

*Universidad de Buenos Aires*  
*Facultad de Ingeniería*  
***Taller de Programación III***

***“Estación de Enseñanza de Control Automático de  
Niveles de Líquido en Tanques”***

**Carpeta de Planificación**

Autores:

Ezequiel Di Donato (75.781)  
Pablo D. Roca (82.904)

# *Tabla de Contenidos*

1.	<u>Overview</u>
1.1	<u>Project summary</u>
1.1.1	<u>Purpose, scope and constrains</u>
1.1.2	<u>Assumptions and constrains</u>
1.1.3	<u>Project Deliverables</u>
1.1.4	<u>Schedule and budget summary</u>
1.2	<u>Evolution Project</u>
1.2.1	<u>Management Plan</u>
2	<u>Reference Material</u>
3	<u>Definitions and acronyms</u>
4	<u>Project Organization</u>
4.1	<u>External Interfaces</u>
4.2	<u>Internal Structure</u>
4.3	<u>Roles and responsibilities</u>
5	<u>Managerial Process Plan</u>
5.1	<u>Start-up plan</u>
5.1.1	<u>Estimation plan</u>
5.1.4	<u>Project staffing training plan</u>
5.2	<u>Work plan</u>
5.2.1	<u>Work activities</u>
5.2.2	<u>Schedule allocation</u>
5.2.3	<u>Resource allocation</u>
5.3	<u>Control plan</u>
5.3.1	<u>Requirements control plan</u>
5.3.2	<u>Schedule control plan</u>
5.3.3	<u>Budget control plan</u>
5.3.4	<u>Quality control plan</u>
5.3.5	<u>Reporting plan</u>
5.3.6	<u>Metrics collection plan</u>
5.4	<u>Risk management plan</u>
5.5	<u>Project close-out plan</u>
6	<u>Technical process plan</u>
6.1	<u>Process Model</u>
6.2	<u>Methods, tools and techniques</u>
6.3	<u>Infrastructure plan</u>
6.4	<u>Product acceptance plan</u>
7	<u>Supporting process plan</u>
7.1	<u>Configuration Management plan</u>
7.2	<u>Testing plan</u>
7.4	<u>Quality assurance plan</u>
7.5	<u>Reviews and audits plan</u>
7.6	<u>Problem resolution plan</u>
7.7	<u>Subcontractor management plan</u>
7.8	<u>Process improvement plan</u>
8	<u>Additional Plans</u>

# Planificación IEEE 1058

## 1. Overview

### 1.1 Project summary

#### 1.1.1 Purpose, scope and constrains

El objetivo del proyecto es crear una aplicación Matlab que sirva como estación de enseñanza sobre los procesos de control que tienen lugar en el laboratorio de Instrumentación de Procesos (L10).

Dicha estación debe contar con una interfaz que permita elegir de entre los distintos Sets de Control que posee el laboratorio sobre el experimento de 1 o 2 tanques de agua con gravedad. Los distintos Sets de Control son: Manual, Automático Matlab o Automático ABB.

#### 1.1.2 Assumptions and constrains

- Las conexiones físicas necesarias para la puesta a punto del experimento serán llevadas a cabo por el personal del laboratorio.
- Los sistemas de control programados en Matlab y ABB funcionan correctamente y soportan parametrización de constantes como ser las indicadas en controladores PID.
- Los valores recibidos de los sensores son confiables y pueden ser enviados a los Sets de Control de forma programática.
- Los valores enviados al actuador no requieren calibración por experimento y basta con una calibración general en la puesta a punto del sistema.

#### 1.1.3 Project Deliverables

Carpeta	Contenido	Fecha de Finalización
Análisis de Requerimientos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diagrama de Casos de Uso</li><li>• Casos de Uso Detallados</li><li>• Pantallas</li><li>• Diagrama de Clases Preliminar</li><li>• Glosario</li></ul>	Finalizado
Análisis	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diagramas de Robustez</li><li>• Diagrama de Clases</li><li>• Packaging</li></ul>	10/17/11

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Glosario Corregido</li></ul>	
Diseño	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diagramas de Interacción</li><li>• Diagrama de Clases Ampliado</li><li>• Restricciones del Ambiente</li><li>• Glosario Corregido</li></ul>	11/07/11
Diseño Detallado	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diagramas de Interacción Corregidos</li><li>• Diagrama de Clases Corregido</li><li>• Especificación de cada Método</li><li>• Glosario Corregido</li></ul>	28/11/2011
Aceptación y Entrega del Producto	<ul style="list-style-type: none"><li>• Manual de Instalación</li><li>• Manual de Operación</li><li>• Manual de Programación</li><li>• Producto (fuentes, ejecutables, etc)</li><li>• Presentación al cliente</li></ul>	04/02/12

### 1.1.4 Schedule and budget summary

El cronograma de actividades y dependencia de tareas se encuentra en la página siguiente.

## 1.2 Evolution Project

A continuación se detallan los posibles modificaciones al plan actual dadas por la adquisición de experiencia y/o cambios acontecidos en alguna de las partes involucradas.

### 1.2.1 Management Plan

La presente planificación puede contar con cambios que surjan en el transcurso del proyecto. En cualquier caso:

- los cambios deben ser acordados por ambas partes
- el plan debe ser modificado de forma acorde
- las partes deben firmar de conformidad la nueva versión del plan que anula automáticamente la anterior.

## 2 Reference Material

“El Proceso Unificado de Desarrollo de Software” de Ivar Jacoson, Grady Booch y James Rumbaugh, editorial Addison Wesley.

La documentación referente al PLC y librerías de comunicación se encuentra disponible en el aula E10 y fue distribuido convenientemente en CDs.

## 3 Definitions and acronyms

**Codificación:** programación en un lenguaje determinado.

**Desarrollo:** proceso iterativo de implementación del producto, dividido en cuatro etapas, cada una de las cuales tiene tareas de análisis, diseño, codificación y prueba.

**Ensayos:** pruebas de carácter inicial para probar la comunicación requerida y funcionamiento del sistema.

**Fase:** cada una de las etapas a lo largo del tiempo en que se divide el proceso de desarrollo adoptado para el presente trabajo, es decir el Proceso Unificado de Desarrollo de Rational.

**Integración:** proceso de conexión de componentes de software individuales para conformar el sistema completo

**Pruebas unitarias:** pruebas de componentes individuales para asegurar su correcto funcionamiento.

**Pruebas de integración:** pruebas de varios componentes y la comunicación entre ellos para asegurar el funcionamiento global.

**Tarea:** cada una de las actividades que se desarrollan en todas las fases del proceso de desarrollo en forma iterativa en todas las fases, con diferentes intensidades.

**Iteración:** un proceso completo que pasa por todas las tareas en alguna de las fases del proceso de desarrollo.

**Caso de Uso:** unidad funcional, que especifica desde la solicitud de Actor, hasta el resultado que se requiere del sistema. Los casos de uso capturan los requerimientos y junto con el glosario conforman el modelo de requerimientos.

**Caso de Prueba:** especificación completa de una prueba del sistema, desde sus entradas hasta los resultados esperados.

## 4 Project Organization

### 4.1 External Interfaces

- Especialistas en Profibus.
- Personal del laboratorio especializado en sensores, actuadores y software existente en el mismo.

## 4.2 Internal Structure

- Ing. Carlos Godfrid: Director del proyecto
- Ing. Daniel Altet: Co-Director del proyecto
- CC María Feldgen: Supervisora del proyecto
- Equipo de desarrollo del sistema:
  - Pablo Daniel Roca
  - Ezequiel Daniel Di Donato.

## 4.3 Roles and responsibilities

- Director del proyecto: validar el alcance del proyecto, proveer de los recursos necesarios para su ejecución y realizar la aceptación del producto una vez terminado.
- Co-Director del proyecto: brindar apoyo a las tareas del director y cumplir su rol cuando éste no se encuentre.
- Especialistas en Profibus: configuración y puesta en marcha de toda la red, así como resolución en problemas de comunicación.
- Equipo de desarrollo del sistema: implementación del producto.

# 5 Managerial Process Plan

## 5.1 Start-up plan

### 5.1.1 Estimation plan

La estimación de esfuerzo consta de una división pormenorizada de las distintas tareas que son necesarias para la consecución de cada fase. Luego, se le asigna un tiempo estimado por tarea al tiempo que se definen órdenes de precedencia.

Cada tarea considera además un 25 - 50% más del tiempo necesario para considerar riesgos y demoras.

Para estimar los costos y fechas de finalización de cada etapa, se consideran períodos semanales equivalentes a 5 días hábiles con 2 horas diarias de trabajo por persona. Esto implica 10 hs semanales de dedicación por persona totalizando 40hs mensuales para un mes promedio de 20 días laborales.

El costo es expresado en unidad de moneda genérica, teniendo en cuenta que el costo es de una unidad por hora-hombre. En este caso, tanto costo como horas de esfuerzo coinciden numéricamente. Nótese que el software utilizado utiliza el símbolo \$ para tal fin, indicando unidad de moneda genérica de costo.

En este proyecto, las unidades de costo están ajustadas en base a 1 unidad por hora-hombre, lo que implica que y remarcamos que no se trata de una moneda en particular, sino de horas-hombre.

A continuación se dan los tiempos calculados por etapa.

<b>Etapas</b>	<b>Duración</b>	<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	<b>Costo (hh)</b>
Análisis	30 días	09/27/11	11/07/11	100 hh
Diseño	25 días	10/25/11	11/14/11	50 hh
Diseño Detallado	25 días	11/15/11	12/19/11	50 hh
Configuración de Infraestructura	144 días	12/06/11	01/25/12	102 hh
Desarrollo Software sin Set ABB	176 días	01/25/12	03/27/12	164 hh
Prueba del Software sin Set ABB	40 días	03/27/12	04/10/12	40 hh
Presentación y Entrega Final del Producto	20 días	04/10/12	04/17/12	20 hh

### 5.1.2 Staffing plan

Para la realización del proyecto se cuenta con un equipo de dos desarrolladores. Dado el alcance del proyecto, no se planea incorporar nuevos desarrolladores para esta versión.

A continuación se listan las actividades y dedicación de cada miembro del equipo con las horas asignadas por tarea y el total de horas insumidas por persona.

<b>Recurso</b>	<b>Trabajo</b>
<b>Pablo D. Roca</b>	<b>258,67 hrs</b>
<i>Análisis</i>	<i>40 hrs</i>
<i>Revisión análisis</i>	<i>10 hrs</i>
<i>Diseño</i>	<i>15 hrs</i>
<i>Revisión Diseño</i>	<i>10 hrs</i>
<i>Diseño Detallado</i>	<i>15 hrs</i>
<i>Revisión Diseño Detallado</i>	<i>10 hrs</i>
<i>Pruebas de Adquisición de Datos desde Placa RIAC</i>	<i>20 hrs</i>
<i>Pruebas de Lectura de Configuración desde Código Matlab</i>	<i>10 hrs</i>
<i>Definición de Interface Contra Set de Control ABB</i>	<i>6,67 hrs</i>
<i>Definición de Interface Contra Sensor Siemens</i>	<i>4 hrs</i>

<i>CU 1 Instalar la Estación de Control</i>	<i>8 hrs</i>
<i>CU 2 Configurar Parámetros Avanzados</i>	<i>10 hrs</i>
<i>CU 6 Modificar Párametro de Control</i>	<i>20 hrs</i>
<i>CU 8 Iniciar Grabación del Proceso</i>	<i>20 hrs</i>
<i>CU 9 Finalizar Grabación del Proceso</i>	<i>18 hrs</i>
<i>CU 10 Agregar Comentario Durante la Grabación del Proceso</i>	<i>12 hrs</i>
<i>Pruebas de Casos de Test</i>	<i>10 hrs</i>
<i>Pruebas de Aceptación Internas</i>	<i>10 hrs</i>
<i>Redacción de manuales</i>	<i>5 hrs</i>
<i>Presentación</i>	<i>5 hrs</i>
<b>Ezequiel Di Donato</b>	<b>256,67 hrs</b>
<i>Análisis</i>	<i>40 hrs</i>
<i>Revisión análisis</i>	<i>10 hrs</i>
<i>Diseño</i>	<i>15 hrs</i>
<i>Revisión Diseño</i>	<i>10 hrs</i>
<i>Diseño Detallado</i>	<i>15 hrs</i>
<i>Revisión Diseño Detallado</i>	<i>10 hrs</i>
<i>Conexiónado Inicial y Pruebas Preliminares</i>	<i>20 hrs</i>
<i>Pruebas de Control del Actuador desde Matlab</i>	<i>20 hrs</i>
<i>Definición de Interface Contra Set de Control ABB</i>	<i>6,67 hrs</i>
<i>Definición de Interface Contra Sensor Siemens</i>	<i>4 hrs</i>
<i>CU 1 Instalar la Estación de Control</i>	<i>8 hrs</i>
<i>CU 3 Conectarse al Set de Control Elegido</i>	<i>20 hrs</i>
<i>CU 4 Desconectarse del Set de Control</i>	<i>6 hrs</i>
<i>CU 5 Ampliar la Gráfica del Proceso</i>	<i>20 hrs</i>
<i>CU 7 Guardar Configuración de Control Automático</i>	<i>8 hrs</i>
<i>CU 11 Cargar Proceso Grabado</i>	<i>14 hrs</i>
<i>Pruebas de Casos de Test</i>	<i>10 hrs</i>



<i>Pruebas de Aceptación Internas</i>	<i>10 hrs</i>
<i>Redacción de manuales</i>	<i>5 hrs</i>
<i>Presentación</i>	<i>5 hrs</i>

### 5.1.3 Resource acquisition plan

No aplica en este proyecto.

### 5.1.4 Project staffing training plan

Los desarrolladores asignados al proyecto recibieron entrenamiento durante los cursos regulares de Taller de Programación III e Instrumentación y Control de Procesos. Ambos cursos durante la segunda mitad del año 2010.

En caso de incorporar otros desarrolladores, se harán los arreglos pertinentes para que reciban la misma instrucción.

Por otro lado, será necesario cierto tiempo de entrenamiento respecto del sistema de tanques actual, a ser dictado dentro del laboratorio de control de procesos. Dichas horas de consultoría se llevarán a cabo en las siguientes fechas, mayormente en la etapa de construcción del producto:

<b>Etapas</b>	<b>Duración</b>	<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>
Configuración de Infraestructura	144 días	12/06/11	01/25/12
Desarrollo Software sin Set ABB	176 días	01/25/12	03/27/12

## 5.2 Work plan

### 5.2.1 Work activities

A continuación se detalla la lista de actividades, así como la asignación de cada persona y/o recurso en la misma, junto con la cantidad de horas que se dedican para cada actividad, por persona, por etapa y por tarea. En todo caso se utilizó un calendario de 2 horas laborales diarias, para cada recurso, por 5 días semanales.

### 5.2.2 Schedule allocation

Al igual que el punto anterior, a continuación se halla el detalle no solo de actividades, sino de los períodos de inicio y fin para cada tarea, persona, dentro de cada etapa. El diagrama siguiente resume ambos puntos en una vista mixta y tabulada para la asignación de tiempos por persona y tarea.

Nombre de tarea	Trabajo	Duración	Comienzo	Fin
<b>Documentación</b>	200 hrs	236 días	mar 9/27/11	lun 12/19/11
Análisis	80 hrs	20 días	mar 9/27/11	lun 10/24/11
Pablo D. Roca	40 hrs		mar 9/27/11	lun 10/24/11
Ezequiel Di Donato	40 hrs		mar 9/27/11	lun 10/24/11
Revisión análisis	20 hrs	10 días	mar 10/25/11	lun 11/7/11
Pablo D. Roca	10 hrs		mar 10/25/11	lun 11/7/11
Ezequiel Di Donato	10 hrs		mar 10/25/11	lun 11/7/11
Diseño	30 hrs	15 días	mar 10/25/11	lun 11/14/11
Pablo D. Roca	15 hrs		mar 10/25/11	lun 11/14/11
Ezequiel Di Donato	15 hrs		mar 10/25/11	lun 11/14/11
Revisión Diseño	20 hrs	10 días	mar 11/15/11	lun 11/28/11
Pablo D. Roca	10 hrs		mar 11/15/11	lun 11/28/11
Ezequiel Di Donato	10 hrs		mar 11/15/11	lun 11/28/11
Diseño Detallado	30 hrs	15 días	mar 11/15/11	lun 12/5/11
Pablo D. Roca	15 hrs		mar 11/15/11	lun 12/5/11
Ezequiel Di Donato	15 hrs		mar 11/15/11	lun 12/5/11
Revisión Diseño Detallado	20 hrs	10 días	mar 12/6/11	lun 12/19/11
Pablo D. Roca	10 hrs		mar 12/6/11	lun 12/19/11
Ezequiel Di Donato	10 hrs		mar 12/6/11	lun 12/19/11
<b>Configuración de Infraestructura (hardware)</b>	102 hrs	144 días	mar 12/6/11	mié 1/25/12
Conexiónado Inicial y Pruebas Preliminares	20 hrs	20 días	mar 12/6/11	lun 1/2/12
Ezequiel Di Donato	20 hrs		mar 12/6/11	lun 1/2/12
Pruebas de Adquisición de Datos desde Placa RIAC	20 hrs	20 días	mar 12/6/11	lun 1/2/12
Pablo D. Roca	20 hrs		mar 12/6/11	lun 1/2/12
Pruebas de Control del Actuador desde Matlab	20 hrs	10 días	mar 1/3/12	lun 1/16/12
Ezequiel Di Donato	20 hrs		mar 1/3/12	lun 1/16/12
Pruebas de Lectura de Configuración desde Código Matlab	10 hrs	5 días	mar 1/3/12	lun 1/9/12
Pablo D. Roca	10 hrs		mar 1/3/12	lun 1/9/12

Definición de Interface Contra Set de Control ABB	20 hrs	13.33 días	mar 1/17/12	mié 1/25/12
Pablo D. Roca	6.67 hrs		mar 1/17/12	mié 1/25/12
Ezequiel Di Donato	6.67 hrs		mar 1/17/12	mié 1/25/12
Emmanuel Espina	6.67 hrs		mar 1/17/12	mié 1/18/12
Definición de Interface Contra Sensor Siemens	12 hrs	8 días	mar 1/17/12	vie 1/20/12
Pablo D. Roca	4 hrs		mar 1/17/12	vie 1/20/12
Ezequiel Di Donato	4 hrs		mar 1/17/12	vie 1/20/12
Emmanuel Espina	4 hrs		mar 1/17/12	mar 1/17/12
<b>Desarrollo de Software</b> (excluyendo comunicación con Set de Control ABB y Sensor Siemens)	164 hrs	176 días	mié 1/25/12	mar 3/27/12
CU 1 Instalar la Estación de Control	16 hrs	8 días	mié 1/25/12	mar 2/7/12
Pablo D. Roca	8 hrs		mié 2/1/12	mar 2/7/12
Ezequiel Di Donato	8 hrs		mié 1/25/12	mar 1/31/12
CU 2 Configurar Parámetros Avanzados	10 hrs	5 días	mié 1/25/12	mié 2/1/12
Pablo D. Roca	10 hrs		mié 1/25/12	mié 2/1/12
CU 3 Conectarse al Set de Control Elegido	20 hrs	10 días	mar 2/7/12	mar 2/21/12
Ezequiel Di Donato	20 hrs		mar 2/7/12	mar 2/21/12
CU 4 Desconectarse del Set de Control	6 hrs	3 días	mar 2/21/12	vie 2/24/12
Ezequiel Di Donato	6 hrs		mar 2/21/12	vie 2/24/12
CU 5 Ampliar la Gráfica del Proceso	20 hrs	10 días	vie 2/24/12	vie 3/9/12
Ezequiel Di Donato	20 hrs		vie 2/24/12	vie 3/9/12
CU 6 Modificar Párametro de Control	20 hrs	10 días	mar 3/13/12	mar 3/27/12
Pablo D. Roca	20 hrs		mar 3/13/12	mar 3/27/12
CU 7 Guardar Configuración de Control Automático	8 hrs	4 días	vie 3/9/12	jue 3/15/12
Ezequiel Di Donato	8 hrs		vie 3/9/12	jue 3/15/12
CU 8 Iniciar Grabación del Proceso	20 hrs	10 días	mar 2/7/12	mar 2/21/12

Pablo D. Roca	20 hrs		mar 2/7/12	mar 2/21/12
CU 9 Finalizar Grabación del Proceso	18 hrs	9 días	mar 2/21/12	lun 3/5/12
Pablo D. Roca	18 hrs		mar 2/21/12	lun 3/5/12
CU 10 Agregar Comentario Durante la Grabación del Proceso	12 hrs	6 días	lun 3/5/12	mar 3/13/12
Pablo D. Roca	12 hrs		lun 3/5/12	mar 3/13/12
CU 11 Cargar Proceso Grabado	14 hrs	7 días	jue 3/15/12	lun 3/26/12
Ezequiel Di Donato	14 hrs		jue 3/15/12	lun 3/26/12
<b>Prueba del Software Sistema</b> (excepto Set de Control ABB y Sensor Siemens)	40 hrs	40 días	mar 3/27/12	mar 4/10/12
Pruebas de Casos de Test	20 hrs	5 días	mar 3/27/12	mar 4/3/12
Pablo D. Roca	10 hrs		mar 3/27/12	mar 4/3/12
Ezequiel Di Donato	10 hrs		mar 3/27/12	mar 4/3/12
Pruebas de Aceptación Internas	20 hrs	5 días	mar 4/3/12	mar 4/10/12
Pablo D. Roca	10 hrs		mar 4/3/12	mar 4/10/12
Ezequiel Di Donato	10 hrs		mar 4/3/12	mar 4/10/12
<b>Presentación y Entrega Final del Producto</b>	20 hrs	20 días	mar 4/10/12	mar 4/17/12
Redacción de manuales	10 hrs	2.5 días	mar 4/10/12	vie 4/13/12
Pablo D. Roca	5 hrs		mar 4/10/12	vie 4/13/12
Ezequiel Di Donato	5 hrs		mar 4/10/12	vie 4/13/12
Presentación	10 hrs	2.5 días	vie 4/13/12	mar 4/17/12
Pablo D. Roca	5 hrs		vie 4/13/12	mar 4/17/12
Ezequiel Di Donato	5 hrs		vie 4/13/12	mar 4/17/12

### 5.2.3 Resource allocation

La siguiente tabla muestra el uso del hardware y equipo en el Laboratorio L10, en la etapa que corresponde, es decir la de construcción y presentación.

Nombre de tarea	Trabajo	Duración	Comienzo	Fin
<b>Configuración de Infraestructura</b> (hardware)	102 hrs	144 días	mar 12/6/11	mié 1/25/12
Conexiónado Inicial y Pruebas	20 hrs	20 días	mar 12/6/11	lun 1/2/12

Preliminares				
Ezequiel Di Donato	20 hrs		mar 12/6/11	lun 1/2/12
Pruebas de Adquisición de Datos desde Placa RIAC	20 hrs	20 días	mar 12/6/11	lun 1/2/12
Pablo D. Roca	20 hrs		mar 12/6/11	lun 1/2/12
Pruebas de Control del Actuador desde Matlab	20 hrs	10 días	mar 1/3/12	lun 1/16/12
Ezequiel Di Donato	20 hrs		mar 1/3/12	lun 1/16/12
Pruebas de Lectura de Configuración desde Código Matlab	10 hrs	5 días	mar 1/3/12	lun 1/9/12
Pablo D. Roca	10 hrs		mar 1/3/12	lun 1/9/12
Definición de Interface Contra Set de Control ABB	20 hrs	13.33 días	mar 1/17/12	mié 1/25/12
Pablo D. Roca	6.67 hrs		mar 1/17/12	mié 1/25/12
Ezequiel Di Donato	6.67 hrs		mar 1/17/12	mié 1/25/12
Emmanuel Espina	6.67 hrs		mar 1/17/12	mié 1/18/12
Definición de Interface Contra Sensor Siemens	12 hrs	8 días	mar 1/17/12	vie 1/20/12
Pablo D. Roca	4 hrs		mar 1/17/12	vie 1/20/12
Ezequiel Di Donato	4 hrs		mar 1/17/12	vie 1/20/12
Emmanuel Espina	4 hrs		mar 1/17/12	mar 1/17/12
<b>Desarrollo de Software</b> (excluyendo comunicación con Set de Control ABB y Sensor Siemens)	164 hrs	176 días	mié 1/25/12	mar 3/27/12
CU 1 Instalar la Estación de Control	16 hrs	8 días	mié 1/25/12	mar 2/7/12
Pablo D. Roca	8 hrs		mié 2/1/12	mar 2/7/12
Ezequiel Di Donato	8 hrs		mié 1/25/12	mar 1/31/12
CU 2 Configurar Parámetros Avanzados	10 hrs	5 días	mié 1/25/12	mié 2/1/12
Pablo D. Roca	10 hrs		mié 1/25/12	mié 2/1/12
CU 3 Conectarse al Set de Control Elegido	20 hrs	10 días	mar 2/7/12	mar 2/21/12
Ezequiel Di Donato	20 hrs		mar 2/7/12	mar 2/21/12
CU 4 Desconectarse del Set de Control	6 hrs	3 días	mar 2/21/12	vie 2/24/12
Ezequiel Di Donato	6 hrs		mar 2/21/12	vie 2/24/12

CU 5 Ampliar la Gráfica del Proceso	20 hrs	10 días	vie 2/24/12	vie 3/9/12
Ezequiel Di Donato	20 hrs		vie 2/24/12	vie 3/9/12
CU 6 Modificar Párametro de Control	20 hrs	10 días	mar 3/13/12	mar 3/27/12
Pablo D. Roca	20 hrs		mar 3/13/12	mar 3/27/12
CU 7 Guardar Configuración de Control Automático	8 hrs	4 días	vie 3/9/12	jue 3/15/12
Ezequiel Di Donato	8 hrs		vie 3/9/12	jue 3/15/12
CU 8 Iniciar Grabación del Proceso	20 hrs	10 días	mar 2/7/12	mar 2/21/12
Pablo D. Roca	20 hrs		mar 2/7/12	mar 2/21/12
CU 9 Finalizar Grabación del Proceso	18 hrs	9 días	mar 2/21/12	lun 3/5/12
Pablo D. Roca	18 hrs		mar 2/21/12	lun 3/5/12
CU 10 Agregar Comentario Durante la Grabación del Proceso	12 hrs	6 días	lun 3/5/12	mar 3/13/12
Pablo D. Roca	12 hrs		lun 3/5/12	mar 3/13/12
CU 11 Cargar Proceso Grabado	14 hrs	7 días	jue 3/15/12	lun 3/26/12
Ezequiel Di Donato	14 hrs		jue 3/15/12	lun 3/26/12

## 5.2.4 Budget allocation

A continuación se detallan las etapas principales del proyecto y el presupuesto asignado en horas-hombre.

Recurso	Trabajo
<b>Pablo D. Roca</b>	<b>258,67 hrs</b>
<i>Análisis</i>	<i>40 hrs</i>
<i>Revisión análisis</i>	<i>10 hrs</i>
<i>Diseño</i>	<i>15 hrs</i>
<i>Revisión Diseño</i>	<i>10 hrs</i>
<i>Diseño Detallado</i>	<i>15 hrs</i>
<i>Revisión Diseño Detallado</i>	<i>10 hrs</i>

<i>Pruebas de Adquisición de Datos desde Placa RIAC</i>	<i>20 hrs</i>
<i>Pruebas de Lectura de Configuración desde Código Matlab</i>	<i>10 hrs</i>
<i>Definición de Interface Contra Set de Control ABB</i>	<i>6,67 hrs</i>
<i>Definición de Interface Contra Sensor Siemens</i>	<i>4 hrs</i>
<i>CU 1 Instalar la Estación de Control</i>	<i>8 hrs</i>
<i>CU 2 Configurar Parámetros Avanzados</i>	<i>10 hrs</i>
<i>CU 6 Modificar Párametro de Control</i>	<i>20 hrs</i>
<i>CU 8 Iniciar Grabación del Proceso</i>	<i>20 hrs</i>
<i>CU 9 Finalizar Grabación del Proceso</i>	<i>18 hrs</i>
<i>CU 10 Agregar Comentario Durante la Grabación del Proceso</i>	<i>12 hrs</i>
<i>Pruebas de Casos de Test</i>	<i>10 hrs</i>
<i>Pruebas de Aceptación Internas</i>	<i>10 hrs</i>
<i>Redacción de manuales</i>	<i>5 hrs</i>
<i>Presentación</i>	<i>5 hrs</i>
<b>Ezequiel Di Donato</b>	<b>256,67 hrs</b>
<i>Análisis</i>	<i>40 hrs</i>
<i>Revisión análisis</i>	<i>10 hrs</i>
<i>Diseño</i>	<i>15 hrs</i>
<i>Revisión Diseño</i>	<i>10 hrs</i>
<i>Diseño Detallado</i>	<i>15 hrs</i>
<i>Revisión Diseño Detallado</i>	<i>10 hrs</i>
<i>Conexiónado Inicial y Pruebas Preliminares</i>	<i>20 hrs</i>
<i>Pruebas de Control del Actuador desde Matlab</i>	<i>20 hrs</i>
<i>Definición de Interface Contra Set de Control ABB</i>	<i>6,67 hrs</i>
<i>Definición de Interface Contra Sensor Siemens</i>	<i>4 hrs</i>
<i>CU 1 Instalar la Estación de Control</i>	<i>8 hrs</i>
<i>CU 3 Conectarse al Set de Control Elegido</i>	<i>20 hrs</i>
<i>CU 4 Desconectarse del Set de Control</i>	<i>6 hrs</i>

<i>CU 5 Ampliar la Gráfica del Proceso</i>	<i>20 hrs</i>
<i>CU 7 Guardar Configuración de Control Automático</i>	<i>8 hrs</i>
<i>CU 11 Cargar Proceso Grabado</i>	<i>14 hrs</i>
<i>Pruebas de Casos de Test</i>	<i>10 hrs</i>
<i>Pruebas de Aceptación Internas</i>	<i>10 hrs</i>
<i>Redacción de manuales</i>	<i>5 hrs</i>
<i>Presentación</i>	<i>5 hrs</i>

## 5.3 Control plan

### 5.3.1 Requirements control plan

Los requerimientos están definidos a la fecha según la carpeta de análisis de requerimientos.

La arquitectura en hardware y software está determinada en base a las necesidades del cliente y uso del producto a construir.

No es posible modificar la arquitectura definida.

No habrá cambios en el hardware a utilizar, no habrá cambio en los equipos, modelos o marcas tanto del producto como las herramientas a utilizar para construirlo.

No habrá cambios ni modificaciones al software y/o firmware de los equipos y ordenadores en el laboratorio de desarrollo. Se mantendrán durante todo el desarrollo los lenguajes de programación, compiladores, IDEs tanto en su marca como versión.

La plataforma de desarrollo, sistema operativo e infraestructura de comunicación como la red PROFIBUS no serán alteradas hasta el fin del presente proyecto.

Las unidades de biblioteca están construidas y desarrolladas, estos componentes de software tampoco sufrirán cambio alguno.

### 5.3.2 Schedule control plan

El plan de control se refleja en los tiempos asignados cada una de los entregables en las etapas de Análisis, Diseño, Diseño Detallado y la etapa de Pruebas de Aceptación Internas, luego de la construcción del producto. Cada etapa tiene una entrega preliminar para corrección y otra definitiva.

Siempre y cuando se respeten las dependencias se avanzará con las actividades que o estuvieren imposibilitadas de seguirse según el caso en particular.

Los tiempos asignados a las tareas incluyen los riesgos.

A continuación se detallan las etapas.



Tareas y Asignaciones	Duración	Inicio	Fin
Análisis	20 días	09/27/11	10/24/11
Diseño	15 días	10/25/11	11/14/11
Diseño Detallado	15 días	11/15/11	12/05/11
Configuración de Infraestructura	144 días	12/06/11	01/25/12
Desarrollo Software sin Set ABB	176 días	01/25/12	03/27/12
Pruebas de Aceptación Internas	5 días	03/27/12	04/10/12
Presentación y entrega Final	20 días	04/10/12	04/17/12

### 5.3.3 Budget control plan

El control de presupuesto está basado en las horas-hombre del equipo de dirección, equipo de desarrollo y los equipos de especialistas mencionados. Se controlarán los distintos períodos en las semanas previstas para ello de igual manera que se controlan los horarios asignados, dado que el presupuesto y el tiempo en hh están relacionados unívocamente en este proyecto, es decir el costo se mide en horas hombre y no existen costos (salvo en tiempo) por el uso de los recursos.

Tareas y Asignaciones	Duración	Inicio	Fin
Análisis	20 días	09/27/11	10/24/11
Diseño	15 días	10/25/11	11/14/11
Diseño Detallado	15 días	11/15/11	12/05/11
Configuración de Infraestructura	144 días	12/06/11	01/25/12
Desarrollo Software sin Set ABB	176 días	01/25/12	03/27/12
Pruebas de Aceptación Internas	5 días	03/27/12	04/10/12
Presentación y entrega Final	20 días	04/10/12	04/17/12

### 5.3.4 Quality control plan

El control de calidad se realiza mediante las revisiones de los documentos y en la etapa de construcción durante las pruebas internas del funcionamiento esperado del producto.

Cada etapa está principalmente dividida en dos períodos: el de elaboración del producto y el de corrección del mismo, después de un período de revisión por el equipo revisor.

La asignación de tareas es planificada de manera tal que cada integrante del equipo de desarrollo pueda elaborar un determinado artefacto en el primer período de la etapa mientras que es dedicado a corregir los artefactos de otro integrante en la segunda etapa, de manera que cada artefacto es conocido y modificado por otro. Los períodos destinados a revisar y corregir errores tanto de diseño como implementación se detallan a continuación.

Tareas y Asignaciones	Duración	Inicio	Fin
Análisis	20 días	09/27/11	10/24/11
Revisión Análisis	10 días	10/25/11	11/07/11
Etapa de Diseño	15 días	10/25/11	11/14/11
Revisión Diseño	10 días	11/15/11	11/28/11
Etapa de Diseño Detallado	15 días	11/15/11	12/05/11
Revisión de Diseño Detallado	10 días	12/06/11	12/19/11
Implementación	176 días	01/25/12	03/27/12
Pruebas de Aceptación Internas	5 días	03/27/12	04/10/12

### 5.3.5 Reporting plan

No aplica en este proyecto.

### 5.3.6 Metrics collection plan

No aplica en este proyecto.

## 5.4 Risk management plan

Los riesgos tienen designados días por etapas en que se destinarán las actividades afines según la etapa del proyecto en que se encuentre. De esta manera, las etapas pueden completarse en las fechas previstas que ya consideran tiempos de riesgos. Si los mismos no se dieran, entonces pueden adelantarse etapas siguientes o dedicar ese tiempo a riesgos de otras etapas.

Existen casos fortuitos o de fuerza mayor que por supuesto no pueden preverse o previéndose no pueden evitarse. Esto puede incluir indisponibilidad de la institución o laboratorio debido a huelgas, problemas severos de salud en alguno de los integrantes de los distintos equipos y causas similares debidamente justificadas.

A continuación se muestran los riesgos y las acciones correctivas que se aplicarán frente a cada caso:

<b>Etapas de detección del Riesgo</b>	<b>Detalle</b>	<b>Acciones</b>	<b>Probabilidad de Ocurrencia</b>
Diseño	El análisis aplicado con anterioridad no contempla una solución adecuada frente a requerimientos técnicos de un caso de uso.	Se realizan los cambios necesarios en la etapa de análisis para soportar los requerimientos técnicos indicados.	Alta
Diseño Detallado	El diseño o análisis aplicado con anterioridad no contempla una solución adecuada frente a requerimientos de bajo nivel de un caso de uso.	Se realizan los cambios necesarios en las etapas de diseño o análisis para soportar los requerimientos de bajo nivel indicados.	Media
Implem.	Las mediciones experimentales de los valores sensados no coinciden con los valores esperados.	Se simulan los valores de los sensores hasta que el Director y Co-Director del proyecto apliquen las correcciones necesarias a los instrumentos o conexiones.	Media
Implem.	Los instrumentos del laboratorio utilizados por el sistema son dañados o hurtados impidiendo su utilización en el proyecto.	Se simula la respuesta de los instrumentos hasta que el Director o Co-Director del proyecto confirman una reparación o sustitución de los instrumentos por otros de similares características.	Baja
Pruebas	La performance de los ciclos de control del sistema es pobre y no permite el uso correcto del sistema de control para las velocidades más altas del experimento físico.	Se continúan pruebas reduciendo las velocidades del modelo físico según indicaciones del Director y Co-Director del proyecto mientras se corrige el sistema para incrementar la performance.	Baja
Pruebas	Los instrumentos no pueden ser accedidos por indisponibilidad de acceso al laboratorio durante períodos prolongados.	Se continúan las pruebas utilizando información sensada previamente por el sistema. Se utiliza la funcionalidad de abrir proceso grabado o bien se simulan los datos sensados.	Alta

## 5.5 Project close-out plan

Se realizarán las pruebas finales y presentación del producto con el fin de corregir posibles eventuales surgidos durante la integración. Finalmente se entregarán los instalables y manual de uso del producto final, manual de operaciones y de programación.

A continuación se detallan las fechas de la etapa final.

Tarea	Duración	Fecha Inicio	Fecha Fin
Pruebas de Casos de Test	5 días	03/27/12	04/03/12
Pruebas de Aceptación Internas	5 días	04/03/12	04/10/12
Presentación Final y Entrega	5 días	04/10/12	04/17/12

# 6 Technical process plan

## 6.1 Process Model

El proceso de desarrollo adoptado es “Rational Unified Process”, conocido como R.U.P. Por sus siglas en inglés, como modelo para el ciclo de vida del mismo, y el lenguaje de documentación es “Unified Modeling Language” también conocido como UML.

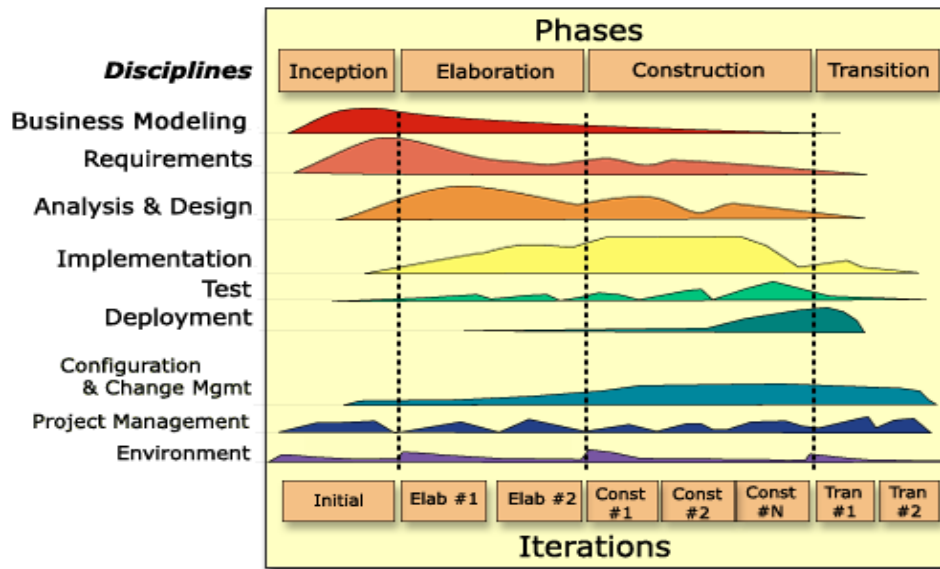
Este proceso hace un fuerte énfasis en la arquitectura del sistema a construir, así como en los casos de uso del mismo, los cuales indican con precisión los requerimientos del sistema según la utilidad que piensa dársele al mismo.

El proceso es iterativo e incremental lo que permite gran flexibilidad durante el desarrollo, el refinamiento y verificación de lo construido en cada iteración y fase, minimizando los riesgos en etapas más tempranas que los tradicionales modelos estructurados.

El cliente esta integrado al equipo de desarrollo considerándose fundamental su participación en el mismo para el éxito del proyecto.

Las principales etapas del mismo son cuatro a saber: Concepción, Elaboración, Construcción y Transferencia. Cada una tiene diferentes intensidades en tareas que son comunes a todas.

El proceso de desarrollo puede visualizarse como una tabla de doble entrada donde el personal y los diferentes recursos están asignados con variadas cantidades de tiempo en cada tarea, según la etapa. La siguiente gráfica expresa cualitativamente el presente modelo. La siguiente gráfica, muestra la característica iterativa del modelo en sus diferentes tareas.



## 6.2 Methods, tools and techniques

Se usarán las herramientas del laboratorio E10. Como herramienta de desarrollo se utilizará Matlab y librerías de comunicación.

Las técnicas de desarrollo seguirán un proceso iterativo como se detalla en el punto anterior.

## Iterative Development



## 6.3 Infrastructure plan

El laboratorio en el que se desarrollarán las actividades del proyecto cuenta con todo el hardware necesario.

## 6.4 Product acceptance plan

El plan de entrega del producto consiste fundamentalmente en poder demostrar la integración de todo el sistema de control, pudiendo controlar desde Matlab.

Adicionalmente y como segundo paso, una interfase amigable al usuario en Matlab que permita almacenar las variables sensadas. Se entregarán las carpetas correspondientes en las fechas previstas y coordinando las entrevistas faltantes con el cliente, validando así la continuidad del trabajo hasta las pruebas finales.

A continuación se detallan las fechas de la etapa de pruebas y aceptación final.

Tarea	Duración	Fecha Inicio	Fecha Fin
Pruebas de Casos de Test	5 días	03/27/12	04/03/12
Pruebas de Aceptación Internas	5 días	04/03/12	04/10/12
Presentación Final y Entrega	5 días	04/10/12	04/17/12

## 7 Supporting process plan

### 7.1 Configuration Management plan

Se Tendrá lugar al comienzo de la implementación del producto en el laboratorio E10. Las Fechas previstas son las siguientes.

Etapas	Duración	Inicio	Fin
Configuración de Infraestructura	144 días	12/06/11	01/25/12

### 7.2 Testing plan

Se planificarán convenientemente casos de prueba, especificando entradas y resultados esperados, pudiendo así verificar el funcionamiento del sistema. Dicha planificación contará con la supervisión del Director del Proyecto.

### 7.3 Documentation plan

El plan de documentación se basa fundamentalmente en RUP y con el empleo de UML. Los diferentes modelos que se construyen y definen en cada una de las iteraciones muestran la arquitectura del sistema en construcción desde diferentes perspectivas, por lo que son útiles tanto a los usuarios del sistema como a los desarrolladores del mismo. La documentación se estructura en carpetas con contenidos según la etapa en la que se desarrollen y producto del que resulten. De esta forma, las carpetas de Análisis de

Requerimientos, Analisis, Diseño, Diseño Detallado son el resultado de sus respectivas etapas del proyecto. Como resultado de la etapa de implementación se obtienen Manual de Usuario y el Plan de Presentación y Demostración.

A continuación se detalla la lista de documentos a presentar:

- Minutas de reunión: son 3 y corresponden a las tres entrevistas del proyecto. Su finalidad es documentar lo discutido en cada una de ellas, dejando en claro el alcance de proyecto.
- Carpeta de Requerimientos
  - Requerimientos
  - Minutas de Entrevista
    - 1° Entrevista
    - 2° Entrevista
  - Casos de Uso
    - Diagrama General
    - Descripción General
    - Descripción Detallada
  - Pantallas
  - Diagrama de Clases Preliminar
  - Glosario
- Planificación Completa: detalla las actividades de cada uno de los participantes en el proyecto al igual que los recursos a utilizar, considera los costos y fechas para cada uno de los entregables. Se trata del presente documento.
- Carpeta de Análisis
  - Diagramas de Robustez
  - Diagrama de Clases
  - Packaging
  - Glosario Corregido
- Carpeta de Diseño
  - Diagramas de Interacción
  - Diagrama de Clases Ampliado
  - Restricciones del Ambiente
  - Glosario Corregido
- Carpeta de Diseño Detallado
  - Diagramas de Interacción Corregidos
  - Diagrama de Clases Corregido
  - Especificación de cada Método
  - Glosario Corregido
- Aceptación y Entrega del Producto
  - Manual de Instalación
  - Manual de Operación
  - Manual de Programación
    - Introducción
    - Convención de Ejecutables, Paquetes y Directorios
    - Convención de Código

- Estructura General
- Detalle de cada Modulo
  - Producto (fuentes, ejecutables, etc)
  - Presentación al cliente

## 7.4 Quality assurance plan

El control de calidad se basa en la revisión del contenido de cada entregable por parte del grupo revisor correspondiente.

Luego de la notificación de errores y oportunidades de mejora detectadas, se aplican las correcciones pertinentes al entregable concluyendo con la etapa en cuestión liberando el entregable en espera de su aceptación.

En el caso de presentarse problemas de un área específica, se coordinarán entrevistas adicionales con los especialistas en el tema. El asesoramiento adicional está enfocado no sólo a corregir la situación encontrada sino también a que el equipo de desarrollo reciba la capacitación necesaria para optimizar su desempeño y continuar con normalidad lo que reste del trabajo.

En el siguiente punto se listan las actividades de revisión y auditorías que hacen al aseguramiento de la calidad del producto entregado.

## 7.5 Reviews and audits plan

Las revisiones y auditorías ocurren en el tramo final de cada etapa y sobre los entregables pautados para la misma. De esta forma se plantea una validación preliminar previa al cierre del entregable y una aceptación final por parte del receptor del artefacto en cuestión.

A continuación se dan las fechas destinadas a tal fin:

Tareas y Asignaciones	Duración	Inicio	Fin
Análisis	20 días	09/27/11	10/24/11
Revisión Análisis	10 días	10/25/11	11/07/11
Etapa de Diseño	15 días	10/25/11	11/14/11
Revisión Diseño	10 días	11/15/11	11/28/11
Etapa de Diseño Detallado	15 días	11/15/11	12/05/11
Revisión de Diseño Detallado	10 días	12/06/11	12/19/11
Implementación	176 días	01/25/12	03/27/12
Pruebas de Aceptación Internas	5 días	03/27/12	04/10/12

## 7.6 Problem resolution plan



Para la resolución de problemas se tiene previsto consultas y entrevistas con los especialistas en cada uno de los temas específicos. Las fechas estimadas para estas entrevistas y/o consultas están mayormente en la etapa de construcción y se detallan a continuación:

Tareas y Asignaciones	Duración	Inicio	Fin
Configuración de Infraestructura	144 días	12/06/11	01/25/12
Desarrollo de Software sin Set ABB	176 días	01/25/12	03/27/12

## 7.7 Subcontractor management plan

No aplica en este proyecto.

## 7.8 Process improvement plan

Con el avance del proyecto y las sucesivas iteraciones se establecen entrevistas periódicas con el Supervisor del Proyecto con el objeto de mejorar el ciclo de vida del mismo, prever riesgos y solucionar conflictos.

De estas entrevistas se espera obtener información que determinen oportunidades de mejora sobre el proceso. De existir alguna mejora aplicable se notificará a los roles afectados y se modificará la documentación de forma acorde.

# 8 Additional Plans

No aplica en este proyecto.