



Deusto

Facultad de Ingeniería
Universidad de Deusto

Ingeniaritza Fakultatea
Deustuko Unibertsitatea

Grado en Ingeniería Informática Informatikako Ingeniaritzako Gradua

Definición y Planificación del Proyecto Proiektuaren Definizio eta Planifikazioa

Diseño e implantación de un videojuego 2D
con niveles creados proceduralmente

Unai Alonso Alvarez, 72401869-P

Director: Andoni Eguíluz Morán

Bilbao, mayo de 2015

Resumen

Hoy en día, la industria del videojuego o entretenimiento digital está en pleno auge, y es una opción laboral más que válida. Sin embargo, al ser un área con tanta gente aficionada, existen muchos proyectos y empresas dedicadas a ello, y su número está aumentando. Por este motivo, la competitividad es muy grande para los nuevos proyectos que surjan, y es difícil hacerse un hueco en la industria. A pesar de que existen varias ofertas educativas para formarse en el tema y así introducirse en el mercado laboral, los expertos coinciden en que la manera más eficaz de dar el salto es creando juegos. Este proyecto servirá para crear un producto de entretenimiento, pero intentando crear una arquitectura de software lo más adecuada posible, y utilizando tecnologías propias de la mencionada industria. El resultado será un producto de carácter profesional que proporcionará experiencia para desarrollar futuros proyectos e incluso pudiera ser comercializable.

Descriptores

Videojuego, 2D, generación procedural.

Índice general

Índice general	v
Índice de figuras	vii
Índice de tablas	ix
1 Introducción	1
1.1 Presentación del Documento	1
1.2 Motivación	1
2 Objetivos y alcance	3
2.1 Objetivos	3
2.2 Alcance	3
3 Producto final	5
4 Descripción de realización	7
4.1 Método de desarrollo	7
4.1.1 Productos intermedios	7
4.1.2 EDT	8
4.2 Tareas principales	8
4.2.1 Lanzamiento del proyecto	8
4.2.2 Análisis de herramientas y técnicas	8
4.2.3 Diseño del juego	9
4.2.4 Desarrollo del software	9
4.2.5 Validación técnica y de usabilidad:	9
4.2.6 Distribución y cierre del proyecto	9
4.3 Hoja de Tareas	9
5 Organización, Equipo	17
5.1 Esquema organizativo	17
5.2 Plan de Recursos Humanos	17

6	Condiciones de ejecución	19
6.1	Entorno de trabajo	19
6.2	Control de cambios	19
6.3	Recepción de productos	19
7	Planificación	21
7.1	Diagrama de precedencias	21
7.2	Equipo Real	25
7.3	Plan de trabajo	26
7.4	Diagrama de Gantt	34
7.5	Estimación de cargas de trabajo por perfil	37
8	Presupuesto	39
8.1	Recursos Humanos	39
8.2	Recursos Software	39
8.3	Recursos Hardware	39
8.4	Total	39

Índice de figuras

Capítulo 4

4.1	Modelo incremental	7
4.2	EDT	8

Capítulo 5

5.1	Esquema Organizativo	17
-----	--------------------------------	----

Capítulo 7

7.1	Diagrama de precedencias 1	22
7.2	Diagrama de precedencias 2	23
7.3	Diagrama de precedencias 3	24
7.4	Leyenda del diagrama de precedencias	24
7.5	Diagrama del plan de trabajo 1	26
7.6	Diagrama del plan de trabajo 2	27
7.7	Diagrama del plan de trabajo 3	28
7.8	Diagrama del plan de trabajo 4	29
7.9	Diagrama del plan de trabajo 5	30
7.10	Diagrama del plan de trabajo 6	31
7.11	Diagrama del plan de trabajo 7	32
7.12	Diagrama del plan de trabajo 8	33
7.13	Diagrama de Gantt 1	34
7.14	Diagrama de Gantt 2	35
7.15	Diagrama de Gantt 3	36
7.16	Leyenda del diagrama de Gantt	36

Índice de tablas

4.1	Tareas 1-10	9
4.2	Tarea 11	10
4.3	Tarea 12	10
4.4	Tarea 13	11
4.5	Tarea 14	11
4.6	Tarea 15	11
4.7	Tarea 16	12
4.8	Tarea 17	12
4.9	Tarea 18	12
4.10	Tarea 19	14
4.11	Tarea 20	14
4.12	Tarea 21	14
7.1	Carga de trabajo del equipo real	25
7.2	Presupuesto: Cargas de trabajo por perfil	37
8.1	Presupuesto: Recursos Humanos	39
8.2	Presupuesto: Software	39
8.3	Presupuesto: Hardware	39
8.4	Presupuesto: Total	39

1. INTRODUCCIÓN

1.1. PRESENTACIÓN DEL DOCUMENTO

El presente informe define el proyecto de desarrollo de Kingdom of Hatred, un videojuego en dos dimensiones con niveles generados proceduralmente detallando tanto los objetivos que se pretenden alcanzar con el proyecto, como las fases, actividades y recursos necesarios para llevarlo a cabo.

El contenido de este documento se estructura en torno a los siguientes apartados:

- **Definición de proyecto:**
Establecimiento del objetivo fundamental del proyecto, especificando cuáles son los aspectos funcionales que lo comprenden y cuáles son los que quedan excluidos.
- **Producto final:**
Especificación de la solución elegida que va a construir el proyecto en cuestión.
- **Descripción de la realización:**
Realización y definición de las diferentes actividades cuyo desarrollo va a permitir la realización y consecución del objetivo del proyecto.
- **Organización:**
Definición del equipo de trabajo que desarrollará el proyecto, así como su estructura organizativa, sistema de gestión y seguimiento del trabajo.
- **Condiciones de ejecución:**
Definición del entorno de trabajo, de los criterios sobre los que se van a realizar las sucesivas recepciones, así como el tratamiento que se va a establecer para aquellos casos que puedan ser considerados como modificaciones o mejoras en el planteamiento inicial del proyecto.
- **Planificación:**
Estimación de cargas y duración de las diferentes actividades del proyecto, así como su asignación a los diferentes miembros del equipo y su planificación en el tiempo.
- **Valoración económica:**
Determinación del valor correspondiente a este proyecto, de los hitos de facturación y de la forma de pago.

1.2. MOTIVACIÓN

Este proyecto nace de la afición a los productos de entretenimiento digital y a la creación de los mismos, en concreto, al género de los juegos en dos dimensiones. El proyecto va a consistir en el desarrollo completo de un juego de este tipo, desde el análisis de requisitos, diseño del juego y del software y su implementación. Además, los niveles del juegos tendrán que ser generados proceduralmente, así que se deberán implementar algoritmos adecuados para estos propósitos,

1. INTRODUCCIÓN

junto con los demás requisitos típicos de un software tradicional (usabilidad, estabilidad...). El resultado principal consistirá en un juego de calidad, especialmente en el apartado de software, que pudiese competir con productos similares del mercado, además de servir como experiencia de aprendizaje para el desarrollo de futuros proyectos de esta índole.

2. OBJETIVOS Y ALCANCE

2.1. OBJETIVOS

El objetivo principal de este proyecto es conseguir un producto jugable y estable. Por tanto, se deben llevar a cabo un análisis de requisitos, diseño e implementación. No necesariamente el juego debe estar terminado, pero es necesario que las características principales estén implementadas y pulidas. Por otro lado, la arquitectura del software debe estar preparada para ser fácilmente escalable y ampliable.

En cuanto a los objetivos secundarios del proyecto, el primero es puramente didáctico. Debido a la naturaleza de este tipo de software, el cual debe tener una respuesta en tiempo real, estable y funcionar en una gama grande de hardware. Por estos motivos, el software debe estar construido de manera específica, y el objetivo es aprender a crear arquitecturas aptas para este tipo de aplicaciones. En segundo lugar, se quieren aprender y aplicar técnicas y patrones de diseño software conveniente en este ámbito. Por último, se quiere realizar un producto de calidad que añadir al currículum.

2.2. ALCANCE

Atendiendo a las premisas señaladas anteriormente, las funcionalidades que deberá soportar Kingdom of Hatred serán:

- Una arquitectura de software que permita añadir, eliminar y modificar elementos fácilmente.
- Niveles generados proceduralmente.
- Una interfaz gráfica de usuario que permita acceder a las partidas y mostrar controles.
- Una experiencia de juego pulida.

3. PRODUCTO FINAL

El producto final será una demo técnica, en la cual deberán estar implementadas las funcionalidades principales del juego. Al iniciarse el juego se mostrará el menú principal, el cual contará con las siguientes opciones:

- **Play:**

Ejecutará el juego, el cual tendrá las siguientes características:

- El mapa del juego será generado aleatoriamente.
- El mapa estará poblado de enemigos, cuya localización también será aleatoria. Habrá distintos tipos de enemigos, y todos intentarán dañar al jugador.
- El jugador podrá moverse, realizar un ataque básico cuerpo a cuerpo y dispondrá de dos habilidades. Todos estos mecanismos serán los que utilizará para acabar con los enemigos.
- El juego finaliza cuando el jugador es abatido o cuando todos los monstruos son derrotados.

- **Credits:**

Mostrará una pantalla estática con la información referente a los desarrolladores y los orígenes de los gráficos y sonidos utilizados.

- **Exit:**

Cerrará la aplicación.

4. DESCRIPCIÓN DE REALIZACIÓN

4.1. MÉTODO DE DESARROLLO

Kingdom of Hatred se desarrollará mediante un sistema iterativo e incremental. Este proceso de desarrollo suple las carencias del modelo de cascada, el modelo tradicional que establece una rigurosa jerarquía en las fases del desarrollo y requiere completar una fase para comenzar la siguiente. En la Figura 4.1 se puede observar el diagrama del modelo incremental.



Figura 4.1: Modelo incremental

El desarrollo incremental permite desarrollar una parte funcional del proyecto en cada etapa, reservando la mejora o extensión de funcionalidades para el futuro y por tanto controlando la complejidad y los riesgos. Además, este sistema permite a los desarrolladores aprovechar conocimiento adquirido en etapas previas e incorporar nuevo conocimiento y nuevas técnicas en fases venideras.

Adicionalmente, esta metodología confía en el desarrollo guiado por tests. Esta práctica consiste en el desarrollo de tests antes que código, y después se genera el mínimo código posible para completar esos tests. El objetivo de esta metodología es lograr código limpio y funcional, la idea es que los requisitos se traducen a evidencia, de forma que si los tests se completan satisfactoriamente, se garantiza que el software cubre dicho requisitos.

4.1.1. Productos intermedios

Los productos intermedios que se generarán en cada una de las fases son:

- **Diseño del juego:**
 - Documento de diseño de juego.
- **Desarrollo del software:**
 - Documento con la especificación del software.
- **Validación técnica y usabilidad:**

4. DESCRIPCIÓN DE REALIZACIÓN

- Informe de evaluación del juego.

4.1.2. EDT

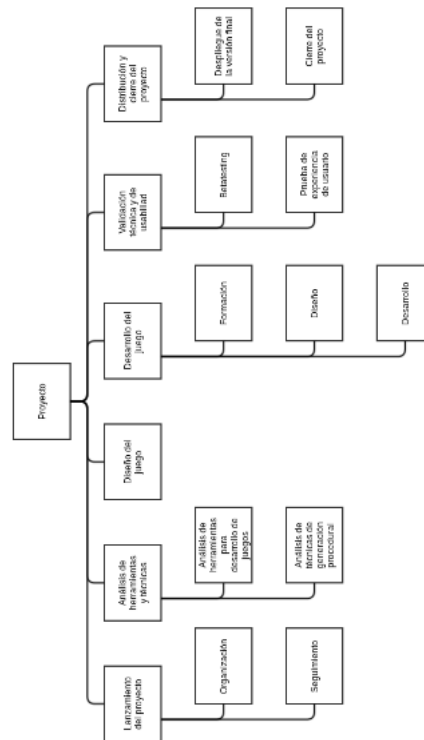


Figura 4.2: EDT

4.2. TAREAS PRINCIPALES

El desarrollo de Kingdom of Hatred comprende las siguientes tareas o actividades:

4.2.1. Lanzamiento del proyecto

■ Organización

Actividad mediante la que se define y prepara la planificación, asignación de misiones y el lanzamiento del proyecto y sus sucesivas fases.

■ Seguimiento

Realización del seguimiento y control del desarrollo del proyecto, que permita la rápida detección y solución de problemas que puedan dificultar la buena marcha del mismo.

4.2.2. Análisis de herramientas y técnicas

■ Análisis de herramientas para desarrollo de juegos

Investigar distintas alternativas que existen para el desarrollo de juegos.

- **Análisis de técnicas de generación procedural** Investigar distintos algoritmos de generación procedural que sean adecuados para la generación de niveles.

4.2.3. Diseño del juego

- **Diseño del juego** Crear el documento de desarrollo de juego que definirá cómo será este.

4.2.4. Desarrollo del software

- **Formación** Aprendizaje en la creación de juegos.
- **Diseño** Diseño del software del juego.
- **Implementación** Implementación del juego.

4.2.5. Validación técnica y de usabilidad:

- **Betateesting** Uso intensivo del juego en busca de bugs.
- **Prueba de experiencia de usuario** Recoger opiniones para mejorar la experiencia de usuario.

4.2.6. Distribución y cierre del proyecto

- **Despliegue de la versión final**
Preparar el juego para el usuario final.
- **Cierre del proyecto**
Cierre del proyecto.

4.3. HOJA DE TAREAS

Tabla 4.1: Tareas 1-10

HOJA DE TAREAS	
Nombre: Unai Alonso Alvarez	
Fecha: Marzo de 2015	
Identificación de Tarea: T1-10	Duración: 1 día
Descripción: Seguimiento	Esfuerzo: 3 horas
Criterios de Terminación: Cuando el jefe de proyecto concluya que las tareas marchan adecuadamente respecto al plan de trabajo, o en caso contrario, cuando se haya definido y validado un plan de acción por el mismo jefe de proyecto.	Tareas previas: T11
Competencias, conocimientos y notas: Persona encargada de dirigir el proyecto y con conocimiento de la marcha del proyecto.	Recursos: Jefe de proyecto Programador

4. DESCRIPCIÓN DE REALIZACIÓN

Tabla 4.2: Tarea 11

HOJA DE TAREAS	
Nombre: Unai Alonso Alvarez	
Fecha: Marzo de 2015	
Identificación de Tarea: T11 Descripción: Organización	Duración: 2 días
	Esfuerzo: 6 horas
Criterios de Terminación: Se ha definido la estrategia inicial para el desarrollo del proyecto y ha sido validada por el director del proyecto.	Tareas previas: Ninguna
Competencias, conocimientos y notas: Persona encargada de dirigir el proyecto.	Recursos: Jefe de proyecto

Tabla 4.3: Tarea 12

HOJA DE TAREAS	
Nombre: Unai Alonso Alvarez	
Fecha: Marzo de 2015	
Identificación de Tarea: T12 Descripción: Análisis de herramientas de desarrollo de juegos	Duración: 3 días
	Esfuerzo: 9 horas
Criterios de Terminación: El programador ha decidido cuáles serán las herramientas a utilizar para el desarrollo del software en base a sus características y el jefe de proyecto ha validado que son adecuadas.	Tareas previas: T11
Competencias, conocimientos y notas: Persona que se encargará de desarrollar el software.	Recursos: Ordenador Navegador de Internet Programador

Tabla 4.4: Tarea 13

HOJA DE TAREAS	
Nombre: Unai Alonso Alvarez	
Fecha: Marzo de 2015	
Identificación de Tarea: T13	Duración: 3 días
Descripción: Análisis de algoritmos de generación procedural	Esfuerzo: 9 horas
Criterios de Terminación: El programador ha decidido cuáles serán los algoritmos a utilizar para la generación aleatoria de escenarios y el jefe de proyecto ha validado que son adecuadas.	Tareas previas: T12
Competencias, conocimientos y notas: Persona que se encargará de implementar los algoritmos.	Recursos: Ordenador Navegador de internet Programador

Tabla 4.5: Tarea 14

HOJA DE TAREAS	
Nombre: Unai Alonso Alvarez	
Fecha: Marzo de 2015	
Identificación de Tarea: T14	Duración: 5 días
Descripción: Diseño del juego	Esfuerzo: 15 horas
Criterios de Terminación: Se ha producido un documento de diseño de juego completo y el director del proyecto lo aprueba.	Tareas previas: T11
Competencias, conocimientos y notas: Persona encargada de diseñar el juego y dirigir su creación.	Recursos: Ordenador Jefe de proyecto

Tabla 4.6: Tarea 15

4. DESCRIPCIÓN DE REALIZACIÓN

HOJA DE TAREAS	
Nombre: Unai Alonso Alvarez	
Fecha: Marzo de 2015	
Identificación de Tarea: T15	Duración: 15 días
Descripción: Formación	Esfuerzo: 45 horas
Criterios de Terminación: El programador conoce y es capaz de desenvolverse con las herramientas a utilizar.	Tareas previas: T13
Competencias, conocimientos y notas: Persona encargada de implementar el juego.	Recursos: Ordenador Programador

Tabla 4.7: Tarea 16

HOJA DE TAREAS	
Nombre: Unai Alonso Alvarez	
Fecha: Marzo de 2015	
Identificación de Tarea: T16	Duración: 15 días
Descripción: Diseño del software.	Esfuerzo: 45 horas
Criterios de Terminación: Se ha generado un documento detallando el diseño del software y el director de proyecto lo aprueba.	Tareas previas: T14 T15
Competencias, conocimientos y notas: Persona encargada de implementar el juego.	Recursos: Programador Ordenador

Tabla 4.8: Tarea 17

HOJA DE TAREAS	
Nombre: Unai Alonso Alvarez	
Fecha: Marzo de 2015	
Identificación de Tarea: T17	Duración: 30 días
Descripción: Implementación	Esfuerzo: 90 horas
Criterios de Terminación: Se ha generado una versión de software con todas las funcionalidades implementadas y el director lo aprueba.	Tareas previas: T16
Competencias, conocimientos y notas: Persona encargada de implementar el juego.	Recursos: Programador Ordenador

Tabla 4.9: Tarea 18

HOJA DE TAREAS	
Nombre: Unai Alonso Alvarez	
Fecha: Marzo de 2015	
Identificación de Tarea: T18	Duración: 15 días
Descripción: Betatesting	Esfuerzo: 45 horas
Criterios de Terminación: El jefe de proyecto acepta el estado actual del juego como válido o se termina el tiempo asignado a la tarea	Tareas previas: T17
Competencias, conocimientos y notas: Persona encargada de implementar el juego, que corrija los errores que se encuentren. Persona encargada de probar intensivamente el software en busca de errores.	Recursos: Programador Tester Ordenador Juego

4. DESCRIPCIÓN DE REALIZACIÓN

Tabla 4.10: Tarea 19

HOJA DE TAREAS	
Nombre: Unai Alonso Alvarez	
Fecha: Marzo de 2015	
Identificación de Tarea: T19	Duración: 15 días
Descripción: Prueba de experiencia de usuario	Esfuerzo: 45 horas
Criterios de Terminación: El jefe de proyecto acepta la experiencia actual como válida o se ha terminado el tiempo asignado para la tarea.	Tareas previas: T18
Competencias, conocimientos y notas: Persona encargada de implementar el juego, que modificara lo que sea necesario. Personas encargadas de probar el software y definir su usabilidad.	Recursos: Programador Tester Ordenador Juego

Tabla 4.11: Tarea 20

HOJA DE TAREAS	
Nombre: Unai Alonso Alvarez	
Fecha: Marzo de 2015	
Identificación de Tarea: T20	Duración: 5 días
Descripción: Despliegue de la versión final	Esfuerzo: 15 horas
Criterios de Terminación: Se ha generado un ejecutable que funcionará en cualquier ordenador de las plataformas destinadas.	Tareas previas: T19
Competencias, conocimientos y notas: Persona encargada de implementar el juego, que generará la versión final.	Recursos: Programador Ordenador Juego

Tabla 4.12: Tarea 21

HOJA DE TAREAS	
Nombre: Unai Alonso Alvarez	
Fecha: Marzo de 2015	
Identificación de Tarea: T21	Duración: 1 día
Descripción: Cierre del proyecto	Esfuerzo: 3 horas
Criterios de Terminación: Todas las tareas del proyecto han sido terminadas y se ha aprendido de la experiencia.	Tareas previas: T10, T20
Competencias, conocimientos y notas: Programador, que aportará su experiencia. Jefe de proyecto, que se encargará de la gestión del conocimiento.	Recursos: Programador Ordenador Jefe de proyecto

5. ORGANIZACIÓN, EQUIPO

5.1. ESQUEMA ORGANIZATIVO

La organización del proyecto se articula en torno al comité de dirección y al equipo de trabajo que se va a encargar de desarrollar el producto, en función de la estructura de la Figura 5.1.



Figura 5.1: Esquema Organizativo

- **Comité de dirección** Su función principal es asesorar el proyecto y la toma de decisiones. Formado por el jefe de proyecto.
- **Equipo de trabajo** El órgano encargado de diseñar, desarrollar y testear el contenido del proyecto en función de las diferentes fases estipuladas. Formado por el programador, el diseñador y el tester.

5.2. PLAN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo estará formado por los siguientes perfiles directamente relacionados con las diferentes áreas de competencias que abordan el proyecto:

- **Jefe de proyecto:** Sus funciones son realizar las actividades de organización, coordinación y seguimiento del proyecto. Por otro lado, deberá encargarse del diseño del juego. Con un jefe de proyecto es suficiente. Para el perfil será necesario alguien con experiencia en comunicación interpersonal, liderazgo y solución de problemas.
- **Programador:** Encargado de diseñar e implementar el software en base al diseño del juego. Será necesario conocimiento de ingeniería del software para llevar a cabo las tareas asignadas a este perfil.

5. ORGANIZACIÓN, EQUIPO

- **Tester:** Encargado de probar el producto y reportar errores y sugerir mejoras. Para hacer las pruebas de fase beta será suficiente con un tester. Sin embargo, para las prueba de experiencia de usuario sería conveniente contar con el mayor número de personas posibles. El tester debe ser tener imaginación y ser creativo para llevar al juego a situaciones límite y encontrar el mayor número de errores posible.

6. CONDICIONES DE EJECUCIÓN

6.1. ENTORNO DE TRABAJO

El lugar de trabajo habitual será el domicilio del trabajador. El calendario y horario serán 3 horas al día, preferiblemente de lunes a viernes. Los medios informáticos para la ejecución corren a cargo del trabajador. Los medios de los que se disponen actualmente y se usarán son los siguientes:

- Hardware
 - Ordenador de sobremesa completo con monitor secundario
 - Ordenador portátil
- Software
 - Todo el software que se use será gratuito, así que este apartado no supondrá un problema.

6.2. CONTROL DE CAMBIOS

Tanto jefe de proyecto como el tutor tienen potestad para pedir modificaciones en las especificaciones, diseños o desarrollos ya realizados. En caso de querer modificar algo, se seguirá el siguiente procedimiento:

1. Comunicación formal del solicitante de las modificaciones solicitadas.
2. Valoración, por parte del jefe del proyecto y el equipo de desarrollo, de la repercusión técnica, económica y el plazo de ejecución.
3. Presentación de una propuesta valorada al solicitante.
4. Notificación, por parte del solicitante, de la aprobación o no de la propuesta.
5. En caso afirmativo, modificación del plan de trabajo y presupuesto.

6.3. RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

Los productos generados durante el proyecto son el punto de partida para trabajo venidero, y deben ser enviados al jefe de proyecto para evaluación y aprobado.

Tras el envío, habrá 3 días laborables para comunicar cualquier error o comentario al equipo de trabajo, el cual procederá a crear una revisión del documento y comenzará un nuevo periodo de aprobación. Si pasados los 3 días laborables no se ha recibido respuesta, la entrega se considerará válida.

Durante el desarrollo de cualquiera de los productos del proyecto, el jefe de proyecto asume la responsabilidad si cualquiera de ellos no se hace o no alcanza la calidad esperada. Consecuente-

6. CONDICIONES DE EJECUCIÓN

mente, el jefe de proyecto debe cercionarse que el trabajo de todos marcha adecuadamente y tomar medidas correctoras en caso contrario.

El jefe de proyecto será el portavoz del equipo de desarrollo durante la marcha del proyecto, y tendrá que comunicarse con el tutor e informarle adecuadamente del estado de la realización en cada momento.

7. PLANIFICACIÓN

En esta sección se exponen los diversos aspectos relacionados con la planificación del proyecto.

7.1. DIAGRAMA DE PRECEDENCIAS

7. PLANIFICACIÓN

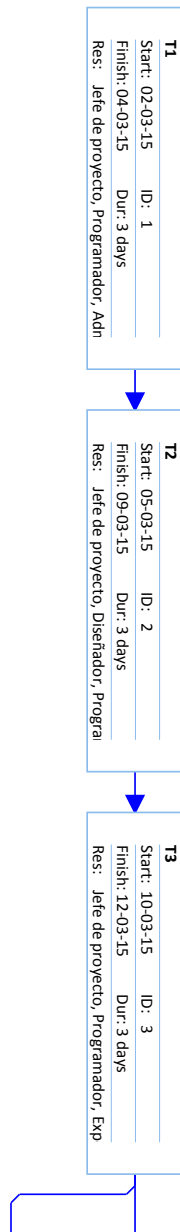


Figura 7.1: Diagrama de precedencias 1

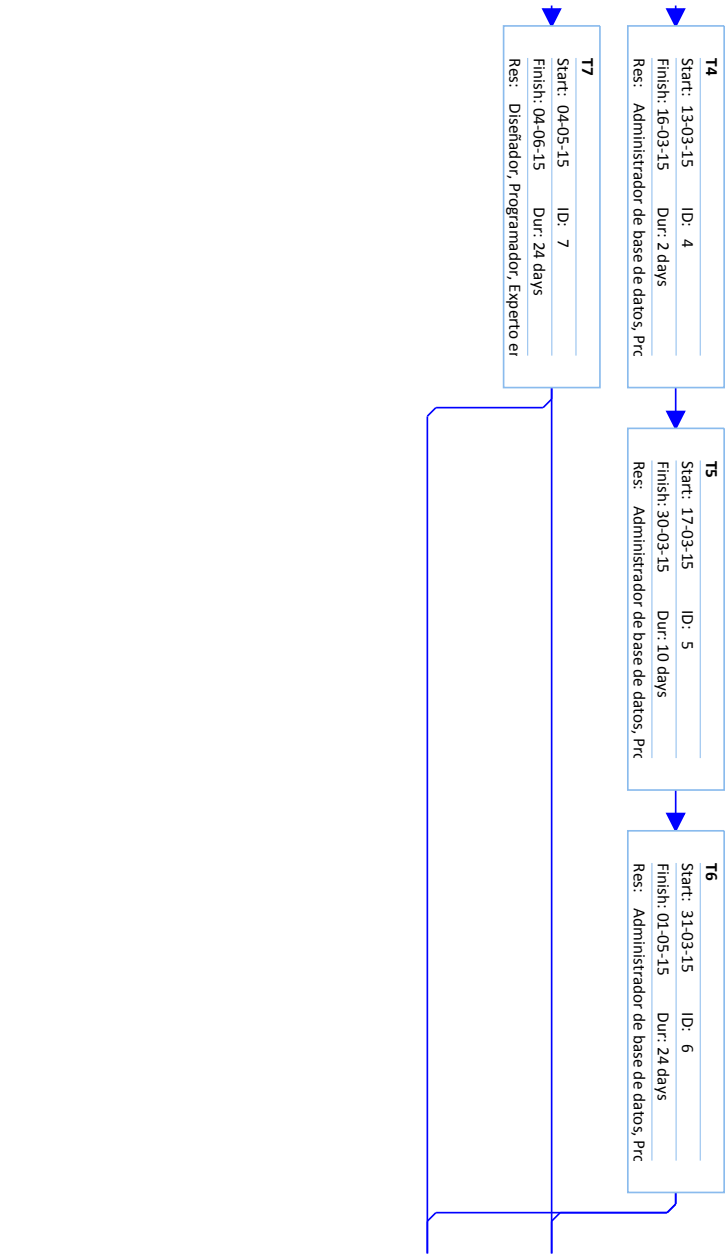


Figura 7.2: Diagrama de precedencias 2

7. PLANIFICACIÓN

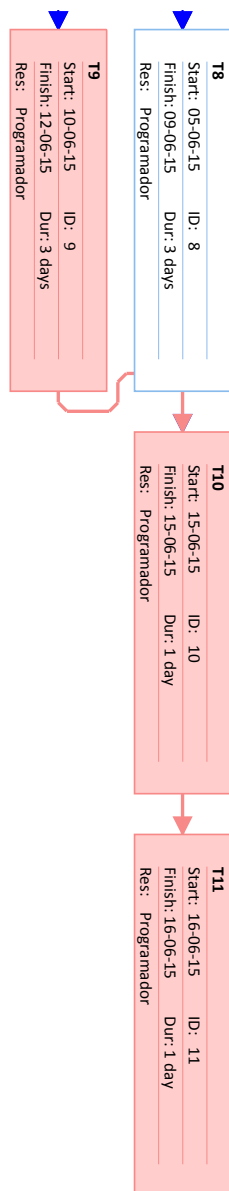


Figura 7.3: Diagrama de precedencias 3

Project: Project1 Date: Mon 5/11/15	Critical		Summary		Critical External	
	Noncritical		Critical Inserted		External	
	Critical Milestone		Inserted		Project Summary	
	Milestone		Critical Marked		Highlighted Critical	
	Critical Summary		Marked		Highlighted Noncritical	

Figura 7.4: Leyenda del diagrama de precedencias

7.2. EQUIPO REAL

El equipo real está compuesto por un único desarrollador, este desarrollador realizaría todas las tareas en cada uno de los roles descritos en la sección 5.2.

Tabla 7.1: Carga de trabajo del equipo real

Nombre	Inicio	Fin	Trabajo(h)
Desarrollador	02/03/2015	16/06/2015	308

7. PLANIFICACIÓN

7.3. PLAN DE TRABAJO

ID	Task Name	Work	Start	Finish	Details	02 Mar '15	M	T	W	T	F	S
1	T1	12 hrs	Mon 02-03-15	Wed 04-03-15	Work	4h	4h	4h	4h			
	Jefe de proyecto	1.75 hrs	Mon 02-03-15	Wed 04-03-15	Work	0.88h	0h	0.88h				
	Administrador de base de datos	4.9 hrs	Mon 02-03-15	Wed 04-03-15	Work	1.5h	1.92h	1.5h				
	Programador	5.35 hrs	Mon 02-03-15	Wed 04-03-15	Work	1.63h	2.08h	1.63h				
2	T2	12 hrs	Thu 05-03-15	Mon 09-03-15	Work				4h	4h		
	Jefe de proyecto	2.15 hrs	Thu 05-03-15	Mon 09-03-15	Work				0.72h	0.72h		
	Programador	5.15 hrs	Thu 05-03-15	Mon 09-03-15	Work				1.72h	1.72h		
	Diseñador	4.72 hrs	Thu 05-03-15	Mon 09-03-15	Work				1.57h	1.57h		
3	T3	12 hrs	Tue 10-03-15	Thu 12-03-15	Work							
	Jefe de proyecto	2.15 hrs	Tue 10-03-15	Thu 12-03-15	Work							
	Programador	5.15 hrs	Tue 10-03-15	Thu 12-03-15	Work							
	Experto en web semantica	4.72 hrs	Tue 10-03-15	Thu 12-03-15	Work							
4	T4	8 hrs	Fri 13-03-15	Mon 16-03-15	Work							
	Administrador de base de datos	4 hrs	Fri 13-03-15	Mon 16-03-15	Work							
	Programador	4 hrs	Fri 13-03-15	Mon 16-03-15	Work							
5	T5	40 hrs	Tue 17-03-15	Mon 30-03-15	Work							
	Administrador de base de datos	17.15 hrs	Tue 17-03-15	Mon 30-03-15	Work							
	Programador	22.85 hrs	Tue 17-03-15	Mon 30-03-15	Work							
6	T6	96 hrs	Tue 31-03-15	Fri 01-05-15	Work							
	Administrador de base de datos	38 hrs	Tue 31-03-15	Fri 01-05-15	Work							
	Programador	58 hrs	Tue 31-03-15	Fri 01-05-15	Work							
7	T7	96 hrs	Mon 04-05-15	Thu 04-06-15	Work							
	Programador	53 hrs	Mon 04-05-15	Thu 04-06-15	Work							
	Diseñador	21.5 hrs	Mon 04-05-15	Thu 04-06-15	Work							
	Experto en web semantica	21.5 hrs	Mon 04-05-15	Thu 04-06-15	Work							
8	T8	12 hrs	Fri 05-06-15	Tue 09-06-15	Work							
	Programador	12 hrs	Fri 05-06-15	Tue 09-06-15	Work							
9	T9	12 hrs	Wed 10-06-15	Fri 12-06-15	Work							
	Programador	12 hrs	Wed 10-06-15	Fri 12-06-15	Work							
10	T10	4 hrs	Mon 15-06-15	Mon 15-06-15	Work							
	Programador	4 hrs	Mon 15-06-15	Mon 15-06-15	Work							
11	T11	4 hrs	Tue 16-06-15	Tue 16-06-15	Work							
	Programador	4 hrs	Tue 16-06-15	Tue 16-06-15	Work							
	Total	308 hrs	Mon 02-03-15	Tue 16-06-15	Total : W	4h	4h	4h	4h	4h		

Figura 7.5: Diagrama del plan de trabajo 1

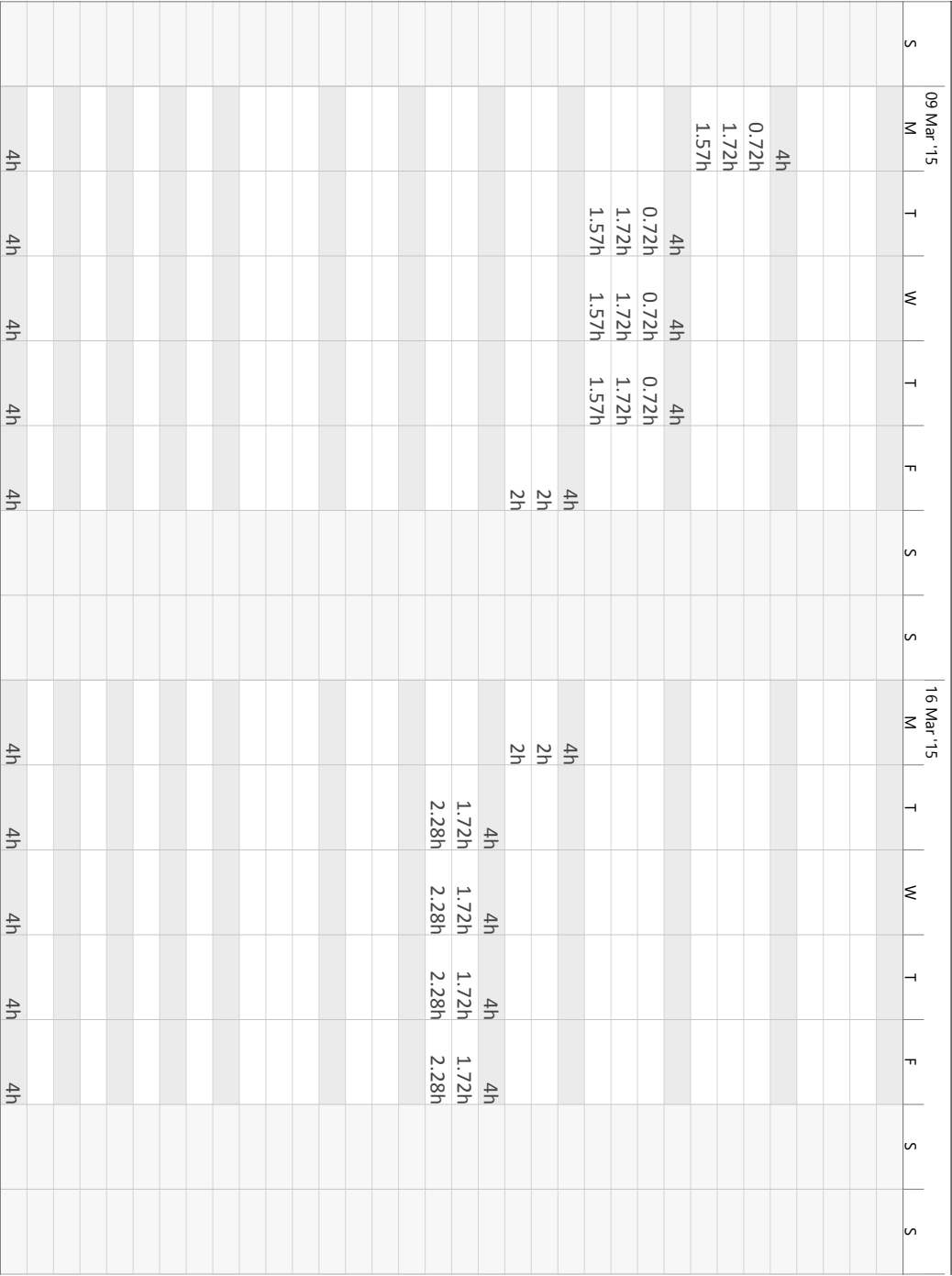


Figura 7.6: Diagrama del plan de trabajo 2

7. PLANIFICACIÓN

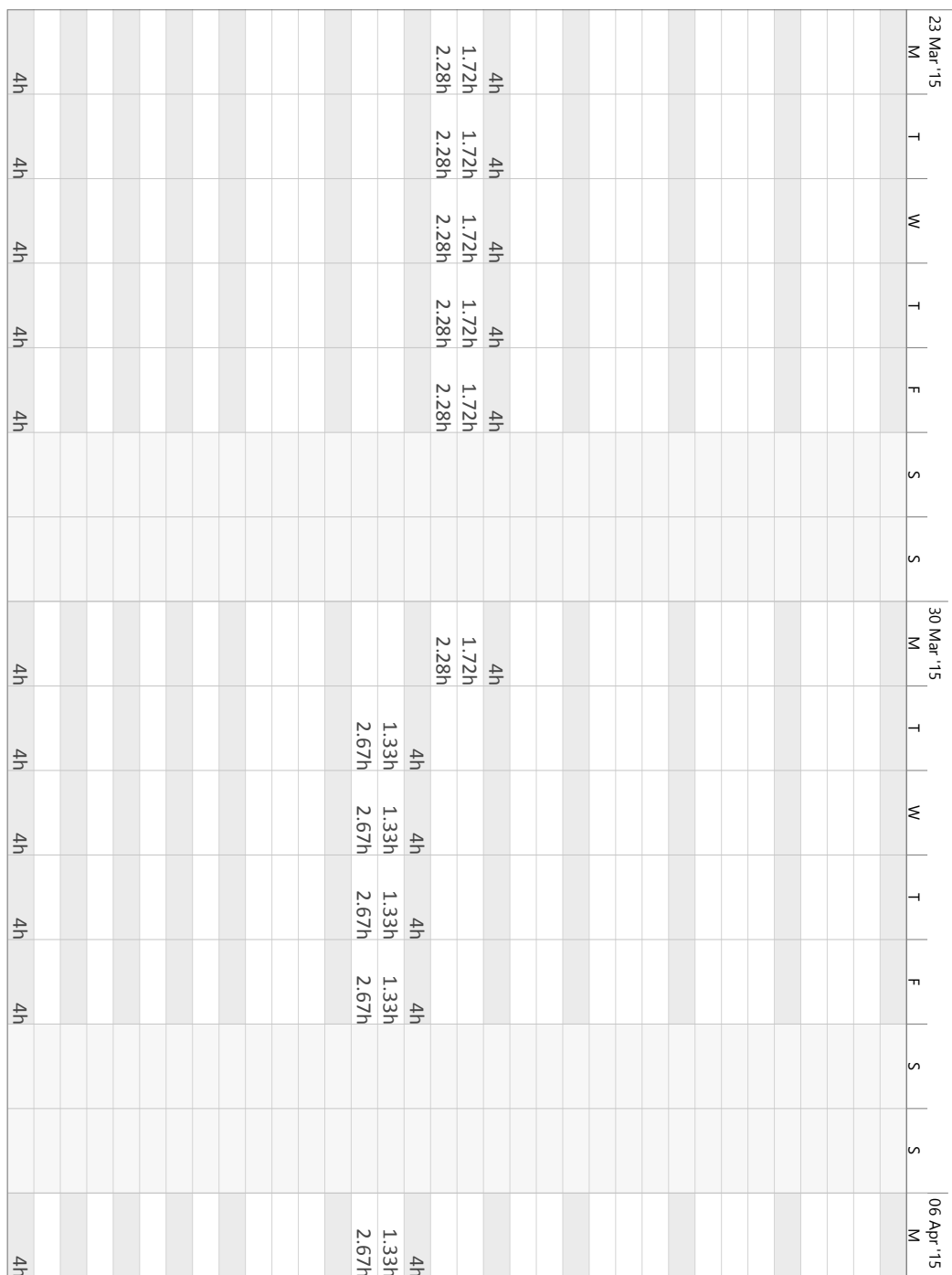


Figura 7.7: Diagrama del plan de trabajo 3

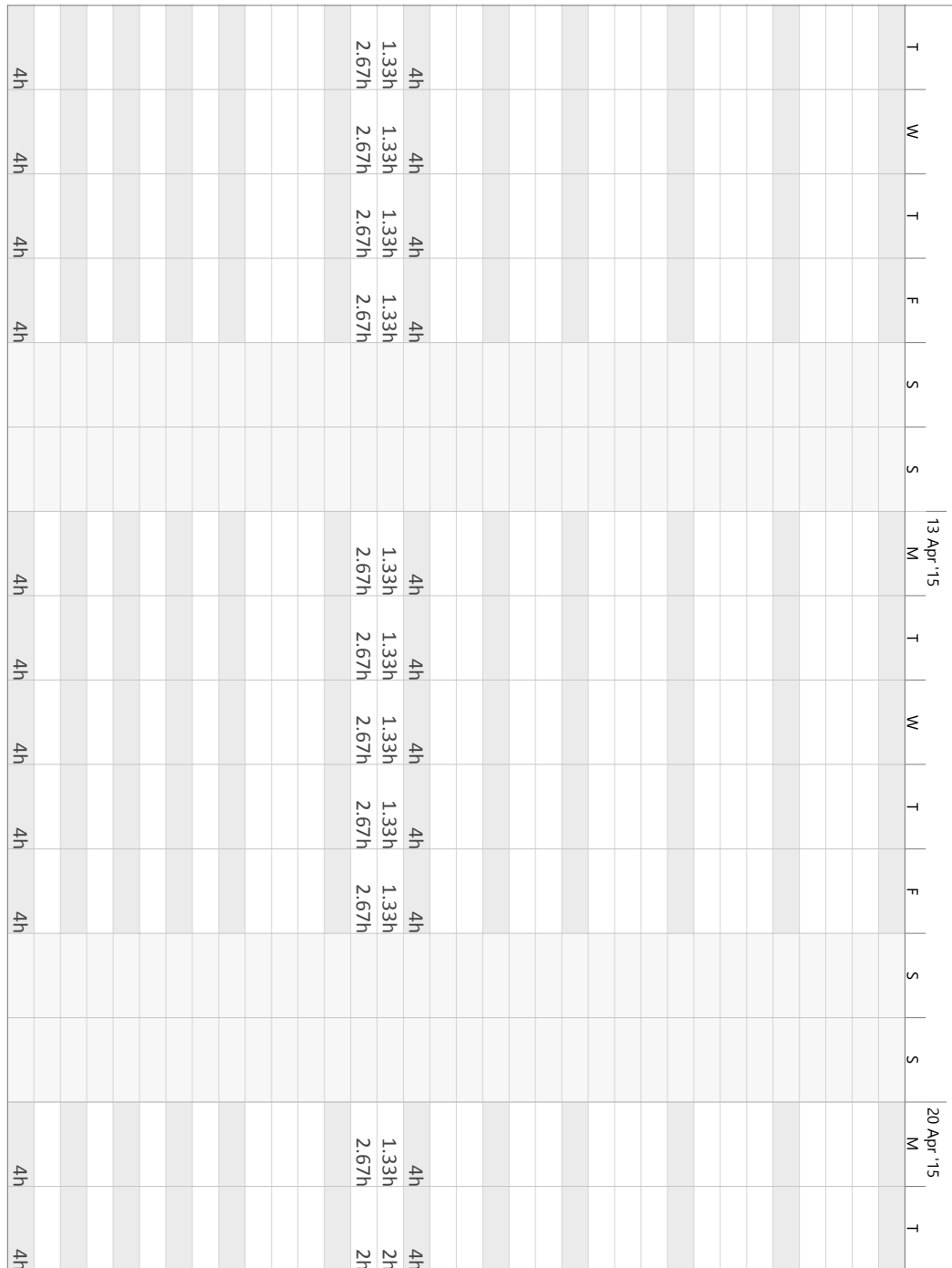


Figura 7.8: Diagrama del plan de trabajo 4

7. PLANIFICACIÓN

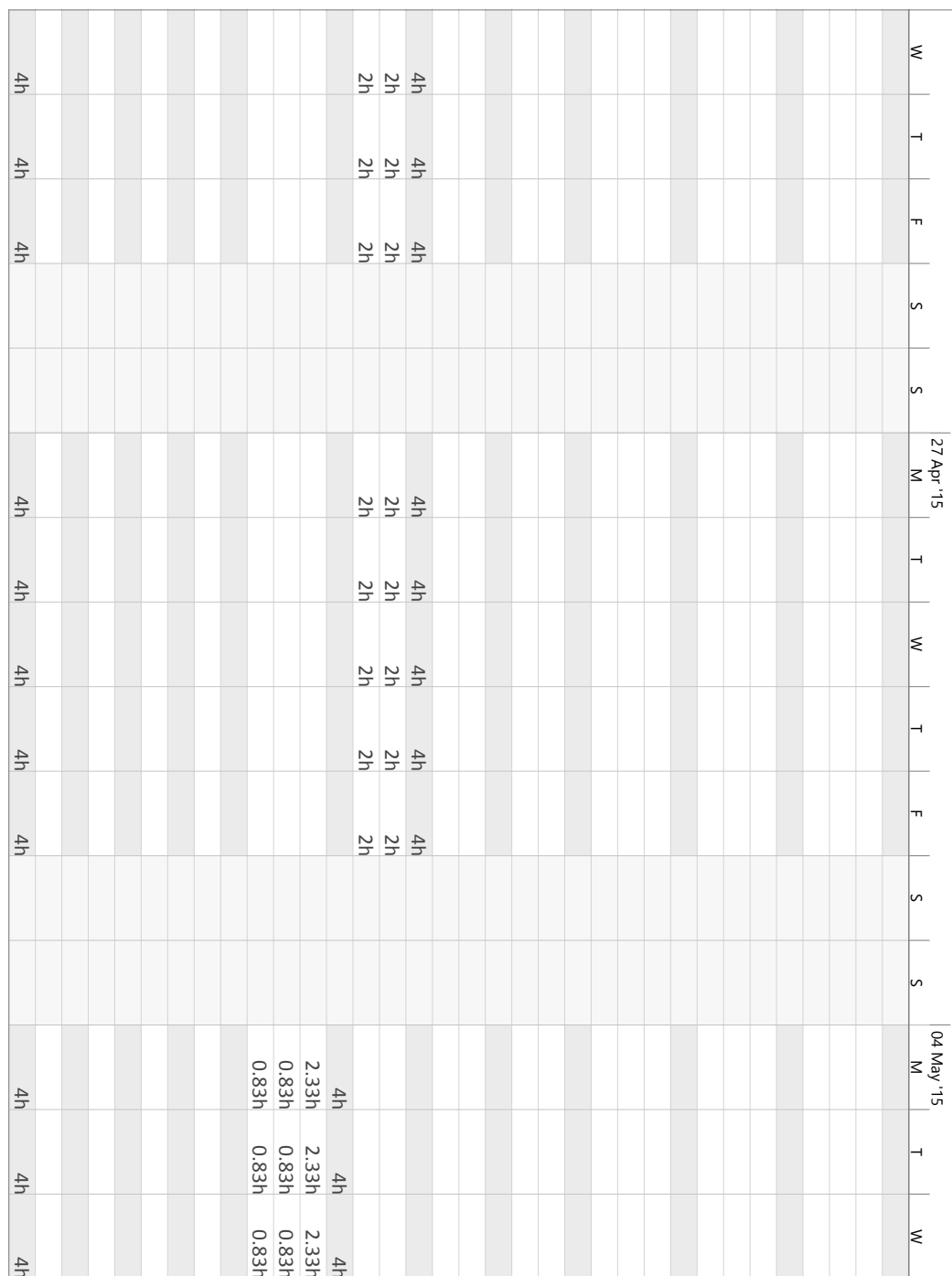


Figura 7.9: Diagrama del plan de trabajo 5

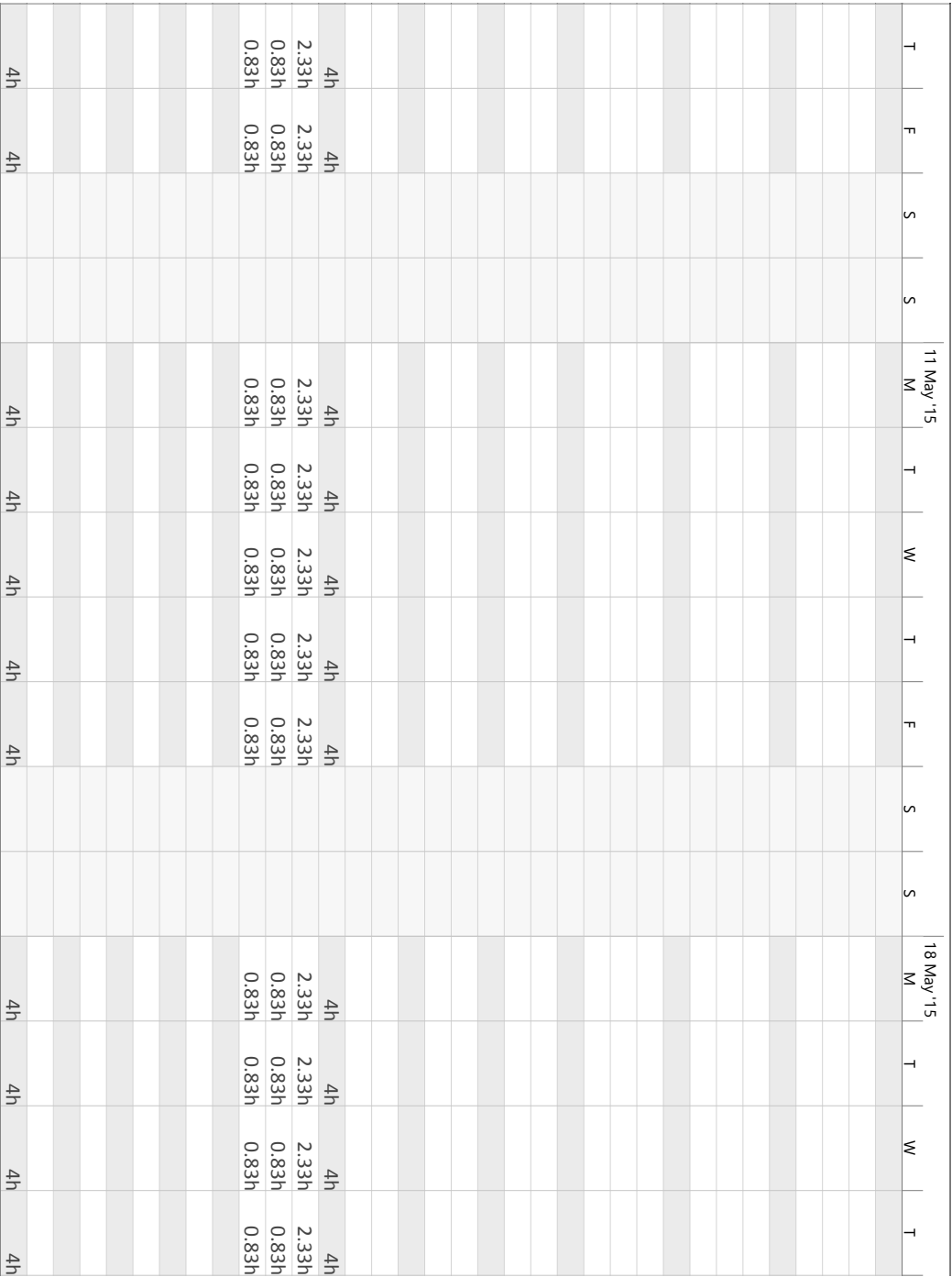


Figura 7.10: Diagrama del plan de trabajo 6

7. PLANIFICACIÓN

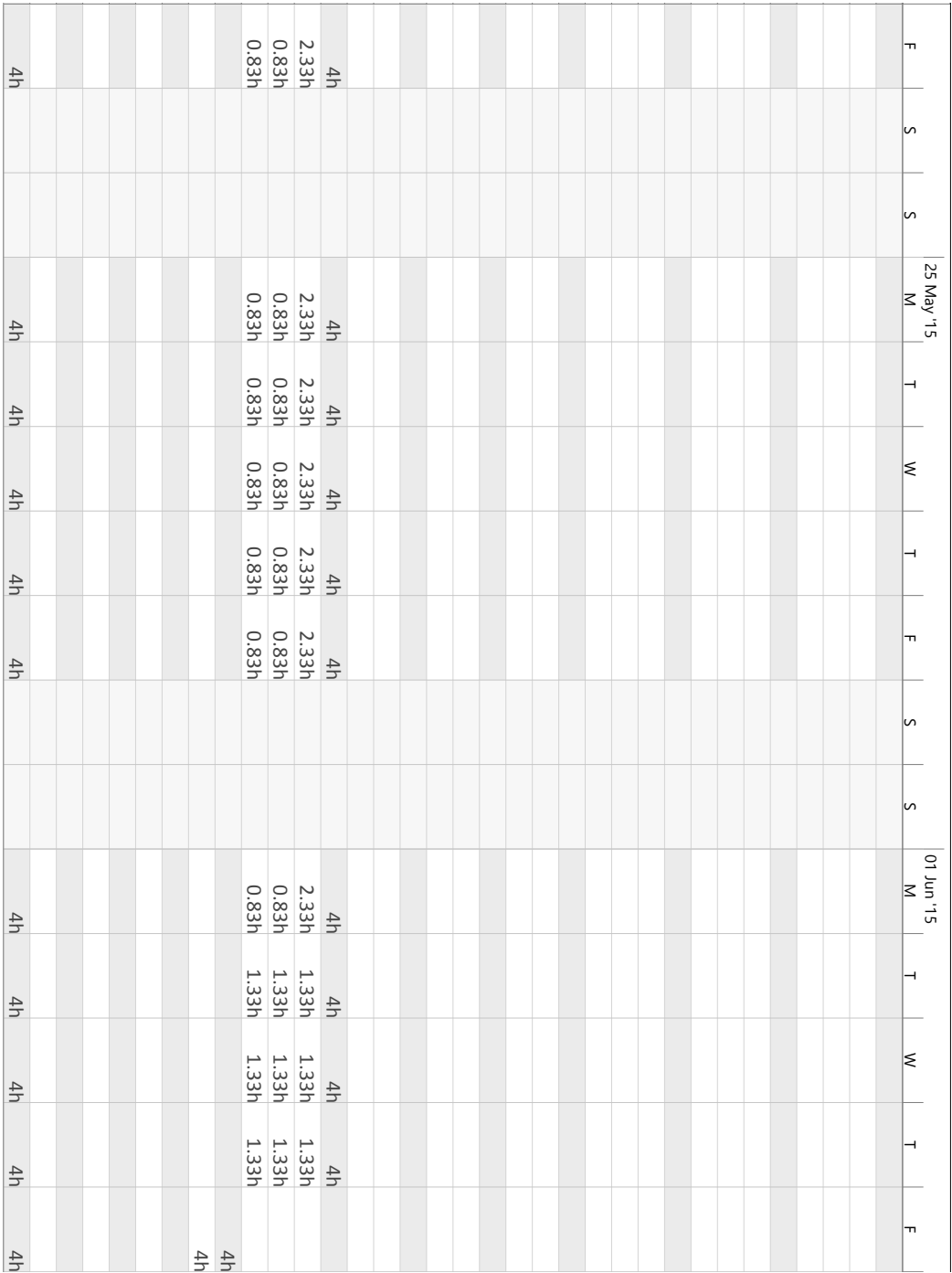


Figura 7.11: Diagrama del plan de trabajo 7

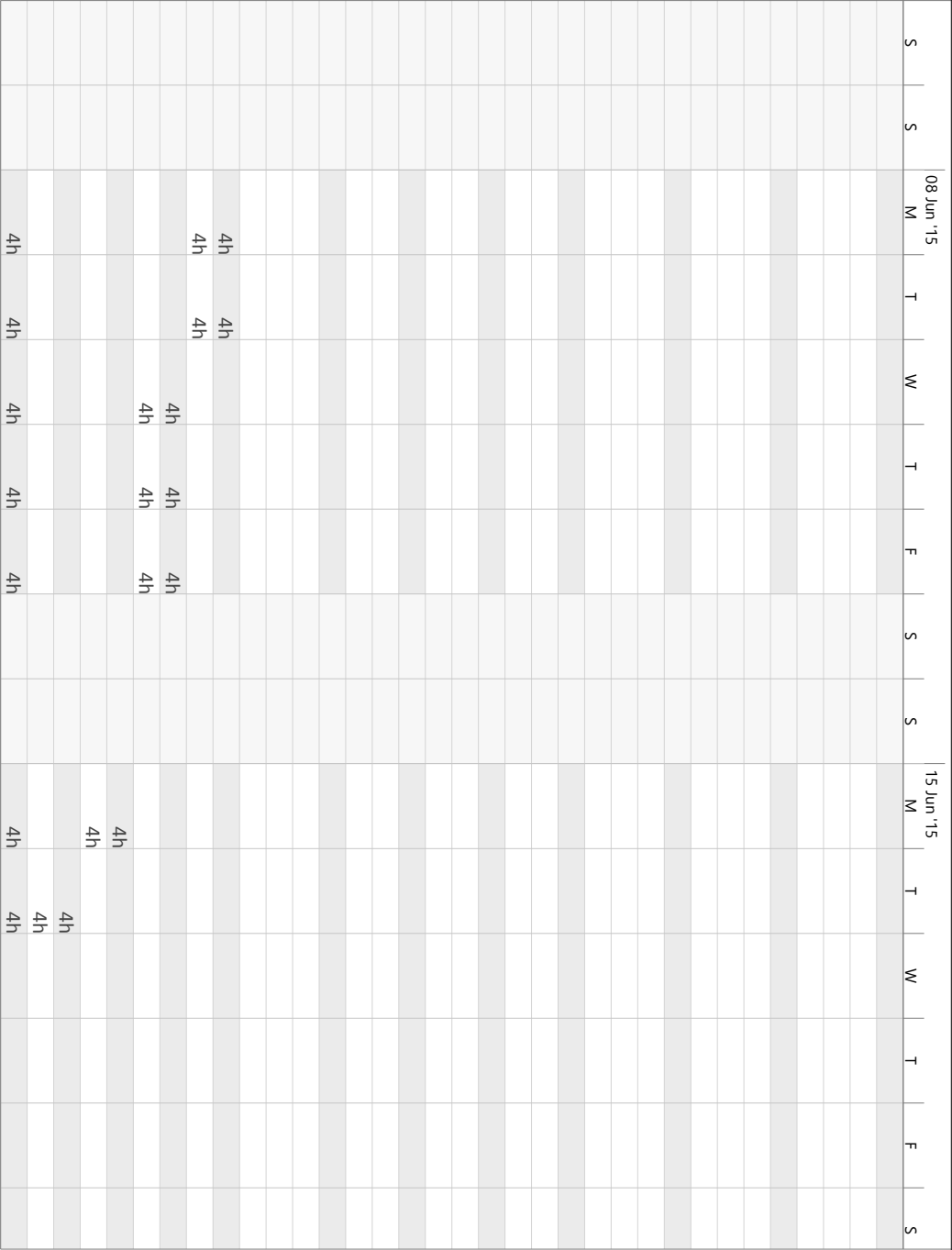


Figura 7.12: Diagrama del plan de trabajo 8

7. PLANIFICACIÓN

7.4. DIAGRAMA DE GANTT

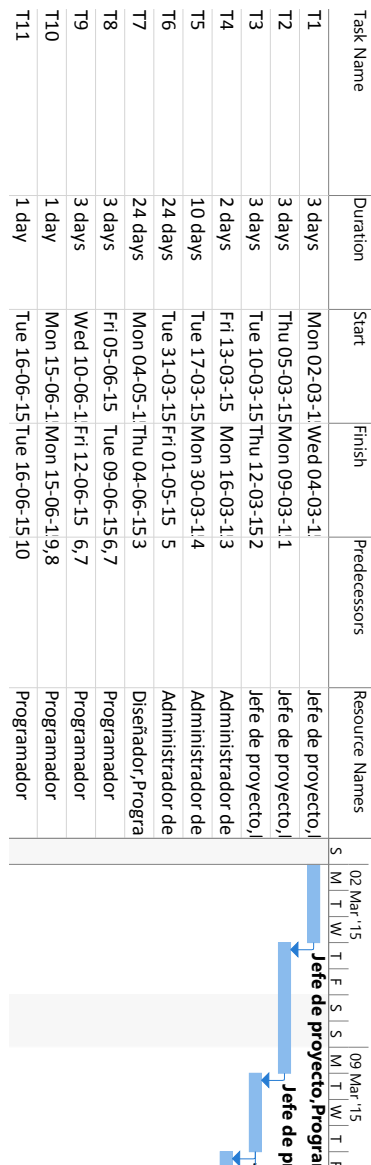


Figura 7.13: Diagrama de Gantt 1

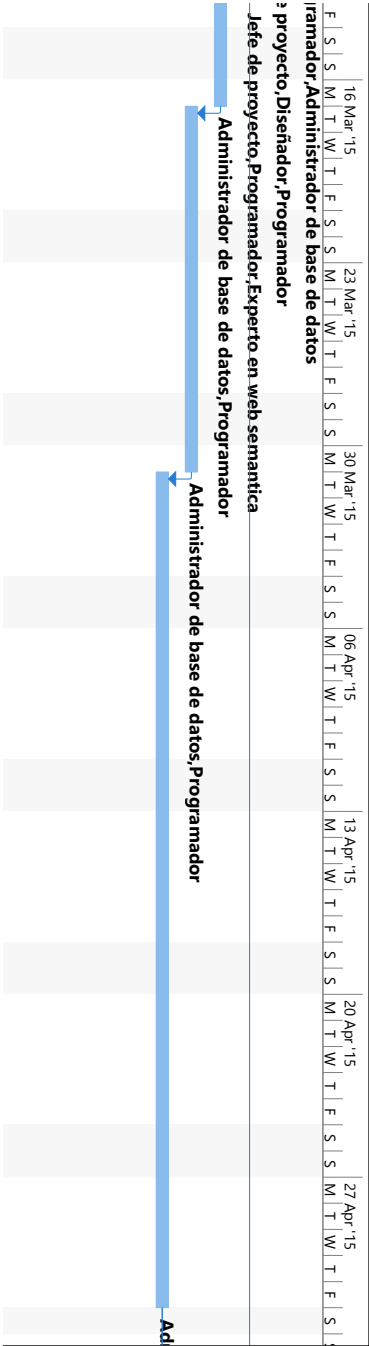


Figura 7.14: Diagrama de Gantt 2

7. PLANIFICACIÓN

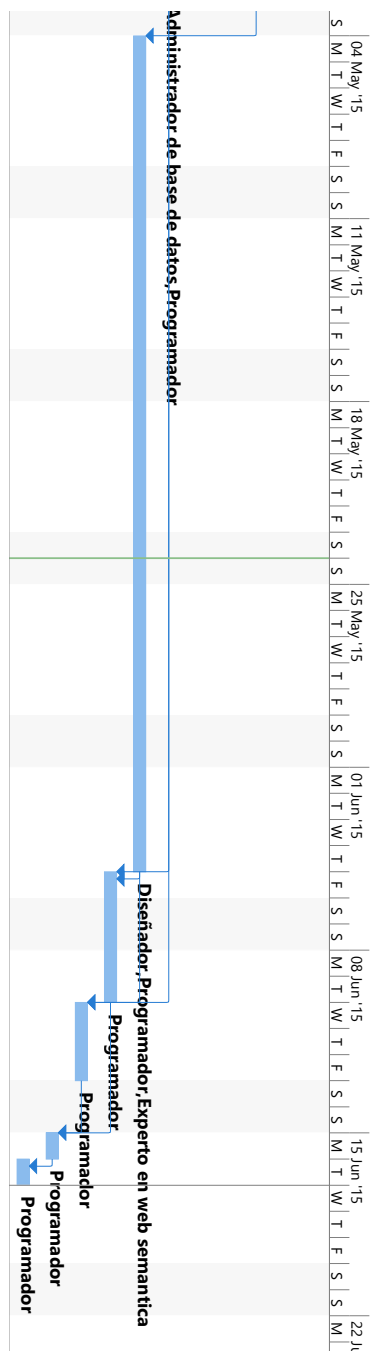


Figura 7.15: Diagrama de Gantt 3

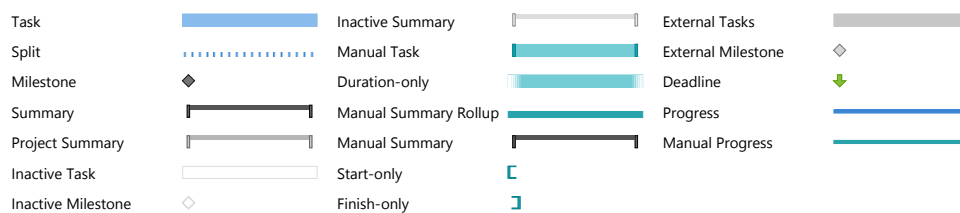


Figura 7.16: Leyenda del diagrama de Gantt

7.5. ESTIMACIÓN DE CARGAS DE TRABAJO POR PERFIL

Tabla 7.2: Presupuesto: Cargas de trabajo por perfil

Perfil de trabajo	Carga de trabajo(h)
Jefe de proyecto	54
Programador	321
Tester	90

8. PRESUPUESTO

8.1. RECURSOS HUMANOS

Tabla 8.1: Presupuesto: Recursos Humanos

Rol	Precio/hora(€/h)	Carga de trabajo(h)	Importe total(€)
Jefe de proyecto	30	54	1620,00
Programador	25	321	8025,00
Tester	15	90	1350,00

8.2. RECURSOS SOFTWARE

Como ya se ha dicho, todo el software utilizado para el proyecto será gratuito, de forma que no habrá gastos de este tipo.

8.3. RECURSOS HARDWARE

Tabla 8.2: Presupuesto: Hardware

Nombre	Precio(€)	Unidades	Importe total(€)
Ordenador de sobremesa	1500	1	1500
Ordenador portátil	700	1	700

8.4. TOTAL

Tabla 8.3: Presupuesto: Total

Tipo	Total
Recursos Humanos	10995
Recursos Hardware	2200
Total	13195

