

Anexo III - Plan de proyecto software

Trabajo de Fin de Grado

Ingeniería Informática



VNiVERSIDAD
D SALAMANCA

julio de 2023

Autor:

Lidia Alaejos Herrero

Tutores:

Alicia García Holgado

Andrea Vázquez Ingelmo

TABLA DE CONTENIDOS

1.- INTRODUCCIÓN	8
2.-ESTIMACIÓN DEL ESFUERZO	9
2.1.-COMPLEJIDAD DE LOS ACTORES	10
2.2.-COMPLEJIDAD DE LOS CASOS DE USO	11
2.3.-FACTORES	18
2.3.1.-FACTORES DE COMPLEJIDAD TÉCNICA	19
2.3.2.-FACTORES DE COMPLEJIDAD DEL ENTORNO	21
2.4.-INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES	23
3.-PLANIFICACIÓN TEMPORAL	25
3.1.-ELABORACIÓN CALENDARIO DE TRABAJO	25
3.2.-IDENTIFICACIÓN DE TAREAS	26
3.2.1.-FASE 1 - INICIO	26
3.2.2.-FASE 2 - ELABORACIÓN	28
3.2.3.-FASE 3 - CONSTRUCCIÓN	28
3.2.4.-FASE 4 - TRANSICIÓN	28
REFERENCIAS	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Resultado EZEstimate	23
Figura 2. Ejemplo identificación tareas mediante el Proceso Unificado	25

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Cálculo de UCP	8
Ecuación 2. Cálculo de Esfuerzo	8
Ecuación 3. Cálculo de TCF	20
Ecuación 4. Cálculo de ECF	22

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Complejidad actor director	9
Tabla 2. Complejidad actor equipo técnico	9
Tabla 3. Complejidad actor cuidador	10
Tabla 4. Complejidad actor conductor	10
Tabla 5. Complejidad actor familiar	10
Tabla 6. Complejidad actor usuario	10
Tabla 7. Complejidad actor usuario anónimo	10
Tabla 8. Complejidad CU-001	11
Tabla 9. Complejidad CU-002	11
Tabla 10. Complejidad CU-003	11
Tabla 11. Complejidad CU-004	11
Tabla 12. Complejidad CU-005	11
Tabla 13. Complejidad CU-006	12
Tabla 14. Complejidad CU-007	12
Tabla 15. Complejidad CU-008	12
Tabla 16. Complejidad CU-009	12
Tabla 17. Complejidad CU-010	12
Tabla 18. Complejidad CU-011	12
Tabla 19. Complejidad CU-012	12
Tabla 20. Complejidad CU-013	13
Tabla 21. Complejidad CU-014	13
Tabla 22. Complejidad CU-015	13
Tabla 23. Complejidad CU-016	13
Tabla 24. Complejidad CU-017	13
Tabla 24. Complejidad CU-018	13
Tabla 26. Complejidad CU-019	14
Tabla 27. Complejidad CU-020	14
Tabla 28. Complejidad CU-021	14

Tabla 29. Complejidad CU-022	14
Tabla 30. Complejidad CU-023	14
Tabla 31. Complejidad CU-024	14
Tabla 32. Complejidad CU-025	15
Tabla 33. Complejidad CU-026	15
Tabla 34. Complejidad CU-027	15
Tabla 35. Complejidad CU-028	15
Tabla 36. Complejidad CU-029	15
Tabla 37. Complejidad CU-030	15
Tabla 38. Complejidad CU-031	16
Tabla 39. Complejidad CU-032	16
Tabla 40. Complejidad CU-033	16
Tabla 41. Factor sistemas distribuidos	18
Tabla 42. Factor rendimiento	18
Tabla 43. Factor eficiencia del usuario final	18
Tabla 44. Factor procesamiento interno complejo	18
Tabla 45. Factor reusabilidad	19
Tabla 46. Factor facilidad de instalación	19
Tabla 47. Factor facilidad de uso	19
Tabla 48. Factor portabilidad	19
Tabla 49. Factor facilidad a cambio	19
Tabla 50. Factor de concurrencia	19
Tabla 51. Factor características especiales de seguridad	20
Tabla 52. Factor acceso directo a terceras partes	20
Tabla 53. Factor entrenamiento especial del usuario	20
Tabla 54. Factor familiaridad con el UML	20
Tabla 55. Factor experiencia en la aplicación	21
Tabla 56. Factor experiencia en orientación a objetos	21
Tabla 57. Factor capacidad de los analistas	21
Tabla 58. Factor motivación	21

Tabla 59. Factor estabilidad de los requisitos	21
Tabla 60. Factor trabajadores a tiempo parcial	21
Tabla 61. Factor dificultad del lenguaje de programación	22
Tabla 62. Distribución del tiempo a lo largo de todo el proyecto	29
Tabla 63. Calendario de distribución del proyecto	29

1.- INTRODUCCIÓN

En este anexo, se documentará el plan de proyecto de software. El objetivo de este plan es realizar una estimación precisa de los costes y la duración del proyecto, así como establecer una planificación temporal detallada que permita gestionar eficientemente los recursos y garantizar la ejecución exitosa del proyecto.

La estimación de costes y duración es un aspecto crítico en el desarrollo de software, ya que brinda una visión clara sobre los recursos necesarios y el tiempo requerido para completar cada fase del proyecto. Una estimación precisa es fundamental para asegurar la viabilidad del proyecto y establecer expectativas realistas.

Además de la estimación, este anexo también aborda la planificación temporal, que implica la identificación y asignación de tareas, así como la secuenciación adecuada de las mismas, la cual nos permitió optimizar el tiempo de desarrollo y asegurar una ejecución eficiente de las actividades, minimizando posibles retrasos y garantizando la entrega a tiempo del proyecto en primera convocatoria.

A lo largo de este documento, detallaré los métodos y técnicas utilizados para la estimación de costes y duración, así como los criterios considerados para la planificación temporal.

2.-ESTIMACIÓN DEL ESFUERZO

Para calcular la estimación del esfuerzo necesario para el desarrollo del presente proyecto, utilizaremos la métrica UCP (Use Case Points) o puntos de casos de uso, aprendida y aplicada en la asignatura de 'Gestión de Proyectos' durante la carrera [1]. Esta métrica se utiliza para evaluar la funcionalidad representada en forma de casos de uso, los cuales representamos y utilizamos en el [Anexo II - Definición y análisis de requisitos](#) y estimar el esfuerzo requerido para su implementación.

La métrica UCP tiene en cuenta diversos elementos, como los actores involucrados, los escenarios de uso, los factores técnicos y los factores ambientales, con el fin de calcular una estimación precisa. Para ello, se deben calcular las siguientes variables:

- UUCP (*Unadjusted Use Case Points*): Representa los puntos de caso de uso desajustados y se calcula sumando las siguientes variables:
 - UUCW (*Unadjusted Use Case Weight*): considera el número y la complejidad de los casos de uso.
 - UAW (*Unadjusted Actor Weight*): considera el número y la complejidad de los actores involucrados.
- TCF (*Technical Complexity Factor*): corresponde al factor de complejidad técnica y se utiliza para ajustar la estimación en función de la complejidad técnica del proyecto.
- ECF (*Environment Complexity Factor*): corresponde al factor de complejidad del entorno y se utiliza para ajustar la estimación en función de la complejidad del entorno en el que se desarrollará el proyecto.

Para obtener el valor de UCP, aplicamos la siguiente ecuación a partir de las variables descritas antes:

$$UCP = UUCP * TCF * ECF$$

ECUACIÓN 1. CÁLCULO DE UCP

Una vez obtenido el valor de UCP, es necesario aplicar un factor de conversión que determina el número de horas de trabajo por persona por UCP. Esto permite estimar el esfuerzo necesario para completar el proyecto. Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$\text{Esfuerzo} = UCP * F$$

ECUACIÓN 2. CÁLCULO DE ESFUERZO

Donde F representa el factor de conversión calculado en número de horas por persona por UCP. El resultado obtenido a partir de esta ecuación se medirá en número de horas por persona, proporcionando así una estimación del esfuerzo requerido para el desarrollo del proyecto.

Es importante destacar que estos cálculos y estimaciones se realizarán de manera personalizada y adaptada a las características y necesidades específicas del proyecto en cuestión, permitiendo una estimación más precisa y realista del esfuerzo y los recursos necesarios para su desarrollo, lo cual analizaremos en los siguientes apartados.

2.1.-COMPLEJIDAD DE LOS ACTORES

Para determinar la complejidad de los actores se va a utilizar la siguiente clasificación:

- Actor simple: si el actor es un sistema y la aplicación se comunica con él mediante una API.
- Actor medio: si el actor es un sistema y la aplicación se comunica con él mediante un protocolo (Internet).
- Actor complejo: persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica.

ACT – 001	Director
Complejidad	Complejo
Comentarios	Se trata de una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica.

TABLA 1. COMPLEJIDAD ACTOR DIRECTOR

ACT – 002	Equipo técnico
Complejidad	Complejo
Comentarios	Se trata de una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica.

TABLA 2. COMPLEJIDAD ACTOR EQUIPO TÉCNICO

ACT – 003	Cuidador
Complejidad	Complejo
Comentarios	Se trata de una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica.

TABLA 3. COMPLEJIDAD ACTOR CUIDADOR

ACT – 004	Conductor
Complejidad	Complejo
Comentarios	Se trata de una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica.

TABLA 4. COMPLEJIDAD ACTOR CONDUCTOR

ACT – 005	Familiar
Complejidad	Complejo
Comentarios	Se trata de una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica.

TABLA 5. COMPLEJIDAD ACTOR FAMILIAR

ACT – 006	Usuario
Complejidad	Complejo
Comentarios	Se trata de una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica.

TABLA 6. COMPLEJIDAD ACTOR USUARIO

ACT – 007	Usuario Anónimo
Complejidad	Complejo
Comentarios	Se trata de una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica.

TABLA 7. COMPLEJIDAD ACTOR USUARIO ANÓNIMO

2.2.-COMPLEJIDAD DE LOS CASOS DE USO

Para poder determinar la complejidad de los casos de uso se va a utilizar la siguiente clasificación:

- Complejidad Simple: 3 transacciones o menos de 3.
- Complejidad Media: entre 4 y 7 transacciones.
- Complejidad Compleja: más de 7 transacciones.

Cuando se habla de transacción se da a entender como un conjunto de actividades atómicas, es decir, o se ejecutan todas o no se ejecuta ninguna. Una transacción

comenzará cuando uno de los usuarios comience una acción y se terminará cuando el sistema espere a una nueva acción de los usuarios.

CU – 001	Iniciar sesión
Transacciones	1
Complejidad	Simple
Comentarios	Ninguno

TABLA 8. COMPLEJIDAD CU-001

CU – 002	Cerrar sesión
Transacciones	2
Complejidad	Simple
Comentarios	Ninguno

TABLA 9. COMPLEJIDAD CU-002

CU – 003	Modificar usuario
Transacciones	2
Complejidad	Simple
Comentarios	Ninguno

TABLA 10. COMPLEJIDAD CU-003

CU – 004	Registrar usuario
Transacciones	2
Complejidad	Simple
Comentarios	Ninguno

TABLA 11. COMPLEJIDAD CU-004

CU – 005	Eliminar usuario
Transacciones	2
Complejidad	Simple
Comentarios	Ninguno

TABLA 12. COMPLEJIDAD CU-005

CU – 006	Crear protocolo
Transacciones	2
Complejidad	Simple
Comentarios	Ninguno

TABLA 13. COMPLEJIDAD CU-006

CU – 007	Consultar protocolo
Transacciones	1
Complejidad	Simple
Comentarios	Ninguno

TABLA 14. COMPLEJIDAD CU-007

CU – 008	Eliminar protocolo
Transacciones	2
Complejidad	Simple
Comentarios	Ninguno

TABLA 15. COMPLEJIDAD CU-008

CU – 009	Crear ficha de apoyo
Transacciones	2
Complejidad	Simple
Comentarios	Ninguno

TABLA 16. COMPLEJIDAD CU-009

CU – 010	Consultar ficha de apoyo
Transacciones	1
Complejidad	Simple
Comentarios	Ninguno

TABLA 17. COMPLEJIDAD CU-010

CU – 011	Eliminar ficha de apoyo
Transacciones	2
Complejidad	Simple
Comentarios	Ninguno

TABLA 18. COMPLEJIDAD CU-011

CU – 012	Crear actividad
Transacciones	2
Complejidad	Simple
Comentarios	Ninguno

TABLA 19. COMPLEJIDAD CU-012

CU – 013	Eliminar actividad
Transacciones	2
Complejidad	Simple
Comentarios	Ninguno

TABLA 20. COMPLEJIDAD CU-013

CU – 014	Consultar actividad
Transacciones	1
Complejidad	Simple
Comentarios	Ninguno

TABLA 21. COMPLEJIDAD CU-014

CU – 015	Inscribirse actividad
Transacciones	1
Complejidad	Simple
Comentarios	Ninguno

TABLA 22. COMPLEJIDAD CU-015

CU – 016	Darse de baja actividad
Transacciones	1
Complejidad	Simple
Comentarios	Ninguno

TABLA 23. COMPLEJIDAD CU-016

CU – 017	Crear curso
Transacciones	2
Complejidad	Simple
Comentarios	Ninguno

TABLA 24. COMPLEJIDAD CU-017

CU – 018	Eliminar curso
Transacciones	2
Complejidad	Simple
Comentarios	Ninguno

TABLA 25. COMPLEJIDAD CU-018

CU – 019	Consultar curso
-----------------	------------------------

Transacciones	1
Complejidad	Simple
Comentarios	Ninguno

TABLA 26. COMPLEJIDAD CU-019

CU – 020	Inscribirse curso
Transacciones	1
Complejidad	Simple
Comentarios	Ninguno

TABLA 27. COMPLEJIDAD CU-020

CU – 021	Darse de baja curso
Transacciones	1
Complejidad	Simple
Comentarios	Ninguno

TABLA 28. COMPLEJIDAD CU-021

CU – 022	Crear ruta
Transacciones	2
Complejidad	Simple
Comentarios	Ninguno

TABLA 29. COMPLEJIDAD CU-022

CU – 023	Eliminar ruta
Transacciones	2
Complejidad	Simple
Comentarios	Ninguno

TABLA 30. COMPLEJIDAD CU-023

CU – 024	Consultar ruta
Transacciones	1
Complejidad	Simple
Comentarios	Ninguno

TABLA 31. COMPLEJIDAD CU-024

CU – 025	Gestionar evento calendario
Transacciones	1

Complejidad	Simple
Comentarios	Ninguno

TABLA 32. COMPLEJIDAD CU-025

CU – 026	Consultar calendario
Transacciones	1
Complejidad	Simple
Comentarios	Ninguno

TABLA 33. COMPLEJIDAD CU-026

CU – 027	Configurar horario laboral
Transacciones	2
Complejidad	Simple
Comentarios	Ninguno

TABLA 34. COMPLEJIDAD CU-027

CU – 028	Crear publicación
Transacciones	3
Complejidad	Simple
Comentarios	Ninguno

TABLA 35. COMPLEJIDAD CU-028

CU – 029	Consultar publicación
Transacciones	1
Complejidad	Simple
Comentarios	Ninguno

TABLA 36. COMPLEJIDAD CU-029

CU – 030	Eliminar publicación
Transacciones	2
Complejidad	Simple
Comentarios	Ninguno

TABLA 37. COMPLEJIDAD CU-030

CU – 031	Añadir comentario
Transacciones	1
Complejidad	Simple

Comentarios	Ninguno
--------------------	---------

TABLA 38. COMPLEJIDAD CU-031

CU – 032	Eliminar comentario
Transacciones	1
Complejidad	Simple
Comentarios	Ninguno

TABLA 39. COMPLEJIDAD CU-032

CU – 033	Subir archivos multimedia
Transacciones	3
Complejidad	Simple
Comentarios	Ninguno

TABLA 40. COMPLEJIDAD CU-033

Dividimos cada caso de uso en su correspondiente paquete de gestión:

- Gestión de Usuarios
 - Modificar Usuario
 - Registrar Usuario
 - Eliminar Usuario
 - Iniciar Sesión
 - Cerrar Sesión
- Gestión Tablón de Anuncios
 - Crear publicación
 - Subir archivo multimedia
 - Eliminar publicación
 - Consultar publicación
 - Añadir comentario
 - Eliminar comentario
- Gestión Calendario
 - Crear ruta
 - Eliminar ruta
 - Consultar ruta
 - Configurar horario laboral
 - Consultar calendario laboral
 - Gestionar evento calendario

- Gestión actividades
 - Crear actividad
 - Eliminar actividad
 - Consultar actividad
 - Inscribirse actividad
 - Darse de baja actividad
- Gestión cursos
 - Crear curso
 - Eliminar curso
 - Consultar curso
 - Inscribirse curso
 - Darse de baja curso
- Gestión protocolos
 - Crear protocolo
 - Consultar protocolo
 - Eliminar protocolo
- Gestión fichas de apoyo
 - Crear ficha de apoyo
 - Consultar ficha de apoyo
 - Eliminar ficha de apoyo

2.3.-FACTORES

En este punto, se procederá a definir la percepción de complejidad (F) asociada a los trece factores de complejidad técnica (TCF) y los ocho factores de complejidad del entorno (ECF), que expondremos a continuación en sus correspondientes tablas. A cada factor se le será asignado un peso (W) en función de su impacto, utilizando valores predefinidos en la herramienta empleada para este documento.

Los valores de los pesos asignados a estos factores estarán en un rango de 0 a 5, reflejando la relevancia de cada factor en el proyecto. Un peso de 0 indica que el factor no es relevante, mientras que un peso de 5 indica que el factor es altamente relevante.

A continuación, se describirán detalladamente los factores que se utilizarán en este contexto, indicando su impacto y asignando el correspondiente peso a cada uno. Estos

factores tienen como objetivo capturar los aspectos críticos relacionados con la complejidad técnica y el entorno en el que se desarrollará el proyecto.

2.3.1.-FACTORES DE COMPLEJIDAD TÉCNICA

T1	Sistemas Distribuidos
Valor	0
Comentario	Se trata de un sistema centralizado.

TABLA 41. FACTOR SISTEMAS DISTRIBUIDOS

T2	Rendimiento
Valor	3
Comentario	El sistema al ser una web para gestionar y visualizar eventos, no requiere de un alto rendimiento, pero si se exige una respuesta relativamente rápida al ser web.

TABLA 42. FACTOR RENDIMIENTO

T3	Eficiencia del Usuario Final
Valor	4
Comentario	El sistema debe garantizar la eficiencia y el correcto funcionamiento para el usuario final, evitando cualquier fallo que pueda afectar negativamente a su experiencia.

TABLA 43. FACTOR EFICIENCIA DEL USUARIO FINAL

T4	Procesamiento Interno Complejo
Valor	3
Comentario	El sistema debe tratar correctamente, recoger y asociar a cada usuario los datos de los formularios o acciones de inscribirse a cursos y actividades.

TABLA 44. FACTOR PROCESAMIENTO INTERNO COMPLEJO

T5	Reusabilidad
Valor	2
Comentario	Aunque la reutilización del código no es un requisito obligatorio del proyecto, es recomendable considerarla por el posible caso de querer aumentar o mejorar las acciones del sistema.

TABLA 45. FACTOR REUSABILIDAD

T6	Facilidad de Instalación
Valor	5
Comentario	Al tratarse de un sistema situado en la web, cualquier persona tiene facilidad a la hora de instalarlo ya que no requiere instalación.

TABLA 46. FACTOR FACILIDAD DE INSTALACIÓN

T7	Facilidad de Uso
Valor	4
Comentario	El sistema será accesible para cualquiera de los usuarios que tengan un registro asociado.

TABLA 47. FACTOR FACILIDAD DE USO

T8	Portabilidad
Valor	5
Comentario	El sistema deberá funcionar y ser compatible con varios navegadores web.

TABLA 48. FACTOR PORTABILIDAD

T9	Facilidad a cambio
Valor	3
Comentario	El sistema debe estar preparado para añadir nuevas funcionalidades, usuarios, etc, que se soliciten.

TABLA 49. FACTOR FACILIDAD A CAMBIO

T10	Concurrencia
Valor	3
Comentario	El sistema debe enviar peticiones simultáneas por lo que debe de ser concurrente.

TABLA 50. FACTOR CONCURRENCIA

T11	Características Especiales de Seguridad
Valor	4
Comentario	El sistema deberá ser seguro, protegiendo la información y únicamente accesible por los usuarios permitidos ya que la

	información que almacena este sistema es confidencial conteniendo datos personales como los alojados en el apartado de fichas de apoyo.
--	---

TABLA 51. FACTOR CARACTERÍSTICAS ESPECIALES DE SEGURIDAD

T12	Acceso Directo a Terceras Partes
Valor	0
Comentario	El sistema sólo lo utilizarán los actores que forman parte de él y no ofrece interfaces a agentes externos.

TABLA 52. FACTOR ACCESO DIRECTO A TERCERAS PARTES

T13	Entrenamiento Especial del Usuario
Valor	1
Comentario	Para usar el sistema no se necesita un entrenamiento inicial pero sí es recomendable ver alguna <i>demo</i> como las presentes en el Anexo IV - Manual de usuario

TABLA 53. FACTOR ENTRENAMIENTO ESPECIAL DEL USUARIO

Tras obtener los valores de complejidad técnica, calculamos el TCF mediante la siguiente fórmula:

$$TCF = C_1 + C_2 \sum_{i=1}^{13} W_i F_i$$

ECUACIÓN 3. CÁLCULO DE TCF

2.3.2.-FACTORES DE COMPLEJIDAD DEL ENTORNO

E1	Familiaridad con el UML
Valor	3
Comentario	Se ha trabajado sobre el diseño centrado en el usuario con proyectos de práctica realizados durante el grado, y con experiencia en el trabajo laboral del alumno en una consultoría.

TABLA 54. FACTOR FAMILIARIDAD CON EL UML

E2	Experiencia en la Aplicación
Valor	1

Comentario	Poca experiencia o casi ninguna previa, con los lenguajes utilizados para el desarrollo de la página web.
-------------------	---

TABLA 55. FACTOR EXPERIENCIA EN LA APLICACIÓN

E3	Experiencia en Orientación a Objetos
Valor	2
Comentario	Se cuenta con cierta experiencia en el desarrollo orientado a objetos, debido a algún trabajo realizado durante el grado, pero no se cuenta con una experiencia real de un proyecto completo orientado a objetos.

TABLA 56. FACTOR EXPERIENCIA EN ORIENTACIÓN A OBJETOS

E4	Capacidad de los Analistas
Valor	2
Comentario	Siendo este el primer proyecto real, individual e íntegro realizado, no se posee mucha experiencia.

TABLA 57. FACTOR CAPACIDAD DE LOS ANALISTAS

E5	Motivación
Valor	5
Comentario	Gran motivación debido al aprendizaje de nuevos lenguajes y a conseguir el objetivo final de obtener el título de ingeniera informática.

TABLA 58. FACTOR MOTIVACIÓN

E6	Estabilidad de los Requisitos
Valor	3
Comentario	Los requisitos están bien definidos, aunque durante el desarrollo se pueden modificar ya que al realizar pruebas de usuarios se consideren nuevos requisitos o modificación de los actuales.

TABLA 59. FACTOR ESTABILIDAD DE LOS REQUISITOS

E7	Trabajadores a Tiempo Parcial
Valor	0
Comentario	El proyecto consta de un solo desarrollador y con dedicación completa al proyecto.

TABLA 60. FACTOR TRABAJADORES A TIEMPO PARCIAL

E8	Dificultad del Lenguaje de Programación
Valor	2
Comentario	Los lenguajes de programación que se van a utilizar no son muy conocidos por el desarrollador, aunque, los que se van a utilizar son de alto nivel y aporta módulos que permiten la construcción rápida del sistema.

TABLA 61. FACTOR DIFICULTAD DEL LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN

Tras obtener los valores de complejidad del entorno, calculamos el ECF mediante la siguiente fórmula:

$$ECF = C_1 + C_2 \sum_{i=1}^8 W_i F_i$$

ECUACIÓN 4. CÁLCULO DE ECF

2.4.-INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Tras calcular las complejidades de actores y casos de uso, se realiza la estimación del esfuerzo mediante la herramienta EZEestimate. Debemos determinar el valor del factor de conversión que se utilizará para calcular la estimación: se ha estimado que el esfuerzo necesario para cada caso de uso será de 7.5, debido a que estos son sencillos de implementar y la mayoría tiene apenas 1 o 2 transacciones, además, la mayoría siguen la misma estructura para su implementación.

A continuación, tras introducir los 7 actores y los 33 casos de uso, con un total de 40 objetos en la lista.

EZEstimate - C:\Users\Lidia\Desktop\as.ezp

File Settings Help

Module

ACTORES

Add Module Delete

Summary

Total Modules: 8 **Excel Report** Generate Report

Use cases: Simple 33 Average 0 Complex 0

Actors: Simple 0 Average 0 Complex 7

Add Actor / Use case

Actor / Use case Name: Select Type: Actor Complexity: Complex Add

Tech / Env Factors

Set Tech Factor

Set Env Factors

Estimation Summary

UAW: 21

UUCW: 165

UUPC = UAW + UUCW: 186

TFactor: 40

EFactor: 17

TCF = 0.6 + (.01*TFactor): 1

EF = 1.4 + (-0.03*EFactor): 0.89

UCP = UUPC*TCT*EF: 165.54

Total Effort@ 7.9 Hrs/UCP: 12415.5

Use case / Actor List (Double click to delete)

Id	Module	Type	Name	complexity
1	GESTION USU...	Usecase	MODIFICAR U...	Simple
10	GESTION TAB...	Usecase	AÑADIR COME...	Simple
11	GESTION TAB...	Usecase	ELIMINAR CO...	Simple
12	GESTION CAL...	Usecase	CREAR RUTA	Simple
13	GESTION CAL...	Usecase	ELIMINAR RUTA	Simple
14	GESTION CAL...	Usecase	CONSULTAR ...	Simple
15	GESTION CAL...	Usecase	CONFIGURAR ...	Simple
16	GESTION CAL...	Usecase	CONSULTAR ...	Simple
17	GESTION CAL...	Usecase	GESTIONAR E...	Simple
18	GESTION ACTI...	Usecase	CREAR ACTIVI...	Simple
19	GESTION ACTI...	Usecase	ELIMINAR ACT...	Simple
2	GESTION USU...	Usecase	REGISTRAR U...	Simple
20	GESTION ACTI...	Usecase	CONSULTAR ...	Simple
21	GESTION ACTI...	Usecase	INSCRIBIRSE ...	Simple
22	GESTION ACTI...	Usecase	DARSE DE BA...	Simple
23	GESTION CUR...	Usecase	CREAR CURSO	Simple
24	GESTION CUR...	Usecase	ELIMINAR CU...	Simple
25	GESTION CUR...	Usecase	CONSULTAR ...	Simple

FIGURA 1. RESULTADO EZESTIMATE

Hemos incluido 8 módulos, 7 correspondientes a los paquetes de gestión y uno más referente a los actores del sistema.

El resultado final del cálculo como podemos observar en la cuenta de Hrs/UCP es de 12415.5 horas, lo cual es una estimación bastante alta, aunque tiene sentido por los valores introducidos en cuanto a la poca experiencia previa con los lenguajes de programación o debido a la complejidad en todos los actores.

3.-PLANIFICACIÓN TEMPORAL

La planificación temporal es la identificación de tareas, asignación de tiempos y recursos a dichas tareas y planificación de la secuencia de ejecución de forma que el tiempo de desarrollo del proyecto sea mínimo.

En este punto se expondrá los pasos seguidos para llevar a cabo la planificación temporal, dividiendo así en tareas más pequeñas el proyecto para optimizar el proceso y conseguir un mejor y ordenado resultado.

Algunas de las tareas serán la elaboración de un calendario de trabajo, identificar las tareas y subtareas, los hitos, asignar recursos a estas y establecer dependencias, y por último, ver los resultados finales de forma gráfica y resumida.

3.1.-ELABORACIÓN CALENDARIO DE TRABAJO

Acabado el primer cuatrimestre y aprobada la propuesta del presente Trabajo de Fin de Grado, se realizó una primera reunión con las tutoras en persona para establecer la planificación temporal y aclarar el proceso a llevar a cabo para realización del proyecto. Esta reunión se dio el 13 de febrero aproximadamente, por lo que tendríamos casi 5 meses de trabajo en el proyecto compaginados con las prácticas externas de empresa y la última asignatura obligatoria del grado, pero para poder llegar a tiempo a la entrega en primera convocatoria se decidió trabajar en el proyecto unas 2 horas diarias entre semana y los fin de semana 5 horas al día.

Tras tener claro el tiempo que teníamos hasta la entrega del proyecto, decidimos llevar a cabo una identificación de tareas, tomando como referencia el Proceso Unificado (Fases-Iteraciones-Disciplinas-Tareas-Subtareas). [2]

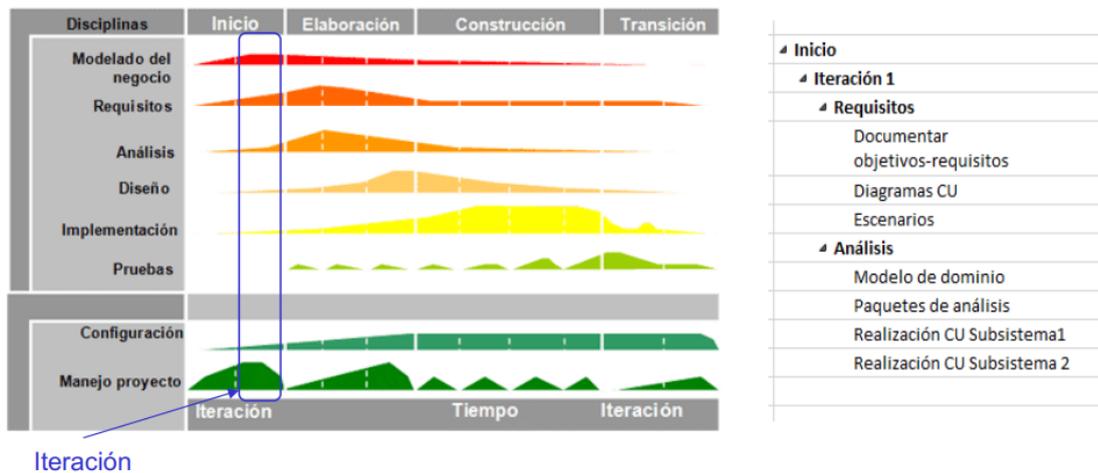


FIGURA 2. EJEMPLO IDENTIFICACIÓN TAREAS MEDIANTE EL PROCESO UNIFICADO

3.2.-IDENTIFICACIÓN DE TAREAS

Tratando como ejemplo el esquema mostrado en el punto anterior, pasamos a realizar una identificación de las tareas, divididas en cuatro fases:

- Fase 1 - Inicio, donde asentamos las bases para el desarrollo del proyecto, realizando la planificación temporal, preparando el entorno de trabajo con los distintos lenguajes a usar, familiarizarnos con estos, especificar en una primera instancia los requisitos del sistema y un primer diseño centrado en el usuario.
- Fase 2 - Elaboración, donde se comenzó a plantear y definir los primeros puntos de los anexos, refinar las tareas de la fase 1, implementar los casos de uso y elaborar el prototipado.
- Fase 3 - Construcción, donde se continuó con la realización de los anexos y se implementó el código, realizando pruebas correspondientes para ver el correcto funcionamiento de este.
- Fase 4 - Transición, donde se pasó a hacer una revisión final de todas las fases anteriores, pruebas finales de la página web implementada, mejoras y últimas revisiones con las tutoras, además de realizar la memoria final.

3.2.1.-FASE 1 - INICIO

- PREPARACIÓN DE LOS LENGUAJES Y HERRAMIENTAS: descarga y lectura de los manuales de las herramientas a usar para el desarrollo de la página web, como el IDE, lenguaje de programación, base de datos, etc.

- **PLANIFICACIÓN TEMPORAL:** se establece una planificación detallada del proyecto, asignando tareas y recursos a lo largo del tiempo.
- **ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS DEL SOFTWARE:** se recopilan y documentan los requisitos del software que se desarrollará, como los requisitos de información, los no funcionales, objetivos, etc.
 - DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL SISTEMA
 - ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS DEL SISTEMA
- **PROCESO DE DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO:** se enfoca en comprender las necesidades, expectativas y comportamientos de los usuarios finales, buscando crear soluciones intuitivas y centradas en la experiencia del usuario.
 - **BÚSQUEDA DE NECESIDADES:** se realizan investigaciones y recopilamos información para identificar las necesidades y problemas que los usuarios enfrentan y que el software pretende resolver, mediante entrevistas y observación de usuarios.
 - **ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA:** se analiza y estudia otras herramientas similares en el mercado con el objetivo de comprender sus fortalezas y debilidades, y así poder crear un software distintivo y aumentar su valor.
 - **DEFINICIÓN DE LA AUDIENCIA:** se realiza una identificación clara y detallada del público objetivo o audiencia a la que se dirige la herramienta.
 - **ARQUETIPOS DE USUARIOS:** se crean perfiles ficticios que representan a diferentes tipos de usuarios. Estos perfiles se basan en características demográficas, comportamientos, necesidades y metas, ayudando así a comprender mejor a los usuarios finales y a diseñar soluciones adaptadas a cada perfil.
 - **ESCENARIOS DE USO:** se crean narrativas o descripciones detalladas de situaciones en las que los usuarios interactúan con el software, permitiéndonos así visualizar cómo se utilizaría el sistema en situaciones reales, lo que ayuda a identificar requisitos y a diseñar funcionalidades específicas.
 - **PRIMER BOCETO DE DISEÑO:** se realiza una representación visual inicial del diseño del software mediante un dibujo en papel, el cual nos servirá como punto de partida para refinar el posterior diseño.

3.2.2.-FASE 2 - ELABORACIÓN

- INICIO PRIMEROS ANEXOS: se comienza a elaborar los anexos del proyecto, como la documentación de los requisitos y actores, el diseño centrado en el usuario y la planificación temporal.
- REFINAMIENTO REQUISITOS Y ACTORES: se revisan y ajustan los requisitos y actores del sistema en base a nuevas mejoras o modificaciones realizadas respecto a la primera fase.
- DIAGRAMAS CASOS DE USO: se crean los diagramas de casos de uso que representan las interacciones entre actores y el sistema.
- CONCEPTUALIZACIÓN Y DISEÑO: se realiza un diseño preliminar del sistema, definiendo la estructura general y las funcionalidades principales siguiendo un diseño centrado en el usuario.
 - ASPECTOS DEL DISEÑO: se realiza un estudio sobre aspectos relevantes de la interfaz como colores, formato, colocación de los elementos, con el objetivo de crear una página de 'Lectura fácil'.
 - WIREFRAMES: se crean representaciones gráficas estáticas de las futuras interfaces del sistema, sin funcionalidad interactiva.
 - PROTOTIPADO DIGITAL: se desarrolla un prototipo interactivo del sistema que permite evaluar su usabilidad y funcionalidad.
 - PRUEBAS USUARIO: se llevan a cabo pruebas con usuarios reales para recopilar información y mejorar el diseño.

3.2.3.-FASE 3 - CONSTRUCCIÓN

- CONTINUACIÓN ANEXOS: se continúa con la elaboración de los anexos del proyecto, incluyendo detalles técnicos y funcionales.
- IMPLEMENTACIÓN CÓDIGO: se realiza la codificación del software siguiendo las especificaciones y el diseño establecido previamente.
- PRUEBAS: se ejecutan pruebas exhaustivas para verificar el correcto funcionamiento del software y corregir posibles errores.

3.2.4.-FASE 4 - TRANSICIÓN

- REVISIÓN FINAL REQUISITOS: se realiza una última revisión a los requisitos definidos en las fases anteriores con el objetivo de localizar la falta o cambio de alguno tras la construcción del software.

- REVISIÓN FINAL DIAGRAMAS: se realiza una última revisión de los diagramas construidos en las fases anteriores con el objetivo de localizar la falta o cambio de alguno tras la construcción del software y última revisión de los requisitos.
- REVISIÓN FINAL FUNCIONALIDAD: se realiza una última revisión del funcionamiento del sistema.
- PRUEBA FINAL DE LA APLICACIÓN: se realiza una prueba integral de todo el sistema para comprobar su funcionamiento en un entorno real.
- MEJORAS APLICACIÓN: se implementan mejoras o correcciones necesarias identificadas durante la revisión y prueba final.
- ELABORACIÓN DE LA MEMORIA FINAL: se redacta la memoria final del proyecto, que documenta todo el proceso y los resultados obtenidos.
- ÚLTIMAS REVISIONES Y ENTREGA: se realizan las últimas revisiones y correcciones finales con las tutoras y se procede a la entrega del proyecto.

Por tanto, la planificación temporal quedaría de la siguiente manera:

En la siguiente tabla se visualiza la planificación temporal del proyecto:

	<i>Semanas</i>
1. FASE DE INICIO	
1.1. Preparación de los lenguajes y herramientas	0.5
1.2. Planificación temporal	0.5
1.3. Especificación de requisitos del Software	2
1.3.1. Definición de los objetivos del proyecto	
1.3.2. Especificación de requisitos del sistema	
1.4. Proceso de diseño centrado en el usuario	2
1.4.1. Búsqueda de necesidades	
1.4.2. Análisis de la competencia	

1.4.3. Definición de la audiencia

1.4.4. Primer boceto de diseño

2. FASE DE ELABORACIÓN

2.1. Inicio de los primeros anexos	1
2.2. Refinamientos de los requisitos y actores del sistema	2
2.3. Diagramas casos de uso	1
2.4. Conceptualización y diseño	3
2.4.1. Aspectos del diseño	
2.4.2. Wireframes	
2.4.3. Prototipado digital	
2.4.4. Pruebas de usuario	

3. FASE DE CONSTRUCCIÓN

3.1. Continuación anexos	0.5
3.2. Implementación código	4
3.3. Pruebas	0.5

4. FASE DE TRANSICIÓN

4.1. Revisión final requisitos	0.5
4.2. Revisión final diagramas	0.5
4.3. Revisión final funcionalidad	0.5
4.4. Prueba final de la aplicación	0.5
4.5. Mejoras de la aplicación	1.5
4.6. Elaboración de la memoria final	2.5

4.7. Últimas revisiones y entrega

1

TABLA 62. DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO A LO LARGO DE TODO EL PROYECTO

Las fechas estimadas para cada fase siguiendo dicha planificación son las siguientes:

Fase	Comienzo	Fin
Inicio	13 de febrero de 2023	20 de marzo de 2023
Elaboración	21 de marzo de 2023	23 de abril de 2023
Construcción	24 de abril de 2023	31 de mayo de 2023
Transición	1 de junio de 2023	5 de julio de 2023

TABLA 63. CALENDARIO DE DISTRIBUCIÓN DEL PROYECTO

REFERENCIAS

- [1] Moreno García, M. N., & Universidad de Salamanca. (2022). *Transparencias Práctica 1. Estimación del esfuerzo (Gestión de Proyectos)*.
- [2] Moreno García, M. N., & Universidad de Salamanca. (2022). *Transparencias Práctica 2. Planificación temporal (Gestión de Proyectos)*.