



INGENIERÍA INFORMÁTICA
CENTRO POLITÉCNICO SUPERIOR
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA



Desarrollo de una aplicación para la gestión y dirección de proyectos con tecnología .NET

MEMORIA

Realizado por: **JOSÉ ÁNGEL PERIBÁÑEZ GUILLÉN**

Director: **FERNANDO CORTÉS FRANCO**
Responsable del Departamento de Desarrollo de Sistemas
Endalia

Ponente: **SANTIAGO VELILLA MARCO**
Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad de Zaragoza

JULIO 2010
TOMO 1/2

AGRADECIMIENTOS

A mi familia por su apoyo en los momentos difíciles y por confiar siempre en mí.

A mis amigos de la carrera, amigos del colegio mayor Santa Isabel y como no a mis amigos de Calamocha por todos los buenos momentos.

A Fernando Cortes y Santiago Velilla por su ayuda, disponibilidad y consejos durante la realización de este proyecto.

A toda la gente de Endalia por su ayuda, su buen humor y por ser como son.

GRACIAS iii

Endalia

Memoria

Versión 1.2 – Fecha: 27/05/2010

 Endalia	Endalia	Versión: 1.2
	Memoria	Fecha: 27/05/2010
	MEMORIA.doc	

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN PARA LA GESTIÓN Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS CON TECNOLOGÍA .NET

RESUMEN

El proyecto consiste en el análisis, diseño, desarrollo e implantación de un sistema informático que posibilite la gestión de los proyectos de una organización, incluyendo la gestión de personas y la gestión de usuarios de la aplicación.

La aplicación está diseñada para adaptarse con facilidad a pequeñas y medianas empresas de cualquier sector.

El sistema está dividido en tres módulos principales:

- El primero se centra en la gestión de proyectos. En él se maneja y registra toda la información referente a las áreas, proyectos y tareas de la organización que forma la estructura de la gestión de proyectos. Dicha información incluye datos relativos a la planificación del proyecto, participantes en el proyecto, indicadores económicos y no económicos, datos característicos que califican y definen el proyecto.
- El segundo módulo permite la gestión de las personas, manejando datos relativos a empleados actuales e históricos de la organización. Dicha información incluye datos relativos a la información personal.
- El tercer módulo está orientado a la administración de la aplicación donde incluimos también la gestión de usuarios.

Además de estos tres módulos básicos, la aplicación cuenta con otras funcionalidades, como la generación y exportación de diversos tipos de informes, la posibilidad de configurar diferentes parámetros del sistema para que se adapte a las necesidades de la organización.

Durante la realización del proyecto, se han llevado a cabo actividades propias de las diferentes fases del ciclo de vida de desarrollo del software, desde las fases más tempranas de planificación y captura de requisitos, hasta las fases finales de implementación, pruebas e implantación del sistema.

La metodología que ha guiado el desarrollo del proyecto ha sido la metodología RUP (Rational Unified Process) y el entorno tecnológico en el que se ha enmarcado el proyecto ha sido la plataforma tecnológica .NET Framework 2.0, con C# como lenguaje de desarrollo, SQL Server 2005 como sistema gestor de bases de datos y NHibernate como mapeador objeto-relacional.

 Endalia	Endalia	Versión: 1.2
	Memoria	Fecha: 27/05/2010
	MEMORIA.doc	

REVISIONES

Fecha	Versión	Descripción	Autor
19/05/2010	1.0	Redacción inicial del documento	José Ángel Peribañez Guillén
23/05/2010	1.1	Revisión del documento	Fernando Cortés Franco
27/05/2010	1.2	Modificación y redacción final del documento	José Ángel Peribáñez Guillén

Copyright © 2009, ENDALIA, S.L. Todos los derechos reservados.

Este documento contiene información propietaria de ENDALIA, S.L. Se emite con el único propósito de informar proyectos Integra, por lo que no se ofrece ninguna garantía explícita o implícita. Ninguna parte de esta publicación puede ser utilizada para cualquier otro propósito, y no debe ser reproducida, copiada, adaptada, divulgada, distribuida, transmitida, almacenada en un sistema de recuperación o traducida a cualquier lenguaje del ser humano o de programación, en cualquier forma, por cualesquier medios, por entero o en parte, sin el consentimiento previo por escrito de FP.

Algunos productos o compañías que se mencionan son marcas de sus respectivos propietarios.

ENDALIA, S.L. • Plaza Roma F-1 7ºE 50010, Zaragoza • España

 Endalia	Endalia	Versión: 1.2
	Memoria	Fecha: 27/05/2010
	MEMORIA.doc	

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN	2
1 INTRODUCCIÓN	6
1.1 NATURALEZA Y ORIGEN DEL PROYECTO	6
1.2 OBJETIVOS	7
1.3 DOCUMENTACIÓN ENTREGADA	8
1.3.1 MEMORIA	8
1.3.2 ANEXOS	8
1.3.3 CD-ROM. VERSIÓN ELECTRÓNICA	9
1.4 ACRÓNIMOS	9
2 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	10
2.1 METODOLOGÍA UTILIZADA	10
2.2 TECNOLOGÍA, LENGUAJES Y HERRAMIENTAS UTILIZADOS	10
2.3 MÉTRICAS DEL PROYECTO	11
2.3.1 PLANIFICACIÓN	11
2.3.2 ESFUERZOS	11
2.3.3 OTRAS MÉTRICAS DEL PROYECTO	13
3 FASES DEL PROYECTO	15
3.1 FASE DE INICIO	15
3.2 FASE DE PLANIFICACIÓN	15
3.2.1 ESTÁNDAR DE DOCUMENTACIÓN	16
3.2.2 ESTÁNDAR DE CODIFICACIÓN	16
3.2.3 PLAN DE GESTIÓN DE CONFIGURACIONES	18
3.3 FASE DE CAPTURA DE REQUISITOS	18
3.3.1 ESTUDIO DE MERCADO	18
3.3.2 MODELO DE NEGOCIO	19
3.3.3 ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS	19
3.4 FASE DE ANÁLISIS	19
3.5 FASE DE DISEÑO	20
3.5.1 ESPECIFICACIONES TECNOLÓGICAS	21
3.5.2 ARQUITECTURA FÍSICA DEL SISTEMA	21
3.5.3 ARQUITECTURA LÓGICA DEL SISTEMA	22

 Endalia	Endalia	Versión: 1.2
	Memoria	Fecha: 27/05/2010
	MEMORIA.doc	

3.5.4 ESTRUCTURA DE SUBSISTEMAS	22
3.6 FASE DE IMPLEMENTACIÓN	23
3.7 FASE DE PRUEBAS	24
3.8 FASE DE FINALIZACIÓN	24
3.8.1 MANUAL DE AYUDA	24
4 RESULTADOS OBTENIDOS	25
5 CONCLUSIONES DEL PROYECTO	35
5.1 CONCLUSIONES	35
5.2 LÍNEAS FUTURAS	35
5.3 VALORACIÓN PERSONAL	36
6 BIBLIOGRAFÍA	37
6.1 REFERENCIAS	37
6.2 REFERENCIAS WEB	37

ANEXOS

- Estándar de documentación
- Estándar de codificación
- Plan de gestión de configuraciones
- Estudio de mercado
- Modelo de negocio
- Especificación de requisitos
- Análisis
- Diseño
- Implementación
- Plan de pruebas
- Manual de ayuda

 Endalia	Endalia	Versión: 1.2
	Memoria	Fecha: 27/05/2010
	MEMORIA.doc	

1 INTRODUCCIÓN

El presente documento es una descripción del proyecto de desarrollo de un sistema de gestión de proyectos dentro de una organización. En lo sucesivo, nos referiremos a dicho sistema como SGP (siglas de Sistema de Gestión de Proyectos).

En esta sección se comienza describiendo la naturaleza, origen y objetivos del proyecto, pasando a continuación a resumir brevemente el contenido de la documentación entregada y a citar los acrónimos utilizados a lo largo de la memoria.

En la segunda sección se proporciona la información general del proyecto, indicando la metodología que ha guiado su desarrollo (metodología RUP, o Rational Unified Process), así como la tecnología, lenguajes y herramientas utilizados en el mismo. También se incluyen métricas que otorgan una idea orientativa acerca de las dimensiones del proyecto.

En la tercera sección se describen las diferentes fases del proyecto, detallando lo realizado en cada una de ellas.

En la cuarta sección se describen los resultados obtenidos, a la vez que se muestra la aplicación generada mediante capturas de pantalla de la misma.

En la quinta sección se presentan las conclusiones del proyecto, realizando un balance de los objetivos planteados durante la fase inicial del proceso. Esta sección incluye también las líneas futuras de evolución del proyecto y una valoración personal del conjunto del proyecto realizado.

En la sexta y última sección se relacionan las referencias bibliográficas utilizadas en la confección de este documento. El convenio utilizado ha sido establecer un código para cada referencia bibliográfica, para así poderla citar de forma única a lo largo de la presente memoria. Dicho código está formado por una "R" o una "W", según sea la referencia documental o Web, seguida de un número correlativo.

1.1 NATURALEZA Y ORIGEN DEL PROYECTO

La gestión de proyectos es la disciplina de organizar y administrar recursos de manera tal que se pueda culminar todo el trabajo requerido en el proyecto dentro del alcance, el tiempo, y coste definidos. Un proyecto es un esfuerzo temporal, único y progresivo, emprendido para crear un producto o un servicio también único.

Generalmente los gestores de proyectos son responsables de algunas o todas de las siguientes actividades:

- **Redacción de la propuesta.** La propuesta describe los objetivos del proyecto y cómo se llevará a cabo. Incluye estimaciones de costo y tiempo y justifica por qué el contrato del proyecto se debe dar a una organización o equipo en particular.
- **Planificación y calendarización del proyecto.** Se refiere a la identificación de actividades, hitos y entregas del proyecto.
- **Estimación de costos del proyecto.** Es una actividad relacionada con la estimación de los recursos requeridos para llevar a cabo el plan del proyecto.
- **Supervisión y revisión del proyecto.** La supervisión es una actividad continua. El gestor debe conocer el progreso del proyecto con los costos actuales y los planificados. También, es normal tener varias revisiones formales de su gestión. Se hace una revisión completa del progreso y de los

 Endalia	Endalia	Versión: 1.2
	Memoria	Fecha: 27/05/2010
	MEMORIA.doc	

desarrollos técnicos del proyecto, teniendo en cuenta el estado del proyecto. El resultado puede dar lugar a una cancelación.

- **Selección y evaluación del personal.** Los gestores, generalmente, seleccionan a las personas que trabajarán en su proyecto o establecen un equipo ideal mínimo para el proyecto.
- **Redacción y presentación de informes.** Los gestores son los responsables de informar a los clientes y contratistas sobre el proyecto. Deben redactar documentos concisos y coherentes que resuman la información crítica de los informes detallados del proyecto.

El presente proyecto surge de la necesidad por parte de Endalia de desarrollar una aplicación que permita gestionar los proyectos de la organización, en la empresa se está desarrollando una aplicación de gestión de proyectos Web, pero se cree necesario el desarrollo de un aplicación de escritorio orientada a los administradores de proyectos, desde donde controlar toda la información de proyectos, personas, permisos y usuarios que accedan a la herramienta web.

A partir de esa necesidad se plantea la posibilidad de realizar el desarrollo dentro del marco de un proyecto fin de carrera de Ingeniería Informática, con la intención de aprovechar los flujos de trabajo derivados del mismo, y obtener además una implementación del sistema deseado, documentación, organización y desarrollo, como estándares de documentación y codificación, protocolos de diseño o nuevos desarrollos, que ayudaran a mejorar los existentes en la organización.

Finalmente el SGP, descrito en el presente documento, se ha realizado en la organización Endalia [W1] durante los meses de Julio de 2009 y Mayo de 2010. Endalia es una empresa de desarrollo e implantación de sistemas y de consultoría de dirección y gestión, principalmente dentro del área de Organización y Recursos Humanos.

1.2 OBJETIVOS

Con el objeto de marcar unas directrices que guíen el desarrollo del proyecto y de proporcionar elementos para valorar la adecuación de los resultados obtenidos respecto a las expectativas iniciales, se definen los siguientes objetivos:

- Desarrollar un sistema que permita la gestión de proyectos de la organización, que cumpla las especificaciones y requisitos funcionales definidos y asegure la fiabilidad, escalabilidad y mantenimiento futuro del sistema.
- Comprender, analizar y utilizar adecuadamente el entorno tecnológico en el que se va a desarrollar el proyecto.
- Conocer, valorar, utilizar y desarrollar las metodologías, procesos de control, estándares, planificaciones y herramientas adecuadas para llevar a cabo el proyecto.
- Obtener una visión global del proceso de desarrollo de un proyecto de software en todas sus fases.
- Integrarme en un entorno de trabajo empresarial real, obteniendo experiencia tanto en las actividades relacionadas con el desarrollo del proyecto, como en el resto de aspectos relativos al funcionamiento y ámbito de la empresa.

 endalia	Endalia	Versión: 1.2
	Memoria	Fecha: 27/05/2010
	MEMORIA.doc	

1.3 DOCUMENTACIÓN ENTREGADA

La documentación generada durante el proyecto, que se entrega en el momento de su depósito, consta de dos tomos (memoria y anexos) y de un CD-ROM en el que se recogen los documentos en formato electrónico.

1.3.1 MEMORIA

El primer tomo de la documentación contiene el presente documento, la memoria del proyecto. En ella se ha descrito una visión global y resumida del proyecto realizado, con la intención de que el Tribunal pueda tener un conocimiento completo del trabajo llevado a cabo. Dado el carácter resumido de esta memoria, se realizan diversas referencias al resto de documentos entregados, incluidos en el segundo tomo de la documentación, en los que se desarrolla de manera más detallada cada una de las fases de las que se compone el proyecto.

1.3.2 ANEXOS

El segundo tomo incluye los siguientes documentos:

- **Estándar de documentación:** documento que especifica el formato de documentación del proyecto. Se definen los formatos, diseños, tipología de fuentes y plantillas a utilizar para elaborar la documentación.
- **Estándar de codificación:** documento que contiene las reglas y normas del formato de codificación del código fuente seguidas en el proyecto.
- **Plan de gestión de configuraciones:** documento que describe cada una de las actividades a ejecutar en el transcurso del desarrollo del proyecto, con el objetivo de mantener una política adecuada de cambios y de gestión del proyecto.
- **Estudio de mercado:** documento que recoge un estudio de la evolución histórica de la gestión de la organización y de los recursos humanos y, por otra parte, muestra un análisis comparativo de algunas de las aplicaciones software más destacadas del mercado, orientadas a la gestión de la organización y de los recursos humanos en pequeñas y medianas empresas.
- **Modelo de negocio:** documento que describe los procesos de negocio de la organización en términos de casos de uso y de actores del negocio. El objetivo del documento es la captura de los casos de uso de más alto nivel del sistema y describir su realización, mostrando las entidades de negocio que el software debe ser capaz de soportar y gestionar.
- **Especificación de requisitos:** documento que contiene la descripción y especificación de los requisitos funcionales y no funcionales que el sistema debe cumplir.
- **Ánalysis:** documento que describe la fase de análisis del proyecto. Contiene un estudio de la arquitectura del sistema, de los casos de uso, de las clases y de los paquetes, con el objetivo de estructurar el sistema para la fase de diseño.
- **Diseño:** documento que describe la fase de diseño del sistema, donde a partir de los elementos identificados en el análisis, se especifica el modelado del sistema y se define la arquitectura y tecnología del mismo para que soporte todos los requisitos, restricciones y funcionalidades

 Endalia	Endalia	Versión: 1.2
	Memoria	Fecha: 27/05/2010
	MEMORIA.doc	

especificadas. En él se identifican los subsistemas a desarrollar y se realiza una especificación a nivel de clases y de base de datos.

- **Implementación:** documento que describe la fase de implementación del sistema a partir de las directrices establecidas durante las fases de análisis y diseño.
- **Plan de pruebas:** documento que describe la fase de pruebas del sistema, en la que se verifica el resultado de la fase de implementación, comprobando el correcto funcionamiento de los elementos desarrollados.
- **Manual de ayuda:** documento que describe la funcionalidad de la aplicación, así como instrucciones de uso del sistema y ejemplos de funcionamiento.

1.3.3 CD-ROM. VERSIÓN ELECTRÓNICA

El CD-ROM entregado contiene un archivo llamado **memoria.pdf**, correspondiente al presente documento en formato electrónico, y un segundo archivo denominado **anexos.pdf**, que contiene los anexos especificados en el apartado anterior.

Por motivos de confidencialidad, no se ha incluido el código fuente del sistema, aunque está disponible para el Tribunal en caso de que así lo requiera.

1.4 ACRÓNIMOS

- ASP: Active Server Pages.
- BBDD: Base de Datos.
- RUP: Rational Unified Process.
- SGP: Sistema de Gestión de Proyectos.
- SQL: Structured Query Language.
- T-SQL: Transact SQL.
- UML: Unified Modeling Language.
- WPF: Windows Presentation Foundation.
- XML: eXtensible Markup Language.

 Endalia	Endalia	Versión: 1.2
	Memoria	Fecha: 27/05/2010
	MEMORIA.doc	

2 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1 METODOLOGÍA UTILIZADA

Para la realización de este proyecto se ha seguido la metodología RUP [R2] [W2] (Rational Unified Process), también conocida como Proceso Unificado. El Proceso Unificado es un marco de trabajo genérico que especifica el conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de usuario en un sistema de software, utilizando el Lenguaje Unificado de Modelado [R3] [R4] [W3] (Unified Modeling Language, UML). Esta metodología se caracteriza por ser iterativa e incremental, estar centrada en la arquitectura y guiada por los casos de uso. En los diferentes documentos que componen este proyecto, especificados en el apartado 1.3, se han descrito las diferentes fases y flujos de trabajo de la metodología RUP utilizados.

En la figura 1 se muestra cómo varía el esfuerzo asociado a las disciplinas de la metodología según la fase en la que se encuentre el proyecto. Dentro de cada una de las fases, se realizan varias iteraciones en número variable dependiendo del proyecto, en las que se hace un mayor o menor hincapié en las distintas actividades.

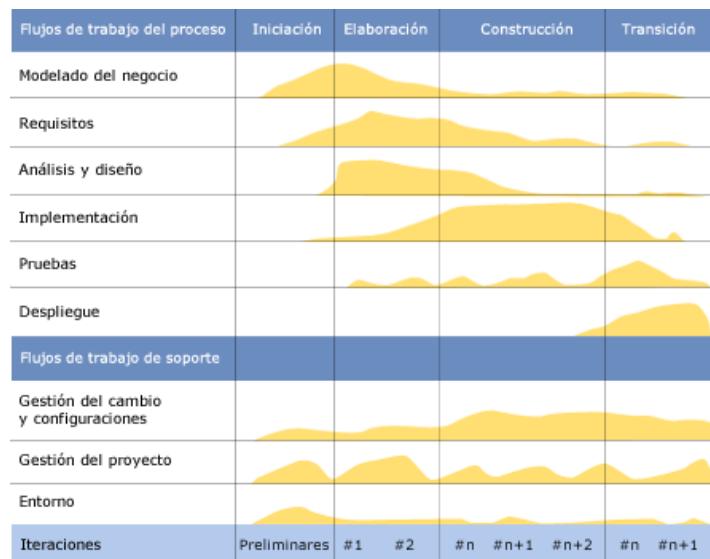


Figura 1: Esfuerzo en actividades según fase del proyecto

2.2 TECNOLOGÍA, LENGUAJES Y HERRAMIENTAS UTILIZADOS

Para el desarrollo del presente proyecto, se han utilizado las siguientes tecnologías, lenguajes y herramientas:

- Microsoft .NET Framework 2.0 como plataforma y soporte tecnológico [R5] [W4] [W5].
- C# [R6] [W6] y XML como lenguajes de programación subyacente.
- Microsoft SQL Server 2005 [R7] [W7] como sistema gestor de base de datos.
- Microsoft Visual Studio 2008 como entorno de programación y depuración de código de la plataforma .NET.

 Endalia		Versión: 1.2
Memoria		Fecha: 27/05/2010
MEMORIA.doc		

- Microsoft SQL Management Studio 2005 como herramienta de gestión y mantenimiento de la base de datos SQL Server 2005.
- Microsoft Team Foundation Server 2008 como herramienta de control de versiones del proyecto sobre Visual Studio 2008.
- NHibernate [R8] [W8] [W9] como herramienta de mapeo objeto-relacional para la plataforma .NET.
- T-SQL como lenguaje de acceso a datos basado en SQL.
- Infragistics NetAdvantage 10.1 [W10], librería para .NET que contiene controles para diversos entornos de desarrollo dentro de dicha plataforma, como ASP.NET, Winforms o WPF.
- Log4Net, herramienta de ayuda en la generación de ficheros de registro.
- Microsoft Windows XP como sistema operativo utilizado en las fases de implementación, pruebas e instalación.
- Microsoft Office 2003 para la generación de documentación, para la exportación de los informes a formato .xls y para la importación de datos de forma masiva desde plantillas prefijadas.

2.3 MÉTRICAS DEL PROYECTO

Para proporcionar una visión general de la dimensión del proyecto realizado, se van a desglosar en este apartado diversas métricas del proyecto.

2.3.1 PLANIFICACIÓN

En la figura 2 se muestra la planificación del proyecto, desglosada en cada una de las fases en las que se ha dividido el desarrollo como consecuencia de la aplicación de la metodología RUP, comentada en el apartado 2.1 de este documento.

2.3.2 ESFUERZOS

El proyecto ha sido desarrollado en el intervalo temporal comprendido entre Julio de 2009 y mayo de 2010. En total, teniendo en cuenta períodos festivos, se ha trabajado durante 44 semanas. El horario habitual de trabajo ha sido de 9 a 14h.

Teniendo en cuenta estos datos, el tiempo total invertido en el desarrollo del proyecto ha sido, aproximadamente, 1100 horas. El desglose en días para cada tarea se indica en el diagrama de Gantt de la figura 2.

 Endalia	Endalia	Versión: 1.2
	Memoria	Fecha: 27/05/2010
	MEMORIA.doc	

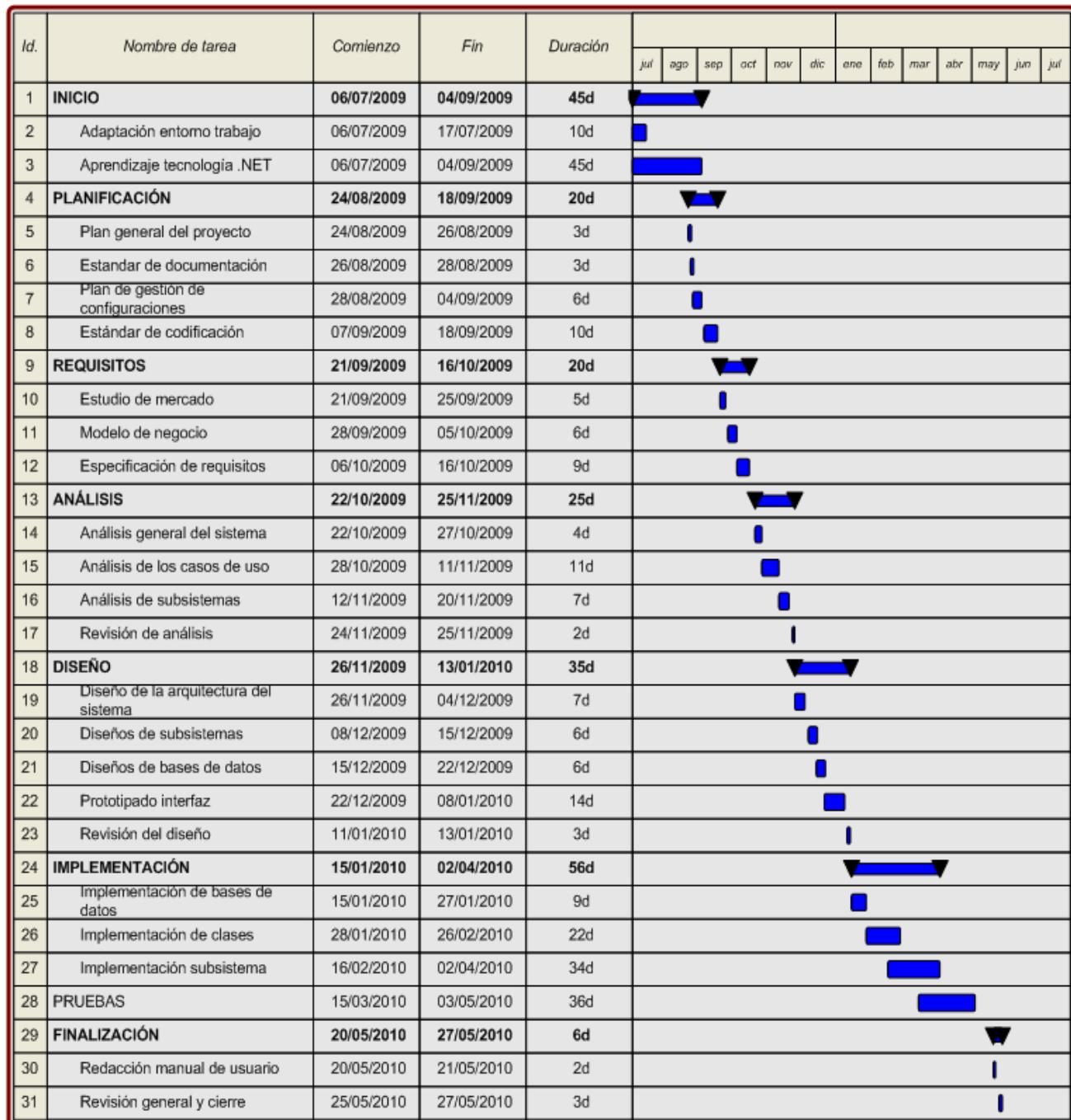


Figura 2: Planificación del proyecto

La proporción de tiempo destinada a cada una de las fases de desarrollo es la mostrada en la **Figura 2**. La duración total del proyecto es de 154 días.

 Endalia	Versión: 1.2
Memoria	Fecha: 27/05/2010
MEMORIA.doc	

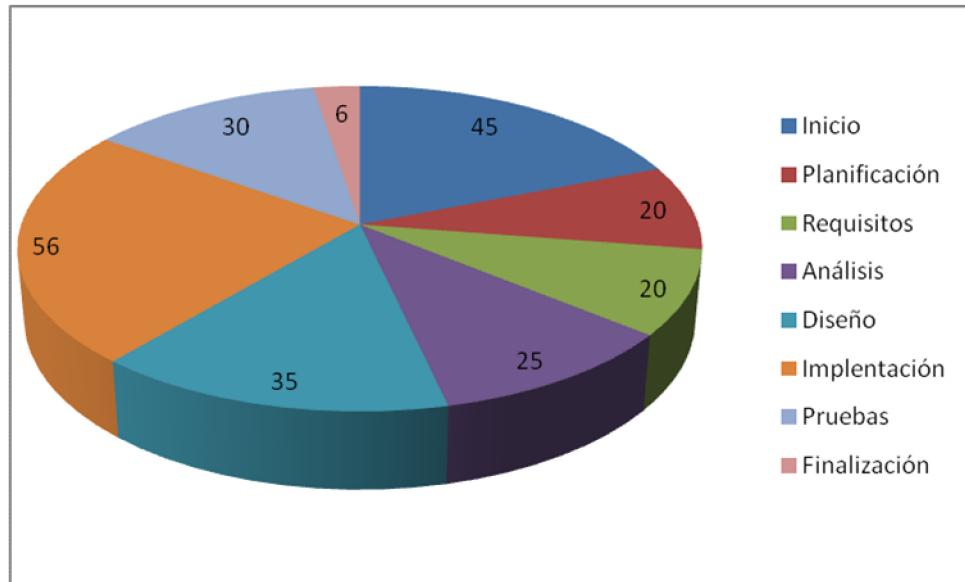


Figura 2.1: Distribución de esfuerzos (días)

2.3.3 OTRAS MÉTRICAS DEL PROYECTO

A continuación, se muestran otras mediciones interesantes del proyecto, que proporcionan una idea de sus dimensiones reales:

- 15 clases de interfaz desarrolladas.
- 17 clases de acceso a datos.
- 22 tablas en base de datos.
- Aproximadamente 36.000 líneas de código C# escrito.

La herramienta Codemetrics [W12] permite generar métricas sobre proyectos y soluciones de Visual Studio para analizar la complejidad de los mismos. Los resultados se realizan sobre 5 tipos diferentes de análisis:

- Maintainability Index (0-100): 71. Este valor representa el factor de sostenibilidad, siendo una medida de la facilidad de mantenimiento que presenta el código. La herramienta considera que el código es altamente sostenible si la ratio se sitúa entre el 20 y el 80, aunque es recomendable que sea superior a 50. Por tanto, un valor de 71 puede considerarse bueno.
- Cyclomatic Complexity: 6345. Indica la cantidad de desviaciones de flujo que puede tener el código analizado (se calcula contabilizando la cantidad de instrucciones tipo: if, switch, while, for, etc.).

 Endalia	Endalia	Versión: 1.2
	Memoria	Fecha: 27/05/2010
	MEMORIA.doc	

- Depth of Inheritance: 5. Indica la profundidad de la herencia en las clases.
- Class Coupling: 561. Indica el nivel de acoplamiento que tienen las clases desarrolladas, es decir, las interdependencias entre las mismas. Al contabilizar el proyecto en su conjunto se obtiene un valor alto, que no debe considerarse negativo sin analizar aisladamente cada uno de los componentes.
- Líneas de código: 35.659.
- Procedimientos almacenados: Funciones almacenadas directamente en el gestor de bases de datos, escritas en T-SQL. Se han desarrollado 37 procedimientos almacenados.
- Líneas de código T-SQL: Se han escrito aproximadamente 1100 líneas de códigos T-SQL en los procedimientos almacenados.

 Endalia	Endalia	Versión: 1.2
	Memoria	Fecha: 27/05/2010
	MEMORIA.doc	

3 FASES DEL PROYECTO

El proceso de desarrollo del proyecto viene determinado por la metodología utilizada y por la planificación establecida. En la figura 3 se muestra un esquema de las fases en las que se ha dividido y de los documentos generados en cada una de ellas, los cuales pueden consultarse según la referencia de documentación descrita en el apartado 1.3 del presente documento. Así, y con el objetivo de establecer una idea global del desarrollo del proyecto, en este apartado se muestra un resumen de las características y resultados más relevantes de cada una de las fases. De este modo, y sin entrar en especificaciones o detalles, se pretende proporcionar una idea de cómo se ha llevado a cabo este proyecto, desde las fases iniciales de concepción y planificación hasta la implementación física del sistema.

3.1 FASE DE INICIO

En esta fase se han realizado los procesos de adaptación al entorno de trabajo y al contexto empresarial en el que se va a realizar el proyecto. El objetivo es la integración en las actividades habituales y en la dinámica de la empresa, así como el aprendizaje de la tecnología .NET.

3.2 FASE DE PLANIFICACIÓN

En la fase de planificación se definen los procesos y métodos de trabajo que se van a seguir en las futuras fases del proyecto. El objetivo es la definición de una serie de procedimientos y estándares que permitan gestionar y homogeneizar los resultados de los flujos de trabajo futuros. Los documentos resultantes de esta fase son:

- Estándar de documentación.
- Estándar de codificación.
- Plan de gestión de configuraciones.

Dentro de la empresa ya estaban definidos estos tres documentos, en el caso del estándar de documentación se han realizado modificaciones para adaptarlo a las necesidades de un proyecto final de carrera y así evitar documentos más comerciales que son los que desarrolla la empresa pensado en el cliente final, en el caso del estándar de codificación y la gestión de configuraciones ha sido necesario realizar un estudio previo de los mismos para cumplir sus especificaciones durante el desarrollo del proyecto, que facilite futuros nuevos desarrollos dentro del mismo ya sea por mi parte o por otros la de trabajadores de la empresa.

	Endalia	Versión: 1.2
	Memoria	Fecha: 27/05/2010
	MEMORIA.doc	

3.2.1 ESTÁNDAR DE DOCUMENTACIÓN

En este documento se ha especificado la utilización de Microsoft Word para el proceso de documentación. Se han creado plantillas para los distintos documentos, especificándose un formato fijo para las portadas, índices, capítulos, imágenes y diagramas de toda la documentación del proyecto.

Se valoraron distintas opciones para la redacción de los documentos, los editores de texto analizados fueron Microsoft Word, OppenOffice Writer y Latex.

Latex fue el primer descartado pese a ser el que ofrece un mejor resultado final y uno de los más usados en presentaciones de este estilo, pero se descarto por el periodo de aprendizaje necesario para trabajar con él con las suficientes garantías como para poder redactar todos documentos necesarios en el desarrollo del PFC.

Entre las dos opciones restantes Microsoft Word y OppenOffice Writer de funcionalidad similar, al final me decidí por Microsoft Word debido a los conocimientos y manejo habitual que hago de este software.

3.2.2 ESTÁNDAR DE CODIFICACIÓN

En este documento se ha especificado un formato de organización del código mediante regiones, tanto para los archivos de código fuente como para las clases de acceso a datos. Además, se han especificado normas y convenciones de programación para las sentencias, comentarios y declaraciones del código fuente, así como para las tablas y campos de la base de datos.

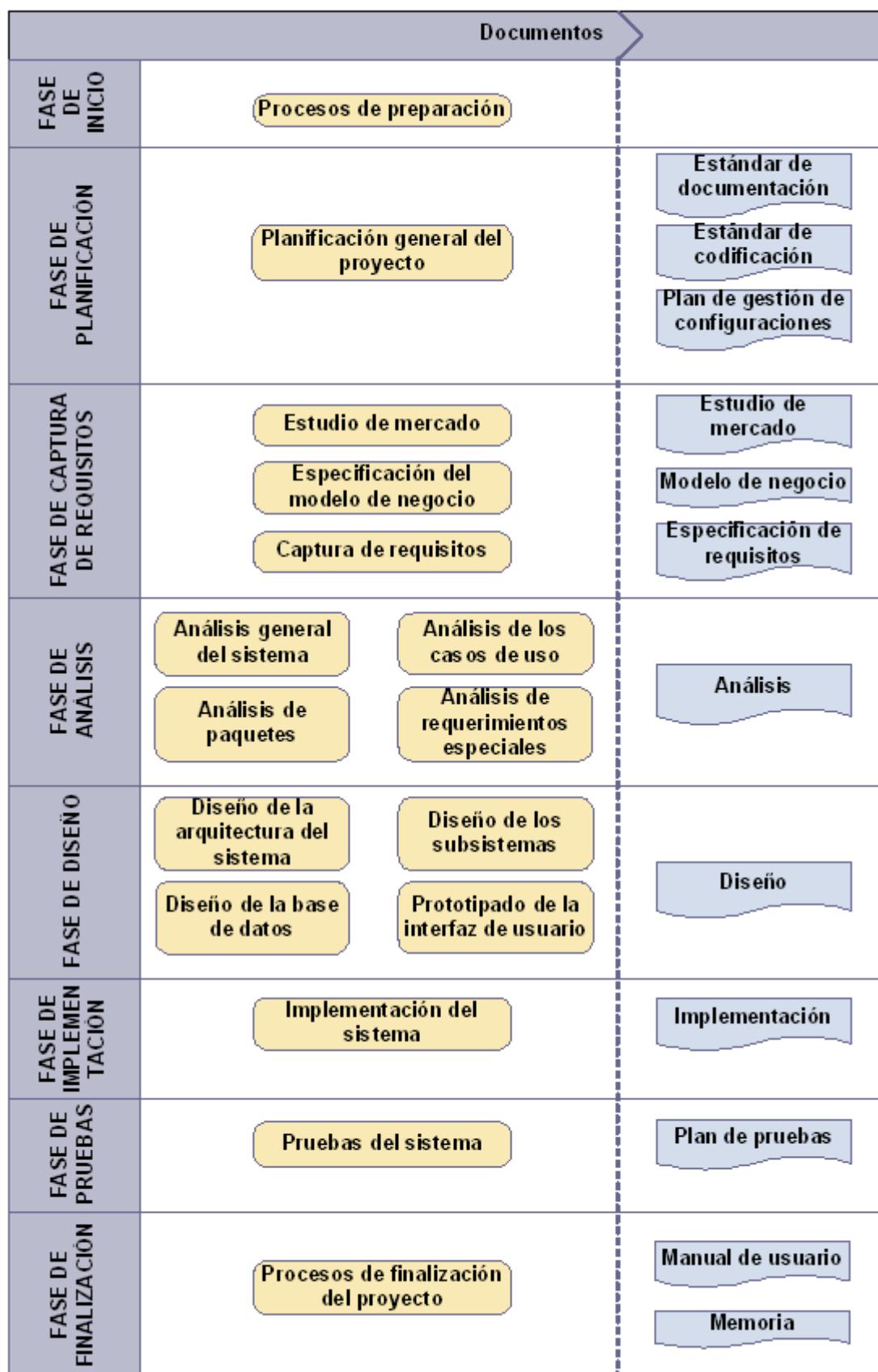


Figura 3: Fases del proyecto

 Endalia	Endalia	Versión: 1.2
	Memoria	Fecha: 27/05/2010
	MEMORIA.doc	

3.2.3 PLAN DE GESTIÓN DE CONFIGURACIONES

En el plan de gestión de configuraciones se han definido las actividades que implica la gestión de configuraciones del proyecto, el modo de identificar los elementos de configuración de software y cómo controlar los cambios de dichos elementos. Se ha descrito la herramienta utilizada para la gestión de cambios de configuraciones de software: "Microsoft Team Foundation Server". Una descripción más detallada de esta fase puede ser consultada en el documento de gestión de configuraciones, anexo a esta memoria.

3.3 FASE DE CAPTURA DE REQUISITOS

El objetivo de la fase de captura de requisitos es la elaboración de un modelo del sistema que cumpla las restricciones operativas especificadas en los objetivos funcionales del proyecto. Para ello, la metodología de proceso unificado parte de una visión global de la situación del mercado, a partir de la cual se buscan los detalles del modelo de negocio de nuestra aplicación y se especifican sus requisitos. Los documentos generados en esta fase son los siguientes:

- Estudio de mercado.
- Modelo de negocio.
- Especificación de requisitos.

3.3.1 ESTUDIO DE MERCADO

Se ha realizado un estudio de la evolución histórica del concepto de gestión de proyectos, así como de las funciones principales que dicha gestión engloba en la actualidad.

Por otra parte, se han analizado las principales aplicaciones software orientadas a la gestión organizativa de proyectos existentes en el mercado.

El documento completo que recoge esta fase del proyecto puede ser encontrado en los anexos de esta memoria.

Tras observar los principales productos del mercado en la gestión de proyectos, se han obtenido las siguientes conclusiones fuera de los requisitos iniciales del proyecto que servirán de referencia para el posterior desarrollo de la aplicación:

- Es necesario crear un nuevo control genérico que nos permita tener un diseño de pantalla similar al del software estudiado, con una estructura de tareas en forma de árbol en la zona izquierda de la pantalla y una zona en la parte derecha donde mostrar toda la información asociada.
- Es necesario incorporar un control Gantt en la aplicación que además de la visualización de la estructura de un proyecto nos permita la planificación de forma sencilla, ya que para todas las aplicaciones es la herramienta principal de planificación.
- Es necesario incluir una funcionalidad que permita al usuario obtener información de los proyectos de manera rápida y que le permita realizar filtros por ella, se observa que muchos

 Endalia	Endalia	Versión: 1.2
	Memoria	Fecha: 27/05/2010
	MEMORIA.doc	

usuarios de software de proyectos necesitan esa funcionalidad y la mayoría de productos no la ofrecen.

3.3.2 MODELO DE NEGOCIO

El objetivo de analizar el modelo de negocio es la captura de los casos de uso de más alto nivel del sistema. En el proyecto que nos ocupa, los principales casos de uso de más alto nivel son: "Alta de proyecto y responsables", "Gestión de proyectos" y "Gestión de personas". Una descripción y análisis más detallado de dichos casos de uso y de los actores que en ellos participan figura en el documento de "Modelo de Negocio", anexo a esta memoria.

3.3.3 ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS

En este documento, anexo a la presente memoria, se han especificado las funciones generales del sistema y las características de los usuarios de la aplicación. Asimismo, se han definido todos los requisitos funcionales y no funcionales que el sistema debe satisfacer.

3.4 FASE DE ANÁLISIS

En esta fase, a partir de los requisitos descritos en el documento de especificación de requisitos y del estudio previo del sistema, descrito en el documento de modelo de negocio, se realiza un análisis detallado de la arquitectura del sistema, definiendo asimismo los casos de uso, la estructura de paquetes y los requisitos especiales identificados en esta fase, con el objetivo de estructurar el sistema para la fase de diseño.

El análisis de casos de uso tiene como objetivo identificar todos los procesos que tienen lugar en el sistema y los actores que forman parte de los mismos.

El análisis de paquetes pretende identificar los componentes esenciales del sistema, garantizando que mediante los mismos se cumplen los objetivos definidos en el modelo de negocio y en el documento de requisitos, así como en la descripción de los casos de uso. Igualmente, pretende describir las dependencias entre paquetes, de forma que pueda estimarse el efecto de cambios futuros.

El análisis de los requisitos especiales comunes tiene como objetivo identificar las peculiaridades del sistema, que determinarán restricciones y especificaciones para fases futuras del proyecto.

En la figura 4 puede verse la estructura de casos de uso de primer nivel para la gestión de áreas dentro de la estructura organizativa y en la figura 4.1 el caso de uso de primer nivel de la gestión de proyectos.

El documento de análisis, anexo a esta memoria, recoge la documentación completa generada durante esta fase.

 Endalia	Memoria	Versión: 1.2
		Fecha: 27/05/2010
	MEMORIA.doc	

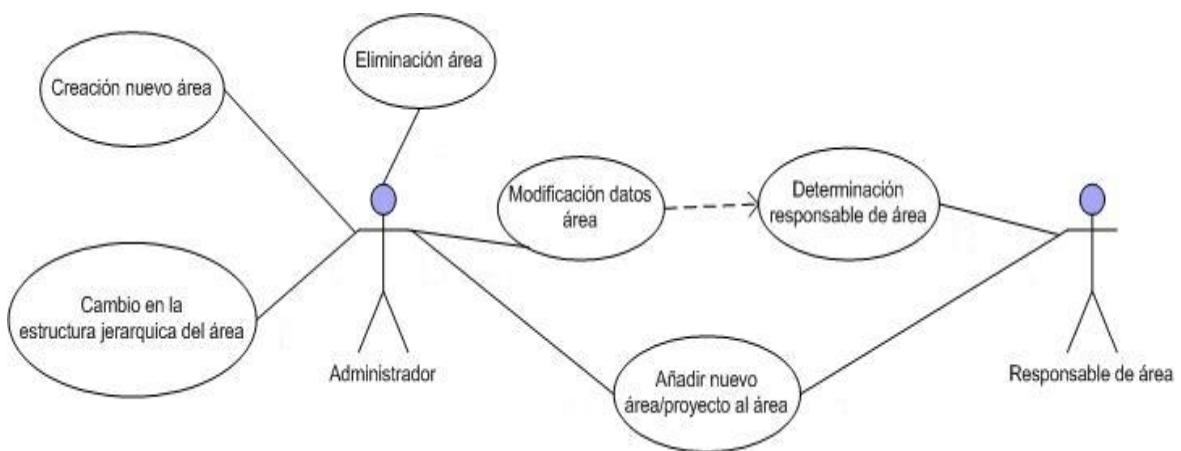


Figura 4: Diagrama de casos de uso de primer nivel de gestión de tareas

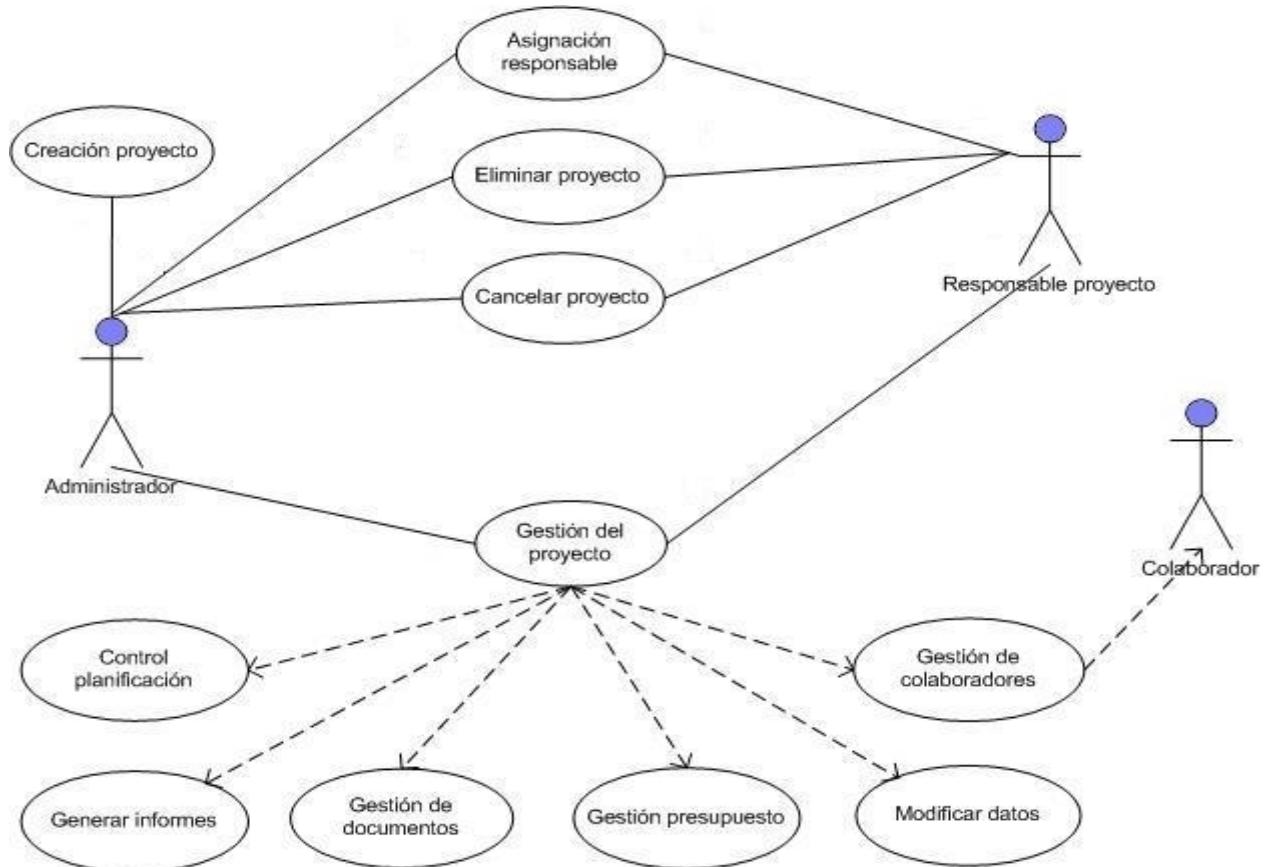


Figura 4.1: Diagrama de casos de uso de primer nivel de gestión de proyectos

 Endalia	Endalia	Versión: 1.2
	Memoria	Fecha: 27/05/2010
	MEMORIA.doc	

3.5 FASE DE DISEÑO

Partiendo de las entidades, casos de uso y paquetes identificados en la fase de análisis, y de los requisitos del sistema identificados en la fase de captura de requisitos, se procede a la descripción de la arquitectura del sistema, para su posterior implementación. A partir de los casos de uso, se identifican las necesidades de interacción entre el usuario y el sistema y se define la estructura del interfaz de usuario, así como los prototipos del mismo. A partir de las entidades, se describen las tablas necesarias en base de datos, así como sus clases de acceso a datos.

A continuación, se describen con mayor detalle los aspectos relacionados con las especificaciones tecnológicas y la arquitectura del sistema. El documento anexo de diseño recoge la documentación completa generada durante esta fase.

3.5.1 ESPECIFICACIONES TECNOLÓGICAS

Como ya se ha comentado, este proyecto se lleva a cabo en el marco de la empresa Endalia. Este hecho condiciona la tecnología a utilizar que, evidentemente, debe ser la misma usada en el resto de aplicaciones desarrolladas en dicha empresa, con el objeto de hacerlas compatibles y fácilmente integrables. Es por ello que el SGP se ha desarrollado en la plataforma .NET de Microsoft, usando el lenguaje de programación C#, el gestor de base de datos Microsoft SQL Server 2005 y NHibernate como mapeador objeto-relacional. En el documento de diseño, anexo a esta memoria, se puede consultar un estudio de la tecnología utilizada.

En estas circunstancias no ha sido necesaria realizar una investigación previa para analizar las distintas herramientas del mercado y sus ventajas o inconvenientes para ser usadas dentro del marco de este proyecto, sin embargo si ha sido necesaria una investigación para conocer las herramientas definidas por la empresa, sus funcionalidad y su potencial para obtener el máximo rendimiento de las mismas, haciendo especial hincapié en las funcionalidad ofrecidas por NHibernate y por los controles de Infragistics que eran los aspectos más desconocidos al inicio de este desarrollo.

3.5.2 ARQUITECTURA FÍSICA DEL SISTEMA

La arquitectura física del sistema está compuesta por dos partes claramente diferenciadas:

- La aplicación de Gestión de proyectos (SGP). Los usuarios acceden al sistema, que estará instalado localmente en su equipo.
- La base de datos. Es el repositorio de datos de la aplicación, implementado desde el sistema gestor de bases de datos Microsoft SQL Server 2005.

En la figura 5 se muestra gráficamente la estructura general del sistema.

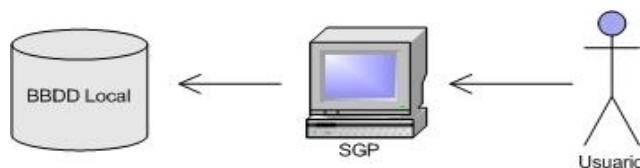


Figura 5: Arquitectura física del sistema

 Endalia	Versión: 1.2
Memoria	Fecha: 27/05/2010
MEMORIA.doc	

3.5.3 ARQUITECTURA LÓGICA DEL SISTEMA

El sistema está basado en la siguiente arquitectura multicapa (representada gráficamente en la figura 6):

- Capa de presentación. Es la capa que se encarga de crear el interfaz gráfico y de gestionar las interacciones del usuario con el sistema. Esto se consigue mediante Winforms en C# y controles de usuario.
- Capa de lógica de negocio. Contiene los objetos que representan los datos almacenados en el repositorio de datos, así como la lógica necesaria para procesarlos. En nuestro sistema se corresponde con las clases de acceso a datos.
- Capa de integración. Contiene objetos que automatizan el acceso a datos. Esto se corresponde con los procedimientos almacenados en la base de datos y con NHibernate.
- Capa de datos. Contiene los sistemas de información de la aplicación, habitualmente una base de datos. En nuestro sistema se corresponde con la base de datos y con los archivos de recursos.



Figura 6: Estructura de capas del sistema

3.5.4 ESTRUCTURA DE SUBSISTEMAS

Los subsistemas son un medio para descomponer la aplicación en módulos o componentes más pequeños y sencillos, que puedan ser manejados con mayor facilidad, permitiendo un mayor nivel de abstracción. En la figura 7 se pueden observar los subsistemas que constituyen el proyecto. Para una descripción detallada de cada uno de ellos se puede consultar el documento de diseño, anexo a la presente memoria.

 Endalia	Versión: 1.2
Memoria	Fecha: 27/05/2010
MEMORIA.doc	

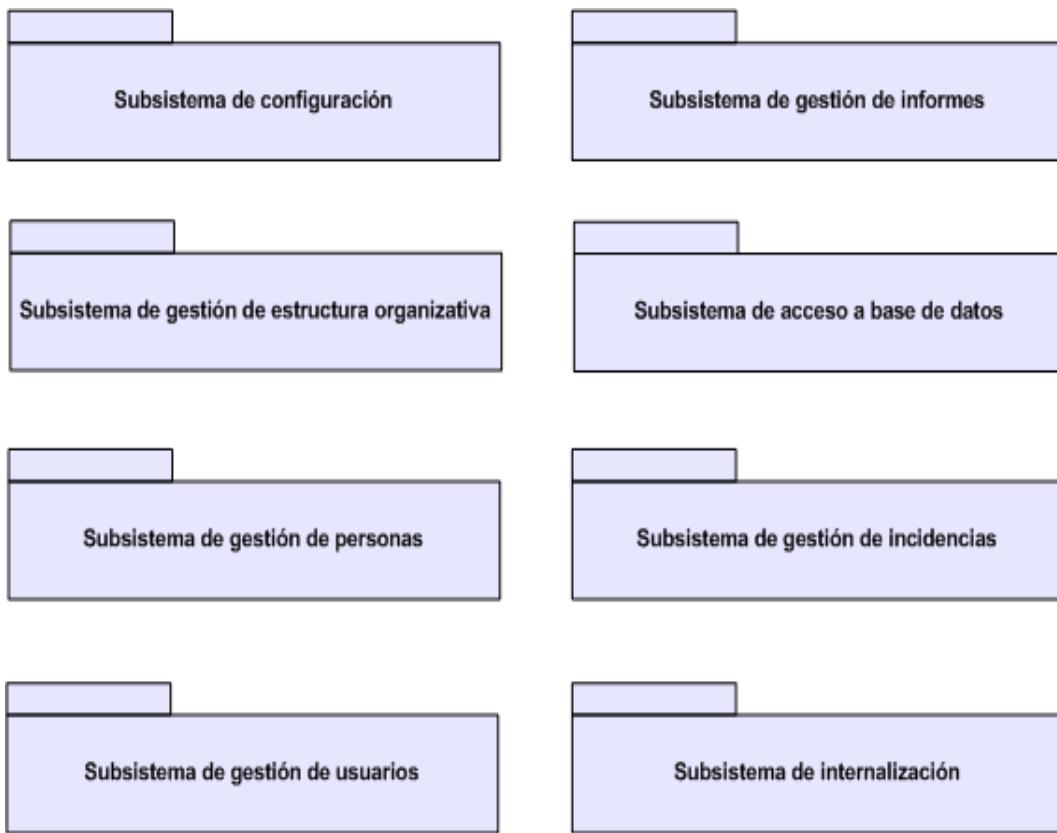


Figura 7: Subsistemas constituyentes del SGP

3.6 FASE DE IMPLEMENTACIÓN

A partir de los subsistemas, clases y estructuras identificados en el diseño del sistema, se comienza el proceso de implementación del mismo. Dicho proceso es un proceso iterativo que, junto con la fase de pruebas, tiene por objeto conseguir el desarrollo de la aplicación final, con la calidad necesaria. Una vez concluida una iteración de la implementación, se pasa a la fase de pruebas, donde se identifican las partes del proceso que es necesario repetir total o parcialmente.

Dentro del proceso de implementación propiamente dicho, podemos identificar tres fases:

- En la primera fase se realiza la implementación de los sistemas genéricos de la aplicación. Éstos son:
 - Sistema de gestión de incidencias: controla las incidencias y eventos del sistema, generando un fichero de log que permite trazar los sucesos ocurridos durante la ejecución del mismo.
 - Sistema de internacionalización: permite la adaptación a diferentes culturas sin necesidad de cambios estructurales.
- La segunda fase consiste en la implementación de la base de datos descrita en el documento de

 Endalia	Endalia	Versión: 1.2
	Memoria	Fecha: 27/05/2010
	MEMORIA.doc	

diseño.

- La tercera fase consiste en la implementación de los diferentes módulos y subsistemas de la aplicación, identificados en la fase de diseño.

3.7 FASE DE PRUEBAS

Esta fase se entrelaza con la de implementación del sistema y la complementa. Dicha implementación debe cumplir los requisitos planteados en el comienzo del desarrollo del sistema, así como operar de una forma correcta. Para evaluar estos condicionantes, se plantea un conjunto de pruebas que el sistema deberá superar de acuerdo a distintos criterios de aceptación. El documento del plan de pruebas especifica las pruebas unitarias, de integración, de sistema y de aceptación realizadas en el proyecto, describiendo la operativa de cada una de ellas, los casos especiales a comprobar, los criterios de aceptación y el resultado de cada una de las pruebas.

Los tipos de pruebas considerados son:

- Pruebas unitarias
- Pruebas de integración
- Pruebas de sistema

Cada caso de prueba considerado tiene estructura de caja negra, esto es, se centra en observar unos resultados determinados a partir de unos parámetros conocidos. Para cada caso de prueba, se debe determinar: Descripción, método, casos especiales a comprobar, criterio de aceptación y resultado de la prueba, en caso de que el resultado de la prueba sea negativo se describe brevemente los motivos del rechazo para su futura corrección.

Por último, aunque si bien es deseable que las pruebas sean llevadas a cabo por un equipo externo al que ha desarrollado el sistema, debido al carácter académico de este proyecto, el proyecto debe ser el responsable del proceso.

3.8 FASE DE FINALIZACIÓN

Una vez finalizada la fase de pruebas, se procede a desarrollar el manual de ayuda del sistema y el instalador de la aplicación.

3.8.1 MANUAL DE AYUDA

El manual de ayuda, anexo a esta memoria, es la versión escrita del sistema de ayuda integrado en la aplicación. Su objetivo es describir las funcionalidades principales de la aplicación, así como guiar al usuario en la utilización del sistema y mostrar ejemplos de manejo del mismo.

 Endalia	Endalia	Versión: 1.2
	Memoria	Fecha: 27/05/2010
	MEMORIA.doc	

4 RESULTADOS OBTENIDOS

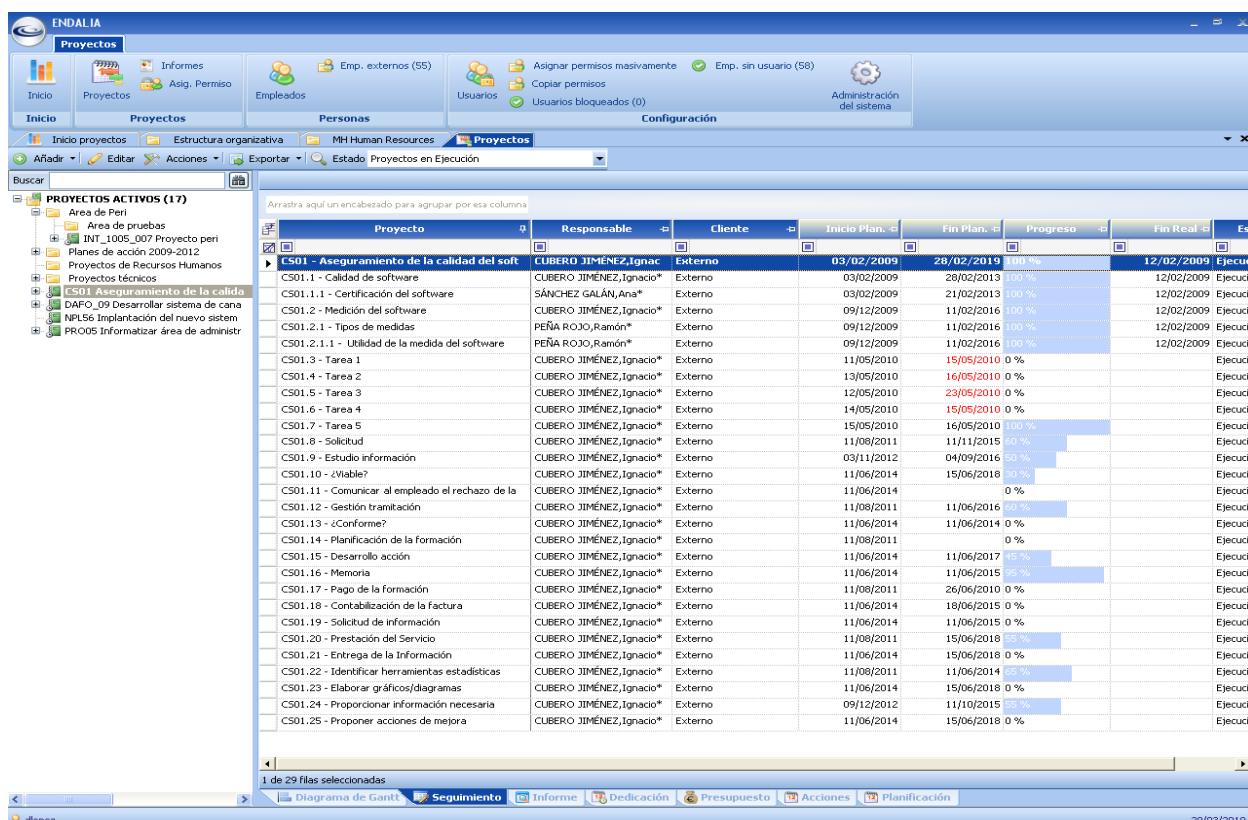
En este apartado se van a mostrar los resultados obtenidos, con la ayuda de capturas de pantalla de la aplicación. Una visión mucho más completa de la aplicación final puede encontrarse, no obstante, en el manual de usuario, anexo a esta memoria.

El menú principal del sistema, mostrado en la figura 8, está ubicado en la parte superior de la pantalla, y es siempre visible. Permite al usuario navegar entre las diferentes secciones de la aplicación.



Figura 8: Menú principal de la aplicación

En la figura 9, se observa la sección de “Proyectos en ejecución” de la aplicación. En la parte izquierda, se muestra la estructura jerárquica que engloba áreas, proyectos y tareas, mientras que en la parte derecha aparece un informe de los datos básicos de los proyectos en ejecución del sistema.



Proyecto	Responsable	Cliente	Inicio Plan.	Fin Plan.	Progreso	Fin Real	Estado
CS01 - Aseguramiento de la calidad del soft	CUBERO JIMÉNEZ, Ignacio*	Externo	03/02/2009	28/02/2019	100 %	12/02/2009	Ejecuci
CS01.1 - Calidad de software	CUBERO JIMÉNEZ, Ignacio*	Externo	03/02/2009	28/02/2013	100 %	12/02/2009	Ejecuci
CS01.2 - Medición del software	SÁNCHEZ GALÁN, Ana*	Externo	03/02/2009	21/02/2013	100 %	12/02/2009	Ejecuci
CS01.2.1 - Tipos de medidas	CUBERO JIMÉNEZ, Ignacio*	Externo	09/12/2009	11/02/2016	100 %	12/02/2009	Ejecuci
CS01.2.1.1 - Utilidad de la medida del software	PEÑA ROJO, Ramón*	Externo	09/12/2009	11/02/2016	100 %	12/02/2009	Ejecuci
CS01.3 - Tarea 1	CUBERO JIMÉNEZ, Ignacio*	Externo	11/05/2010	15/05/2010	0 %	12/02/2009	Ejecuci
CS01.4 - Tarea 2	CUBERO JIMÉNEZ, Ignacio*	Externo	13/05/2010	16/05/2010	0 %	12/02/2009	Ejecuci
CS01.5 - Tarea 3	CUBERO JIMÉNEZ, Ignacio*	Externo	12/05/2010	23/05/2010	0 %	12/02/2009	Ejecuci
CS01.6 - Tarea 4	CUBERO JIMÉNEZ, Ignacio*	Externo	14/05/2010	15/05/2010	0 %	12/02/2009	Ejecuci
CS01.7 - Tarea 5	CUBERO JIMÉNEZ, Ignacio*	Externo	15/05/2010	16/05/2010	100 %	12/02/2009	Ejecuci
CS01.8 - Solicitud	CUBERO JIMÉNEZ, Ignacio*	Externo	11/08/2011	11/11/2015	60 %	12/02/2009	Ejecuci
CS01.9 - Estudio información	CUBERO JIMÉNEZ, Ignacio*	Externo	03/11/2012	04/09/2016	50 %	12/02/2009	Ejecuci
CS01.10 - Viabil	CUBERO JIMÉNEZ, Ignacio*	Externo	11/06/2014	15/06/2018	30 %	12/02/2009	Ejecuci
CS01.11 - Comunicar al empleado el rechazo de la	CUBERO JIMÉNEZ, Ignacio*	Externo	11/06/2014	0	0 %	12/02/2009	Ejecuci
CS01.12 - Gestión tramitación	CUBERO JIMÉNEZ, Ignacio*	Externo	11/08/2011	11/06/2016	60 %	12/02/2009	Ejecuci
CS01.13 - ¿Conforme?	CUBERO JIMÉNEZ, Ignacio*	Externo	11/06/2014	11/06/2014	0 %	12/02/2009	Ejecuci
CS01.14 - Planificación de la formación	CUBERO JIMÉNEZ, Ignacio*	Externo	11/08/2011	0	0 %	12/02/2009	Ejecuci
CS01.15 - Desarrollo acción	CUBERO JIMÉNEZ, Ignacio*	Externo	11/06/2014	11/06/2017	45 %	12/02/2009	Ejecuci
CS01.16 - Memoria	CUBERO JIMÉNEZ, Ignacio*	Externo	11/06/2014	11/06/2015	95 %	12/02/2009	Ejecuci
CS01.17 - Pago de la formación	CUBERO JIMÉNEZ, Ignacio*	Externo	11/08/2011	26/06/2010	0 %	12/02/2009	Ejecuci
CS01.18 - Contabilización de la factura	CUBERO JIMÉNEZ, Ignacio*	Externo	11/06/2014	18/06/2015	0 %	12/02/2009	Ejecuci
CS01.19 - Solicitud de información	CUBERO JIMÉNEZ, Ignacio*	Externo	11/06/2014	11/06/2015	0 %	12/02/2009	Ejecuci
CS01.20 - Prestación del Servicio	CUBERO JIMÉNEZ, Ignacio*	Externo	11/08/2011	15/06/2018	0 %	12/02/2009	Ejecuci
CS01.21 - Entrega de la Información	CUBERO JIMÉNEZ, Ignacio*	Externo	11/06/2014	15/06/2018	0 %	12/02/2009	Ejecuci
CS01.22 - Identificar herramientas estadísticas	CUBERO JIMÉNEZ, Ignacio*	Externo	11/08/2011	11/06/2014	65 %	12/02/2009	Ejecuci
CS01.23 - Elaborar gráficos/diagramas	CUBERO JIMÉNEZ, Ignacio*	Externo	11/06/2014	15/06/2018	0 %	12/02/2009	Ejecuci
CS01.24 - Proporcionar información necesaria	CUBERO JIMÉNEZ, Ignacio*	Externo	09/12/2012	11/10/2015	55 %	12/02/2009	Ejecuci
CS01.25 - Proponer acciones de mejora	CUBERO JIMÉNEZ, Ignacio*	Externo	11/06/2014	15/06/2018	0 %	12/02/2009	Ejecuci

Figura 9: Estructura de empleados actuales

	Endalia	Versión: 1.2
	Memoria	Fecha: 27/05/2010
	MEMORIA.doc	

Al seleccionar uno de los proyectos en árbol, en la parte inferior nos aparecen cinco visualizaciones distintas, un informe reducido del proyecto (Figura 10), su seguimiento económico (Figura 11), un informe de los esfuerzos invertidos (Figura 12) un informe de las acciones planeadas sobre el mismo (Figura 13) y el diagrama de Gantt del proyecto (Figura 14).

Aseguramiento de la calidad del software
Externo

PLANIFICACIÓN

- INICIO PLANIFICADO: 03/02/2009
- FIN PLANIFICADO: 28/02/2019

PARTICIPANTES

Responsable	CUBERO JIMÉNEZ, Ignacio*
-------------	--------------------------

Participante	BENITO ARES, Miguel Ángel CUBERO JIMÉNEZ, Ignacio* PEÑA ROJO, Ramón* SÁNCHEZ GALÁN, Ana*
--------------	---

PRESUPUESTO

Resumen del presupuesto

	Planificado	Real
Ingresos	0,0 €	2.600,0 €
Gastos	0,0 €	1.200,0 €
Margen	0,0 €	1.400,0 €

Figura 10: Informe de proyecto

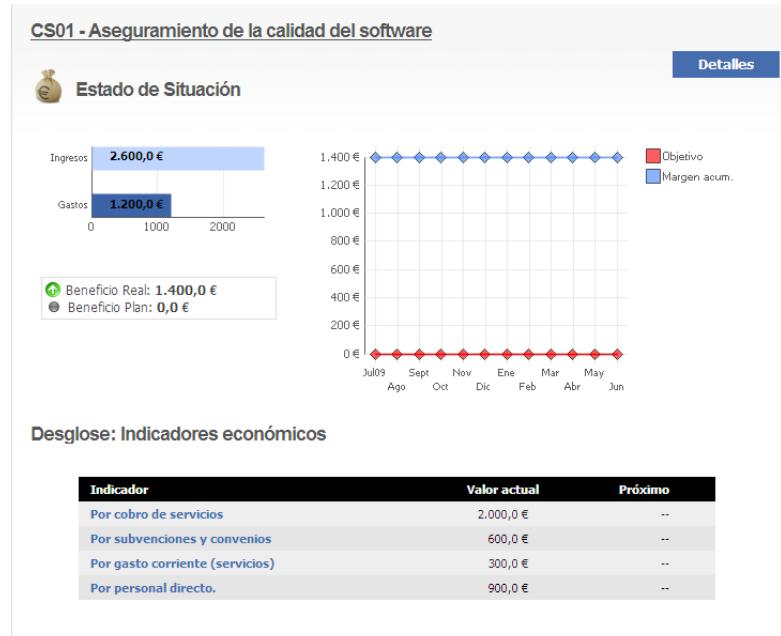


Figura 11: Informe económico del proyecto

	Endalia	Versión: 1.2
	Memoria	Fecha: 27/05/2010
	MEMORIA.doc	

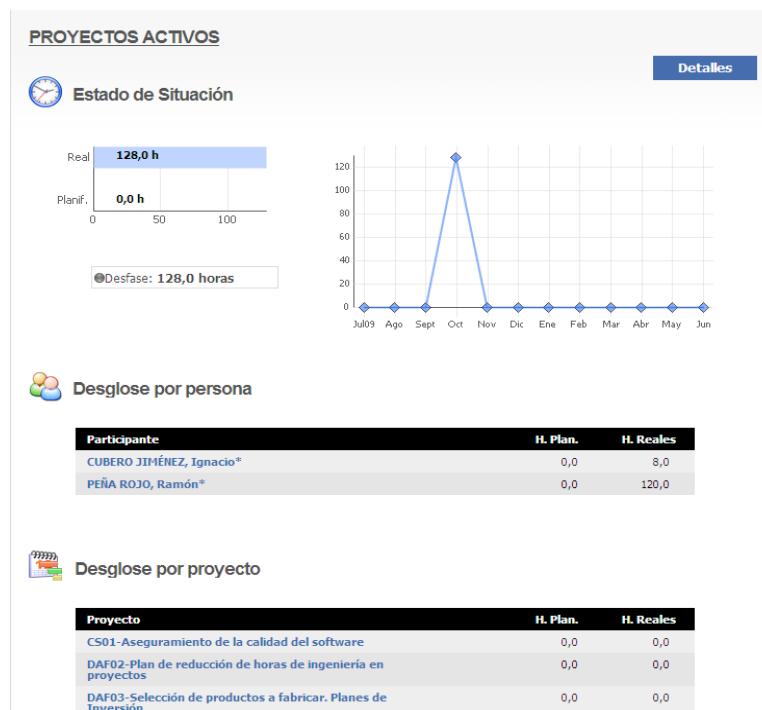


Figura 12: Informe de dedicación (esfuerzos) en el proyecto

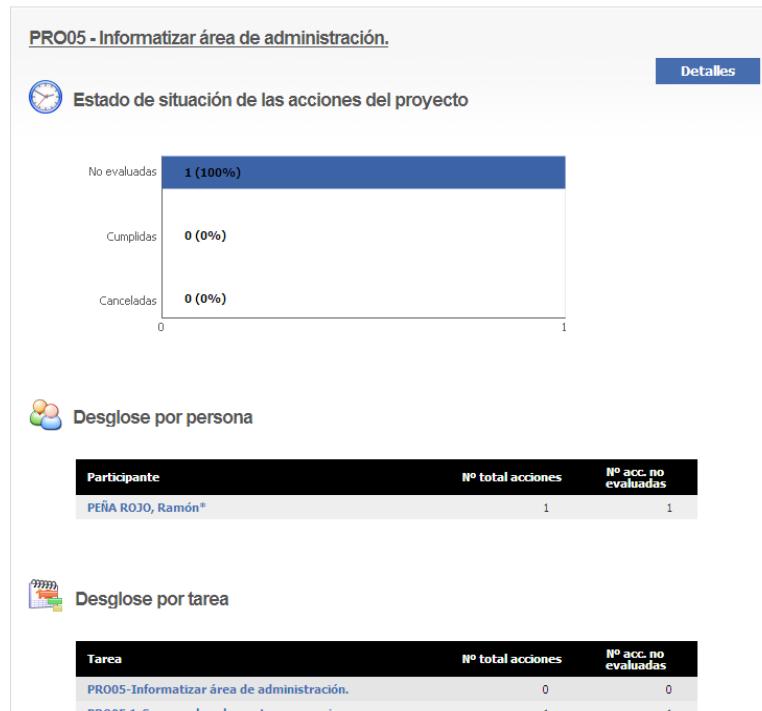


Figura 13: Informe de acciones del proyecto

	Endalia	Versión: 1.2
	Memoria	Fecha: 27/05/2010
	MEMORIA.doc	

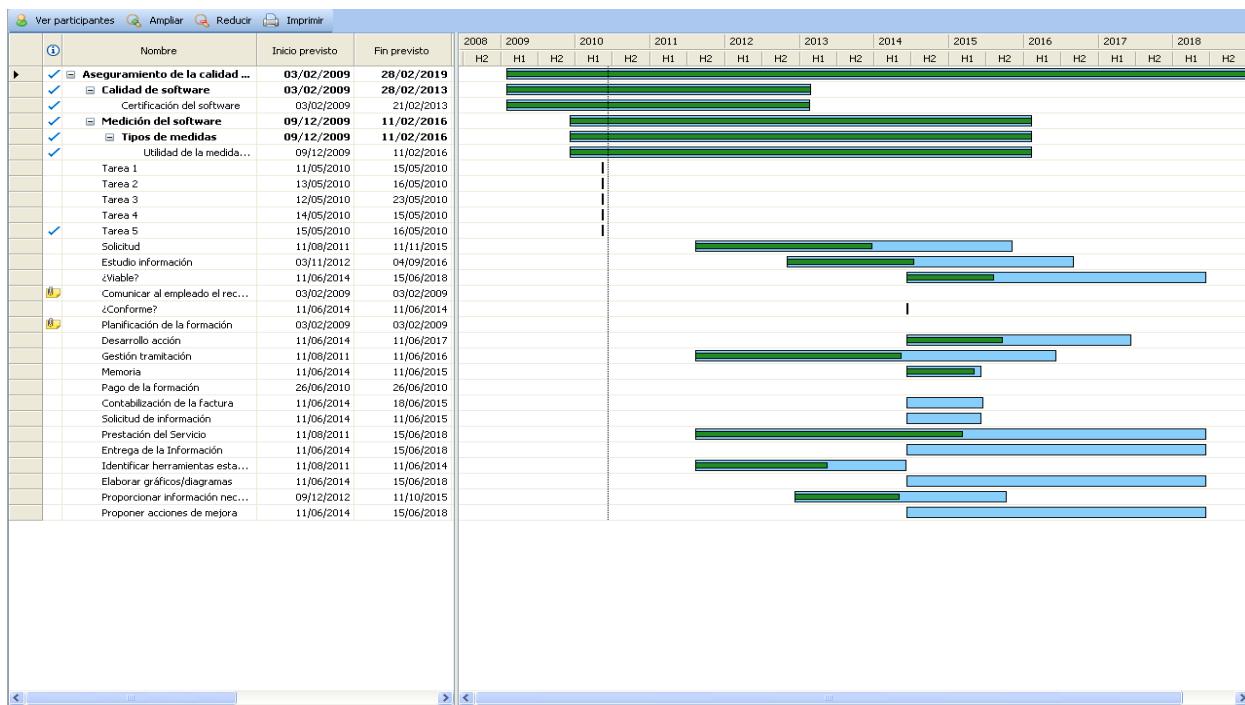


Figura 14: Diagrama de Gantt del proyecto

Al seleccionar una tarea o un área en la estructura del árbol nos aparecen las mismas visualizaciones que para un proyecto a excepción del resumen de presupuesto que se contempla solo a nivel de proyecto y área.

Al hacer doble click en un área o al seleccionar el botón 'Editar', se abre la ficha del área donde se pueden visualizar y editar los datos de la misma (Figura 15).

Ficha de área

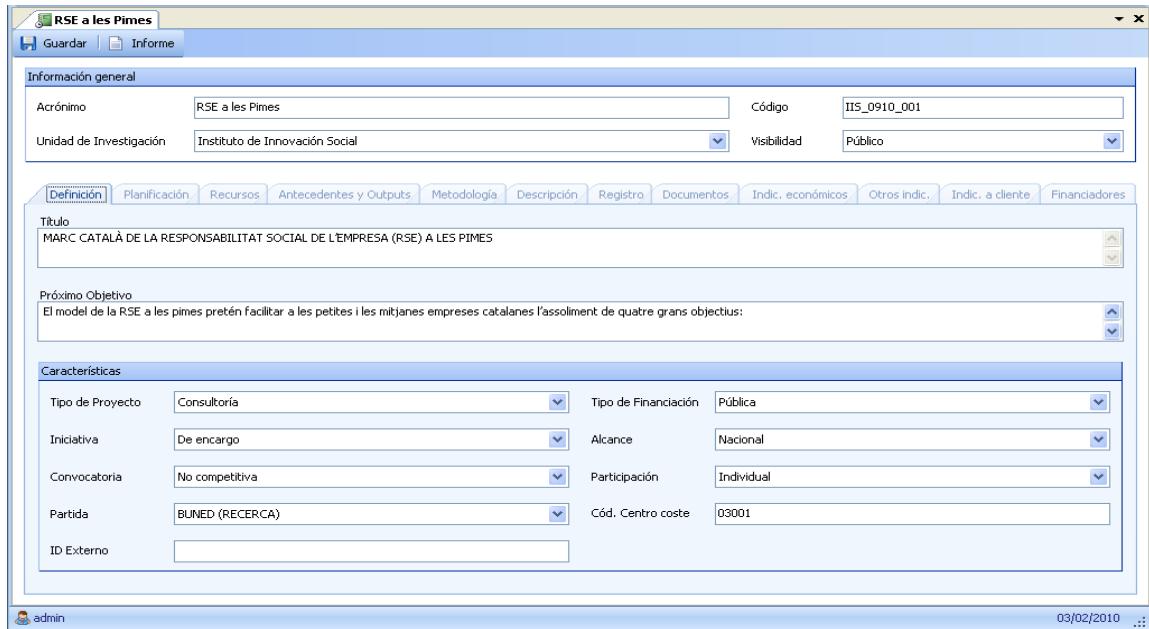
Indique el área y el responsable de su gestión

Nombre del Área	<input type="text" value="Área de Peri"/>
Responsable	<input type="text" value="PERIBAÑEZ GUILLÉN, José Angel"/> 
Notas	<input type="text" value="Recoge los proyectos que se están realizando en los clientes habituales"/>

Figura 15: Ficha de área

	Endalia	Versión: 1.2
	Memoria	Fecha: 27/05/2010
	MEMORIA.doc	

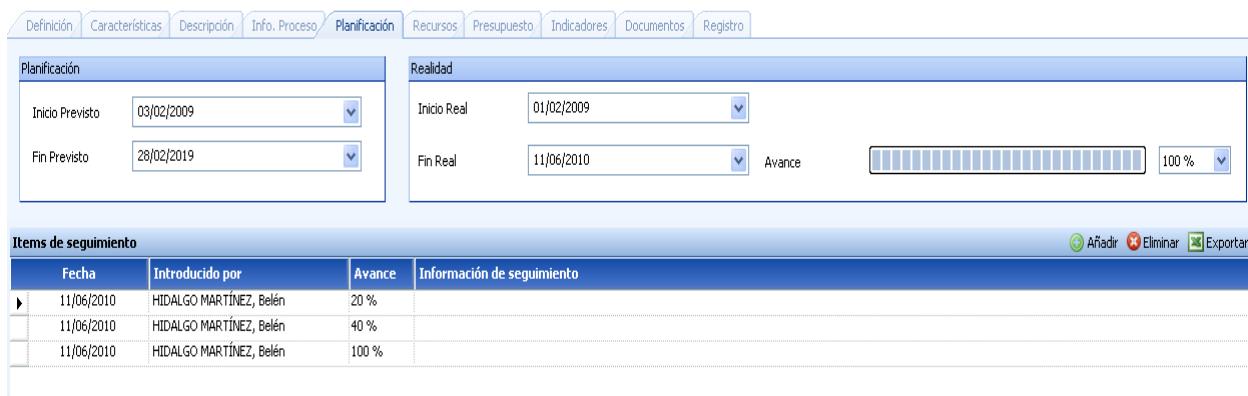
Al hacer doble click sobre un proyecto en el árbol o al seleccionar “Editar” en el menú de acciones, se abre la ficha completa del proyecto (ver figura 16), desde donde se pueden visualizar y editar los datos del mismo.



The screenshot shows a software interface for managing projects. At the top, there's a toolbar with 'Guardar' and 'Informe' buttons. Below that is a section titled 'Información general' (General Information) with fields for 'Acrónimo' (RSE a les Pimes), 'Código' (IIS_0910_001), 'Unidad de Investigación' (Instituto de Innovación Social), and 'Visibilidad' (Público). There are also tabs for 'Definición', 'Planificación', 'Recursos', 'Antecedentes y Outputs', 'Metodología', 'Descripción', 'Registro', 'Documentos', 'Indic. económicos', 'Otros indic.', 'Indic. a cliente', and 'Financiadores'. The 'Planificación' tab is currently selected. Below these tabs, there are sections for 'Título' (Title) and 'Próximo Objetivo' (Next Objective), both containing text input fields. The 'Características' (Characteristics) section contains dropdown menus for 'Tipo de Proyecto' (Consultoría), 'Iniciativa' (De encargo), 'Convocatoria' (No competitiva), 'Partida' (BUNED (RECERCA)), and 'ID Externo'. The bottom of the window shows the user 'admin' and the date '03/02/2010'.

Figura 16: Ficha de proyecto

En la pestaña de planificación de la ficha del proyecto, se puede definir las fechas de planificación de comienzo y fin del proyecto, las fechas reales de ejecución, y se puede seguir el progreso del proyecto mediante los ítems de seguimiento que permiten modificar el progreso del mismo y comentar el estado de situación actual. (Figura 17).



The screenshot shows the 'Planificación' (Planning) tab of the project management application. It includes sections for 'Planificación' (Planned) and 'Realidad' (Reality). In the 'Planificación' section, there are dropdown menus for 'Inicio Previsto' (03/02/2009) and 'Fin Previsto' (28/02/2019). In the 'Realidad' section, there are dropdown menus for 'Inicio Real' (01/02/2009) and 'Fin Real' (11/06/2010), along with a progress bar indicating 'Avance' (Advance) at 100%. Below these sections is a table titled 'Items de seguimiento' (Tracking items) with columns for 'Fecha' (Date), 'Introducido por' (Entered by), 'Avance' (Advance), and 'Información de seguimiento' (Follow-up information). The table contains three entries, all of which are identical: '11/06/2010 HIDALGO MARTÍNEZ, Belén 20 %'.

Figura 17: Pestaña de planificación

	Endalia	Versión: 1.2
	Memoria	Fecha: 27/05/2010
	MEMORIA.doc	

Al hacer doble click sobre una tarea en el árbol o al seleccionar “Editar” en el menú de acciones, se abre la ficha completa de la tarea, desde donde se pueden visualizar y editar los datos del mismo. La ficha de la tarea es similar a la ficha del proyecto, contiene la misma información general (planificación, descripción, metodología, documentos, recursos) pero no contiene información específica como el proyecto al ser una entidad de menor nivel.

Por otra parte, para gestionar la estructura jerárquica de proyectos, el usuario puede seleccionar distintas visualizaciones dependiendo del estado de los proyectos (Figura 18) y puede cambiar los proyectos de estado cuando considere que ya han finalizado la fase actual (figura 19). Asimismo puede cancelar, activar y eliminar áreas, proyectos y tareas en función de las necesidades de cada situación.

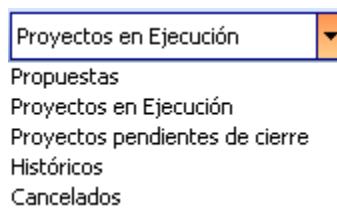


Figura 18: Vistas de proyectos

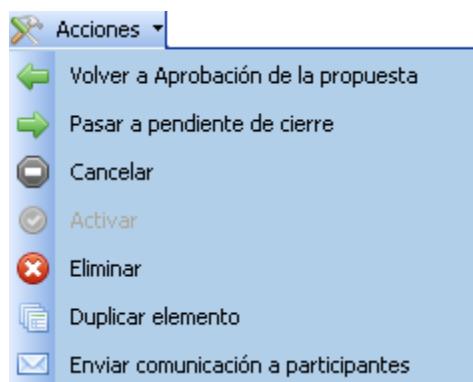


Figura 19: Acciones

Para añadir nuevos elementos en la estructura debemos seleccionar en el árbol de la vista izquierda el nodo en el que incluiremos el nuevo elemento, al ser una estructura jerárquica debemos respetar los niveles, así un área solo puede ser añadida dentro del nodo raíz de la estructura o dentro de otro área, un proyecto puede ser añadido dentro del nodo raíz en el caso de que no corresponda con ningún área o dentro de un área, una tarea puede ser añadida dentro de un proyecto o de otra tarea. Para realizar esta operación debemos seleccionar el menú ‘Añadir’ (Figura 20) donde aparecen las distintas posibilidades en función del elemento seleccionado. Al hacer click en cualquier opción de ‘Añadir’ se abre la ficha del elemento a incluir, la ficha es la misma que hemos descrito anteriormente.

	Endalia	Versión: 1.2
Memoria		Fecha: 27/05/2010
MEMORIA.doc		



Figura 20: Añadir elemento (área seleccionada)

Por otro lado, dentro de la aplicación también podemos gestionar las personas de la organización, estas personas son las que aparecerán como responsables o colaboradores en los proyectos. Para esta gestión guardamos información de empleados actuales y empleados históricos, la información guardada es información personal y profesional, ya que guardar mas tipos de información escaparía del ámbito de este proyecto. En la siguiente figura observamos la pantalla principal dentro del módulo de gestión de personas para empleados actuales. (Figura 21)

Empleado	Código	Centro de Trabajo	Cat. Interna	Correo	Nación	C. Postal
ADÁN BAÑOS, Andrés	04008880	Centro 4 - Zaragoza		japeribanez@en...	00000	
ADÁN GARCÉS, Andrés	04080601	Centro 3 - Tarragona	V.2	japeribanez@en...	España	00000
ADÁN HERRERO, Belén	04009116	Centro 5 - San Cugat	V.2	japeribanez@en...	00000	
ADÁN HURTADO, Pedro	04008893	Centro 5 - San Cugat	VI	japeribanez@en...	España	00000
ADÁN MARCO, Francisco	04025998	Centro 4 - Zaragoza	VI	japeribanez@en...	00000	
ADÁN TERUEL, Miguel	04082445	Centro 3 - Tarragona	VI	japeribanez@en...	00000	
AGUILAR ADÁN, Alberto	04080052	Centro 3 - Tarragona	V.1	japeribanez@en...	España	00000
AGUILAR BENITO, Angel	04001382	Centro 5 - San Cugat	V.1	japeribanez@en...	España	00000
AGUILAR CASTILLA, José Francisco	04080964	Centro 3 - Tarragona	V.1	japeribanez@en...	España	00000
AGUILAR FUENTES, Alberto	04008817	Centro 5 - San Cugat	V.2	japeribanez@en...	España	00000
AGUILAR GALLEGOS, Diego	04080283	Centro 3 - Tarragona		japeribanez@en...	España	00000
AGUILAR HITA, Sergio	04000129	Centro 5 - San Cugat	V.2	japeribanez@en...	España	00000
AGUILAR SÁNCHEZ, Sergio	04082626	Centro 3 - Tarragona	VI	japeribanez@en...	00000	
AGUILAR YUBERO, José Luis	04070066	Centro 1 - Madrid	V.2	japeribanez@en...	Francia	00000
AGUILAR ZAMORA, Juan	04070066	Centro 4 - Zaragoza		japeribanez@en...	España	00000
AGUILAR ZUBIRIA, Arancha	04096706	Centro 1 - Madrid	V.2	japeribanez@en...	España	00000
AGUIRRE ADÁN, Carlota	04022627	Centro 3 - Tarragona	V.2	japeribanez@en...	España	00000
AGUIRRE GALLARDO, Joaquín	04082328	Centro 3 - Tarragona	V.2	japeribanez@en...	España	00000
AGUIRRE JAUREGUI, Rosa	04090665	Centro 4 - Zaragoza		japeribanez@en...	España	00000
AGUIRRE MARCO, Ignacio	04090665	Centro 3 - Tarragona	V.2	japeribanez@en...	España	00000
ALCALÁ CASAS, Carlos	04090665	Centro 4 - Zaragoza	VI	japeribanez@en...	España	00000
ALCALÁ ESPARZA, Miguel	04082498	Centro 3 - Tarragona	VI	japeribanez@en...	00000	
ALCALÁ HERRERA, Carlos	04080238	Centro 3 - Tarragona	V.2	japeribanez@en...	España	00000
ALCALÁ LÁZARO, Alberto	04082764	Centro 3 - Tarragona	VI	japeribanez@en...	00000	
ALCALÁ LÁZARO, Alberto	040800105	Centro 3 - Tarragona	VI	japeribanez@en...	España	00000
ALCALÁ ORDOÑEZ, Ángela	04090049	Centro 4 - Zaragoza		japeribanez@en...	España	00000
ALCALÁ PUERTO, Miguel	04082231	Centro 3 - Tarragona	VI	japeribanez@en...	España	00000
ALCALÁ SANTAMARÍA, Alicia	04080038	Centro 3 - Tarragona	VI	japeribanez@en...	España	00000
ALCALÁ SANTAMARÍA, Arturo	04082673	Centro 3 - Tarragona	VI	japeribanez@en...	00000	
ALEMÁN ECHEVARRÍA, Sergio	04008760	Centro 5 - San Cugat	V.2	japeribanez@en...	España	00000
ALEMÁN ESPINOSA, Alfonso	04082105	Centro 3 - Tarragona	V.2	japeribanez@en...	00000	
ALEMÁN FERRO, Begoña						
ALEMÁN FONTEL, Juan Carlos						
ALEMÁN FONTAL, Felipe						
ALEMÁN HERRERA, Sergio						
ALEMÁN HIDALGO, Andrés						
ALEMÁN IGLESIAS, Arturo						
ALEMÁN NOCHE, Federico						
ALEMÁN ROJO, Miguel						
ALEMÁN RUIZ, Sergio						

Figura 21: Vista principal de empleados actuales

Al seleccionar uno de los empleados del árbol, aparece en la parte derecha un informe resumido del mismo, como se puede observar en la figura 22

	Endalia	Versión: 1.2
	Memoria	Fecha: 27/05/2010
	MEMORIA.doc	

Editar Imprimir

Ballester Belmonte, Ariadna

Información general

Nombre:	Ariadna
Apellidos:	Ballester Belmonte
Código:	022
Centro de trabajo:	Centro 1
DNI:	SS000K4744
Fecha de nacimiento:	05/08/1975



Contacto profesional

Teléfono:	930000000000
Extensión:	001
Móvil:	930000000000
Fax:	910000000000
Email:	aballester@freemail.com.xyz

Contacto personal:

Teléfono:	930000000000
Móvil:	930000000000
Email:	aballester@freemail.com.xyz

Figura 22: Informe de empleado

Al hacer doble click sobre el empleado en el árbol o al seleccionar “Editar” en el menú de acciones, se abre la ficha completa del empleado (ver figura 23), desde donde se pueden visualizar y editar los datos del mismo.

Guardar | Recargar datos

Datos empleado

Nombre	Sergio
Apellidos	AGUILAR HITA
Código	04000129

Puesto empleado

Puesto	MQ5-002 Quality Systems Procedures
Departamento	MQ5 Quality Systems Procedures

[Info. personal](#)
[Info. profesional](#)
[Evolución interna](#)
[Contratos](#)
[Curriculum](#)
[Competencias](#)
[Costes](#)

Personal **Contacto**

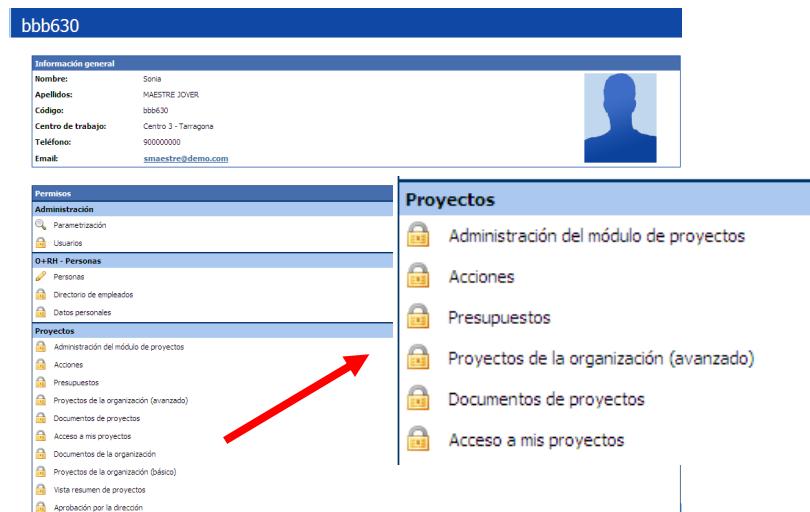
Datos de contacto personal

Fijo pers.	900000000	Dirección	C/Hita, 15
Móvil pers.	600000000	Provincia	Zaragoza
Email pers.	japeribanez@endalia.com	Ciudad	Zaragoza
		Cód. postal	00000

Figura 23: Ficha de persona

	Endalia	Versión: 1.2
	Memoria	Fecha: 27/05/2010
	MEMORIA.doc	

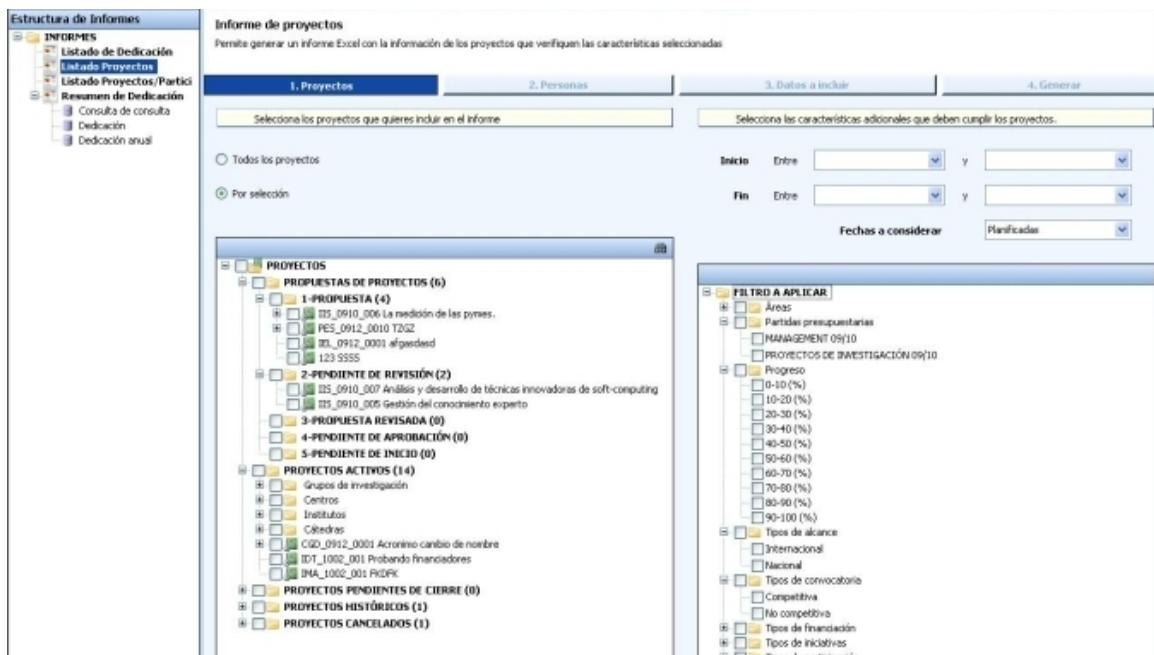
También es posible una gestión de usuarios asociados a cada empleado, el principal objetivo de la gestión de usuarios es la asignación y control de permisos, así cada usuario puede acceder a información o realizar acciones en función de los permisos que tiene asignados. En la siguiente figura observamos el informe de un usuario con la información de sus permisos (Figura 24).



The screenshot shows a user profile for 'bbb630'. The 'Información general' section displays basic details: Nombre: Sonia, Apellidos: MAESTRE JOVER, Código: bbb630, Centro de trabajo: Centro 3 - Tarragona, Teléfono: 90000000, Email: smaestre@demo.com. The 'Permisos' section on the left lists various administrative and project-related permissions. A red arrow points from the 'Proyectos' section in the permissions list to the 'Proyectos' section on the right, which lists project-related tasks and documents. The 'Proyectos' section on the right includes: Administración del módulo de proyectos, Acciones, Presupuestos, Proyectos de la organización (avanzado), Documentos de proyectos, Acceso a mis proyectos, and Documentos de la organización.

Figura 24: Informe de usuario

La aplicación cuenta con otras funcionalidades destacadas, un asistente para la generación de diversos tipos de informes (ver figura 25), una página inicial que muestra un resumen de la información más significativa referente a proyectos, tareas y personas (ver figura 26).



The screenshot shows the 'Informe de proyectos' (Project Report) interface. On the left, the 'Estructura de informes' (Report Structure) tree view shows categories like INFORMES, LISTADO DE DEDICACIÓN, LISTADO PROYECTOS, and LISTADO PROYECTOS/PARTICIPACIÓN. The main area is titled 'Informe de proyectos' and includes tabs for 1. Proyectos, 2. Personas, 3. Datos a incluir, and 4. Generar. The '1. Proyectos' tab is active, showing a search bar 'Selecciona los proyectos que quieras incluir en el informe' and a filter section 'FILTRO A APLICAR' with dropdowns for 'Áreas', 'Partidas presupuestarias', 'PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN 09/10', 'Progreso' (0-10%, 10-20%, 20-30%, 30-40%, 40-50%, 50-60%, 60-70%, 70-80%, 80-90%, 90-100%), 'Tipos de alcance' (Internacional, Nacional), 'Tipos de convocatoria' (Competitiva, No competitiva), 'Tipos de financiación' (Propio, Externos), and 'Tipos de iniciativas' (Innovación, Desarrollo, Investigación). The central area displays a hierarchical list of projects under 'PROYECTOS'.

Figura 25: Menú de informes disponibles

 Endalia	Versión: 1.2
Memoria	Fecha: 27/05/2010
MEMORIA.doc	

Seguimiento de proyectos

Estado de situación de los proyectos

- Proyectos en fase de propuesta: **17**
- Proyectos activos: **17**

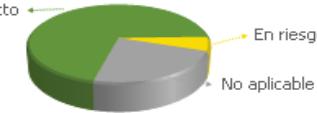
Distribución de proyectos por estado:

Propuestas de proyecto	Proyectos activos
Propuesta	En ejecución
Pend. aprobación	Pend. cierre



Control contable

- Fuera de presupuesto: **0%** (0 proy.)
- En riesgo: **5,88%** (1 proy.)
- En presupuesto: **70,59%** (12 proy.)
- No aplicable: **23,53%** (4 proy.)



Proyectos y tareas retrasadas

- Proyectos con compromiso superado: **5**
- Proyectos con inicio retrasado: **2**
- Todas las tareas dentro de compromiso
- Tareas con inicio retrasado: **7**

Personas

- Personas activas sin puesto en estructura: **56**
- Personas sin usuario: **19**

Figura 26: Página inicial

 Endalia	Endalia	Versión: 1.2
	Memoria	Fecha: 27/05/2010
	MEMORIA.doc	

5 CONCLUSIONES DEL PROYECTO

En esta sección se va a analizar el grado de consecución de los objetivos planteados en las fases iniciales del proyecto, extrayendo las conclusiones oportunas. Se va a proporcionar una visión global de las futuras líneas de evolución del proyecto, así como una valoración personal del desarrollo del mismo.

5.1 CONCLUSIONES

Para analizar y valorar el desarrollo y el resultado del proyecto y extraer conclusiones sobre el mismo, se va a partir de los objetivos planteados en el apartado 1.2 del presente documento, para después analizar su grado de cumplimiento.

El primero de los objetivos consistía en desarrollar un sistema de gestión de proyectos que cumpliera los requisitos funcionales establecidos y fuera fiable, escalable y pudiera ser mantenido fácilmente. El sistema desarrollado cumple con todas estas características y requisitos, habiendo sido valorado muy positivamente por Endalia.

El siguiente objetivo fijado era comprender, analizar y utilizar adecuadamente el entorno tecnológico en el que se iba a desarrollar el proyecto. Dicho entorno tecnológico ha sido, principalmente, la plataforma .NET, el sistema gestor de bases de datos Microsoft SQL Server, y NHibernate. El cumplimiento de este objetivo ha sido óptimo, ya que a lo largo del proyecto se ha conseguido aprender la tecnología de manera satisfactoria, si bien es cierto que este proceso de aprendizaje fue lento al principio y que, previsiblemente, si se volviera a realizar el proyecto de nuevo, el tiempo invertido en el desarrollo del mismo sería inferior, hecho éste normal e inherente a cualquier proceso de aprendizaje.

Respecto al objetivo de conocer, valorar, utilizar y desarrollar metodologías, procesos de control, estándares, planificaciones y herramientas adecuadas para llevar a cabo el proyecto, se puede decir que el resultado ha sido satisfactorio, como se ha ido plasmando en los diferentes documentos anexos, correspondientes a las distintas fases de desarrollo del proyecto.

En cuanto al objetivo de obtener una visión global del proceso de desarrollo de un proyecto de software en todas sus fases, el resultado ha sido plenamente satisfactorio. Se ha obtenido una visión mucho más amplia y precisa de lo que supone el proceso de desarrollo de un producto software, obteniendo una experiencia extremadamente útil para próximos proyectos.

Finalmente, el objetivo de integrarse en un entorno de trabajo empresarial real, ha de valorarse muy positivamente, ya que durante el desarrollo del proyecto se ha estado trabajando en las instalaciones de la compañía Endalia, obteniéndose una importante experiencia en el funcionamiento interno de la misma.

5.2 LÍNEAS FUTURAS

Desde las fases iniciales de este proyecto, éste ha sido concebido como un “punto de partida”, es decir, como un producto que cubriera las necesidades fundamentales de organizaciones de pequeño o mediano tamaño en cuanto a la gestión de sus proyectos, pero teniendo siempre presente que el sistema poseía numerosas posibilidades de crecimiento, que podían ser explotadas en fases futuras. A continuación, se presenta una relación de las posibles líneas de evolución futura del proyecto:

 Endalia	Endalia	Versión: 1.2
	Memoria	Fecha: 27/05/2010
	MEMORIA.doc	

- Desarrollos de plantillas para la generación automática de proyectos, permitirá al usuario de la aplicación definirse una plantilla a partir de la cual generar los proyectos de la organización sin la necesidad de introducir todos los datos para cada proyecto y sus tareas, que se generarían automáticamente en función de la plantilla seleccionada.
- Desarrollo de un módulo de planificación, que permita al responsable de proyecto realizar y consultar la planificación semanal o mensual de los colaboradores en los proyectos durante un periodo seleccionado de tiempo.
- Generación de diagramas de tipo PERT.
- Integración con sistemas y formatos de gestión de proyectos como Microsoft Project.
- Posibilidad de ejecutar la aplicación en un entorno distribuido, multiusuario.

5.3 VALORACIÓN PERSONAL

Para finalizar, me voy a permitir la licencia de abandonar el estilo impersonal empleado durante el resto del documento, para hablar en primera persona.

Mi valoración personal del desarrollo de este proyecto es altamente positiva. Por una parte, me ha permitido llevar a la práctica los conocimientos adquiridos durante la carrera. Y, por otra, he podido complementar mi formación mediante el aprendizaje de nuevas tecnologías, metodologías, y herramientas, así como obtener experiencia en el desempeño de la profesión, en un entorno empresarial real.

Creo que este proyecto ha supuesto una transición enriquecedora entre el mundo académico y el profesional, que me ha dotado de recursos para incorporarme al mundo laboral conociendo mejor mis puntos fuertes y mis debilidades dentro de entorno empresarial.

Por último, no puedo dejar de mencionar la excelente relación con el resto de compañeros y directivos de Endalia, de quienes he aprendido a diario.

 Endalia	Endalia	Versión: 1.2
	Memoria	Fecha: 27/05/2010
	MEMORIA.doc	

6 BIBLIOGRAFÍA

6.1 REFERENCIAS

- [R1] R. E. Boyatzis, 1982. "The competent manager: A model for effective performance". NY: John Wiley & Sons.
- [R2] I. Jacobson, G. Booch, J. Rumbaugh. 2000. "El Proceso Unificado de Desarrollo de Software". Pearson Education.
- [R3] I. Jacobson, G. Booch, J. Rumbaugh. 2000. "El Lenguaje Unificado de Modelado". Ed. Addison Wesley.
- [R4] Martin Fowler, 1999. "UML Distilled". Addison-Wesley 1999. 2nd Edition.
- [R5] Hoang Lam, Thuan L. Thai. ".NET Framework Essentials". O'Reilly 2003. 3rd Edition.
- [R6] Art Gittleman. "Computing With C# and the .Net Framework". Jones and Bartlett Publishers 2003.
- [R7] Ray Rankins, Paul Bertucci, Paul Jensen. "Microsoft SQL Server 2000 Unleashed". Sams Publishing 2002.
- [R8] P. Henri Kuaté, T. Harris, C. Bauer, G. King. "NHibernate in Action". Manning Publications 2008.

6.2 REFERENCIAS WEB

- [W1] Endalia: <http://www.endalia.com/>
- [W2] Rational: <http://www.rational.com/>
- [W3] UML: <http://www.uml.org/>
- [W4] .NET Framework: http://en.wikipedia.org/wiki/.NET_Framework/
- [W5] Microsoft: <http://www.microsoft.com/>
- [W6] C#: <http://msdn.microsoft.com/en-us/vcsharp/aa336809.aspx/>
- [W7] SQL Server: http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_SQL_Server/
- [W8] NHibernate: [https://www.hibernate.org/343.html/](https://www.hibernate.org/343.html)
- [W9] NHibernate: <http://nhforge.org/>
- [W10] Infragistics: <http://www.infragistics.com/>
- [W11] ILOG: <http://www.ilog.com/>
- [W12] Code Metrics:
[http://www.vitalygorn.com/blog/post/2007/11/Code-Metrics-in-Visual-Studio-2008.aspx/](http://www.vitalygorn.com/blog/post/2007/11/Code-Metrics-in-Visual-Studio-2008.aspx)
- [W13] Fundación Tripartita: <http://www.fundaciontripartita.org>

Nota: Todas las referencias Web han sido comprobadas a fecha 01/06/2010.