

Introducción a la implantación de sistemas basados en software libre

Amadeu Albós Raya
Óscar David Sánchez Jiménez

PID_00201284

Índice

Introducción	5
1. Conceptos básicos	7
1.1. Definición	7
1.2. El plan estratégico de la organización	8
1.3. Origen de la implantación de sistemas	8
1.4. Recursos de un proyecto de implantación de sistemas	10
1.5. Las principales etapas de un proyecto de implantación de sistemas	11
1.6. La viabilidad y la evaluación del proyecto	13
1.7. Metodología del proyecto	14
2. Tipología de proyectos	15
2.1. Clasificación por ámbito	15
2.2. Clasificación por objetivo de los requerimientos	18
3. Los sistemas basados en software libre	23
4. Gestión de proyectos en software libre	25
4.1. Gestión del alcance	25
4.2. Gestión del tiempo	26
4.3. Gestión de la integración	29
4.4. Gestión del coste	30
4.5. Gestión de la calidad	30
4.6. Gestión de recursos humanos	31
4.7. Gestión de la comunicación	31
4.8. Gestión de riesgos	32
4.9. Gestión de suministros	33
Resumen	34

Introducción

Este primer módulo de la asignatura de *Implantación de sistemas de software libre* proporciona las bases para conocer los principales conceptos implicados en la implantación de sistemas en general, y su aplicación al software libre en particular.

El módulo se inicia con un repaso de los conceptos básicos de los proyectos de implantación de sistemas, con la caracterización de las diferentes fases del proceso desde un punto de vista metodológico y funcional y el análisis de la estrecha relación entre los objetivos estratégicos de la organización y el proyecto de implantación.

Después, se presenta una clasificación de los tipos de proyectos de implantación más habituales, indicando las principales características y diferencias entre ellos y analizando detenidamente las implicaciones en los objetivos del proyecto y en su desarrollo.

Una vez se han revisado los conceptos básicos de la implantación de sistemas y los diferentes tipos de proyectos que incluye, se presentan las particularidades de la implantación de sistemas en software libre. Se analizarán los principales factores que influyen en el proyecto y las ventajas y los inconvenientes de la implantación al utilizar software libre.

Finalmente, se repasarán los importantes y fundamentales conceptos de la gestión de proyectos y se ampliarán los modelos clásicos para adecuarlos a las particularidades de las implantaciones basadas en software libre.

1. Conceptos básicos

En este primer apartado repasaremos los conceptos básicos de la implantación de sistemas, desde su definición conceptual hasta las principales fases que la constituyen, sin olvidar los aspectos metodológicos, estratégicos y organizacionales.

1.1. Definición

Históricamente, la implantación de sistemas siempre ha estado estrechamente ligada a la evolución de la tecnología y su difusión popular. De hecho, si se caracteriza el concepto de manera global, cualquier innovación, tecnológica o no, que se quiera difundir fuera del ámbito estricto de sus creadores requiere seguir un proceso de implantación.

El hecho de corresponder a una implantación tecnológica implica la consideración que debe prestarse a algunos aspectos esenciales, como el impacto en la organización y en los usuarios directos, pero también en los usuarios indirectos y en los clientes, por ejemplo. Además, actualmente se considera la tecnología (entendida desde un punto de vista global y genérico) como un factor decisivo en la evolución competitiva de la organización..

En este sentido, la implantación de sistemas es el proceso por el cual se instauran una o más novedades tecnológicas en una organización, como resultado de una actuación que deriva de su plan estratégico.

De acuerdo con esta definición, la implantación de sistemas tecnológicos deriva de una voluntad estratégica de la organización para alcanzar nuevos hitos, el objetivo de los cuales puede ser muy diverso en función del ámbito de la misma organización.

Se puede ilustrar este concepto con dos ejemplos de ámbitos diferentes:

- Una empresa, en tanto que organización con ánimo de lucro, puede actuar sobre la tecnología que utiliza con el objetivo de mejorar su competitividad y así optar a obtener más cuota de mercado, puesto que así puede ofrecer un producto más innovador o adecuado a nuevas demandas.
- Una administración pública, en tanto que organización sin ánimo de lucro, puede actuar sobre la tecnología a la cual tiene acceso la región que

administra, con el objetivo de ofrecer herramientas competitivas para minimizar la fractura digital y desarrollar la economía en este sector.

1.2. El plan estratégico de la organización

En el anterior apartado se ha hecho referencia al plan estratégico de la organización y a la importancia de su papel en la implantación de sistemas.

El plan estratégico de la organización es un conjunto de propuestas que definen los objetivos o tendencias de la organización en el futuro. Acostumbra a ser quinquenal, y tiene que desarrollarse posteriormente en las diferentes áreas o departamentos funcionales de la organización.

El objetivo principal del plan es minimizar los riesgos y maximizar los resultados de la implantación, mediante el establecimiento de tendencias reales, asequibles y mesurables, fruto de la relación entre la organización y el ámbito en el cual actúa.

Muchas veces, se utiliza el análisis DAFO¹ como herramienta de diagnóstico de la situación actual de la organización, que concreta en una sola tabla los principales factores que influyen en el funcionamiento estructural de la organización en su entorno, en un momento dado.

⁽¹⁾DAFO es la sigla de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades. En inglés, SWOT (*strengths, weaknesses, opportunities, threats*).

Si se considera que el sistema que se tiene que implantar debe responder a las necesidades actuales y futuras de la organización, se muestra la importancia del vínculo entre el plan estratégico de la organización y el proyecto de implantación.

El plan estratégico de la organización evoluciona con el tiempo, adaptándola dinámicamente a los cambios del entorno en el cual actúa. De la misma manera, el sistema de la organización tiene que evolucionar con los cambios estratégicos y tiene que concluir algunas de las actuaciones emprendidas con un nuevo proyecto de implantación de sistemas.

1.3. Origen de la implantación de sistemas

En los párrafos anteriores hemos visto el vínculo existente entre el proyecto de implantación y el plan estratégico de la organización. Una organización no pone en marcha un proyecto de implantación sin haber determinado que es necesario llevarlo a cabo para su estrategia particular.

Así pues, la implantación de un sistema requiere haber constatado carencias en el sistema actual de la organización, aunque también puede ser el objetivo de una implantación en organizaciones de nueva creación o sin posicionamiento tecnológico previo.

A grandes rasgos, se pueden considerar cuatro orígenes genéricos que pueden desencadenar una nueva implantación de sistemas:

- **Detección de problemas:** puede haber casos diversos de mal funcionamiento del sistema actual, lo que compromete el trabajo habitual de los usuarios y la fiabilidad del propio sistema.
En estos casos, el plan estratégico se ve afectado principalmente por la pérdida de rendimiento y eficiencia de la organización.
Un ejemplo de esta situación podrían ser los errores de programación que comporten cálculos inexactos, errores de acceso o el bloqueo del sistema.
- **Evolución del sistema:** se trata de situaciones de obsolescencia funcional del sistema actual, lo que compromete el funcionamiento de la organización por falta de funcionalidades adecuadas a las crecientes incidencias en la organización.
En estos casos, el plan estratégico se ve afectado por la pérdida de eficacia de la organización. Un ejemplo de esta situación podría ser la necesidad de ampliar las funcionalidades ante un cambio de legislación.
- **Mejora del sistema:** se trata de situaciones de obsolescencia estructural del sistema actual, lo que compromete el funcionamiento de la organización por falta de rendimiento de la plataforma del sistema actual.
En estos casos, el plan estratégico se ve afectado por la pérdida de rendimiento y eficiencia de la organización. Un ejemplo de esta situación podría ser la falta de integración a nuevos sistemas operativos o hardware diverso.
- **Nueva actuación estratégica:** encontramos las posibles actualizaciones, modificaciones o novedades del plan estratégico de la organización que no son cubiertas por el sistema actual.
En estos casos, el plan estratégico se ve afectado por la pérdida de eficacia de la organización. Un ejemplo de esta situación podría ser la ampliación de los servicios ofrecidos o del mercado objetivo.

La lista de posibles orígenes presentada en los párrafos anteriores no es exhaustiva, pero explica las principales razones plausibles que pueden desencadenar una implantación. Asimismo, los diferentes casos no son excluyentes los unos de los otros, sino que su coincidencia puede depender en gran medida de la evolución de la propia organización y de su sistema.

1.4. Recursos de un proyecto de implantación de sistemas

Habitualmente, una vez se ha detectado la necesidad de actuar sobre el sistema actual para adecuarlo al plan estratégico de la organización, se dota de recursos al nuevo proyecto de implantación de sistemas. Los recursos se suelen traducir inicialmente en disponibilidad horaria de una o más personas para dedicarse al proyecto, con la repercusión económica que implica tal hecho en el funcionamiento habitual de la organización (*insourcing*²).

⁽²⁾El término *insourcing* hace referencia a la delegación o producción interna de un proceso.

Algunas organizaciones prefieren dejar esta tarea a profesionales externos (subcontratación o *outsourcing*³) por cuestiones de objetividad funcional, de capacidad de producción o de dedicación temporal. En estas circunstancias, la dedicación temporal de la organización en el proyecto no se anula completamente, sólo disminuye en la medida en que aumenta la dedicación externa, ya que tanto la organización como el profesional externo se necesitan mutuamente con el fin de completar el proyecto con éxito.

⁽³⁾El término *subcontratación* hace referencia a la delegación o producción externa de un proceso.

Uno de los puntos importantes del proyecto de implantación, independientemente del formato final de ejecución, es la creación del comité supervisor o de seguimiento del proyecto (comité ejecutivo en algunas organizaciones). Este comité es el encargado de velar por una ejecución metodológica del proyecto y por un avance del mismo adecuado, progresivo y sostenido en el tiempo.

Normalmente, el comité de supervisión está formado por personas de las diferentes áreas afectadas por la implantación, principalmente directivos y jefes de departamento. Si la organización hace uso de profesionales externos para gestionar la implantación, éstos también forman parte del comité. Aunque la dedicación de la mayoría de personas involucradas en el comité es parcial, suele haber al menos un miembro con plena dedicación al proyecto, con el objetivo de hacer el seguimiento exhaustivo.

El rol de los recursos en la implantación de un sistema es doblemente importante:

- Por una parte, porque de la asignación de los recursos humanos dependerá la cantidad y la calidad en el análisis y diseño de implantación del sistema.
- Por otra parte, porque de la asignación de recursos materiales dependerá la cantidad y la calidad del sistema a implantar.

En cualquier caso, la dotación de recursos en un proyecto de implantación de sistemas tiene una traducción económica directa para la organización.

1.5. Las principales etapas de un proyecto de implantación de sistemas

Como ya se ha comentado anteriormente, el proyecto de implantación de sistemas es un proceso metodológico que hay que abordar para ajustar el sistema al plan estratégico. Este proceso se tiene que llevar a cabo con el suficiente cuidado y dedicación para garantizar el éxito del proyecto.

Desde una perspectiva genérica, se pueden considerar cuatro grandes fases en el proceso de implantación de sistemas: análisis del sistema actual, diseño del nuevo sistema, desarrollo e implantación del sistema.

Análisis del sistema actual

Todo proyecto de implantación se inicia con el estudio y análisis del estado actual de la organización en los términos que prefigura la actuación estratégica.

Se pueden identificar dos situaciones iniciales diferentes:

- Si la organización dispone de un sistema implantado, se evalúan las características recopilando la información y la estructura de los elementos que influyen en la actuación estratégica. El objetivo será crear un marco abstracto de adecuación del sistema a la nueva estrategia.
- Si la organización no dispone de un sistema implantado (o es de nueva creación), hay que evaluar las características del entorno de actuación que son objeto del ámbito estratégico de funcionamiento de la organización. Habrá que crear un marco abstracto de objetivos que se tendrán que alcanzar con el proyecto de implantación.

En cualquier caso, esta etapa define y determina la problemática a la cual se enfrentará el proyecto de implantación, con la selección de los diferentes objetivos de la actuación estratégica. Se evalúan aspectos como el historial del sistema, la estructura y funcionamiento o la evolución de las incidencias y el volumen de trabajo a lo largo del tiempo. Muchos de estos resultados se presentan en forma de gráficos o diagramas.

Esta etapa finaliza con la presentación de las conclusiones del estudio y análisis del estado actual, en las que se valora la idoneidad del sistema para afrontar los nuevos retos estratégicos.

Diseño del nuevo sistema

Una vez se ha evaluado la situación inicial de la organización y se han definido los principales puntos de actuación estratégicos, y después de recibir la confirmación del seguimiento por parte del comité ejecutivo del proyecto, se inicia el diseño del nuevo sistema.

Esta etapa empieza con el análisis exhaustivo de las incidencias que tiene que resolver la nueva implantación de acuerdo con las actuaciones estratégicas definidas. A partir de estas incidencias surgirán diferentes soluciones o alternativas a implantar que habrá que analizar individualmente para determinar la idoneidad, los costes, las ventajas y los inconvenientes, tanto tangibles como intangibles. En función del tipo de proyecto y de actuación estratégica, esta valoración se extiende a un periodo quinquenal.

La elección de la solución tiene que ser metodológica y objetiva, buscando maximizar las ventajas y minimizar los inconvenientes, tanto de la implantación de la solución como de su funcionamiento habitual. Algunos criterios decisorios pueden relacionarse con la extensión de la actuación, el rendimiento, el equipo requerido, los requisitos que cubre, el soporte del proveedor, la disponibilidad tanto del equipo como del soporte o el mantenimiento necesario a lo largo del tiempo.

Desarrollo del nuevo sistema

Después de recibir la confirmación del seguimiento del proyecto por parte del comité de supervisión, se inicia el desarrollo del nuevo sistema.

El desarrollo del sistema o la adaptación de las soluciones propuestas sigue el ciclo de vida más adecuado al objeto del proyecto, alguno de los cuales ha sido estudiado en otras asignaturas. Al final de esta etapa se obtiene un sistema preparado para ser implantado en la organización que da solución a las incidencias estratégicas observadas en la etapa anterior.

Implantación del sistema

Cuando se dispone del nuevo sistema, se inicia la fase de implantación, que consiste en la puesta en marcha del sistema dentro de la organización.

En esta fase se finaliza la adecuación y la integración del nuevo sistema en el entorno real. Forma parte de esta fase la formación de los usuarios, las pruebas piloto y de integración del sistema con los usuarios finales y la conversión y liberación final del nuevo sistema.

En caso de que la organización disponga de un sistema implantado, se tiene que considerar además la migración entre el antiguo sistema y el nuevo. La migración consiste en la transferencia del estado actual del sistema en funcio-

Ved también

En la asignatura de *Ingeniería del software en entornos de software libre* podéis encontrar más información sobre el ciclo de vida de desarrollo de software.

namiento al nuevo sistema. Normalmente, el traspaso de datos es la tarea más importante de la migración, ya que la transferencia no tiene que impactar en el funcionamiento habitual de la organización.

Al final de esta etapa se obtiene la implantación definitiva del nuevo sistema, la migración de los datos y la formación de los usuarios. Es decir, se ha completado la instauración de los elementos necesarios para hacer frente a la actuación estratégica que se había definido inicialmente.

Aunque con la implantación del sistema se cierra una parte importante del proyecto de implantación, el mantenimiento y la constante evaluación de la viabilidad del sistema continúan activos como en todo proyecto, especialmente si se considera la nueva implantación como factor estratégico para la competitividad de la organización.

1.6. La viabilidad y la evaluación del proyecto

En el apartado anterior se han descrito globalmente las principales fases de las que se compone un proyecto de implantación de sistemas, pero además hay que señalar también la importancia de al menos dos puntos de control del proyecto.

El primero de ellos trata de la viabilidad y continuación del proyecto, y se estructura en dos hitos:

- El primer hito tiene lugar después de la etapa de análisis del estado actual, en la cual se analiza y se discute el estado actual del sistema con respecto a la actuación estratégica.
- El segundo hito tiene lugar después de la etapa de diseño, en la cual se analizan y se discuten las soluciones propuestas.

Por ejemplo, se puede cuestionar la conveniencia de continuar el proyecto teniendo en cuenta las implicaciones económicas que supone su desarrollo.

El segundo punto de control trata de la evaluación del proyecto, y se enmarca temporalmente después de la implantación definitiva del sistema en la organización. En este hito se analizan las repercusiones reales del nuevo sistema una vez se ha finalizado la implantación, evaluando los factores de impacto medibles descritos en la actuación estratégica que ha emprendido el proceso de implantación. El objetivo es evaluar el grado de cumplimiento del nuevo sistema con respecto a la estrategia de la organización. La observación de estos mensurables se realiza en formato de corte longitudinal.

Por ejemplo, se puede evaluar el impacto que el nuevo sistema ha tenido en la capacidad productiva de la organización o en la captación de clientes nuevos.

Corte longitudinal

Un corte longitudinal hace referencia a que la observación de los mensurables no es única en el tiempo, sino que la observación se repite diversas veces durante un periodo definido previamente.

1.7. Metodología del proyecto

Como en todo proyecto estratégico, la implantación de sistemas se tiene que realizar de manera metodológica, estructurada y ordenada. La importancia del resultado del proyecto para la evolución de la organización promueve la precisión con la cual se tiene que desarrollar.

A modo de ejemplo, este concepto se puede contrastar con la metodología que se aplica al ciclo de vida en el desarrollo de un software y la importancia de las fases de análisis conceptual y el diseño de la solución. En esta área, se reconoce la problemática que proviene de no haber detectado una deficiencia en las etapas de análisis y diseño. Globalmente, se considera que solucionar un problema de diseño detectado en la etapa de desarrollo puede tener una relación de coste de uno a diez.

De la misma manera, el proyecto de implantación de sistemas requiere la máxima precisión en las fases de análisis y diseño, vistas las implicaciones estratégicas que tendrá la nueva implantación en la evolución de la organización.

La ejecución de las etapas descritas en los apartados anteriores tiene un comportamiento secuencial en el tiempo, inherente a su propio objetivo, pero aun así se puede especializar la metodología de ejecución de cada etapa con el fin de alcanzar los objetivos de manera más eficiente. De esta manera, y a modo de ejemplo, se puede considerar la distribución siguiente:

- La fase de análisis del sistema actual puede seguir un esquema iterativo, con realimentación de los resultados que se obtienen en el estudio.
- Las fases de diseño y desarrollo pueden seguir un esquema XP⁴ si se trata de desarrollar software, o clásico si se trata de una implantación de infraestructura.
- La fase de implantación puede seguir un esquema iterativo si la implantación afecta a diversas unidades, considerando la posibilidad de mantener más de una línea de implantación por unidad de tiempo.

⁽⁴⁾XP son las siglas de eXtreme Programming, una metodología ágil para el desarrollo de software.

En cualquier caso, hay que adaptar la metodología de cada etapa a la conveniencia del proyecto y de la organización, siempre con el objetivo de maximizar la eficiencia y minimizar el impacto negativo.

2. Tipología de proyectos

En este apartado se presenta una clasificación general de los diferentes tipos de proyectos de implantación y se expondrán las diferentes particularidades y las principales implicaciones en el desarrollo del proyecto.

Se detallan dos clasificaciones diferentes, primero según el ámbito de actuación del proyecto, es decir, la repercusión y alcance de la implantación, y después según el objeto del proyecto, es decir, el contenido de la implantación.

No se tiene que entender esta clasificación como una estructura rígida, ya que la diversidad real de los proyectos permite la combinación de diferentes tipologías.

2.1. Clasificación por ámbito

Se pueden definir tres grandes ámbitos de actuación en los proyectos de implantación:

1) Interno

Los proyectos de ámbito interno tienen por objetivo implantar un sistema local en la organización que sobre todo se utilizará internamente.

Por ejemplo, se pueden considerar de ámbito interno proyectos de implantación de servicios de red local (servicios de directorio, de autenticación o de compartición de datos), de implantación de herramientas de trabajo en grupos locales (correo interno o herramientas de grupo *–groupware–*) o de implantación de herramientas de gestión interna (sistemas ERP).

El objetivo estratégico de este tipo de proyectos es la mejora funcional interna, en términos de eficiencia y eficacia del trabajo, mediante la renovación tecnológica. Su origen se relaciona normalmente con escenarios en que el sistema actual presenta deficiencias funcionales o falta de fiabilidad.

A continuación se presentan las principales implicaciones en el desarrollo del proyecto.

- **Evaluación del sistema actual:** Esta etapa plantea principalmente la evaluación del sistema desde un punto de vista funcional, con la localización y evaluación de los aspectos del sistema que puedan presentar problemas,

teniendo siempre como referencia la actuación estratégica que ha previsto la organización.

- **Diseño del nuevo sistema:** El análisis de incidencias hecho en la etapa de diseño tiene que permitir contraponer dos alternativas para afrontar la implantación: por un lado, la evolución del sistema actual y, por otro, su renovación en profundidad.
Mientras que la evolución busca la actualización parcial del sistema actual para alargar su vida útil, la renovación en profundidad implica cambios en diversos elementos del sistema (hardware y/o software).
- **Desarrollo del nuevo sistema:** La etapa de desarrollo se mantiene sin cambios importantes. En cualquier caso, el alcance local del proyecto puede ayudar a su concreción y resolución estratégica.
- **Implantación:** El ámbito interno del proyecto puede ayudar a la implantación progresiva (tiempo y/o servicios) que, conjuntamente con la formación del personal, tendrá que ayudar a crear un clima de aceptación mientras se garantiza el funcionamiento diario de la organización.

2) Externo

Los proyectos de ámbito externo tienen por objetivo implantar en la organización un sistema de utilización principalmente pública, que relacione agentes externos con la organización. La ubicación del sistema puede ser local o remota.

Por ejemplo, se pueden considerar de ámbito externo proyectos de implantación de intranets o extranets corporativas (acceso personalizado a trabajadores, clientes o proveedores) o de implantación de administración pública electrónica (administración electrónica o voto electrónico).

El objetivo estratégico de este tipo de proyectos es la mejora funcional de la organización con el exterior, en términos de eficacia y eficiencia de la comunicación, mediante la renovación tecnológica. Su origen se relaciona normalmente con escenarios en los cuales la gestión de la relación digital con terceros es compleja o poco eficiente, y también en casos de mejora de la imagen corporativa y del mercado objetivo.

A continuación se presentan las principales implicaciones en el desarrollo del proyecto.

- **Evaluación del sistema actual:** Esta etapa plantea principalmente la evaluación del sistema desde un punto de vista relacional, comunicativo e interactivo. La recolección de datos no se puede restringir únicamente al

interior de la organización, de manera que hará falta el contacto con agentes externos. Tanto si existe un sistema implantado como si no, el objetivo de la actuación estratégica será evidenciar las carencias y debilidades de la actual implementación relacional.

- **Diseño del nuevo sistema:** El diseño del nuevo sistema tiene que responder principalmente a dos tipos de objetivos, por una parte la funcionalidad del usuario en términos de eficiencia y eficacia y, por otra, las consideraciones relativas a la imagen corporativa que la organización quiere transmitir en el mercado objetivo.
- **Desarrollo del nuevo sistema:** La etapa de desarrollo se mantiene sin cambios importantes. En cualquier caso, hay que destacar que la gestión de la seguridad es de especial importancia en este tipo de proyectos.
- **Implantación:** La implantación definitiva de estos sistemas se puede hacer en dos fases, en un primer momento se puede poner en marcha el sistema básico, mientras que la actualización de servicios y contenidos puede ser progresiva en el tiempo, considerando las valoraciones de los usuarios externos sobre los cambios producidos (*feedback*).

3) Productivo

Los proyectos de ámbito productivo tienen por objetivo implantar un sistema en un entorno diferente al de la organización que gestiona y/o desarrolla el proyecto (subcontratación).

Por ejemplo, se pueden considerar de ámbito productivo proyectos de implantación de software de base (sistemas operativos), de implantación de software especializado (herramientas ofimáticas, contables, de facturación, etc.) o de implantación de servicios externalizados (subcontratación de servicios web).

El objetivo estratégico de este tipo de proyectos es responder a demandas o necesidades de servicios tecnológicos de otras organizaciones o colectivos externos de diversos ámbitos. Su origen se relaciona normalmente con escenarios ligados a oportunidades de cambio tecnológico y estratégico del mercado objetivo.

A continuación se presentan las principales implicaciones en el desarrollo del proyecto.

- **Evaluación del sistema actual:** Esta etapa plantea principalmente la evaluación del sistema bajo dos tendencias diferentes. Por una parte, los proyectos especializados, en los cuales hay una organización con necesidades estratégicas específicas por cubrir.

Por otra parte, los proyectos de implantación directa (sistemas operativos o herramientas ofimáticas), destinados a producir soluciones genéricas adecuadas a un conjunto amplio de mercado. En cualquier caso, se evidencia la importancia del estudio del estado de la situación actual.

- **Diseño del nuevo sistema:** La etapa de diseño no presenta cambios significativos. El proyecto especializado se lleva a cabo siguiendo las consideraciones de proyecto interno o externo en la organización cliente, mientras que el proyecto de implantación directa tiene que satisfacer las necesidades habituales de funcionamiento y/o presentar innovaciones. Hay que destacar la importancia de la tecnología utilizada en el proyecto como imagen corporativa de la organización.
- **Desarrollo del nuevo sistema:** La etapa de desarrollo se mantiene sin cambios importantes. Hay que destacar la importancia de que el desarrollo responda con eficiencia y eficacia a los objetivos de la organización cliente, así como la necesidad de hacerlo en los plazos temporales estipulados.
- **Implantación:** Los proyectos especializados siguen una implantación de acuerdo con la tipología de proyecto interno o externo, en la que se destaca la importancia de la formación y la comunicación de los usuarios. Los proyectos de implantación directa normalmente se implantan empaquetados en forma de producto autoinstalable (en formato CD-ROM, DVD-ROM o descargables desde Internet). Algunos servicios se pueden considerar complementarios (formación, migración, etc.) y realizados bajo demanda por la misma organización o por terceros.

2.2. Clasificación por objetivo de los requerimientos

Se pueden definir tres grandes grupos de objetivos en proyectos de implantación:

1) Software

Los proyectos de desarrollo de software tienen por objetivo implantar aplicaciones que respondan a determinadas exigencias. También se pueden considerar de este tipo los proyectos de adaptación, reingeniería o integración de software o herramientas, como la adaptación de sistemas operativos o la integración de paquetes de software especializado.

El objetivo estratégico que persiguen este tipo de proyectos es dar una respuesta tecnológica a una problemática funcional concreta. Su origen se relaciona normalmente con escenarios de implantación de sistemas de automatización de tareas, de soporte tecnológico eficiente a los usuarios o de evolución o renovación de software obsoleto.

A continuación se presentan las principales implicaciones en el desarrollo del proyecto.

- **Evaluación del sistema actual:** Esta etapa plantea principalmente la evaluación del sistema desde un punto de vista funcional, evaluando la eficiencia y la eficacia del conjunto con respecto a la actuación estratégica que inicia el proyecto.

En los proyectos de creación de software nuevo o genérico, la evaluación se centra en el estudio y análisis del estado actual del mercado objetivo y de las tendencias que lo guían.

- **Diseño del nuevo sistema:** La etapa de diseño se mantiene sin cambios importantes con respecto al ciclo de vida de producción de software que hemos estudiado en otras asignaturas. Hay que destacar la importancia metodológica de las fases de análisis de necesidades y diseño del sistema, con el objetivo de minimizar los errores que se detecten en etapas posteriores.
- **Desarrollo del nuevo sistema:** La etapa de desarrollo también se mantiene sin cambios importantes con respecto al ciclo de vida habitual de este tipo de proyectos. Hay que remarcar la importancia de los mecanismos que aseguren la calidad del código producido, así como la evolución del código en versiones y revisiones.
- **Implantación:** De la etapa de implantación del sistema se pueden diferenciar dos tendencias. Por una parte, el desarrollo de software que hay que instalar en una organización, que seguirá el proceso habitual teniendo en cuenta la eventual necesidad de emprender una migración en caso de que haya un sistema implantado actualmente. Por otra parte, el software de uso común o genérico normalmente se implanta empaquetado en forma de producto autoinstalable, en formato CD-ROM, DVD-ROM o descargable desde Internet. Algunos servicios se pueden considerar complementarios (formación, migración, etc.) y realizados bajo demanda por la misma organización o por terceros.

Ved también

Con respecto al ciclo de vida de producción de software, consultad la asignatura *Ingeniería del software en entornos de software libre*.

2) Infraestructura

Los proyectos de implantación de infraestructura tienen por objetivo implantar sistemas de base estructural o arquitectural en un entorno determinado. Normalmente, estos proyectos se relacionan con la implantación de equipamiento funcional de servicio básico para la organización.

Equipamiento funcional de servicio básico

Es el caso, por ejemplo, de la instalación y configuración de servidores o clientes, como sistemas operativos, software de ofimática, servicios de red básicos (DNS, DHCP, etc.) o avanzados (correo, *groupware*, etc.).

El objetivo estratégico que persiguen este tipo de proyectos es ofrecer una base tecnológica funcional y adecuada a los requisitos de la organización. Su origen se relaciona normalmente con escenarios de nueva creación o de renovación tecnológica por obsolescencia del sistema. Hay que tener en cuenta que la infraestructura de la organización es su arquitectura básica funcional sobre la cual se dispondrán el resto de elementos tecnológicos.

A continuación se presentan las principales implicaciones en el desarrollo del proyecto:

- **Evaluación del sistema actual:** Esta etapa plantea principalmente la evaluación del sistema desde un punto de vista funcional, considerando aspectos como la eficiencia y la eficacia pero también la fiabilidad y la adecuación a los nuevos estándares que impone la evolución tecnológica. En los casos en que no haya un sistema ya implantado, se tendrán presentes principalmente las necesidades de la organización (en cantidad y calidad), así como las tendencias y estándares actuales.
- **Diseño del nuevo sistema:** La etapa de diseño se centra principalmente en la investigación y estudio de las diferentes soluciones que ofrece el mercado, aunque no se puede descartar la creación o evolución de una solución si las necesidades de la organización lo requieren. De la comparativa tiene que surgir el producto más adecuado a la actuación estratégica, considerando criterios de evaluación como la extensión, la eficiencia y eficacia de la solución, las necesidades del equipamiento y el soporte, disponibilidad y mantenimiento del producto.
- **Desarrollo del nuevo sistema:** La etapa de desarrollo del sistema comporta la preparación de los procedimientos para implantar la infraestructura, considerando que algunas veces es necesaria la adecuación del producto o el ajuste de ficheros de configuración.
- **Implantación:** Si el nuevo sistema sustituye uno anterior, hará falta un proceso de migración de un sistema al otro. Sin embargo, en la implantación se pueden diferenciar dos fases: en primer lugar, la instalación y configuración de las novedades en el nuevo sistema, y después la puesta en funcionamiento y restauración del estado.
No hay que olvidar que, en este tipo de proyectos, la comunicación y la formación de los usuarios es fundamental para la aceptación de las nove-

dades, así como la evaluación del funcionamiento una vez se ha puesto en marcha.

3) Migración de sistemas

Los proyectos de migración de sistemas tienen por objetivo trasladar o transferir el estado de la arquitectura tecnológica actual a otra diferente. Estos proyectos surgen de la actualización de un elemento principal del sistema o más.

El objetivo estratégico que persiguen este tipo de proyectos es minimizar el impacto de los cambios tecnológicos que puedan afectar al funcionamiento de la organización. Su origen se relaciona normalmente con escenarios de implantación de nuevos sistemas de software o de infraestructura, aunque también pueden existir de manera independiente por sustitución de la plataforma tecnológica física por motivos de rendimiento, fiabilidad u obsolescencia.

A continuación se presentan las principales implicaciones en el desarrollo del proyecto:

- **Evaluación del sistema actual:** Esta etapa plantea principalmente la evaluación del sistema desde un punto de vista de salvaguardia de la configuración y de los datos almacenados. Será importante proceder de manera metodológica en la investigación y evaluación de los diferentes elementos que será necesario migrar al nuevo sistema.
- **Diseño de la migración:** La etapa de diseño normalmente se centra en estudiar y analizar los métodos y procedimientos que habrá que implementar para transferir el estado entre los sistemas. Se pueden considerar aspectos como la preparación de las copias de seguridad o el diseño de los procedimientos para exportar o convertir los datos del sistema actual.
- **Desarrollo de la migración:** El desarrollo de la migración comporta la realización de todas aquellas tareas de salvaguardia de datos y configuración, de exportación y conversión sobre el sistema actual. Hay que valorar la importancia que tiene la ubicación temporal de su realización, con el fin de garantizar el traspaso íntegro de datos sin impedir el funcionamiento de la organización. También hay que tener en cuenta las garantías de seguridad que ofrece el soporte de la salvaguardia.
- **Implantación:** La implantación hace referencia a la puesta en marcha del nuevo sistema y la restauración del estado del sistema anterior de la organización. Es importante que este proceso esté planificado temporalmente de manera conjunta con la etapa de desarrollo de la migración, con el fin de minimizar el impacto del cambio en el funcionamiento de la organi-

zación, aunque se puede prever la restauración progresiva de algunos elementos menos prioritarios. En este tipo de proyectos, la comunicación y la colaboración con los usuarios es especialmente importante para cumplir los objetivos de la migración con garantías de éxito.

3. Los sistemas basados en software libre

En este apartado se presentan las particularidades de la implantación de sistemas basados en software libre. Se analizan los principales factores que influyen en el proyecto y los mitos, ventajas e inconvenientes de utilizarlo.

Cuando se habla de software libre generalmente se suele hacer referencia a sus ventajas, bastante conocidas. Así, el software libre es de distribución libre, seguro, de calidad, se basa en estándares abiertos, puede utilizarse en cualquier lugar, se basa en la cultura de la colaboración y la favorece, mejora la capacidad tecnológica, permite reducir costes fijos y variables en los sistemas informáticos, reduce la dependencia de proveedores y fomenta el desarrollo de las empresas locales.

Sin embargo, las empresas dedicadas a la implantación de sistemas basados en software libre se encuentran con una serie de problemas que frenan el desarrollo del sector (Sáez y otros).

En general, a fin de que una tecnología se desarrolle, es necesario que esta tecnología sea viable comercialmente, es decir, que haya una oferta y una demanda, y económicamente, de manera que las empresas del sector obtengan beneficios de la implantación de la tecnología.

Con respecto a la **demand**a, es decir, las empresas que podrían adoptar el software libre, los principales obstáculos están relacionados con la piratería, el miedo al cambio y la desconfianza. Las empresas confunden el software libre con el gratuito, y algunas compañías descartan su implantación, o bien porque no hay software libre con niveles de calidad parecidos o bien porque no confían en que detrás haya empresas que garanticen el mantenimiento y soporte de este software.

Con respecto a la **oferta**, es decir, las empresas proveedoras de aplicaciones y servicios de software libre, los obstáculos son básicamente el miedo al cambio y la falta de espíritu de cooperación.

Generalmente, las empresas de informática están acostumbradas a desarrollar software a medida, sin suministrar las fuentes a sus clientes, y manteniendo un modelo de pago por licencias de uso. Sin embargo, gracias a la aparición del software libre, algunas empresas están viendo que puede ser un modelo de negocio sostenible aquél que se basa en el cobro por servicios y no por licencias, lo que los ha llevado a liberar parte del código que hasta hoy día habría sido privado. De esta manera, una posibilidad que inicialmente podría ser

utilizada por muchas empresas sería la de ofrecer dos soluciones a sus clientes, la de propiedad (con coste de licencia) y la libre (normalmente, sin coste de licencia). Éste es sólo uno de los muchos modelos de negocio asociados al software libre.

Por otra parte, las empresas informáticas también están acostumbradas a desarrollar software de manera individual, y en este sentido una opción mejor sería la de apostar por el modelo cooperativo con el fin de desarrollarlo. Eso implica reaprovechar el trabajo de los otros, colaborar y trasladar los ahorros en licencias al cliente final.

Los proyectos basados en software libre pueden plantearse como proyectos normales desde el punto de vista de la ingeniería del software y de la gestión de proyectos. Sin embargo, un análisis más detallado revela algunas diferencias y particularidades, cuyo tratamiento se aprende muchas veces con la experiencia, y la omisión de las cuales puede afectar e incluso llevar al fracaso a algunos proyectos.

En este contexto, la puesta en práctica de una metodología completa para la implantación de sistemas basados en software libre es esencial, sobre todo por dos motivos:

- Transmite más **confianza al cliente** con respecto a la calidad de los productos y los procesos, tanto si se trata del desarrollo de un nuevo programa o aplicación, de la migración de un sistema ya en funcionamiento o de la puesta en marcha de uno nuevo.
- Permite que las empresas proveedoras sistematicen el procedimiento de **implantación de sistemas basados en software libre** y se familiaricen con sus particularidades, con la consiguiente mejora en la eficiencia y mitigación del miedo al cambio.

4. Gestión de proyectos en software libre

La gestión de proyectos se divide en nueve áreas de conocimiento clásicas:

- Alcance
- Tiempo
- Integración
- Coste
- Calidad
- Recursos humanos
- Comunicación
- Riesgos
- Suministros

En este apartado se revisará cada una de ellas y se estudiarán sus particularidades cuando se aplican a los proyectos de implantación de sistemas de software libre.

4.1. Gestión del alcance

La gestión del alcance consiste en la definición de los objetivos del proyecto, de manera que sea posible verificar el cumplimiento y, eventualmente, cambiarlos. Dicho de otra manera, la gestión del alcance se ocupa de que el proyecto lleve a cabo todo el trabajo necesario, y sólo el trabajo necesario, para cumplir los objetivos marcados al inicio.

Definición del alcance del proyecto

Para definir el alcance de un proyecto, el jefe que lo gestiona tiene que establecer la estructura de desagregación del proyecto (EDP), con la cual el proyecto queda dividido en paquetes de trabajo, representados habitualmente en forma de árbol lógico. Un paquete de trabajo es la unidad más pequeña en que se puede dividir un proyecto de manera que sea gestionable de independientemente.

Así, se identificará todo lo que se tiene que hacer en el proyecto a través de su correspondiente EDP, describiendo brevemente los paquetes de trabajo que lo componen junto con los entregables que cada uno de ellos necesita o facilita.

Cambios en el alcance del proyecto

A veces puede convenir modificar el alcance y los objetivos del proyecto mientras se está ejecutando. Eso se puede deber a los motivos siguientes:

- Deficiencias en el plan de proyecto original, especialmente por una definición incorrecta del alcance.
- Cambios en las necesidades y requisitos planteados por el cliente en el plan de proyecto inicial.
- Cambios en el contexto del proyecto y, por lo tanto, en las hipótesis consideradas cuando se realizó el plan de proyecto inicial.

Estas contingencias pueden afectar de manera importante a la ejecución del proyecto, modificando e incluso impidiendo la consecución de sus objetivos. Por ello, el control de los cambios es esencial, y se tiene que tener en cuenta en la gestión de riesgos.

Gestión del alcance en los proyectos basados en software libre

La gestión del alcance en proyectos basados en software libre presenta las mismas características que cualquier otro proyecto de software. Será fundamental una captura y análisis detallado de los requisitos del cliente, y también de la situación actual del sistema cuando se trate de proyectos de migración.

En general, la definición del alcance del proyecto basado en software libre dependerá de cuál sea la motivación del proyecto: reducción de costes, mejora del sistema, independencia ante los distribuidores o regularización de la situación de las licencias de software.

Finalmente, es importante destacar que, a veces, el cliente puede no ser consciente de las consecuencias de los cambios en el proyecto, una vez ya se ha puesto en marcha.

4.2. Gestión del tiempo

La gestión del tiempo tiene como objetivo asegurar que el proyecto se lleve a cabo en los plazos previstos. Para eso habrá que definir la secuencia de actividades que se tienen que realizar, así como su duración y coordinación.

Una buena planificación del tiempo es una herramienta fundamental en la dirección de un proyecto, ya que representa el modelo a partir del cual se llevará a cabo y permite asegurar que se están alcanzando sus objetivos, facilita las bases para realizar la integración del tiempo, los costes y los recursos y proporciona un marco común para las diferentes personas y socios que participan.

Red del proyecto

A partir del EDP que hemos visto en el apartado anterior, se identificarán las actividades necesarias para realizar el proyecto, teniendo presente que una actividad es la parte de trabajo más pequeña en que se puede dividir el proyecto con el fin de llevar a término la planificación.

A continuación, se identificará la secuencia en la cual se tienen que realizar las actividades: aquéllas que son independientes y que pueden realizarse en paralelo y aquéllas que son dependientes, es decir, que para su realización necesitan el resultado de una actividad precedente.

Diagrama de Gantt

El diagrama de Gantt es el instrumento que permite resolver el problema de la programación de actividades (es decir, su distribución conforme a un calendario) y representar gráficamente la duración de cada actividad, sus fechas de inicio y de final y, en consecuencia, el tiempo total requerido para la ejecución del proyecto. Además, los diagramas de Gantt permiten controlar el progreso del proyecto, ya que indican el porcentaje realizado por cada actividad y detectan avances o retrasos en relación con la planificación inicial.

Un diagrama de Gantt consiste en un sistema de coordenadas en el cual se representa:

- Eje horizontal: escala de tiempo, en las unidades más adecuadas al proyecto, habitualmente días, semanas o meses.
- Eje vertical: paquetes de trabajo, actividades y subactividades identificadas en el EDP, cuya duración se representa sobre el eje horizontal.

La principal ventaja de los diagramas de Gantt es que no hace falta una gran cantidad de información para utilizarlo; de hecho, basta con que exista un plan no demasiado detallado del proyecto. Por ello, es un instrumento de uso sencillo y es especialmente eficaz cuando se está planificando inicialmente el proyecto. Sin embargo, una vez ha empezado el proyecto, y en especial si éste presenta una complejidad elevada, el diagrama de Gantt puede resultar confuso.

Método del camino crítico y PERT

Con el fin de superar las limitaciones de los diagramas de Gantt, se han desarrollado otros instrumentos, entre los cuales destacan los métodos de camino crítico (CPM) y PERT.

El camino crítico en un proyecto es la sucesión de actividades que dan lugar al máximo tiempo acumulado. Determina el tiempo más corto que tarda a realizarse el proyecto si disponemos de todos los recursos necesarios. Para eso se tienen que identificar bien todas las actividades y debe conocerse su duración.

Con el fin de representar las actividades y las dependencias temporales se utilizan grafos dirigidos, en los cuales cada flecha representa una actividad identificada por su nombre y duración, de manera que el avance del proyecto modifica el estado. Cada estado se representa por un nodo entre dos o más flechas. De esta manera hay tareas que se pueden realizar en paralelo y otras que no.

La principal diferencia entre el CPM y el PERT se encuentra en la estimación del tiempo. El CPM considera que los tiempos de las actividades (m) se conocen de manera exacta y varían según los recursos asignados. En cambio, el PERT supone que el tiempo de las actividades (Te) es determinado por una distribución de probabilidad dada por la duración estimada más probable (m), la duración estimada más optimista (a) y la duración estimada más pesimista (b). De esta manera los tiempos pesimistas y optimistas dan una medida de la incertidumbre de cada actividad.

$$Te = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Para calcular el camino crítico se siguen los pasos siguientes:

1. Calcular Te o m para cada actividad, según el método utilizado.
2. Calcular las fechas mínimas de comienzo (early) de cada actividad (MIC) y las fechas máximas de comienzo (last) de cada actividad (MAC).

Cálculo del MIC

El MIC de cada acontecimiento se calcula como el máximo de la duración de las actividades anteriores más el MIC del acontecimiento anterior. El MAC es la fecha máxima en la cual pueden cumplirse los acontecimientos sin representar un retraso en la finalización del proyecto.

3. Calcular los márgenes de cada actividad

El margen de una actividad

El margen de una actividad es el suplemento de tiempo que tenemos para determinar esta actividad:

- Margen de un acontecimiento: $Hs = MAC$ del acontecimiento – MIC del acontecimiento.
- Margen de una actividad: $Ht = MAC$ del acontecimiento posterior – MIC del acontecimiento anterior – duración de la actividad.

4. Identificar el camino crítico del proyecto

Una actividad es crítica cuando no se pueden cambiar sus instantes de comienzo y finalización sin modificar la duración total del proyecto. Las actividades críticas no tienen margen y la concatenación de actividades críticas es el ca-

Ved también

Para profundizar en cada uno de estos métodos, se recomienda consultar la bibliografía.

mino crítico. Dicho de otra manera, en una actividad crítica la fecha mínima de comienzo coincide con la más tardía de comienzo, y la fecha más temprana de finalización coincide con la fecha máxima de comienzo de la actividad.

Gestión del tiempo en los proyectos basados en software libre

La gestión del tiempo en proyectos basados en software libre presenta en principio las mismas características que cualquier otro proyecto de software.

En los proyectos de desarrollo de programas y aplicaciones en los cuales la participación de la comunidad de desarrolladores de software libre tiene un papel importante, es esencial calcular correctamente los plazos dedicados al desarrollo del software. Por ello hace falta conocer los antecedentes de la comunidad y discutir el plan de implementación futuro. También es recomendable implicarse en la comunidad y familiarizarse con su forma de trabajar antes de iniciar el proyecto.

En los proyectos de migración es esencial dimensionar correctamente el tiempo necesario para llevar a cabo la formación de los usuarios, e incluso prever cierta flexibilidad para realizar la migración de los usuarios.

En consecuencia, ciertos proyectos de software libre pueden tener asociada una incertidumbre bastante alta, por lo que resulta recomendable la utilización de la técnica PERT con la finalidad de caracterizar adecuadamente los escenarios más optimistas y pesimistas en el plan de proyecto.

Hay numerosas aplicaciones libres que permiten la creación y mantenimiento de diagramas de Gantt y PERT.

4.3. Gestión de la integración

La gestión de la integración tiene como objetivo asegurar que las diferentes partes del proyecto están coordinadas correctamente. Esto incluye el desarrollo del plan del proyecto, el plan de ejecución y el control de los cambios que se puedan llegar a producir.

Gestión de la integración en los proyectos basados en software libre

La gestión de la integración en proyectos basados en software libre presenta en general las mismas características que cualquier otro proyecto de software, pero conviene tener en cuenta ciertas particularidades.

Aplicaciones libres

Son aplicaciones libres, por ejemplo, GanttProject (<http://ganttproject.sourceforge.net/>) o OpenWorkbench.

En general, la integración en proyectos basados en software libre presenta ciertas ventajas con respecto a los proyectos basados en software propietario, fundamentalmente a causa del código abierto y del uso de estándares abiertos que facilitarán la interoperabilidad de aplicaciones, sobre todo con aquellas desarrolladas fuera del proyecto.

En los proyectos de desarrollo realizados en colaboración con una comunidad externa al proyecto, es importante hacer público y discutir el plan de implementación tanto del proyecto como de la comunidad, con el fin de identificar posibles incompatibilidades que puedan dificultar la integración.

4.4. Gestión del coste

La gestión del coste tiene como objetivo que el proyecto se complete con el presupuesto inicialmente aprobado. Ello comporta la planificación de los recursos necesarios y la estimación y el control de los costes.

Gestión del coste en los proyectos basados en software libre

La gestión del coste en proyectos basados en software libre difiere considerablemente de un proyecto basado en software propietario.

La principal diferencia reside en el coste de las licencias, que normalmente será nulo para el software libre. En cambio, se tendrán en cuenta los costes de servicios prestados por terceros, siguiendo cualquiera de los modelos de negocio basados en software libre.

4.5. Gestión de la calidad

La gestión de la calidad tiene como objetivo que el proyecto satisfaga las necesidades para las cuales fue diseñado inicialmente. Para eso se tiene que planear, asegurar y controlar continuamente la calidad del proyecto en relación con estas necesidades.

Gestión de la calidad en los proyectos basados en software libre

La gestión del tiempo en proyectos basados en software libre presenta en principio las mismas características que cualquier otro proyecto de software.

Por una parte, se debe tener en cuenta la calidad desde el punto de vista del usuario, con la adopción de los estándares necesarios en cada caso. Por otra parte, en los proyectos en los cuales se trabaje con la comunidad de software libre, sea contribuyendo a un proyecto ya existente o sea creando un de nuevo, hay que tener en cuenta la calidad del código producido desde el punto de vista de quien lo desarrolla.

Hay que respetar las recomendaciones de estilo de programación, convenciones de nombres, documentación, registros y formatos de error, idiomas, etc. En caso de que se trate de un nuevo proyecto, convendrá hacer públicas estas recomendaciones.

4.6. Gestión de recursos humanos

La gestión de recursos humanos tiene como objetivo la utilización más eficiente posible de las personas que participan en el proyecto, y entre sus actividades hay el plan organizacional, la contratación de nuevos empleados y el desarrollo de los equipos.

Gestión de los recursos humanos en los proyectos basados en software libre

La gestión del tiempo en proyectos basados en software libre presenta en principio las mismas características que cualquier otro proyecto de software, pero conviene tener en cuenta ciertas particularidades.

Principalmente, se tendrá que evaluar la posible participación en la comunidad de software libre y también la contribución efectiva que pueda tener esta comunidad en el proyecto. En general, irá bien definir un responsable de las relaciones con las comunidades de software libre asociadas al proyecto.

4.7. Gestión de la comunicación

La gestión de la comunicación tiene como objetivo asegurar la correcta generación, recolección, diseminación, almacenamiento y eliminación de la información del proyecto, en unos plazos determinados.

Gestión de la comunicación en los proyectos basados en software libre

La gestión de la comunicación en proyectos basados en software libre presenta en principio las mismas características que cualquier otro proyecto de software. Es muy importante asegurar la comunicación y diseminación de la información dentro del proyecto, especialmente cuando se colabora con la comunidad de software libre. En caso de que no se trabaje con la comunidad de software libre, pero se previera la posibilidad de liberar el código, o si el cliente deseara tener acceso al mismo, sería igualmente importante que el código fuente se pudiera leer y estuviera bien documentado.

La configuración y utilización correcta de los forjas de software o entornos de colaboración de desarrollo (CDE) tiene, por lo tanto, un papel fundamental. La mayoría de forjas incorpora herramientas para la gestión general del proyecto,

Estilos de programación estándar

Hay que tener en cuenta que existen estilos de programación ya definidos y aceptados por la comunidad que conviene seguir, como las Java Code Conventions o Linux C kernel style.

Forjas de software

Podéis consultar ejemplos de forjados de software o entornos de colaboración de desarrollo en las siguientes webs: Gforge, LibreSource o Trac.

seguimiento de errores, foros, listas de correo, etc. De la misma manera, las forjas públicas disponen también de estas herramientas, y ofrecen la ventaja de ofrecer más visibilidad a la comunidad de software libre.

Entre las herramientas de comunicación podemos destacar listas de correo, canales IRC, blogs, foros y wikis. Es importante que las decisiones relevantes tomadas a través de estas herramientas se documenten adecuadamente y se pongan a disposición de todos los que las desarrollen.

Con respecto a la documentación, es recomendable definir las reglas a seguir con el fin de elaborarla, así como las herramientas que se utilizarán para su generación automática.

4.8. Gestión de riesgos

La gestión de riesgos tiene como objetivos identificar, analizar y dar respuesta a los posibles acontecimientos que amenacen el plan del proyecto, en forma de retrasos en el mismo y aumento de los costes.

Estos riesgos tienen que estar correctamente identificados y cuantificados, así como los mecanismos de respuesta pertinentes. Un riesgo presenta siempre las características de incertidumbre, ya que el acontecimiento que caracteriza al riesgo puede ocurrir o no, y de pérdida, ya que si el acontecimiento finalmente ocurre se producirán consecuencias negativas o pérdidas para el proyecto. Por ello, con el fin de caracterizar los riesgos es esencial evaluar correctamente su probabilidad y las pérdidas asociadas.

Existen múltiples clasificaciones de riesgos. Como primera aproximación, se pueden considerar los siguientes tres tipos de riesgos:

- Riesgos de gestión, relacionados con problemas en la planificación temporal, el presupuesto y la organización de personal y recursos.
- Riesgos técnicos, que amenazan la calidad y la planificación temporal del proyecto y dificultan el desarrollo y la implantación del mismo. Los riesgos técnicos más frecuentes están asociados a problemas potenciales de diseño, implementación, verificación o mantenimiento. Su origen suele hallarse en la existencia de ambigüedades en requisitos y especificaciones y en el uso de tecnologías anticuadas o demasiado nuevas.
- Riesgos de negocio, que amenazan la viabilidad del proyecto. Por ejemplo, desarrollar un proyecto para el cual no existe bastante mercado o que no encaja con la línea comercial de la empresa.

Gestión de riesgos en los proyectos basados en software libre

La gestión del riesgo en proyectos basados en software libre presenta en principio las mismas características que cualquier otro proyecto de software.

Web complementaria

Podéis consultar un ejemplo de forja pública en la siguiente web: <http://www.sourceforge.net>.

Un ejemplo clásico de riesgo en los proyectos basados en software libre son los que se relacionan con el miedo y la incertidumbre –tanto de la organización como de los usuarios– del cambio tecnológico en una nueva plataforma, eventualmente desconocida.

Convendrá asegurarse al inicio del proyecto de establecer métodos de comunicación y formación para reducir los eventuales impactos negativos asociados al rechazo del cambio tecnológico. Una buena práctica es establecer un periodo de presentación, difusión y formación de los usuarios, sostenido y progresivo a lo largo de la implantación, que ofrezca tanto la visión global del software libre como la de aplicaciones y herramientas concretas.

Otro ejemplo clásico de riesgo en los proyectos basados en software libre son las posibles incompatibilidades legales entre licencias libres, de código desarrollado y reutilizado.

Convendrá asegurarse al inicio del proyecto que las licencias que se aplican a las diferentes partes del código son coherentes entre ellas, y que los planes de desarrollo no producirán ninguna incompatibilidad. Esta misma comprobación se tiene que realizar antes de cada *release*. Una buena práctica es disponer siempre de un mapa de licencias, que recoja la licencia bajo la cual se distribuye cada uno de los paquetes de software y las interacciones entre cada uno de ellos.

4.9. Gestión de suministros

La gestión de suministros tiene como objetivos garantizar que los materiales y recursos necesarios para la ejecución del proyecto estén disponibles a tiempo y en el lugar necesario.

Gestión de suministros en los proyectos basados en software libre

La gestión de suministros en proyectos basados en software libre presenta en principio las mismas características que cualquier otro proyecto de software.

La migración e implantación de un sistema basado en software libre suele ser un buen momento para renovar equipos o para modificar la estructura de la red de la organización, para lo cual el plan de proyecto debe tener en cuenta los pedidos de nuevos equipos y material con el fin de tener en cuenta posibles retrasos y evitarlos.

Resumen

En este módulo se ha definido la implantación de sistemas como el proceso para introducir novedades tecnológicas en el sistema de una organización y se ha puesto de manifiesto la relevancia estratégica que supone el sistema informático en el funcionamiento cotidiano de la organización.

Es importante destacar que el proceso de implantación de sistemas se puede realizar con recursos internos o externos, pero hay que tener presente que la dedicación (y las consecuentes contrapartidas económicas) se ha de contabilizar desde el momento en el que se inicia el proyecto, principalmente porque se dedica tiempo y recursos que se estarían dedicando a otras tareas.

Como todo proyecto, una de los modos más habituales de controlar y limitar el riesgo que supone consiste en dividirlo en etapas que permitan gestionar de manera progresiva todos los aspectos importantes. Metodologías aplicables existen muchas (cada una con sus particularidades), por lo que habría que valorar cuál se adecua mejor al proyecto en concreto o, al menos, aplicar una metodología tradicional de etapas clásicas y secuenciales de análisis, diseño, desarrollo e implantación.

Cuando se lleva a cabo un proyecto de implantación de software libre, es posible encontrar reticencias y miedos derivados tanto del cambio tecnológico como de las particularidades que lo oponen al software propietario. En cualquier caso, el software libre es perfectamente válido y viable, por lo que habrá que considerar actuaciones adicionales para gestionar estos aspectos.

En último lugar, se han considerado los principales aspectos de la gestión de proyectos: alcance, tiempo, integración, coste, calidad, recursos humanos, comunicación, riesgos y suministros. Todas estas áreas son fundamentales para la planificación general del proyecto y para el seguimiento y control durante su ejecución, al tiempo que ayudan a dotarlo de más garantías de éxito.