



Universidad de Castilla-La Mancha  
Escuela Superior de Informática

# Planificación y Gestión de Sistemas de Información

## Trabajo 2 Integración y alcance

Sergio de la Rubia García-Carpintero  
Miguel Millán Sánchez-Grande  
Luis Muñoz Villarreal  
Alicia Serrano Sánchez  
Juan Miguel Torres Triviño

13 de Abril de 2009

© Sergio de la Rubia García-Carpintero, Miguel Millán Sánchez-Grande, Luis Muñoz Villarreal, Alicia Serrano Sánchez, Juan Miguel Torres Triviño. Se permite la copia, distribución y/o modificación de este documento bajo los términos de la licencia de documentación libre GNU, versión 1.1 o cualquier versión posterior publicada por la *Free Software Foundation*, sin secciones invariantes. Puede consultar esta licencia en <http://www.gnu.org>.

Este documento fue compuesto con L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

# Ficha de trabajo

**Código** T2

**Fecha** 13 de Abril de 2010

**Título** Integración y alcance

## Equipo G4

<i>Apellidos y nombre</i>	<i>Firma</i>	<i>Puntos</i>
de la Rubia García-Carpintero, Sergio		8
Millán Sánchez-Grande, Miguel		8
Muñoz Villarreal, Luis		8
Serrano Sánchez, Alicia		8
Torres Triviño, Juan Miguel		8

# Índice general

<b>1. Introducción al plan de gestión del proyecto</b>	<b>8</b>
1.1. Visión general del proyecto . . . . .	8
1.2. Entregables del proyecto . . . . .	9
1.3. Material de referencia . . . . .	9
1.4. Definiciones y acrónimos . . . . .	9
<b>2. Organización del proyecto</b>	<b>11</b>
2.1. Modelo de procesos . . . . .	11
2.2. Estructura organizativa . . . . .	11
2.3. Fronteras e interfaces organizativas . . . . .	12
2.4. Responsabilidades . . . . .	12
<b>3. Procesos de gestión</b>	<b>14</b>
3.1. Objetivos y prioridades de gestión . . . . .	14
3.2. Supuestos, dependencias y restricciones . . . . .	14
3.3. Gestión de riesgos . . . . .	15
3.4. Mecanismos de supervisión y control . . . . .	16
3.5. Plan del personal . . . . .	16
<b>4. Procesos técnicos</b>	<b>17</b>
4.1. Métodos, herramientas y técnicas . . . . .	17
4.2. Documentación del software . . . . .	17
4.3. Funciones de soporte a proyectos . . . . .	18

---

<b>5. Paquetes de trabajo</b>	<b>19</b>
5.1. Análisis . . . . .	19
5.1.1. Definición del sistema . . . . .	19
5.1.2. Establecimiento de requisitos . . . . .	19
5.1.3. Identificación de subsistemas . . . . .	19
5.1.4. Elaboración del modelo de datos . . . . .	20
5.1.4.1. Elaboración del modelo conceptual y lógica de datos . . . . .	20
5.1.4.2. Normalización . . . . .	20
5.1.4.3. Especificación de necesidades de carga inicial	20
5.1.5. Elaboración del modelo de procesos . . . . .	20
5.1.6. Definición de interfaz de usuario . . . . .	20
5.1.7. Análisis de consistencia y especificación de requisitos .	20
5.1.8. Especificación de plan de pruebas . . . . .	21
5.1.9. Aprobación del análisis del SI . . . . .	21
5.2. Diseño . . . . .	21
5.2.1. Definición de la arquitectura del sistema . . . . .	21
5.2.2. Diseño de la arquitectura de soporte . . . . .	21
5.2.3. Diseño de la arquitectura de módulos del sistema . . .	21
5.2.3.1. Diseño de módulos del sistema . . . . .	21
5.2.3.2. Diseño de comunicación entre módulos . . .	22
5.2.3.3. Revisión de la interfaz de usuario . . . . .	22
5.2.4. Diseño físico de datos . . . . .	22
5.2.4.1. Diseño del modelo físico de datos . . . . .	22
5.2.4.2. Especificación de los caminos de acceso a los datos . . . . .	22
5.2.4.3. Especificación de la distribución de datos . .	22
5.2.5. Verificación y aceptación de la arquitectura del sistema	23
5.2.6. Generación y especificación de construcción . . . . .	23
5.2.7. Diseño de migración y carga inicial de datos . . . . .	23
5.2.8. Especificación técnica del plan de prueba . . . . .	23

5.2.9. Establecimiento de requisitos de implantación . . . . .	23
5.2.10. Aprobación del diseño y SI . . . . .	24
5.3. Implementación . . . . .	24
5.3.1. Preparación del entorno de generación y construcción	24
5.3.2. Generación del código de los componentes y los procedimientos . . . . .	24
5.3.3. Elaboración del manual de usuario . . . . .	24
5.3.4. Definición de la formación de los usuarios finales . . .	24
5.3.5. Construcción de los componentes y procedimientos de carga inicial de datos . . . . .	25
5.4. Pruebas . . . . .	25
5.4.1. Ejecución de las pruebas unitarias . . . . .	25
5.4.2. Ejecución de las pruebas de integración . . . . .	25
5.4.3. Ejecución de las pruebas del sistema . . . . .	25
5.4.4. Aprobación del SI . . . . .	25

# Introducción

A la hora de decidir la institución sobre la cual centrar nuestra investigación, empezamos analizando la posibilidad de buscar una empresa cercana geográficamente como podría haber sido el aeropuerto de Ciudad Real. Pero ante la posibilidad de encontrar dificultades a la hora de recopilar información nos decantamos por una entidad pública. Nuestra primera opción fue la ESI, pero buscando, encontramos mucha más información sobre la Universidad de Málaga, de ahí nuestra elección.

La universidad de Málaga es una universidad pública, joven y dinámica que ha apostado decididamente por la calidad en la docencia, la investigación y por el servicio al alumno. Cuenta con más de 40.000 alumnos matriculados y 2.000 investigadores.

Para la realización del trabajo hemos usado como ayuda el estándar IEEE 1058 [1], la metodología MÉTRICA 3 [2] y diferentes apuntes e informaciones recogidas a través de Internet como material de complemento.

# Capítulo 1

## Introducción al plan de gestión del proyecto

### 1.1. Visión general del proyecto

Se trata de realizar una aplicación que controle todos los aspectos relacionados con la generación automatizada de guías docentes para la UMA. Esta aplicación no solo se encarga de construir una guía docente a partir de los datos almacenados en las distintas bases de datos con las que cuenta la universidad, también se encarga de la adaptación de los planes de estudio antiguos a los nuevos acordados por el EEES, la asignación del profesorado a las distintas asignaturas, el establecimiento de los horarios lectivos y los horarios de exámenes, así como de sus localizaciones.

La implantación de la aplicación tiene como objetivo principal la agilización de la realización de las guías docentes. Este objetivo principal lleva consigo el cumplimiento de otros subobjetivos como, la actualización en tiempo real de los contenidos de la guías docentes, así como la mejora en la accesibilidad a dichos contenidos y la reducción en el gasto de la contratación de personal para la elaboración de dichas guías.

Para la realización del proyecto se cuenta con: Dña. Adelaida de la Calle, rectora de la UMA y jefa de proyecto; Dña. María Valpuesta, vicerrectora de Innovación y Desarrollo Tecnológico y responsable del proyecto; D. Luis Muñoz, coordinador; un grupo de trabajo formado por: D. Sergio de la Rubia, D. Miguel Millán, Dña. Alicia Serrano y D. Juan Miguel Torres; y la colaboración de un analista, un programador, un usuario experto, un secretario y un operario para el servicio técnico.

La realización del proyecto sigue un ciclo de vida en cascada, con un desarrollo de 88 días laborables, con objeto de que esté concluido para el



inicio del nuevo año académico 2010-2011.

## 1.2. Entregables del proyecto

El conjunto de entregables estará constituido por:

- El software desarrollado, que no sólo incluye la posibilidad de consultar y estructurar el contenido de las guías docentes de cada uno de los estudios que se imparten en la UMA, sino que también contiene las funcionalidades de generación de automática de horarios, asignación automática de aulas y la adaptación automática entre planes de estudios. El software se integra en los equipos que se encargan de la gestión de la UMA. La guía docente resultante será consultable desde la página web de la universidad.
- Una completa documentación para el soporte y mantenimiento del sistema, así como un manual de usuario para el personal que gestiona el sistema.

## 1.3. Material de referencia

El material de referencia usado como apoyo en el proyecto ha sido el siguiente:

- Listado de requisitos facilitados por la universidad, con las características y especificaciones que el software debe cumplir.
- Recomendaciones de la rectora y la vicerrectora de Innovación y Desarrollo Tecnológico acerca del desarrollo del plan de proyecto.
- Estándar IEEE 1058 [1].
- Modelo MÉTRICA 3 [2].
- Documentación acerca de las redes, SSOO, metodologías, etc. con los que cuenta la universidad y con los que debería contar.

## 1.4. Definiciones y acrónimos

**EEES** Espacio Europeo de Educación Superior.

**IEEE** Instituto de Ingenieros Electricistas y Electrónicos.

**SI** Sistema de Información.

**SSOO** Sistemas Operativos.

**TI** Tecnología de la Información.

**UMA** Universidad de Málaga.

**WAN** Wide Area Network.

## Capítulo 2

# Organización del proyecto

### 2.1. Modelo de procesos

El ciclo de vida a seguir para este proyecto es el de cascada". Dicho modelo marca en cada momento las acciones a realizar. Hay que puntualizar que si se necesita repasar alguna fase, supondría pérdidas de tiempo y dinero. El esquema del modelo es el siguiente:

Análisis   Diseño   Implementación   Pruebas

Al tratarse de un ciclo de vida en cascada, cada fase requiere que la anterior este completada, lo que implica que todas las actividades deben de ser realizadas en función al orden establecida. Al final de cada fase se produce como resultado de salida uno o varios entregables, según la etapa.

### 2.2. Estructura organizativa

El personal requerido para este proyecto organizado por su jerarquía es el siguiente:

- Jefe de proyecto, Dña. Adelaida de la Calle, rectora de la UMA. Responsable, Dña. María Valpuesta, vicerrectorado de Innovación y Desarrollo Tecnológico.
- Coordinador, D. Luis Muñoz Villarreal.
- Grupo de trabajo, formado por: D. Sergio de la Rubia García-Carpintero, D. Miguel Millán Sánchez-Grande, Dña. Alicia Serrano Sánchez y D. Juan Miguel Torres Triviño.

- A estos hay que añadir los empleados contratados: un analista, un programador, un usuario experto, un secretario y un operario de servicio técnico.

### **2.3. Fronteras e interfaces organizativas**

Para realizar, probar y configurar el sistema resultante del proyecto se necesita una estrecha colaboración con todos los departamentos que componen la UMA.

### **2.4. Responsabilidades**

En la tabla 2.1 se muestran las competencias de cada miembro del equipo.

	Coordinador	Grupo de trabajo	Analista	Programador	Secretario	Usuario experto	Operario servicio técnico
Gestión	x		x				
Gestión de la configuración		x					
Planificación	x	x	x				
Requisitos		x	x				
Diseño		x					
Programación				x			
Pruebas						x	
Training						x	
Instalación							x
Documentación					x		

Cuadro 2.1: Responsabilidades de los miembros

## Capítulo 3

# Procesos de gestión

### 3.1. Objetivos y prioridades de gestión

Las prioridades del proyecto son mejorar y ampliar el uso y la calidad de la herramienta software. Los objetivos son los siguientes:

- Prestar apoyo en materia de las TI a todas las actividades relacionadas con la investigación, la docencia y la gestión.
- Agilidad en las consultas de los planes de estudio.
- Rapidez y fiabilidad en la recogida de datos para completar la herramienta software.
- Entrega rápida de cara al comienzo del curso 2010-2011. La consulta de los planes de estudio tiene una gran demanda en el mes de septiembre debido a las matriculaciones de las distintas carreras.
- Se mejora considerablemente la facilidad de trabajo de todos los usuarios que utilizan la herramienta.
- Reducir el gasto en la contratación de personal para elaborar guías docentes.

### 3.2. Supuestos, dependencias y restricciones

El proyecto depende de tres planteamientos principales:

- La herramienta software.
- Pruebas del software utilizado para ver su efectividad.

- Habilidad de los usuarios tanto administradores como consultores para utilizar la herramienta con facilidad.

Pueden surgir problemas con alguno de estos planteamientos, en cuyo caso, la ejecución del proyecto se vería afectada de cara a los plazos y condiciones de entrega.

Las suposiciones que se tienen en cuenta son las siguientes:

- Los usuarios no tienen la experiencia necesaria para manejar el SI, por lo cual, se necesita una adaptación al SI.
- Todos los usuarios tienen la habilidad necesaria para manejar adecuadamente el sistema, ya que el hecho de que un usuario no pudiese utilizar al 100 % la efectividad del SI, decrementaría considerablemente su eficacia y no podría en ningún momento satisfacer los requisitos exigidos.
- El proyecto debe de estar íntegramente terminado antes del comienzo del curso 2010-2011.

### 3.3. Gestión de riesgos

En la tabla 3.1 se muestran los riesgos de mayor impacto del proyecto.

	Probabilidad	Impacto	Exposición al riesgo
Planificación optimista	0,70	7	0,90
Cambios de los requisitos durante la ejecución del proyecto	0,25	2	0,50
Valorar la calidad	0,35	2	0,70
Diferencias entre administradores y usuarios	0,2	2	0,40
Retrasos en la entrega de la herramienta	0,20	2	0,50
Valorar la implantación de la herramienta	0,25	3	0,6
Personal no competente	0,20	3	0,80

Cuadro 3.1: Gestión de Riesgos

### 3.4. Mecanismos de supervisión y control

El grupo de trabajo y el analista realizan la planificación del proyecto junto con el coordinador que se encarga de supervisar las tareas que realizan ambos. Mediante las pruebas de la herramienta software, que realiza el usuario experto, se realiza la supervisión del buen funcionamiento de ésta, encontrando los posibles fallos y realizando los cambios oportunos. El coordinador lleva un control de las fechas de la entrega del proyecto.

### 3.5. Plan del personal

El número de personas requerido para llevar a cabo el proyecto son 10: coordinador; grupo de trabajo que lo forman 4 personas; analista; programador; secretario; usuario experto y operario servicio técnico. El proyecto consta de varias etapas en las que intervienen distinto tipo de personal. En un principio se necesita el trabajo del coordinador, el grupo de trabajo y el analista para realizar la planificación del proyecto. Se especifican los requisitos y diseño del sistema. A partir de lo anterior, se programa el software y se realizan las pruebas pertinentes que llevarán a tener una herramienta eficiente. Por último, se instala la herramienta.



## Capítulo 4

# Procesos técnicos

### 4.1. Métodos, herramientas y técnicas

Los métodos, herramientas y técnicas usados por el GACGD comúnmente utilizados por los proyectos habituales de la UMA. El ciclo de vida básico es el de cascada. Tanto el análisis de requisitos como la programación se hacen de acuerdo a los métodos estructurados conocidos. Dado que el alcance de la UMA abarca más de una ciudad, se utiliza una WAN por sus posibilidades y porque cubre áreas muy amplias. Las herramientas utilizadas para la construcción del proyecto deben funcionar para la WAN y sus respectivos SSOO. El lenguaje de programación a utilizar es Python, ya que proporciona facilidades a entornos como el del proyecto. El sistema operativo elegido es Debian GNU/Linux Lenny.

### 4.2. Documentación del software

Ya que se sigue un ciclo de vida en cascada, la documentación final del proyecto esta formada por cada uno de los siguientes documentos, generados en cada una de las etapas del modelo:

**Análisis** Catálogo de requisitos, definición del sistema y plan de pruebas.

**Diseño** Especificación de construcción del SI.

**Implementación** Manual de usuario y programa de formación software.

**Pruebas** Resultados de pruebas unitarias, de integración y del sistema.

### 4.3. Funciones de soporte a proyectos

El departamento de SI y los consultores proveen al proyecto de las debidas funciones de soporte. Estos se encargan de proponer las pruebas y sus procedimientos asociados. Estas actividades son las de validación y verificación. Además se encargan de aportar soporte técnico a aquellas áreas donde los miembros no tengan experiencia, éstas áreas son el análisis y diseño de la WAN y documentación del análisis de requerimientos.

## Capítulo 5

# Paquetes de trabajo

### 5.1. Análisis

#### 5.1.1. Definición del sistema

Determinación del alcance del sistema, de la tecnología que se va a usar, los estándares que se van a seguir para su construcción teniendo en cuenta los usuarios a quienes va destinado.

**Duración estimada** 3 días.

#### 5.1.2. Establecimiento de requisitos

Obtención, análisis y validación de los requisitos valiéndose de herramientas como los diagramas de casos de uso.

**Duración estimada** 6 días.

#### 5.1.3. Identificación de subsistemas

Incluye la determinación de los distintos subsistemas y su posterior integración.

**Duración estimada** 2 días.

#### **5.1.4. Elaboración del modelo de datos**

##### **5.1.4.1. Elaboración del modelo conceptual y lógica de datos**

Identifica y define las entidades que quedan dentro del SI, posteriormente se preparan las relaciones complejas y se eliminan redundancias y ambigüedades.

**Duración estimada** 2 días.

##### **5.1.4.2. Normalización**

Se revisa el modelo lógico de datos para eliminar redundancias e inconsistencias en las entidades de datos.

**Duración estimada** 2 días.

##### **5.1.4.3. Especificación de necesidades de carga inicial**

Incluye las necesidades hardware y estimaciones de capacidades.

**Duración estimada** 2 días.

#### **5.1.5. Elaboración del modelo de procesos**

Consiste en un análisis de las necesidades del usuario para establecer el conjunto de procesos del SI.

**Duración estimada** 4 días.

#### **5.1.6. Definición de interfaz de usuario**

Aquí se definen las interfaces entre el sistema y el usuario: formatos de pantallas, diálogos, e informes, principalmente.

**Duración estimada** 2 días.

#### **5.1.7. Análisis de consistencia y especificación de requisitos**

Consiste en verificar la calidad técnica del modelo, cerciorándose de la coherencia entre modelos y del cumplimiento de los requisitos.

**Duración estimada** 3 días.

### 5.1.8. Especificación de plan de pruebas

Incluye la definición del alcance y los requisitos del plan de pruebas.

**Duración estimada** 3 días.

### 5.1.9. Aprobación del análisis del SI

Consiste en la presentación y posterior aceptación del análisis del SI.

**Duración estimada** 1 día.

## 5.2. Diseño

### 5.2.1. Definición de la arquitectura del sistema

Se define la arquitectura general del SI, especificando las distintas particiones físicas del mismo, la descomposición lógica en subsistemas de diseño y la ubicación de cada subsistema en cada partición, así como la especificación detallada de la infraestructura necesaria para dar soporte al SI.

**Duración estimada** 4 días.

### 5.2.2. Diseño de la arquitectura de soporte

Se especifica la arquitectura de soporte, que comprende el diseño de los subsistemas de soporte identificados en la actividad de Definición de la Arquitectura del Sistema y la determinación de los mecanismos genéricos de diseño.

**Duración estimada** 2 días.

### 5.2.3. Diseño de la arquitectura de módulos del sistema

#### 5.2.3.1. Diseño de módulos del sistema

Se realiza una descomposición modular de los subsistemas específicos identificados en la tarea de identificación de subsistemas de diseño, que es uno de los subprocesos contenidos dentro del proceso de definición de la arquitectura del sistema.

**Duración estimada** 2 días.

**5.2.3.2. Diseño de comunicación entre módulos**

Se definen las interfaces entre los módulos de cada subsistema, entre subsistemas y con el resto de los sistemas.

**Duración estimada** 2 días.

**5.2.3.3. Revisión de la interfaz de usuario**

Se realiza el diseño detallado de la interfaz de usuario a partir de la especificación obtenida en el Análisis del Sistema de Información.

**Duración estimada** 1 día.

**5.2.4. Diseño físico de datos****5.2.4.1. Diseño del modelo físico de datos**

Se realiza el diseño del modelo físico de datos a partir del modelo lógico de datos normalizado o del modelo de clases, en el caso de diseño orientado a objetos.

**Duración estimada** 2 días.

**5.2.4.2. Especificación de los caminos de acceso a los datos**

Se determinan los caminos de acceso a los datos persistentes del sistema con el fin de optimizar el rendimiento de los gestores de datos o sistemas de ficheros y el consumo de recursos, así como disminuir los tiempos de respuesta.

**Duración estimada** 1 día.

**5.2.4.3. Especificación de la distribución de datos**

Se determina el modelo de distribución de datos, teniendo en cuenta los requisitos de diseño establecidos.

**Duración estimada** 1 día.

### 5.2.5. Verificación y aceptación de la arquitectura del sistema

Tiene como objetivo el garantizar la calidad de las especificaciones del diseño del sistema de información y la viabilidad del mismo, como paso previo a la generación de las especificaciones de construcción.

**Duración estimada** 2 días.

### 5.2.6. Generación y especificación de construcción

Se generan las especificaciones para la construcción del SI, a partir del diseño detallado. Estas especificaciones definen la construcción del SI a partir de las unidades básicas de construcción.

**Duración estimada** 3 días.

### 5.2.7. Diseño de migración y carga inicial de datos

De acuerdo a la estructura física de los datos del nuevo sistema, se procede a definir y diseñar en detalle los procedimientos y procesos necesarios para realizar la migración.

**Duración estimada** 4 días.

### 5.2.8. Especificación técnica del plan de prueba

Se realiza la especificación de detalle del plan de pruebas del SI para cada uno de los niveles de prueba establecidos en el Análisis del SI (unitarias, de integración, del sistema, de implantación y de aceptación).

**Duración estimada** 2 días.

### 5.2.9. Establecimiento de requisitos de implantación

Se completa el catálogo de requisitos con aquellos relacionados con la documentación que el usuario requiere para operar con el nuevo sistema y los relativos a la propia implantación del sistema en el entorno de operación.

**Duración estimada** 3 días.

#### **5.2.10. Aprobación del diseño y SI**

Se realiza la presentación del diseño del SI al Comité de Dirección para la aprobación final del mismo.

**Duración estimada** 1 día.

### **5.3. Implementación**

#### **5.3.1. Preparación del entorno de generación y construcción**

El objetivo es asegurar la disponibilidad de todos los medios y facilidades para que se pueda llevar a cabo la construcción del SI.

**Duración estimada** 5 días.

#### **5.3.2. Generación del código de los componentes y los procedimientos**

El objetivo es la codificación de los componentes del SI a partir de las especificaciones de construcción en el proceso de diseño del SI.

**Duración estimada** 5 días.

#### **5.3.3. Elaboración del manual de usuario**

Elaboración de la documentación de usuario, tanto usuario final como de explotación, de acuerdo a los requisitos recogidos en el catálogo de requisitos.

**Duración estimada** 3 días.

#### **5.3.4. Definición de la formación de los usuarios finales**

Se establecen las necesidades de formación del usuario final, con el objetivo de conseguir la explotación eficaz del nuevo sistema.

**Duración estimada** 4 días.



### 5.3.5. Construcción de los componentes y procedimientos de carga inicial de datos

Codificación y prueba de los componentes y procedimientos de migración y carga inicial de datos, a partir de las especificaciones recogidas en el plan de migración y carga inicial de datos obtenido en el proceso de Diseño del SI.

**Duración estimada** 4 días.

## 5.4. Pruebas

### 5.4.1. Ejecución de las pruebas unitarias

Se realizan las pruebas unitarias de cada uno de los componentes del SI, una vez codificados, con el objeto de comprobar que la estructura es correcta y se ajusta a su funcionalidad.

**Duración estimada** 2 días.

### 5.4.2. Ejecución de las pruebas de integración

Verificar si los componentes o subsistemas interactúan correctamente a través de sus interfaces, cubren la funcionalidad y se ajustan a los requisitos especificados.

**Duración estimada** 2 días.

### 5.4.3. Ejecución de las pruebas del sistema

Comprobación de la integración del sistema de información globalmente, verificando el funcionamiento correcto de las interfaces entre los distintos subsistemas que lo componen y con el resto de SI con los que se comunica.

**Duración estimada** 2 días.

### 5.4.4. Aprobación del SI

Se recopilan los productos de SI y se presentan al Jefe de Proyecto para su aprobación.

**Duración estimada** 1 día.

# Bibliografía

- [1] Estándar IEEE 1058. *Standard for Software Project Management Plans*. Institute of Electrical and Electronics Engineers, 1998.
- [2] MÉTRICA Versión 3. *Consejo Superior de Administración Electrónica*. <http://www.csi.map.es/csi/metrica3/index.html>.