UNIVERSIDAD SAN PABLO - CEU

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN



TRABAJO FIN DE GRADO

**Título título título título título título título título título título título título título**

Autor: Nombre y apellidos del autor

Tutor: Nombre y apellidos del tutor

Mes Año

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Datos del alumno   |  | | --- | | Nombre: |   Datos del Trabajo   |  | | --- | | TÍTULO DEL PROYECTO: |   Tribunal calificador   |  |  | | --- | --- | | Presidente: | Fdo.: |  |  |  | | --- | --- | | Secretario: | Fdo.: |  |  |  | | --- | --- | | Vocal: | Fdo.: |  |  | | --- | | Reunido este tribunal el \_\_\_ /\_\_\_ /\_\_\_\_\_\_\_, acuerda otorgar al Trabajo Fin de Grado presentado por D./Dña. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ la calificación de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | |

Resumen

Texto con, a lo sumo, 200 palabras.

Palabras Clave

Abstract

Resumen anterior, en inglés.

Keywords

Índice de contenidos

[Capítulo 1 Introducción 1](#_Toc97797174)

[Capítulo 2 Gestión del proyecto 3](#_Toc97797175)

[2.1 Modelo de ciclo de vida 3](#_Toc97797176)

[2.2 Papeles desempeñados en el proyecto 3](#_Toc97797177)

[2.3 Planificación 3](#_Toc97797178)

[2.4 Presupuesto 4](#_Toc97797179)

[2.5 Ejecución 4](#_Toc97797180)

[Capítulo 3 Análisis 5](#_Toc97797181)

[3.1 Especificación de requisitos 5](#_Toc97797182)

[3.2 Análisis de los casos de uso y de las clases de análisis 6](#_Toc97797183)

[3.3 Análisis de seguridad 6](#_Toc97797184)

[3.4 Análisis desde la perspectiva del RGPD (si procede) 6](#_Toc97797185)

[Capítulo 4 Diseño e implementación 9](#_Toc97797186)

[4.1 Arquitectura del sistema 9](#_Toc97797187)

[4.2 Modelo de clases de diseño 9](#_Toc97797188)

[4.3 Diseño físico de datos 9](#_Toc97797189)

[4.4 Migración y carga inicial de datos (si procede) 9](#_Toc97797190)

[4.5 Diseño de la interfaz de usuario 9](#_Toc97797191)

[4.6 Entorno de construcción 10](#_Toc97797192)

[4.7 Plan de pruebas 10](#_Toc97797193)

[4.8 Diagrama de infraestructuras de nivel 3 10](#_Toc97797194)

[4.9 Diagrama de infraestructuras de nivel 2 (si procede) 10](#_Toc97797195)

[Capítulo 5 Construcción 10](#_Toc97797196)

[5.1 Referencia al repositorio de software 10](#_Toc97797197)

[5.2 Manuales 11](#_Toc97797198)

[Capítulo 6 Conclusiones y líneas futuras 13](#_Toc97797199)

[Bibliografía 15](#_Toc97797200)

[Anexo I 16](#_Toc97797201)

[Otras posibilidades para realizar el análisis y el diseño 16](#_Toc97797202)

[Anexo II 17](#_Toc97797203)

[Fuente de inspiración del presente documento 17](#_Toc97797204)

[Anexo III 19](#_Toc97797205)

[Ejemplos de algunos diagramas 19](#_Toc97797206)

Índice de ilustraciones

Índice de tablas

# Introducción

Se explica en qué consiste el proyecto y se enumeran los capítulos. Debe incluir sus objetivos.

# Gestión del proyecto

## Modelo de ciclo de vida

Ha de indicarse si se lleva a cabo un modelo de ciclo de vida en cascada, incremental, etc.

## Papeles desempeñados en el proyecto

Además del tutor del trabajo fin de grado (TFG), que será el *dueño de producto*, y del estudiante, en el que colapsarán los papeles de director del proyecto y analista-programador (en caso de que el proyecto esté orientado a desarrollo), se indicará si también participan *stakeholders* y usuarios expertos y quiénes van a ser.

## Planificación

Se identificarán las tareas a realizar, su descripción, sus fechas estimadas de inicio y de fin, sus precedencias, los recursos que requieren, etc. Se podrán utilizar diagramas de Gantt, PERT / CPM, etc. Deberán incluirse también los diferentes hitos a lo largo del proyecto. Para que el estudiante tenga la experiencia real de planificar y controlar su cumplimiento, es **importante** que la planificación se realice con anterioridad a la finalización del proyecto.

Se pueden encontrar explicaciones tanto sobre los diagramas que se indican en esta sección como los que se mencionan en los siguientes apartados en la [documentación sobre técnicas de la metodología Métrica 3](https://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/dam/jcr:da7d91fa-d6bd-467c-be32-a72e27c603b3/METRICA_V3_Tecnicas.pdf) (véase el anexo I).

## Presupuesto

En caso de que el desarrollo del TFG en sí mismo implique costes, o tenga sentido un trabajo con proyección a futuro, se indicará qué personal (con sus perfiles, dedicación, etc.), licencias de software, infraestructuras, etc. serán necesarios así como sus precios y costes correspondientes.

## Ejecución

Se mostrará cómo ha transcurrido realmente el proyecto. Se podrán utilizar los mismos diagramas que en apartado anterior (diagramas de Gantt, PERT / CPM, etc.).

# Análisis

Una vez leído este capítulo y el siguiente, se recomienda leer el anexo II para ponerlos en contexto.

## Especificación de requisitos

En un escenario habitual, se deberán especificar, al menos, los siguientes tipos de requisitos:

* *Funcionalidades del sistema,* que podrán detallarse, por ejemplo, mediante diagramas de casos de uso con su especificación. Alternativamente se pueden mostrar historias de usuario.
* *Interfaz de usuario* (si procede). Puede incluirse, por ejemplo, el nivel de cumplimiento de la norma de accesibilidad [WCAG](https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/).
* *Rendimiento*, incluyendo tiempos de respuesta.
* *Capacidad*, incluyendo el número máximo de peticiones que se pueden procesar por unidad de tiempo.
* *Seguridad*. Se indicará el nivel de seguridad que ha de satisfacer el sistema, por ejemplo, según el Esquema Nacional de Seguridad (RD 3/2010) o según alguna norma de la familia ISO 27000. Este nivel de seguridad se establecerá a partir de un análisis de riesgos (véase la sección de análisis de seguridad).
* *Interoperabilidad con otros sistemas* (si procede).
* *Protección de datos* (si procede), en concreto, el cumplimiento del Reglamento General de Protección de Datos ([UE] 2016/679) y de la Ley Orgánica 3/2018 de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales (véase la sección de análisis desde la perspectiva del RGPD).
* *Requisitos sobre entorno tecnológico y de comunicaciones*, es decir, requisitos sobre gestores de bases de datos, sistema o los sistemas operativos, hardware, protocolos de red, etc.

## Análisis de los casos de uso y de las clases de análisis

A partir de los casos de uso, se obtendrá el modelo de clases de análisis así como la realización de los casos de uso (diagramas de interacción entre objetos). En el diagrama de clases, para cada una de ellas, se identificarán sus atributos, responsabilidades (funcionalidades), asociaciones, agregaciones y generalizaciones. El comportamiento de las clases podrá mostrarse mediante diagramas de transición de estados.

Los diagramas elaborados no estarán condicionados por la tecnología utilizada, sino que estarán centrados en el problema en sí a resolver.

## Análisis de seguridad

Se llevará a cabo un análisis de riesgos de acuerdo con las dimensiones de autenticidad, confidencialidad, integridad, disponibilidad y trazabilidad.

## Análisis desde la perspectiva del RGPD (si procede)

En caso de que sea necesario, se llevará a cabo una gestión del riesgo y evaluación de impacto en tratamientos de datos personales.

# Diseño e implementación

En caso de que se lleve a cabo un desarrollo basado en microservicios, tiene sentido una sección de diseño e implementación para cada microservicio, con la descripción de su base de datos, su servidor de aplicaciones, etc.

## Arquitectura del sistema

Se elaborará un diagrama donde se indiquen las interfaces del sistema, los diferentes servicios que proporciona, los componentes en que se apoyan tales servicios, capa de acceso a datos, etc.

## Modelo de clases de diseño

El diagrama de clases de análisis se transformará en otro en el que se incluyan aspectos más tecnológicos (accesos a bibliotecas, API de persistencia, etc.).

## Diseño físico de datos

Se llevará un proceso de normalización y de optimización para obtener las tablas de la base de datos.

## Migración y carga inicial de datos (si procede)

En caso de que sea necesario, se elaborará un plan de de migración y carga inicial de datos.

## Diseño de la interfaz de usuario

Se mostrará cómo serán las ventanas, la navegación, etc. En caso de que sea necesario, podrán utilizarse diagramas de transición de estados.

## Entorno de construcción

Se indicará el IDE, *frameworks*, simuladores, etc. que se han utilizado.

## Plan de pruebas

Se establecerán los criterios para codificar las pruebas realizadas a través de *test driven development* (TDD). Asimismo, se diseñarán el resto de pruebas que sean necesarias: estrés, carga, evaluación de la accesibilidad, a través de *scripting* (p.ej., con Selenium), con usuarios reales, etc.

## Diagrama de infraestructuras de nivel 3

Se mostrarán las diferentes zonas de seguridad, *firewalls*, VLANs, servidores, etc. Los componentes de la infraestructura podrán ser tanto materiales como virtuales.

## Diagrama de infraestructuras de nivel 2 (si procede)

Se mostrarán los *routers*, *switches*, conexiones entre ellos, etc. Para cada uno de los dispositivos se indicarán sus características técnicas.

# Construcción

## Referencia al repositorio de software

Se indicará la URL del repositorio en que está el software para, si procede, que el tribunal pueda probarlo en sus propias máquinas.

## Manuales

En caso de que no tenga sentido incluir en el fichero README.md del repositorio alguno de los siguientes manuales: instalación, operación o usuario, se incluirá en la memoria del TFG.

# Conclusiones y líneas futuras

Ideas a las que se llega después del desarrollo del proyecto, así como las líneas posibles de trabajo posterior.

# Bibliografía

Bibliografía citada en la memoria. Seguirá un formato homogéneo, por ejemplo, el [formato APA](https://apastyle.apa.org/).

Ejemplos de referencias:

1. Grady, J. S., Her, M., Moreno, G., Perez, C., & Yelinek, J. (2019). Emotions in storybooks: A comparison of storybooks that represent ethnic and racial groups in the United States. Psychology of Popular Media Culture, 8(3), 207–217. <https://doi.org/10.1037/ppm0000185>
2. Jerrentrup, A., Mueller, T., Glowalla, U., Herder, M., Henrichs, N., Neubauer, A., & Schaefer, J. R. (2018). Teaching medicine with the help of “Dr. House”. PLoS ONE, 13(3), Article e0193972. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193972>
3. Schaefer, N. K., & Shapiro, B. (2019, September 6). New middle chapter in the story of human evolution. Science, 365(6457), 981–982. <https://doi.org/10.1126/science.aay3550>
4. Carey, B. (2019, March 22). Can we get better at forgetting? The New York Times. <https://www.nytimes.com/2019/03/22/health/memory-forgetting-psychology.html>
5. Rabinowitz, F. E. (2019). Deepening group psychotherapy with men: Stories and insights for the journey. American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/0000132-000>
6. Aron, L., Botella, M., & Lubart, T. (2019). Culinary arts: Talent and their development. In R. F. Subotnik, P. Olszewski-Kubilius, & F. C. Worrell (Eds.), The psychology of high performance: Developing human potential into domain-specific talent (pp. 345–359). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/0000120-016>
7. Harvard University. (2019, August 28). Soft robotic gripper for jellyfish [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=guRoWTYfxMs>
8. APA Databases [@APA\_Databases]. (2019, September 5). Help students avoid plagiarismWeb emoji of crossing hands and researchers navigate the publication process. More details available in the 7th edition @APA\_Style table [Tweet]. Twitter. <https://twitter.com/APA_Databases/status/1169644365452578823>
9. Fagan, J. (2019, March 25). Nursing clinical brain. OER Commons. Retrieved September 17, 2019, from <https://www.oercommons.org/authoring/53029-nursing-clinical-brain/view>
10. National Institute of Mental Health. (2018, July). Anxiety disorders. U.S. Department of Health and Human Services, National Institutes of Health. <https://www.nimh.nih.gov/health/topics/anxiety-disorders/index.shtml>
11. Woodyatt, A. (2019, September 10). Daytime naps once or twice a week may be linked to a healthy heart, researchers say. CNN. <https://www.cnn.com/2019/09/10/health/nap-heart-health-wellness-intl-scli/index.html>
12. World Health Organization. (2018, May 24). The top 10 causes of death. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>

# Anexo I

# Fuente de inspiración del presente documento

Independiente de que su uso que esté actualmente más o menos extendido, se ha considerado que la metodología [Métrica 3](https://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/pae_Documentacion/pae_Metodolog/pae_Metrica_v3.html) es adecuada como marco de referencia en la elaboración de la documentación. En consecuencia, ha sido una fuente de inspiración.

# Anexo II

# Otras posibilidades para realizar el análisis y el diseño

A lo largo de este documento se ha asumido un desarrollo orientado a objetos. No obstante, se pueden seguir otros enfoques, por ejemplo, un desarrollo estructurado con diagrama de contexto, diagramas de flujos de datos, diagrama entidad-relación, etc.

Asimismo, es posible utilizar el diagrama entidad-relación de forma complementaria a los diagramas de clases.

Por otra parte, el tutor del proyecto puede dar sus propias orientaciones si lo considera oportuno.