



PLANTILLA PARA TRABAJOS DE FIN DE GRADO DE DESARROLLO DE LA EII V1.95

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA DEL SOFTWARE

TRABAJO FIN DE GRADO

AUTOR

((Nombre del Alumno))

TUTOR

((Nombre del tutor))

Julio 2020

Copyright (C) 2020 **ELENA ALLEGUE GONZÁLEZ, JOSÉ MANUEL REDONDO LÓPEZ**
Teaching Innovation Project: PINN-19-A-029 (University of Oviedo)
This work has been published in [1] [2]

Esta versión de la plantilla para Trabajos de Fin de Grado ha sido posible gracias a la donación de la ex-alumna Elena Allegue González de su documentación de Trabajo de Fin de Grado, que ha servido como base para elaborar esta versión. Aquí podréis encontrar todos los títulos y subtítulos de las secciones, pero las explicaciones se mantendrán en la versión *Word* de la plantilla (se proporciona una versión PDF de la misma para facilitar el acceso a las mismas). No obstante, del trabajo de Elena se han conservado ejemplos de como hacer elementos clave como imágenes, tablas, etc.

Desarrollar una versión *Latex* de la plantilla desde cero es una trabajo bastante largo, pero gracias al trabajo de Elena se ha podido equiparar esta versión con las de *Word* mucho más rápidamente.

Agradecimientos

Índice general

1. ¿Qué es este trabajo?	15
1.1. Resumen	15
1.2. Palabras Clave	15
1.3. Abstract	15
1.4. Keywords	15
2. PSI: PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN	16
2.1. PSI 1: INICIO DEL PLAN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN	17
2.1.1. PSI 1.1: Análisis de la Necesidad del PSI	17
2.1.2. PSI 1.2: Identificación del Alcance del PSI	17
2.1.3. PSI 1.3: Determinación de Responsables	17
2.2. PSI 2: DEFINICIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PSI	18
2.2.1. PSI 2.1: Especificación del Ámbito y Alcance	18
2.2.2. PSI 2.2: Organización del PSI	18
2.3. PSI 3: ESTUDIO DE LA INFORMACIÓN RELEVANTE	19
2.3.1. PSI 3.1: Selección y Análisis de Antecedentes	19
3. PSI 7: DEFINICIÓN DE LA ARQUITECTURA TECNOLÓGICA	20
3.1. PSI 7.1: Identificación de las Necesidades de Infraestructura Tecnológica	21
3.2. PSI 7.2: Selección de la Arquitectura Tecnológica	22
4. ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL SISTEMA	23
4.1. EVS 4, 5, 6: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN. SELECCIÓN DE ALTERNATIVA FINAL	24
4.1.1. Sistema 1	24
4.1.2. Sistema 2	24
5. PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL TFG	25
5.1. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	26
5.1.1. Identificación de Interesados	26
5.1.2. OBS y PBS	26
5.1.3. Planificación Inicial. WBS	26
5.1.4. Riesgos	26
5.1.5. Presupuesto Inicial	26
5.2. EJECUCIÓN DEL PROYECTO	27
5.2.1. Plan Seguimiento de Planificación	27
5.2.2. Bitácora de Incidencias del Proyecto	27

5.2.3.	Riesgos	27
5.3.	CIERRE DEL PROYECTO	28
5.3.1.	Planificación Final	28
5.3.2.	Informe Final de Riesgos	28
5.3.3.	Presupuesto Final de Costes	28
5.3.4.	Informe de Lecciones Aprendidas	28
6.	ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN	29
6.1.	ASI 1: DEFINICIÓN DEL SISTEMA	30
6.1.1.	Determinación del Alcance del Sistema	30
6.2.	ASI 2: ESTABLECIMIENTO DE REQUISITOS	31
6.2.1.	Obtención de los Requisitos del Sistema	31
6.2.2.	Identificación de Actores del Sistema	31
6.2.3.	Especificación de Casos de Uso	31
6.3.	ASI 3: IDENTIFICACIÓN DE SUBSISTEMAS DE ANÁLISIS	32
6.3.1.	Descripción de los Subsistemas	32
6.3.2.	Descripción de los Interfaces entre Subsistemas	32
6.4.	ASI 4: ANÁLISIS DE LOS CASOS DE USO	33
6.4.1.	Caso de Uso 1	33
6.4.2.	Caso de Uso 2	33
6.5.	ASI 5: ANÁLISIS DE CLASES	34
6.5.1.	Diagrama de Clases	34
6.5.2.	Descripción de las Clases	34
6.6.	ASI 8: DEFINICIÓN DE INTERFACES DE USUARIO	35
6.6.1.	Descripción de la Interfaz	35
6.6.2.	Definición del aspecto de la interfaz	35
6.6.3.	Descripción del Comportamiento de la Interfaz	35
6.6.4.	Diagrama de Navegabilidad	35
6.7.	ASI 10: ESPECIFICACIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS	36
7.	DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN	37
7.1.	DSI 3: DISEÑO DE CASOS DE USO REALES	38
7.1.1.	Caso de Uso 1.1	38
7.1.2.	Caso de Uso 1.2	38
7.2.	DSI 4: DISEÑO DE CLASES	39
7.2.1.	Diagrama de Clases	39
7.3.	DSI 5: DISEÑO DE LA ARQUITECTURA DE MÓDULOS DEL SISTEMA	40
7.3.1.	DSI 5.1 Diseño de Módulos del Sistema	40
7.3.2.	DSI 5.2 Diseño de Comunicaciones entre Módulos	40
7.3.3.	DSI 5.3 Revisión de la Interfaz de Usuario	40
7.4.	DSI 6: DISEÑO FÍSICO DE DATOS	41
7.4.1.	Descripción del SGBD Usado	41
7.4.2.	Integración del SGBD en Nuestro Sistema	41
7.4.3.	Diagrama E–R	41
7.5.	DSI 9: DISEÑO DE LA MIGRACIÓN Y CARGA INICIAL DE DATOS	42
7.6.	DSI 10: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL PLAN DE PRUEBAS	43
7.6.1.	Pruebas Unitarias	43
7.6.2.	Pruebas de Integración y del Sistema	43

7.6.3.	Pruebas de Usabilidad y Accesibilidad	43
7.6.4.	Pruebas de Accesibilidad	43
7.6.5.	Pruebas de Rendimiento	43
8.	CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN	44
8.1.	CSI 1: PREPARACIÓN DEL ENTORNO DE GENERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN	45
8.1.1.	Estándares y normas seguidos	45
8.1.2.	Lenguajes de programación	45
8.1.3.	Herramientas y programas usados para el desarrollo	45
8.2.	CSI 2: GENERACIÓN DEL CÓDIGO DE LOS COMPONENTES Y PROCEDIMIENTOS . . .	46
8.3.	CSI 3: EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS UNITARIAS	47
8.4.	CSI 4: EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS DE INTEGRACIÓN	48
8.5.	CSI 5: EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS DEL SISTEMA	49
8.5.1.	Prueba de Usabilidad	49
8.5.2.	Pruebas de Accesibilidad	49
8.6.	CSI 6: ELABORACIÓN DE LOS MANUALES DE USUARIO	50
8.6.1.	Manual de Instalación	50
8.6.2.	Manual de Ejecución	50
8.6.3.	Manual de Usuario	50
8.6.4.	Manual del Programador	50
8.7.	CSI 8: CONSTRUCCIÓN DE LOS COMPONENTES Y PROCEDIMIENTOS DE MIGRACIÓN Y CARGA INICIAL DE DATOS	51
9.	IMPLANTACIÓN Y ACEPTACIÓN DEL SISTEMA	52
9.1.	IAS 1: ESTABLECIMIENTO DEL PLAN DE IMPLANTACIÓN	53
9.2.	IAS 4: CARGA DE DATOS AL ENTORNO DE OPERACIÓN	54
9.3.	IAS 5: PRUEBAS DE IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA	55
9.4.	IAS 7: PREPARACIÓN DEL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA	56
9.5.	IAS 8: ESTABLECIMIENTO DEL ACUERDO DE NIVEL DE SERVICIO	57
9.6.	IAS 9–10: PRESENTACIÓN Y APROBACIÓN DEL SISTEMA Y PASO A PRODUCCIÓN . .	58
10.	CONCLUSIONES Y AMPLIACIONES	59
10.1.	CONCLUSIONES	60
10.2.	AMPLIACIONES	61
ANEXOS		62
	PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS	63
	CONTENIDO ENTREGADO EN LOS ANEXOS	64

Índice de figuras

1.	Complemento excel2latex en Excel	9
2.	Figura izquierda	9
3.	Figura derecha	9
4.	Figura de ejemplo	10

Índice de tablas

1.	Análisis de LoginScreen	13
2.	Planificación de Formación	13
3.	Resumen del presupuesto	13
6.1.	Especificación Caso de Uso 1	31
6.2.	Análisis del Caso de Uso 1	33
8.1.	Descripción de diseño de LoginScreen	46
8.2.	Descripción de diseño de HomeScreen	46

Ejemplos de elementos comunes en Latex para mejorar el uso de la plantilla

Esta sección contiene ejemplos de como incluir ciertos elementos comunes en un documento Latex, extraídos del proyecto de **Elena Allegue Gonzalez**, que donó su documentación para poder hacer esta plantilla de trabajos de fin de grado y que su uso fuese mucho más sencillo. Esta sección contiene ejemplos de dichos elementos basados en lo que ella hizo en su proyecto (la aplicación *GuardMe* [3], para protección de personas en situaciones de peligro con el móvil), por lo que todos ellos deben ser entendidos en ese contexto. Por favor, no dejes ni esta sección ni ninguno de estos elementos en tu documentación porque son solo ejemplos que tienen sentido en el contexto de su proyecto. Ten en cuenta además que en el cuerpo del propio documento hay algún ejemplo más en la sección en la que corresponde, que debe adaptarse y eliminarse si no es de aplicación.

Paquetes de Latex usados en la plantilla

Paquetes de LaTeX

Para generar **documentación en LaTeX** se requiere del **uso de paquetes**, los cuales son introducidos al mismo mediante el comando `\usepackage{age{name}}`, que son instalados en caso de no estarlo ya en el propio editor de texto para su posterior uso.

Se han usado un **gran número de librerías**, las cuales clasificaré a continuación por tipo de licencia, mencionando en todas ellas su correspondiente autor/autora y funcionalidad:

- Licencia MIT
 - **enumitem** sirve para el control de las listas numeradas pudiendo, entre otras, diseñar el tipo de enumerado que aparece en el documento generado. Autor copyright: Javier Bezos (<https://github.com/jbezos/enumitem>).
- LaTeX Project Public License¹
 - **nameref** sirve para crear una referencia basada en el nombre del título del capítulo, sección, subsección o lo que corresponda. Autor copyright: Oberdiek Package Support Group.
 - **hyperref** sirve para que las referencias, ya sean de tipo *ref* o *nameref* sean clicables y enlazadas con la referencia a la que apuntan, el índice también funciona de esta manera. Además, las urls de sitios web o documentos se abran en el navegador de Internet. Autor copyright: Oberdiek Package Support Group (<https://github.com/ho-tex/hyperref>).
 - **titlesec** sirve para poder crear diferentes estilos en los títulos de las secciones así como poner estilos concretos a una página. Autor copyright: Javier Bezos.
 - **float** sirve para que una imagen se mantenga en una posición concreta siempre en el documento. LaTeX si no se provee de esta configuración, coloca la imagen donde mejor entre, aunque esto suponga estar en la sección siguiente de donde debería estar. Autor: NaN.(Mantenimiento: Anselm Lingnau).
 - **fancyhdr** se utiliza para el control de los estilos y personalizaciones de posición de los encabezados y pies de páginas de LaTeX. Autor copyright: Piet van Oostrum.
 - **enumerate** se utiliza para cambiar el estilo de los marcadores de las listas enumeradas o no. Autor copyright: David Carlisle.

¹La distribución de copias esta permitida, aunque no es posible modificar los documentos bajo esta licencia. LPPL es la licencia que posee el kernel del propio LaTeX además de ser la más común para la distribución sus paquetes.

- **makeidx** paquete ya instalado con MiKTeX con el cual se genera el índice del documento. Autor copyright: The LaTeX Team.
- **graphicx** sirve para poder darle tamaño y otro tipo de propiedades que el paquete básico **graphic** no incluye. Esta instalado con MiKTeX. Autor copyright: David Carlisle, Sebastian Rahtz.
- **url** sirve para dar formato a hipervínculos de páginas web, direcciones de ficheros, direcciones de correo electrónico, etc. Es el formato que se usa en el documento para las referencias y todo tipo de links. Autor copyright: NaN. (Mantenimiento: Donald Arseneau).
- **xurl** sirve para que el anterior paquete que crea las urls pueda tener un estilo en el que entre en la página, es decir, el anterior paquete no tiene saltos de línea de la url menos en una `\`, lo cual hacía que las urls fuesen demasiado largas e incluso se saliesen de la página, cosa que gracias a esta librería no pasa. Autor copyright: Nan (Mantenimiento: Herbert Voss).
- **footmisc** sirve para poder hacer notas a pie de página y poder darles formato. Autor copyright: Robin Fairbairns. (Mantenimiento: Frank Mittelbach).
- **report** es el paquete usado para esta plantilla. Es parecido al estilo de un libro, pero con pequeñas diferencias para ser un libro profesional. Autor: The LaTeX Team.
- **inputenc** sirve para especificar el tipo de codificación en la creación del documento. En este caso se utilizó *utf8*. Autor copyright: NaN. (Mantenimiento: The LaTeX Team, Frank Mittelbach).
- **babel** determina el tipo de lenguaje que se utiliza en el documento. Soporta más de 200 lenguajes y en este caso se utilizó español. Autor copyright: Javier Bezos and Johannes L. Braams (<https://github.com/latex3/babel>).
- **xcolor** sirve utilizar colores al igual que sombreados, ... Se ha utilizado para las instrucciones de la línea de comandos poniendo negros los cuadros de texto y blanca la letra. Autor copyright: Uwe Kern.
- **booktabs** se ha utilizado para las tabulaciones de las tablas que se generan con `??` y que es necesario para que estas compilen. Les ofrecen una mayor calidad y más componentes que no ofrece la tabla por sí sola. Autor copyright: NaN. (Mantenimiento: Danie Els).
- **multirow** sirve entre otras cosas para poder dividir una fila en varias como se puede ver por ejemplo en las tablas de la descripción de clases (`??`). Autor copyright: Piet van Oostrum.
- **amsmath** sirve para poder hacer uso de los diferentes estilos de operaciones matemáticas dentro de LaTeX. Autor copyright: LaTeX3 Project and American Mathematical Society.
- **listings** sirve para poder escribir código en el documento. Puede incluso detectar el tipo de lenguaje que se está usando para poder especificar colores. Autor copyright: Brooks Moses, Jobst Hoffmann.

■ Dominio público

- **titlepic** sirve para poder introducir una o varias imágenes a la portada del documento. La instalación de MiKTeX contiene este paquete por defecto. Autor copyright: NaN. (Mantenimiento: Thomas ten Cate).

■ Free Licence (no especificada)

- **eurosym** sirve para poder escribir el símbolo € a continuación de el número que se requiera. Autor copyright: NaN. (Mantenimiento: Henrik Theiling).

excel2latex

Un descubrimiento que realicé cuando estaba desarrollando la documentación fue excel2latex. Se trata de un complemento de *Excel* cuya funcionalidad se basa en **convertir cualquier tabla** que se encuentre en un archivo *.xls* (*Excel*) **en código *LaTeX***.

Para poder hacer uso de este, hay que hacer una descarga en <https://www.ctan.org/tex-archive/support/excel2latex/> del archivo *Excel2LaTeX.xla*. A continuación nos dirigiremos a *Excel* y con un documento abierto (no importa que esté vacío o no) nos dirigiremos a la siguiente ruta: *Archivo > Opciones > Complementos*.

Una vez la pantalla de Complementos esté abierta, en la parte inferior deberemos marcar: *Administrar: Complementos Excel*, y seguidamente clicar en *Ir...* Ahi examinaremos hasta donde haya descargado el complemento, seleccionándolo. A continuación y después de aceptar, se recomienda reiniciar *Excel*.

El tipo de licencia que usa esta herramienta es la determinada por **LaTeX Project Public License**.



Figura 1: Complemento excel2latex en Excel

Simplemente habrá que seleccionar una tabla en *Excel*, y a continuación clicar en **Convert Table To LaTeX** que resultará en una nueva ventana con el código en el que se puede copiar e incluso realizar otro tipo de acciones.

Por último, destacar que la licencia por la que se rige es *The LaTeX Project Public License 1.3* y que a pesar de que no se identifica el autor del copyright, como mantenimiento se encuentran Chelsea Hughes y Kirill Müller.

Ejemplos de cómo hacer figuras

Ejemplo de dos figuras lado a lado



Figura 2: Figura izquierda



Figura 3: Figura derecha

Ejemplo de figura



Figura 4: Figura de ejemplo

Listas de items

Lista de items estándar

- El **uso de la aplicación** por parte de una gran cantidad de usuarios **sin importar el sistema operativo** del que dispongan.
- La posibilidad de realizar una **llamada a emergencias al (112)de manera rápida e intuitiva**, al mismo tiempo que se avisa a los protectores del usuario que solicite auxilio.
- La **monitorización de localización** por parte de los protectores de los usuarios que posean como protegidos.
- La **comunicación entre protector y protegido** a través de un servicio de mensajería dentro de la aplicación.

Lista estándar multinivel

- Prueba: el usuario se registrar por primera vez en la aplicación.
- Resultados
 - Esperado: el usuario aparece tanto en la lista de usuarios registrados de Firebase Authentication como en la base de datos de la aplicación.
 - Obtenido: el usuario parece inscrito en ambos registros.

Lista multinivel para Ingeniería de Requisitos

Requisitos funcionales

Registro e inicio de sesión

RF-1. Un usuario deberá poder registrarse en el sistema.

RF-1.1. Un usuario deberá registrarse con unas credenciales pertenecientes a una cuenta de Google.

RF-1.1.1. El sistema no permitirá que un usuario se registre más de una vez.

RF-1.1.2. El sistema pedirá la confirmación de los credenciales a Google.

RF-1.1.2.1. En caso de que los credenciales sean correctos, se accederá a la aplicación por primera vez.

RF-1.1.2.2. En caso de que los credenciales sean erróneos, se informará al usuario de dicho error.

RF-1.2. Un usuario deberá proporcionar el número de teléfono correspondiente al dispositivo que esté utilizando.

RF-1.2.1. El sistema comprobará que el número de teléfono corresponde al dispositivo con el que se esté realizando el registro.

RF-1.2.1.1. El sistema emitirá un mensaje SMS a dicho dispositivo que se detectará automáticamente.

RF-1.2.1.2. El sistema validará el código de SMS recibido con el de la base de datos.

RF-1.3. Una vez finalizado el registro, el sistema automáticamente:

RF-1.3.1. Escribirá los datos recibidos del registro en la base de datos:

RF-1.3.1.1. Nombre

RF-1.3.1.2. Apellidos

RF-1.3.1.3. Email

RF-1.3.1.4. Número de teléfono

RF-1.3.1.5. UID de Google

RF-1.3.1.6. URL de la imagen de perfil

RF-1.3.1.7. Locale

RF-1.3.1.8. Fecha de creación

RF-1.3.1.9. Fecha de último inicio de sesión

RF-1.3.2. Redirigirá al usuario a la pantalla principal.

RF-2. Un usuario deberá poder iniciar sesión en el sistema.

RF-2.1. Un usuario deberá iniciar sesión mediante las credenciales de Google.

RF-2.1.1. El sistema comprobará que las credenciales sean correctas.

RF-2.1.2. El sistema verificará que el usuario existe en la base de datos.

RF-2.1.2.1. En caso de no existir, el sistema automáticamente:

RF-2.1.2.1.1. Registrará al usuario siguiendo **RF-1.**

RF-2.1.2.1.2. Notificará a usuario.

RF-2.1.2.2. En caso de existir, el sistema automáticamente actualizará la información del usuario en la base de datos:

RF-2.1.2.2.1. Fecha de último inicio de sesión

RF-2.2. Una vez finalizado el inicio de sesión, el sistema automáticamente redirigirá al usuario a la pantalla principal.

Llamada de emergencia

RF-3. Un usuario deberá poder realizar una llamada de auxilio.

RF-3.1. El usuario deberá tener la sesión iniciada en la aplicación.

RF-3.2. Un usuario podrá clicar en un botón para realizar en la llamada.

RF-3.2.1. El sistema verificará que la llamada no ha sido sin querer.

RF-3.2.1.1. En caso de haber sido voluntaria, el sistema automáticamente realizará una llamada telefónica al teléfono de emergencias 112.

RF-3.2.1.1.1. Los gastos de la llamada se atribuirán a cargo del usuario.

RF-3.2.1.2. En caso de haber sido voluntaria, el sistema automáticamente realizará un aviso a los protectores del usuario en caso de tenerlos.

RF-3.2.1.2.1. El sistema guardará la última ubicación registrada.

RF-3.2.1.2.2. El sistema generará una alerta a los protectores que contenga los siguientes datos del usuario:

RF-3.2.1.2.2.1. Nombre

RF-3.2.1.2.2.2. Apellidos

RF-3.2.1.2.2.3. Última localización registrada

RF-3.3. El sistema proporcionará un botón fácil de ver y clicar.

Requisitos no funcionales

RNF-1. El usuario deberá ser capaz de utilizar todas las funcionalidades desarrolladas en la aplicación sin problema.

RNF-2. La aplicación será accesible para los usuarios a través de un portal de descarga.

RNF-2.1. La aplicación será multiplataforma.

RNF-2.1.1. La aplicación requiere mínimo las versiones:

RNF-2.1.1.1. 5.0 para Android

RNF-2.1.1.2. 10.0 para iOS

RNF-2.1.2. Las versiones están condicionadas por los requisitos de Expo.

RNF-3. Los servicios que utiliza la aplicación deberán mantenerla disponible el mayor tiempo posible.

RNF-3.1. El sistema estará disponible siguiendo el protocolo de los tres nueves: 99.9 %.

RNF-3.1.1. El sistema no estará disponible 43,8 minutos/mes u 8,76 horas/año.

RNF-4. Los usuarios de la aplicación no deberán tener conocimientos tecnológicos avanzados.

RNF-4.1. El nivel básico será requerido, lo que incluye haber tratado con un teléfono móvil alguna vez.

RNF-5. El sistema se conectará con la base de datos que albergará todos los datos asociados a los usuarios registrados y sus datos.

RNF-5.1. Las base de datos estará alojada en la nube.

RNF-5.2. Los tiempos de carga de datos no deberán sobrepasar los 10 segundos.

RNF-6. El sistema se comunicará con:

RNF-6.1. Google Maps API

RNF-6.2. Google Firebase Cloud Firestore

RNF-6.3. Google Firebase Authentication

RNF-6.4. Whatsapp

Ejemplos de cómo hacer tablas

Tabla descripción clases

Tabla 1: Análisis de LoginScreen	
LoginScreen	
Descripción	
Es la encargada de las acciones y la renderización de la pantalla de inicio de sesión.	
Atributos propuestos	
-	
Métodos propuestos	
componentWillMount	
signIn	Inciar sesión en Firebase
render	

Tabla típica

Tabla 2: Planificación de Formación		
Num. esq.	Nombre de tarea	Duración
1.1	Formación propia	34 horas
1.1.1	Aprender sobre Expo	19,5 horas
1.1.2	Aprender sobre React-Native	8 horas
1.1.3	Aprender sobre base de datos	16,5 horas
1.1.4	Aprender sobre Typescript	3 horas
1.1.5	Aprender sobre Scaledrone	3 horas
1.1.6	Aprender sobre LaTeX	5,5 horas

Tabla ejemplo para especificar un presupuesto

Tabla 3: Resumen del presupuesto		
COD.	Descripción	Subtotal
001	Formación	1.110,00 €
002	Estudio de Alternativas	400,00 €
003	Análisis y Diseño	1.840,00 €
004	Desarrollo	10.860,00 €
005	Documentación	3.985,00 €
TOTAL		18.195,00 €

Otros elementos

URLs

`www.javascript.com/learn/`

Fracciones

El portátil se trata de un Lenovo 80E5 i7 con 8 GB RAM y con 4 años de uso, el cual costó entonces 650 €, por lo tanto la amortización será de 26 € al año según:

$$\frac{650 - 545}{4} \equiv 26$$

Capítulo 1

¿Qué es este trabajo?

1.1. Resumen

1.2. Palabras Clave

1.3. Abstract

1.4. Keywords

Capítulo 2

PSI: PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

FASE DE PLANIFICACIÓN

PSI

2.1. PSI 1: INICIO DEL PLAN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

2.1.1. PSI 1.1: Análisis de la Necesidad del PSI

2.1.2. PSI 1.2: Identificación del Alcance del PSI

2.1.3. PSI 1.3: Determinación de Responsables

2.2. PSI 2: DEFINICIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PSI

2.2.1. PSI 2.1: Especificación del Ámbito y Alcance

2.2.2. PSI 2.2: Organización del PSI

2.3. PSI 3: ESTUDIO DE LA INFORMACIÓN RELEVANTE

2.3.1. PSI 3.1: Selección y Análisis de Antecedentes

Capítulo 3

PSI 7: DEFINICIÓN DE LA ARQUITECTURA TECNOLÓGICA

FASE DE PLANIFICACIÓN

PSI

3.1. PSI 7.1: Identificación de las Necesidades de Infraestructura Tecnológica

3.2. PSI 7.2: Selección de la Arquitectura Tecnológica

Capítulo 4

ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL SISTEMA

FASE DE DESARROLLO

EVS

4.1. EVS 4, 5, 6: ESTUDIO Y VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN. SELECCIÓN DE ALTERNATIVA FINAL

4.1.1. Sistema 1

4.1.2. Sistema 2

Capítulo 5

PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL TFG

5.1. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

5.1.1. Identificación de Interesados

5.1.2. OBS y PBS

5.1.3. Planificación Inicial. WBS

5.1.4. Riesgos

5.1.4.1. Plan de Gestión de Riesgos

5.1.4.2. Identificación de Riesgos

5.1.4.3. Registro de Riesgos

5.1.5. Presupuesto Inicial

5.1.5.1. Presupuesto de Costes

5.1.5.2. Presupuesto de Cliente

5.2. EJECUCIÓN DEL PROYECTO

5.2.1. Plan Seguimiento de Planificación

5.2.2. Bitácora de Incidencias del Proyecto

5.2.3. Riesgos

5.3. CIERRE DEL PROYECTO

5.3.1. Planificación Final

5.3.2. Informe Final de Riesgos

5.3.3. Presupuesto Final de Costes

5.3.4. Informe de Lecciones Aprendidas

Capítulo 6

ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

FASE DE DESARROLLO

ASI

6.1. ASI 1: DEFINICIÓN DEL SISTEMA

6.1.1. Determinación del Alcance del Sistema

6.2. ASI 2: ESTABLECIMIENTO DE REQUISITOS

6.2.1. Obtención de los Requisitos del Sistema

6.2.2. Identificación de Actores del Sistema

6.2.3. Especificación de Casos de Uso

Ejemplo de tabla para especificación de casos de uso

Tabla 6.1: Especificación Caso de Uso 1

Nombre del caso de uso
Registro
Descripción
Un usuario no registrado debe poder registrarse en el sistema mediante su cuenta de Google, lo que hará que automáticamente se inicie sesión en la aplicación.

6.3. ASI 3: IDENTIFICACIÓN DE SUBSISTEMAS DE ANÁLISIS

6.3.1. Descripción de los Subsistemas

6.3.2. Descripción de los Interfaces entre Subsistemas

6.4. ASI 4: ANÁLISIS DE LOS CASOS DE USO

6.4.1. Caso de Uso 1

Ejemplo de tabla para análisis de casos de usos

Tabla 6.2: Análisis del Caso de Uso 1

Registro	
Precondiciones	El usuario no debe haber iniciado sesión nunca.
Postcondiciones	-
Actores	Usuario no registrado
Descripción	El usuario accederá a la pantalla principal de la aplicación cuando no se está registrado, y seleccionará el botón de inicio de sesión, que, al ser la primera vez, registrará. Seleccionará la cuenta de Google con la que desee registrarse y el sistema completará el resto del registro.
Escenarios Secundarios	El usuario no tiene cuenta de Google: escenario que puede ser posible si accede a la aplicación a través del App Market. En este caso se le solicitará crear una cuenta.

6.4.2. Caso de Uso 2

6.5. ASI 5: ANÁLISIS DE CLASES

6.5.1. Diagrama de Clases

6.5.2. Descripción de las Clases

6.6. ASI 8: DEFINICIÓN DE INTERFACES DE USUARIO

6.6.1. Descripción de la Interfaz

6.6.2. Definición del aspecto de la interfaz

6.6.3. Descripción del Comportamiento de la Interfaz

6.6.4. Diagrama de Navegabilidad

6.7. ASI 10: ESPECIFICACIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS

Capítulo 7

DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

FASE DE DESARROLLO

DSI

7.1. DSI 3: DISEÑO DE CASOS DE USO REALES

7.1.1. Caso de Uso 1.1

7.1.1.1. Diagramas de Interacción (Comunicación y Secuencia)

7.1.1.2. Diagramas de Estados de las Clases

7.1.1.3. Diagramas de Actividades

7.1.2. Caso de Uso 1.2

7.2. DSI 4: DISEÑO DE CLASES

7.2.1. Diagrama de Clases

7.3. DSI 5: DISEÑO DE LA ARQUITECTURA DE MÓDULOS DEL SISTEMA

7.3.1. DSI 5.1 Diseño de Módulos del Sistema

7.3.2. DSI 5.2 Diseño de Comunicaciones entre Módulos

7.3.3. DSI 5.3 Revisión de la Interfaz de Usuario

7.4. DSI 6: DISEÑO FÍSICO DE DATOS

7.4.1. Descripción del SGBD Usado

7.4.2. Integración del SGBD en Nuestro Sistema

7.4.3. Diagrama E-R

7.5. DSI 9: DISEÑO DE LA MIGRACIÓN Y CARGA INICIAL DE DATOS

7.6. DSI 10: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DEL PLAN DE PRUEBAS

7.6.1. Pruebas Unitarias

7.6.2. Pruebas de Integración y del Sistema

7.6.3. Pruebas de Usabilidad y Accesibilidad

7.6.3.1. Diseño de Cuestionarios

7.6.3.2. Actividades de las Pruebas de Usabilidad

7.6.4. Pruebas de Accesibilidad

7.6.5. Pruebas de Rendimiento

Capítulo 8

CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

FASE DE DESARROLLO

CSI

8.1. CSI 1: PREPARACIÓN DEL ENTORNO DE GENERACIÓN Y CONSTRUCCIÓN

8.1.1. Estándares y normas seguidos

8.1.2. Lenguajes de programación

8.1.3. Herramientas y programas usados para el desarrollo

8.2. CSI 2: GENERACIÓN DEL CÓDIGO DE LOS COMPONENTES Y PROCEDIMIENTOS

Ejemplos de tablas descripción de clases

Tabla 8.1: Descripción de diseño de LoginScreen

LoginScreen	
Descripción	
Es la encargada de las acciones y la renderización de la pantalla de inicio de sesión.	
Atributos propuestos	
-	
Métodos propuestos	
signInWithGoogle	Hace una llamada al objeto Fire para el inicio de sesión con Firebase authentication mediante una cuenta de Google.
render	

Tabla 8.2: Descripción de diseño de HomeScreen

HomeScreen	
Descripción	
Es la encargada de las acciones y la renderización de la pantalla de emergencia.	
Atributos propuestos	
-	
Métodos propuestos	
componentWillMount	
emergencyCalling	Es el método encargado de redirigir la aplicación hacia el marcador con el 112 marcado.
warnProtectors	[Falta implementar] Es el encargado de generar un mensaje de aviso a los protectores creando notificaciones push.
render	

8.3. CSI 3: EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS UNITARIAS

8.4. CSI 4: EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS DE INTEGRACIÓN

8.5. CSI 5: EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS DEL SISTEMA

8.5.1. Prueba de Usabilidad

8.5.2. Pruebas de Accesibilidad

8.5.2.1. Revisión Preliminar

8.5.2.2. Evaluación de Conformidad

8.5.2.3. Checklist del WCAG 2.1

8.5.2.4. Accesibilidad con Dispositivos Móviles

8.6. CSI 6: ELABORACIÓN DE LOS MANUALES DE USUARIO

8.6.1. Manual de Instalación

8.6.2. Manual de Ejecución

8.6.3. Manual de Usuario

8.6.4. Manual del Programador

8.7. CSI 8: CONSTRUCCIÓN DE LOS COMPONENTES Y PROCEDIMIENTOS DE MIGRACIÓN Y CARGA INICIAL DE DATOS

Capítulo 9

IMPLANTACIÓN Y ACEPTACIÓN DEL SISTEMA

FASE DE DESARROLLO

IAS

9.1. IAS 1: ESTABLECIMIENTO DEL PLAN DE IMPLANTACIÓN

9.2. IAS 4: CARGA DE DATOS AL ENTORNO DE OPERACIÓN

9.3. IAS 5: PRUEBAS DE IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA

9.4. IAS 7: PREPARACIÓN DEL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

9.5. IAS 8: ESTABLECIMIENTO DEL ACUERDO DE NIVEL DE SERVICIO

9.6. IAS 9–10: PRESENTACIÓN Y APROBACIÓN DEL SISTEMA Y PASO A PRODUCCIÓN

Capítulo 10

CONCLUSIONES Y AMPLIACIONES

10.1. CONCLUSIONES

10.2. AMPLIACIONES

ANEXOS

PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS

CONTENIDO ENTREGADO EN LOS ANEXOS

Contenidos

Ejemplo de como especificar los contenidos entregados

Además de este documento, se hace entrega de una carpeta comprimida “.zip” en la que ahora se describirán sus contenidos. Se estructurará también la organización del código fuente.

- **Planificación_TFG.mpp** -¿Archivo de Microsoft Project que contiene la planificación del proyecto entera.
- **Presupuesto-GuardMe_TFG.xlsx** -¿Archivo Microsoft Excel que contiene los cálculos del presupuesto del proyecto.
- **Diagramas** -¿Carpeta que contiene todos los diagramas utilizados en este documento.
 - *Diagrama_de_paquetes.png*
 - *Diagrama_firestore.png*
 - *Diagrama_navegabilidad.png*
 - *Diagrama_secuencia_enviar.png*
 - *Diagrama_secuencia_visualizar.png*
 - *Diagrama_UML-Diseño.png*
 - *Diagrama_UML-Analisis.png*
- **TFG_codigo.zip** -¿Carpeta comprimida con todo el código fuente.

Ahora se mostrará el contenido de dicha carpeta comprimida que contiene todo el código fuente de la aplicación la cual esta dividida a su vez en dos carpetas:

AuthServerGuardMe

Contiene el código que se aloja en *Heroku* para darle funcionalidad al servidor. La clase principal es la llamada `mainAuthServer.js`.

GuardMe

Contiene el código fuente de la aplicación y se compone de las siguientes carpetas:

- **assets** -¿Carpeta que contiene los elementos gráficos usados en la aplicación. Se subdivide en una carpeta llamada *images* que contiene todas las imagenes utilizadas para la construcción de la aplicación.
- **components** -¿Carpeta que contiene el código para todos los componentes creados.
- **constants** -¿Carpeta que contiene el código
- **docs** -¿Carpeta que contiene los archivos html generados por JSDoc.
- **files** -¿Carpeta en la que se encuentras los futuros archivos de Términos y Condiciones y Política de Privacidad entre otros.
- **modules_LICENSES** -¿Carpeta que contiene una por una todas las licencias de las librerías utilizadas en el desarrollo.

- **navigation** -¿Carpeta que contiene las clases relativas a la navegación de la aplicación.
- **objects** -¿Carpeta que contiene los objetos utilizados en el desarrollo que en este caso ha sido solo Fire.js.
- **screens** -¿Carpeta que contiene todas las pantallas, agrupadas a su vez en subcarpetas que identifican la pantalla sobre la que están relacionadas.
- **styles** -¿Carpeta que contiene todos los estilos de las pantallas, agrupadas a su vez en subcarpetas que siguen la misma estructura que *screens*.
- **App.js** -¿Clase principal y encargada de que comience la aplicación entera.
- **LICENSE** -¿Licencia sobre el código fuente.
- **README.md** -¿Archivo con la descripción del proyecto para la documentación y el repositorio de GitHub.
- **package.json** -¿Archivo que contiene las librerías utilizadas en el proyecto.
- **app.json** -¿Archivo que contiene la configuración de la aplicación.
- **configJSDoc.json** -¿Archivo de configuración para la creación de documentación por parte de JSDoc.
- **Otros archivos** -¿Los demás archivos no son relevantes ya que muchos se generan por defecto y los demás son configuraciones propias de expo.

Bibliografía

- [1] Jose Manuel Redondo, “Documentos-modelo para Trabajos de Fin de Grado/Master de la Escuela de Informática de Oviedo.” https://www.researchgate.net/publication/327882831_Plantilla_de_Proyectos_de_Fin_de_Carrera_de_la_Escuela_de_Informatica_de_Oviedo, 2019. Online; accessed 13 Jul 2020.
- [2] Jose Manuel Redondo, “Creación y evaluación de plantillas para trabajos de fin de grado como buena práctica docente,” *Revista de Innovación y Buenas Prácticas Docentes*, vol. pp, no. pp, p. pp, 2020.
- [3] J. M. Requena, “El consejero de Universidad pide apostar por la innovación y generar conocimiento.” <https://www.lne.es/asturias/2019/08/13/consejero-universidad-pide-apostar-innovacion/2514937.html>, 2019. Online; accessed 13 Jul 2020.