

# Ejecución de un proyecto de inteligencia de negocio

José Ramón Rodríguez

PID\_00199374



Los textos e imágenes publicados en esta obra están sujetos –excepto que se indique lo contrario– a una licencia de Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada (BY-NC-ND) v.3.0 España de Creative Commons. Podéis copiarlos, distribuirlos y transmitirlos públicamente siempre que citéis el autor y la fuente (FUOC. Fundación para la Universitat Oberta de Catalunya), no hagáis de ellos un uso comercial y ni obra derivada. La licencia completa se puede consultar en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/legalcode.es>

# Índice

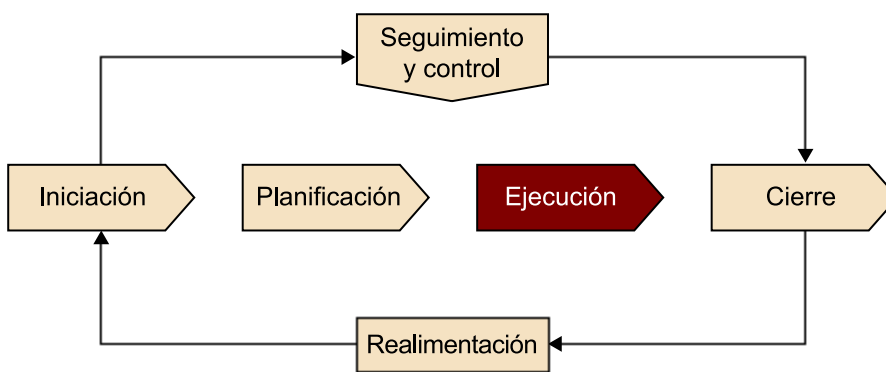
<b>Introducción.....</b>	5
<b>Objetivos.....</b>	7
<b>1. Ejecución. Procesos generales de la gestión de proyectos.....</b>	9
1.1. Los componentes y temas clave de la ejecución .....	9
1.2. Los procesos de gestión de la ejecución de proyecto .....	11
1.2.1. Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto .....	11
1.2.2. La gestión de recursos humanos del proyecto .....	12
1.2.3. Gestionar las expectativas de los interesados .....	13
1.2.4. La gestión del proyecto en el día a día .....	13
<b>2. Implantación de proyectos de inteligencia de negocio.....</b>	15
2.1. Definición del proyecto .....	16
2.2. Planificación y lanzamiento del proyecto .....	20
2.2.1. Evaluación de la infraestructura .....	20
2.2.2. Planificación del proyecto .....	22
2.3. Análisis de negocio .....	24
2.3.1. Análisis de requisitos .....	25
2.3.2. Análisis de datos .....	27
2.3.3. Prototipo .....	29
2.3.4. Análisis del repositorio de metadatos .....	30
2.4. Diseño .....	32
2.4.1. Diseño de la base de datos .....	32
2.4.2. Diseño de la ETL .....	34
2.4.3. Diseño del repositorio de metadatos .....	36
2.5. Construcción del sistema .....	38
2.5.1. ETL .....	39
2.5.2. Aplicaciones de usuario .....	40
2.5.3. Construcción del repositorio de metadatos .....	41
2.5.4. Proyectos de minería de datos .....	42
2.5.5. Las pruebas .....	43
2.6. Implantación .....	46
2.6.1. Puesta en marcha .....	46
2.6.2. Evaluación de la <i>release</i> .....	49
<b>3. Implantación de cuadros de mando.....</b>	52
3.1. Planificación del proyecto .....	55
3.2. Análisis de requisitos .....	56
3.3. Diseño funcional .....	57
3.4. Gestión del cambio .....	59

**Resumen**..... 61

## Introducción

En el módulo “Desarrollo de un proyecto de inteligencia de negocio” hemos proporcionado una visión general de todas las fases, etapas o, más propiamente, grupos de procesos que componen el ciclo de vida de gestión de proyectos; así, la etapa de ejecución, por sus características, la trataremos más extensamente en el presente módulo. Recordad que el ciclo de vida de la gestión de proyectos que se está presentando en todo el material es el siguiente:

Figura 1. Ciclo de vida de un proyecto



En principio, *ejecutar* es llevar el plan a la realidad, realizar los procesos, actividades y tareas previstos. Sin embargo, como veremos, este camino no es lineal, no basta con aplicar las previsiones del plan o las reglas de un manual. Ejecutar es conseguir que las cosas se hagan, conocer y controlar el progreso y tomar las medidas de corrección que correspondan. Por eso, ejecución y control (que ya hemos visto en el módulo “Desarrollo de un proyecto de inteligencia de negocio”) van muy unidos. Durante la ejecución, se despliega un mayor número de recursos y, en muchos proyectos, se actúa sobre la organización del cliente; por ello, los costes y los riesgos aumentan muy rápidamente.

### **Recordad la diferencia entre la elaboración de un producto y la gestión de un proyecto**

En nuestro caso, sería la diferencia entre adoptar, diseñar, construir e implantar un sistema de inteligencia de negocio y los procesos generales aplicables a cualquier clase de proyecto. Convencionalmente, en el entorno profesional, se considera que el ciclo de gestión de un producto específico forma parte de la fase de ejecución y que es aquí donde se despliegan las metodologías propias de clase de producto.

Esta es la aproximación que hemos adoptado aquí.

Finalmente, como hemos señalado en el módulo “Características de los proyectos de inteligencia de negocio”, existe una gran variedad de proyectos BI y, por lo tanto, metodologías más o menos desarrolladas para cada uno de ellos, en muchas ocasiones por los propios fabricantes. Aquí hemos adoptado una visión que creemos que cubre una mayoría de los proyectos de inteligencia de negocio:

- Los **proyectos de implantación de una solución completa** de inteligencia de negocio, ya sea basada en el desarrollo a medida, la parametrización de software estándar o una combinación de ambas.
- Los **proyectos de implantación de cuadros de mando**, ya sean basados en la dirección por objetivos o en el supuestamente popular cuadro de mando integral (*balanced scorecard*, BSC), que tienen sus características propias y distintivas.

En los proyectos, se suele pensar que si se gestiona la elaboración de un producto ya se maneja el proyecto. Confiamos que, a estas alturas, tendréis claro que gestionar el proyecto es mucho más que construir e implementar unos productos BI. Ahora bien, en el momento de la ejecución es cuando se integra la mayor parte de las actividades y de las metodologías propias de cada producto BI.

El material se organiza en tres partes:

- Apartado 1. Se recogen los aspectos generales de la ejecución de cualquier clase de proyecto, completando el módulo “Desarrollo de un proyecto de inteligencia de negocio” y de acuerdo con el método general de gestión de proyectos que se utiliza en la UOC, basado principalmente en el PMBOK.
- Apartado 2. Se presentan los aspectos específicos de la ejecución (implantación) de proyectos BI de propósito general, en forma de una metodología estructurada en fases y componentes. Se presentan los aspectos más importantes de cada fase, sin entrar en profundidad en los contenidos técnicos de cada componente, que se estudian en otras asignaturas del programa.
- Apartado 3. Por su popularidad actual y por su tratamiento, a veces, como productos separados, se tratan los aspectos específicos de la ejecución (implantación) de proyectos de cuadros de mando, donde el contenido metodológico es más ligero, basado fundamentalmente en ejemplos de los productos intermedios y finales de los trabajos.

## Objetivos

Al término del estudio de este módulo, deberéis ser capaces de conocer y aplicar el conjunto de procesos necesarios para la ejecución de la mayoría de los proyectos de inteligencia de negocio, desde el punto de vista de su gestión y, más en concreto, deberéis ser capaces de:

1. Identificar los componentes y temas clave a tener en cuenta durante la ejecución.
  - Identificar las tareas y actividades generales del director de proyecto relacionadas con la ejecución.
  - Saber cómo se realiza el lanzamiento de un proyecto.
  - Identificar las actividades del jefe de proyecto en el día a día.
  
2. Conocer el ciclo de ejecución (“implantación”) de la mayoría de los proyectos BI, en particular:
  - Proyectos completos de inteligencia de negocio corporativa, con sus diferentes componentes, ya sean construidos a medida, mediante la parametrización de soluciones estándar o una mezcla de ambos.
  - Proyectos de la categoría de sistemas de información ejecutiva, ya sean cuadros de mando elaborados como capa superior de los anteriores o de forma independiente.





# 1. Ejecución. Procesos generales de la gestión de proyectos

Las metodologías de referencia, como PMBOK, han convenido que el despliegue de los métodos y procesos específicos de cada tipo de proyecto se produce durante la ejecución; es decir, la ejecución tiene una serie de aspectos generales y mecanismos comunes de soporte válidos para cualquier tipo de proyecto y otros específicos para cada tipo de proyecto. En nuestro caso, proyectos de inteligencia de negocio.

Adicionalmente, en el caso de los proyectos de inteligencia de negocio, los hay de muchas clases y, por lo tanto, es difícil establecer una metodología común para todos ellos.

En este primer apartado presentamos los procesos o mecanismos generales de soporte a la gestión de cualquier clase de proyectos, de acuerdo principalmente con el modelo de referencia (PMBOK).

## 1.1. Los componentes y temas clave de la ejecución

Antes de empezar con la descripción de los procesos y herramientas de la ejecución (por lo demás, no muy desarrolladas), nos parece importante hacer algunas reflexiones sobre cuáles son los elementos y temas clave de la ejecución, en qué consiste en realidad gestionar la ejecución, por encima de las metodologías y herramientas que utilicemos y de los productos o servicios que vayamos a entregar.

Puede decirse que la ejecución se sostiene sobre cuatro pilares:

- Las **metodologías y conocimientos técnicos** propios de cada tipo de proyecto (de su producción) y, en paralelo, el aseguramiento y control de la calidad de los productos, en nuestro caso, los proyectos de BI.
- Las **habilidades de liderazgo**, comunicación, negociación y gestión del cambio. Son habilidades profesionales de gestión interpersonal, que no podemos desarrollar en profundidad aquí.
- Las **necesidades de control interno y reporte**, tanto de los aspectos técnicos como de los progresos en el tiempo y los aspectos económicos, que trataremos en el apartado “Seguimiento y control del proyecto”.

### Lecturas sugeridas

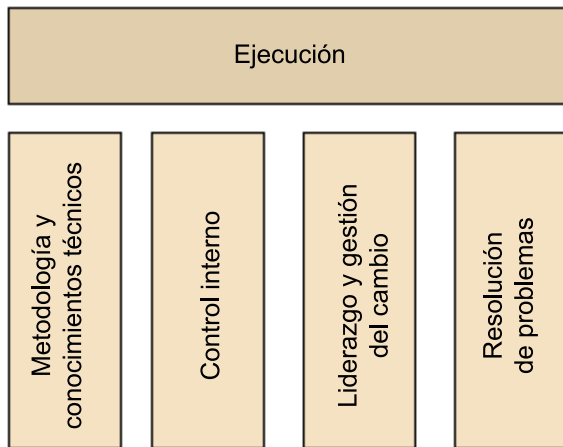
Sobre la ejecución, y de una forma un poco más coloquial y práctica, podéis ver dos entradas del blog de los Estudios de Informática, Multimedia y Telecomunicación: “Sobre la ejecución”. “Bueno, la ejecución son más cosas”.

### Referencia bibliográfica

Seguiremos aquí principalmente el capítulo V del manual de Rodríguez, García y Lamarca (2007).

- **Habilidades específicas** de atención de incidencias, resolución de problemas y toma de decisiones.

Figura 2. Los cuatro pilares de la ejecución



Fuente: Rodríguez, García y Lamarca (2007)

La ejecución, especialmente en proyectos de aplicación de las TIC, es la fase en la que se despliegan las habilidades, conocimientos y metodologías específicas de la profesión y de cada clase de proyectos. Tradicionalmente, ha sido el lugar donde los ingenieros se sienten cómodos, haciendo lo que saben hacer. Sin embargo, a estas alturas ya sabemos que la ejecución es solo una parte del proyecto, por importante que sea. Y, a su vez, el despliegue de las capacidades y herramientas de la informática constituye una parte de la ejecución.

“La competencia profesional no es suficiente para asegurar el éxito si los aspectos gerenciales no funcionan. Y al contrario, ninguna clase de ayuda administrativa puede asegurar el éxito si falta la competencia profesional. Los dos (gestión y capacidad profesional) son cruciales para el éxito”.

Andersen y otros (2006)

Dirección o ejecución del proyecto no quiere decir control. Control no es dirección, es solo una parte de la dirección. La dirección de proyecto incluye saber organizar y asignar recursos, comunicar y motivar a los equipos, relacionarse con el cliente y con las diferentes partes involucradas, y el resto de las habilidades que analizamos en el capítulo anterior. Dirección tiene que ver con las personas; es, en buena medida, el lado humano del proyecto.

## 1.2. Los procesos de gestión de la ejecución de proyecto

El plan de proyecto, con todos los componentes más o menos básicos, más o menos complejos o desarrollados que hayamos establecido según el tipo de trabajo, constituye la línea base (*baseline*) para la ejecución del plan y, por lo tanto, el documento (o grupo de documentos) de referencia para las actividades diarias de gestión y también para la documentación de seguimiento y control (*reporting*).

Los procesos comprendidos en la gestión de la ejecución del proyecto, según el PMBOK, son los siguientes:

- Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto.
- Realizar el aseguramiento de la calidad.
- Incorporar el equipo de proyecto.
- Desarrollar el equipo de proyecto.
- Dirigir el equipo de proyecto.
- Distribuir la información.
- Gestionar las expectativas de los interesados.
- Realizar las contrataciones.

A continuación, veremos en detalle algunos de los procesos más relevantes de la lista anterior.

### 1.2.1. Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto

El grupo de procesos de dirección y gestión de la ejecución del proyecto forma parte del área de conocimiento de integración, según la terminología de PMBOK, e incluye la realización de todas las actividades definidas en el plan de gestión de proyecto o plan de proyecto necesarias para alcanzar los objetivos del proyecto. Es el trabajo por excelencia del jefe de proyecto.

Las actividades más importantes de este grupo son las siguientes:

- Asegurar que se realizan las actividades y tareas para cumplir los requisitos del proyecto.
- Asegurar que se crean o producen los entregables (productos o servicios) objeto del proyecto.
- Asignar, organizar, entrenar y gestionar a los miembros del equipo del proyecto.

#### Referencia bibliográfica

PMBOK (2008).

- Implementar los métodos y estándares de trabajo planificados.
- Establecer y gestionar los canales de comunicación del proyecto, tanto internos (dentro del equipo) como externos (con el cliente y partes interesadas).
- Generar datos del proyecto (acerca de costes, calendario, progreso técnico y de calidad) para reportar sobre su estatus y realizar previsiones.
- Documentar las peticiones de cambios y adaptar los cambios aprobados al plan de proyecto o proponer y actualizar los planes.
- Documentar y resolver las incidencias.
- Implantar los cambios aprobados, por medio de acciones correctivas, preventivas o de reparación de defectos.
- Gestionar los riesgos e implementar las actividades de respuesta.
- Gestionar la relación con los contratistas.
- Recoger y documentar las lecciones aprendidas para el futuro.

El jefe de proyecto también debe hacerse cargo de la gestión de los documentos necesarios en esta etapa.

#### **Documentos de la etapa de dirección y ejecución del proyecto**

- El informe de lanzamiento (*kick-off*) de proyecto.
- El informe de incidencias abiertas (*open issues*).
- El documento de petición de cambios.
- El registro de cambios.
- Los informes de progreso.

#### **1.2.2. La gestión de recursos humanos del proyecto**

La gestión de recursos humanos del proyecto comprende los procesos de obtener el equipo que actuará efectivamente en el proyecto (y que no siempre coincide con el que se planificó), asignarle sus actividades según el plan de trabajo, y ayudarle en su desarrollo, a través de la retroalimentación (*feedback*), la evaluación, la formación en el trabajo, la motivación y la gestión de los conflictos.

Debemos tener en cuenta que la gestión de recursos humanos incluye, también, la integración de personas que no están acostumbradas a trabajar juntas y, frecuentemente, personal de diferentes organizaciones, incluido personal del cliente y de contratistas externos.

### 1.2.3. Gestionar las expectativas de los interesados

Entendemos por interesados (*stakeholders*) cualquier parte de la organización (a veces, partes ajenas a la propia organización) que tiene alguna clase de interés, necesidad o expectativa con relación al proyecto. En etapas anteriores, se habrá identificado y establecido su interés e influencia, analizado sus requisitos y definido una estrategia y un plan proactivo sobre cómo gestionarlos.

Durante la ejecución se pone en marcha este plan, pero además se responde a las situaciones y conflictos cotidianos, mediante la comunicación, negociación y toma de decisiones. Además, se actualiza el plan de gestión de interesados, que puede ser extraordinariamente cambiante y variable. Una inadecuada o inexistente gestión de interesados puede hacer fracasar el proyecto.

#### Ved también

Hemos presentado una visión general de las peculiaridades de la gestión de interesados en los proyectos de inteligencia de negocio en el módulo “Características de los proyectos de inteligencia de negocio”, y la completaremos en el módulo “Organización y gestión de interesados del proyecto”.

### 1.2.4. La gestión del proyecto en el día a día

La gestión de proyecto es un tipo de tarea que los anglosajones llaman *hands-on* (que podríamos traducir por ‘manos a la obra’ o por ‘arremangarse’): no permite estar lejos, despegado, hay que conocer en detalle el estado del proyecto. Se debe estar al caso de las incidencias o problemas que se han producido, cómo afectarán al curso del trabajo y si pueden resolverse fácilmente o no; se debe conocer, también, las situaciones que se están produciendo dentro del cliente y, todavía más, del equipo: cómo se siente la gente, cuál es el clima de trabajo, las relaciones internas y la motivación. Y hay que dejar hacer (activa y deliberadamente) o actuar, si toca y cuando toca (casi siempre, lo antes posible).

Dependiendo del tamaño y tipo de proyecto, el gerente puede tener asignadas, además, determinadas actividades o tareas técnicas relacionadas con los productos, o bien actividades *staff*, como el control de calidad o la documentación. En muchos proyectos, suficientemente grandes y complejos, el jefe de proyecto está asignado a tiempo completo a las tareas de supervisión.

El trabajo del gerente o jefe de proyecto (aparte de las tareas técnicas que pueda tener asignadas) es sobre todo hacer que las cosas se hagan o, dicho de otro modo, asegurar que las cosas se hacen con el trabajo de todo el equipo.

El gerente o jefe de proyecto debe planificar y gestionar su tiempo en el día a día, con especial atención a la identificación y resolución de problemas y la gestión de cambios y riesgos. Además, debe entrevistarse con las personas del cliente y con los miembros del equipo, formal e informalmente. Por último, debe preparar y analizar los informes de control, reuniones de trabajo y presentaciones.

La jornada de un jefe de proyecto tiene una parte planificada o programada y una parte de imprevistos. La vida de un proyecto es muy dinámica y presenta retos continuos. El trabajo del jefe de proyecto es estructurar lo más posible ese potencial caos y convertir lo imprevisible en previsible. El jefe de proyecto no es un bombero, pero para dirigir un proyecto se requiere una dosis importante de flexibilidad y creatividad, proporcional a la novedad y desestructuración del problema o del entorno.

## 2. Implantación de proyectos de inteligencia de negocio

Tal como hemos comentado al comienzo del módulo, la ejecución es la fase del ciclo de gestión del proyecto en la que, además de las habilidades e instrumentos genéricos y válidos para la gestión de cualquier clase de proyecto, se despliegan los conocimientos y habilidades técnicas propias de cada clase de trabajo, en nuestro caso los proyectos de BI.

La clasificación de estas fases, propias de la ejecución técnica del proyecto, varía entre autores y también en la práctica de las empresas y profesionales que se dedican a la implantación de esta clase de sistemas.

El propio enfoque de la implantación (más amplio o más restringido, más rápido o más lento, con mayor o menor reingeniería de los procesos de negocio) puede hacer variar o matizar cualquier clasificación general.

Finalmente, como ya hemos comentado, la variedad de sistemas, productos y servicios de inteligencia de negocio hace aún más difícil establecer una metodología general.

### Terminología

Estamos llamando *implantación* a dos cosas distintas:

- Por una parte, hablamos de implantación para referirnos al ciclo completo que hace que una empresa adopte una solución de inteligencia de negocio, desde el análisis inicial de la oportunidad hasta la instalación y uso efectivo. Esta ha sido la acepción que hemos usado de momento.
- Por otra parte, también se considera implantación la fase final del ciclo anterior, la que corresponde a la puesta en marcha del sistema y la transferencia a los responsables de la operación.

A partir de aquí, y a lo largo de este módulo, adoptaremos la segunda acepción.

Supongamos que la empresa ha tomado la decisión de adoptar un determinado sistema de información de empresa, por ejemplo, construir un *datawarehouse* corporativo, y ya ha elegido el fabricante y el implantador.

Como suele ocurrir con la mayoría de los proyectos de sistemas de información, los procesos, decisiones y productos obtenidos en las fases anteriores deben confirmarse y refinarse en la fase siguiente.

El análisis de requerimientos funcionales, el análisis de la solución estándar, la evaluación de la organización y su predisposición al cambio, el mapa de datos y procesos, la propuesta de implantación formulada por el consultor,

### Nota

Algunos fabricantes de productos estándar (SAP, Oracle, Microsoft...) tienen sus propias guías metodológicas. Encontraréis clientes que también disponen de su propia metodología de base.

etc., son datos que se han utilizado para decidir la adquisición de un sistema de empresa, un fabricante y un implantador. Todos estos elementos son el punto de partida (*inputs*) de la ejecución.

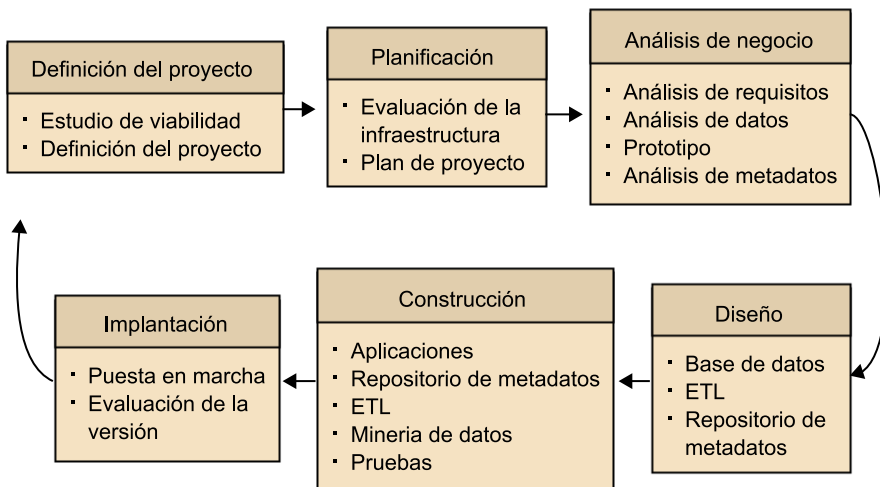
La fase de ejecución (o de implantación en sentido amplio) consiste en la personalización (parametrización) o adaptación del sistema a las necesidades de la organización o en la construcción de una solución propia. Es la fase que, individualmente, comporta mayor tiempo, complejidad y consumo de recursos.

**Sobre las metodologías**

Como hemos señalado, con frecuencia las compañías de servicios de implantación y los propios fabricantes cuentan con una aproximación metodológica específica para esta clase de proyectos que puede ser más o menos útil. Aquí hemos adoptado la que proponen Moss y Atre (2003), adaptada a nuestra experiencia y la investigación reciente.

Con el riesgo de hacernos pesados, recordemos que estamos hablando de metodologías de producción o construcción de un producto, que complementan las metodologías o instrumentos de apoyo de carácter general que estamos presentando en la asignatura.

A continuación, presentamos una aproximación más operativa, estructurada en fases y etapas, parecida a los procesos tradicionales de construcción de aplicaciones y parametrización de paquetes estándar:



Ahora, pasaremos a mostrar, en diferentes capítulos, los procesos de gestión y contenidos principales del método propuesto.

**2.1. Definición del proyecto**

En términos generales, la fase de definición del proyecto no es muy diferente que la que definíamos en el módulo “El ciclo de vida de la gestión de proyectos” como fase o etapa o grupo de procesos de iniciación.

**Lectura complementaria**

Para tener una visión más global y detallada de la implantación de sistemas de información de empresa paquetizados, recomendamos la lectura del módulo “Implantación de sistemas de información de empresa”, de la asignatura *Fundamentos de sistemas de información*.

**Ved también**

En el módulo “Características de los proyectos de inteligencia de negocio”, hemos presentado una primera versión de alto nivel de la estrategia de implantación.



La fase de definición del proyecto consiste en realizar los trabajos previos de justificación y viabilidad del proyecto; es decir, el “por qué”, y, seguidamente, establecer una definición inicial del alcance y realizar el *project charter* (el acta de constitución); es decir, definir el “qué”.

Como se puede ver, la definición de esta fase es aplicable a cualquier otra clase de proyecto, excepto por las peculiaridades y diferencias que ya hemos visto que tienen los proyectos de inteligencia de negocio.

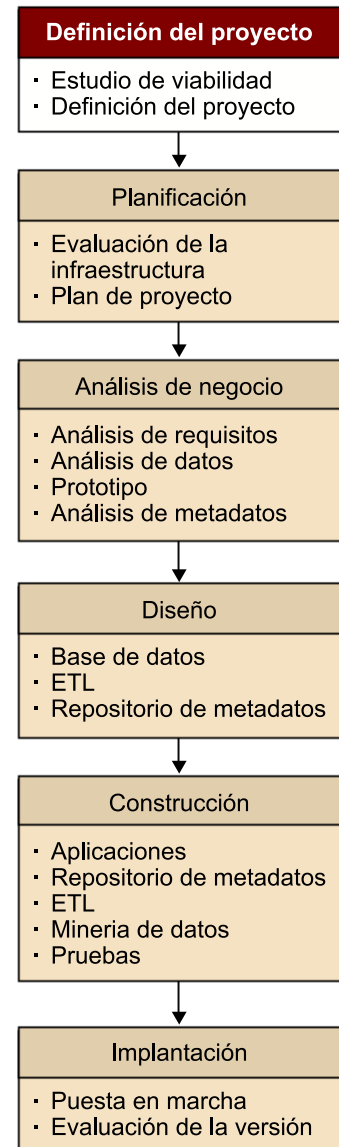
### Integración de métodos

A lo largo de este módulo, y para hacer las cosas más complicadas (irónicamente), nos encontraremos frecuentemente con situaciones parecidas. Las metodologías “específicas” de ejecución han ido integrando, de manera más o menos formal, el enfoque y los instrumentos propios de las metodologías generales. Esto es aún más claro en el caso de los fabricantes e implantadores de soluciones de mercado.

La fase de definición del proyecto consta de dos etapas:

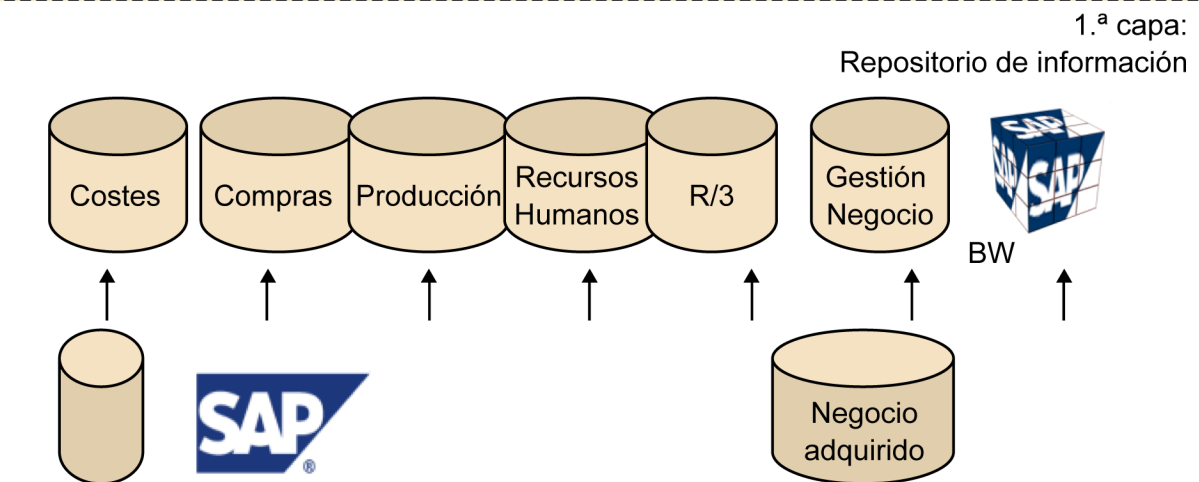
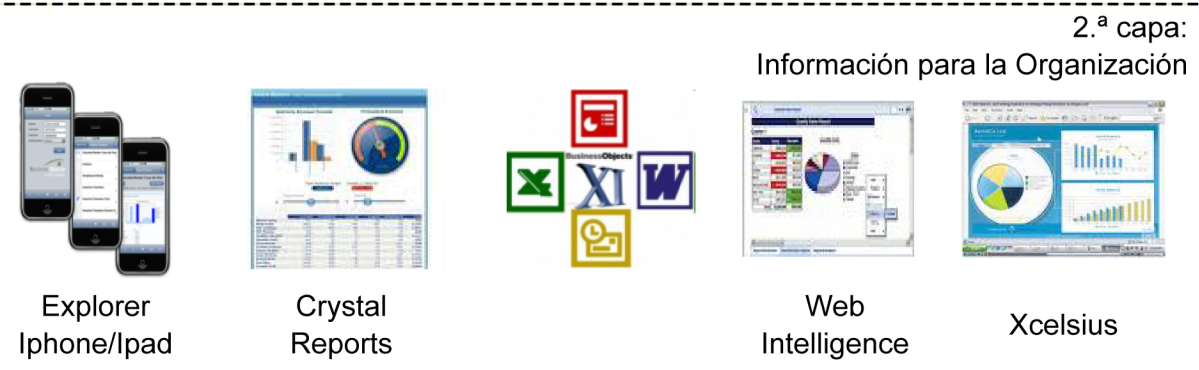
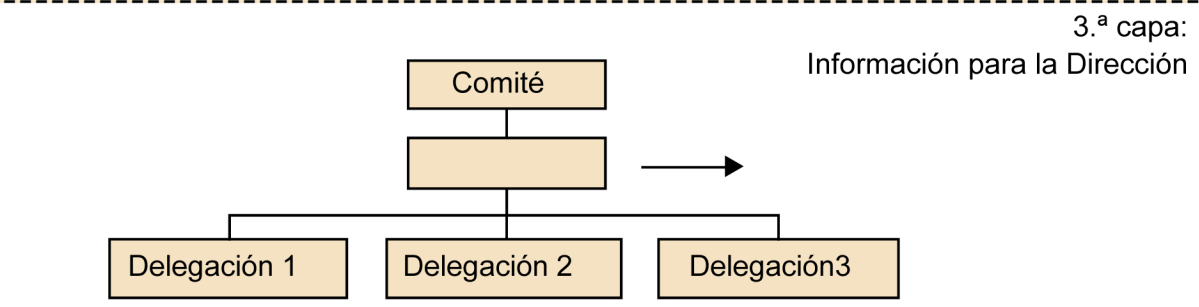
- El **estudio de viabilidad** (*business case*), en el cual se identifica la oportunidad o problema de negocio y se justifican los costes y beneficios de realizar el trabajo.
- La **definición del proyecto**, que incluye un detalle preliminar del alcance (qué se hace y qué no se hace), en qué ámbitos o procesos de la organización, con qué tipo y fuentes de datos y cuáles son los productos que se obtendrán. Se establece también, en un nivel alto de definición, el tiempo y coste del trabajo, los mayores riesgos, las partes interesadas y la organización del trabajo.

En la figura siguiente se muestra, gráficamente, una definición de alcance de un proyecto basado en la implantación de la solución Business Objects de SAP:



**Ejemplo de definición del alcance de un proyecto BI basado en software estándar**

Modelo objetivo



Productos a obtener en la primera fase de la solución *business objects* de SAP

- 10 cuadros de mando departamentales.
- 90 informes de gestión.
- 60 indicadores.
- 8 universos de datos.
- 25.000 registros en el primer año.
- Interfaz con el SAP corporativo y SAP BW (consolidación financiera).
- Interfaz con el paquete de gestión del negocio adquirido.
- Procesos de carga diarios.
- Acceso remoto seguro.
- Implantación de la suite de herramientas de extracción de datos, análisis y visualización.
- Preparación fase 2: Plan para la incorporación al modelo de datos de la información del nuevo negocio adquirido.

El ejemplo presentado es real, solo han sido modificados algunos elementos para mantener la confidencialidad. El objetivo del cliente, y no es un caso infrecuente, era utilizar el sistema de inteligencia de negocio como forma de estandarizar e integrar la información de gestión de un grupo de servicios de nueva creación a partir de la compra e integración de diferentes empresas. Fundamentalmente, se integraron los sistemas de *back-office*, en una primera fase, sobre el transaccional de SAP R/3, mientras que se mantuvieron las aplicaciones de origen (*legacy*) de gestión comercial y gestión del negocio de las filiales.

No nos detendremos mucho en la descripción detallada de esta fase, que ya hemos presentado en el apartado anterior, pero sí que queremos mencionar algunos aspectos críticos para los proyectos de inteligencia de negocio:

- **Descomponer el proyecto en líneas de trabajo (*tracks*)** específicas que, aunque relacionadas, deben tratarse de diferente manera y con frecuencia sobre productos diferentes. Podríamos considerarlos *subproyectos*. Las líneas de trabajo más importantes son las siguientes:
  - **El diseño y construcción de las ETL** (los procesos de extracción, tratamiento y carga de datos), lo que se suele considerar el *back end*, la “cocina” de un proyecto de inteligencia de negocio. Es la línea de trabajo más importante y complicada, la que permite diseñar las bases de datos del sistema, decidir dónde están los datos, qué datos se cargan y evaluar que estos sean de calidad.
  - **El desarrollo o la parametrización de las aplicaciones**, lo que se considera el *front end*, el “mostrador” del sistema. Se trata de diseñar, construir e implantar los sistemas de acceso, presentación y análisis que permitan al usuario obtener fácilmente los datos que necesita y poder analizarlos.
  - **La construcción de los repositorios de metadatos**, que constituyen el “corazón” de cualquier sistema de inteligencia de negocio y permiten la navegación y búsqueda dentro del sistema. Son las herramientas que permiten convertir los datos brutos obtenidos de los sistemas transaccionales y otras fuentes en datos con sentido para el negocio, que el negocio entiende, así como diseñar las interfaces de acceso y las capacidades de *reporting* e interrogación (*queries*). Es importante ver este proceso no como un ejercicio de documentación técnica o unos manuales de usuario, aunque estos deban existir.
- **Las relaciones del proyecto BI con otros proyectos o sistemas** de la organización y determinar las dependencias. Es decir, se trata de definir qué cosas son específicas del proyecto y qué cosas requieren una visión compartida e integrada con el resto de la organización y sus sistemas.

### **Ejemplo**

La construcción de aplicaciones y prototipos puede ser específica del proyecto de inteligencia de negocio. Pero la evaluación de la infraestructura, el análisis de datos, el diseño de las bases de datos y metadatos, las ETL obligan a tocar o, al menos, considerar sus implicaciones sobre el conjunto de la organización. Por desgracia, en un proyecto de BI la mayoría de sus componentes son transversales y muy pocos son específicos del proyecto.

- **Establecer el modelo organizativo del proyecto**, los roles y responsabilidades y la participación de los diferentes miembros a lo largo del trabajo. Precisamente por su carácter transversal y de integración, pero también por el elevado nivel de *expertise* tanto técnico como de negocio, en los proyectos BI pueden participar profesionales de diferente formación y procedencia.

## 2.2. Planificación y lanzamiento del proyecto

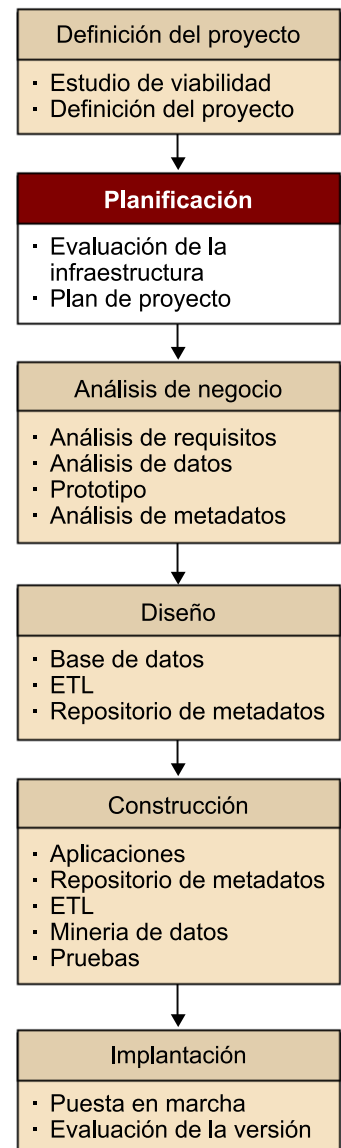
En la fase de planificación y lanzamiento del proyecto se pone en marcha la infraestructura que se utilizará para realizar el proyecto, se crea y forma el equipo, se hace la planificación detallada y se da a conocer el proyecto internamente.

En los proyectos de inteligencia de negocio, tiene sentido incluir en esta etapa una evaluación detallada de la infraestructura técnica y funcional de datos, sin la cual resulta imposible establecer una planificación concreta y establecer, según hemos dicho, un plan para cada subproyecto o *track*.

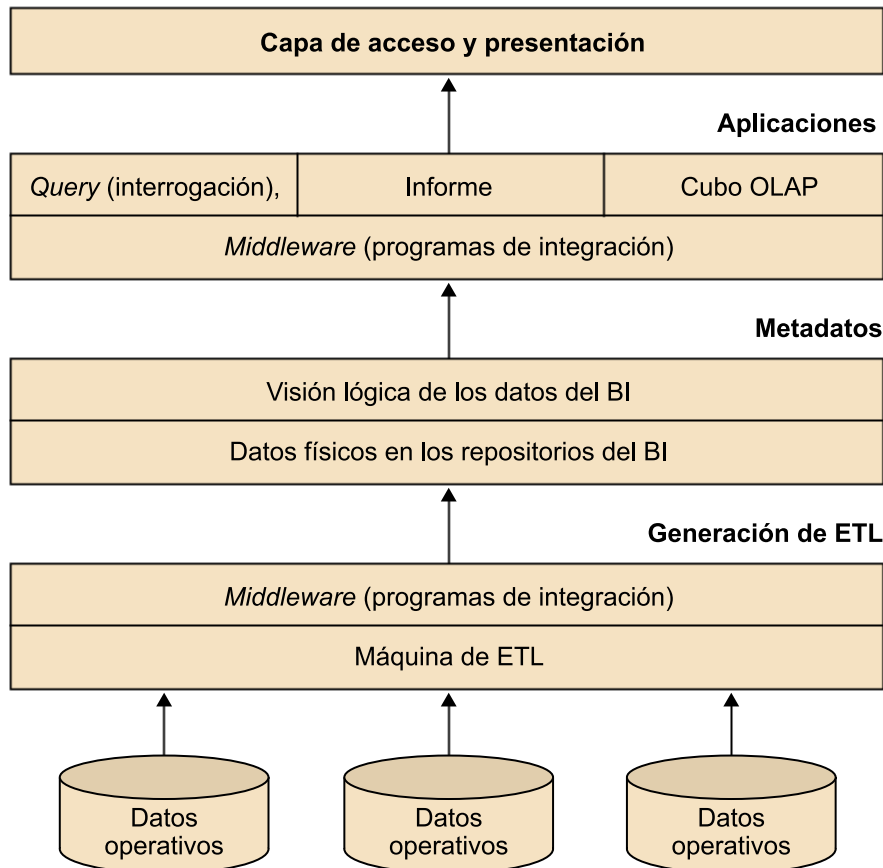
### 2.2.1. Evaluación de la infraestructura

La evaluación de la infraestructura tiene dos componentes principales:

- **La evaluación de la infraestructura técnica o tecnológica** (hardware, software, comunicaciones, bases de datos, etc.) que incluye las siguientes actividades:
  - **Evaluación de la infraestructura existente:** hardware, *middleware*, gestores de bases de datos, herramientas disponibles y redes de comunicaciones. Esta actividad incluye el análisis de rendimientos y la compatibilidad con nuevos productos y aplicaciones.
  - **Evaluación y selección de nuevos productos** (si corresponde). Normalmente, algunas o todas las capas y componentes de un sistema de inteligencia de negocio complejo necesitan una inversión adicional de los componentes anteriores y, sobre todo, de las aplicaciones que compondrán el nuevo sistema. Esta es una decisión compleja, que requiere de la involucración del departamento de IT, pero también de un grupo de usuarios y directivos.



Arquitectura técnica de un sistema de inteligencia de negocio



Fuente: modificado de Loss y Atre (2003)

- **La evaluación de la infraestructura no técnica o funcional** (procesos de gestión, calidad de los datos, uso actual de sistemas de gestión de la información, políticas internas, estándares de aceptación, etc.). Podríamos decir, parafraseando a Thomas Davenport, que la inteligencia de negocio es “otra forma de vida”. La manera como se han diseñado y construido las aplicaciones, basadas en silos departamentales (incluso en el mundo de los ERP y las bases de datos comunes), no sirven ni están preparadas, por regla general, para una visión integrada, transversal y multidimensional del negocio. La evaluación de la infraestructura no técnica es, por una parte, una revisión del mundo de partida y, por la otra, un análisis del gap o diferencia con el modelo futuro que necesitamos construir. Este análisis incluye revisar los siguientes aspectos:
  - La existencia, o no, de estándares, metodologías de desarrollo y mantenimiento y uso de una metodología general de gestión de proyectos y programas complejos.
  - La estructura organizativa y recursos humanos asignados al proyecto, roles y responsabilidades.
  - Los procesos generales de seguridad.

- Los procesos generales de documentación, control de calidad y pruebas (*testing*).
- La captura y entrega de metadatos.
- La relación entre las aplicaciones operacionales y sus bases de datos con el modelo de datos y procesos de empresa. Normalmente, las aplicaciones responden a usuarios departamentales, pero no contemplan un “modelo de empresa” en su globalidad.

### **Componentes del modelo de empresa**

- **Modelo funcional.** Representación de lo que la empresa hace y de sus unidades organizativas o de negocio.
- **Modelo de procesos.** Representación del mapa de procesos de la empresa o su cadena de valor interna: “cómo se hacen las cosas”.
- **Modelo de datos.** Son aquellos datos únicos y comunes que utilizan los procesos y las funciones de la empresa. Deben estar registrados una sola vez y representar lo mismo para todo el mundo.
- **Inventario o mapa de aplicaciones,** que soportan los procesos y usan los datos.
- **El repositorio de metadatos;** o sea, la descripción y documentación de las características y contexto de los datos lógicos (con significado para el negocio) y físicos (con significado operacional o técnico).
- Procesos de servicio y acuerdos de niveles de servicio de las aplicaciones.
- Funciones de soporte y asistencia al usuario.
- Procesos de comunicación y resolución de conflictos.

### **2.2.2. Planificación del proyecto**

Una vez finalizados los trabajos de evaluación inicial, se está en condiciones de hacer la planificación detallada del proyecto.

Los procesos de planificación no son muy diferentes de los que hemos estudiado en el módulo “Desarrollo de un proyecto de inteligencia de negocio”, aunque presentan algunas peculiaridades que debemos considerar.

“Los proyectos de BI no son como otros proyectos con un conjunto finito y estático de requisitos definidos de antemano por una persona o un departamento de negocio. Al contrario, el propósito de disponer de un sistema integrado de apoyo a la toma de decisiones es proporcionar capacidades de análisis de negocio que cruzan toda la organización y hacerlo para gente de negocio que está en todos los departamentos y funciones. Esto representa una variedad de nuevas tareas, cambios en los roles y responsabilidades y una visión de la gestión de proyecto más de ‘manos a la obra’ (*hands-on*)”.

Loss y Atre (2003)

Los proyectos BI comportan, también, un mayor esfuerzo de gestión de riesgos y gestión de interesados, y una mayor flexibilidad para aceptar cambios en el alcance. Si en un proyecto normal la prioridad número 1 es la gestión del alcance, en los proyectos de BI la gestión de la calidad y el coste son las mayores prioridades del jefe de proyecto.

Desde el punto de vista de la planificación, son también mayores y más complejas las dependencias entre actividades y, por lo tanto, es más complicado encontrar el camino crítico. Las dependencias afectan en mayor medida a la asignación de recursos, sobre todo de negocio, que normalmente no se pueden incorporar al proyecto o tenerlos disponibles en cualquier momento.

Un plan de proyecto de BI deberá tener, además de los componentes comunes a cualquier clase de proyecto, los siguientes ítems:

- **Refinar el análisis de requerimientos** realizado en las fases anteriores, en particular los que afectan a los datos, la funcionalidad (informes y *queries*) y la infraestructura (técnica y no-técnica, en el sentido presentado anteriormente).
- **Determinar el estado de las fuentes de datos:** archivos y bases de datos existentes en el nivel operacional.
- **Revisar las estimaciones de coste** en función de lo anterior y del coste de los productos seleccionados. Es importante tener en cuenta los costes de gestión del cambio y de aprendizaje de la nueva organización de usuarios que manejará el BI y del propio departamento de informática.
- **Revisar el análisis de riesgos** realizado en la fase anterior (*business case*).
- **Identificar los factores críticos de éxito;** es decir, las condiciones que deben darse y sostenerse a lo largo del trabajo para que se puedan cumplir los objetivos.

### Factores críticos de éxito

Los factores de éxito más comunes, según presentábamos en el módulo “Características de los proyectos de inteligencia de negocio”, son los siguientes:

- Un *sponsor* directivo dedicado y activo.
- Dedicación *full time* de un representante del negocio, un *champion*, del proyecto de BI.
- Valoraciones realistas de presupuestos y calendarios.
- Gestión realista de las expectativas de todos.
- Formación de un equipo de proyecto sólido con las capacidades y conocimientos apropiados.
- Disponibilidad y conocimiento de herramientas tecnológicas probadas y robustas y acuerdos con los proveedores sobre su revisión y actualización.

### 2.3. Análisis de negocio

Una cosa que sorprende frecuentemente a los practicantes de la gestión de proyectos, en especial si provienen de una formación y experiencia técnica, es lo que parecen actividades repetitivas: ¿por qué debemos hacer ahora un análisis del negocio si ya lo hicimos al principio? Y al revés, por ejemplo: ¿cómo puedo determinar el alcance, el esfuerzo y el tiempo si no he realizado una toma detallada de requisitos del cliente? Hemos analizado este fenómeno en otro lugar.

#### Referencia bibliográfica

Rodríguez, García Mínguez y Lamarca (2007, pág. 42).

El ciclo de proyecto no es un proceso lineal o un paseo militar, sino que probablemente se parece más a una espiral expansiva, más o menos controlada, con una serie de iteraciones. En cada iteración se refina el conocimiento de la situación del cliente, el cliente gana en conocimiento e involucración en el proyecto y los patrocinadores aprueban o no cómo seguir.

Esto, como venimos diciendo, es aún más claro en los proyectos de inteligencia de negocio, que se resisten a una estructuración demasiado rígida, en los que el cliente aprende con la práctica y donde las prioridades son calidad y funcionalidad (además de coste) frente a esfuerzo y alcance, a diferencia de la mayoría de otra clase de proyectos TIC.

En la etapa de análisis del negocio, realizamos cuatro clases de actividades de las que resultan cuatro clases de productos diferentes:

- El análisis de requisitos, técnicos y, sobre todo, del negocio.
- El análisis de datos.
- El análisis de metadatos.
- Un primer prototipo.

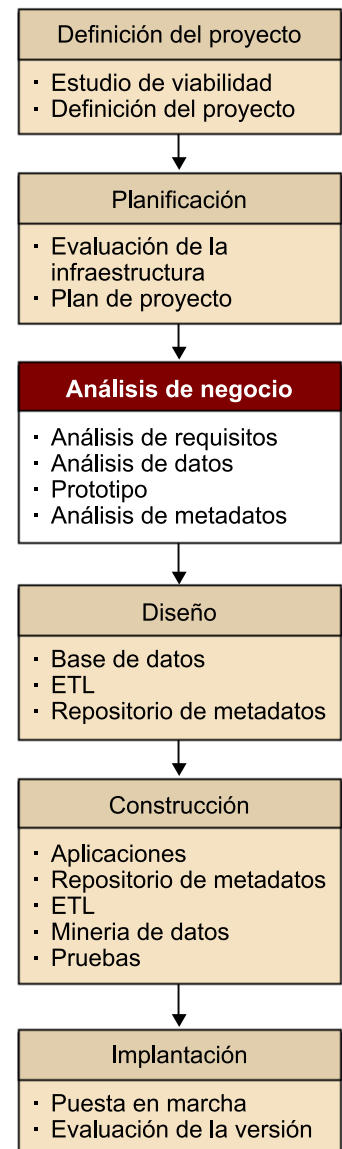


A diferencia de los proyectos típicos de desarrollo en cascada o incluso de muchos proyectos de parametrización de soluciones estándar, en los proyectos de inteligencia de negocio urge, por decirlo así, establecer un prototipo que se pueda validar con el cliente o usuario final, antes de comenzar el diseño del sistema.

### 2.3.1. Análisis de requisitos

En esta fase realizamos las siguientes actividades, que no tienen que hacerse de forma necesariamente lineal:

- **Definir las necesidades de *reporting***; es decir, cómo el cliente y los usuarios principales necesitan recibir la información. Este análisis será crucial para determinar el nivel de agregación de datos, el tipo de interrogaciones y la estructura de los universos de datos, pero al mismo tiempo no requiere de una definición detallada, sino más bien estratégica y orientada a las necesidades de información y al uso que hacen de ella los ejecutivos.
- **Identificar las fuentes de datos.** A partir de la recogida y análisis de la información anterior, se deberá establecer con mucho detalle dónde están los datos en origen, examinar su nivel de calidad, cómo se alimentan y hacer una primera evaluación de la necesidad de conversión y transformación.
- **Establecer un modelo de datos (casi) definitivo.** Normalmente, como ocurre con otros requisitos, en esta etapa se debe refinar los modelos de datos de alto nivel que se han construido en etapas anteriores y bajarlos a un nivel de detalle suficiente para establecer las entidades, relaciones y atributos necesarios para la preparación del prototipo y para el posterior diseño del sistema.
- **Definir los acuerdos de niveles de servicio (preliminares).** Normalmente, el personal técnico puede pensar que no hace falta hacerlo tan pronto, pero frecuentemente es una red de seguridad para la definición de la infraestructura técnica y no técnica del proyecto y un criterio de aceptación para los propios usuarios. Son criterios o ANS de disponibilidad, tiempos de respuesta, seguridad, calidad de los datos, soporte al usuario... También aseguran, y no es de menor importancia, la involucración en el proyecto de los responsables de la infraestructura técnica de IT desde el principio.
- **Establecer las necesidades de ampliación o cambios en la infraestructura técnica;** es decir, qué componentes (hardware, software, comunicaciones, gestores de bases de datos, aplicaciones...) se deben extender o modificar para alcanzar los objetivos del proyecto. Sería de algún modo el análisis de lo que tiene que ser (*to be*) frente al análisis de lo que hay (*as*



#### Ejemplo

Podéis ver un contenido tentativo en el apartado "Evaluación de la infraestructura", en este mismo módulo didáctico.

*is*) y la determinación de la diferencia (*gap*). En algunas metodologías, de hecho, se determina primero la situación *to be* y se compara con la *as is*, especialmente si se trata de la implantación de soluciones estándar que determinan u obligan a cierta clase de requisitos técnicos.

- **Establecer los requisitos de ampliación o cambios en la infraestructura “no técnica”;** es decir, las políticas, procesos y metodologías de gestión del proyecto en la actualidad y, eventualmente, del sistema en el futuro. Lo más específico es establecer las normas de funcionamiento del equipo de trabajo y sus diferentes roles y responsabilidades, lo cual, como hemos dicho, no es nada obvio en los proyectos de inteligencia de negocio.
- **Revisión del alcance y la planificación del trabajo.** Aquí es donde vienen muchas veces las sorpresas. Cuando se baja a este nivel de detalle es cuando se puede saber con precisión si es asumible el alcance inicial y si la planificación es realista, y proponer los cambios de alcance, tiempo y esfuerzo oportunos. Debe hacerse aquí, luego puede ser demasiado tarde.

A continuación, mostramos el contenido típico del informe de análisis de requisitos:

- Naturaleza del problema u oportunidad del proyecto (qué se debe solucionar) y nivel del daño, riesgo o beneficio para la empresa.
- Por qué este problema necesita resolverse con una solución de inteligencia de negocio y no con otras soluciones tradicionales (por ejemplo, informes extraídos de la aplicación transaccional) y cómo un sistema BI solucionará el problema.
- Requerimientos de información, análisis y presentación de cada área afectada.
- Requerimientos priorizados y detallados de los datos que se requieren para proporcionar esa información, dónde se encuentran y con qué nivel de calidad.
- Requerimientos de depuración (“limpieza”) y conversión de datos.
- Requerimientos históricos (desde cuándo).
- Aspectos de acceso y seguridad.
- Niveles de servicio requeridos.

#### Ejemplo

Podéis ver un contenido tentativo en el apartado “Evaluación de la infraestructura no técnica”), en este mismo módulo didáctico; en parte, funciona de manera similar.

### 2.3.2. Análisis de datos

No nos extenderemos en el contenido y detalle de las actividades que se realizan en esta etapa, que normalmente habréis estudiado en otras asignaturas del programa, pero sí que nos gustaría hacer algunas consideraciones desde el punto de vista de la gestión del proyecto.

Para muchas organizaciones y empresas, la iniciativa de inteligencia de negocio es el primer intento de poner junta información procedente de múltiples fuentes, datos que están repetidos en diferentes sistemas operacionales y que pueden tener diferente significado para cada unidad de negocio, cada departamento o incluso para cada usuario.

#### Nota

En una empresa de servicios funerarios puede no ser claro qué quiere decir la fecha o la hora de deceso; en un hospital, qué se considera un alta; en una distribuidora de bebidas, qué es exactamente un punto de venta.

Son situaciones reales. Si se utiliza una metodología de análisis tradicional y se pregunta a los usuarios, lo normal es que respondan cosas diferentes. Si se mira la documentación de los sistemas de soporte a las operaciones (caso de que exista), se podrá constatar que tampoco es clara.

Se requiere un tipo de análisis dirigido a entender y corregir las discrepancias que pueden existir entre los datos de negocio en diferentes fuentes. “Es un análisis orientado al negocio, no un análisis orientado al sistema”. Esto requiere una doble aproximación: por un lado, y bajo la dirección del patrocinador ejecutivo del proyecto, entender los requisitos de datos desde la necesidad de negocio y el uso que se hará de la información para solucionar el problema de negocio que es el objetivo del proyecto; es una aproximación *top-down* que puede documentarse a través de un modelo de entidad-relación y una documentación asociada que construya un “diccionario” común, que asegure la integración y la consistencia.

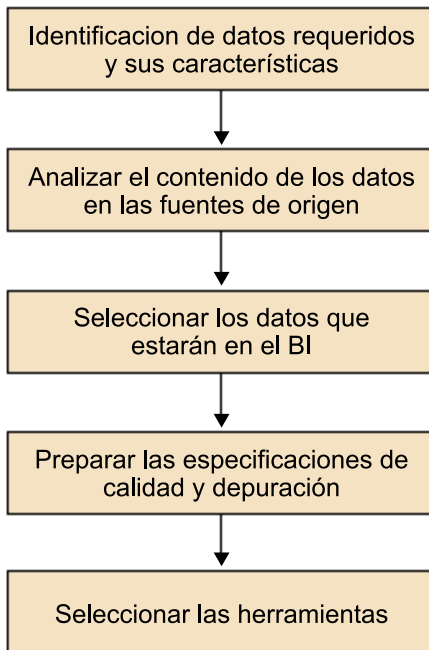
Por otra parte, se necesita un análisis de las múltiples fuentes de datos, que pueden estar en sistemas corporativos transaccionales (un ERP, un CRM, un SCM...), en sistemas departamentales separados o en hojas de cálculo. Se debe documentar estas fuentes diversas, entender su lógica de negocio (que existe y que frecuentemente se olvida o se deja de lado) y establecer una nueva lógica de conversión que tiene que tener sentido (y consenso) para todos los participantes. Este es un análisis *bottom-up*, que debe garantizar la integridad y calidad de los datos y el conocimiento compartido de las reglas de conversión.

El proceso de selección de los datos que estarán en el sistema BI y con qué nivel de granularidad (detalle, agregación, sumarización) sería el que se muestra en el gráfico siguiente:

#### Referencia bibliográfica

Loss y Atre (2003, cap. 5).

## Proceso de selección de datos y fuentes



El análisis de datos no es un proceso mecánico, aunque pueda tener herramientas de ayuda. Es un trabajo manual, detallado y que requiere conocimiento del negocio y de las bases de datos, aplicaciones y procesos de origen. En realidad, es un ejercicio de reingeniería en el que es probable que deban modificarse los procesos y criterios de entrada, cálculo y tratamiento en los sistemas operacionales.

**Nota**

Esta es una de las grandezas (y las dificultades) de los sistemas de inteligencia de negocio: ponen sobre la mesa discrepancias y errores de los sistemas operacionales, obligan a resolverlos y depurarlos y establecen un proceso de toma de decisiones y priorización compartido.

A partir del análisis de los datos se podrá construir un modelo normalizado de datos, atendiendo a sus características o metadatos, y se podrán establecer las reglas de depuración o mejora de los datos de origen para su carga futura en el sistema. Ya se ve que esta es una de las etapas más críticas, si no la que más, de un proyecto de inteligencia de negocio que aspire a tener éxito y, desde luego, una de las mayores fuentes de riesgo de fracaso.

A continuación, mostramos el producto resultante de esta etapa:

- **Construcción de un modelo lógico normalizado de datos**, basado normalmente en un diagrama de entidad-relación. Debe establecer identificadores únicos de todos los datos y su definición y atributos. Se puede decir que este es un producto “técnico”.
- **Identificación de los metadatos**. Descripción de los datos específicos de negocio (los que usarán los ejecutivos y usuarios): nombres, definiciones, relaciones, tipos, dominios (áreas o aplicaciones) de la empresa y (muy importante) quién es el propietario de los datos, de su calidad y manteni-

miento. Se puede decir que este, a pesar de su nombre, es un producto “de negocio”.

- **Reglas de depuración de la información**, que permitirán realizar la conversión de datos de forma segura e integral. Este documento se usará más tarde para el diseño de las ETL.

### 2.3.3. Prototipo

Hacer prototipos de la aplicación (cómo funcionará el sistema) y presentarlos al usuario final da mucho trabajo y consume tiempo, pero ahorra mucho más tiempo y trabajo del que consume.

Hacer prototipos es una manera efectiva de validar los requisitos de negocio, identificar las discrepancias y bucear en los detalles que la toma inicial de requisitos, especialmente con personal de tipo ejecutivo, no suele revelar. Permite probar el sistema en un entorno parecido al real (aunque hay muchos tipos de prototipos) y cambiar los requerimientos en una fase temprana del proyecto, y, además, permite ver cómo los usuarios trabajarán en la realidad, accederán, visualizarán y analizarán la información.

Los prototipos, yendo hacia atrás, permiten chequear que las aplicaciones y diferentes componentes y capas de la arquitectura son las apropiadas desde el punto de vista técnico. Vale la pena, aunque es más caro, construir prototipos que permitan probar las herramientas y aplicaciones. Lo que no se podrá probar son los rendimientos: un prototipo no es un test de estrés.

#### Algunas reglas para construir, presentar y probar prototipos

- **Limitar el alcance**; es decir, no intentar probarlo todo y al mismo tiempo, sino la parte de los requisitos que permita al usuario enfocar la prueba y familiarizarse con el sistema.
- **Entender pronto los requerimientos de la base de datos**; es decir, saber qué datos utilizará realmente el usuario, qué dimensiones cruzará y con qué nivel de granularidad o agregación.
- **Escoger los datos correctos**. Vale la pena escoger algunos ejemplos de datos representativos de la base de datos, no muchos, pero verdaderos. Frecuentemente, en los prototipos se enseñan datos ficticios, que no permiten evaluar lo que será más importante luego: la calidad, el significado y la integridad de los datos para el usuario.
- **Probar la usabilidad**. Cada usuario, especialmente los directivos, aprende y usa la información de una manera propia, con un nivel de detalle diferente y con una presentación distinta. Vale la pena que el usuario pueda utilizar el sistema de verdad, acceder, interrogar, pedir y presentar información y analizarla. No es un capricho, es una necesidad para el éxito del proyecto. Vale la pena dedicar tiempo y atención a observar.
- **Involucrar a un conjunto de usuarios**. Sí, tiene riesgos, porque cada quien ve una cosa diferente y quiere las cosas de diferente manera. Pero el sistema de inteligencia de negocio será el instrumento de diálogo entre diferentes departamentos y niveles

jerárquicos, “la verdad y solo la verdad”. Y es bueno que las discrepancias surjan ahora y no más tarde.

- **Planificar y elegir el tipo de prototipo y su uso.** Qué se probará, por quién, durante cuánto tiempo, cuáles son los criterios de éxito o aceptación, cómo se resolverán las discrepancias, qué necesidades de formación tendrán los usuarios...
- **Evaluar el ejercicio y tomar nota de las lecciones.** Pocas cosas sientan peor a los usuarios que haber sido sometidos a estas pruebas, haber dicho lo suyo y observar luego que sus comentarios y propuestas no se han tenido en consideración, sin explicaciones.

Fuente: elaboración propia y Loss y Atre (2003).

### 2.3.4. Análisis del repositorio de metadatos

Como habréis visto o veréis en otras asignaturas del programa, un repositorio de metadatos no es más que una base de datos que, a diferencia de las bases de datos normales, no guarda datos sino información acerca de los datos, y lo hace desde una perspectiva de negocio: cuál es su significado y contenido, quiénes son los propietarios y usuarios, cómo se tratan, qué atributos o características técnicas tienen, cómo se transforman los datos físicos operacionales en información valiosa para el negocio, qué herramientas y programas utilizamos para manipularlos, etc. Es información de contexto y documentada.

Los metadatos explican cómo funciona en realidad la organización, cuáles son sus objetivos y procesos de negocio y cómo se miden y controlan. Con frecuencia, es la primera y única oportunidad que tiene la empresa (y el departamento de IT) para construir un modelo de empresa razonablemente estructurado y completo.

Desde el punto de vista de la gestión de los proyectos de BI, el problema más frecuente es que la empresa cliente (y los propios implantadores y el departamento de IT) tiende a minusvalorar esta etapa, su nivel de calidad e integridad y, en consecuencia, la calidad y cantidad de los recursos dedicados. Muchos sistemas de inteligencia de negocio no tienen repositorios de metadatos o, como mucho, solo una pequeña documentación técnica difícil de entender y manejar para la gente de negocio y complicada de comprender, manejar y actualizar después para quienes no han participado en el proyecto. En la práctica, una de las causas más frecuentes de fracaso de los proyectos de BI o de su continuidad y evolución futura es la ausencia de repositorios de metadatos.

El análisis, diseño y construcción de los repositorios de metadatos es una línea de trabajo prácticamente paralela al desarrollo de las aplicaciones. En la fase actual de análisis, comprende las siguientes actividades:

- **Establecer los requerimientos del repositorio;** es decir, el nivel de detalle, el tipo de documentación, la manera de guardarla y el encargado de su

mantenimiento. También se deben establecer los requisitos de acceso y seguimiento.

- **Establecer los procesos y herramientas de integración del repositorio** con otras aplicaciones o fuentes de documentación, frecuentemente muy variadas y heterogéneas. De hecho, es bastante habitual que el repositorio se construya manualmente y sea una colección de documentos heterogéneos.
- **Crear el modelo lógico** y sus relaciones con el modelo físico de datos.
- **Crear los meta-metadatos.** Algunos autores y practicantes defienden que los metadatos tienen dos niveles de detalle: uno más general, con una visión útil principalmente para el negocio, y una visión más detallada, útil principalmente para el departamento de IT. Esta última está formada por los meta-metadatos.

El repositorio de metadatos se acaba de refinar y completar una vez probado y presentado el prototipo.

## 2.4. Diseño

Los aspectos de diseño y construcción de los sistemas de inteligencia de negocio se tratan extensamente en otras asignaturas del programa, de manera que aquí los repasaremos de forma somera, haciendo hincapié en todo caso en aquellos que afectan en mayor medida a la gestión de proyectos.

Como ya hemos comentado, y se hace patente en estas fases, el diseño de un sistema de inteligencia de negocio se compone de tres líneas de trabajo que avanzan prácticamente en paralelo:

- El diseño de la base de datos.
- El diseño de las ETL (herramientas de extracción, transformación y carga de los datos).
- El diseño del repositorio de metadatos.

Los pioneros realizaban estos procesos desde cero y con desarrollos a medida. Actualmente, aunque los productos de mercado no han alcanzado la madurez de otros sistemas de información de empresa, la mayoría de las organizaciones compran productos de mercado y el proceso de diseño está muy influenciado por la funcionalidad de las soluciones adquiridas. Se trata más de una configuración o una parametrización que de un proceso de diseño en sentido clásico.

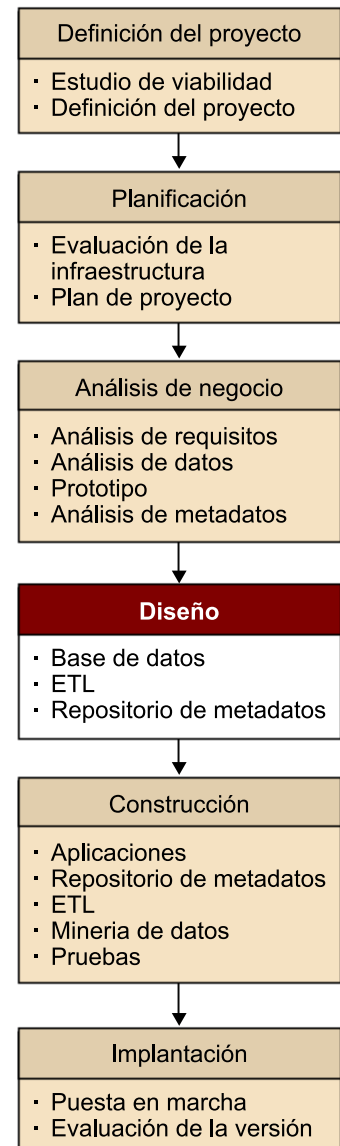
### Qué es parametrizar en la práctica

Un sistema estándar tiene programadas distintas opciones para ejecutar los diferentes procesos, para determinar qué información debe aparecer en las pantallas, qué reglas de cálculo aplicar, los campos de los informes, etc., y cada empresa, de acuerdo con sus necesidades, debe hacer una elección entre estas opciones siguiendo un cierto orden, que se acostumbra a llamar guía de parametrización. Para ello, va cumplimentando una serie de campos, parámetros, que el sistema le va pidiendo.

En cambio, los aspectos de arquitectura (construcción de universos de datos, procesos de conversión de datos del transaccional al DW y la arquitectura de integración) y los desarrollos asociados son más importantes.

### 2.4.1. Diseño de la base de datos

A diferencia de las bases de datos operacionales que soportan los sistemas y procesos transaccionales de la empresa y que están pensadas con una filosofía de “entrada de datos” en el sistema (*data entry*); es decir, centradas en las necesidades del operador que introduce los datos, las bases de datos de inteligencia de negocio tienen que pensarse desde las necesidades de los directivos, cuadros intermedios y analistas que utilizan los datos para reportar, interrogar y analizar la información.





Los sistemas operacionales también producen informes, pero lo hacen de una forma normalizada y estructurada de antemano a través de un programa o de la configuración de una solución estándar. En BI, en cambio, muchos usuarios de tipos diferentes acceden a datos procedentes de sistemas diferentes y lo hacen de forma distinta. Esto tiene algunas implicaciones para el diseño y para la gestión del proyecto en esta fase.

El objetivo de las bases de datos de BI es poder recuperar, analizar y presentar datos de forma sencilla y rápida por usuarios no técnicos, por lo que su criterio principal de diseño será la accesibilidad y el uso, en detrimento de la normalización, la eficiencia, la eliminación de redundancias, y la facilidad de almacenamiento y mantenimiento. De hecho, la inversión en sistemas BI requiere una considerable dedicación a la creación de infraestructuras que son redundantes.

En cambio, sí que son importantes algunos elementos que requieren un diálogo directivo y una toma de decisiones precisa, que con frecuencia no es fácil que se produzcan:

- Identificar el **nivel de detalle de la información** que se necesita; es decir, el BI no puede ser una copia de las bases de datos operacionales. Alternativamente, y es una importante decisión de diseño, se pueden tener dos bases de datos: una con información agregada y otra con información desagregada.
- Identificar el **tipo de acceso** que requerirá la mayoría de los usuarios. Lo normal es que la gente prefiera un análisis multidimensional basado en cubos y con un nivel de agregación alto, pero recientemente, y para determinados analistas de grandes masas de datos, es preferible un acceso más abierto basado en modelos de entidad-relación y con un mayor nivel de granularidad.
- Cabe recordar que el **BI no puede sustituir ni inventar ni manipular (modificar) datos que no proceden de los sistemas operativos**. Muchos proyectos fracasan por esta causa: intentar inventar o resolver en el BI lo que no está resuelto en el nivel de las operaciones.

El jefe de proyecto debe poner sobre la mesa los aspectos que se deben decidir desde el punto de vista directivo, facilitar el diálogo entre las partes y hacer que se tomen decisiones alineadas con los criterios de éxito del proyecto.

Las actividades típicas de esta etapa son las siguientes:

- **Revisar los requisitos de acceso y análisis de los datos**, a partir de la información del análisis y, en particular, después de probar los prototipos.
- **Determinar los requisitos de agregación y sumarización de datos**, de acuerdo con el líder de negocio y evitando el fenómeno de “explosión” de datos (incluir datos “por si acaso”).
- **Diseñar las bases de datos objetivo**, de acuerdo con los criterios y decisiones anteriores, que debería tomar el líder de negocio, no el técnico y mucho menos el jefe de proyecto.
- **Establecer las estructuras físicas de la base de datos** (clusterizar, particionar, indexar, etc.), de acuerdo con las decisiones adoptadas anteriormente. Insistimos: son decisiones de uso y conveniencia del usuario, no decisiones de eficiencia y elegancia técnica de la base de datos.

Normalmente, en el caso de las bases de datos, en esta misma fase ya se procede a su construcción, y por eso no lo trataremos en el apartado siguiente. La construcción incluye la puesta en funcionamiento de los lenguajes de definición y control y la definición de los procesos de mantenimiento.

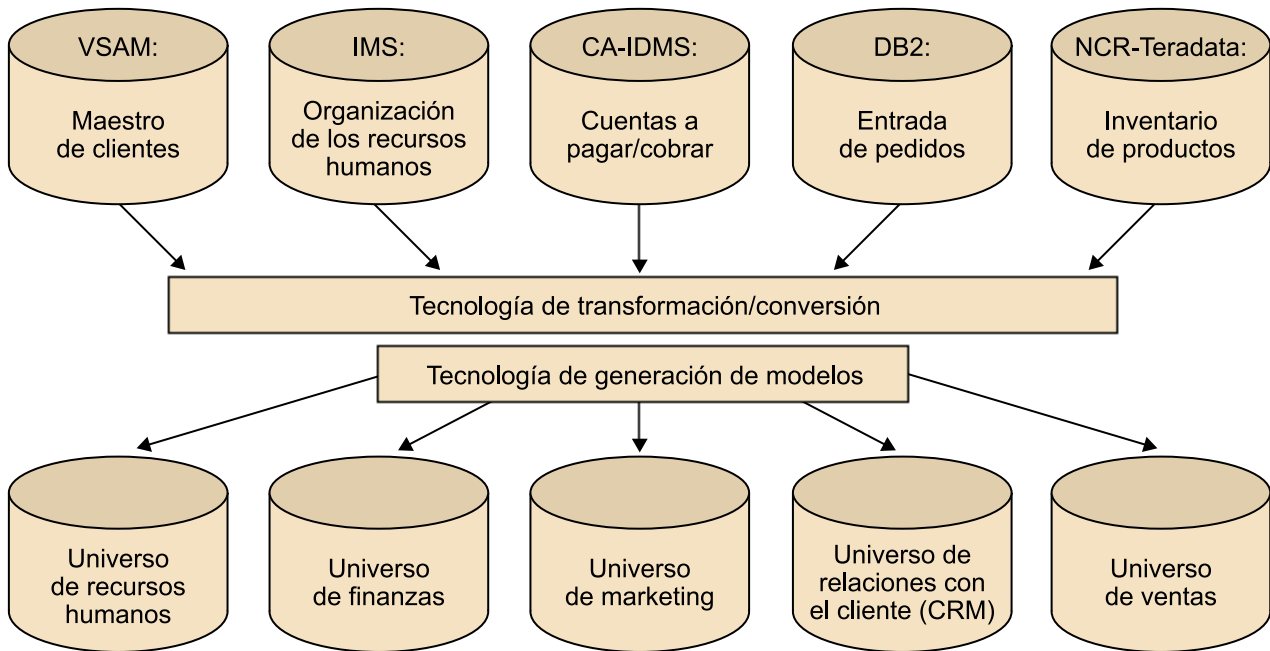
#### **2.4.2. Diseño de la ETL**

Según hemos visto, las fuentes de datos para el sistema BI provienen de una variedad de bases de datos ubicadas sobre diferentes plataformas, sistemas operativos y aplicaciones, incluidas hojas de cálculo y aplicaciones de oficina. Recientemente, se están incorporando también fuentes externas y contenidos no estructurados procedentes de páginas web, redes sociales o sensores de todo tipo en la “internet de las cosas”. Lo que se pretende conseguir con los sistemas de inteligencia de negocio es un nivel de integración y tratamiento multidimensional, transversal y común. Aunque hay proyectos (y no pocos) en los que simplemente alguien construye un universo de datos departamental a partir de sus bases de datos locales.

Para conseguir un BI integrado, es clave establecer las estrategias de extracción, transformación y carga (ETL) de datos desde sus fuentes originales. Como hemos dicho, la estrategia, el diseño y la construcción de ETL es probablemente el paso más complicado de cualquier proyecto BI y, desde el punto de vista técnico, la mayor causa de éxito o fracaso de un proyecto de BI. Y esta estrategia tiene que ser única. Escoger una herramienta de ETL (por ejemplo, Pentaho, con la que trabajamos en el programa) facilita la lógica y la rapidez del proceso y, sobre todo, su mantenimiento y expansión futuros.

La siguiente figura muestra esta clase de aproximación integrada:

Una estrategia integrada de implantación de BI



Fuente: Loss y Atre (2003)

Todo esto que parece tan elegante es una fuente de dolores de cabeza, por problemas de inconsistencia y calidad de los datos, de sus formatos, del significado de los valores y unidades de medida, por la diferente lógica de negocio de cada elemento y por el nivel de detalle y conocimiento (técnico y de negocio) que requieren del diseñador. Dos actividades particularmente delicadas son las de asegurar la integridad de las referencias mediante procesos de control de violaciones y discrepancias y la creación de esquemas de indexación de las referencias de datos. Según como se haga, afecta especialmente a la calidad de los universos de datos y al rendimiento de los procesos de carga, que pueden variar de segundos a horas.

Las actividades comprendidas en la etapa de diseño de las ETL son las siguientes:

- **Crear un documento de mapeo de la relación entre las fuentes de origen de los datos y los datos objetivo**, y describir los procesos de transformación.
- **Probar la funcionalidad de la herramienta**, para asegurar que puede hacer lo que realmente se pretende que haga, y la necesidad de complementar la funcionalidad con código adicional.
- **Diseñar el flujo de ETL**, de la forma más sencilla, trazable y rápida posible. Lo ideal es dividir el flujo en partes más pequeñas que no actúen en serie, sino en paralelo.

- **Diseñar los programas de ETL**, particularmente la carga inicial de datos. Lo histórico y lo nuevo ya vendrán después.
- **Establecer la infraestructura técnica** donde residirán estos procesos y herramientas, deseablemente un servidor separado y único.

### 2.4.3. Diseño del repositorio de metadatos

Como señalábamos en el apartado “Análisis de negocio”, tradicionalmente se ha dado poca importancia a los repositorios de metadatos, que se han visto como una extensión del diccionario de datos técnico de las bases de datos y no como un auténtico mapa de los procesos y datos de la empresa (una forma posible de “modelo de empresa” y de su funcionamiento interno). La formación de los profesionales, las diferencias entre los datos operacionales y los de la inteligencia de negocio y la falta de herramientas probadas y maduras ha agravado el problema durante tiempo.

En la gestión de los proyectos de BI, en las dudas sobre cumplimiento de funcionalidad, coste o tiempo, ha sido fácil ahorrar esfuerzo en este terreno (y, como veremos luego, en las pruebas), con resultados desastrosos.

El diseño de los repositorios de metadatos no es solo importante para el proyecto actual, sino sobre todo para la comprensión de los procesos y resultados que obtiene el sistema de inteligencia de negocio y para su mantenimiento y expansión futuros.

Actualmente, en el mercado se puede encontrar herramientas que facilitan el proceso de diseño y documentación, probablemente demasiadas, ya que los metadatos se pueden guardar alternativamente en las clásicas herramientas tipo CASE, en los diccionarios típicos de los gestores de bases de datos tradicionales, en las propias herramientas de ETL o cubos OLAP o en las aplicaciones del sistema, como las de minería de datos.

Con independencia de las herramientas, de nuevo, como ocurre con las ETL, lo importante es disponer de una estrategia clara y única (centralizada, descentralizada, distribuida...) y de unos procesos y formatos de documentación claros y únicos (sean los que sean: diagramas de entidad-relación, diseño orientado a objetos, parametrización de una solución de mercado...).

El proceso de diseño y construcción de los repositorios es lento y costoso. Puede ser práctica una aproximación iterativa por fases o por niveles de detalle y, sobre todo, no abandonar. Si se ha dejado esta tarea a un implantador externo, la transferencia de conocimiento y documentación a la organización cliente es imprescindible y clave.

Las actividades comprendidas en el diseño del repositorio de metadatos son las siguientes:

- **Decidir la estrategia (comprar/hacer)** a partir de los resultados de la fase de análisis y, si es el caso, **seleccionar la herramienta**.
- **Refinar el diseño de la base de datos del repositorio**; decidir sobre los formatos de los documentos y establecer los procesos de documentación, mantenimiento, control de versiones, *back-up* y recuperación. Normalmente, esta es una actividad alternativa o complementaria a la anterior, ya que es muy diferente trabajar sobre la funcionalidad que ofrece un producto o realizar un desarrollo propio.
- **Instalar el producto** (o productos, si se ha decidido probar varios).
- **Diseñar el proceso de migración de metadatos**. Frecuentemente, esta migración consistirá en trasladar los diccionarios de datos existentes en otras bases de datos operacionales al repositorio del BI.
- **Diseñar las aplicaciones** de interfaces, informes, soporte, etc., que normalmente también variarán mucho en función de la estrategia de “comprar” o “hacer” y de los productos elegidos.

A continuación, mostramos los productos que se obtienen de esta fase:

- Modelo físico de metadatos. La elección del modelo de presentación y documentación.
- Lenguaje de definición de datos (DDL). La colección de instrucciones de interrogación y búsqueda (SQL) que permite al repositorio recuperar los datos de las bases de origen.
- Lenguaje de control de datos (DCL). Lo mismo relacionado con el control de acceso y seguridad.
- Especificaciones para la programación o configuración del repositorio de metadatos.

## 2.5. Construcción del sistema

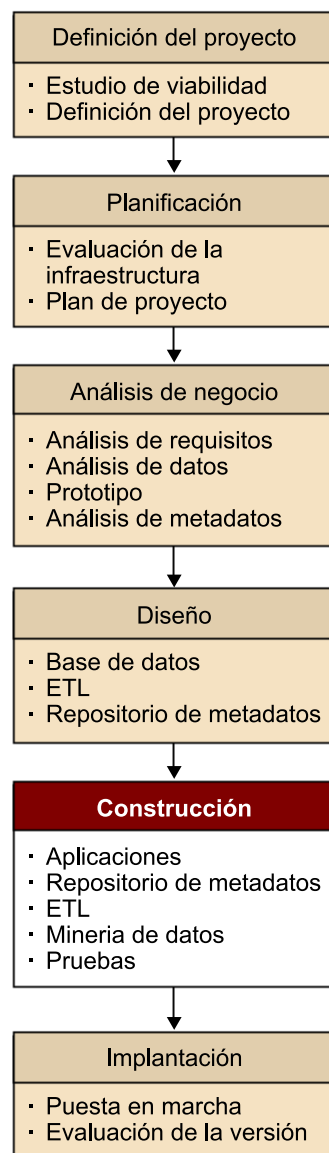
Tras la prueba del prototipo, ya se puede diseñar en detalle y construir los desarrollos a medida y, si es el caso, alimentar todas las estructuras de datos, construir las interfaces, la conversión de datos, desplegar definitivamente la infraestructura tecnológica, desarrollar la formación, planificar y realizar las pruebas finales y planes de contingencia.

Estas actividades son comunes a las diferentes líneas de trabajo o subproyectos (ETL, repositorio de metadatos, aplicaciones...) y, con carácter general, las variaciones se producen según las decisiones y estrategias de implantación adoptadas y en función de las características del producto o productos que estamos utilizando.

A continuación, mostramos las actividades que podríamos considerar comunes o generales a la construcción de proyectos de IT:

- Diseño detallado, programación y prueba de desarrollos a medida.
- Diseño detallado, programación y prueba de interfaces.
- Plan de conversión de datos.
- Desarrollo y prueba de programas de conversión.
- Desarrollo de los contenidos de formación.
- Definición y desarrollo de autorizaciones y perfiles de seguridad.
- Plan de pruebas finales (rendimiento del sistema, integración, interfaces, conversión).
- Plan de pruebas de usuario final o, aún mejor, pruebas de la disponibilidad operativa; es decir, el funcionamiento real del sistema en un entorno lo más parecido posible al de producción.
- Formación de formadores y de usuarios.
- Plan de contingencia por si hay problemas en el arranque.
- Desarrollo del plan de soporte al arranque.

Sin embargo, en los proyectos de BI, y por sus características y arquitectura, hay algunos aspectos específicos en la fase de construcción sobre los que queremos incidir. No es lo mismo construir y probar las capas de “abajo” (las ETL)



que las aplicaciones de usuario (los cubos OLAP, las herramientas de presentación o los modelos de minería de datos). Y no es lo mismo construir el sistema de inteligencia de negocio que sus herramientas, que podemos considerar “auxiliares” (el repositorio de metadatos) por importantes que sean. También, las estrategias de pruebas, formación y gestión del cambio tienen una importancia vital, pero diferente según el tipo de usuario y, en definitiva, según la “capa” de la arquitectura con la que estemos trabajando.

De manera que, en los apartados siguientes, nos concentraremos solamente en los aspectos clave y específicos de cada una de las líneas de trabajo, sin repetir la descripción de aquellos aspectos que son comunes a todas.

### **2.5.1. ETL**

Hemos llamado a la ETL la “máquina” o la “cocina” del sistema de inteligencia de negocio. No se ve, pero nada puede funcionar si no se ha “cocinado” bien. El problema suele ser que, a estas alturas del proyecto, el análisis, los prototipos, el diseño, la expansión y solicitud de cambios por parte del usuario y la concentración en las cosas que sí se ven (las aplicaciones de análisis y presentación) pueden hacer peligrar el esfuerzo y las peculiaridades de la construcción de la ETL. Hay algunos factores que se deben tener en cuenta para la gestión del proyecto en esta fase:

- Por más que se hayan desarrollado las herramientas y soluciones de mercado, ya sean soluciones integradas o soluciones específicas para esta capa, difícilmente cubren todos los requerimientos de tratamiento de datos de usuarios muy exigentes pero que no siempre tienen el conocimiento y la dedicación. También es frecuente que cosas que fueron aceptadas en el análisis, o incluso en el prototipaje, puedan cambiar en la fase de construcción. Esto conduce a mayores tiempos y esfuerzo en realizar desarrollos a medida que tienen que completar la funcionalidad del producto estándar.
- Por más que se haya hecho un esfuerzo en el análisis para establecer los procesos de transformación y conversión de datos y por crear un vocabulario común, es frecuente que en esta etapa aparezcan dudas o discrepancias y hay que estar preparado para un mayor esfuerzo de diálogo con los usuarios finales, para pedir un mayor liderazgo y patrocinio directivo pero también, inevitable, para un esfuerzo técnico de reconciliación con los datos de origen en su totalidad y en el detalle. Las decisiones sobre el nivel de detalle, ya lo dijimos, son cruciales. En la planificación y la gestión de esta etapa no hay que subestimar el esfuerzo de transformación de datos.
- Igual ocurrirá, como consecuencia de lo anterior, con la limpieza o depuración de los datos de origen. Si vamos hacia atrás, descubriremos ahora procesos de entrada de datos y de tratamiento de los mismos en el nivel

operacional que no encajan con el diseño de los procesos de carga y transformación que necesitamos o hemos previsto para el BI.

Para limitar estos riesgos, es conveniente asegurar, desde el lado del negocio, la **participación de los usuarios clave, de los propietarios de los datos y del patrocinador**, para la toma de decisiones en caso de discrepancia o en el caso de que afecte a los objetivos clave (calidad, integridad, coste, tiempo de entrega...) del proyecto.

También es importante, desde el punto de vista técnico y de gestión del proyecto, **establecer sistemas de revisión interna** (por ejemplo, *peer reviews*, es decir, alguien que no sea el desarrollador y que pruebe la calidad del código) y preparar un sólido plan de pruebas. Como el tema de las pruebas es común a otras partes del proyecto, dejaremos su análisis para un apartado separado al final de este apartado.

### 2.5.2. Aplicaciones de usuario

Según vimos en su momento, las aplicaciones de usuario son básicamente las siguientes:

- Informes estáticos y dinámicos.
- *Queries* (preguntas al sistema).
- Análisis multidimensional mediante cubos OLAP.
- Minería de datos.
- El entorno de acceso y presentación.

El uso y la popularidad de las aplicaciones ha evolucionado con el tiempo; depende mucho del tipo de usuario y la cultura de empresa, pero probablemente las herramientas tipo OLAP son las que prefieren los analistas de negocio, los informes suelen usarse para el seguimiento más operativo y estable de tipo departamental, la alta dirección tiende a preferir los cuadros de mando (o informes dinámicos más o menos avanzados) y los analistas y usuarios más formados tienden a utilizar técnicas de descubrimiento no estadístico, como la minería de datos.

Los **cubos OLAP** proporcionan autonomía a los departamentos para realizar análisis de múltiples dimensiones con un acceso bastante intuitivo. Por ejemplo, permite comparar la rentabilidad de un cliente o un canal de ventas por criterios demográficos, geográficos, de comportamiento e historial de compra, por categorías de productos, etc.; todo depende de lo que haya en el sistema y su nivel de agregación (en definitiva, las ETL). Frecuentemente, para este tipo de análisis, como para la minería de datos, se requerirá en algún momento llegar al dato granular que está en los sistemas operacionales. Esto es lo que complica tanto el diseño de los sistemas BI y hace que, a veces, su explotación sea tan lenta y compleja para el usuario final.

#### Nota

En puridad, los cuadros de mando también son realmente aplicaciones de usuario. Sin embargo, por su popularidad y flexibilidad, y por el hecho de que en muchas ocasiones se soportan en productos diferentes, lo tratamos de forma separada en el siguiente apartado.



La ventaja para el usuario de aplicaciones OLAP, si ha participado en la fase de análisis, prototipaje y diseño, y si recibe la formación y el apoyo apropiado, es que de algún modo se acostumbra a lo que recibe del sistema y lo hace suyo con más facilidad que los usuarios de informes estáticos.

Las mejores herramientas OLAP integran funciones de interrogación, análisis, agregación y presentación de datos de una forma amigable, bastante parecida a las tablas dinámicas de las aplicaciones de oficina con las que este tipo de usuario ya estaba acostumbrado a trabajar.

Para el desarrollo o personalización de esta clase de aplicaciones, lo mejor es trabajar directamente con el usuario o analista, de una manera parecida a las metodologías “ágiles”; de hecho, se habla actualmente de BI “ágil” (*agile business analytics*), e irle transfiriendo y ayudándole a adquirir conocimiento. Este tipo de herramientas, al final, se basa en el “hágaselo usted mismo”.

Podríamos decir que, mientras que los proyectos de ETL requieren una aproximación bastante estructurada (similar al desarrollo o parametrización de grandes sistemas de información de empresa), los proyectos de aplicaciones de usuario se parecen más a un ejercicio de prototipaje acelerado basado en la prueba y error, en una relación muy directa con el usuario final.

### **Configuración de entornos**

Esta aproximación afecta también la configuración de los entornos del trabajo de desarrollo. De nuevo, y aunque vuelve a ser más caro, los grandes proyectos de inteligencia de negocio suelen trabajar no solo con un entorno de desarrollo y otro de producción, sino con un sistema de cuatro o hasta cinco niveles:

- Entorno de prototipaje.
- Entorno de desarrollo.
- Entorno de control de calidad y preproducción.
- Entorno de producción.
- Entorno de acceso y navegación (sobre todo vía navegador web).

### **2.5.3. Construcción del repositorio de metadatos**

Como dijimos en la fase de análisis, los repositorios de metadatos suelen ser una colección de ficheros de muy diferentes procedencias y/o una pequeña descripción técnica del desarrollador: documentos de oficina, hojas de cálculo, diccionarios de las bases de datos de origen, herramientas tipo CASE (el que las tiene y las usa) y la propia documentación que usan las diferentes aplicaciones del propio BI (ETL, cubos OLAP, etc.). La cosa se complica aún más si el repositorio no es único y centralizado, y se elige un modelo distribuido. Convertir e integrar todo esto es difícil, y mantenerlo, todavía más.

Frecuentemente, los cambios que se producen en el nivel operacional no se comunican al sistema BI, antes al contrario (a pesar de las quejas de los responsables de las aplicaciones y bases de datos transaccionales). Además, disponer

de alguien durante el proyecto y, sobre todo, después del proyecto, cuyo trabajo sea ocuparse de construir, poblar y mantener el repositorio de metadatos tiende a ser la última prioridad.

Sin embargo, el repositorio de metadatos es la documentación de la “inteligencia del sistema” y no se puede menospreciar ni delegar a un tercero. Lo mejor suele ser, en el momento de la construcción:

- Establecer las fases para la puesta en marcha, con un primer modelo de metadatos, que luego se puede extender e irse poblando paulatinamente.
- Automatizar lo más posible la creación del repositorio.
- Construir las interfaces, que contengan sistemas de avisos, de manera que la carga sea lo más mecánica posible.
- Hacer pruebas, como de todo lo demás, aunque normalmente no tienen por qué ser tan exhaustivas como las de la ETL ni tan continuas como las de las aplicaciones de usuario.
- Asignar un responsable (o un equipo de responsables) del subproyecto y de su mantenimiento futuro perteneciente a la compañía cliente. Este equipo debe tener personal técnico y personal de las áreas de negocio.
- Preparar y proporcionar un plan de formación. La formación debería ser más práctica que teórica y bastante personalizada: como en otros temas del BI, cada tipo de participante necesita un tipo diferente de formación.

#### **2.5.4. Proyectos de minería de datos**

Los proyectos de minería de datos (*data mining*) añaden nuevas complicaciones al diseño del sistema, en el tipo de herramientas y en la aproximación para su ejecución e implantación.

Los sistemas de inteligencia de negocio tradicionales, aunque complejos y muy orientados al (y por el) usuario final de negocio, no dejan de ser análisis estadísticos más o menos estructurados de información que salen de las bases de datos operativas para integrarse en un nuevo entorno más manejable y reducido. Sin embargo, la minería de datos se basa en el descubrimiento de modelos por procedimientos de asociación, clasificación o predicción, en una combinación de algoritmos que reconoce y construye la propia aplicación y en un tipo de análisis que no sabe bien lo que está buscando ni intenta validar ninguna hipótesis.

La inteligencia de negocio tradicional puede trabajar con un entorno reducido y puede descubrir errores o discrepancias en los datos que se pueden corregir. En la minería de datos no solo se trabaja con los datos que se ha decidido colocar o transformar en el entorno BI, sino con datos procedentes de las bases operacionales que nadie ha depurado. La diferencia de volumen es también inmensa: en la inteligencia de negocio tradicional se trabaja con algunos datos o con la agregación o sumariación de muchos datos iguales; en la minería de datos se trabaja con todo el universo de datos disponibles. La ETL de un proyecto de minería de datos es exponencialmente más compleja.

Las empresas que deseen abordar proyectos de minería de datos deberían construir, primero, un sistema sólido de inteligencia de negocio convencional y probar proyectos de minería de datos en entornos limitados y separados que no contaminen la ya de por sí complicada construcción de un sistema de inteligencia de negocio menos avanzado.

### 2.5.5. Las pruebas

Ya hemos insistido a lo largo del material que si las pruebas son un elemento crítico de cualquier proyecto intensivo en TIC, lo son aún más en esta clase de proyectos nuevos, diferentes, transversales y muy orientados desde, por y para el negocio. La tolerancia a los fallos es muy baja y la credibilidad del proyecto y del sistema construido puede ser muy difícil de recuperar.

También hemos comentado que, a pesar de que las pruebas tienen aspectos comunes aplicables a todos los componentes o subproyectos, existen aspectos específicos que vienen determinados por el tipo de componente o subproyecto (ETL, aplicaciones de usuario, metadatos...).

Por otro lado, no podemos dejar de constatar que, desgraciadamente, es habitual que ante las presiones y las prisas del usuario y los costes, hay una tendencia a ahorrar en pruebas.

Recordemos algunas lecciones que son comunes a cualquier proyecto de IT y que deben reforzarse en los proyectos de inteligencia de negocio:

- No subestimar el tiempo y esfuerzo requerido y no recortarlo. Una regla sacada de la experiencia es que por cada día de código hacen falta tres días de pruebas.
- Planificar las pruebas y los juegos de pruebas, en particular las pruebas de aceptación de usuario en un entorno operativo. Normalmente será un

#### Referencia bibliográfica

La lista se ha elaborado a partir de Snyder y Parth (2007).

proceso iterativo, o sea, habrá que probar varias veces, y eso también debe planificarse.

- La gestión de configuraciones y versiones también es iterativa y debe planificarse adecuadamente: no es opcional y no caben ahorros.
- Si se está trabajando con herramientas o aplicaciones de mercado, es bueno probarlas antes y probar sus componentes.
- Si se está trabajando con una parte de código grande y complicado, es bueno establecer **sistemas de revisión interna** y *peer reviews*.
- Preparar un entorno de pruebas, que puede ser el entorno de prototipos (si se tiene, por ejemplo para las aplicaciones de usuarios) o el entorno de control de calidad (si se tiene) o un entorno de preproducción. Las pruebas no se deben hacer en desarrollo y mucho menos en producción.
- Planificar y dirigir cuidadosamente las pruebas de usuario son el mejor escenario para conseguir la aceptación del proyecto, el uso del sistema y la transferencia de conocimiento. Es también un espacio para la formación inicial.
- Usar herramientas automáticas de realización de pruebas aumenta la precisión y reduce los costes.
- En proyectos de BI, aún más que en otros, las interfaces, la conversión de datos y la carga de información histórica son especialmente críticos y complicados. No es mala idea tener un plan de migración separado y un juego de pruebas diferenciado.
- En grandes proyectos de BI, incluso más que en otros, una buena aproximación para la puesta en marcha es librarlos por fases y/o establecer una puesta en marcha inicial que se pueda experimentar en un entorno de menos riesgo o más tolerancia y luego hacer las extensiones (*roll-outs*) poco a poco.
- Empezar pronto. Insistimos, probar lleva tiempo y esfuerzo. El sistema de prototipos desarrollados y usando datos reales, realizado con frecuencia, ahorra tiempo y dinero. Si hacemos las pruebas unitarias y algunas pruebas de integración, solo nos quedarán para el final las pruebas de rendimiento y las del entorno completo (que no es poco).

De todos los componentes del sistema de pruebas, el que afecta al ETL es con diferencia el más complejo, pero también el más parecido a las pruebas de cualquier gran sistema, sea construido a medida o parametrizado sobre un software estándar. Es decir, los mismos sistemas de pruebas que se aplican a los sistemas operativos o transaccionales se aplican al BI, si acaso con un mayor énfasis, según hemos dicho, en los aspectos de conversión y migración de datos y, desde luego, en las pruebas de aceptación de usuario (UAT).

La colección típica de pruebas es la siguiente:

- **Pruebas unitarias** de cada programa o módulo: funcionalidad, compilación y detección de errores.
- **Pruebas de integración:** o sea, de los flujos e interacciones entre módulos o partes.
- **Test de regresión:** son los que se hacen después del test original y de haber detectado fallos. La reprogramación puede provocar nuevos fallos difíciles y caros de detectar, por lo tanto, es bueno guardar el primer test y probar solo lo nuevo y, luego, volverlo a probar todo junto.
- **Test de rendimiento.** Por el volumen y complejidad de los datos, por las dificultades de diseño del ETL y porque no son cosas que se deban ir probando sobre la marcha en forma de prototipos, los rendimientos de un sistema BI son una caja de sorpresas. Es aconsejable, de nuevo, hacer varios test de simulación por fases, siempre en un entorno de pruebas, o de control de calidad, o de preproducción.
- **Test de calidad.** El proyecto debería haber definido los criterios y procedimientos de calidad en las primeras fases de lo que llamábamos “infraestructura no técnica” del proyecto y aplicarlos ahora. En los últimos años se han ido estableciendo estándares de calidad de mercado por el IEEE, por las normas ISO u otros.
- **Test de aceptación de usuario (UAT).** Si se dispone de diferentes entornos, se puede mantener un entorno de pruebas de usuario por separado, mientras se realiza el resto de las pruebas. Como siempre, mientras más haya trabajado el usuario con los desarrolladores o implantadores en las diferentes fases del proceso, menos dramáticas serán las UAT. Igual pasa en el ciclo completo de pruebas; si el usuario ha participado o conocido las pruebas unitarias y las pruebas de integración, se habrá ido familiarizando con el sistema y las pruebas serán más cortas y rápidas.

- **Test de funcionamiento en operación.** Esto se hace poco. En realidad, el sistema solo funciona y funciona bien si el usuario lo usa y obtiene los resultados que quiere con la calidad que los quiere. Los contratos, planes de trabajo y planes de pruebas deberían tener una sección separada de test operativos a realizar algunas semanas o meses después de la puesta en producción del sistema.

## 2.6. Implantación

Hay que recordar que estamos llamando *implantación* en sentido estricto al despliegue en el interior de la organización (en el negocio y en el departamento de IT) del sistema de BI que se ha producido, o del proyecto o la *release* actual. Hemos venido defendiendo, a lo largo de la asignatura, una aproximación gradual y por fases basada en la producción y entrega continua de diferentes *releases*.

Por lo tanto, en esta fase, realizamos dos tipos de actividades:

- La puesta en marcha de la *release* o colección de productos que han sido objeto del proyecto.
- La evaluación de la puesta en operación de la *release*.

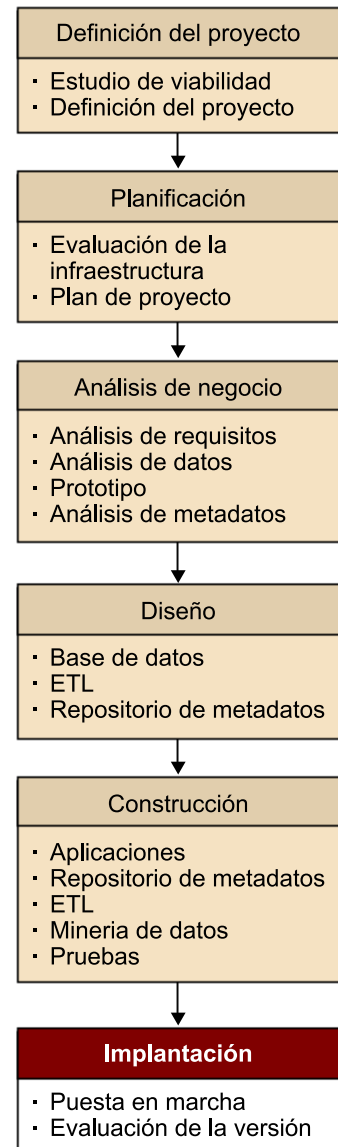
### 2.6.1. Puesta en marcha

Una vez (casi siempre más de una vez) probado el sistema (en sus diferentes componentes) en un entorno de *testing*, ya se puede trasladar al entorno productivo y ponerlo en marcha. Las políticas de la casa (si las hay) o la definición de la infraestructura no técnica al comienzo del proyecto deberá haber definido la estrategia de transporte y puesta en marcha.

Hemos defendido en este módulo una aproximación iterativa, incremental y por fases al desarrollo y ejecución de proyectos de inteligencia de negocio. Esta recomendación es también aplicable al proceso de puesta en marcha.

#### Algunas recomendaciones para la puesta en marcha

- **Comenzar por un grupo pequeño de gente del negocio.** Este grupo debería estar compuesto no solo por usuarios avanzados, sino también algunos trabajadores del conocimiento y analistas familiarizados con la tecnología (*IT-savvy*) y, desde luego, algunos analistas de datos y el líder de negocio (o de la parte del negocio) que ha actuado a lo largo del proyecto en el grupo principal de la implantación y/o como patrocinador del proyecto.
- **Tratar a los usuarios como clientes**, lo que comporta escuchar y reconocer sus necesidades, facilitarles entrenamiento, anticiparse y resolver sus problemas, y proporcionarles un soporte continuado y próximo que ayude a asegurar que “compran” la solución y la sienten suya.



- **Probar la solución escogida y la estrategia de implantación.** La puesta en marcha, sobre todo la primera vez, es una oportunidad única para probar de verdad la solución y la estrategia de implantación en sus diferentes componentes (no solo los datos y las aplicaciones, sino también la ETL, el repositorio de datos y la infraestructura técnica y no técnica), para mejorarlos o modificarlos antes de su extensión al conjunto de la organización (*roll out*) o a nuevas versiones (*releases*).
- **Establecer la estrategia de extensión paulatina de la solución.**

La puesta en marcha es el proceso o conjunto de procesos que permiten el traslado del producto obtenido a la operación ordinaria de la empresa en la que tiene que funcionar.

Este traslado tiene al menos dos componentes:

- El **uso del sistema por los usuarios** de diferente perfil para los cuales se diseñó.
- La **explotación y mantenimiento técnico ordinario** por parte de los servicios de informática de la empresa.

A su vez, la puesta en marcha se compone de un primer momento de **arranque** y una fase siguiente de **estabilización**, corrección de errores e incidencias. El esfuerzo que se deberá invertir en esta segunda fase, como es lógico, dependerá de la rigurosidad con que se hayan llevado a cabo las fases anteriores y de un correcto proceso de planificación. El arranque se debe planificar, gestionar y comunicar adecuadamente.

Pero incluso haciéndolo todo escrupulosamente bien, si se trata de un proyecto con un alcance amplio y un gran número de usuarios, es normal que aparezcan problemas. No podemos olvidar que, en general, se está cambiando la forma de trabajar de un colectivo y, por tanto, las dudas puede que no sean solo sobre el uso del sistema, sino que también sobre procedimiento, exactitud de datos, interpretación de resultados, rendimiento del sistema o simplemente claves de acceso y perfiles de autorizaciones de algunos usuarios relacionados con el nuevo contenido de su puesto de trabajo.

Una vez ha transcurrido un plazo razonable desde el arranque y se han resuelto las incidencias, es interesante observar y hacer encuestas para conocer el uso que se está haciendo del sistema y planificar acciones de formación de refuerzo para poder obtener los beneficios previstos. Igualmente, en esta fase se acabarán de poner en funcionamiento aquellas funcionalidades que no eran críticas para el arranque, generalmente listados o consultas, y que se han planificado para el final del proyecto.

Las actividades comprendidas en el proceso de implantación suelen ser las siguientes:

- **Realizar el plan de implantación:** quién, cómo, dónde, cuándo y por qué se hacen las cosas de una manera y no de otra.
- **Establecer el plan de transporte** y traslado a producción, de acuerdo con las políticas de infraestructura no técnica de la organización o las que se hayan definido para el proyecto.
- **Establecer el plan de acceso y seguridad.** Normalmente es una parte de lo anterior, pero en proyectos de BI grandes y, sobre todo, la primera vez, es importante que estos aspectos tengan un tratamiento suficiente y separado.
- **Instalar (instalación técnica) las aplicaciones** del sistema en el entorno de producción.
- **Establecer los calendarios de operación;** es decir, cuándo se cargarán y refrescarán los datos y se realizarán, si es el caso, las explotaciones que representan mayor carga de trabajo y/o que tienen que estar sujetas a unos calendarios fijos (por ejemplo, la información de cierre del mes para el comité de dirección).
- **Establecer el plan de soporte a usuarios y los niveles de servicio** del plan en el momento del arranque.
- **Establecer el plan de formación** y transferencia de conocimiento al personal técnico y no técnico.
- **Establecer las operaciones de cierre y aceptación** final del trabajo.
- **Establecer el plan de soporte ordinario a usuarios** y la estructura organizativa y procesos de gestión del sistema.

Desde el punto de vista técnico, el proyecto acaba cuando la organización de IT del cliente ha asumido la explotación, el mantenimiento ordinario y la resolución de incidencias. Desde el punto de vista administrativo, el proyecto acaba con la entrega de la documentación al cliente y la firma de las actas de aceptación.

Sin embargo, tal como hemos presentado a lo largo de la asignatura, la implantación de sistemas de inteligencia de negocio se puede entender como una sucesión de proyectos. El éxito del sistema es la incorporación progresiva de usuarios y de datos, la capacidad de prestarles un servicio más rápido y flexible y la ganancia interna de capacidades tanto desde el punto de vista técnico como de los diferentes tipos de usuarios.



### ¿Cuándo se acaba un proyecto de BI?

Los proyectos de inteligencia de negocio desafían algunos de los conceptos básicos de gestión de proyectos, tal como los estamos presentando en esta asignatura. Pocas veces existe un esfuerzo único, con un objetivo observable, durante un tiempo limitado y por un equipo *ad-hoc*. Más bien, se produce un esfuerzo inicial de construcción de las bases del sistema (la implantación de un sistema y unas competencias técnicas) y un conjunto de proyectos en racimo que se van mostrando con el uso y con la creación de una demanda interna.

Podría decirse que un proyecto BI, en este sentido, “no se acaba nunca”, o que necesitamos adaptar los instrumentos de gestión de proyectos para más proyectos y mejoras de menor duración pero más frecuentes y repetidas en el tiempo. Podríamos hablar más de un “programa” o una “agenda” (un conjunto de proyectos alrededor de unos objetivos y prioridades definidos por la dirección).

### 2.6.2. Evaluación de la *release*

En teoría, todos los proyectos deberían ser evaluados y se debería establecer un proceso formal de recogida de “lecciones aprendidas”. Así lo hacen las metodologías de referencia (PMBOK o Prince2), pero en pocos proyectos se materializa dicho proceso. La gente del proyecto se retira a su puesto de trabajo o comienza un nuevo proyecto en algún otro lugar o cliente, y ya está.

Precisamente porque, como ya hemos comentado, un proyecto de BI nunca se acaba o, dicho de otra manera, es una colección de proyectos encadenados, más parecido a lo que PMBOK y otras metodologías llaman un *programa*, Loss y Atre, cuyo *road-map* de implantación de proyectos de BI hemos seguido en bastante medida en este módulo, recomiendan un proceso formal de evaluación de la *release* construida. Por otra parte, cabe tener presente que las técnicas, herramientas y aplicaciones utilizadas son bastante nuevas y la forma en que la empresa se organiza y afecta a su cultura también lo son. Finalmente, pero no menos importante, nada (y sobre todo nada tan complicado) sale bien a la primera y el coste hundido (los costes incurridos en una fase anterior, aunque no sea del todo exitosa) es una fuente de aprendizaje para seguir intentándolo hasta obtener valor.

Para aplicar este concepto de sucesivas *releases* en expansión, estos autores proponen los siguientes criterios, que compartimos:

- Es preferible una aplicación parcial de alta calidad en funcionalidad y datos que un sistema completo con muchos defectos y datos erróneos.
- Cada versión debería tener un número reducido de entregables de pequeñas dimensiones.
- Deberían entregarse nuevas versiones con nuevos datos y funcionalidades para nuevos usuarios cada 3 a 6 meses.

#### Referencia bibliográfica

Loss y Atre (2003).

#### Referencia bibliográfica

Tomado de Loss y Atre (2003, cap. 16).

- La primera *release* durará más y debe incluir la infraestructura técnica y no técnica, la máquina de ETL y el primer repositorio de datos. Debe incluir también algunos informes de datos básicos.
- Ser realistas y no generar expectativas que no se puedan cumplir. Este plan debe ser comprendido y compartido por los responsables de negocio.
- Negociar los ritmos de implantación y entrega bajo la autoridad del comité de dirección de la compañía, la dirección general o un líder de negocio con autoridad y delegación suficiente. Todo es negociable si se hace explícito: alcance, esfuerzo, calendario...
- Cada *release* debe incluir su repositorio de metadatos, si se pretende que el sistema sea sostenible.
- En esta clase de procesos, el desarrollo de nuevas aplicaciones puede ser muy flexible, basado en prototipos y en una relación directa y estrecha entre el usuario y el desarrollador o implantador (con una filosofía similar a la del desarrollo “ágil”).
- La ampliación de alcance o la aparición de nuevos requerimientos y cambios debe ser gestionada y evaluada por el patrocinio de negocio, el comité de dirección del proyecto o un órgano de arbitraje y control de cambios. Si los errores o cambios son pequeños, pueden entrar en la *release* actual. Si son grandes, es mejor dejarlos para la próxima *release* o introducirlos en el programa global para ser revaluados.

La evaluación no es una auditoría o un proceso forense, sino una reflexión compartida y constructiva (inocente o *candid*, que dicen los anglosajones) sobre todos los aspectos del proyecto, el proceso y los resultados. Para ello, se utilizan documentos, pero sobre todo reuniones de discusión entre un número pequeño de participantes, el grupo principal (*core team*) del proyecto: el *sponsor* del proyecto, el jefe de proyecto, el líder o líderes de negocio afectados y el responsable de proyecto por parte de IT. Un tercero independiente puede hacer de secretario y tomar nota de las intervenciones y conclusiones.

Las actividades que comprende la evaluación son las siguientes:

- Preparar la revisión.
- Preparar la documentación a revisar.
- Organizar la reunión o reuniones de revisión.

- Celebrar la reunión o reuniones de revisión.
- Redactar un documento de conclusiones, lecciones aprendidas y una lista de acciones a implantar.
- Realizar un seguimiento.

### 3. Implantación de cuadros de mando

Técnicamente, un cuadro de mando puede considerarse un tipo de aplicación de usuario y una parte de los sistemas de inteligencia de negocio, tal como lo hemos presentado en los módulos anteriores. Se puede considerar también un informe dinámico (*dashboard*) o un sistema de información ejecutiva (*executive information system*), integrado o separado del sistema de inteligencia de negocio, incluso soportado por productos propios de nicho.

Muchas empresas han optado por este tipo de soluciones, bien porque han decidido no abordar un proyecto de inteligencia de negocio por razones de tiempo, riesgo y coste, por las limitaciones de sus sistemas operacionales o porque les parece una solución más sencilla y barata.

En principio, pues, un cuadro de mando es la capa superior de un sistema de inteligencia de negocio. Como hemos visto en el ejemplo anterior de un sistema integral de empresa y en otros momentos de la asignatura, las compañías “simplemente” obtienen esa información de su sistema BI corporativo y la presentan o visualizan con las herramientas existentes. Se trataría de un proceso de abajo-arriba (*bottom-up*), obtenido a través de una selección, análisis y visualización de la información existente en el repositorio.

Sin embargo, llama la atención que, cuando en este proceso de construcción desde abajo se llega a los ejecutivos intermedios y, aún más, al comité de dirección, la información no les resulta útil por diferentes razones: falta de calidad o diferente interpretación de los datos, desalineamiento entre los objetivos de la empresa y la información que se reporta, problemas de ergonomía (visualización, navegación...) o de los rendimientos, culturas y costumbres propias de cada directivo o de los comités (algunos trabajan con papel, otros requieren un zoom y desagregación desde los datos globales al detalle, unos prefieren información más gráfica y otros más numérica...). El comité de dirección usa a veces información desestructurada o reglas de toma de decisiones que los sistemas corporativos no recogen.

Es también frecuente tener que acudir a intermediarios para que preparen *ad-hoc* los informes de gestión con la periodicidad requerida o hagan cambios en las prioridades y objetivos, a los que el sistema no responde con suficiente rapidez. El intermediario tiene que manipular algunos resultados, lo que no es consistente con la información corporativa de base y el sistema de BI resulta demasiado “pesado” para responder a las peticiones de información y análisis

#### Agradecimientos

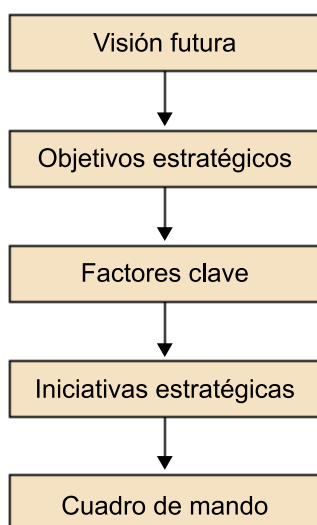
Agradecemos a la empresa PM Partners (Performance Management Partners) y a su socio David de Pastors los materiales que nos ha proporcionado y su contraste para la preparación de este apartado.

de la alta dirección o de usuarios intermedios avanzados. Como consecuencia, la gente se vuelve a bajar la información a sus sistemas de oficina (Access y Excel) y el sistema pierde uso, calidad y vitalidad.

Como consecuencia de todo esto, incluso en compañías con sistemas BI corporativos desarrollados, es frecuente encontrar pocos cuadros de mando o muchos y dispersos, basados en diferentes herramientas.

Esto ha abierto un gran espacio de mercado que aprovechan compañías de nicho, especializadas en cubrir esta necesidad: sistemas más pequeños y ágiles y herramientas de análisis y visualización más potentes y prácticas a la vez. También ha dado lugar a otro tipo de profesionales. Se trata más bien de un perfil de consultor, más orientado al negocio que a la tecnología, acostumbrado al diálogo directivo y buen conocedor del producto o productos y sus posibilidades y limitaciones. Es frecuente, incluso, que esta clase de compañías trabaje con diferentes productos. Por otro lado, se ha favorecido una aproximación más de arriba abajo (*top down*): el cuadro de mando, como ocurre en los sistemas de cuadro de mando integral (*balanced scorecard*, BSC) o, en la dirección por objetivos (DPO), son una plasmación y una consecuencia de la estrategia de la empresa en su conjunto.

#### El cuadro de mando como consecuencia de la estrategia



En este ejemplo, extraído de un caso real, la empresa define su visión, prioridades e iniciativas estratégicas y, a continuación, las convierte en objetivos a los que se asocian indicadores con los que se construye el cuadro de mando.

Una situación intermedia son proyectos llamados *de optimización* en los que se trata de sacar partido con una óptica de dirección de la inversión realizada en los sistemas de BI de base; es decir, poner en valor la inversión realizada en la implantación, frecuentemente larga y cara, de un *datawarehouse*, por poner un ejemplo.

Esto quiere decir, a efectos de proponer una aproximación metodológica, que hay una variedad de proyectos de construcción de cuadros de mando y que hemos optado aquí por uno de los enfoques más frecuentes: la construcción de un cuadro de mando a partir de la información existente en los repositorios de un sistema BI más grande, pero que puede aplicarse, con algunos matices, a proyectos de otro tipo.

También, y desde el punto de vista docente, hemos optado por describir someramente el contenido de cada fase y presentar los productos que se obtienen. Creemos que esto puede resultar más práctico para el estudiante y el profesional, probablemente agotado ya de la presentación formal de metodologías.

Un proyecto de construcción de un cuadro de mando más o menos típico se estructura en las siguientes fases:

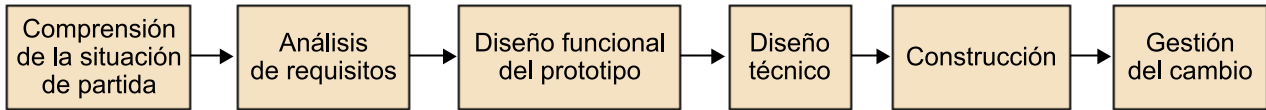
- **Comprensión de la situación de partida.** En esta fase, se aspira a comprender los objetivos del negocio y áreas sobre las que se desea obtener información, la información de gestión que se emplea en la actualidad y la estructura básica de gestión de la información de base, tanto desde el punto de vista funcional como técnico.
- **Análisis de requisitos.** Se procede a un análisis detallado de los indicadores, las dimensiones de análisis que necesita el usuario, las fuentes para la obtención de datos y la documentación de fichas de cada indicador. Se obtiene también un análisis del *gap* ente los indicadores demandados y la disponibilidad y calidad de la información de base.
- **Diseño funcional del prototipo.** Aún más que en cualquier otra clase de sistema de información, los cuadros de mando no se pueden elaborar con éxito sin la creación de prototipos “vivos” (con las herramientas finales o con una tabla de oficina), que el cliente puede ver y tocar y con un cierto nivel de carga de datos reales. Normalmente, las herramientas de mercado son configurables o parametrizables, de modo que el diseño funcional viene a cubrir la mayor parte de los elementos que luego se “construirán”.
- **Diseño técnico.** En esta etapa, se trabaja esencialmente “hacia atrás”; o sea, se construye o modifica los universos de datos en el BI, las interfaces a construir con los programas fuente en su caso y se valida la solución adoptada con los expertos en arquitectura e infraestructura.
- **Construcción.** La construcción incluye la parametrización o desarrollo del cuadro de mando, la construcción de la infraestructura técnica, pruebas, etc.

#### **Nota**

Estas fases parecen, en principio, bastante similares al trabajo en cascada propio del ciclo de desarrollo de cualquier cosa, aunque con un mayor énfasis en los aspectos de negocio y un mayor esfuerzo en la creación y validación de prototipos. En la práctica, el proceso

es más iterativo. Hay cosas que el usuario final solo ve cuando lleva un tiempo trabajando con el sistema. Y hay siempre un número y tipo de usuarios con necesidades diferentes.

- **Gestión del cambio.** Incluye las actividades sobre la organización, los procesos de trabajo, la gestión de implicados, la formación y el conjunto de acciones de difusión, extensión y uso efectivo del sistema.



Un buen proyecto se completa con un esfuerzo destinado a la gestión del cambio, o sea, a reforzar la adopción y difusión del sistema.

### 3.1. Planificación del proyecto

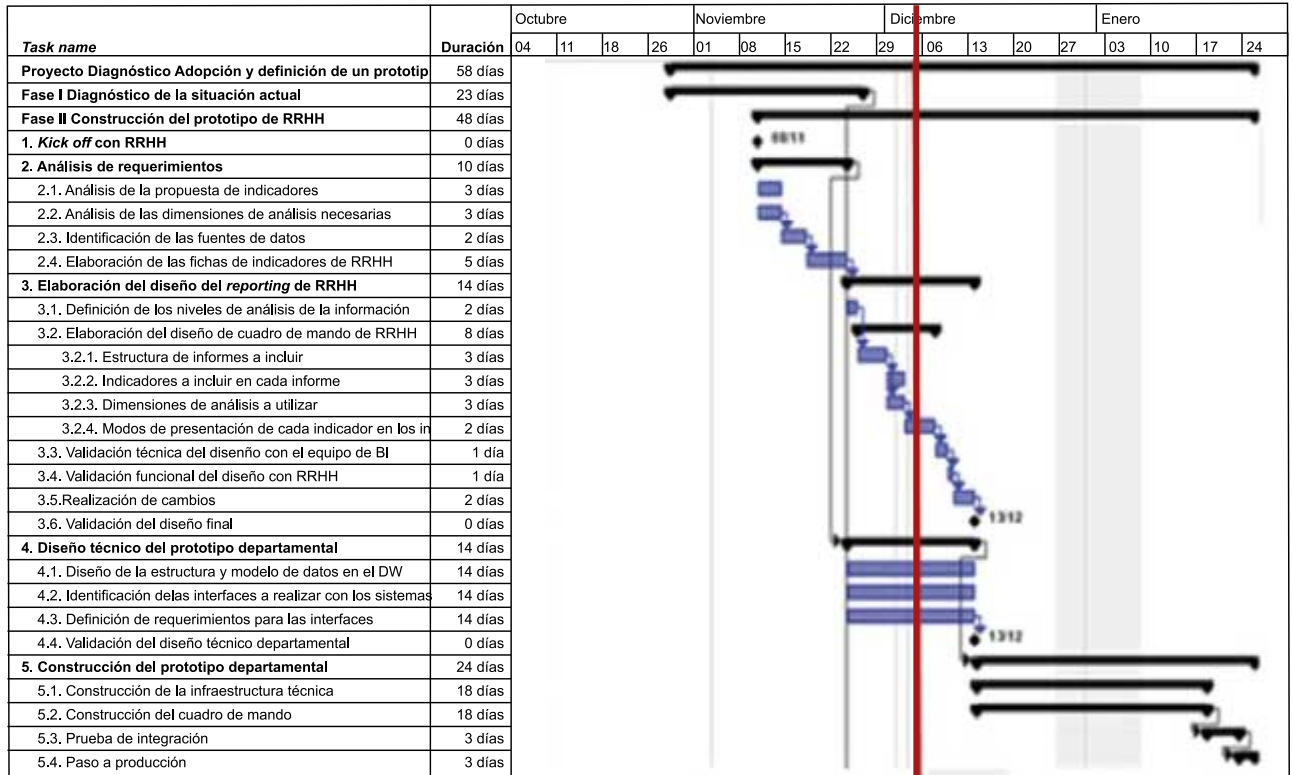
Una planificación típica de un proyecto de estas características se muestra en la siguiente figura:

Plan de Trabajo (fecha tentativa, a determinar en el lanzamiento)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	4-oct	11-oct	18-oct	25-oct	1-nov	8-nov	15-nov	22-nov	29-nov	6-dic	13-dic	20-dic
<b>FASE 0. Kick Off Proyecto</b>												
0.1. Kick - Off del Proyecto												
<b>FASE 1. Diagnóstico de la situación actual</b>												
1.1 Análisis del sistema actual												
1.2 Análisis del grado de utilización												
1.3 Análisis de la implantación en la organización												
1.4 Elaboración del diagnóstico y recomendaciones												
<b>FASE 2. Construcción del prototipo departamental</b>												
2.1 Análisis de Indicadores definidos y fuentes												
2.2 Diseño del entorno de reporting departamental												
2.3 Construcción del entorno												
2.3.1 Construcción interfaces												
2.3.2 Construcción informes / CdM												
<b>FASE 3. Difusión del sistema y gestión del cambio</b>												
3.1 Elaboración del Plan de gestión del cambio												
3.2 Comunicación												
3.3 Gestión de implicados												
3.4 Formación												
3.5 Definición de procedimientos y circuitos de alto nivel												

Ejemplo de planificación de un proyecto de construcción de un cuadro de mando departamental

La siguiente figura muestra una planificación y seguimiento de detalle de la fase de “construcción” propiamente dicha, basada en la herramienta diagrama de Gantt:

Plan de trabajo de detalle de la fase de construcción



La línea roja muestra el estado de situación del proyecto en el momento de emitir el informe de seguimiento

3.2. Análisis de requisitos

A continuación, presentamos un documento resumen de la toma de requisitos para la construcción de indicadores. Se comparan las necesidades del usuario con la disponibilidad de la información en los sistemas, sobre una tabla elaborada en Excel. Se trata de un documento intermedio de trabajo. Como se ve, es importante el análisis de lo que ya está en los repositorios del BI corporativo y lo que procede de otros sistemas transaccionales o departamentales del cliente que se deberían “subir” al BI, para su mejor explotación en los informes de gestión y cuadros de mando. Es el análisis de los *gaps*:

Indicador	Procedencia	Existe en BI	¿Se puede incluir en BI?
Horas asistenciales disponibles	Inf. productividad	No	¿?
CEX por facultativo	Inf. productividad	No	¿?
IQ por facultativo	Inf. productividad	No	¿?
Estancias por facultativo	Inf. productividad	No	¿?
Horas contratadas	Inf. productividad	No	¿?
Ratios productividad	Inf. productividad	No	¿?
Disponibilidad agendas de quirófano	Propuesto	No	Previsto con quirófanos
Ratios ocupación de quirófano (definir)	Propuesto	No	Previsto con quirófanos



Indicador	Procedencia	Existe en BI	¿Se puede incluir en BI?
Seguimiento diagnósticos CEX	Propuesto	No	Previsto con ETC
Nº pruebas realizadas para el área de COT	Propuesto	No	Previsto con imagen
Importe pruebas para el área de COT	Propuesto	No	
Coste medio por prueba	Propuesto	No	Previsto con imagen
Horas dedicadas a actividad no asistencial (investigación y docencia)	Inf. productividad	No	¿?
Lista de espera 1.ª consulta	D.A.	No	Impacto en transaccional
Lista de espera 2.ª consulta	D.A.	No	Impacto en transaccional
Tasas brutas, observadas y esperadas de mortalidad, readmisiones, complicaciones y estancias medias	C.A./D.A.	No	Carga desde externos
Mortalidad ajustada a riesgo	C.A./D.A.	No	Carga desde externos
Readmisiones ajustadas a riesgo	C.A./D.A.	No	Carga desde externos
Complicaciones ajustadas a riesgo	C.A./D.A.	No	Carga desde externos
Estancia media ajustada a riesgo	C.A./D.A.	No	Carga desde externos
A definir	Propuesto	No	Previsto con epidemiología
<i>Versus</i> presupuesto	Propuesto	No	
Seguimiento de inversiones	C.A./D.A.	No	Previsto con finanzas
Publicación en revistas indexadas	D.A.	No	¿?
Investigación ¿traslacional? (participación en estudios clínicos)	D.A.	No	¿?
Control de diagnósticos para procedentes de RAE en CEX	Propuesto	No	¿Previsto con ETC?

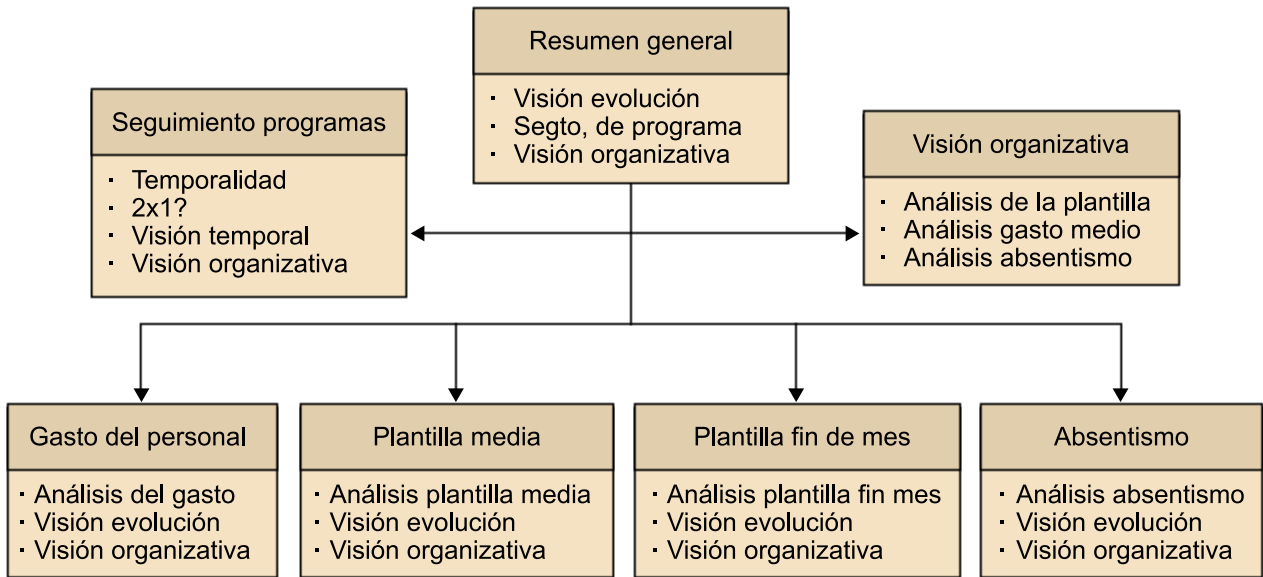
Análisis de requisitos

### 3.3. Diseño funcional

La siguiente figura muestra, de forma agregada, la estructura conceptual de un informe; es decir, todos los elementos relevantes que debe cubrir el *dashboard* y que se desglosarán seguidamente en indicadores:

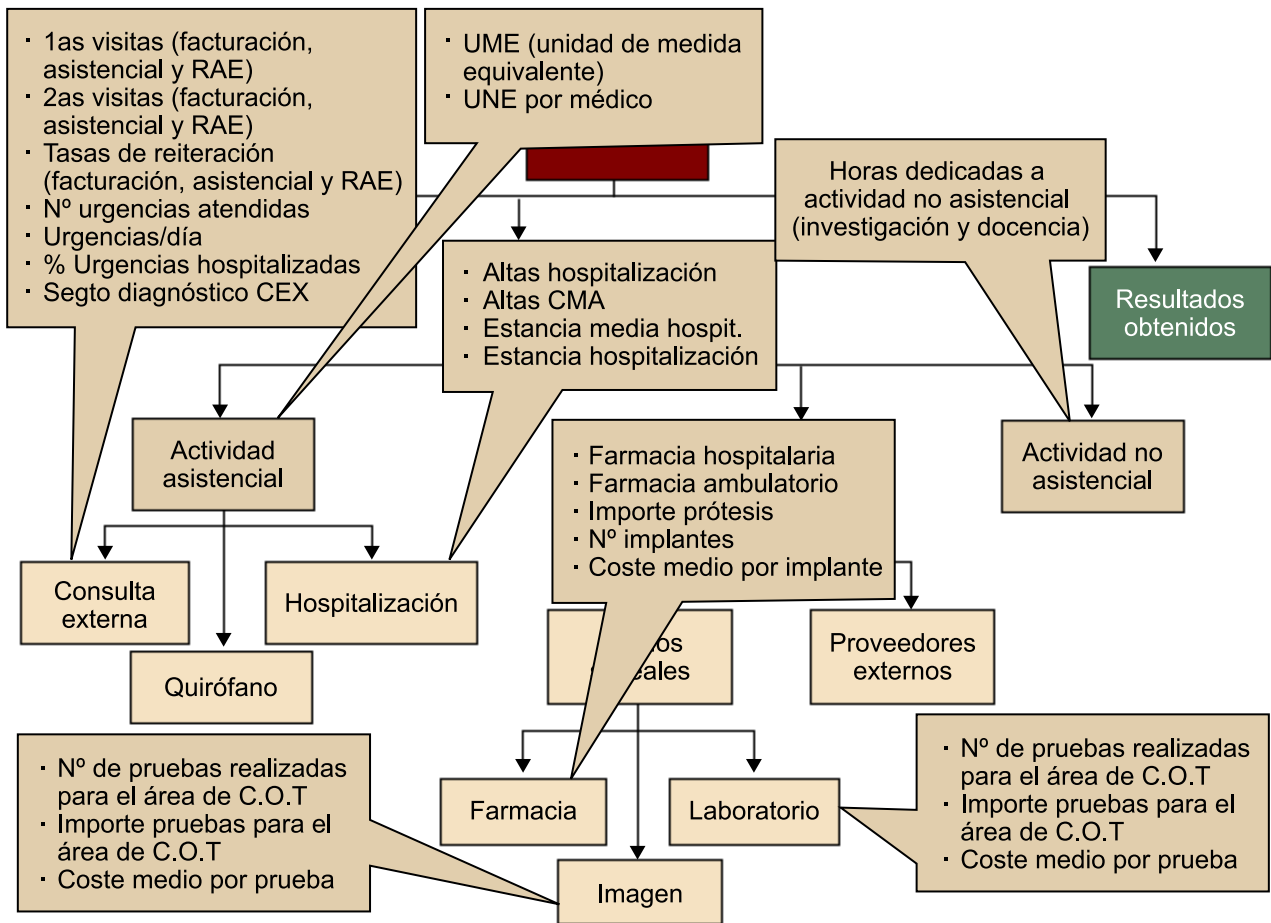
#### Agradecimientos

Agradecemos al Hospital de Sant Pau de Barcelona la cesión para uso docente de estos materiales. Los datos no son reales.



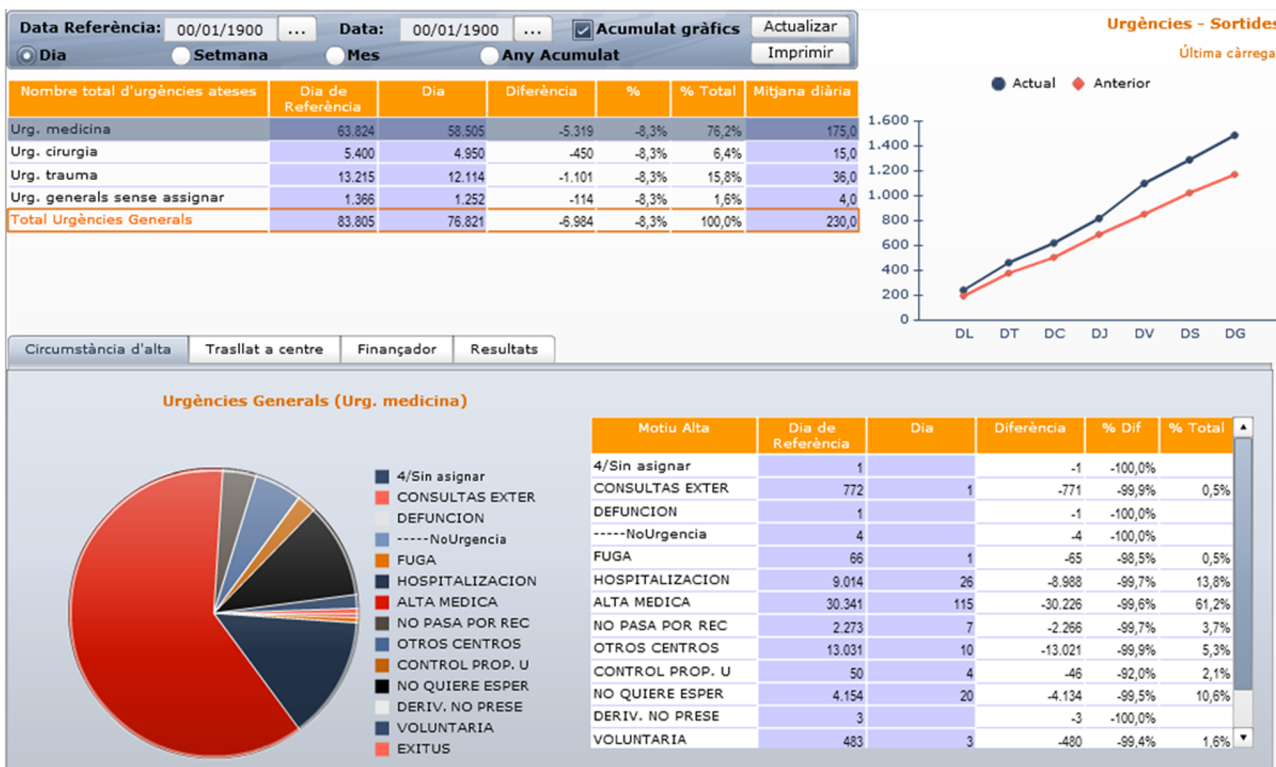
Estructura conceptual de un informe

Ahora, mostramos un ejemplo del desglose del mapa funcional en indicadores, identificando los que están disponibles y los que se han de construir:



Cuadro de indicadores basado en el mapa funcional

Para acabar, presentamos un prototipo de informe:



### 3.4. Gestión del cambio

Las actividades más comunes de gestión del cambio son las siguientes:

- Plan de comunicación.** Se informa y promueve el conocimiento del sistema y sus capacidades. Puede incluir sesiones presenciales, comunicación en la intranet o portal corporativo y documentos escritos. A partir de la experiencia, recomendamos utilizar los vehículos jerárquicos y departamentales (comités, comisiones...) que existen en la propia organización. De nuevo, si los directivos y mandos “saben” que serán medidas de esta manera, la comunicación y difusión del sistema será más rápida y efectiva.
- Gestión de implicados.** Se gestionan las expectativas de las personas que deben ser clave para la adopción del sistema. Aplica los aspectos de gestión de implicados (*stakeholders*) que hemos presentado a lo largo de este módulo. En proyectos de cuadros de mando es útil trabajar con los usuarios clave de forma transparente para que conozcan las “tripas” del sistema, los indicadores disponibles, las reglas de cálculo, etc. Los usuarios clave pueden hacer de *champions* del sistema entre sus colegas. Es importante proporcionarles tiempos de uso y prueba en entornos reales y escuchar su experiencia. Es importante también no prometer lo que no existe o lo que no se podrá hacer y, al revés, cumplir con lo que se ha prometido, en tiempo, calidad y forma.
- Plan de formación.** Se cualifica a usuarios de diferentes niveles para la utilización efectiva de la plataforma y de las herramientas disponibles. El plan de formación debe identificar los diferentes tipos de usuarios y usos,

y expandir el sistema paulatinamente mediante los recursos internos de la propia organización. Es importante que el plan de formación vaya ligado a la implantación de las nuevas estructuras y políticas de gestión de la información (usuarios clave, comités de usuarios, centros de competencias...), de forma que todo el mundo sepa quién hace qué, a quién puede pedir ayuda, qué puede hacer y qué no podrá hacer.

- **Organización y procedimientos.** Se definen los procesos principales de obtención, definición, análisis, validación, explotación e interpretación de datos e informes y se establece la estructura de organización del BI.

## Resumen

La etapa de ejecución del ciclo de vida de gestión del proyecto tiene una serie de aspectos generales y mecanismos comunes de soporte válidos para cualquier tipo de proyecto y otra serie de métodos y procedimientos específicos para una clase determinada de trabajos, en nuestro caso los proyectos de inteligencia de negocio.

El plan de proyecto o plan de gestión de proyecto es común a cualquier tipo de proyecto. El plan de proyecto, con todos sus componentes, es la “línea de base” o el “mapa de ruta” para gestionar la ejecución del proyecto. Pero el director, gerente o jefe de proyecto tiene que gestionar el día a día para asegurar que todo va según lo previsto, para atender situaciones imprevistas y para anticipar posibles problemas. Una gran parte de su trabajo es emprender acciones y tomar decisiones de prevención o corrección.

El día a día del proyecto incluye la gestión de las actividades del plan, el seguimiento de tiempos, costes y recursos y el aseguramiento de la calidad. Todo esto se hace con los miembros del equipo y con el personal del cliente. La comunicación continuada es clave y consume mucho tiempo.

La comunicación y distribución de la información es también crítica para la gestión de las expectativas de los interesados. Esta se realiza a través de los órganos y canales establecidos formalmente y de otros.

Hemos presentado un enfoque de construcción o producción de sistemas de inteligencia de negocio complejos, basado en la construcción de la infraestructura y los fundamentos del sistema (ETL, repositorios de metadatos, aplicaciones de usuario y datos básicos) y en el libramiento progresivo de nuevas versiones mejoradas con más datos para más usuarios.

Finalmente, hemos mostrado otra modalidad complementaria o alternativa, consistente en la realización de cuadros de mando o sistemas de información ejecutiva, que pueden ser la capa superior de un sistema de inteligencia de negocio completo o sistemas separados.

