



INFORME PRÁCTICA 6: ESTIMACION Y PLANIFICACION DE PROYECTOS

Mateo Barilari Asteinza

1. Introducción

El objetivo de este trabajo es aplicar los conocimientos de gestión de proyectos adquiridos en clase al proyecto anteriormente diseñado en Ingeniería del Software I.

Se realiza un análisis inicial de la complejidad del sistema en cuanto a su implementación a través de la métrica UCP. Se obtiene a partir de este mismo una estimación del esfuerzo total supuesto por el proyecto en su entereza para el equipo de trabajo descrito por el enunciado.

A partir de esto, se emplea la herramienta *ProjectLibre* para la realización del diagrama de Gantt correspondiente al desarrollo del proyecto, además de para obtener métricas adicionales tales como la carga de trabajo de los recursos o el coste y duración totales.



2. Cálculo del UCP

Complejidad de los actores

Dado que se trata de un portal web, los usuarios clientes se conectan a ella mediante una interfaz gráfica de usuario. Por otro lado, el administrador puede interactuar con el sistema a través de una CLI.

Actor	Descripción	Peso
Usuario	Interacción por interfaz de usuario.	3
Artista	Interacción por interfaz de usuario.	3
Administrador	Interacción por línea de comandos.	2
Total		8

Complejidad de los casos de uso

Es importante notar que sólo se considera un subconjunto de casos de uso del sistema (los relativos al sistema de organizaciones), por tener el sistema muchos casos de uso.

Para determinar la complejidad de los casos de uso, se emplea el criterio de las sentencias de la plantilla para los casos de uso que la tengan disponible, y el de clases involucradas para el resto.

Caso de uso	Descripción	Peso
Aceptar solicitud	Complejo.	15
Rechazar solicitud	Simple.	5
Crea rol	Simple.	5
Ver proyecto	Simple.	5
Ver organización	Medio.	10
Ver publicación	Medio.	10
Enviar solicitud	Simple.	5
Ver solicitud	Simple.	5
Añadir miembro	Simple.	5
Crea organización	Medio.	10
Modificar organización	Simple.	5
Disolver organización	Medio.	10
Eliminar miembro	Simple.	5
Eliminar proyecto	Simple.	5
Eliminar publicación	Simple.	5
Modificar proyecto	Simple.	5
Crear publicación	Simple.	5
Crear proyecto	Simple.	5
Total		120

Cálculo del UUCP

$$\text{UUCP} = \text{Complejidad de actores} + \text{Complejidad de casos de uso} = 8 + 120 = 128$$



Cálculo de TCF

El sistema se trata de un portal web para mecenazgo de proyectos artísticos. Considerando esto, atributos relativos al rendimiento no se consideran particularmente relevantes. Factores como la portabilidad o facilidad de instalación resultan redundantes al tratarse de un portal web. Por su parte, factores como la concurrencia y la distribución del sistema resultan muy importantes por la naturaleza del servicio.

Factor	Descripción	Peso	Relevancia [0-5]
R1	Sistema distribuido	2	5
R2	Objetivos de rendimiento o tiempo de respuesta.	1	0
R3	Eficiencia del usuario final.	1	4
R4	Procesamiento interno complejo.	1	0
R5	El código debe ser reutilizable.	1	0
R6	Facilidad de instalación.	0.5	0
R7	Facilidad de uso.	0.5	5
R8	Portabilidad.	2	0
R9	Facilidad de cambio.	1	0
R10	Concurrencia.	1	5
R11	Incluye objetivos especiales de seguridad.	1	5
R12	Provee acceso directo a terceras partes.	1	0
R13	Se requiere facilidades especiales de entrenamiento a usuario.	1	0

$$\text{Factor TCF} = 5 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 5 \cdot 0.5 + 5 \cdot 1 + 5 \cdot 1 = 26.5$$

$$\text{TCF} = 0.6 + 0.01 \cdot \text{Factor TCF} = 0.865$$

Cálculo de EF

El enunciado especifica que el equipo de trabajo está formado por estudiantes recién graduados de ingeniería informática, muy motivados pero carentes de experiencia laboral. Así, los factores relativos a la motivación se les asigna un 5 y a aquellos vinculados a la experiencia un 0. Existe un trabajador a tiempo parcial, pero participa en una porción limitada de los procesos y está siempre acompañado por un miembro de la empresa más apto para la tarea que se realiza.

Factor	Descripción	Peso	Relevancia [0-5]
R1	Familiaridad con proceso de desarrollo.	1.5	0
R2	Experiencia en la aplicación.	0.5	0
R3	Experiencia con lenguajes orientados a objetos.	1	0
R4	Capacidad de análisis.	0.5	5
R5	Motivación.	1	5
R6	Requisitos estables.	2	5
R7	Trabajadores a tiempo parcial.	-1	0
R8	Dificultad del lenguaje de programación.	-1	2



$$\text{Factor EF} = 5 * 0.5 + 5 * 1 + 5 * 2 - 2 * 1 = 15.5$$

$$\text{EF} = 1.4 + (-0.03) * \text{Factor EF} = 0.935$$

Cálculo del UCP

$$\text{UCP} = \text{UUCP} * \text{TCF} * \text{EF} = 128 * 0.865 * 0.935 = 103.5232$$

Cálculo del esfuerzo

La regla de *Schneider y Winters* nos dice que el factor de productividad necesario para el cálculo del esfuerzo depende de los factores ambientales.

Factores EF R1-R6 menores que 3	3
Factores EF R7-R8 mayores que 3	0
Suma	3

De esta manera, resulta que el Factor de Productividad es 28.

$$\text{Esfuerzo} = \text{UCP} * \text{Factor de Productividad} = 103.5232 * 28 = 2898.6496 \text{ horas-persona}$$

Este cálculo solo contempla el esfuerzo necesario para la fase de implementación. Considerando que el resto de las fases representan el 60% del desarrollo, y todas son equivalentes en cuanto al trabajo demandado:

$$\begin{aligned} \text{Esfuerzo} &= \text{UCP} * \text{Factor de Productividad} * 0.4^{(-1)} \\ &= 103.5232 * 28 * 0.4^{(-1)} = 7246.624 \text{ horas-persona} \end{aligned}$$



3. Desarrollo del diagrama de Gantt

Alcance y fases

Se parte el proceso del desarrollo del proyecto en sus correspondientes fases. Estas fases globales a su vez se dividen en fases más específicas omitidas en la siguiente tabla por brevedad, pero visibles en el diagrama de Gantt desarrollado a continuación. Estas se corresponden con las subfases de dichos procesos, o en el caso de la implementación, los subsistemas presentes en la aplicación.

Fase	Duración
Requisitos	15% (1086.9936 horas-persona)
Diseño	15% (1086.9936 horas-persona)
Implementación	40% (2898.6496 horas-persona)
Pruebas	15% (1086.9936 horas-persona)
Despliegue	15% (1086.9936 horas-persona)

Hitos

Se definen 2 hitos representativos de puntos importantes en el desarrollo de la aplicación:

- El primero es el desarrollo de la interfaz de usuario, realizada luego de la implementación de la funcionalidad de la aplicación, que marca el final de la implementación de los requisitos funcionales especificados.
- El segundo es la ejecución de las pruebas de aceptación, que conllevan el fin de las pruebas realizadas sobre la aplicación, restando solo el despliegue (y posterior mantenimiento, de haberlo).

Recursos humanos

Se cuenta con un pequeño equipo de ingenieros de software graduados recientemente. A continuación, se detalla su composición:

- **Practicante:** un alumno de informática que está realizando sus prácticas en la empresa. Asiste a algunos de sus compañeros en tareas de diferentes procesos del desarrollo. A media jornada.
- **3 programadores:** se dedican a las fases de implementación y despliegue de la aplicación.
- **Diseñador:** realiza el diseño arquitectónico y detallado del software, además del de las pruebas a realizarse en fases posteriores del proyecto. Solamente participa en el proyecto en la primera mitad de este.
- **Experto en UX:** se encarga del diseño e implementación de la interfaz de usuario de la aplicación. Además, participa en la ejecución de las pruebas de aceptación del producto. Recibe un aumento a su salario durante el proyecto.
- **Ingeniero:** realiza la captura y validación de requisitos con una tarifa, elaboración de documentación con otra, y apoya en el proceso de despliegue.



Para el cálculo de los costes por hora de cada uno de los recursos, se emplea la hoja de cálculo provista, modificando el número de días feriados a 5 (los mencionados en el enunciado), considerando el número de empleados de 7 (los anteriormente descritos) y empleando valores legales en el campo del sueldo.

Relaciones entre tareas

Algunas de las tareas tienen relaciones *Start-to-Start* entre ellas:

- Las dos subfases de diseño comienzan en paralelo tras la captura y análisis de requisitos. Es posible realizar diagramas más orientativos de alto nivel, y algunos más específicos de bajo nivel a la vez.
- La implementación de los dos componentes básicos del sistema se comienza a desarrollar en paralelo. Lo mismo ocurre para la implementación de la interfaz y los requisitos de seguridad hacia finales de esta misma fase.

También existen otras tareas con relaciones *Finish-to-Finish*:

- La ejecución de las pruebas de los diferentes niveles se realiza en paralelo hacia el final de la fase de implementación, finalizando junto a la misma.

Asignación de trabajo a tareas

Se realiza una asignación que respeta las restricciones impuestas. Esta asignación resulta en que la suma de todas las tareas es igual al tiempo total del proyecto obtenido por el método UCP, la fase de implementación representa el 40% de la misma, y los grupos de tareas restantes se reparten equitativamente el esfuerzo restante (15% cada uno).

Las asignaciones dentro de los grupos de tareas se realizan de manera más subjetiva pero lo más coherente posible con el desarrollo del proyecto.

Asignación de recursos

Se emplean asignaciones coherentes con los roles que cumple cada recurso en el equipo de trabajo. Una vez completada la asignación, se emplea el histograma para identificar que algunos de los recursos se encuentran sobre asignados. Esto se resuelve reduciendo las asignaciones de dichos recursos, lo que extiende la duración de sus tareas en el tiempo, pero resuelve el problema original.

Esto resulta en que existen momentos en los que algunos de los recursos no se aprovechan completamente (asignaciones parciales), por solapes previos con otras tareas del mismo recurso. Esto podría resolverse variando la asignación de los recursos en el tiempo, pero no estoy seguro de si *ProjectLibre* implementa esta funcionalidad.



Coste y duración del proyecto

Se emplea la funcionalidad de *ProjectLibre* para realizar un informe que contiene el coste y duración del proyecto.

Duration			
Scheduled	500.743 days	Remaining	500.743 days
Baseline	0 days	Actual	0 days
		Percent Complete	0%

Work			
Scheduled	7,246.999 hours	Remaining	7,246.999 hours
Baseline	0 hours	Actual	0 hours

Costs			
Scheduled	\$158150.42	Remaining	\$158150.42
Baseline	\$0.00	Actual	\$0.00
		Variance	\$0.00

En el informe, se observa que el proyecto tiene una duración total de 501 días, y un coste total de 158.150,42 euros.