



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE GIJÓN

MÁSTER EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

TRABAJO FIN DE MÁSTER

**SISTEMA DE INSPECCIÓN DE CARRILES: CONFIGURACIÓN Y
CÁLCULO DIMENSIONAL**



PEDRO MANSO BERNAL

JULIO 2014



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

ESCUELA POLITÉCNICA DE INGENIERÍA DE GIJÓN

MÁSTER EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

TRABAJO FIN DE MÁSTER

**SISTEMA DE INSPECCIÓN DE CARRILES: CONFIGURACIÓN Y
CÁLCULO DIMENSIONAL**

DOCUMENTO VII

PLANIFICACIÓN Y PRESUPUESTO



PEDRO MANSO BERNAL

JULIO 2014

**ÁREA DE ARQUITECTURA Y
TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES**

**TUTOR: DANIEL F. GARCÍA
MARTÍNEZ**

Contenido

1. Planificación	5
2. Presupuesto	7
2.1. Recursos humanos	7
2.2. Software para el despliegue.....	7
2.3. Recursos para el desarrollo	7
2.4. Despliegue del proyecto.....	8
2.5. Resumen del presupuesto.....	9

1. Planificación

El reparto de tareas a lo largo del proyecto fue como se muestra en el diagrama de Gantt que puede verse en la Figura 1.

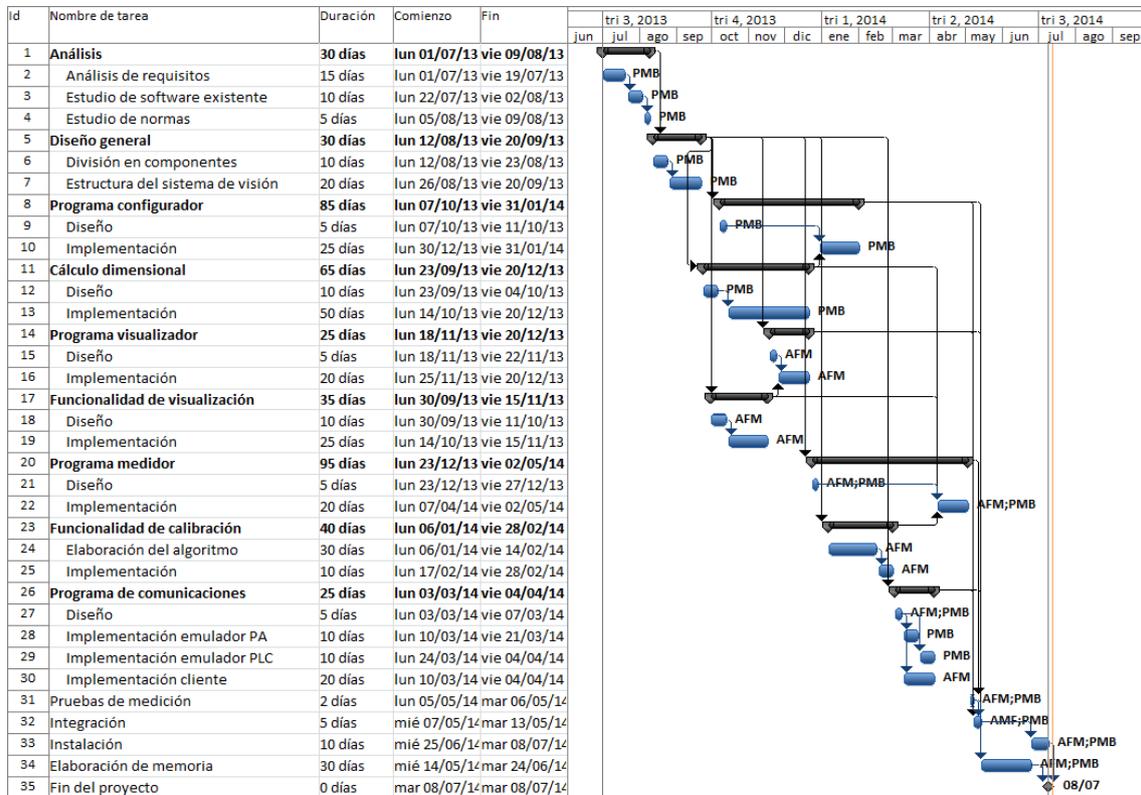


Figura 1: Diagrama de Gantt del proyecto

A continuación se describen las tareas que figuran en la anterior planificación:

- **Análisis:** Estudio de la documentación aportada por el cliente, ArcelorMittal, incluyendo el manual de usuario del sistema anterior (la PMG) y algunas de las normas que regulan la fabricación de carriles de tren, y averiguación de los requisitos del nuevo sistema.
- **Diseño general:** Diseño del sistema en conjunto, incluyendo su descomposición en programas y las relaciones entre ellos, y determinación del hardware necesario.
- **Programa configurador:** Desarrollo de la interfaz gráfica del programa configurador, que se describe en el documento VI - Configurador.
- **Cálculo dimensional:** Desarrollo de la funcionalidad de cálculo de dimensiones, empleada en el programa configurador y en el medidor, que se describe en el documento V - Cálculo dimensional.
- **Programa visualizador:** Desarrollo de los formularios del programa visualizador, que queda fuera del ámbito de este TFM.
- **Funcionalidad de visualización:** Desarrollo de la funcionalidad de visualización y los controles empleados por ella, que se utilizan en el programa visualizador y en el programa medidor, y que queda fuera del ámbito de este TFM.

- **Programa medidor:** Desarrollo de la interfaz gráfica y la estructura general del programa medidor, que se describe en el documento III - Medidor.
- **Funcionalidad de calibración:** Desarrollo de la funcionalidad de calibración presente en el programa medidor, que queda fuera del ámbito de este TFM.
- **Programa de comunicaciones:** Desarrollo del programa de comunicaciones que permite que el programa medidor se relacione con elementos externos, y que se describe en el documento IV - Comunicaciones.
- **Pruebas de medición:** Realización de pruebas de medición con segmentos de carril reales.
- **Integración:** Implementación de los cambios necesarios para el funcionamiento conjunto de todos los programas desarrollados, y pruebas de los mismos.
- **Instalación:** Despliegue de los programas desarrollados en el entorno de producción.
- **Elaboración de memoria:** Elaboración de la presente documentación.

2. Presupuesto

En esta sección del documento se recoge el presupuesto del proyecto que se ha llevado a cabo de acuerdo a la planificación de la sección 1.

2.1. Recursos humanos

La Tabla 1 muestra el presupuesto del proyecto para los recursos humanos.

Categoría	Número de personas	Nº horas	Precio unitario	Importe total
Programador	2	3000	12,00 €	36.000,00 €
Total:				36.000,00 €

Tabla 1: Presupuesto para los recursos humanos del proyecto

2.2. Software para el despliegue

La Tabla 2 muestra el presupuesto del proyecto para los recursos software que se han utilizado para el proyecto.

Descripción	Unidades	Precio unitario	Importe total
MVTec Halcon	1	1.300,00 €	1.300,00 €
Total:			1.300,00 €

Tabla 2: Presupuesto para los recursos software utilizados para el despliegue del proyecto

2.3. Recursos para el desarrollo

La Tabla 3 muestra el presupuesto del proyecto para los recursos utilizados para llevar a cabo el despliegue del proyecto.

Descripción	Unidades	Precio unitario	Amortización	Importe amortizado	Importe total
Computador personal	2	600,00 €	25%	150,00 €	300,00 €
Windows 7 Professional	2	200,00 €	25%	50,00 €	100,00 €
Microsoft office 2013	2	219,00 €	25%	54,75 €	109,50 €
Visual studio	2	616,00 €	25%	154,00 €	308,00 €
Total:					817,50 €

Tabla 3: Presupuesto para los recursos hardware externo utilizados para el proyecto

Se ha añadido una columna para la amortización, la cual se ha calculado teniendo en cuenta la vida útil de los recursos, que suele ser de aproximadamente cuatro años.

Como el proyecto ha durado un año, la amortización ha de ser de un 25%.

2.4. Despliegue del proyecto

La Tabla 4 muestra el presupuesto del proyecto para los recursos hardware que van a formar parte del prototipo del sistema.

Descripción	Unidades	Precio unitario	Importe total
Cámaras Genie HM1400	4	2.318,00 €	9.272,00 €
Fuente Aliment. 12V Cámara	4	33,00 €	132,00 €
Cable alimentación (10 m.) + Trigger	4	160,00 €	640,00 €
Objetivo Goyo de 16mm	4	461,00 €	1.844,00 €
Filtro pasabanda para láser	4	87,00 €	348,00 €
Láser Stingray de 50 mW	4	482,00 €	1.928,00 €
Fuente de alimentación para Láser	4	37,00 €	148,00 €
Cable de alimentación para Láser	4	42,00 €	168,00 €
Cabezal óptico para láser Stingray(Convierte el haz láser en una línea con apertura de 30º)	4	168,00 €	672,00 €
Cable ethernet para conectar cámaras	4	12,00 €	48,00 €
Computador de visión	1	1.500,00 €	1.500,00 €
Tarjeta ethernet Intel i350 de 4 puertos	1	255,00 €	255,00 €
Perfiles para sujetar cámaras y láseres	1	135,00 €	135,00 €
Bastidor de aluminio para los láseres	1	750,00 €	750,00 €
Total:			17.840,00 €

Tabla 4: Recursos hardware utilizados para llevar a cabo la construcción del prototipo del sistema

En la Tabla 4 se muestran los siguientes apartados:

- En color amarillo las cámaras y los componentes de las mismas.
- En color rojo los láseres y los componentes de los mismos.
- En color verde el computador de visión así como sus componentes principales y elementos de interconexión.
- En color gris la estructura de soporte del prototipo.

2.5. Resumen del presupuesto

La Tabla 5 se muestra un resumen de las secciones anteriores.

Nombre de la categoría	Importe
Recursos humanos	36.000,00 €
Software de terceros	1.300,00 €
Desarrollo	817,50 €
Despliegue del proyecto	17.840,00 €
Beneficio industrial (15 %)	8.393,63 €
Total	64.351,13 €
IVA (21%)	13.513,74 €
Total con IVA	77.864,86 €

Tabla 5: Resumen del presupuesto del proyecto

El precio del proyecto es de 77.864,86 € con el IVA incluido.