

Aprobado en Junta de Escuela el 24.10.2007

Modificado en Junta de Escuela el 24.03.2009 para ampliar a dos los periodos anuales de adjudicación de proyectos (Punto 10).

Modificado en Junta de Escuela el 06.07.2009 para ampliar las condiciones de adjudicación (Punto 10).

Modificado en Junta de Escuela el 21-09-2011 para cambiar el proceso de entrega y defensa (Puntos 4,7,9)

1. **Introducción**
2. **Propósito de este reglamento**
3. **Regulación docente del PFC**
4. **Tribunales de calificación de los PFC**
5. **Función del PFC**
6. **Objeto del PFC**
7. **Alcance y dirección del PFC**
8. **Tipos de proyectos y origen de propuestas**
9. **Contenido de los PFCs**
10. **Proceso de realización de los PFCs**
  - Anexo A: Documentos del PFC para buques**
  - Anexo B: Normas de presentación del PFC**
  - Anexo I: Propuesta de PFC**
  - Anexo II: Listado de proyectos propuestos**
  - Anexo III: Solicitud de adjudicación de PFC**
  - Anexo IV: Listado de adjudicación de PFC**
  - Anexo V: Ficha de registro del PFC**
  - Anexo VI: Solicitud de defensa final del PFC**
  - Anexo VII: Autorización de defensa final del PFC**

## 1. **Introducción**

El proyecto fin de carrera se ha caracterizado, en todas las ingenierías, por ser un trabajo que aglutina las enseñanzas recibidas durante la carrera de manera que el alumno pueda aplicarlas con criterios específicos para la obtención de un producto concreto vinculado a la propia ingeniería. El proyecto debe defenderse con éxito ante un tribunal designado para ello según se establece en este reglamento.

En la Junta de Escuela del 15 de enero de 2007 se aprobaron los criterios para la elaboración de un reglamento sobre el Proyecto Fin de Carrera, criterios que se han seguido para la redacción del presente reglamento.

## **2. Propósito de este reglamento**

Mejorar el procedimiento actual en los siguientes aspectos:

- a. Reducir al mínimo posible el tiempo que suele mediar entre la aprobación de las asignaturas de los planes de estudios de la carrera y la obtención del título.
- b. Aumentar el apoyo de tutoría del Centro al trabajo de los alumnos durante la elaboración del PFC.
- c. Hacer posible que los alumnos que estén interesados puedan realizar el PFC en una empresa o institución en los casos que sea procedente.
- d. Ofrecer a todos los profesores del Centro la posibilidad de dirigir PFCs.
- e. Potenciar la actitud innovadora de los alumnos y de los profesores.

## **3. Regulación docente del PFC**

La Comisión de Ordenación Académica ejercerá la supervisión y el control de la elaboración de los proyectos fin de carrera por delegación de la Junta de Escuela. A tal objeto se le asignan las siguientes funciones:

- Aprobar las propuestas de PFC que han de pasar a constituir la bolsa de proyectos necesaria para su asignación a los alumnos.
- Designar la composición de los tribunales de calificación de los PFCs tras considerar las propuestas de los Departamentos.
- Resolver todos los problemas de procedimiento que puedan surgir en la aplicación del presente reglamento.

## **4. Tribunales de calificación de los PFCs y Comisiones Asesoras de Reclamaciones**

Cada vez que un Departamento proponga un PFC a la COA lo acompañará con una propuesta de tribunal calificador bajo las siguientes condiciones:

- Estará compuesto por tres miembros: Presidente, Secretario y Vocal.
- Los tres miembros serán profesores en activo del Centro.

A estos tribunales se les asignan las siguientes funciones:

- Calificar la entrega final de los PFCs que tengan asignados.

- Para la calificación tendrán en cuenta el informe preceptivo, pero no vinculante, del tutor del proyecto.
- Fijar la fecha de defensa de cada PFC tras la autorización para la defensa final que será formalizada por la COA, previa solicitud del alumno y del tutor, una vez comprobado que el alumno cumple los requisitos establecidos para ello, que se ha presentado el informe de propuesta de calificación del tutor, y que se ha formalizado la matrícula en la asignatura Proyecto Fin de Carrera
- Firmar el acta de calificación de cada PFC que tenga asignado, calificación que lo será a su vez de la asignatura obligatoria “Proyecto fin de carrera”.

Cada Departamento que tenga PFCs propuestos y asignados designará una Comisión Asesora de Reclamaciones de Proyectos Fin de Carrera con las funciones establecidas por el Reglamento de Exámenes de la UPM.

## **5. Función del PFC**

La función del PFC es la de proporcionar al alumno la oportunidad de dar aplicación, de forma coherente, a los conocimientos que ha ido obteniendo en muy distintas materias en una labor de síntesis que es propia de esta profesión. Se considera, por tanto, que el PFC es la clave que cierra el arco de su formación académica antes de iniciar el ejercicio profesional.

## **6. Objeto del PFC**

El objeto del PFC está definido en el BOE para cada uno de los dos planes en vigor. Para el plan 1974 se establece, atendiendo a la existencia de dos especialidades (Arquitectura Naval y Máquinas Marinas) lo siguiente:

“Los alumnos de ambas especialidades tendrán la obligación de presentar un proyecto fin de carrera consistente en un proyecto completo de buque, artefacto naval o cámara de máquinas de uno de éstos, dentro del plazo reglamentario”.

En cuanto al plan 2002, el objeto del PFC se especifica de este modo (Anexo 3, apdo. 3 d):

“El proyecto fin de carrera consistirá en el diseño, a nivel de anteproyecto, de un buque o una instalación marina”.

Para aclarar que se debe entender por “instalación marina” como objeto del PFC parece pertinente recurrir a lo que el propio plan 2002 indica en el tercer párrafo del mismo anexo 3, apdo. 3 a (Justificación):

“A tenor de lo anteriormente expuesto, ha de considerarse que las actividades

**Reglamento del Proyecto Fin de Carrera (PFC)**

en las que un Ingeniero Naval y Oceánico desarrolla su profesión son además de las tradicionales, cuyo desarrollo tecnológico, alta exigencia de seguridad y calidad medioambiental, las confieren una gran sofisticación, la atención al mundo del ocio en sus demandas de marina deportiva y complejos turísticos flotantes, el diseño y construcción de complejos y artefactos flotantes y submarinos de uso industrial, entre los que se encuentran los offshore de gran complejidad de concepción y ejecución, los cuales requieren la utilización de materiales especiales en la fabricación de sus sistemas y componentes. Además ha de añadirse la minería submarina, los sistemas submarinos de distribución, proceso y comunicaciones, la robótica submarina, la pesca y piscicultura marinas, la ingeniería de costas, el aprovechamiento energético de vientos, olas, corrientes y gradiente térmico, las plantas de producción de energética y de desalinización y potabilización de agua marina”.

Se admitirá también la opción de que empresas e instituciones del sector, o de sectores afines, propongan al Centro PFCs que sean de su interés para ser realizados bien por alumnos que estén cursando la carrera, bien por alumnos que estén ya trabajando sin el título.

**7. Alcance y dirección del PFC**

El PFC, cualquiera que sea su objeto según la normativa en vigor, deberá conducir a una solución realizable (viabilidad técnica) y presupuestada (criterio económico). Los PFCs que se propongan a los alumnos deberán estar pensados para que supongan un esfuerzo del alumno del orden de las 300 horas de dedicación. El trabajo será siempre multidisciplinar, de manera que se integren diversos componentes de distintas características y disciplinas constituyentes del producto final.

El trabajo final dará al estudiante la formación que le permita enfrentarse con un trabajo profesional de cuyo buen resultado sería responsable en una empresa, tanto desde el punto de vista legal, como económico y empresarial. El proyecto fin de carrera parte de las siguientes premisas:

- Planteamiento de la ejecución del proyecto de forma similar a como se hace en la realidad de la empresa y familiarizar al alumno con los procesos de diseño.
- Realización de los cuadernos de que consta el proyecto como prácticas de las asignaturas de la carrera que específicamente conciernan a cada cuaderno.

El trabajo será siempre dirigido por un profesor de la Escuela. Si la complejidad del PFC lo requiere, podrá haber además un cotutor. En los proyectos que se realicen en empresas, el cotutor podrá ser un titulado superior que proponga la empresa y apruebe la Comisión de Ordenación Académica (COA).

## **8. Tipos de proyectos y origen de propuestas**

8.1 Proyectos de buques: Serán ofrecidos de forma regular todos los cursos académicos antes de comenzar cada curso. La propuesta de proyectos de buques de cualquier tipo estará a cargo de los profesores de la ETSIN asignados al área de Proyectos. Eventualmente, podrá proponer también un proyecto de buque cualquier profesor del Centro con la aprobación de la COA.

8.2 Proyectos de instalaciones marinas: Cualquier profesor del Centro podrá proponer, antes de comenzar cada curso, PFCs cuyo objeto sea una instalación marina entendida ésta con la amplitud que se define en el plan de estudios del 2002 y que se reproduce en el punto 4 de este reglamento.

8.3 Proyectos en colaboración con empresas u otros organismos: Los alumnos que realicen prácticas o trabajen en empresas vinculadas con el sector naval, podrán proponer proyectos relacionados con la actividad de la empresa correspondiente. El proyecto deberá ser aprobado por la Comisión de Ordenación Académica y tendrá la aceptación de dicha empresa, debiéndose desarrollar con un contenido y extensión similar al que se recoge en este reglamento.

## **9. Contenido de los PFCs**

Todo proyecto estará constituido por una serie de cuadernos cuyo objeto debe estar definido en la propuesta del proyecto.

En el anexo A se especifican los cuadernos de los que debe constar el proyecto cuando su objeto es un buque. Las propuestas de proyectos de instalaciones marinas deberán seguir una definición de cuadernos con contenidos análogos a los del anexo A en cuanto sean de aplicación.

En el anexo B figuran las normas de presentación y formatos que han de cumplir los PFCs para su presentación al tribunal calificador.

## **10. Proceso de realización de los PFCs**

En cualquier momento, a lo largo de cada curso académico, los profesores de la Escuela podrán proponer PFCs a través de los Departamentos a los que se encuentran adscritos (Guía en anexo I). Las propuestas procedentes de empresas se tramitarán a través del profesor tutor, que lo debe ser del Centro y del Departamento al que éste se encuentre adscrito.

Estas propuestas deben contener, al menos, la siguiente información:

- a. Título del proyecto.
- b. Nombre del tutor y cotutor, cuando exista, con indicación del Departamento al que pertenecen o, en su caso, de la empresa en la que trabaja y título universitario que poseen (Tanto el tutor como el cotutor deben ser Licenciados Universitarios, Ingenieros o Arquitectos).
- c. Descripción del PFC: Objetivo, método y fases de trabajo y, en su caso, los medios necesarios para su desarrollo.
- d. .

Los Departamentos, cuando den el visto bueno a una propuesta de PFC, propondrán la composición del tribunal que ha de juzgarlo con los criterios del apartado 4 y someterán la propuesta y el tribunal a la aprobación de la COA.

Según se establece en el apartado 7, los proyectos han de ser unipersonales, salvo en los casos en que justificadamente se proponga su realización por dos alumnos (número máximo admisible), en cuyo caso deberá indicarse en el tercer epígrafe, "Descripción del PFC", este extremo y reflejarse en el método, fases de trabajo y su distribución entre los dos adjudicatarios.

Se establecen dos periodos anuales para la adjudicación de PFCs según el programa que se describe a continuación.

La COA mantendrá una relación de PFCs aprobados y no asignados que hará pública al comienzo del mes de octubre y al final del mes de febrero de cada curso (Guía en anexo II).

Los alumnos que reúnan los requisitos exigidos podrán presentar en la Secretaría del Centro, antes del día 31 de octubre o del 20 de marzo, una solicitud en la que establecerán, por orden de prelación, hasta 10 proyectos de los publicados por la COA (Solicitud según modelo del anexo III).

Las condiciones que debe reunir un alumno para poder solicitar la adjudicación de un PFC, y que serán comprobadas por la Secretaría de Centro como requisito previo al trámite de su solicitud al Presidente de la COA, son:

- a. Estar matriculado en el segundo ciclo de la carrera o haberlo terminado a falta de los

créditos correspondientes al PFC.

- b. Tener pendiente para finalizar la carrera un número de créditos inferior a 80 del total de 400 que constituyen la carga lectiva de la misma.

Estas peticiones serán resueltas por la COA antes del 15 de noviembre o del 30 de marzo

La COA hará pública esta adjudicación, reflejando el proyecto, el tutor y cotutor, el alumno adjudicatario (o alumnos) y el tribunal juzgador, abriendo el expediente correspondiente al proyecto, tutor y adjudicatario (Anexos IV y V).

Desde ese momento comenzará el cómputo de dos años de plazo para la defensa definitiva del PFC, si bien antes de cumplirse este plazo, y si el alumno y su tutor los consideran necesario, presentarán una solicitud de prórroga ante la COA, que evaluará la petición y decidirá sobre su concesión o no en el plazo máximo de un mes. Si finalizase este plazo sin la presentación del PFC, éste decaerá y el alumno deberá comenzar el proceso de nuevo con la solicitud de adjudicación de un nuevo proyecto.

La elaboración y desarrollo del proyecto del PFC se hará bajo la directa supervisión del tutor del mismo, hasta su finalización dentro del plazo antes indicado

En el momento que tutor y alumno establezcan que procede la defensa final del PFC, el alumno solicitará a la COA la defensa final del PFC, acompañando la solicitud con el informe positivo del tutor y del cotutor y su propuesta de calificación (Anexo VI)

En el plazo máximo de un mes, la COA responderá al peticionario con la autorización para la celebración de la defensa, siempre que el alumno reúna las condiciones necesarias, que son las siguientes:

- a. Estar matriculado de la asignatura Proyecto Fin de Carrera.
- b. Que esta asignatura sea la última para aprobar la carrera, es decir, que tenga aprobado el resto de los créditos troncales, obligatorios, optativos y de libre configuración que se estipulan en el plan de estudios.

La COA remitirá al presidente del tribunal la autorización de la defensa para que este proceda a la convocatoria de defensa en el plazo máximo de un mes a contar desde esa fecha (Anexo VII).

Se recomienda a los tutores de los proyectos la presencia en la defensa final del mismo, para resolver ante el tribunal cuantas dudas pudiesen plantearse.

## Reglamento del Proyecto Fin de Carrera (PFC)

Finalizada la defensa del PFC, se reflejará en acta la calificación dada por el tribunal, que informará a la COA por escrito remitiéndole el conjunto de documentos que constituyen el PFC para ser incluido en el expediente del alumno. Éste podrá solicitar la expedición del correspondiente título, abonando las tasas oficiales correspondientes.

En el caso de que la defensa no sea superada, el tribunal remitirá a la COA el informe con las modificaciones necesarias que deben aportarse y el plazo para ello, fijando una fecha para la nueva defensa.

#### 11. Disposición Transitoria

La modificación del reglamento de desarrollo del PFC, entrará en vigor tras su aprobación por la Junta de Escuela de la E.T.S. de Ingenieros Navales y el procedimiento de presentación única será de aplicación a todos los proyectos que se adjudiquen desde la fecha.

Aquellos proyectos que se encuentre en fase de desarrollo deberán optar por el procedimiento de dos entregas parciales más la entrega final en vigor hasta la fecha o solicitar por escrito, firmados conjuntamente por el alumno ó alumnos titulares del PFC más el tutor ó tutores designados, para comunicar dicha opción al tribunal designados y ratificarla en la COA.

Esta solicitud puede tramitarse tanto si se ha producido alguna presentación parcial como en caso contrario. Caso de no presentarse dicha petición formalmente y si se hubiese producido alguna presentación parcial, se sobrentenderá que se continúa con el procedimiento anterior.

**NOTA:** Se recomienda a los alumnos, en general, que inicien la elaboración de su PFC en cuanto cumplan los requisitos establecidos, con el fin de acortar el tiempo de obtención del título y para poder tener el apoyo de los profesores de las asignaturas de los últimos cursos en el desarrollo de los contenidos de los distintos documentos de su proyecto.