

# **Propuesta de docencia mediante el Visado Académico en un nuevo entorno educativo**

**Francisco Álvarez- Vaquero\* y José Luis Sanz- González\*\***

\*Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones  
Universidad Europea de Madrid  
28670 Villaviciosa de Odón-Madrid

\*\*Departamento de Señales, Sistemas y Radiocomunicación  
E.T.S.I de Telecomunicación- UPM- Ciudad Universitaria s/n  
28040 Madrid

## **RESUMEN**

Resulta un hecho que los alumnos de las Escuelas de Ingeniería manifiestan, en general, un desconocimiento sobre la actividad profesional del ingeniero, así como su faceta de facultativo. En general, la escasez de asignaturas en los programas universitarios relacionadas con actividad profesional han fomentado a lo largo de los años esta carencia por lo que podemos decir que esta es una carencia en la cual se debe innovar en un nuevo entorno docente fomentando de forma intensiva las habilidades que como facultativo competente debe tener el futuro Ingeniero. En el nuevo entorno educativo que marca el llamado proceso de Bolonia, el futuro Ingeniero debe por tanto estar inmerso en las demandas sociales de su profesión y uno de los objetivos por tanto de su formación debe ser su futuro ejercicio profesional.

Por ello se plantea un nuevo enfoque en la realización del aprendizaje basado en proyectos y por tanto del Proyecto Fin de Carrera, como una forma práctica de que los alumnos conozcan de cerca lo que significa la elaboración de un proyecto de ingeniería, su visado y la responsabilidad de la firma de facultativo. Teniendo presente que el Proyecto Fin de Carrera es un trabajo realizado por el alumno bajo la supervisión de un director, que tiene por objetivo la aplicación por parte de aquél de los conocimientos adquiridos, de las experiencias acumuladas, de sus dotes de creatividad y originalidad y de sus habilidades personales a la solución de problemas reales, al desarrollo de ideas, modelos o prototipos, a la realización de estudios técnicos, etc. en el ámbito temático propio de la Titulación.

El Objetivo por tanto de dicho Proyecto Fin de Carrera se constituye, en cierta medida, como la primera experiencia de trabajo de conjunto del alumno, con carácter profesional, sirviéndole de síntesis y colofón de sus estudios y permitiéndole adquirir en el proceso nuevos conocimientos y experiencia donde el visado aporta un sello de calidad en los estudios, ya que se puede asimilar a un proceso de mejora continua, acercamiento al mundo profesional y un acercamiento de los estudios Universitarios a la demanda de la sociedad

La iniciativa consiste en que los alumnos pudieran efectuar el visado de su proyecto fin de carrera o de un proyecto elaborado en la asignatura de proyectos de último curso, siguiendo un procedimiento similar al que realizan los ingenieros con la firma y visado de trabajos ya como facultativos.

Se describe la propuesta de docencia y la metodología que se utiliza para su implementación con los requisitos para llevarla a cabo.

## 1. INTRODUCCION

Es conocido que el nuevo entorno educativo que marca el llamado proceso de Bolonia. El futuro Ingeniero debe por tanto estar inmerso en las demandas sociales de su profesión y uno de los objetivos por tanto de su formación debe ser su futuro ejercicio profesional.

Así mismo hay que tener presente que uno de los pilares de dicha futura formación son los ECTS (European Credit Transfer System), que se basan en el precepto que, a partir de ahora, un crédito será equivalente a 10 horas teóricas y unas 20 horas prácticas.

Por ello se plantea el siguiente enfoque para las asignaturas , Proyecto y de la realización del Proyecto Fin de carrera, en la titulación de Ingeniero, como una forma práctica de que los alumnos conozcan de cerca lo que significa la elaboración de un proyecto de ingeniería, su visado y la responsabilidad de la firma de facultativo.

La iniciativa que se describe consiste en que los alumnos pudieran efectuar el visado de un trabajo elaborado en la asignatura de Proyectos de último cursos y de su proyecto fin de carrera siguiendo un procedimiento similar al que realizan los ingenieros en su vida profesional, con la firma y visado de trabajos como facultativos competentes en las distintas área de las ingenierías, al igual que lo harán en su futura vida profesional.

Como ejemplo de plataforma academia se propone la realizada para este aspecto por el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, la cual es extensible a cual otra ingeniería. En estos casos para poder realizar el “visado académico” de los trabajos, los alumnos se conectarían a una plataforma telemática similar a la que utilizan los facultativos ejercientes pero con unas funcionalidades simplificadas. De esta forma podrán realizar el “visado académico” de los trabajos académicos y de los Proyectos Fin de Carrera tan solo disponiendo de una conexión a Internet y de un certificado digital de firma electrónica, lo cual aporta por si mismo un valor añadido. La elaboración de dichos trabajos enviados a la plataforma deberá acogerse a los criterios establecidos por las diferentes normativas existentes, por las normas generales de elaboración de proyectos y por los parámetros elaborados por el departamento técnico del Colegio Oficial correspondiente, de la misma forma que lo hacen los trabajos profesionales presentados por facultativos. Así los alumnos deberán estudiar las normativas correspondientes y familiarizarse con la documentación para el ejercicio profesional.

El visado colegial aporta además de la identidad y habilitación del autor del trabajo, su titulación y colegiación, la corrección, integridad formal y apariencia de la viabilidad legal del trabajo.

La revisión técnica de los trabajos enviados a la plataforma se realizará de forma similar y aplicando los mismos criterios que se aplican a los trabajos profesionales en su proceso de visado, lo que da un factor de calidad a los trabajos efectuados por los alumnos y una plena interacción de sus trabajos con el mundo real empresarial en el que en un corto plazo se desenvolverán profesionalmente. A continuación se describe la

propuesta de docencia y la metodología que se utiliza para su implementación con los requisitos para llevarla a cabo.

## 2. ENTORNO DE APLICACIÓN

Todo proyecto realizado, especialmente en la asignatura de Proyectos y en la realización del Proyecto Fin de Carrera.

Ello lleva acarreado un necesario cambio normativa actual en la asignatura de Proyectos Fin de Carrera, ya que todo proyecto debe venir visado para su lectura/defensa.

Los pasos a seguir para poder hacer uso de Visado Académico son los siguientes:

- Darse de alta como estudiante asociado en el colegio profesional correspondiente
- Obtener un certificado de usuario emitido por una entidad de certificación reconocida por el sistema.
- Dar de alta al alumno en la plataforma de visado académico

Los dos primeros pasos se pueden realizar en paralelo, no siendo necesario haber finalizado uno de ellos para efectuar el otro. El tercer paso solo se podrá realizar cuando se haya efectuado el primero.

A modo de ejemplo se describe la implantación para la E.T.S.I Telecomunicación

## 3. FUNCIONALIDAD DE LA PLATAFORMA “VISATEL® ACADÉMICO del COIT

La plataforma VisaTel® Académico es una aplicación web con un esquema de funcionamiento similar a la plataforma de visado VisaTel® para facultativos pero totalmente independientes. Las URLs de acceso de esta plataforma serán diferentes a las de VisaTel® para facultativos.

Las características fundamentales de esta nueva plataforma serán las siguientes:

- El look&feel seguirá la imagen corporativa del COIT
- El acceso se realizará mediante firma electrónica
- La hoja de tramitación de “visado académico” por cada trabajo se simplificará notablemente respecto a la de la plataforma VisaTel® para facultativos. De forma que no se realizará la gestión de derechos de visado aunque se mantendrá la funcionalidad de poder calcular los derechos de visado para cada tipología de

trabajo. Así los estudiantes se podrán familiarizar con lo que sería la gestión como facultativo.

- El sello de “visado académico” contendrá claramente la denominación “Visado Académico N°”, el número de estudiante asociado o asociado y el Centro Universitario donde se imparte la titulación de Ingeniero de Telecomunicación. En el archivo histórico las búsquedas se realizarán por los siguientes parámetros:
  - Fecha visado
  - Código de trabajo
  - Estudiante asociado
  - Centro Universitario donde se imparte la titulación de Ingeniero de Telecomunicación.
  
- Se podrá realizar la explotación de datos mediante estadísticas con herramientas que generarán tablas Excel desde el archivo histórico

A cada estudiante se le facilitará un manual de usuario de la plataforma VisaTel® Académico en el que describen las funcionalidades completas de la aplicación y su manejo. También se formará a todos los estudiantes en la obtención y uso de certificados digitales reconocidos.

## 4. ACTIVACION COMO USUARIO EN LA PLATAFORMA

A continuación se describen los pasos que debe seguir el alumno para comenzar a utilizar la plataforma VISATel® Académico, los cuales serán realizados conjuntamente con el COIT el primer día de clase de la asignatura, por lo que el proceso es sumamente fácil para el alumno.

### 4.1 Darse de alta como estudiante asociado o asociado en la Asociación Española de Ingenieros de Telecomunicación

La Asociación Española de Ingenieros de Telecomunicación permite en sus Estatutos y Reglamento, la posibilidad de adhesión como socios, con derechos restringidos, de estudiantes de último curso de la carrera de Ingeniero de Telecomunicación en cualquiera de las Escuelas, públicas o privadas, reconocidas por el Ministerio de Educación Cultura y Deporte.

Para proceder a la inscripción bastará con:

1. Cumplimentar el impreso correspondiente.
2. Entregar 2 fotografías actualizadas.
3. Fotocopia del DNI o NIE
4. Justificante oficial de estar matriculado en el último curso de carrera, donde se indique claramente nivel del curso o de haber cursado, al menos, el 80% de los créditos que componen la carrera (original o copia compulsada).

5. Por último remitir la anterior documentación mencionada en los anteriores puntos a la Asociación Española de Ingenieros de Telecomunicación (AEIT)

Esta situación de Estudiante Asociado se agota a los dos años de concesión de la misma, debiendo pasar a Asociado o Asociado/Colegiado.

#### **4.2 Obtener un certificado digital de Autoridad de Certificación reconocida por la Plataforma VisaTel Académico**

El Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación ha firmado sendos Convenios con la Fabrica Nacional de Moneda y Timbre - Real Casa de la Moneda (FNMT) y con la Autoridad de Certificación de la Comunidad Valenciana (ACCV) en virtud de los cuales colaborará con las mismas en la expedición de certificados digitales facilitando el proceso de obtención de certificados digitales a sus colegiados y estudiantes asociados.

#### **4.3 Darse de alta en el sistema VisaTel Académico y formación en su uso**

Será el profesor encargado de la asignatura el encargado de remitir los datos de los estudiantes (nombre y apellidos, número de estudiante/asociado, e-mail, NIF) que van a utilizar la plataforma al Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación que procederá a activarles en la plataforma VISATel® Académico. Estos datos serán remitidos a la dirección [visatelacademico@coit.es](mailto:visatelacademico@coit.es).

Una vez el estudiante asociado/asociado ha completado el proceso para activarse en la plataforma VISATel®: Académico, podrá comenzar a usarla accediendo a través de la URL <http://visatelacademico.coit.es/visado>. El manejo de la aplicación es sencillo y podrá aprenderlo en el Manual de usuario que se encuentra publicado en esta URL.

Cualquier duda o consulta sobre la plataforma de visado será atendida de 8 a 20 Horas en días laborables en el Contact Center de VISATel®: Académico 902 303 311. Este servicio es exclusivo para estudiantes asociados/asociados dados de alta en la plataforma visatel® académico y que han encontrado algún problema técnico en el uso del sistema para cualquier duda referente a este procedimiento inscripción o el visado colegial o dispositivos criptográficos puede dirigirse al estudiante becario coordinador del proyecto en la universidad o enviar un correo electrónico a [visatelacademico@coit.es](mailto:visatelacademico@coit.es).

### **5. ASIGNATURA DE PROYECTOS**

El objetivo de esta asignatura para la obtención del título de Ingeniero es obtener conocimientos suficientes para poder desenvolverse en el complejo marco legislativo que hoy en día acompaña a las Ingenierías y realizar cualquier tipo de proyecto en el

área correspondiente, así como la formación práctica que capacite la realización de proyectos.

Es aquí donde esta propuesta incide y aporta valor desde el punto de vista de innovación docente, mediante una formación práctica para la realización de proyectos como si se estuviera en el entorno profesional, obteniéndose como valor añadido una integración en su Colegio Profesional desde el último año de estudio de los alumnos de Ingeniería.

La metodología docente se basa fundamentalmente en la realización de estudios, trabajos, presentaciones y realización de al menos un supuesto práctico de un proyecto en el área de competencias profesionales de los Ingenieros. En esta metodología el profesor pasa a ser un punto de referencia donde el alumno busca el apoyo para la realización de su proyecto y/o trabajo específico. La figura del profesor pasa a ser la de enseñar a aprender y no la de meramente transmisor de conocimientos. Es el alumno el que será verazmente enmarcado en un entorno de ejercicio profesional y deberá desarrollar sus futuras competencias profesionales.

A inicio del curso se propondrán en clase trabajos prácticos a realizar por el alumno de forma individualizada o en equipo cuando la índole del trabajo lo aconseje. El alumno deberá realizar dichos trabajos, que deberán ser visados académicamente dentro del plazo establecido y expuesto en clase al resto de los alumnos para una posterior valoración del profesor. En la figura 1 se muestra la secuencia a seguir.

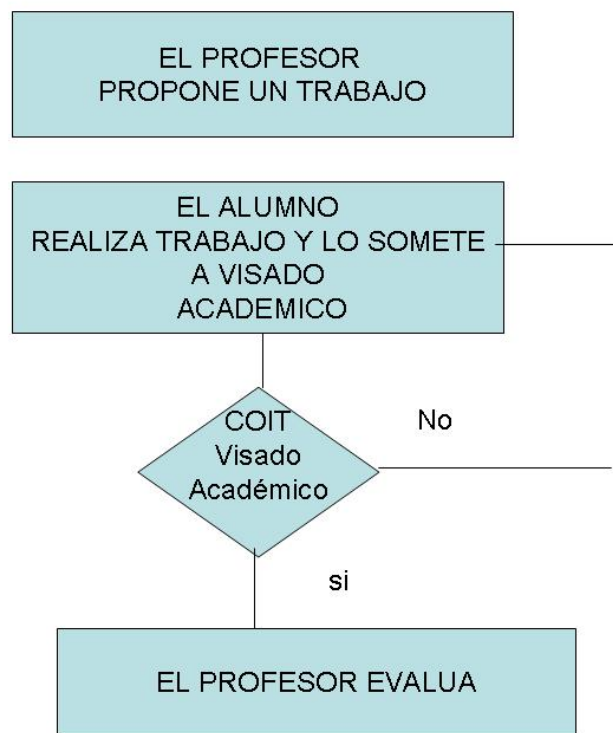


Figura 1

Aparecen por tanto nuevas acciones a realizar en el proceso de innovación docente de esta asignatura, el visado académico y la necesidad de asociar el alumnos al Colegio Profesional para poder visar académicamente sus trabajos

Acciones:

- Visado Telemático por alumno
- Necesidad de Asociarse por alumno
  - Acceso a todos los servicios del Colegio Profesional gratuito
  - Necesidad de estar matriculado en último curso

## 6. ASIGNATURA DE PROYECTO FIN DE CARRERA

El Proyecto Fin de Carrera (PFC) es un trabajo realizado por el alumno bajo la supervisión de un director, que tiene por objetivo la aplicación por parte de aquél de los conocimientos adquiridos, de las experiencias acumuladas, de sus dotes de creatividad y originalidad y de sus habilidades personales a la solución de problemas reales, al desarrollo de ideas, modelos o prototipos, a la realización de estudios técnicos, etc. Todo ello en el ámbito temático propio de la Titulación.

El Objetivo del PFC se constituye, en cierta medida, como la primera experiencia de trabajo de conjunto del alumno, con carácter profesional, sirviéndole de síntesis y colofón de sus estudios y permitiéndole adquirir en el proceso nuevos conocimientos y experiencia.

Como actividad formativa, el PFC pretende que el alumno realice, de modo activo, un trabajo aplicado y de conjunto, igual o similar a los trabajos del Ingeniero en el ejercicio de la profesión. En concreto, los PFC podrían clasificarse en tres modalidades diferentes:

**a) Proyecto clásico de ingeniería.** Estos proyectos pueden versar, por ejemplo, sobre el diseño y la fabricación de un equipo o la ejecución de una obra o instalación. Por lo general, se desarrolla siempre la parte documental de cálculos, especificaciones, planos y presupuestos y, en algunos casos, también se lleva a cabo la ejecución material del proyecto.

**b) Informes técnicos, legislativos y/o económicos.** Realización de estudios e informes relativos a equipos, sistemas, redes y servicios, relacionados con los campos técnicos, legales y económicos o de negocio propios de la titulación, que traten cualquiera de sus aspectos técnicos, económicos, legislativos, de planificación, gestión, explotación y cualquier otro propio del campo de la ingeniería.

**c) Notas técnicas.** Desarrollo de trabajos teóricos y experimentales de carácter científico- técnico con el objetivo de desarrollar una idea, un prototipo, el modelo de un

equipo o sistema y que constituya una contribución a las técnicas propias de los diversos campos de la telecomunicación, la electrónica o la informática.

Durante la fase de realización del PFC, el alumno realiza su trabajo bajo la supervisión del director. Comienza por elaborar un anteproyecto que debe ser aprobado, una vez aprobado realiza el trabajo correspondiente que termina con la preparación de una memoria final que debe someter y exponer ante el tribunal de evaluación.

Se propone por tanto cambiar esta metodología, el proceso propuesto se muestra en el diagrama siguiente.

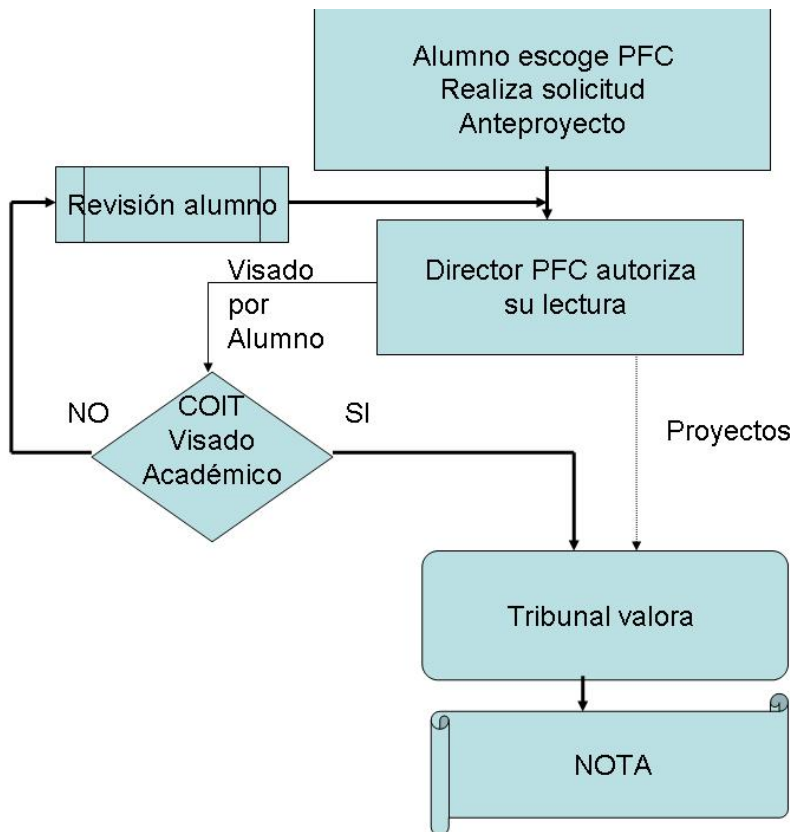


Figura 2

El cambio fundamental es la obligación por parte del alumno de visar el proyecto ante el Colegio Profesional una vez que se ha obtenido el visto bueno para la lectura y defensa del proyecto por parte de director del mismo.

EL alumno someterá su proyecto al visado académico como lo haría cualquier profesional Ingeniero y una vez obtenido dicho visado se someterá a exponer su trabajo ante el tribunal designado para su evaluación por el mismo. Es de resaltar que el visado

no supone ninguna condicionante para la evaluación por parte del tribunal y será un dato más que el tribunal tendrá en cuenta, no sustituyendo en ningún aspecto a dicha valoración final por parte del tribunal. El sometimiento al visado académico implica que se ha sometido el proyecto a los mismos criterios que se aplican a los trabajos profesionales en su proceso de visado. Es el tribunal el que debe valorar desde el punto de vista docente dicho proyecto y seguirá por lo tanto siendo el responsable de la evaluación final del alumno. El visado académico no obstante aporta una implicación del alumno con su futura labor profesional y le aporta una mejora continua de calidad en la realización de los mismos.

## 7. EXPERIENCIA PILOTO REALIZADA

Durante el curso 2007-2008 se puso en marcha esta iniciativa con los alumnos de la asignatura de proyectos de la titulación de Ingeniería de Telecomunicación

Los objetivos que se establecieron fueron los siguientes

- Asociar a los alumnos de 5º de Ing. de Telecomunicación de la UEM al COIT
- Obtener el Certificado de Firma Digital
- Uso de la Plataforma VISATel Académico
  - Estudiante Revisor
  - Estudiante
- Visar Proyectos de los Estudiantes Asociados al COIT
  - Legislaciones y Normativas del COIT
  - Incidencias
  - Correcciones
  - Visados

Por tanto lo primero fue que los alumnos se asociaran a su futuro Colegio Profesional desde el mismo instante que se matriculan en la asignatura, con ello empiezan a tener contacto con su Colegio Profesional, en este caso el de Ingenieros de Telecomunicación. El alta se efectúa como estudiante asociado, y no tiene ningún coste para el alumno y disfruta de todos los servicios que cualquier otro colegiado

Así mismo se les dieron las directrices para que obtuvieran su firma electrónica, la cual la pueden utilizar en toda su vida profesional y es un elemento de integración en el entorno de sus conocimientos de Telecomunicación.

Se establecieron dos grupos uno de estudiantes que revisarían los proyectos realizados por sus compañeros y el otro de estudiantes que tendrían que visar al menos dos proyectos de los asignados en clase. Los proyectos que se asignaron fueron dos proyectos reales, tales como la realización de una Infraestructura Común de Telecomunicación en cualquier edificio de su elección y la posterior Certificación fin de Obra de la misma.

Por lo tanto para usar la plataforma se necesitan los siguientes requisitos:

- Ser Estudiante Asociado, Asociado o Colegiado al COIT
- Poseer el Certificado de Firma Digital
- Ser dado de alta en la Plataforma

En la siguiente figura se muestra la pantalla de entrada a la aplicación y una vez dentro de la aplicación el interface de usuario

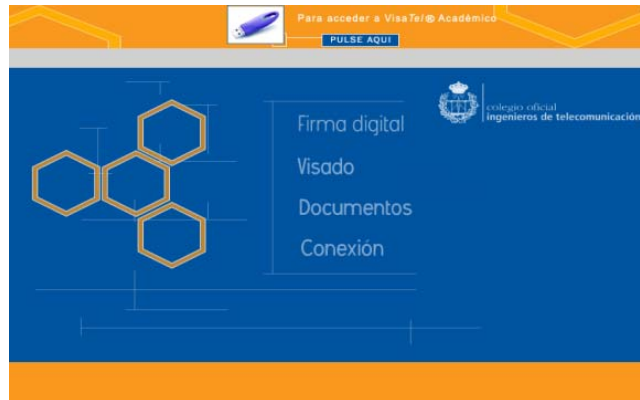


Figura 3: Aplicación web



Figura 4: Interface del alumno

Los alumnos por tanto realizaron por tanto un Proyecto de ICT y una Certificación fin de Obra. Los resultados obtenidos fueron los siguientes

Resultados:

- Proyectos que han obtenido el Visado → 50%
- Proyectos con incidencias → 100%

Es decir que todos los proyectos tuvieron alguna incidencia en la revisión por no cumplir los objetivos y/o legislación correspondiente o no alcanzar un nivel mínimo de calidad, lo que dio lugar a la revisión del mismo y la necesidad de volverlo a enviar hasta obtener el visado correspondiente, donde solo la mitad de los alumnos consiguieron obtener el visado. Esto se puede considerar como una mejora continua en el aprendizaje del alumno.

En cuanto a los resultados obtenidos en el tiempo de revisión por parte de los alumnos de los proyectos presentados se muestran en las figuras siguientes.

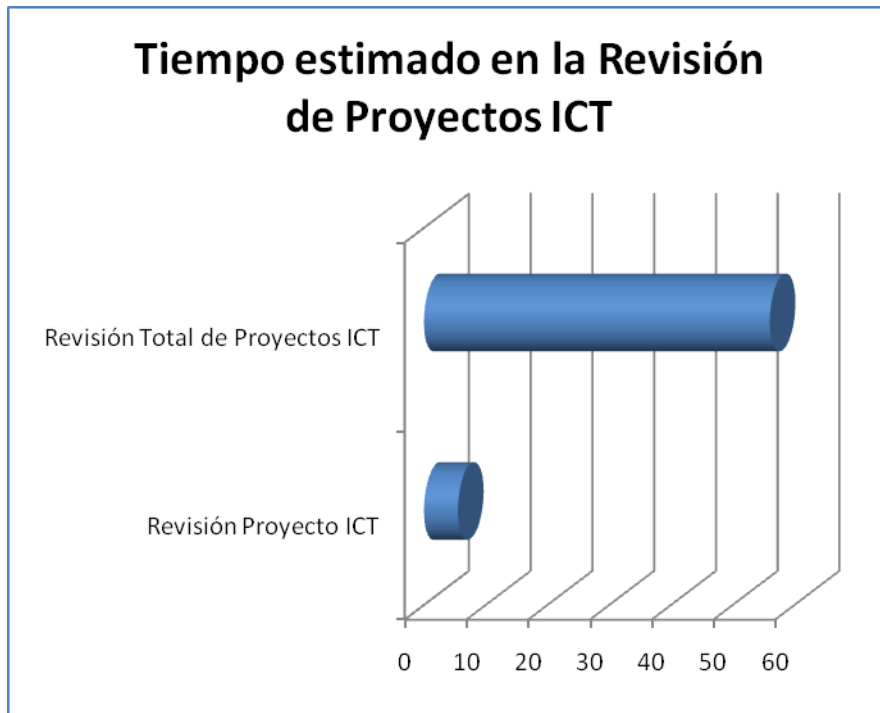


Figura 5: Tiempo en la revisión de los proyectos ICT

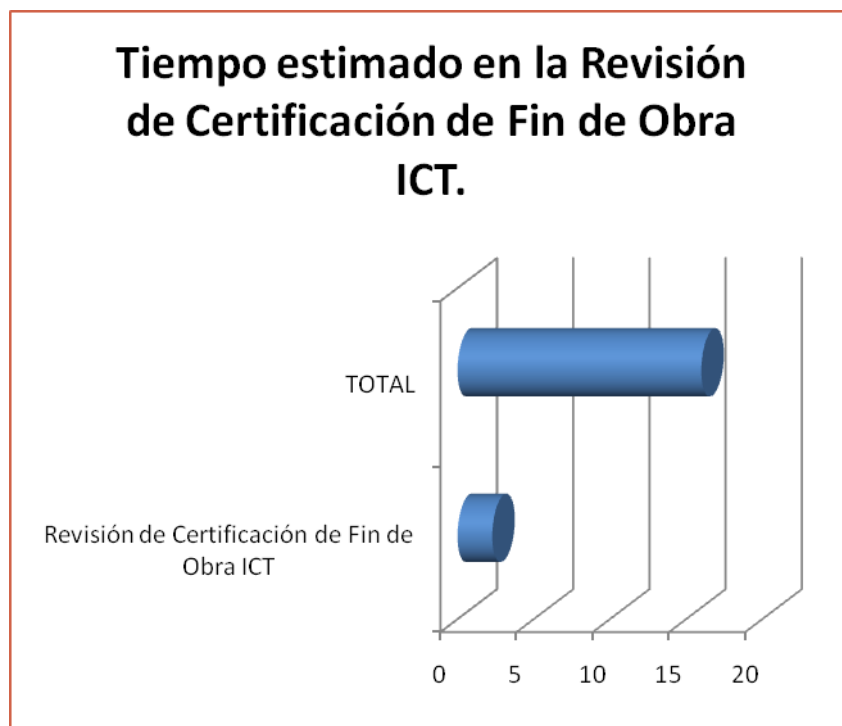


Figura 6: Tiempo estimado en la revisión en la certificación fn de Obra

Se observa que al ser una diferencia de tiempo importante en función de un aprendizaje continuo en el proceso de revisión de los proyectos.

Las incidencias en los proyectos se reflejan en el siguiente cuadro

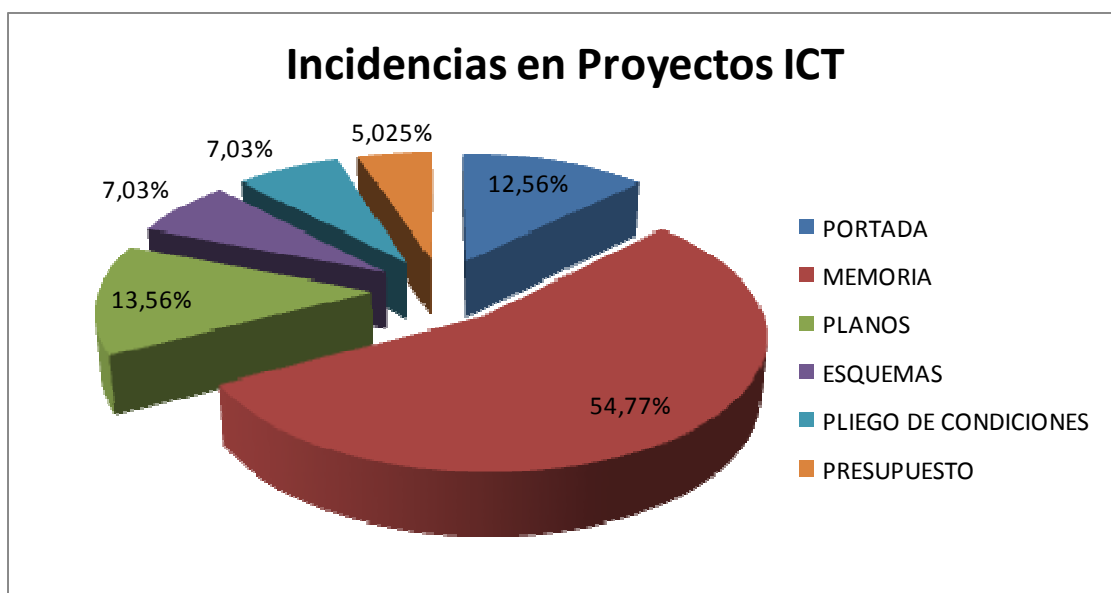


Figura 6: Tipología de incidencias

## 8. CONCLUSIONES

La propuesta presentada encaja perfectamente en el nuevo marco de enseñanza superior, siendo pionera en la integración de las enseñanzas universitarias y el entorno profesional del alumno, posibilitando su integración en su entorno profesional desde su último año de estudios de Ingeniería y es perfectamente trasladable a todos los estudios de Ingenierías con competencias profesionales. Como puntos a resaltar se presentan los siguientes

- Aporta un sello de calidad en los estudios, ya que se puede asimilar a un proceso de mejora continua
- Acercamiento alumno al mundo profesional,
- Integración de todos los alumnos en los Colegios Profesionales desde el último curso con la figura de estudiante asociado sin cargo adicionales para el alumno.,
- Modelo valido para el resto de trabajos de los alumnos. El profesor puede decidir que trabajos quiere o puede someter al visado académico.
- Integración de los estudios de Ingeniería en las directrices de Bolonia.
- Acercamiento de los estudios Universitarios a la demanda de la sociedad.

### REFERENCIAS

- [1] GARCÍA, M.A.; GONZÁLEZ, P.: “Una propuesta de innovación evaluativa con estudiantes de Ingeniería”, Actas del XIII Congreso Nacional de Modelos de Investigación Educativa, pp. 603-608, San Sebastián (2007)
- [2] TIRADO, L.; ESTRADA, J.; ORTIZ, R.; SOLANO, H.; GONZÁLEZ, J.; ALFONSO, D.; RESTREPO, G.; DELGADO, J.; ORTIZ, D.: “Competencias profesionales: una estrategia para el desempeño exitoso de los ingenieros industriales”. Revista Facultad de Ingeniería nº40 pp.123-139. (2007)
- [3] MARTIN, R. “Requisitos de la Higher Engineering Education for Europa a debate. Análisis y aplicación ”. XI Congreso de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas. 23, 24 y 25de julio, Villanova y la Geltrú. (2003)