

07-007

### **EXPERIENCES IN THE USE OF INFORMATION SYSTEMS TO SUPPORT THE PROJECT MANAGEMENT ACTIVITIES**

González Vázquez, Xesús Pablo; Marey Pérez, Manuel; Riveiro Valiño, Jose  
Antonio; Amiama Ares, Carlos; Barrasa Rioja, Martin  
Escuela Politécnica Superior de Lugo. USC

In the present communication we analyze many engineering firms, with different dimension and location. We analyze few parameters of each company, deepening in the computer systems used as support for project management. In a basic stage were studied small and local engineering companies, with a single workplace (office), immature and with very limited Information Systems / Information Technology (IS/IT). Next stage analyzed are SME, with around 50 employees and various workplaces. Finally, it was analyzed project management IS/IT in big engineering companies, international and with more than 200 employees. The results of these works reflect, first of all which kind of IS / IT is used in each company (from office software, to custom software). Also it is shown the economic importance of the IS / IT, including the acquisition and implementation of systems, such as updating and information managing by users.

**Keywords:** *SI/TI; software; opensource; office*

### **EXPERIENCIAS EN LA UTILIZACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS COMO SOPORTE DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS**

En la presente comunicación se analizan diferentes empresas de ingeniería, representativas de un segmento o dimensión diferente. Se analizan los parámetros característicos de cada empresa y profundizando en mayor medida en el sistema informático que utiliza como soporte para la gestión de sus proyectos activos. En un estrato más básico encontramos a empresas de ingeniería de ámbito local, con un único centro de trabajo (oficina), poco estado de madurez y recursos dedicados a Sistemas de Información/Tecnologías de Información (SI/TI) limitados. El siguiente estrato analizado corresponde a una PYME, con un número de trabajadores próximo a 50 y varios centros de trabajo. Por último se analizaron los SI/TI dedicados a la gestión de proyectos de grupos empresariales de mayor dimensión, ámbito internacional y elevado número de trabajadores (>200). Los resultados de estos trabajos reflejan por un lado el tipo de SI/TI empleado en cada estrato de empresa (que va desde la utilización de programas ofimáticos, hasta el desarrollo de software a medida); mientras que por otro lado, se cuantifica la importancia de los costes económicos que suponen, tanto la adquisición e implantación de los sistemas, como la actualización, mantenimiento y gestión de la propia información realizada por los usuarios.

**Palabras clave:** *SI/TI; software; opensource; office*

Correspondencia: Martin Barrasa Rioja martin.barrasa@usc.es

## 1. Introducción

En las empresas de ingeniería, cada día es más frecuente la utilización de sistemas informáticos para la gestión de los proyectos con el objeto de aumentar la capacidad de control y minimizar los riesgos (Wallace, 2003 y Crawford, 2006).

Las empresas modernas tienen que reaccionar rápido, ser flexibles, innovadoras y multidisciplinarias. Por lo tanto, la gestión de proyectos está en fuerte aumento, y las empresas tienen que aprender y mejorar con cada proyecto que realizan. Sin embargo existen límites entre los proyectos y la propia empresa que actúan como barreras para el conocimiento y la experiencia adquirida. Por ese motivo, las funciones del gestor de proyecto deben incluir no solamente las tareas propias de gestión del proyecto, sino que debe manejar el conocimiento y experiencia adquirida en cada proyecto (Disterer, 2002).

## 2. Estado del arte

Esta preocupación no es reciente, y ya en el 1994 Jonathan Grudin realizó un estudio sobre trabajo cooperativo soportado por ordenador (Grudin, 1994), en el que pone de manifiesto las dificultades de la gestión de proyectos en equipos multidisciplinarios. También en el año 1995 John H. Payne también realizó una revisión completa del estado del arte (Payne, 1995) en donde hace énfasis en el contexto de recursos limitados que tienen las empresas para poder gestionar sus proyectos, centrándose en los siguientes aspectos fundamentales: capacidad, complejidad, conflicto, compromiso y contexto.

En el mercado existen numerosas aplicaciones que cubren las necesidades de estas empresas: planificación de proyectos, manejo y control de presupuestos, asignación de recursos, herramientas colaborativas, software para comunicación, manejo de la calidad y gestores documentales. En los últimos años se han realizado numerosos estudios y revisiones al respecto, entre los que se destaca el de Davide Aloini *et al.* (2007), que se centra en el software ERP (enterprise resource management) como herramienta para la gestión de riesgos en los proyectos.

Los profesionales de la ingeniería tienen diferentes características, necesidades y preferencias (Liberatore, 2001), sin embargo las tendencias son que los gestores de proyectos manejan cada vez un número menor de proyectos, pero con un número creciente de actividades en cada uno de ellos.

Un estudio realizado por Diana White y Joyce Fortune (White, 2002) pone de manifiesto, mediante una encuesta realizada a cerca de 1.000 gestores de proyecto las experiencias del "mundo real" de las personas que trabajan en la gestión de proyectos. Los trabajos de Diana y Joyce hacen especial hincapié en el uso que se hace de cualquiera de los muchos métodos de gestión de proyectos, herramientas y técnicas que están disponibles. Los resultados mostraron que en realidad los gestores de proyectos utilizan un número muy pequeño de herramientas y técnicas, limitándose básicamente a un software de gestión de proyectos y diagramas de Gantt.

Sin embargo, a los responsables y directivos de las empresas de ingeniería siempre les surgen las mismas preguntas: ¿por qué hay tantas aplicaciones? ¿por qué cada empresa utiliza un software diferente? ¿qué ventajas tiene un software sobre otro? Y, por supuesto, la pregunta más importante ¿cuál es la solución más ventajosa para mi empresa?

### 3. Objetivos

En el año 2003, Terence J. Cooke-Davies y Andrew Arzymanow realizaron un estudio (Cooke-Davies, 2003) sobre la madurez de la gestión de proyectos en diferentes industrias, comparando distintas variables entre distintos modelos de gestión. Estos autores emplearon también técnicas cualitativas y sirvieron de base para que nosotros posteriormente iniciásemos nuestros trabajos, que mostramos en la presente comunicación.

El objetivo de nuestro estudio fue ver cuál era la repercusión que tiene el software en la empresa de ingeniería, en términos de rendimiento y economía.

Para ello se estudian de forma detallada tres tipologías de empresas:

- CASO 1. Pequeña empresa de ámbito local. Esta empresa cuenta con 4 trabajadores, todos ellos ingenieros, desarrollando su actividad en una única oficina, con un ámbito de actuación local/provincial y una facturación media entre 100.000 y 200.000 euros/año.
- CASO 2. Pequeña empresa con varios centros de trabajo. Esta empresa cuenta con una plantilla media entre 25 y 50 trabajadores. El ámbito de trabajo es nacional, disponiendo para ello de distintos centros de trabajo (unos permanentes, otros temporales en función de los proyectos en ejecución). La plantilla en su mayor parte está compuesta por ingenieros, aunque en cada uno de los centros de trabajo se dispone de administrativos que dan soporte a la gestión documental y de información de los proyectos de la empresa. La facturación media de esta empresa está entre 1.000.000 y 1.500.000 euros/año.
- CASO 3. Grupo empresarial con presencia internacional. En este caso se trata de diferentes empresas (razones sociales diferenciadas) pero que forman parte de un mismo grupo empresarial. En el grupo existen distintas unidades de negocio diferenciadas y presencia en diferentes países. El personal destinado a las unidades de negocio de ingeniería y medio ambiente supera las 150 personas.

La selección de estas tres empresas busca que la solución implantada sea libre, en la medida que el software libre tiene un coste de implantación controlado (no necesariamente nulo), en contra de la alta variabilidad que tiene el software propietario.

En estas tres empresas se efectuaron entrevistas con el personal, así como mediciones del tiempo dedicado a la gestión de la información.

### 4. Material y metodología

Las aplicaciones informáticas existentes para planificación y gestión de proyectos de ingeniería pueden ser de dos tipos:

- a) Software de escritorio. El software de escritorio se ejecuta como un programa habitual en el ordenador personal de cada usuario. Este software proporciona, tradicionalmente, una interfaz sencilla y fácil de utilizar para el usuario. Las aplicaciones de escritorio almacenan tradicionalmente sus datos en un archivo, aunque algunos tienen la capacidad de colaborar con otros usuarios, o almacenar sus datos en una base de datos central. Los primeros pueden funcionar en un ambiente heterogéneo de sistemas operativos múltiples, aunque esto no es lo normal. Muchos de estos programas funcionan solamente en un sistema operativo, típicamente Microsoft Windows o GNU/Linux.

- b) Software basado en web. El software de gestión de proyectos basado en web se ejecuta en un servidor, al que se accede a través de una intranet o de una extranet usando un web browser.

La tendencia actual es la utilización de software basado en web, ya que sus ventajas superan las desventajas:

- Se puede acceder desde cualquier tipo de ordenador o incluso terminal ligero (smartphone, tablet, etc.), sin la instalación de software adicional.
- Facilidad del control de acceso.
- Multiusuario.
- Solamente se instala en el servidor, con lo cual es más sencillo el mantenimiento y control de versiones del software.
- Originalmente es más lento para responder que las aplicaciones de escritorio.
- Capacidad gráfica más limitada que las aplicaciones de escritorio.

Un aspecto importante a la hora de analizar el software de gestión de proyectos es considerar al usuario o usuarios que utilizarán el sistema. Un sistema monousuario está diseñado suponiendo que solamente una persona necesitará corregir el plan del proyecto en cada instante. Esto puede ser de utilidad en empresas pequeñas, o en aquellas donde solamente algunas personas están implicadas en la planificación desde arriba hasta abajo del proyecto. Las aplicaciones de escritorio son normalmente de este tipo.

Existe también software o herramientas informáticas que centralizan toda la información de los proyectos que realiza la empresa, siendo en definitiva una Oficina de Administración y Control de Proyectos (OACP), pero virtual, y en ella los técnicos deben planificar, administrar, gestionar y controlar los proyectos, lo que les permite de manera constante conocer la situación real de cada proyecto, controlando los avances, la documentación pertinente, las tareas y subtareas desarrolladas, los costes relacionados, coordinando acciones y procesos, todo ello de manera remota, activa y sin mayores costos para la organización. Estos sistemas están diseñados para soportar múltiples usuarios que pueden modificar diversas secciones del plan en cualquier instante, por ejemplo, poniendo al día las áreas de las cuales ellos son responsables personalmente de tal manera que esas modificaciones quedan integradas dentro del plan general. Las herramientas basadas en la web, incluyendo intranet y extranet, son normalmente de este tipo. Sin embargo, tienen la limitación de que pueden ser utilizadas solamente cuando el usuario tiene acceso activo a una conexión de internet.

Para paliar esta limitación, las herramientas existentes basadas en el protocolo cliente-servidor proporcionan un Rich Client, que funciona en el ordenador de escritorio de los usuarios y sincroniza la información del proyecto de todos los miembros del equipo de proyecto a través de un servidor central cuando los usuarios se conectan periódicamente a la red.

Otro aspecto importante a la hora de analizar los sistemas informáticos para gestión de proyectos tiene que ver con la curva de aprendizaje. (figura 1)

La curva de aprendizaje describe el grado de éxito obtenido durante el aprendizaje en el transcurso del tiempo. Es un diagrama en que el eje horizontal representa el tiempo transcurrido y el eje vertical el número de éxitos alcanzados en ese tiempo. Cuanto más empinada sea la curva, mayor es la eficiencia del aprendizaje.

**Figura 1: Curva de aprendizaje**



A menudo se cometen muchos errores al comenzar a utilizar un nuevo software. En las fases posteriores disminuyen los errores, pero también las materias nuevas aprendidas, hasta llegar a una llanura.

El tiempo que los técnicos de una empresa de ingeniería dedican a la gestión de sus proyectos utilizando una aplicación informática es una combinación del coste de gestión de información junto con el efecto producido por la curva de aprendizaje. Como es lógico, la curva de aprendizaje será menos pendiente cuantos más módulos disponga el software, es decir, la pendiente de la curva de aprendizaje es inversamente proporcional al número de funcionalidades de las que dispone el software.

## **5. Resultados**

A continuación se muestran los resultados del análisis de los sistemas informáticos destinados a la gestión de proyectos en cada uno de los casos.

### **5.1 Pequeña empresa de ámbito local**

Los objetivos que tiene este tipo de empresa de cara a la gestión de proyectos son:

- Minimizar el esfuerzo que la empresa tiene que destinar a la planificación y gestión de proyectos.
- Minimizar los costes de la empresa en SI/TI (sistemas de información/tecnologías de información)
- Permitir realizar análisis y control de la gestión. Pese a lo anterior, la empresa no quiere renunciar a poder efectuar determinados análisis y control de desvíos, que de forma manual no son capaces de realizar.

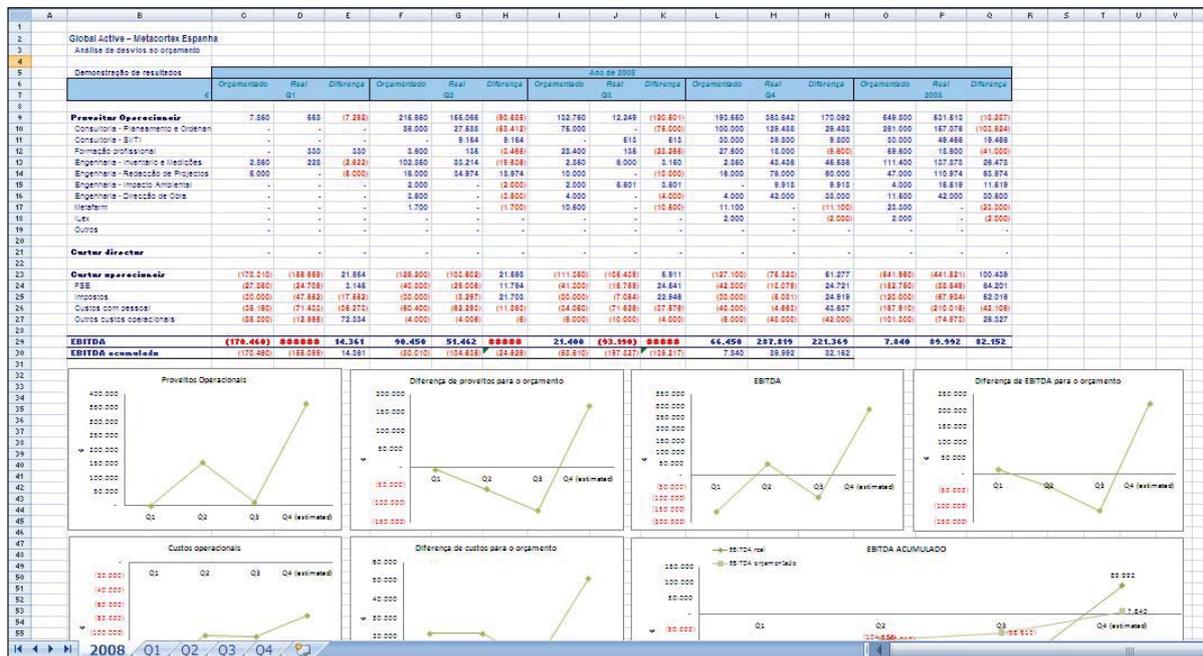
La solución adoptada por esta empresa es la utilización de software ofimático (Microsoft Office, OpenOffice, o similar).

En concreto la solución se basa en:

- Códigos contables. Fichero en Microsoft Word con los códigos internos para cada concepto contable. Mediante estos códigos se pueden asociar todas las actividades de la empresa a una partida económica y así posteriormente poder hacer análisis de rentabilidad económica de proyectos.
- Gestión de gastos. Fichero de Microsoft Excel para la gestión de los gastos de la empresa. Aquí se recogen los gastos (alquileres, comunicaciones, asesoría jurídica, marketing, contabilidad, seguros, RRHH, entre otros) con su fecha de imputación.
- Pipeline de ventas (Figura 2). Se trata de un fichero en Microsoft Excel para la previsión anual de ingresos por venta de productos y servicios. Entre otra información, en este fichero se recopilan los proyectos adjudicados, proyectos a la espera de adjudicación, proyectos en fase de ejecución y facturación de años anteriores (por proyecto). Es un fichero que está orientado a la planificación económica de la empresa.
- Mapa de contactos. Es un fichero de Microsoft Excel utilizado para el control de las visitas y llamadas a los clientes potenciales. Dado que los recursos humanos en esta empresa son limitados, es fundamental para el técnico controlar aquellas actuaciones que realiza en el ámbito de un proyecto, de las que son comercialización o captación de nuevos proyectos. En este tipo de empresas es frecuente que la actividad técnica acabe eclipsando a la actividad comercial y eso puede provocar que se “muera” por falta de trabajo. Mediante este fichero los ingenieros pueden hacer un autocontrol de su actividad diaria y así no descuidar la captación de nuevos negocios.
- Forecast comercial. A partir de la información del fichero anterior, se confecciona este otro fichero en Microsoft Excel con las acciones comerciales (conjuntas) de la empresa. Entre la información que figura en este archivo está: cliente, proyecto, presupuesto, impresión del cliente, fecha posible de cierre, probabilidad de éxito, cálculo del forecast (retorno económico).
- Mapa de proyectos (Figura 3). Fichero de Microsoft Excel con los proyectos ejecutados y en ejecución de un determinado año. En este archivo se realiza un control de la fecha y del estado de cada proyecto (terminado o no), de su facturación y de su cobro.
- Control de métricas. Fichero de Microsoft Excel para la gestión del esfuerzo dedicado a cada proyecto. En este fichero cada técnico anota diariamente las horas que dedica a cada proyecto y, una vez vinculadas todas las hojas de métricas, con ello se puede saber el esfuerzo (en horas y en coste) que supone cada proyecto en la empresa.
- Demostración de resultados. Fichero de Microsoft Excel para la gestión de ingresos y gastos trimestrales.
- Desvío sobre presupuestos. Fichero de Microsoft Excel para el análisis de ingresos y gastos sobre la base de los presupuestos anuales: ingresos y gastos operativos, diferencias sobre presupuestos, EBITDA trimestral, EBITDA acumulado, diferencias en las estimaciones de EBITDA.
- Tesorería. Tabla en Excel con las anotaciones diarias de los ingresos y los gastos en la empresa. Mediante esta hoja se puede hacer el cálculo de impuestos, previsión del cash-flow y de la liquidez inmediata de la empresa,



Figura 5: Desvío sobre presupuestos



Como se puede deducir, el conjunto de ficheros resuelven distintos aspectos de la gestión empresarial:

- Gestión financiera y previsión de ingresos/gastos
- Gestión comercial y de captación de nuevos proyectos
- Gestión de proyectos propiamente dicha

Los costes de informatización de la gestión en esta empresa suponen una cifra inferior a 1000 euros, en el caso de utilización de software Microsoft, pudiéndose alternativamente utilizar OpenOffice, cuyo coste de licencia es nulo.

El tiempo que los técnicos dedican a la alimentación de información de las distintas hojas de excel no se cuantifica, puesto que es el propio coste de gestión que se le imputa a cada proyecto.

## 5.2 Pequeña empresa con varios centros de trabajo

Esta empresa, a diferencia de la anterior, tiene una madurez intermedia en gestión de proyectos y además, dispone de centros de trabajo en distintas localizaciones geográficas. Por este motivo, las soluciones descritas en el epígrafe anterior no son válidas y se debe recurrir a una aplicación con acceso en web.

Los objetivos que tiene este tipo de empresa de cara a la gestión de proyectos son:

- Minimizar el esfuerzo que la empresa dedica a gestión.
- Minimizar los costes de la empresa en SI/TI.
- Permitir realizar análisis y control de la gestión empresarial.
- Permitir monitorizar los proyectos de forma individualizada.

La solución adoptada por esta empresa es la utilización de software libre, con desarrollos a medida específicos para esta empresa, basados en "Hipergate" ([www.hipergate.org](http://www.hipergate.org)).

Mediante esta solución la empresa puede realizar las mismas operaciones que las comentadas en el caso anterior. Una vez iniciada sesión mediante usuario/contraseña, los módulos disponibles son:

- Inicio: pantalla principal, desde donde se puede revisar en un solo vistazo las novedades más importantes (últimas informaciones añadidas al sistema).
- Herramientas colaborativas: módulo desde donde se registran llamadas, reuniones, correo electrónico, faxes y foros de discusión internos. También se puede consultar la agenda/calendario personal de todos los miembros del equipo.
- Gestión de contactos: módulo donde se registran los datos de los clientes.
- Gestión de proyectos: módulo específico donde se registra la información de cada proyecto (presupuesto, fechas, planificación, recursos utilizados, métricas, etc.)
- Biblioteca corporativa: gestor documental
- Facturación: módulo de gestión financiera, presupuestación, tesorería, ect.
- Formación: módulo de gestión del conocimiento y formación de los propios trabajadores.

Figura 6: Pantalla principal Hipergate

The screenshot displays the main interface of the Hipergate system. At the top, there is a navigation bar with the logo 'metacortex xpablo' and three utility buttons: 'Consultas', 'Ayuda', and 'Desconectar'. Below this is a horizontal menu with tabs for 'Inicio', 'Herramientas Colaborativas', 'Gestión de Contactos', 'Gestión de Proyectos', 'Biblioteca Corporativa', 'Facturación', 'Formación', and 'Configuración'. The main content area is divided into several sections:

- Calendario:** Includes a 'Nueva Tarea Nueva Actividad' button and a section for 'Hoy' with 'Tareas Pendientes'.
- Contactos Recientes:** Features a 'Nuevo Individuo' section with a search box and a list of recent contacts. The contacts listed are:
  - CONCELLO DE LUGO: 982 297 100
  - Matilde Concello de Folgoso do Courel: 982-433001, concello.folgosodocourel@eidolocal.es
  - CONCELLO DE FOLGOSO DO COUREL: 982433001, concello.folgosodocourel@eidolocal.es
  - Angel Díaz Fernández: DEMOLICIONES XUNCAL S.L.
  - NOROESTE FORESTAL S.L.: +34981922500, manuel@noroesteforestal.com
  - NOROESTE JARDIN S.L.: +34981922500, manuel@noroesteforestal.com
  - Victor Toirán: 982284130, victor@agraingenieros.com
- Llamadas:** Includes a 'Nueva Llamada' button and sections for 'Recibidas' and 'Enviadas'.
- Foros:** A section for forum posts.
- Oportunidades:** Lists various opportunities such as 'Asesoramiento a sus asociados', 'Desarrollo de estudios del medio físico', 'Implantación de un SIG municipal', 'Inventario de Bienes Locales', 'Carga de datos en el sistema Duero', and 'WEB Medio Rural'.

Esta solución, pese a ser software libre, fue necesario personalizarla con desarrollos a medida, lo que supuso un coste de 6.000 euros. Sin embargo, pese a las innumerables ventajas que aporta frente a la solución del CASO 1, su mayor inconveniente es la alimentación de información en el sistema. Este software requiere de un nivel de datos mucho más detallado, que por término medio supone 15 minutos/día por cada usuario. Si se cuantifican esos costes la repercusión en la economía de la empresa asciende a más de 30.000 euros/año, que no es una cifra en absoluto despreciable.

### 5.3 Grupo empresarial con presencia internacional

Este tercer caso tiene una dimensión muy superior a los anteriores, al tiempo que su actividad está más diversificada. Sin embargo, la solución adoptada responde a su mayor grado de madurez (a nivel de SI/TI).

Sobre los objetivos que la empresa persigue, a nivel de gestión de proyectos, se añade el hecho de que para esta empresa el PROYECTO es el núcleo de la misma, en torno a lo que debe girar toda la actividad que se desarrolla en la empresa. Los proyectos de esta empresa están participados por varios técnicos, en ocasiones ni siquiera coincidentes en la misma localización ni razón social, por lo que la transparencia en la gestión de proyectos debe ser mucho mayor.

La solución adoptada es de nuevo software libre, en este caso con desarrollos específicos sobre una plataforma "KMKey" ([www.kmkey.com](http://www.kmkey.com)).

A diferencia de la solución anterior, esta solución se basa en la metodología recogida por el PMI/PMBOK.

La estructura de la aplicación dispone de un panel (a la izquierda), tal y como se puede ver en la Figura 7, en donde se selecciona el proyecto que se quiere gestionar. En el menú superior aparecen los módulos del sistema, que son:

- Definición: mediante este módulo se define el alcance de cada proyecto.
- Equipo: mediante este módulo se asignan los RRHH específicos que van a desarrollar el proyecto, junto con el rol que jugará cada uno en el ciclo de vida del proyecto.
- Planificación: módulo en el que se fijan los límites de cada proyecto, tanto temporales (Figura 7) como económicos (horas dedicadas por cada técnico, gastos, etc.).
- Gestión: en este módulo es donde se almacenan los datos del día a día de cada proyecto (hitos, gastos, correos electrónicos, reuniones, etc.)
- Control: módulo específico para el gestor de cada proyecto, en donde se puede analizar el desvío de las actividades planificadas. Se destaca dentro de este módulo una visualización general en forma de semáforos (Figura 8), en donde mediante tres iconos se puede, a simple vista, ver qué proyectos están dentro y fuera del rango marcado, tanto para plazos como para esfuerzo/gastos.
- Admin: módulo donde se puede configurar el patrón de proyectos, definir conceptos contables, impresión de balances, etc.

Pese a la simplicidad del sistema, el volumen de información almacenado es muy superior al descrito en el CASO anterior, por lo que su manejo se hace realmente tedioso, llegando a consumir cerca de 25 min por cada usuario/día para poder alimentarlo. Si traducimos este esfuerzo en coste, se puede cifrar en un total de 80.000 euros/año, que hace que el coste de desarrollo y personalización (aproximadamente 10.000 euros) sea casi despreciable.

Figura 7: Módulo de planificación KMKey

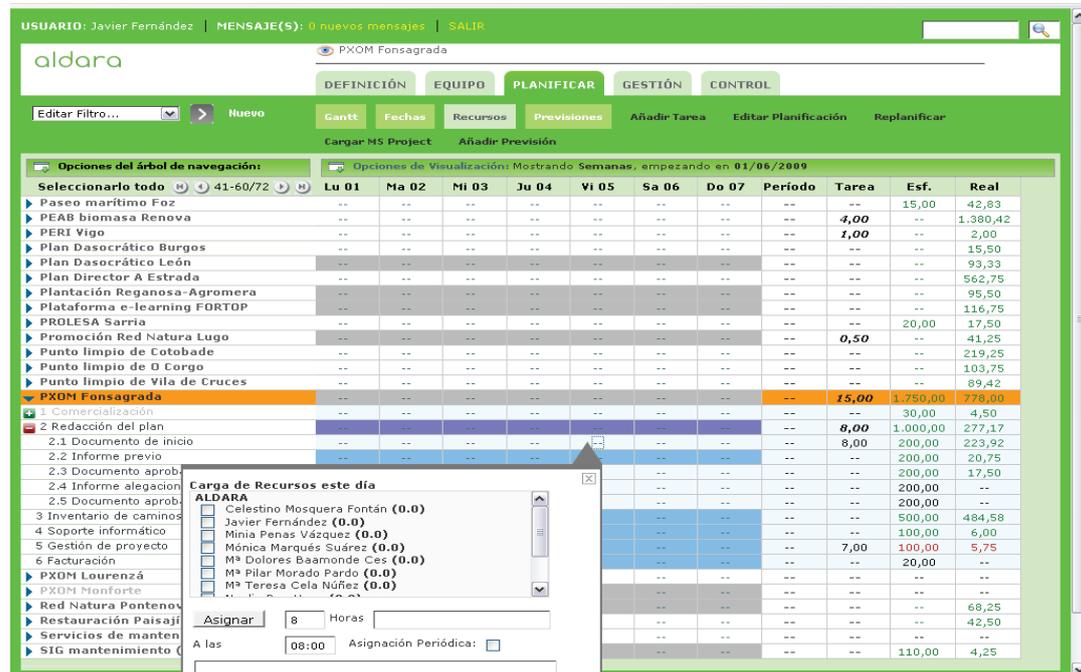
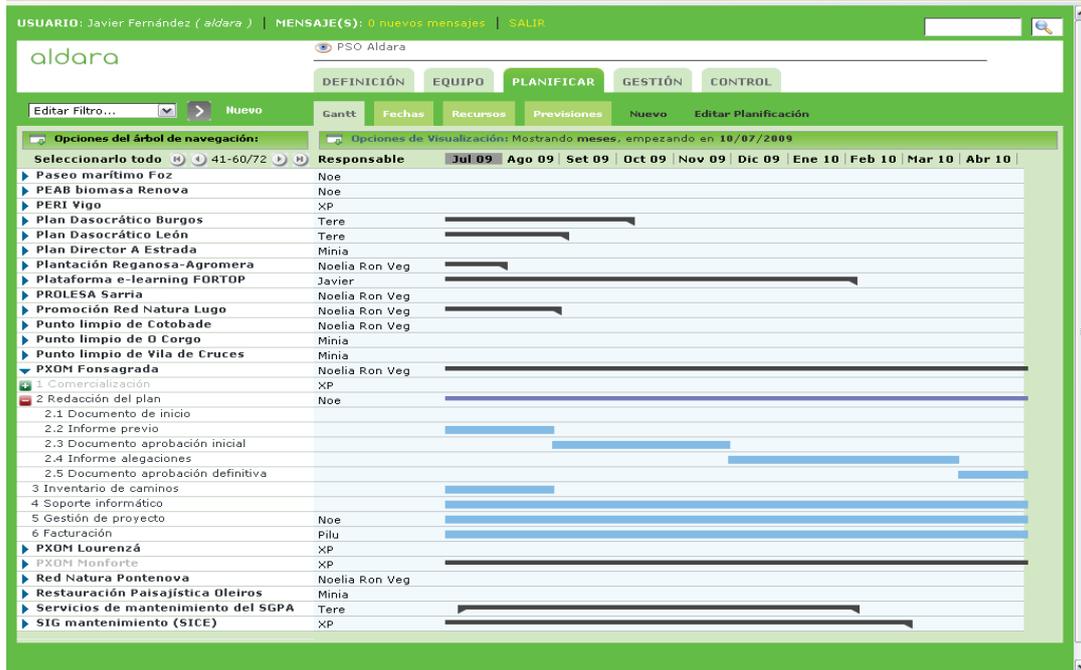


Figura 8: Módulo de control

Seleccionarlo todo	Fecha Real	% Dev.	Calend.Esf. Prev.	Esf. Real	% Dev.	Esf.Rend. Prev.	Rend. Real	% Dev.	Rendim.Global
▶ 2009 Actividades Administrativas	1/01/09	-52,36 %	2.513,23	1.805,42	28,16 %	0,00€	-63.693,40€	0,00 %	
▶ Abaco Group	1/06/09	-18,87 %	0,00	2,50	0,00 %	0,00€	-87,50€	0,00 %	
▶ Apoyo e-BOP Diputación A Coruña	8/07/09	-1,25 %	0,00	5,50	0,00 %	0,00€	-192,50€	0,00 %	
▶ Asistencia Técnica Melide	25/02/09	-26,48 %	923,00	1.071,17	-16,05 %	0,00€	-6.939,49€	0,00 %	
▶ Camino Norte	1/01/09	-41,80 %	3.850,00	4.560,50	-18,45 %	0,00€	-31.087,50€	0,00 %	
▶ Carretera Quiroga	1/07/08	-85,33 %	380,00	1.070,50	-181,71 %	0,00€	-27.967,50€	0,00 %	
▶ Consultoría energía CANDELAS		0,00 %	0,00	0,00	0,00 %	0,00€	0,00€	0,00 %	
▶ Contratación de servicios (Monforte)	31/01/09	-21,07 %	616,09	208,00	66,24 %	0,00€	-3.282,91€	0,00 %	
▶ Dispositivos electrónicos turismo A	28/04/09	-35,06 %	0,00	51,50	0,00 %	0,00€	-1.802,50€	0,00 %	
▶ Dispositivos electrónicos turismo		0,00 %	0,00	0,00	0,00 %	0,00€	0,00€	0,00 %	
▶ Dispositivos electrónicos turismo		0,00 %	0,00	0,00	0,00 %	0,00€	0,00€	0,00 %	
▶ Dulce de Leche (Sobrado)	1/01/08	-101,95 %	140,00	383,92	-174,23 %	0,00€	-14.091,53€	0,00 %	
▶ EIA biomasa Renova	20/02/09	-33,25 %	0,00	339,25	0,00 %	0,00€	-11.873,75€	0,00 %	
▶ Estudio de disponibilidad de eucalipto	1/06/08	-166,48 %	0,00	605,00	0,00 %	0,00€	-21.643,56€	0,00 %	
▶ Estudio energético Lugo	12/03/09	-120,59 %	0,00	36,00	0,00 %	0,00€	-1.260,60€	0,00 %	
▶ Estudio Técnicas de Restauración	4/06/09	-36,63 %	0,00	0,00	0,00 %	0,00€	-0,54€	0,00 %	
▶ Estudios instalaciones energéticas	9/07/09	0,00 %	0,00	1,75	0,00 %	0,00€	-61,25€	0,00 %	
▶ Gastos en hoteles IGE	10/07/09	-0,02 %	0,00	983,42	0,00 %	0,00€	-36.090,66€	0,00 %	
▶ Gestión del servicio (URBASER)	1/01/09	-92,97 %	0,00	0,50	0,00 %	0,00€	-17,50€	0,00 %	
▶ GISweb Camino de Santiago	22/03/09	-54,22 %	0,00	13,00	0,00 %	0,00€	-455,00€	0,00 %	

## 6. Conclusiones

- Tras el análisis efectuado se constata que, aunque el software no debe condicionar la metodología de gestión de proyectos, en la realidad esto sí que sucede, con los efectos negativos que esto tiene. Así, por ejemplo, mostrando por defecto las gráficas de Gantt se anima a los usuarios a que se centren en la tarea de programar demasiado temprano, en lugar de identificar primero objetivos y distribuciones. Este problema se resuelve con la adecuada formación y, en mayor medida, con la adecuada selección/personalización de tecnologías y herramientas informáticas.
- La utilización de herramientas estándar logran mejores resultados corporativos que la gestión individualizada de proyectos, de ahí que aunque el coste económico sea mayor en los casos 2 y 3, el resultado, expresado en beneficios de gestión, es superior que el que se alcanza en el caso 1. Esto se debe a que aunque algunas personas puedan alcanzar resultados mejores usando técnicas más simples (por ejemplo: papel y bolígrafo) no consideran esta posibilidad y se complican con grandes operaciones innecesarias.
- Del mismo modo que sucede con la utilización de herramientas de presentación (PowerPoint, etc.) el software de gestión de proyectos en ocasiones puede hacer que el ingeniero pierda el contacto personal con otros técnicos que colaboran en el mismo proyecto, algo que puede ser vital.
- En todos los casos analizados se pone de manifiesto que la gestión tradicional de proyectos está cambiando. Así, los usuarios de estos sistemas informáticos de gestión no están manejando realmente un proyecto discreto, sino que contribuyen de forma global a la gestión de la empresa.

- Cuando se trabaja con muchos proyectos grandes, el software de gestión de proyectos puede ser muy útil. Sin embargo, probablemente la empresa/usuario no debe utilizar software de gestión específico si lleva a cabo uno o dos proyectos pequeños, pues el esfuerzo que tendrá que dedicar tanto para aprender a manejar y utilizar dicho software, como para alimentarlo de información, no compensará económicamente.
- La mayor ventaja de la utilización de sistemas informáticos para la gestión de proyectos, sobre todo para el segundo y tercer caso (debido a que se utilizan plataformas desarrolladas específicamente para gestión), radica la integración completa del conjunto de todos los proyectos que tiene la empresa, facilitando la compartición/asignación de recursos de forma transversal a todas las actividades de la empresa, evitando colisiones y minimizando conflictos en el portfolio.

## 7. Referencias

- Aloini, D., Dulmin, R., Mininno, V. (2007) *Risk management in ERP project introduction: Review of the literature*. Information & Management. Volume 44, Issue 6, pp. 547-567
- Cooke-Davies, T., Arzymanow, A. *The maturity of project management in different industries: An investigation into variations between project management models*. International Journal of Project Management. Volume 21, Issue 6, pp. 471-478.
- Crawford, L., Pollack, J. (2006). *Uncovering the trends in project management: Journal emphases over the last 10 years*. International Journal of Project Management. Volume 24, Issue 26, pp. 175–184.
- Disterer, G. (2002). *Management of project knowledge and experiences*. Journal of Knowledge Management, Vol. 6 Iss: 5, pp. 512-520.
- Grudig, J. (1994). *Computer-supported cooperative work: history and focus*. Computer, Issue nº5, Volume 27, pp. 19-26.
- Liberatore, M., Pollack-Johnson, B., and Smith, C. (2001). *Project Management in Construction: Software Use and Research Directions*. J. Constr. Eng. Manage., 127(2), pp.101-107.
- Payne, J. (1995). *Management of multiple simultaneous projects: a state-of-the-art review*. International Journal of Project Management. Volume 13, Issue 3, pp. 163-168.
- Wallace, L., Keil, M., Rai, A. (2004). *Understanding software project risk: a cluster analysis*. Information & Management, Volume 42, Issue 1, pp. 115-125.
- White, D., Fortune, J. (2002). *Current practice in project management - an empirical study*. International Journal of Project Management. Volume 20, Issue 1, pp. 1–11.

