técnicos en Informática y de Ingenieros en Informática de Galicia, así como de empresas y entidades públicas en el marco de un Comité Asesor.

Las principales disposiciones y normativas utilizadas para la elaboración de la propuesta fueron:

- Ley Orgánica de Universidades modificada.
- RD 1393/2007 de 29 de octubre por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.
- Líneas generales para la implantación de los estudios de grado y posgrado en el Sistema Universitario de Galicia, aprobadas por el Consejo Universitario de Galicia el 5/11/2007.
- Directrices propias de la Universidad de Vigo sobre estructura y organización académica de los planes de estudio de grado.
- Durante el proceso de verificación de esta memoria el Consejo de Universidades aprobó unas recomendaciones respecto a determinados apartados del Anexo I del RD 1393/2007 de 29 de octubre, relativo a la memoria de la solicitud de verificación de títulos oficiales que habiliten para la profesión de Ingeniero Técnico en Informática. El título aquí presentado se ajusta a estas recomendaciones.

Se consultaron las propuestas de Grado de Bellas Artes y de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad de Vigo para contrastar cuestiones formales y de elaboración de la memoria.

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

2.4.1. Descripción de los procedimientos de consulta internos

El Consejo de Centro de la Escuela Superior de Ingeniería Informática de la Universidad de Vigo aprobó, en la sesión celebrada el 5/12/2007, la composición de la comisión de trabajo de elaboración de la propuesta de plan de estudios de grado. La composición finalmente aprobada por 32 votos a favor, 2 en contra y 0 abstenciones fue la siguiente:

- El Director del Centro, que preside la Comisión.
- Secretaria del Centro
- Subdirectora de Organización Académica
- Profesores: una representación de ocho miembros electos en representación del profesorado, de los cuales cinco eran de áreas informáticas, una del área tecnológica, una del área científica y una del área jurídico-social. La elección la realizaron los miembros de cada sector en el seno del Consejo de Centro. En todos los sectores cada elector sólo pudo votar a un 70% de los candidatos.
- Dos estudiantes de alguna de las titulaciones actuales, elegidos entre los representantes de alumnos en el Consejo de Centro.
- Un miembro del Personal de Administración y Servicios adscrito al Centro, con preferencia del área de gestión académica, elegido entre los representantes del PAS en el Consejo de Centro.
- Un egresado de alguna de las titulaciones, que nombró la Comisión a propuesta del Director.

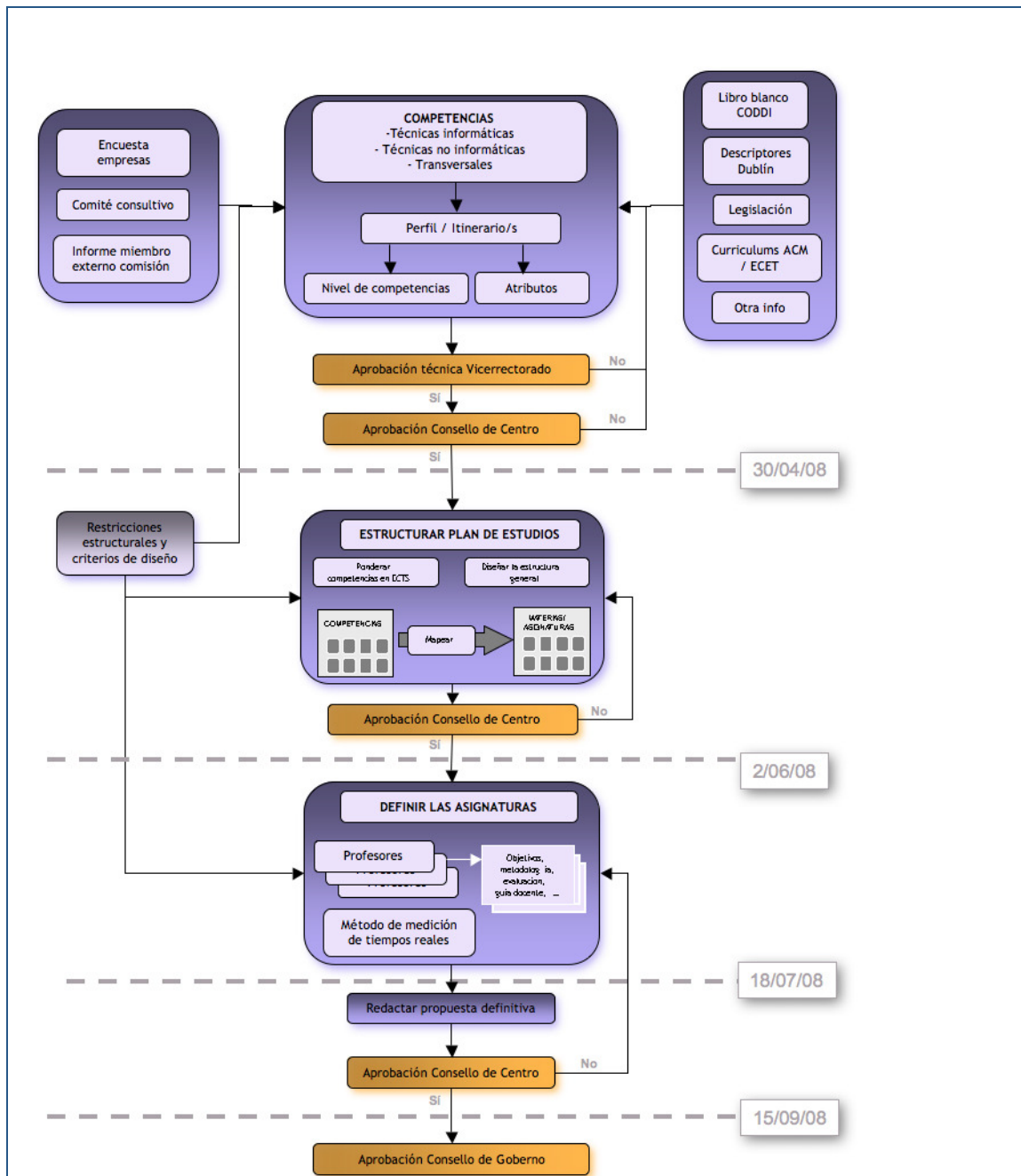
La Comisión aprobó, posteriormente, una metodología de trabajo basada en los resultados del Proyecto Tuning mencionado en el apartado anterior. Este procedimiento se resume en el siguiente diagrama de flujo y se detalla a continuación:

FASE 1: ELABORACIÓN DE COMPETENCIAS. En esta fase se definieron las principales competencias de la titulación, así como los itinerarios a elaborar. Se utilizaron documentos y diferentes fuentes de información (currículum de la ACM, Libro Blanco de la titulación, legislación vigente, etc.), así como la información recabada desde el ámbito profesional:

- Informe del miembro externo de la Comisión.
- Resultados de la encuesta enviada a las empresas.
- Recomendaciones de comité asesor.

El Consejo de Centro aprobó, en su sesión del 24/04/2008, las siguientes propuestas de la Comisión:

- Curso de implantación del título de grado: 2009/2010
- Elaborar dos itinerarios asimilables a los perfiles profesionales de Software Engineering e Information Technology del Computing Curricula 2005 de ACM/IEEE.
- Relación de competencias específicas y atributos del título.



FASE 2: ESTRUCTURACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS. En esta fase la comisión realizó los siguientes trabajos:

- Realizó una propuesta de materias obligatorias del plan de estudios basándose en las materias del Área de Ingeniería y Arquitectura del RD 1393/2007, y en lo establecido en el Libro Blanco de la titulación.
- Elaboró una lista de competencias transversales.
- Asignó las competencias específicas a cada una de las materias propuestas.
- Elaboró una propuesta de estructura de plan de estudios.
- Planificó el procedimiento de elaboración y propuesta de asignaturas obligatorias.

El Consejo de Centro aprobó, en su sesión del 18/6/2008, la estructura del título de grado, las materias obligatorias con sus competencias específicas asociadas y el procedimiento de elaboración de propuestas de asignaturas obligatorias.

FASE 3: DEFINICIÓN DE LAS ASIGNATURAS Y ELABORACIÓN DE LA MEMORIA. En esta fase la comisión realizó los siguientes trabajos:

- Se creó un grupo de trabajo por cada asignatura en el que, coordinados por un miembro de la comisión, pudieron participar los profesores y representantes de alumnos del Centro que lo

desearon. El objetivo de estos grupos fue la división de las materias en diferentes asignaturas, así como la elaboración de la ficha de cada una de estas asignaturas.

- Se elaboró una propuesta de asignaturas obligatorias y se planificó la organización temporal de la docencia.
- Se solicitó a los miembros del Centro que propusieran asignaturas optativas para los dos itinerarios aprobados por el Consello de Centro, indicando los objetivos, resultados de aprendizaje, competencias, contenidos, metodología docente, métodos de evaluación, etc.
- A partir de las asignaturas propuestas y teniendo en cuenta diferentes cuestiones como la naturaleza de los itinerarios, los informes externos de la primera fase, los resultados de las encuestas y los recursos disponibles en el Centro, se elaboró una propuesta de itinerarios.
- Se elaboró la memoria de solicitud del plan de estudios.

El Consejo de Centro aprobó esta memoria en su reunión del 29 de octubre de 2008 y fue enviada al Vicerrectorado de Titulaciones y Convergencia Europea. Posteriormente, la memoria fue aprobada por la Comisión de Organización Académica y Profesorado (COAP) con fecha de 14 de noviembre de 2008, el Consello Social con fecha 24/11/2008 y, finalmente, por el Consello de Gobierno de la Universidad de Vigo el 25/11/2008.

El calendario de trabajo definido en grandes líneas en la metodología aprobada por la comisión se cumplió con una gran exactitud. Las reuniones que se celebraron en la elaboración de esta propuesta fueron las siguientes:

	Fecha	Reunión	Comentarios
1	5/12/2007	Consejo de Centro	Elección de la comisión de trabajo.
2	14/12/2007	Comisión de grado	Elaboración de una propuesta de Créditos de Formación Básica para presentar al Vicerrectorado de Titulaciones
3	18/12/2007	Comisión de grado	Créditos de formación básica. Alegaciones a las directrices de la Universidad. Créditos Formativos Comunes de la CODDI.
4	31/01/2008	Comisión de grado	Aprobación de metodología y planificación temporal. Nombramiento del Comité Asesor.
5	4/02/2008	Grupo de trabajo de competencias	Elaboración de competencias
6	6/02/2008	Grupo de trabajo de competencias	Elaboración de competencias
7	8/02/2008	Grupo de trabajo de competencias	Elaboración de competencias
8	12/02/2008	Grupo de trabajo de competencias	Elaboración de competencias
9	14/02/2008	Comisión de grado	Análisis del trabajo del grupo de competencias. Aprobación de la encuesta para empresas.
10	20/02/2008	Grupo de trabajo de competencias	Elaboración de competencias
11	26/02/2008	Grupo de trabajo de competencias	Elaboración de competencias
12	27/02/2008	Comisión de grado	Análisis del estado de la encuesta. Análisis del trabajo del grupo de competencias. Planificación de la reunión del comité asesor.
13	05/03/2008	Grupo de trabajo de competencias	Elaboración de competencias
14	7/03/2008	Comité asesor	Recopilación de información sobre las necesidades del mercado en relación a la formación de ingeniero/as e ingeniero/as técnicos en informática.
15	11/03/2008	Grupo de trabajo de	Elaboración de competencias

16	13/03/2008	Comisión de grado	Valoración de las aportaciones del comité asesor. Análisis del trabajo del grupo de competencias. Análisis del estado de la encuesta.
17	25/03/2008	Grupo de trabajo de competencias	Elaboración de competencias
18	25/03/2008	Reunión informativa con el Vicerrectorado de Titulaciones	Instrucciones sobre la presentación de las propuestas de los títulos de grado. Análisis de la propuesta del título de Graduado en Bellas Artes.
19	26/03/2008	Comisión de grado	Análisis del trabajo del grupo de competencias. Análisis del estado de la encuesta.
20	7/04/2008	Comité asesor	Recopilación de información sobre las necesidades del mercado en relación a la formación de ingeniero/as e ingeniero/as técnicos en informática.
21	09/04/2008	Grupo de trabajo de competencias	Elaboración de competencias
22	15/04/2008	Grupo de trabajo de competencias	Elaboración de competencias
23	16/04/2008	Comisión de grado	Valoración de los resultados de la encuesta. Propuesta de perfiles profesionales. Propuesta de competencias.
24	23/04/2008	Comisión de grado	Valoración de alegaciones presentadas a las competencias. Valoración de alegaciones presentadas a los perfiles profesionales. Propuesta de materias.
25	24/04/2008	Consejo de Centro	Aprobación del curso de implantación. Aprobación de las competencias específicas. Aprobación de los itinerarios.
26	28/04/2008	Grupo de competencias	Competencias transversales
27	30/04/2008	Comisión de grado	Competencias específicas y transversales (asignación a materias)
28	8/05/2008	Comisión de grado	Competencias específicas y transversales (asignación a materias)
29	15/05/2008	Comisión de grado	Competencias específicas y transversales (asignación a materias)
30	22/05/2008	Comisión de grado	Revisión de competencias específicas. Competencias transversales.
31	6/06/2008	Comisión de grado	Estructura del título
32	11/06/2008	Comisión de grado	Estructura del título
33	18/06/2008	Consejo de Centro	Estructura de título. Materias obligatorias. Procedimiento de elaboración de asignaturas obligatorias.
34	20/06/2008	Comisión de grado	Planificación del trabajo de los grupos de las materias obligatorias.
35	8/07/2008	Comisión de grado	Asignación de competencias a materias.
36	11/07/2008	Comisión de grado	Análisis de las propuestas presentadas por los grupos de trabajo de las materias.
37	18/07/2008	Comisión de grado	Relación de asignaturas obligatorias.
38	24/07/2008	Comisión de grado	Relación de asignaturas obligatorias. Estructura y organización del plan de estudios. Planificación del periodo de alegaciones.

39	30/07/2008	Comisión de grado	Estructura y organización del plan de estudios. Asignaturas optativas de los itinerarios.
40	4/09/2008	Comisión de grado	Estructura y organización del plan de estudios. Asignaturas optativas de los itinerarios. Tamaño de los grupos.
41	9/09/2008	Comisión de grado	Asignaturas optativas de los itinerarios. Tipos de asignaturas en función del reparto de docencia presencial. Reparto de trabajos en la elaboración de la memoria. Planificación de trabajos hasta el Consejo de Centro
42	19/09/2008	Comisión de grado	Asignaturas optativas de los itinerarios. Memoria de la propuesta.
43	24/09/2008	Comisión de grado	Memoria de la propuesta y apertura de periodo de alegaciones en el Centro.
44	30/09/2008	Comisión de grado	Estudio de las alegaciones a la memoria.
45	1/10/2008	Consejo de Centro	Aprobación de la memoria para su envío al Vicerrectorado de Titulaciones y Convergencia Europea.

Con el fin de mantener informados a todos los miembros del Centro y al resto de la comunidad universitaria, facilitando la aportación de ideas y sugerencias a la comisión, desde la primera reunión se habilitó una web en la que se fueron publicando las discusiones y acuerdos de la comisión, así como todos los documentos de trabajo y de referencia⁵.

2.4.2. Descripción de los procedimientos de consulta externos

Con el objetivo de adecuar las competencias y contenidos del plan de estudios a las necesidades del mercado laboral y tratar de garantizar el mayor nivel de empleabilidad posible de los egresados, se utilizaron tres mecanismos:

1. Se incorporó (con voz y voto) a la comisión de elaboración del plan de estudios a un egresado del Centro con amplia experiencia profesional.
2. Se elaboró y envió a 73 empresas una encuesta que permitiera recoger la información necesaria para conocer la valoración del estado actual, las carencias detectadas y las posibles mejoras que las empresas cercanas al sector de la Informática tienen sobre los conocimientos y destrezas de los actuales Ingeniero/as e Ingeniero/as Técnico/as en Informática. Los resultados de la encuesta se pueden consultar en la web de la comisión de grado mencionada anteriormente.
3. Se configuró un Comité Asesor formado por profesionales de diferentes empresas e instituciones productoras o usuarias intensivas de las TIC. En el caso de las empresas se buscaron tanto empresas multinacionales con una amplia visión de la evolución de mercado como PYMES del entorno:
 - Vodafone
 - R Cable y Telecomunicaciones Galicia
 - Servicio Galego de Saúde (SERGAS)
 - Mecanizados Rodríguez Fernández (MRF)
 - IBM
 - Microsoft
 - EDISA
 - Grupo PSA
 - Coren
 - Tecnocon
 - Colegio Profesional de Ingenieros en Informática de Galicia
 - Colegio Profesional de Ingenieros Técnicos en Informática de Galicia

La comisión de grado se reunió con el comité asesor en dos ocasiones (el 7/3/08 y el 7/4/08), con la siguiente agenda de trabajo:

1. Charla de contextualización: fundamentos del proceso de adaptación al EEES, características de los nuevos títulos de grado, etc.
2. Intervenciones de los miembros del comité asesor, organizadas en cuatro rondas:

⁵ <http://groups.google.com/group/eseicomisiongrado>

- Visión del mercado laboral
 - Tecnologías demandadas por los empleadores
 - Competencias, cualidades y aptitudes deseadas en los titulados
 - Formación inicial que se realiza en las empresas
3. Discusión sobre los perfiles profesionales más adecuados para los ingenieros informáticos en el entorno socioeconómico, tomando como base los perfiles del curriculum ACM/IEEE.

Los dos resultados principales de estas reuniones fueron:

1. Se ordenaron los perfiles profesionales de la ACM en función del atractivo que, como empleadores, tenían para los miembros del comité asesor. El perfil más atractivo para el mercado, en opinión de la mayoría de los miembros del comité asesor, resultó ser el de "Information Technology" y a continuación, y al mismo nivel, los de "Information Systems" y "Software Engineering". Los perfiles menos interesantes para el comité resultaron ser los de "Computer Engineering" y "Computer Science".
2. Se obtuvo un documento de recomendaciones para la elaboración del plan de estudios, relativas a:
 - Competencias técnicas, tanto informáticas como no informáticas.
 - Competencias transversales
 - Habilidades y capacidades a desarrollar en el profesorado
 - Prácticas en empresas

Toda esta información fue de gran utilidad para la comisión en el proceso de elaboración de la propuesta del título.