

Directrices sobre la presentación del Trabajo Final de Título para titulaciones que optan a la acreditación ABET

Introducción	2
Ámbito de aplicación	2
Tema y tutorización del TFT.....	2
Posibles temas que pueden ser objeto de TFT	2
Tutor	3
Búsqueda de TFT y tutor.....	3
La propuesta de TFT.	3
Asignación y desasignación de un trabajo a un alumno	4
Realización del TFT	4
Cambios en el título o resumen del TFT durante su realización.	4
Especificaciones sobre el contenido y formato de presentación.....	5
Proceso de presentación y defensa del TFT.....	5
Plazos de presentación y defensa.....	5
Procedimiento de presentación	5
Procedimiento de defensa.....	7
Anejo 1. Estructura y contenido formal del TFT	10
Particularidades del TFT.....	10
Documentos del TFT	10
Contenidos de la Memoria Descriptiva del TFT	11
Anejo 2. Recomendaciones para la presentación formal del TFT	14
Recomendaciones para la preparación del texto.	14
Anejo 3. Resumen ejecutivo	17
Anejo 4. Rúbrica de contenidos mínimos para titulaciones ABET	18

Introducción

El Trabajo Final de Título (en adelante TFT) representa la última etapa de formación del estudiante. El TFT es una actividad autónoma del estudiante con el apoyo de uno o más tutores donde el resultado final es un trabajo individual del estudiante, defendido ante un tribunal

Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación de estas directrices son los TFTs en cualquiera de los Títulos que se imparten en la ETSII de Valencia que optan a la acreditación internacional ABET (en adelante Títulos).

La normativa vigente, sin perjuicio de estas directrices, es la Normativa en vigor de la UPV (en adelante, la Norma). La Norma está disponible en la página web de la UPV y en la aplicación Ebrón¹. El estudiante puede consultar si se ha creado un Poliforma-t para su titulación que complemente estas directrices. Se aconseja al estudiante que consulte los manuales de Ebrón para el rol “alumno” cuando use la aplicación. Por otro lado, también debe seguir las instrucciones y consejos que reciba de su tutor o tutores.

Tema y tutorización del TFT

Posibles temas que pueden ser objeto de TFT

Tal y como dice el Art.2 de la Norma: El TFT “consistirá en un trabajo o proyecto original en el que queden de manifiesto conocimientos, habilidades y competencias adquiridas por el estudiante a lo largo de sus estudios y, expresamente las competencias asociadas a la materia TFT tal y como indique la memoria de verificación del título.”

En los Títulos, para el estudiante, el TFT debe constituir una experiencia de diseño completa, que le permita incorporar estándares de ingeniería apropiados y múltiples restricciones y que se base en el conocimiento y las habilidades adquiridas durante el título. El diseño de ingeniería es un proceso de desarrollo conceptual de un sistema, componente o proceso para satisfacer las necesidades y especificaciones deseadas dentro de limitaciones. Es un proceso iterativo y creativo de toma de decisiones en el que se aplican las ciencias básicas, las matemáticas y las ciencias de la ingeniería para convertir recursos en soluciones. El diseño en ingeniería implica identificar oportunidades, desarrollar requisitos, realizar análisis y síntesis, generar múltiples soluciones, evaluar soluciones frente a los requisitos, considerar riesgos y hacer concesiones, con el fin de obtener una solución de alta calidad en las circunstancias dadas. Solo con fines ilustrativos, los ejemplos de posibles restricciones incluyen accesibilidad, estética, normativa, constructibilidad, costo, ergonomía, extensibilidad, funcionalidad, interoperabilidad, consideraciones legales, mantenibilidad, fabricabilidad, comerciabilidad, políticas, regulaciones, cronograma, estándares, sostenibilidad o usabilidad.

¹ Ebrón es la aplicación usada por la UPV para la gestión de todos los procesos relacionados con los TFTs. Se accede con el rol “alumno”, “tutor”, “tribunal” u otros.

El estudiante debe realizar, de modo activo, un trabajo aplicado y de conjunto, preferiblemente multidisciplinar, igual o similar a los trabajos de ingeniería en el ejercicio de la profesión, con la limitación de la carga docente (horas de trabajo) que se haya establecido para su titulación.

Cualquiera que sea el contenido, el TFT deberá ajustarse al espíritu de la Norma y deberá poder aplicarse a un caso práctico. Constituirán temas posibles de TFT todos aquellos que sean propios de la titulación correspondiente.

Tutor

Cada TFT tendrá asignado (según lo establecido en el Art. 3 de la Norma), al menos, un tutor académico. Cualquier PDI en activo de la UPV o cualquier colaborador docente puede llevar a cabo la función de tutor o cotutor, independientemente de su centro de adscripción.

El TFT realizado en colaboración con empresas o instituciones deberá formalizarse mediante un convenio de cooperación educativa, en el que deberá existir obligatoriamente un cotutor externo con relación contractual con la empresa o institución en la que se desarrolle dicho trabajo.

Búsqueda de TFT y tutor

La ETSII debe garantizar que todo estudiante matriculado de esa materia tenga un TFT y un tutor asignado. En la ETSII, esta asignación se hace de dos formas distintas:

1. **Concierto previo, que es el tipo de asignación más común.** El interesado en una temática se dirige a un posible tutor. Se lleva a cabo un planteamiento inicial del TFT. Una vez acordados el título y el resumen del posible TFT, se eleva la propuesta, tal y como se describe más adelante.
2. **Búsqueda en un catálogo de TFT, que es el tipo de asignación minoritaria.** La ETSII, a través de sus medios de comunicación, publicará un catálogo de TFTs propuestos por posibles tutores. El interesado se pone en contacto con el posible tutor. Si se llega a un acuerdo sobre la temática y el título del posible TFT, se eleva la propuesta, tal y como se describe más adelante.

La ETSII no usa el sistema de subastas de la aplicación Ebrón.

La propuesta de TFT.

La propuesta de TFT será creada, bien por el tutor, bien por el estudiante, con el aval del tutor, en Ebrón. Las propuestas presentadas deberán incluir un esbozo de los aspectos clave que se establecen en el resumen ejecutivo del TFT, en particular planteamiento, objetivos y método (incluyendo aspectos clave en los que se prevé aplicar el proceso de diseño – planteamiento, análisis, valoración y selección justificada de alternativas atendiendo a normativa vigente y otras múltiples restricciones). En concreto, se deberá incluir en el resumen en EBRON la siguiente frase “El/la estudiante y el tutor/ra de este TFT conocen y confirman que el TFT cumplirá con los aspectos señalados en el resumen ejecutivo”. El resumen ejecutivo está en el anejo 3 de este documento.

Las propuestas serán estudiadas por la Comisión Académica del Título correspondiente (en adelante, CAT) y, de acuerdo al art. 8 de la Norma, serán aprobadas, rechazadas o rechazadas con

posibilidad de subsanación. Una vez aprobada la propuesta, el estado del TFT es “Asignado a un alumno” y el estudiante puede verlo a través de su secretaría virtual.

Durante todo el curso académico está abierto el plazo para crear propuestas. No obstante, es aconsejable hacerlo en cuanto haya un acuerdo entre el estudiante y el tutor. Se recomienda encarecidamente no esperar a que el trabajo esté avanzado o hacerlo muy poco tiempo antes de la convocatoria en la que se quiera presentar el TFT porque se corre el riesgo de que la CAT rechace la propuesta o proponga modificaciones importantes. Para evitar estas situaciones, la ETSII podrá establecer y publicar plazos mínimos para que la presentación de propuestas.

Propuestas de carácter confidencial.

Cuando se crea la propuesta se puede solicitar que el TFT tenga carácter confidencial debido a la posible existencia de convenios con empresas o la posibilidad de generación de patentes. Corresponde a la CAT conceder esta petición. Si el TFT tiene carácter confidencial, el procedimiento de defensa cambia. Por ello, es aconsejable solicitar esa confidencialidad solo cuando sea totalmente necesaria.

Asignación y desasignación de un trabajo a un alumno

El estudiante debe estar matriculado en la materia para que se le pueda asignar formalmente un TFT. La asignación tiene una vigencia de dos años, no obstante, se puede prorrogar la misma a través de Ebrón.

En el caso de que un estudiante quiera desvincularse del TFT que le ha sido asignado, debe presentar un escrito destinado a la CAT (disponible en ETSII.net) en la secretaría de la ETSII para renunciar al mismo. Cuando la revocación del acuerdo entre el tutor y el estudiante es por mutuo acuerdo, se elimina la propuesta automáticamente. Cuando es una petición de una de las partes, la CAT recopilará información y resolverá.

Realización del TFT

Una vez aprobada la propuesta de TFT, el estudiante debe desarrollarlo hasta que, según el criterio de su tutor, el trabajo esté finalizado, tenga el nivel suficiente y se haya completado la carga de trabajo establecida para su titulación.

Cambios en el título o resumen del TFT durante su realización.

Si durante la realización del TFT, se aprecia que debería cambiarse o particularizarse su título, hay un procedimiento de solicitud de cambio de título a través de Ebrón. Si es necesario, es aconsejable usarlo, ya que, en el momento de la presentación, Ebrón generará la portada automáticamente con la información existente en la base de datos. También puede solicitarse cambio en el idioma de elaboración.

Especificaciones sobre el contenido y formato de presentación

Tal y como establece el Art.10 de la Norma, el TFT puede presentarse y defenderse en castellano, valenciano o inglés.

Los documentos del TFT deben ser tales que permitan:

- Conocer perfectamente cuál es el problema que se intenta resolver y cómo se ha resuelto aplicando procesos de diseño en ingeniería.
- A un técnico distinto del autor dirigir la construcción, implantación o fabricación del sistema diseñado, reproducir los experimentos realizados en los laboratorios o interpretar los estudios realizados.

Para lograr esto, es conveniente ajustarse a las especificaciones que se ofrecen en el anejo I de las presentes directrices. El alumno también puede comprobar si se ha activado un Poliforma- t para el TFT en su titulación y si allí hay directrices complementarias para algunas temáticas de TFTs. En todo caso, el tutor determinará en última instancia cuál debe ser el contenido del TFT.

Las recomendaciones que se recogen en el anejo II pretenden estandarizar el aspecto de los documentos, ahorrar tiempo y resolver dudas habituales. No es imprescindible seguir estas recomendaciones, prevaleciendo las instrucciones del tutor.

Grado de alineación del trabajo sobre los Objetivo de Desarrollo Sostenible.

De acuerdo a la Norma, al realizar la presentación del TFT, el estudiante deberá incorporar información sobre el grado de relación de su trabajo con los Objetivos y Metas de Desarrollo Sostenible de la agenda 2030 (en adelante, ODS). En el Anexo I de la Norma, se proporciona una tabla para medir ese grado de relación. Así que es aconsejable incluir en el texto del TFT esa tabla completada o una figura o texto similar donde se lleve a cabo una discusión sobre el asunto.

Proceso de presentación y defensa del TFT

Plazos de presentación y defensa

De acuerdo a la Norma, la ETSII establecerá un mínimo de cuatro convocatorias anuales de defensa de TFT que serán aprobadas por Junta de Escuela y publicadas en los medios de comunicación de la ETSII. En cada una de esas convocatorias se abrirán plazos de Presentación (o depósito) de trabajos y de Defensa de los mismos.

Procedimiento de presentación

Durante las fechas habilitadas en cada convocatoria, y siempre que se cumplan las condiciones establecidas en el art. 11 de la Norma, el alumno solicitará la defensa de su TFT a través de Ebrón. Se recomienda no esperar a las últimas horas del periodo de Presentación porque si el estudiante tiene algún problema técnico o carece de algún documento, puede quedarse fuera de la convocatoria.

Contenido de la solicitud.

Cuando se solicita la defensa, se deben tener preparados los siguientes documentos en .pdf para subirlos a Ebrón:

1. TFT completo o documento principal. Ebrón le añade una portada generada automáticamente, como se ha explicado anteriormente.
2. Unas rúbricas de evaluación propias de la ETSII, que contendrán como mínimo los aspectos recogidos en el anejo 4, completadas por el alumno y por el tutor.
3. El DNI, NIE o Pasaporte del alumno (anverso y reverso escaneados).

En lo que se refiere al documento 1, hay que destacar que, una vez realizada la solicitud, no se puede modificar. Ese es el documento que llegará el tribunal. Así que conviene asegurarse que se sube una versión final, depurada y sin erratas.

En lo que se refiere al documento 2, es posible que el tutor prefiera entregar sus rúbricas de evaluación por sí mismo. En ese caso, el alumno entregará solamente las rúbricas en las que se autoevalúa. Corresponde entonces al profesor completar el procedimiento, enviándolas por su cuenta a los servicios administrativos de la ETSII que las incorporarán al expediente de ese TFT.

Destino de los documentos entregados.

Una vez evaluado el TFT, el documento 1 pasará a formar parte del repositorio institucional (Riunet) tal y como se establezca en las normativas correspondientes al archivo y difusión de trabajos académicos de la UPV. El alumno deberá decidir qué tipo de difusión se puede realizar de su trabajo. El resto de documentos quedan bajo custodia de la ETSII.

Otra información requerida al estudiante.

Además de los documentos anteriores, el estudiante ha de introducir en Ebrón alguna información adicional de comprobación, como un resumen, palabras clave, el número de páginas de que consta su memoria, y opcionalmente datos de geolocalización o posibles patrocinadores o financiadores si los hubiera.

Cuando el alumno firma la solicitud de defensa, Ebrón le pide que complete una encuesta de valoración de competencias y de empleabilidad y una serie de preguntas relacionadas con los ODS, tal y como se ha comentado anteriormente.

Solicitud de confidencialidad.

En el proceso de solicitud también se puede pedir que la defensa tenga carácter confidencial debido a la posible existencia de convenios con empresas o la posibilidad de generación de patentes que recaigan sobre el contenido del trabajo. Corresponde a la ETSII conceder esta petición.

Es aconsejable solicitar esa confidencialidad únicamente cuando sea totalmente necesaria porque condiciona el procedimiento de defensa. La defensa pasa a ser a puerta cerrada (sin público) y los miembros del tribunal tienen que firmar un compromiso de confidencialidad.

Modalidad de la defensa (presencial o virtual).

El alumno puede solicitar defensa por videoconferencia (virtual). Esta solicitud debería ser coherente con la información aportada en el documento 4.

Procedimiento de defensa

Se comprobará que el alumno cumple las condiciones para poder presentar el TFT y que se han entregado todos los documentos correctamente. Entonces se asignará un tribunal. En ese momento, el estudiante ya no puede solicitar anulación de su solicitud.

Se comunicará al alumno, mediante correo electrónico a la dirección institucional de la UPV, el turno y sesión asignado, así como la ubicación (presencial o virtual) en la que tendrá lugar la defensa del trabajo. Corresponde al alumno asegurarse que esa dirección de correo está operativa.

Ebrón solicitará en ese momento al tutor del trabajo que realice un informe sobre el trabajo realizado (solo visible por el tribunal), en el que debe proponer una nota para el mismo.

Defensa ante el tribunal.

Se recomienda al estudiante que acuda con antelación a la convocatoria ya que el tribunal puede cambiar el orden de las defensas. La convocatoria de defensa tiene el mismo carácter oficial que cualquier otro acto de evaluación académico y corresponde al estudiante asegurar su presencia física o virtual y disponer de los medios necesarios para llevarla a cabo.

Como le recordará el tribunal, la defensa durará un máximo de 45 minutos. El alumno dispondrá de 15 minutos para exponer el trabajo realizado, debiendo resumir las fases más importantes del mismo. Tras esa exposición, el tribunal podrá realizar preguntas acerca de la exposición realizada o del trabajo presentado. Durante toda la defensa, el alumno seguirá las instrucciones del presidente del tribunal, que le puede pedir que resuma o que aclare mejor alguno de sus puntos.

Evaluación del TFT.

El tribunal utilizará las rubricas de la ETSII como base para establecer la calificación del trabajo.

El tribunal comunicará la calificación al alumno, una vez realizada la defensa, firmando el acta en ese momento o al finalizar la sesión de defensas. El tribunal puede calificar un trabajo:

- como APTO (con una nota entre 5 y 10),
- como APTO, con modificaciones menores. En ese caso, el acta se firmará cuando el alumno haga las modificaciones que le sugiera el tribunal, suba la nueva versión de su TFT y el secretario del mismo compruebe que así se ha hecho.
- Como NO APTO. En ese caso, el tribunal generará un informe para el alumno con las razones de esta calificación. El alumno podrá volver a defender su TFT mejorado en otra convocatoria del mismo curso. Si el TFT es calificado como NO APTO en la última convocatoria del curso, el alumno deberá volver a matricularse en la materia, si quiere defenderlo en el curso siguiente. Por ello, si se decide presentar el TFT en la última

convocatoria del curso (habitualmente la de septiembre) es aconsejable haber completado el trabajo en tal modo que se tenga un alto grado de certidumbre de superar la defensa.

Presentación del TFT a premios.

Se convocan diversos premios por titulaciones o por temáticas para TFTs, tanto propios de la ETSII como externos (cátedras de empresa, colegios oficiales, etc.). Se aconseja al estudiante consultarlo con el tutor e informarse acerca de dichos premios, ya que muchos de los TFTs presentados en la ETSII tienen probabilidades razonables de ganar alguno de estos premios.

Anejo 1. Estructura y contenido formal del TFT

Particularidades del TFT

El TFT es fundamentalmente un ejercicio académico que permite confirmar que el alumno ha adquirido algunas de las competencias establecidas en la memoria de verificación del título. Por ello, es fundamental que el mismo exprese con claridad tanto la justificación como el cálculo de las soluciones adoptadas.

Los trabajos equivalentes realizados por un profesional en ejercicio suelen ser más escuetos en el planteamiento del problema y de las soluciones propuestas, su análisis, valoración y la selección justificada de la solución elegida. El motivo es que dicho profesional sólo ha de explicitar qué solución adopta y cómo ha de llevarse a la práctica. Por el contrario, el alumno que realiza el TFT ha de razonar por qué ha elegido dicha solución de entre un conjunto de posibles alternativas de acuerdo a la normativa aplicable y a las restricciones de mayor peso en el ámbito concreto del problema, de forma que pueda ser evaluado por el aprovechamiento que realiza de los conocimientos adquiridos.

Documentos del TFT

La estructura documental clásica de un Proyecto profesional consta de los siguientes cuatro documentos: Memoria, Planos, Pliego de Condiciones o Especificaciones y Presupuesto. Un TFT podría adoptar una estructura similar, siempre que las restricciones de tiempo y temática del mismo así lo exijan.

La Memoria es el documento en que se describe el TFT, desde la génesis y objeto del mismo hasta el estudio de las necesidades a satisfacer y los factores de todo orden tenidos en cuenta para llevarlo a cabo. Es, normalmente, el documento que se culmina en último lugar puesto que recoge todas las incidencias producidas en su elaboración y que se programan para su ejecución. La Memoria está formada por dos partes claramente diferenciadas: La Memoria Descriptiva o Memoria propiamente dicha y los anejos a la Memoria.

Los Planos son la representación gráfica del TFT. Serán de conjunto y de detalle, y tantos como sea necesario para que el objeto del TFT quede perfectamente definido.

El Pliego de Condiciones Técnicas y Facultativas o Especificaciones debe prescribir los elementos materiales o las instrucciones que integran el objeto del TFT y regulan su ejecución, repetición o implementación.

El Presupuesto señala el coste del trabajo y se compondrá de uno o varios parciales, expresándose además de los precios unitarios y los descompuestos, el estado de mediciones y los detalles precisos para su valoración.

Un TFT siempre debería constar, al menos, de una Memoria Descriptiva (con un Presupuesto incluido en ella o separado). Hay TFTs que, debido a su temática, no requerirán Planos. Hay TFTs que, debido a su temática, no requerirán un documento de Pliego de Condiciones o Especificaciones separado o un Documento Planos.

En todo caso, será imprescindible que el TFT quede definido en forma tal que otro facultativo con titulación suficiente pueda interpretar o dirigir con arreglo al mismo los trabajos correspondientes. En la redacción de un documento se hará referencia a cualquiera de los otros cuando así convenga para la interpretación completa del trabajo.

Contenidos de la Memoria Descriptiva del TFT

Los contenidos mínimos recomendables de la Memoria Descriptiva del TFT deben ser:

1. TÍTULO. El título debe definir de forma clara, concisa y unívoca el objeto del mismo.
2. ÍNDICE (debe haber un índice general y otro específico por cada Documento presentado).

El índice deberá reflejar la estructura y partes principales del Documento, referenciando en el margen derecho la página de localización. Se recomienda clasificación decimal. Al inicio de cada documento debe aparecer el índice correspondiente.

3. RESUMEN EJECUTIVO, debidamente cumplimentado siguiendo el modelo del anejo 3.
4. OBJETIVOS DEL TRABAJO: se deben expresar de forma completa y unívoca los objetivos y alcance (ámbito de aplicación, resultados obtenidos, etc.) del TFT.
5. INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA: ANTECEDENTES, MOTIVACIÓN y JUSTIFICACIÓN.

Se realizará una exposición clara y detallada de los problemas tecnológicos, teóricos, medioambientales, sociales (relación con los ODS) o de otra índole que se pretenden resolver con el proyecto, así como de antecedentes (estudios o proyectos preexistentes) y técnicas o enfoques alternativos que existan en el momento de plantear el proyecto. En la motivación debe hacerse expresa mención del carácter académico del TFT.

Justificación del TFT desde el punto de vista académico (mayor o menor perfección y completitud de su desarrollo), así como de su interés tecnológico, industrial, comercial, medioambiental, etc.

6. NORMATIVA: Aplicación y cumplimiento de leyes, normas y reglamentos: Se deberá hacer mención expresa de la legislación vigente aplicable al proyecto, realizándose éste de forma que garantice su cumplimiento. El alumno debe comprobar que la legislación que aplica está vigente en el momento de presentar el TFT. También se justificará la utilización de aquellas normas que no sean de obligado cumplimiento y que el proyectista estime oportuno adoptar. Por su naturaleza de restricción en la selección de soluciones, este aspecto puede quedar incluido en el siguiente (ÁMBITO DE APLICACIÓN Y RANGO DE SOLUCIONES DEL TRABAJO).

7. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y RANGO DE SOLUCIONES DEL TRABAJO.

Exposición de soluciones, hipótesis y/o método de cálculo, etc. En relación con la exposición de soluciones, se deberá incluir al menos en algún aspecto básico del proyecto un planteamiento de alternativas, su análisis y valoración y la justificación de la selección realizada atendiendo a la normativa vigente y a otras múltiples restricciones que sea conveniente contemplar en cada caso. Si es necesario elegir un enfoque o método de resolución entre varios posibles, se deberá justificar de forma clara y precisa las razones que motivan esa selección.

8. Verificación de la FACTIBILIDAD e IMPACTOS del Proyecto. ESTUDIO ECONÓMICO Y PRESUPUESTO.

Se debe realizar un estudio que analice la viabilidad tecnológica, económica, social y medioambiental del trabajo, mediante análisis de diversa índole y considerando aspectos de salud, bienestar y seguridad pública. Para la viabilidad económica se realizarán los análisis económicos que sean necesarios (presupuesto de inversión, presupuesto de explotación, etc.), incluyendo como uno de los costes de la inversión la valoración del esfuerzo realizado y recursos consumidos en el desarrollo del TFT.

El TFT debe contener un documento o apartado específico que refleje el PRESUPUESTO de ejecución del proyecto (necesario en la mayoría de proyectos). También debe analizarse las repercusiones del proyecto mediante la evaluación de los impactos tecnológicos, ambientales y sociales que sean necesarios.

9. CÁLCULOS

En los documentos del TFT (usualmente como Anexos a la Memoria) se debe hacer constar (si los hubiera) de forma detallada todos los cálculos que sean necesarios para realizarlo. Todas las simplificaciones e hipótesis de cálculo que se adopten deben quedar justificadas y expresadas en la documentación presentada a evaluación.

10. Especificación de las CONDICIONES de trabajo de la solución y la forma y medios para la realización del proyecto (Usualmente en un documento independiente).

Se deben expresar las PRESCRIPCIONES TÉCNICAS, FACULTATIVAS Y ECONÓMICAS de la solución, de forma que se especifiquen las condiciones de trabajo de la solución (entorno de trabajo, materiales a emplear, normativa aplicable, especificaciones para proveedores, etc.) que tengan que cumplir todas las partes implicadas en la realización del proyecto. También se expresará, en su caso, la forma y los plazos de ejecución.

En el caso de un TFT cuyo principal elemento sea un programa informático, deberá adjuntarse un documento (Manual del Usuario, Manual del Programador o ambos) en el que se detalle las condiciones técnicas de funcionamiento del programa (requisitos de hardware y software), las normas de utilización a seguir por los usuarios y los límites de aplicación del programa.

11. Utilización de medios de REPRESENTACIÓN GRÁFICA.

El TFT deberá contener todos aquellos PLANOS, CROQUIS, ESQUEMAS, DIAGRAMAS o cualquier REPRESENTACIÓN GRÁFICA que sean necesarios para su correcta interpretación y realización por cualquier técnico competente. Si se confecciona el Documento de Planos, en él aparecerán todos los que el Proyecto precise, ordenándolos de menor (emplazamiento, planos de conjunto) a mayor detalle (instalaciones, esquemas de circuitos, etc).

12. En general, los catálogos comerciales y las normas se referenciarán en los documentos pero NO SE DEBERÁN INCLUIR. Caso de considerarse conveniente, su inclusión se realizará en formato electrónico anexo.

13. Los listados informáticos completos, caso de incluirlos en el TFT, se recomienda sea en un fichero de texto en formato electrónico anexo.

Recomendación

El alumno, con el asesoramiento de su Tutor, podrá adaptar la estructura y contenido documental del TFT en función de las características particulares del mismo, su limitación temporal (12 ECTS) siempre que cubra los contenidos mínimos reconocidos en el ámbito área de conocimiento en el que se desarrolle el mismo. Se entiende que los documentos mínimos que deberían contener todos los TFT presentados serían la Memoria y el Presupuesto.

Anejo 2. Recomendaciones para la presentación formal del TFT

Se recomiendan las siguientes Normas generales de presentación del .pdf:

1. Formato DIN A-4 (297 X 210 mm), por ambas caras.
2. El texto totalmente mecanografiado y los planos correctamente delineados.
3. Se dejará un margen superior e inferior de 25 mm, un margen izquierdo de 30 mm, y un margen derecho de 25 mm. Se debe procurar que todas las líneas tengan la misma anchura. Se recomienda utilizar el modo de "Justificación total o completa".
4. Se numerarán consecutivamente todas las páginas de cada Documento, o en su defecto consecutivamente por capítulos (pg. 3.1. pg 3.2, etc.)
5. Como norma de estilo se recomienda que la redacción de los títulos y de las oraciones sea directa y completa, los párrafos cortos y el estilo impersonal y objetivo (Por ejemplo: "han sido analizados" en lugar de: "analizamos").
6. Los planos, si existen, se confeccionarán sobre formato normalizado, hasta formato A4.

Las dimensiones de cajetín, unidades de medida, grosores de trazado, etc., serán los establecidos por las normas ISO, UNE y ASTM o las instrucciones y normas particulares.

Recomendaciones para la preparación del texto.

Estas normas pretenden conseguir la uniformidad de los textos presentados.

1. A ser posible, se empleará una fuente no mayor de 12 puntos ni menor de 10 puntos para el texto general. Se recomienda una letra tipo Times, pero puede emplearse otra que permita una lectura clara.
2. No se deben usar interlineados mayores de 1,3 puntos ni menores del sencillo.
3. Se debe usar espaciado uniforme en todo el texto, excepto cuando se necesite más espacio para mejorar la legibilidad (como arriba y debajo de ecuaciones) o tal como se indica para títulos, subtítulos, tablas y figuras.
4. Evitar que las dos últimas líneas de párrafo pasen a la parte superior de la página siguiente.
5. Se debe utilizar un sistema decimal para la numeración de capítulos y subcapítulos. No se recomienda emplear más de 4 niveles
6. TÍTULO DE APARTADO de primer nivel: Se recomienda escribirlo todo con letras mayúsculas. Se situará alineado con el margen izquierdo. Se recomienda dejar espacio en blanco por encima (respecto al párrafo anterior) y una línea en blanco antes del texto siguiente.

7. Primer Subtítulo: Se recomienda escribirlo en letras mayúsculas y minúsculas (mayúsculas para la letra inicial de cada palabra significativa) y alineado con el margen de la izquierda. Se recomienda dejar espacios entre el subtítulo y el texto subsiguiente.

8. Segundo Subtítulo: Se recomienda emplear letra cursiva y mayúscula y minúscula, o bien subrayado. Se debe alinear con el margen izquierdo. Escribir el texto en la misma línea dejando cinco espacios entre la última letra del subtítulo y el texto.

9. No se debe colocar un subtítulo en la última línea de una página ya que es preferible que acabe la página un poco antes. Situar el título encabezando la página siguiente.

10. Las notas a pie de página se indicarán mediante numeración por superíndices

11. Ecuaciones: todas las ecuaciones deben estar centradas. Se recomienda dejar una línea en blanco entre el texto y la primera línea, centrar cada línea y dejar una línea en blanco entre cada línea de ecuación y el texto siguiente. Se deben numerar entre paréntesis en el margen derecho.

12. ILUSTRACIONES: Se recomienda reservar suficiente espacio en el texto para la ilustración y situarlas próximas a sus comentarios o explicaciones. La figura y su pie deben encontrarse en la misma página. El pie debe situarse inmediatamente debajo de la ilustración dejando entre ellos una línea en blanco, y otra línea respecto al texto anterior o posterior. Se deben numerar consecutivamente todas las ilustraciones (Fig. 1. Fig. 2), en su defecto, numerarlas consecutivamente por capítulos (Fig. 3.1, Fig. 3.2, etc.).

13. TABLAS: Cada tabla debe situarse próxima a su explicación en el texto. Se recomienda numerar las tablas consecutivamente a lo largo del trabajo. Dejar dos líneas por encima y debajo de la tabla. Escribir la tabla y el número correspondiente en letras mayúsculas y a continuación el título de la tabla centrado sobre la misma. Se debe intentar centrar la tabla en el espacio destinado al texto. Cuando se presenten datos numéricos, se recomienda alinear el carácter decimal. Si esto no es posible, se deben centrar las cifras. No se recomienda emplear más decimales de los necesarios.

Se debe elegir un carácter (. ó ,) homogéneo para todo el texto.

14. REFERENCIAS: Debe aparecer al final del trabajo una lista de bibliografía, reseñas y referencias, (usualmente como último capítulo de la Memoria) con el título BIBLIOGRAFÍA y/o REFERENCIAS como título de apartado. Las citas se incluirán en el texto con el formato Autor (Año). Ejemplos: <http://blog.apastyle.org/apastyle/2011/01/writing-in-text-citations-in-apa-style.html>

- Cita directa: *los sistemas.(Pérez y Martínez, 2007; Alba, 2010)*
- Indirecta: *como afirman Pérez y Martínez (2007) los sistemas.....*
- con más de dos autores: *(Gutiérrez y otros, 2003)*

No se deben incluir en la bibliografía referencias no citadas en el texto.

Se sugiere emplear el formato APA (<http://www.apastyle.org/>) para la bibliografía, se pueden ver ejemplos en:

- http://www.upv.es/pls/obib/ser_bibpublicado.bib_download?p_id_lista={1330D426-5911-40DF-9286-645CACAE7444}&p_id_fila=192-{1330D426-5911-40DF-9286-645CACAE7444}&p_id_doc=192-{1330D426-5911-40DF-9286-645CACAE7444}0&p_idioma=c&p_vista=MS
- http://bib.us.es/aprendizaje_investigacion/publicar_citar/como_elaborar/referencias_bibliograficas-ides-idweb.html
- <http://www.ub.edu/biblio/citae-e.htm>

Anejo 3. Resumen ejecutivo

CONCEPT (ABET)	CONCEPTO (traducción)	¿Cumple? (S/N)	¿Dónde? (paginas)
1. IDENTIFY:	1. IDENTIFICAR:		
1.1. Problem statement and opportunity	1.1. Planteamiento del problema y oportunidad		
1.2. Constraints (standards, codes, needs, requirements & specifications)	1.2. Restricciones (normas, códigos, necesidades, requisitos y especificaciones)		
1.3. Setting of goals	1.3. Establecimiento de objetivos		
2. FORMULATE:	2. FORMULAR:		
2.1. Creative solution generation (analysis)	2.1. Generación de soluciones creativas (análisis)		
2.2. Evaluation of multiple solutions and decision-making (synthesis)	2.2. Evaluación de múltiples soluciones y toma de decisiones (síntesis)		
3. SOLVE:	3. RESOLVER:		
3.1. Fulfilment of goals	3.1. Cumplimiento de objetivos		
3.2. Overall impact and significance (contributions and practical recommendations)	3.2. Impacto global y alcance (contribuciones y recomendaciones prácticas)		

Anejo 4. Rúbrica de contenidos mínimos para titulaciones ABET

Los miembros del tribunal, tras estudiar la memoria del TFT y presenciar el ejercicio de defensa, deben rellenar la siguiente tabla en la que valoren en una escala de 0 a 4 el cumplimiento de cada uno de los siguientes conceptos:

CONCEPTO	0	1	2	3	4
1. IDENTIFICAR:					
1.1. Planteamiento del problema y oportunidad					
1.2. Restricciones (normas, códigos, necesidades, requisitos y especificaciones)					
1.3. Establecimiento de objetivos					
2. FORMULAR:					
2.1. Generación de soluciones creativas (análisis)					
2.2. Evaluación de múltiples soluciones y toma de decisiones (síntesis)					
3. RESOLVER:					
3.1. Cumplimiento de objetivos					
3.2. Impacto global y alcance (contribuciones y recomendaciones prácticas)					
4. COMUNICAR					
4.1. Calidad, claridad y concisión de la memoria					
4.2. Calidad, claridad y concisión de la presentación oral					

El significado de las puntuaciones en cada elemento es el siguiente:

- 0: el elemento no está presente.
- 1: el elemento está presente, pero es deficiente.
- 2: el elemento está presente y se aborda de forma correcta.
- 3: el elemento está presente y se aborda de forma notable.
- 4: el elemento está presente y se aborda de forma sobresaliente.

Para que un TFT sea aprobado, es requisito que la puntuación en todos los elementos sea igual o superior a 2. Si algún en algún elemento la puntuación es de 0 o de 1, el TFT no puede ser aprobado y debe ser mejorado y presentado de nuevo hasta que se demuestre que incluye adecuadamente los puntos 1, 2 y 3 de la tabla anterior.

A continuación, se da una descripción detallada de qué se debe valorar en cada uno de los apartados de la rúbrica, con el objetivo de ayudar al tribunal en su valoración, y también al estudiante en la planificación y realización de su trabajo:

1.1.- Planteamiento del problema y oportunidad

¿Se identifica claramente el problema o la oportunidad que aborda el trabajo?

¿Se explica por qué es importante abordar este problema u oportunidad en el campo de la Titulación?

2.- Restricciones (normas, códigos, necesidades, requisitos y especificaciones)

Se exponen los requisitos y limitaciones de todo tipo pertinentes para el trabajo?

Algunos ejemplos de posibles limitaciones son: ambientales, legales, códigos y normativas, de accesibilidad, estéticas, de constructibilidad, el coste, la ergonomía, la extensibilidad, la funcionalidad, la interoperabilidad, la mantenibilidad, la fabricabilidad, la comerciabilidad, la política, el calendario o la usabilidad.

¿Se demuestra que se comprende el impacto de estos requisitos y limitaciones en el proceso de diseño?

¿Se analiza cómo se ajusta el diseño a las normas, reglamentos y mejores prácticas del sector de la Titulación?

1.3.- Establecimiento de objetivos

¿Se establecen claramente cuáles son los objetivos del trabajo?

¿Se determina cuál es la metodología que se va a utilizar para alcanzar esos objetivos (métodos, materiales, etc.)?

¿Son los objetivos coherentes con el planteamiento del problema y la oportunidad, y todas las restricciones pertinentes?

2.1.- Generación de soluciones creativas (análisis)

¿Se describe el proceso creativo e iterativo utilizado para generar posibles soluciones?

¿Se observa la aplicación de las ciencias de la Titulación, las matemáticas y las ciencias básicas en el proceso de diseño?

2.2.- Evaluación de múltiples soluciones y toma de decisiones (síntesis)

¿Se evalúan múltiples soluciones en función de los requisitos identificados?

¿Se proporciona información sobre el proceso de toma de decisiones y sobre cómo se consideraron y compararon las distintas soluciones considerando riesgos y alcanzando compromisos?

3.1.- Cumplimiento de objetivos

¿Se analiza si la solución alcanzada cumple de manera razonable con los objetivos propuestos dadas las circunstancias?

¿La solución propuesta se puede considerar una buena solución al problema planteado?

3.2.- Impacto global y alcance (contribuciones y recomendaciones prácticas)

¿Se discute de forma adecuada el impacto del trabajo en general y en el campo de las tecnologías industriales en particular?

¿Se describen adecuadamente las aportaciones, limitaciones y las recomendaciones

prácticas de la solución adoptada?

4.1.- Calidad, claridad y concisión

¿Tanto la memoria del trabajo como la presentación oral del mismo están bien organizadas y son concisas, proporcionando una visión clara de la labor realizada?

¿Se comunica eficazmente la esencia del proceso de diseño y sus resultados?