

Sugerencias para la memoria (y dispositivas) de PFCs, TFG's, TFMs, y Tesis Doctorales¹

Eduardo Mena

Área de Lenguajes y Sistemas Informáticos
Dpto. de Informática e Ingeniería de Sistemas
Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Universidad de Zaragoza

Creación del documento: 23/09/2000

Última revisión: 19/09/2024

Motivación del autor: tras repetir a mis alumnos los siguientes consejos demasiadas veces, decidí por fin dejar constancia por escrito. Las recomendaciones de este documento son subjetivas y no pretenden cubrir todos los aspectos de la realización de la documentación sino solamente ser una guía útil para aquellos estudiantes que no tengan una idea clara de cómo estructurar la documentación de su trabajo. La decisión final de la estructura de la memoria debería recaer en el autor del mismo.

Agradezco a todos aquellos que han puesto su granito de arena en las pautas que aquí aparecen, con especial énfasis en Arantza Illarramendi, directora de mi tesis doctoral.

Estructura memoria

Portada: indicar que se trata de un PFC/TFM/tesis doctoral, titulación, centro, universidad, nombre y afiliación (área, dpto., logotipos) del director y ponente; también mes y año de depósito. Lo más destacado, el título y el nombre del autor.

Previos (numerar con números romanos I, II, etc.)

[Dedicatoria]²: en cursiva, ajustada a la derecha y centrada respecto a la altura de la página. No repetir personas que ya aparecen en los agradecimientos.

Agradecimientos: “Es de bien nacidos el ser agradecidos”. Puede ir en algún orden (de más a menos implicación directa en el proyecto: profesores y compañeros, amigos, familia) o no.

Índice: incluyendo números de página. No debería ocupar más de dos o tres páginas (no incluir subsecciones si fuera necesario). Estudiarlo para ver si los capítulos están “balanceados” (similar número de subsecciones en cada sección, para aplicar el mismo tipo de estructuración a lo largo de todo el texto).

[Índice de figuras]

[Índice de tablas]

Texto Principal (comenzando a numerar en 1, 2, etc.)

1. **Introducción**: describir el propósito del PFC ya en el primer párrafo. En la primera página resumir todo lo realizado. En el resto del capítulo se debería solamente describir el contexto, interés, restricciones y objetivos del PFC, sin apuntar como se podrían conseguir.
[Motivación]: porqué se realizó ese PFC/TFM/tesis doctoral, de donde surgió la idea.
Descripción del entorno de aplicación: empresa, institución o contexto donde se aplica el trabajo, su problemática y soluciones actuales.
Objetivos: hitos que se deseaban conseguir con el PFC/TFM/tesis doctoral. Análisis de riesgos. No apuntar ningún tipo de solución. Incluir los requisitos de tipo técnico (usar Java, Oracle, etc.)
Resumen: de lo que viene a continuación, capítulo a capítulo.
2. **Tecnología Utilizada**: abrir una sección por cada tecnología usada o implicada en la realización del trabajo (ej.: BDs, Java, CORBA, etc.). En este capítulo se pretende ofrecer un resumen destinado a lectores no familiarizados con la tecnología utilizada. Destinar más páginas según la

¹ El ámbito de este documento son los PFCs, TFG's, TFMs, y tesis doctorales realizadas por estudiantes de Ingeniería en Informática.

² Se indica entre corchetes aquellas secciones que pueden aparecer o no, a criterio del estudiante.

importancia en el trabajo, de dos a cuatro páginas cada sección con todas las referencias bibliográficas que se consideren oportunas.

3. **Descripción de lo que hemos hecho.** Explicar el análisis realizado a la vista de los objetivos, o mostrar la arquitectura general del sistema y luego explicar cómo ha surgido y porqué.

Los sucesivos capítulos podrían ir describiendo uno a uno los módulos (y BDs) de la arquitectura, o describiendo el análisis, diseño de alto nivel, etc., de todos los módulos a la vez, depende del trabajo. Incluir alternativas de diseño, caminos tomados por error, problemas encontrados, etc., también módulo a módulo o todo junto (quizá mejor en Conclusiones de ser lo último).

- n-1. **Prototipo** (implementación): incluir todo aquello que pudiera cambiarse sin que se invalidara el análisis y diseño explicado antes. Ejemplo: interfaz gráfico (incluir los pantallazos más relevantes). Medidas de eficiencia, pruebas, validación, estadísticas de la implementación, etc.

- n. **Conclusiones:** es uno de los capítulos más importantes. Comenzar con un resumen de los realizados destacando los aspectos más importantes, principales hitos conseguidos, principales problemas encontrados, etc.

Posibles ampliaciones: apuntando o no como se realizarían.

Cronograma: este es un buen lugar para destacar la razón de retrasos, parones, o cualquier otro incidente que haya retrasado la realización del PFC/TFM/tesis doctoral.

Opinión personal: tanto desde el punto de vista técnico como puramente personal (relación con las personas implicadas) sobre la realización del PFC/TFM/tesis doctoral.

Bibliografía: toda cita bibliográfica debe estar referenciada desde el cuerpo del texto. Mejor una cita a un libro que una URL (con el tiempo pueden quedar obsoletas). En caso de tener que poner una URL, a veces queda mejor un pie de página que una cita bibliográfica. Se recomienda incluir cuando se accedió esa URL por última vez para indicar cuando estaba accesible.

[Anexo(s)]: numerar con letras mayúsculas (pueden tener (sub)secciones: A.1, A.3.1, etc.). Incluir en el anexo todo aquello que ocupe muchas páginas y tenga una estructura repetitiva que pueda hacer tediosa la lectura (resumir en el texto principal y referenciar el anexo).

El Manual de Usuario puede incluirse como un anexo o como un documento aparte (comenzando en la página 1 o no). Debería ser una guía de uso donde se explica cómo utilizar cada funcionalidad que ofrezca el sistema, explicando los pasos a dar y apoyándonos masivamente en pantallazos.

Normas de Estilo

- ◆ Seguir una estructura de capítulos, secciones y subsecciones (no pasar de numeraciones más estructuradas que x.y.z). Las subsecciones, de existir, deberían no numerarse y ser de una longitud de una o dos páginas a lo sumo. Longitud máxima incluyendo anexos: 100-150 páginas.
- ◆ En caso de tener solamente una subsección dentro de una sección, no numerar el título.
- ◆ Nunca poner dos títulos seguidos (capítulo y sección, por ejemplo) sin texto entre ellos. Siempre se debe describir lo que vendrá a continuación al comenzar cualquier sección o subsección.
- ◆ El tamaño de cada capítulo deber tener un máximo de 20 páginas (+/- 50%). Los capítulos muy grandes son difíciles de seguir, pueden provocar una profundidad excesiva en la estructuración en secciones y casi siempre se pueden dividir en dos o más capítulos.
- ◆ Imprimir a dos caras. Los capítulos deben comenzar siempre en páginas impares (dejando una página en blanco si fuera necesario).
- ◆ Figuras y tablas: Incluir siempre un “caption” debajo, centrarlas y numerarlas progresivamente o anteponiendo el número del capítulo. Todas las figuras deben referenciarse y comentarse desde el texto principal. Procurar no tener figuras en apaisado. Las figuras grandes podrían incluirse en el Anexo y en el texto explicarlas trozo a trozo.
- ◆ Realizar una única encuadernación a pesar de contener varios documentos (de ser así, incluir un índice de documentos después de los agradecimientos).
- ◆ No incluir código fuente (excepto pequeños trozos) ni tan siquiera en el anexo. Incluir para ello un diskette o CD junto con la documentación.
- ◆ No sangrar los párrafos de solamente una línea.
- ◆ Minimizar el uso de palabras en inglés. Las que aparezcan, ponerlas en itálica (al menos la primera vez, e incluso se puede acompañar de su traducción donde proceda).

Presentación con dispositivas para un TFG³

El arte de preparar y hacer una buena presentación y casi más complicado que hacer una memoria de mucha más extensión, el tiempo siempre va a ser limitado, y hay que elegir bien a qué se le dedica tiempo y presentarlo de la forma más agradable posible para el que lo está viendo y escuchando.

- La estructura en secciones puede ser la de la memoria, omitiendo lo que no sea absolutamente vital. Una posible organización podría ser:
 - Portada (título proyecto, autor, director, programa docente y fecha). Si el tribunal ya lee esos datos antes de empezar, no repetirlos y pasar directamente a la siguiente slide.
 - Índice con 3-5 puntos
 - [intro / contexto, para entender el objetivo]
 - Objetivo
 - Cómo se han hecho las cosas
 - [demo]
 - Conclusiones (1 slide, otra con cronograma, otra con posibles ampliaciones)
 - Fin de la presentación (“Gracias por su atención”). Evita decir que quedas a disposición del tribunal para que te hagan preguntas, te las harán de todas formas ☺
 - [otras slides de apoyo por si preguntaran detalles que no se han mostrado en la presentación por falta de tiempo, y que puede ayudar a responder]
- Indicar en la portada que es una defensa de TFG de Ing. Informática... y tu nombre más grande que el de los directores, centrado y bajo el título, con un tamaño menor que el título, pero más grande que el de los directores.
- El tribunal se habrá leído la memoria (y habrá echado un vistazo a los anexos), no pretender contar todo como si fuera la primera vez que lo leen.
- Las buenas dispositivas: el texto justo, telegráfico, y con imágenes o animaciones de lo que se pretende explicar. Evitar slides con más huecos que contenido. Las imágenes con muchos detalles, ampliarlas a tope. Evitar deformar imágenes o que salgan pixeladas!!
- Muy importante en cualquier presentación: captar la atención de los que escuchan, evitar slides sobrecargadas de información, o leerán una parte distinta de la que tú estás explicando. Para ello dividir una slide recargada con animaciones (o sucesivas slides) para que vayan mirando a lo que va apareciendo nuevo.
- Cuidado con las presentaciones en 16:9, si el proyector es 4:3 saldrá mucho más pequeño que en el monitor. Adaptarlas a la proporción del proyector de la sala de la defensa.
- En cuanto al número de slides, se puede estimar una por minuto de media. No hay que pensar que a algunas sólo se dedicará 5 segundos: si no se da tiempo a verla, mejor no mostrarla. Y mejor no correr e ir despacio, que ir rápido para que dé tiempo (→ nervios → mal rato).
- Ójo con el tamaño del texto de las figuras: al ensayar en la sala de la presentación, lo que no se pueda leer desde la cuarta fila de la sala (para simular la pérdida de visión de los mayores de 40 años), es que está demasiado pequeño y hay que aumentarlo. Si no se ve cómodamente, aumentarlo o mejor no mostrarlo. En casos extremos, además de la imagen completa (vista general), se puede mostrar también cierta área de la misma aumentada (explicar detalles).
- Las tablas de datos grandes, mejor columna a columna (o fila a fila), así mirarán cada vez donde tú quieres que miren. Idem para los diagramas complejos, mostrarlos módulo a módulo.
- Los diagramas que cambian en el tiempo se explicarán mejor con una animación que con una slide estática., aunque dé mucho más trabajo prepararla.
- Pasar corrector ortográfico, y cuidado con los textos de imágenes, el corrector no los analizará.
- Si hay una implementación del proyecto, hacer una demo en directo dentro del tiempo nos ahorrará slides y quedaremos muy bien. Por si Murphy hace de las suyas y fallara la demo en directo, tener preparados uno o más videos cortos como plan B.
- Dedicar un minuto al cronograma, explicando las tareas más costosas y porqué lo han sido.
- Como consejo final, eliminar todo lo necesario para que no tener que estar 20 minutos hablando como una ametralladora, es muy desagradable y cansado escuchar a alguien así. Mejor que sean 20 minutos hablando despacio, tranquilamente y sin correr, hay que hacerlo agradable para todos los presentes. Ensayar en voz alta, 2-3 veces hasta seleccionar las palabras adecuadas para entrar en el tiempo sin correr. E intentar disfrutarlo, así se estará tranquilo y gustará mucho más.

³ Todas explicaciones se basan en presentaciones orales de 20 minutos ante un tribunal, habiendo luego que responder a las preguntas del mismo.