



Universidad de Oviedo

Planificación y Presupuesto del Trabajo Fin de Máster realizado por

PABLO GONZÁLEZ ÁLVAREZ

para la obtención del título de

Máster en Ingeniería de Automatización e Informática Industrial

**AUTOMATIZACIÓN DE UNA CÉLULA DE
FABRICACIÓN DEL SUBCHASIS TRASERO DE
AUTOMÓVILES**

JUNIO de 2017

TABLA DE CONTENIDO

1.- INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.- IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	1
1.2.- DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO	1
1.3.- ESQUEMA DEL DOCUMENTO.....	2
1.4.- DOCUMENTOS REFERENCIADOS	2
1.4.1.- <i>Documentos del Proyecto</i>	2
1.4.2.- <i>Documentos Externos</i>	2
2.- PLANIFICACIÓN	4
2.1.- ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO.....	4
2.2.- DIAGRAMA DE GANTT.....	5
3.- PRESUPUESTO.....	7
3.1.- HARDWARE	7
3.2.- SOFTWARE	8
3.3.- GASTOS DE PERSONAL.....	9
3.4.- OTROS GASTOS.....	9
3.5.- PRESUPUESTO TOTAL	10

1.- Introducción

Este documento forma parte del conjunto de documentos que componen el proyecto basado en la programación de una estación de una planta de soldadura encargada de fabricar el subchasis trasero de un coche.

Este trabajo está desarrollado dentro del proyecto realizado por la empresa ISASTUR para una empresa de soldadura. En este proyecto ISASTUR se encarga de la programación de la planta completa, compuesta de 15 estaciones, siendo parte de este trabajo realizar una estación mayoritariamente, así como ayudar en los distintos problemas que puedan surgir durante la puesta en marcha del resto de estaciones.

1.1.- IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Título: Automatización de una Célula de Fabricación del Subchasis Trasero de un Automóvil

Autor: Pablo González Álvarez

Tutor Académico: Antonio Robles Álvarez

Empresa: ISOTRON S.A. (ISASTUR).

Fecha de Presentación: Mayo – Junio 2017

1.2.- DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO

En el presente documento se tiene como propósito ilustrar y proporcionar dos partes importantes necesarias en la realización de cualquier proyecto, la planificación y el presupuesto.

Este documento es de vital importancia en los proyectos, ya que permite contemplar el alcance del proyecto en el tiempo, así como plantear hitos temporales o de cobro. Además, mediante el presupuesto se fijan las condiciones económicas de realización del proyecto.

1.3.- ESQUEMA DEL DOCUMENTO

En esta sección se explica la organización del documento, buscando una estructura sencilla que intenta facilitar tanto la lectura como la comprensión de los aspectos teóricos y técnicos y la solución adoptada.

En el primer apartado, denominado “Planificación”, se detalla la programación en su estructura de descomposición de tareas (EDT), representando posteriormente dicha estructura en un diagrama de Gantt mostrando el desarrollo de las tareas en el tiempo.

En el segundo apartado, se muestra el presupuesto realizado para la ejecución de este proyecto, teniendo en cuenta todos los factores importantes que provocarían un aumento del valor del proyecto.

1.4.- DOCUMENTOS REFERENCIADOS

En este apartado se describen los documentos que forman parte de la documentación general de este proyecto, así como aquellos documentos que forman parte de la documentación previa al proyecto, empleada para su realización.

1.4.1.- Documentos del Proyecto

Los documentos adjuntos que forman parte de este proyecto y a los cuales se hace referencia son los siguientes:

- Memoria
- Manual de programador PLC
- Manual de Usuario del HMI

1.4.2.- Documentos Externos

Los documentos externos previos a la realización del proyecto y proporcionados por la empresa cliente con el fin de llevar a cabo el trabajo fueron los siguientes:

- Documentos de estándares de la empresa cliente

-  NPI ES 200 - Pneumatic Specification
-  NPI ES 300 - Cell Guarding and Extraction Specification
-  NPI ES 700 - PLC, Network and Robot Specification
-  NPI ES 800 - Controls Specification
-  NPI ES 900 - Part Detection and Sensing Specification
-  NPI ES 1000 - Traceability and in-line gauging Specification
-  NPI ES 1600 - Electrical Installation Specification
-  NPI ES 1900 - Preferred Equipment List
-  NPI ES 2000 - Air Installation Specification

- Layout de la planta completa con todos los componentes: Layout_D8_Rear.pdf
- Planos eléctricos EPLAN P8 de las diferentes estaciones:
 - o 31096_OP600.pdf
 - o R680_20161003.pdf
 - o R685_20161003.pdf
 - o R690_20161003.pdf
 - o OB1757 ACU-005 – 500_600.pdf
 - o OB1757 ACU-006 – 500_600.pdf
 - o 31096_OP640.pdf
 - o 31096_OP600_GATEMAPVISION.pdf
 - o Piercing machine D8 Rear Subframe M1_electric diagram.pdf
 - o Piercing machine D8 Rear Subframe M2_electric diagram.pdf
- Documentos descriptivos de la secuencia a seguir por las punzonadoras, así como las direcciones de memoria y direcciones IP a utilizar en su configuración:
 - o Piercing machine D8 Rear Subframe M1_piercing sequence.pdf
 - o Piercing machine D8 Rear Subframe M2_piercing sequence.pdf
 - o PROFINET SETUP D8 Rear and SpaFront2 (addresses).doc

2.- Planificación

Para la realización de este proyecto se ha seguido la planificación mostrada en esta sección. Este proyecto se comenzó en agosto de 2016 y se concluyó a finales de marzo de 2017. Se toman como periodo vacacional las fechas correspondientes al mes de diciembre de 2016 y parte del mes de abril del año 2017, además cabe destacar que se muestra una planificación teniendo en cuenta que la dedicación a este proyecto no fue a tiempo completo. Se estima la duración de 27 semanas de trabajo.

2.1.- ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO

A continuación, se enumeran las tareas que se han llevado a cabo:

EDT	Tarea	Duración
1	Lectura de documentación	2 semanas
2	Programación PLC's de seguridad	3 semanas
3	Configuración de la red PROFINET	2 semana
4	Desarrollo del HMI	4 semanas
5	Desarrollo de los programas del PLC	6 semanas
6	Análisis nueva documentación	1 semanas
7	Repaso del trabajo en función de la nueva documentación	5 semanas
8	Documentación	4 semanas
9	Puesta en marcha de la instalación	

2.2.- DIAGRAMA DE GANTT

Finalmente, se muestra en un diagrama de Gantt la distribución de las tareas ejecutadas correspondientes a las semanas de trabajo empleadas y que resumen de forma gráfica el proceso realizado.

La EDT 9 correspondiente a la puesta en marcha no se ha realizado en este proyecto.

3.- Presupuesto

El presupuesto elaborado está formado por los siguientes conceptos:

- Hardware
- Software
- Gastos de personal
- Otros gastos

3.1.- HARDWARE

En este apartado se recogen los gastos ocasionados por todo el equipo hardware necesario para realizar el proyecto.

No fue necesario el uso de hardware para el montaje de la instalación, ya que la instalación de los elementos eléctricos (PLC, remotas,...) corren a cargo del cliente.

A continuación, se presenta el resumen del equipo informático utilizado y aquellos elementos que no forman parte de la infraestructura final del proyecto. Su coste se establece en función de la siguiente ecuación:

$$C = \frac{C_T \cdot T_U \cdot U}{T_A \cdot 100} \cdot K$$

Donde:

- C, coste de hardware
- C_T, coste de adquisición
- T_U, tiempo de uso en años
- U, porcentaje de utilización
- T_A, tiempo de amortización en años
- K, índice de inflación y reparaciones

Descripción	Cantidad	C _T	T _U (años)	U (%)	T _A (años)	K (%)	C
Ordenador portátil HP	1	1000 €	0.6	20	5	15	360 €
Gastos totales							360 €

3.2.- SOFTWARE

En esta sección se presentan los costes derivados de licencias de los programas utilizados.

Las licencias de los dispositivos hardware empleados junto con la programación de estos corre a cargo del cliente por lo que no se tienen en cuenta en el presupuesto. La única licencia necesaria sería la del pack de Microsoft Office 2013 para redactar la memoria. Su coste se establece en función de la siguiente ecuación:

$$C = \frac{C_T \cdot T_U \cdot U}{T_A \cdot 100} \cdot K$$

Donde:

- C, coste de hardware
- C_T, coste de adquisición
- T_U, tiempo de uso en años
- U, porcentaje de utilización
- T_A, tiempo de amortización en años
- K, índice de inflación y reparaciones

Descripción	C_T	T_U (años)	U (%)	T_A (años)	K (%)	C
Microsoft Office 2013	119 €	0.4	30	5	15	42.84 €
Gastos totales						42.84 €

3.3.- GASTOS DE PERSONAL

En este apartado se incluyen los gastos derivados de la retribución salarial de los empleados, indicados como ingenieros junior en prácticas según el convenio colectivo del metal astur.

Trabajo	Tiempo	Coste por hora	Coste total
Ingeniería	23 semanas	1554 €/semana	35742 €
Documentación	200 horas	15 €/h	3000 €
Gastos totales			38742 €

3.4.- OTROS GASTOS

En este último apartado se describen aquellos gastos derivados de materiales de escritorio, gastos de desplazamiento o gastos de electricidad de manera estimada, debido a su dificultad para estimarlos.

Descripción	Coste
Material de escritorio	20 €
Gastos de desplazamiento	80 €
Gastos de electricidad	500 €
Gastos totales	600 €

3.5.- PRESUPUESTO TOTAL

El conjunto de gastos del proyecto, incluido el beneficio y el I.V.A, se muestran a continuación:

Descripción	Coste (€)
Hardware de la infraestructura	0
Hardware auxiliar	360
Software	42.84
Gastos de personal	38742
Otros gastos	600
Coste bruto del proyecto	39744.84
Beneficio (6 %)	2384.69
Coste antes de impuestos	42129.53
I.V.A (21 %)	8847.20
Coste total del proyecto	50976.73

El coste total del proyecto asciende a CINCUENTA MIL NOVECIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y TRES CENTIMOS (50,976.73 €).

Gijón, a 20 de mayo de 2017

Proyectista: Pablo González Álvarez