

APLICACIÓN PARA LA COMUNICACIÓN ENTRE CENTROS EDUCATIVOS Y FAMILIAS

Anexo I: Planificación y estimación del esfuerzo



VNiVERSIDAD
D SALAMANCA

Septiembre 2023

Grado en Ingeniería Informática

Trabajo de fin de Grado

Tutor:

María Navarro Cáceres

Alumno:

Raúl Rodríguez Villanueva

Tabla de Contenido

1. INTRODUCCIÓN	5
2. ESTIMACIÓN DE COSTES	5
2.1. COMPLEJIDAD DE LOS ACTORES.....	6
2.2. COMPLEJIDAD DE LOS CASOS DE USO	6
2.3. FACTORES DE COMPLEJIDAD TÉCNICA	7
2.4. FACTORES DE COMPLEJIDAD DEL ENTORNO.....	8
2.5. RESULTADOS FINALES.....	9
3. PLANIFICACIÓN TEMPORAL.....	11
3.1. CALENDARIO DE TRABAJO.....	11
3.2. DIAGRAMA DE GANTT.....	12
4. Referencias.....	16

Imágenes

Imagen 1. Diagrama Proceso Unificado	5
Imagen 2. Fórmula TCF	7
Imagen 3. Fórmula ECF	8
Imagen 4. Factores de complejidad técnica en EZEstimate	9
Imagen 5. Factores de complejidad del entorno en EZEstimate	10
Imagen 6. Ventana EZEstimate	11
Imagen 7. Calendario de trabajo	12
Imagen 8. Inicio - Iteración 1	13
Imagen 9. Elaboración - Iteración 2	13
Imagen 10. Elaboración - Iteración 3	14
Imagen 11. Construcción - Iteración 4	14
Imagen 12. Construcción - Iteración 5	14
Imagen 13. Construcción - Iteración 6	15
Imagen 14. Transición - Iteración 7	15

Tablas

Tabla 1. Complejidad de los actores.....	6
Tabla 2. Complejidad casos de uso.....	7
Tabla 3. Factores de complejidad técnica.....	8
Tabla 4. Factores de complejidad del entorno	9

1. INTRODUCCIÓN

En este Anexo I de planificación temporal y estimación del esfuerzo, se va a especificar la organización seguida a lo largo de todo el proyecto, así como la estimación del esfuerzo de las tareas realizadas.

Para el desarrollo del proyecto se ha seguido la metodología del proceso unificado, por lo que se ha dividido en 4 fases:

- Inicio
- Elaboración
- Construcción
- Transición

Dentro de cada fase se han ido siguiendo una serie de disciplinas, dependiendo de la fase en la que nos encontremos habrá unas u otras:

- Modelado del negocio
- Requisitos
- Análisis
- Diseño
- Implementación
- Pruebas

A lo largo de todo el proceso se van a llevar a cabo varias iteraciones seguidas para completar todo correctamente.



Imagen 1. Diagrama Proceso Unificado

2. ESTIMACIÓN DE COSTES

La estimación de costes implica la realización de predicciones sobre la cantidad más probable de esfuerzo que se requiere para la construcción del software, siendo considerado el esfuerzo como una relación entre tiempo y personal necesario para el desarrollo del proyecto.

Hay diferentes métodos de estimación, siendo todos ellos válidos, sin embargo, el que vamos a utilizar en el proyecto es sobre el que más hemos trabajado en clase, el de modelos. Para ello se va a hacer uso del modelo UCP (Use Case Points), donde se deben calcular tres variables:

- UUCP (Unadjusted Use Case Points): Esta variable está compuesta por otras dos variables, UUCW (Unadjusted Use Case Weight), donde se considera el número y complejidad de los casos de uso, y UAW (Unadjusted Actor Weight), donde considera el número y complejidad de los actores.
- TCF (Technical Complexity Factor): Esta variable consiste en 13 valores que se completan siguiendo unas métricas
- ECF (Environment Complexity Factor): Consiste también en un número determinado de valores, en este caso 8, que se establecen en función de unas métricas.

Para calcular los UCP debemos seguir la siguiente fórmula:

$$UCP = UUCP * TCF * ECF$$

Y finalmente para calcular el esfuerzo se deberá aplicar otra nueva fórmula a partir de la anterior:

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

Siendo F un factor de conversión que hace referencia al número de horas de persona por puntos de casos de uso.

2.1. COMPLEJIDAD DE LOS ACTORES

La complejidad de los actores puede ser de tres tipos:

- Simple: Si el actor es un sistema y la aplicación se comunica con él mediante una API.
- Medio: Si el actor es un sistema y la aplicación se comunica con él mediante un protocolo (Internet).
- Complejo: Persona con interfaz gráfica.

Actor	Complejidad
Usuario no registrado	Complejo
Padre / Madre / Tutor	Complejo
Profesor	Complejo
Administrador	Complejo

Tabla 1. Complejidad de los actores

2.2. COMPLEJIDAD DE LOS CASOS DE USO

La complejidad de los casos de uso puede ser de tres tipos dependiendo del número de transacciones que tengan lugar en cada caso de uso, siendo llamado a una transacción como el conjunto de actividades que comienzan con una petición del usuario y finalizan con una respuesta a esa petición:

- Simple: 3 transacciones o menos.
- Media: Entre 4 y 7 transacciones.
- Compleja: 8 o más transacciones.

Caso de uso	Nº de transacciones	Complejidad
Registrarse	1	Simple
Iniciar sesión	1	Simple
Recuperar contraseña	1	Simple
Cerrar sesión	1	Simple
Ver calendario de exámenes	1	Simple
Agregar examen	1	Simple
Modificar examen	2	Simple
Eliminar examen	1	Simple
Ver calendario de actividades	1	Simple
Avanzar semana del calendario	1	Simple
Ir atrás en la semana del calendario	1	Simple
Agregar actividad	1	Simple
Modificar actividad	2	Simple
Eliminar actividad	1	Simple
Ver resultados de partidos	1	Simple
Seleccionar jornada	1	Simple
Añadir jornada	1	Simple
Eliminar jornada	1	Simple
Añadir resultado	1	Simple
Modificar resultado	2	Simple
Eliminar resultado	1	Simple
Ver información de contacto	1	Simple
Ver ajustes	1	Simple
Modificar datos personales	1	Simple
Modificar contraseña	2	Simple
Asignar rol a usuario	1	Simple

Tabla 2. Complejidad casos de uso

2.3. FACTORES DE COMPLEJIDAD TÉCNICA

Los factores de complejidad técnica se asignarán con un número entre 1 y 5, en función del factor que se esté tratando, para finalmente seguir la siguiente fórmula y obtener un resultado final:

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

Imagen 2. Fórmula TCF

Factor de complejidad	Descripción	Valor
Sistemas distribuidos	Cada uno de los usuarios va a tener una visión diferente de la aplicación, pero no hace falta que se encuentre altamente distribuido.	2
Rendimiento	No es necesario un rendimiento excesivo, ya que no es una aplicación que gestione actividades críticas ni de monitorización.	2

Eficiencia del usuario final	Conseguimos que el usuario pueda llevar a cabo sus actividades de una manera rápida y sencilla, siendo todo muy visual y sin ocasionar problemas	3
Procesamiento interno complejo	El sistema no va a realizar procesamientos internos muy complejos ya que lo único que hará será interactuar con la BBDD	1
Reusabilidad	Muchos casos de uso podrían reutilizarse en un entorno similar, con acceso a base de datos	2
Facilidad de instalación	El sistema será fácil de instalar, como cualquier otra aplicación móvil	3
Facilidad de uso	La navegación por la interfaz es muy sencilla, siendo todo muy visual y claro	4
Portabilidad	Solo estará disponible en dispositivos Android	1
Facilidad de cambio	Gracias a la simplicidad de las funciones y casos de uso, se podrán realizar nuevas implementaciones y modificaciones sin necesidad de grandes esfuerzos	3
Concurrencia	Tenemos una base de datos que se actualiza al instante, por lo que no hay problemas	4
Características especiales de seguridad	Tenemos un método de cifrado de contraseñas para protegerlas de posibles ataques, almacenadas también en la base de datos. Sin embargo, un sistema con seguridad 5 podría ser un software del Estado, de algún banco, etc.	2
Acceso directo a terceras partes	Se acceden a diferentes enlaces como Wordpress, Educamos, Twitter, Google Maps, etc	4
Entrenamiento especial del usuario	No es necesario que el usuario reciba ninguna clase de entrenamiento ya que es una aplicación sencilla	0

Tabla 3. Factores de complejidad técnica

2.4. FACTORES DE COMPLEJIDAD DEL ENTORNO

Al igual que los factores de complejidad técnica, los factores de complejidad del entorno se definen mediante un valor comprendido entre 1 y 5, y son un total de 8. Finalmente se aplica la siguiente fórmula para obtener un resultado final:

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

Imagen 3. Fórmula ECF

Factor de complejidad	Descripción	Valor
Familiaridad con UML	El conocimiento de UML es escaso, solamente visto en las asignaturas cursadas durante el grado en ingeniería informática	1
Trabajadores a tiempo parcial	El desarrollador trabajará de manera autónoma a tiempo completo	0
Capacidad de los analistas	La capacidad de análisis por parte del desarrollador no es muy elevada	1

Experiencia en la aplicación	La experiencia en aplicaciones Android es nula, sin embargo ya se ha trabajado con Java	1
Experiencia en orientación a objetos	Los conocimientos en orientación a objetos son los vistos solamente en una asignatura de la carrera	1
Motivación	La idea del proyecto me apasiona, con la capacidad de integración en entornos reales	5
Dificultad del lenguaje de programación	El lenguaje de programación es muy extenso, aunque lo utilizado es prácticamente lo básico	3
Estabilidad de los requisitos	Los requisitos sufrirán pocas variaciones, y en caso de producirse serán muy leves	4

Tabla 4. Factores de complejidad del entorno

2.5. RESULTADOS FINALES

Para obtener unos resultados finales, vamos a utilizar la herramienta de EZEstimate, donde podemos observar lo siguiente:

Factor	Relevance
Distributed system	2
Response / Throughput performance objectives	2
End-user efficiency	3
Complex internal processing	1
Reusable code	2
Easy to install	3
Easy to use	4
Portable	1
Easy to change	3
Concurrent	4
Includes security features	2
Third party access	4
Special user training facilities required	0

Imagen 4. Factores de complejidad técnica en EZEstimate

Factor	Relevance
Familiar with Rational unified process	1
Application experience	1
Object oriented experience	1
Lead analyst capability	1
Motivation	5
Stable requirements	4
Part-time workers	0
Difficult programming language	3

Imagen 5. Factores de complejidad del entorno en EZEstimate

Deberemos rellenar los factores de complejidad técnica y los factores de complejidad del entorno, y una vez hecho esto y agregado todos los casos de uso y actores, obtenemos los siguientes resultados.

Module

Resultados

Add Module Delete

Summary

Total Modules 5 **Excel Report** Generate Report

Use cases Simple 26 Average 0 Complex 0

Actors Simple 0 Average 0 Complex 4

Add Actor / Use case

Actor / Use case Name Select Type Complexity

Usecase Simple Add

Tech / Env Factors

Set Tech Factor

Set Env Factors

Estimation Summary

UAW 12

UUCW 130

UUCP = UAW + UUCW 142

TFactor 32

EFactor 14

TCF = 0.6 + (.01*TFactor) 0,92

EF = 1.4 + (-0.03*EFactor) 0,98

UCP = UUCP*TCF*EF 128,0272

Total Effort@ 5 Hrs/UCP 640,136

Use case / Actor List { Double click to delete }

Id	Module	Type	Name	complexity
1	Actores	Actor	Usuario No Re...	Complex
10	Usuarios	Usecase	Ver ajustes	Simple
11	Usuarios	Usecase	Modificar datos ...	Simple
12	Usuarios	Usecase	Modificar contr...	Simple
13	Usuarios	Usecase	Asignar rol a us...	Simple
14	Exámenes	Usecase	Ver calendario ...	Simple
15	Exámenes	Usecase	Agregar examen	Simple
16	Exámenes	Usecase	Modificar examen	Simple
17	Exámenes	Usecase	Eliminar examen	Simple
18	Actividades	Usecase	Ver calendario ...	Simple
19	Actividades	Usecase	Avanzar seman...	Simple
2	Actores	Actor	Padre / Madre	Complex
20	Actividades	Usecase	Ir atras semana ...	Simple
21	Actividades	Usecase	Agregar actividad	Simple
22	Actividades	Usecase	Modificar activi...	Simple
23	Actividades	Usecase	Eliminar actividad	Simple
24	Resultados	Usecase	Ver resultados ...	Simple
25	Resultados	Usecase	Seleccionar inr	Simple

Imagen 6. Ventana EZEstimate

En este caso, venía por defecto el valor de Total Effort a 20, pero debido a la simplicidad de muchos de los casos de uso, y la similitud de unos con otros, he reducido este valor a 5, ya que la mayoría de los casos de uso son muy similares, por lo que se puede avanzar más rápidamente.

Como podemos ver, se obtienen un total de 640 horas por persona.

3. PLANIFICACIÓN TEMPORAL

3.1. CALENDARIO DE TRABAJO

Lo primero de todo es establecer el calendario de trabajo en el cual nos vamos a basar para el desarrollo del proyecto, incluyendo festividades, puentes, etc.

El horario que he seguido es el de una jornada laboral completa, ya que debido a mi horario reducido de prácticas he podido compaginarlo perfectamente.

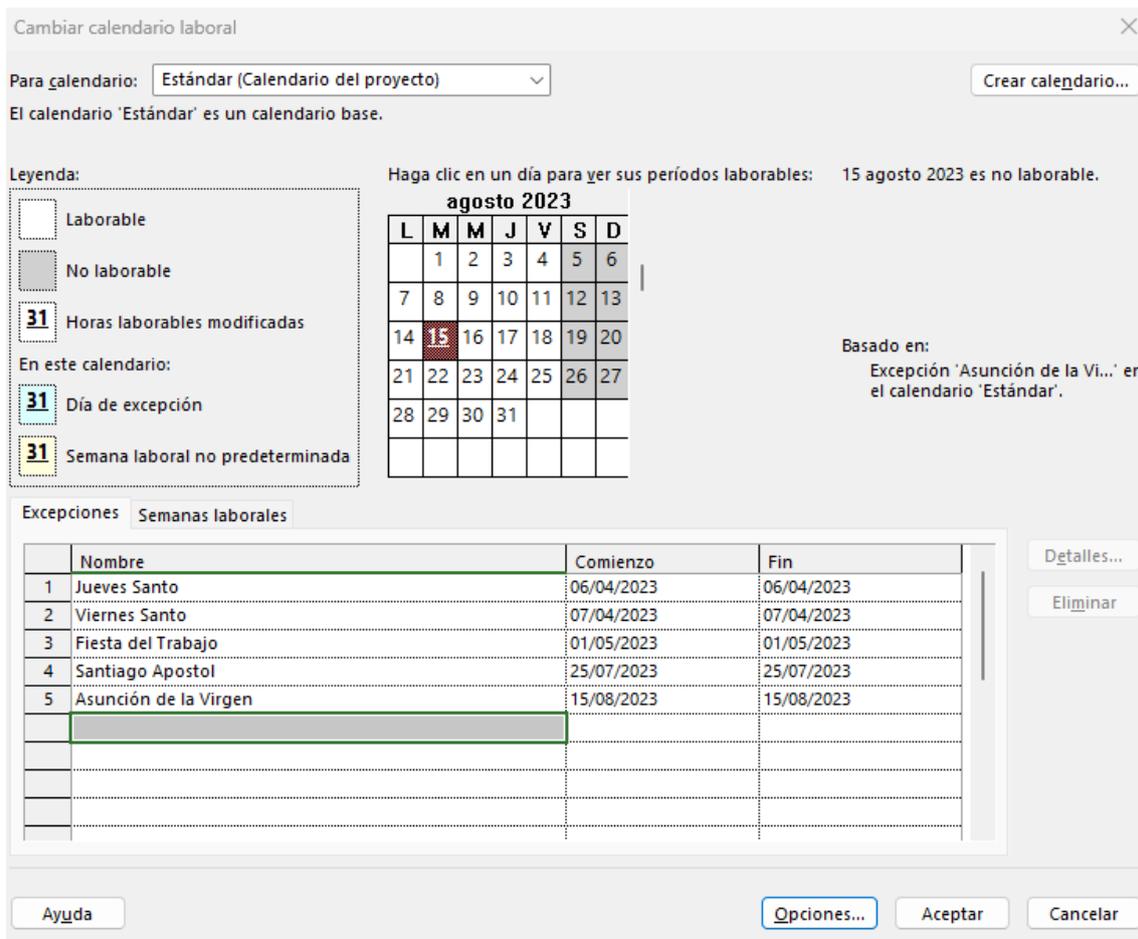


Imagen 7. Calendario de trabajo

3.2. DIAGRAMA DE GANTT

Una vez configurado el calendario de trabajo, vamos a proceder a añadir las diferentes tareas que seguiremos en nuestro proyecto, divididas en cuatro fases principales (Inicio, Elaboración, Construcción y Transición). Dentro de cada fase, tendrán lugar una serie de iteraciones, en función de la fase en la que nos encontremos habrá más o menos iteraciones.

Dentro de cada fase, nos encontramos con las siguientes subfases:

- Modelado de negocio: Aquí tendremos reuniones tanto con el cliente como con el equipo, en mi caso con mi tutora. En ellas se especificarán los detalles del software a desarrollar, actores, casos de uso, etc.
- Requisitos: En esta subfase se lleva a cabo la captura y el análisis de los requisitos del sistema. Se identifican las necesidades de los usuarios, se definen los casos de uso y se especifican las funcionalidades que debe tener el sistema.
- Análisis: Se realiza un análisis detallado de los requisitos capturados en la subfase anterior, creando diagramas de secuencia, diagramas de clases, etc.
- Diseño: En esta subfase se lleva a cabo un diseño detallado del sistema, definiendo los componentes software y la interfaz de nuestro sistema. También se diseñará la estructura de la base de datos.
- Implementación: Se desarrolla el código para el correcto funcionamiento de nuestro proyecto, siguiendo, más o menos, la estructura que tenemos definida.

- Pruebas: En esta subfase tienen lugar, como su propio nombre indica, diferentes pruebas para comprobar el correcto funcionamiento del software desarrollado. En caso de encontrar algún fallo o defecto, se anotarán para corregirlos en otra iteración.

La duración asignada a las tareas es una aproximación del tiempo que he considerado que puede tardarse en realizar cada una de ellas, pudiendo sufrir variaciones en algunas de ellas.

También se pueden apreciar dependencias entre tareas, las cuales son necesarias identificar ya que hay tareas que deben seguir un orden, sin poder sufrir solapamientos, sobre todo en el caso de un proyecto en el que solamente hay un miembro en el equipo desarrollando. En este caso hemos utilizado la dependencia Fin-Comienzo, la cual significa que no puede empezar una tarea siguiente hasta que la anterior no haya finalizado.

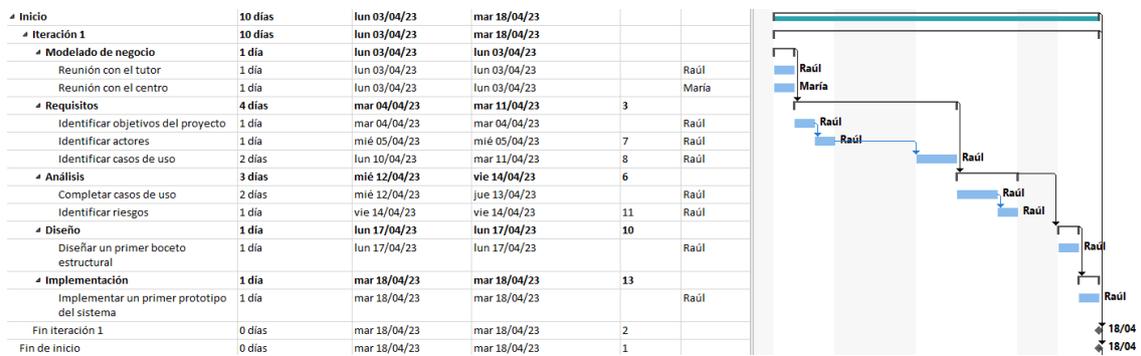


Imagen 8. Inicio - Iteración 1

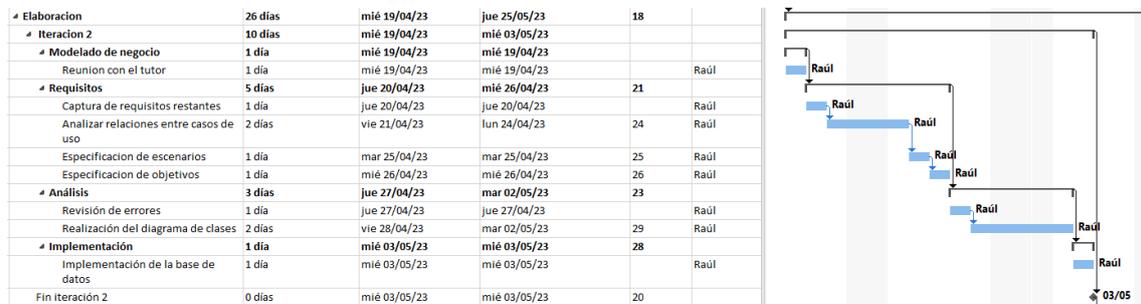


Imagen 9. Elaboración - Iteración 2

Iteración 3	16 días	jue 04/05/23	jue 25/05/23	33	
Requisitos	3 días	jue 04/05/23	lun 08/05/23		
Revisar y validar requisitos	1 día	jue 04/05/23	jue 04/05/23		Raúl
Revisar y validar escenarios	1 día	vie 05/05/23	vie 05/05/23	36	Raúl
Revisar y validar objetivos	1 día	lun 08/05/23	lun 08/05/23	37	Raúl
Análisis	9 días	mar 09/05/23	vie 19/05/23	35	
Realización de casos de uso del paquete "Usuarios"	3 días	mar 09/05/23	jue 11/05/23		Raúl
Realización de casos de uso del paquete "Exámenes"	2 días	vie 12/05/23	lun 15/05/23	40	Raúl
Realización de casos de uso del paquete "Actividades"	2 días	mar 16/05/23	mié 17/05/23	41	Raúl
Realización de casos de uso del paquete "Resultados"	2 días	jue 18/05/23	vie 19/05/23	42	Raúl
Diseño	2 días	lun 22/05/23	mar 23/05/23	39	
Diseño de interfaz	2 días	lun 22/05/23	mar 23/05/23		Raúl
Implementación	1 día	mié 24/05/23	mié 24/05/23	44	
Estructuración de la base de datos	1 día	mié 24/05/23	mié 24/05/23		Raúl
Pruebas	1 día	jue 25/05/23	jue 25/05/23	46	
Prueba de la base de datos	1 día	jue 25/05/23	jue 25/05/23		Raúl
Fin iteración 3	0 días	jue 25/05/23	jue 25/05/23	34	
Fin de elaboración	0 días	jue 25/05/23	jue 25/05/23	19	

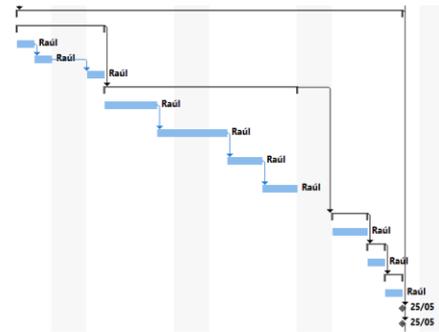


Imagen 10. Elaboración - Iteración 3

Construcción	37 días	vie 26/05/23	lun 17/07/23	51	
Iteración 4	15 días	vie 26/05/23	jue 15/06/23		
Requisitos	1 día	vie 26/05/23	vie 26/05/23		Raúl
Comprobación de requisitos	1 día	vie 26/05/23	vie 26/05/23		Raúl
Análisis	1 día	lun 29/05/23	lun 29/05/23	54	
Unión de los casos de uso de los subsistemas	1 día	lun 29/05/23	lun 29/05/23		Raúl
Diseño	1 día	mar 30/05/23	mar 30/05/23	56	
Estructuración de los paquetes a implementar	1 día	mar 30/05/23	mar 30/05/23		Raúl
Implementación	10 días	mié 31/05/23	mar 13/06/23	58	
Implementación del paquete "Usuarios"	4 días	mié 31/05/23	lun 05/06/23		Raúl
Implementación del paquete "Exámenes"	2 días	mar 06/06/23	mié 07/06/23	61	Raúl
Implementación del paquete "Resultados"	4 días	jue 08/06/23	mar 13/06/23	62	Raúl
Pruebas	2 días	mié 14/06/23	jue 15/06/23	60	
Prueba de las funcionalidades implementadas	1 día	mié 14/06/23	mié 14/06/23		Raúl
Prueba de la base de datos con las funcionalidades implementadas	1 día	jue 15/06/23	jue 15/06/23	65	Raúl
Fin iteración 4	0 días	jue 15/06/23	jue 15/06/23	53	

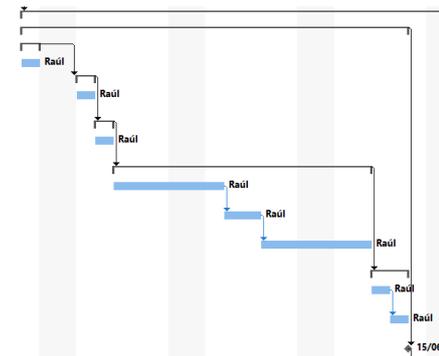


Imagen 11. Construcción - Iteración 4

Iteración 5	13 días	vie 16/06/23	mar 04/07/23	67	
Análisis	1 día	vie 16/06/23	vie 16/06/23		Raúl
Comprobación de errores obtenidos	1 día	vie 16/06/23	vie 16/06/23		Raúl
Diseño	3 días	lun 19/06/23	mié 21/06/23	69	
Diseño de nuevas funcionalidades	1 día	lun 19/06/23	lun 19/06/23		Raúl
Reestructuración del diseño	1 día	mar 20/06/23	mar 20/06/23	72	Raúl
Corrección de errores	1 día	mié 21/06/23	mié 21/06/23	73	Raúl
Implementación	7 días	jue 22/06/23	vie 30/06/23	71	
Implementación del paquete "Actividades"	4 días	jue 22/06/23	mar 27/06/23		Raúl
Implementación en el software de las funcionalidades modificadas	2 días	mié 28/06/23	jue 29/06/23	76	Raúl
Implementación de mejoras	1 día	vie 30/06/23	vie 30/06/23	77	Raúl
Pruebas	2 días	lun 03/07/23	mar 04/07/23	75	
Prueba de las nuevas funcionalidades	1 día	lun 03/07/23	lun 03/07/23		Raúl
Prueba de la base de datos con las nuevas funcionalidades	1 día	mar 04/07/23	mar 04/07/23	80	Raúl
Prueba de las funcionalidades corregidas	1 día	lun 03/07/23	lun 03/07/23		Usuarios
Prueba con usuarios	1 día	mar 04/07/23	mar 04/07/23	82	Usuarios
Fin iteración 5	0 días	mar 04/07/23	mar 04/07/23	68	

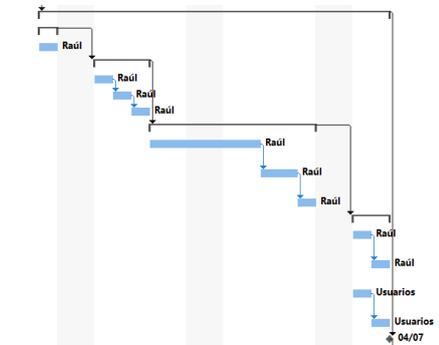


Imagen 12. Construcción - Iteración 5

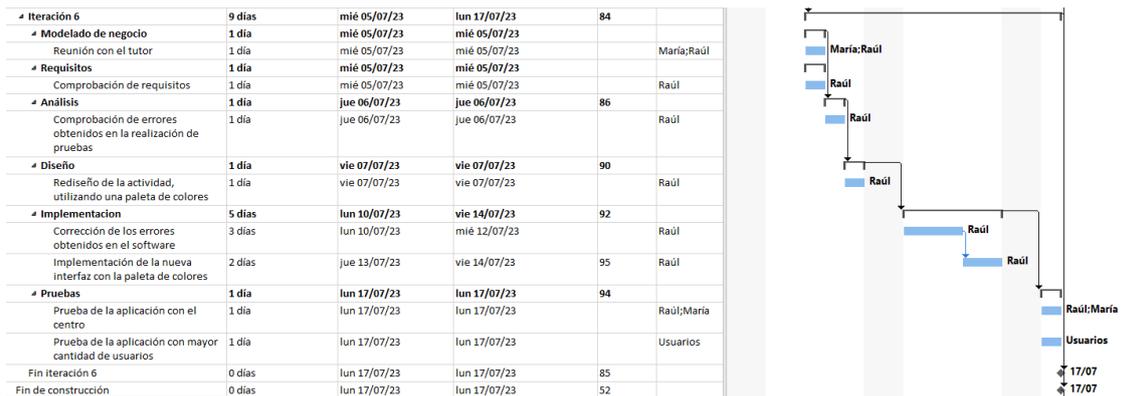


Imagen 13. Construcción - Iteración 6

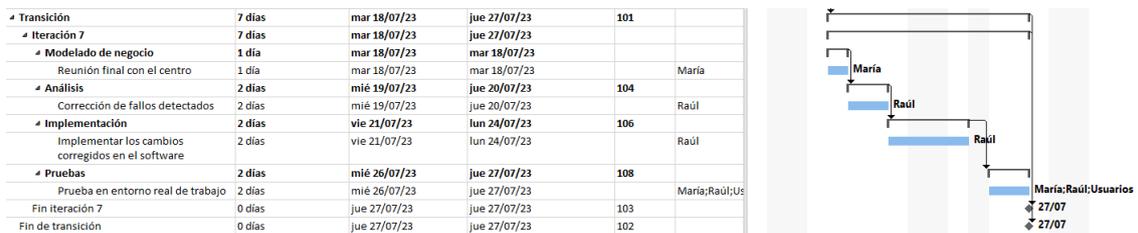


Imagen 14. Transición - Iteración 7

La asignación de los recursos de las tareas del proyecto es del 100% para el único miembro del proyecto, Raúl, por lo que no hay apenas tareas solapadas. Solamente se pueden ver solapadas tareas como las pruebas de usuarios, en donde los encargados de realizar estas pruebas son un conjunto de usuarios elegidos.

El resultado total de horas asignadas para Raúl es de 640 horas, a ello hay que añadir las horas de pruebas y reuniones con el centro realizadas por la tutora del proyecto, María Navarro Cáceres.

4. Referencias

Diagrama Proyecto Unificado. (2023). Obtenido de

https://i.ytimg.com/vi/unKB0Zx_Mxc/hqdefault.jpg

Tutorial Microsoft Project. (2020). Obtenido de [https://www.youtube.com/watch?v=cu-](https://www.youtube.com/watch?v=cu-OlgZOJN0)

[OlgZOJN0](https://www.youtube.com/watch?v=cu-OlgZOJN0)

Moreno García M. N., Z. D. (2021). Transparencias de Ingeniería del Software I.

Moreno García M. N., Z. D. (2022). Transparencias de Gestión de Proyectos.

Moreno García M. N., Z. D.-A. (2022). Transparencias de Ingeniería del Software II.