

Sistemas de Información

*Herramientas prácticas
para la gestión empresarial*

Álvaro Gómez Vieites

Carlos Suárez Rey

ÍNDICE

LOS AUTORES.....	V
SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN (ERP)	10
LA NECESIDAD DE UN SOFTWARE DE GESTIÓN INTEGRAL.....	10
La evolución de los Sistemas Informáticos de Gestión	10
La integración a nivel de procesos	11
CARACTERÍSTICAS DE UN SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN (ERP).....	14
Definición de un Sistema ERP	14
Estructura de un ERP	15
EL SISTEMA BÁSICO DE UN ERP	15
MÓDULO DE APROVISIONAMIENTO	17
MÓDULO DE PRODUCCIÓN	19
MÓDULO DE VENTAS	19
MÓDULO DE FINANZAS	19
MÓDULO DE RECURSOS HUMANOS.....	21
MÓDULO DE GESTIÓN DE MEDIOS TÉCNICOS Y MANTENIMIENTO.....	21
Funcionalidades adicionales de un sistema ERP	22
CRM (CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT)	22
PORTAL WEB	23
GESTIÓN DOCUMENTAL	23
GENERACIÓN DE INFORMES.....	24
MOVILIDAD.....	24
BPM (BUSINESS PROCESS MANAGEMENT).....	25
Características generales de un ERP	26

CAPACIDAD DE PARAMETRIZACIÓN.....	26
INTERFAZ DE USUARIO AVANZADA Y FLEXIBLE.....	27
CAPACIDAD DE ACCESO A INFORMACIÓN.....	28
INTEGRACIÓN CON OTRAS APLICACIONES.....	29
OTRAS CARACTERÍSTICAS.....	29
METODOLOGÍA Y CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE UN SISTEMA ERP.....	29
El mercado de los ERP.....	33
IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA ERP.....	35
Factores clave en la implantación de un ERP.....	38
ANÁLISIS ECONÓMICO.....	39
Inversión en hardware y software básicos.....	39
Inversión en licencias del ERP.....	39
Coste de la implantación.....	40
Migración de datos.....	40
Coste de los servicios de telecomunicaciones.....	41
Desarrollos específicos.....	41
Gastos de mantenimiento.....	42
SEGUIMIENTO DEL PROYECTO DE IMPLANTACIÓN.....	42
LA EMPRESA INTERCONECTADA Y LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN INTERORGANIZACIONALES.....	48
Necesidad de integración de la empresa con los agentes de su entorno.....	48
Sistemas que facilitan la integración de sistemas entre organizaciones.....	49
EDI.....	49
FACTURA ELECTRÓNICA.....	49
INTERFACES NORMALIZADAS.....	51
BANCA ELECTRÓNICA.....	51
ADMINISTRACIÓN ELECTRÓNICA.....	51
BIBLIOGRAFÍA.....	53

LOS AUTORES

Los autores de esta nota técnica son Álvaro Gómez Vieites y Carlos Suárez Rey.



Álvaro Gómez Vieites es Doctor en Economía por la UNED (Premio Extraordinario de Doctorado), Licenciado en Administración y Dirección de Empresas por la UNED, Ingeniero de Telecomunicación por la Universidad de Vigo (Premio Extraordinario Fin de Carrera) e Ingeniero en Informática de Gestión por la UNED. Su formación se ha completado con los programas de postgrado *Executive MBA* y *Diploma in Business Administration* de la Escuela de Negocios Novacaixagalicia. En la actualidad, es profesor colaborador de esta entidad y de otras Escuelas de Negocios, actividad que compagina con proyectos de consultoría y

trabajos de investigación en las áreas de sistemas de información, seguridad informática, e-administración y comercio electrónico.

e-mail: agomezvieites@gmail.com



Carlos Suárez Rey es Doctor Ingeniero de Telecomunicación por la Universidad Politécnica de Madrid y *Executive MBA* y *PAD* por la Escuela de Negocios Caixanova y programa de Management Research por la Universidad de Harvard. Inició su carrera profesional como Ingeniero de Sistemas en la empresa Construcciones Aeronáuticas S.A. (actualmente EADS) en su departamento de proyectos internacionales. En el año 1992 asume la dirección de EDISA Sistemas de Información, actividad que compagina hasta la fecha actual con la formación de grado y postgrado en la Escuela de Negocios Novacaixagalicia, así como en otras instituciones. Cuenta con una amplia experiencia en proyectos de consultoría e implantación de sistemas en los sectores público y privado y es autor de diversas publicaciones relacionadas con todos los ámbitos de la Sociedad de la Información.

e-mail: csuarezrey@gmail.com



CAPÍTULO 2

SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN (ERP)

LA NECESIDAD DE UN SOFTWARE DE GESTIÓN INTEGRAL

La evolución de los Sistemas Informáticos de Gestión

El entorno cada vez más competitivo y exigente en el que tienen que desenvolverse actualmente las empresas ha obligado a mejorar de forma drástica la gestión y a facilitar la integración de las distintas áreas funcionales, con el objetivo de poder ofrecer un mejor servicio a los clientes, reducir los plazos de entrega, minimizar los inventarios de productos, etc.

Los Sistemas Integrados de Gestión (ERP¹) surgen en los años noventa como una evolución de los existentes hasta la fecha: sistemas de gestión de inventarios y planificación de la producción, en sus distintas versiones (MRP: *Material Requirements Planning*, de los años setenta; MRP II: *Manufacturing Resources Planning*, de los años ochenta); programas de contabilidad; aplicaciones de gestión de la facturación; etc.

Los sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*) tienen el objetivo de facilitar la gestión de todos los recursos de la empresa, a través de la integración de la información de los distintos departamentos y áreas funcionales.

La integración a nivel de procesos

En la estructura organizativa tradicional de una empresa cada departamento se centra en resolver las tareas que tiene asignadas de manera eficaz y eficiente.

En principio, este planteamiento parece el más lógico para mejorar la productividad, ya que se basa en una división y especialización del trabajo, de manera que un determinado departamento se encarga de las actividades comerciales y de marketing, otro se ocupa de toda la gestión financiera y administrativa, etc. La paulatina introducción de la informática en las empresas permitió dar soporte a cada uno de estos departamentos y áreas funcionales de forma aislada.

Pero, de esta forma, cada departamento se centra en la función que tiene asignada y pierde la visión global de las actividades de la organización. La separación entre las distintas funciones puede dificultar la comunicación interdepartamental y el flujo de actividades que se desarrollan a nivel global por la empresa.

Así, por ejemplo, el cliente no va a percibir que el departamento de producción es muy eficiente y rápido entregando los productos si, a la

¹ ERP es la abreviatura de *Enterprise Resource Planning*, término utilizado para denominar a las aplicaciones integradas de gestión empresarial de mayor nivel de complejidad.

postre, la entrega se ve retrasada por una mala coordinación con el departamento de logística: de poco sirve fabricar bien y rápido si el producto debe esperar unos días en el almacén hasta que alguien se encargue de enviarlo a su destino.

Al cliente le interesa el resultado final de la actividad global de la empresa y no el resultado de los trabajos realizados por cada uno de los departamentos. Por este motivo, es necesario adoptar una nueva visión del funcionamiento de la empresa, más orientada hacia el cliente y hacia el resultado global: *la visión por procesos*.

El funcionamiento de la empresa desde el punto de vista de los clientes no es una secuencia aislada de actividades, sino, más bien, el resultado de una secuencia coordinada de actividades en las que van a intervenir las distintas unidades organizativas (departamento comercial, departamento de producción, departamento de administración, etc.), es decir, en la empresa se producen flujos de actividades, a las que denominaremos *procesos*, que tienen la característica de atravesar distintas unidades organizativas.

A la hora de estudiar las actividades que lleva a cabo una empresa, es interesante contemplarlas desde el concepto de la *cadena de valor* desarrollado por Michael Porter.

Entendemos por *valor* la cantidad que los clientes están dispuestos a pagar por lo que la empresa les proporciona y la *cadena de valor* es la secuencia de actividades que generan valor para el cliente final.

Las actividades de valor se pueden dividir en dos grupos: *actividades primarias*, implicadas en la creación física del producto y su venta y entrega al comprador, así como la asistencia posterior a la venta, y *actividades de apoyo*, que sustentan las actividades primarias y se apoyan entre sí (actividades administrativas, de I+D, de sistemas de información, de gestión de recursos humanos, etc.).

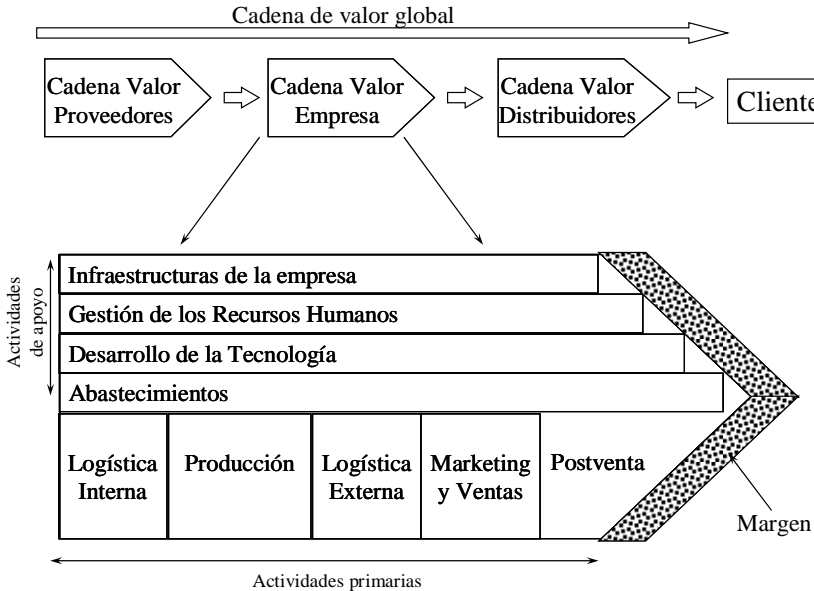


Figura 1. La cadena de valor de la empresa (M. Porter)

Con el enorme avance experimentado por las Tecnologías de la Información en estos últimos años, la capacidad existente para capturar, procesar, almacenar y distribuir la información se ha incrementado de manera espectacular y se han eliminado las barreras espaciales y temporales que en muchos casos dificultaban la coordinación entre las distintas funciones de la empresa.

Los sistemas ERP permiten integrar los flujos de información de los distintos departamentos de la empresa y facilitan el seguimiento de las actividades que constituyen la cadena de valor.

Además, hay que tener en cuenta que la cadena de valor sobrepasa los límites de la empresa, ya que incluye tanto a las actividades realizadas por los proveedores, como a las propias del canal de distribución.

De esta forma, se produce una integración vertical de actividades hasta llegar al cliente final. La satisfacción del cliente dependerá del resultado completo de la cadena de valor y, por lo tanto, no llega con

gestionar eficaz y eficientemente las actividades de la empresa, sino que es necesario preocuparse de la gestión global de la cadena de valor, en estrecha relación con los proveedores y con el canal de distribución.

Por este motivo, los modernos sistemas ERP incluyen el soporte y la integración de las actividades de los proveedores y los distribuidores: SCM (*Supply Chain Management*) y CRM (*Customer Relationship Management*).

La gestión por procesos implica una visión horizontal del funcionamiento de una empresa, donde las unidades organizativas pasan a ser consideradas como eslabones de una cadena de prestación de servicios. De este modo, la empresa ya no se centra en sí misma, sino en el cliente, y sus áreas funcionales actuarán correctamente en la medida en que estén aportando valor a los procesos en los que participen.

En la gestión por procesos el énfasis se centra en *qué, cómo, por qué y para quién* se hacen las cosas y no tanto en el *quién* las hace, es decir, la empresa desplaza su punto de mira desde el producto hacia el cliente, ya que la clave de su éxito está en generar valor y mejorar la satisfacción del cliente. Podemos considerar que el producto (o, en su caso, la prestación de servicio) es el medio que permite a la empresa alcanzar el fin que garantiza su éxito en el mercado: ofrecer valor al cliente.

CARACTERÍSTICAS DE UN SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN (ERP)

Definición de un Sistema ERP

Los sistemas de gestión ERP surgieron con el objetivo de facilitar un sistema que cubriera todas las áreas funcionales de una empresa de forma integrada: finanzas, producción, compras, ventas, recursos humanos, etc.

Hasta la presentación en el mercado de estos sistemas ERP, se solía utilizar un *software* independiente para cada departamento, dando lugar a múltiples problemas derivados de la dispersión de datos y

formatos, que dificultaban la integración de la información: la típica situación de “islas de información” que no se podían interconectar.

Podemos definir un sistema ERP como un sistema integrado de *software* de gestión empresarial, compuesto por un conjunto de módulos funcionales (logística, finanzas, recursos humanos, etc.) susceptibles de ser adaptados a las necesidades de cada cliente.

Un sistema ERP combina la funcionalidad de los distintos programas de gestión en uno solo, basándose en una única base de datos centralizada. Esto permite garantizar la integridad y unicidad de los datos a los que accede cada departamento, evitando que éstos tengan que volver a ser introducidos en cada aplicación o módulo funcional que los requiera (así, por ejemplo, si una factura ha sido registrada en el módulo de clientes, ya no es necesario introducirla de nuevo en el módulo de contabilidad y finanzas).

Un sistema de estas características debería estar adaptado para funcionar en entornos internacionales, soportando la gestión de varios idiomas, monedas y sistemas de tributación, así como la generación de informes y documentos adaptados a la legislación vigente en cada país. Se trata de un importante aspecto a tener en cuenta, dada la diversidad de normativas existentes y las variaciones que sufren a lo largo del tiempo.

Por otra parte, ante la demanda por parte del mercado de soluciones específicas para los diferentes sectores industriales o de servicios, los proveedores de sistemas ERP han desarrollado productos especializados que incorporan aplicaciones y funcionalidades a la medida de un determinado sector, denominadas soluciones verticales o sectoriales.

Estructura de un ERP

EL SISTEMA BÁSICO DE UN ERP

La mayoría de los ERP adoptan una estructura modular que soporta los diferentes procesos de una empresa: el módulo de gestión financiera, el módulo de gestión de compras, el módulo de gestión de ventas, el módulo de recursos humanos, etc.

Todos estos módulos están interconectados y comparten una base de datos común, garantizando de este modo la coherencia e integración de los datos generados.

El hecho de que estos productos sean modulares posibilita la implantación del sistema por etapas, reduciendo el impacto global en la organización al facilitar la transición desde los sistemas anteriores. Normalmente, el primer módulo que se pone en marcha es el financiero y, posteriormente, se van integrando los restantes, dependiendo de las características particulares de cada empresa.

El sistema básico del ERP está formado por las aplicaciones técnicas y la arquitectura necesaria para servir de plataforma al resto de los módulos. Proporciona herramientas de administración para controlar tanto el sistema en sí (rendimiento, comunicación con otras aplicaciones y otros sistemas, etc.), como la base de datos que constituye el núcleo del producto.

Las principales plataformas de servidores son los sistemas Windows Server y Linux, mientras que las bases de datos más utilizadas son Oracle, Microsoft SQL Server e IBM DB2.

También es importante destacar la proliferación en estos últimos años de ERP de propósito general o verticales, basados en plataformas de software libre, que por lo general suelen utilizar las bases de datos MySQL o Postgress.

Por otra parte, las últimas versiones de los ERP incluyen el soporte a las tecnologías derivadas de Internet, como el estándar XML o el lenguaje de programación Java.

Cada proveedor de ERP define la *modularización* de su solución, atendiendo a razones comerciales o técnicas. En la tabla siguiente se muestran, a modo de ejemplo, la modularización de dos ERP: SAP y LIBRA, ERP desarrollado por la empresa española EDISA.

Procesos principales	Módulos de SAP	Módulos de LIBRA
Gestión Financiera y Control.	<i>Finance.</i> <i>Treasure Management.</i> <i>Entreprise Controlling.</i> <i>Invest Management.</i>	Libra Financiera.
Aprovisionamiento y Logística Interna.	<i>Material Management.</i>	Libra Compras. Libra Almacenes.
Ventas y Logística Externa.	<i>Sales and Distribution.</i>	Libra Ventas.
Producción.	<i>Production Planning.</i>	Libra Producción.
Gestión de Medios Técnicos.	<i>Plant Maintenance.</i>	Libra Gestión de Medios Técnicos y Mantenimiento.
Gestión de Relaciones.	<i>CRM.</i>	Libra CRM.
Gestión de Recursos Humanos.	<i>Human Resources.</i>	Libra Recursos Humanos.

Tabla 1. Comparativa de módulos en dos productos ERP

Seguidamente, se muestran algunas de las funcionalidades incluidas en los principales módulos que constituyen un sistema ERP.

MÓDULO DE APROVISIONAMIENTO

El proceso de aprovisionamiento en una empresa comprende la gestión de materiales y la relación con los proveedores.

En el apartado de gestión de materiales el sistema debe dar soporte a la definición de los datos necesarios para el tratamiento de los materiales a lo largo de toda la cadena logística, así como las transacciones realizadas con ellos, facilitando el control de los *stocks*, la generación de nuevos pedidos, la valoración de inventarios de acuerdo con distintos criterios, etc.

En lo que se refiere al apoyo a la relación de la empresa con los proveedores, el sistema debe proporcionar toda la información sobre precios y condiciones de entrega, historial de compras, disponibilidad, etc., facilitando de este modo el proceso de toma de decisiones de compra.

Así mismo, mediante distintas opciones de análisis, el sistema puede realizar una valoración de los proveedores: cumplimiento de plazos de entrega, estado de los materiales, fiabilidad, etc.

Este módulo se apoya en dos bases de datos fundamentales:

- La **base de datos de materiales**, que permite registrar para cada referencia su código, descripción, peso, dimensiones, calidad, cantidad en *stock*, etc.
- La **base de datos de proveedores**, que almacena los datos sobre cada uno de los proveedores seleccionados: nombre, personas de contacto, dirección de pedido, datos fiscales para facturación, etc., así como precios y condiciones de entrega de los productos que ofrece.

El módulo de aprovisionamiento facilita la planificación de los pedidos a proveedores a partir de las necesidades de compra de la empresa, que pueden venir determinadas por la demanda de productos terminados o por el control de unos *stocks* mínimos de producción.

Además, este módulo puede ofrecer la posibilidad de consultar el historial de los proveedores y de los movimientos de materiales que se han realizado.

En definitiva, el módulo de aprovisionamientos deberá dar soporte a todos los procesos de compra, desde la gestión de proveedores y tarifas hasta el control de los procesos de pedidos, conciliación de facturas y otras fases implicadas en el aprovisionamiento, tanto de productos como de materias primas, bienes de inversión o servicios, así como la gestión de contratos de suministro.

MÓDULO DE PRODUCCIÓN

El módulo de producción se encarga de gestionar los materiales y servicios empleados en la cadena de producción de una empresa, así como los recursos (máquinas, utillaje, personal) utilizados en ésta.

Este módulo facilita la planificación de los materiales y de las capacidades de los recursos, lanzando las órdenes de montaje o de fabricación y adaptándose a las características específicas de los distintos sistemas de fabricación: fabricación contra *stock*, fabricación a medida contra pedido (*build to order*) o montaje (únicamente se realiza el ensamblaje final de las distintas piezas que componen el producto).

Para contribuir a una adecuada gestión de los *stocks* de materiales, este módulo debe estar totalmente integrado con el módulo de aprovisionamientos. Además, este módulo puede incorporar diferentes funcionalidades adicionales como la planificación a capacidad finita, la captura de datos en planta, la gestión de subcontrataciones, etc.

MÓDULO DE VENTAS

El módulo de ventas se ocupa de la relación de la empresa con los clientes, dando soporte a todas las actividades comerciales preventiva (contactos, presupuestos...) y post-venta (entrega, factura, devoluciones...).

Así mismo, facilita la gestión y configuración de los pedidos, la logística de distribución, la preparación de entregas, la expedición y el transporte.

Para un correcto funcionamiento, el módulo de ventas deberá estar integrado con los módulos de almacén, logística, módulo financiero, etc. Así mismo, cada vez se exige un mayor nivel de integración entre ventas y compras, reflejo de una progresiva orientación a una operativa bajo pedido.

MÓDULO DE FINANZAS

El módulo de finanzas se encarga de la contabilidad y de la gestión financiera de la empresa. Se trata de un módulo esencial dentro

del sistema ERP, ya que va a estar totalmente integrado con los restantes módulos. Por este motivo, resulta fundamental para la correcta implantación del ERP.

Este módulo proporciona herramientas flexibles y aplicaciones orientadas tanto a la contabilidad financiera, como a la contabilidad analítica o de costes.

Entre sus múltiples funciones relacionadas con la operativa financiera y contable podemos destacar las siguientes:

- Contabilización de las operaciones de la empresa (generación de asientos contables).
- Elaboración de los balances y de la cuenta de resultados.
- Elaboración de presupuestos, generación de informes y análisis de desviaciones.
- Gestión de la tesorería (control de flujos de cobros y pagos, gestión de cuentas corrientes, líneas de crédito y de depósitos, etc.).
- Gestión de activos.

Este módulo también proporciona funciones específicas para el departamento de administración de una empresa:

- Facturación (emisión de las facturas).
- Liquidación de los impuestos (sobre Sociedades, IVA, etc.).
- Gestión de cobros y reclamación de impagados.

En general, todos los sistemas ERP disponen de un gran número de informes financieros y contables estándar e incorporan herramientas de diseño a medida para facilitarles la generación de informes adaptadas a las necesidades de cada cliente, como en el caso de la liquidación de impuestos en cada país.

MÓDULO DE RECURSOS HUMANOS

El módulo de recursos humanos de un ERP permite gestionar la información relacionada con los empleados de una organización (datos personales, formación recibida, experiencia, ocupación, salario, historial profesional, períodos vacacionales, bajas por enfermedad, premios, sanciones, etc.). Entre las múltiples funciones que facilita podemos destacar las siguientes:

- Definición de estructuras organizativas.
- Planificación de las necesidades de personal.
- Soporte al proceso de evaluación y selección de personal (registro de *curricula vitae*, gestión de pruebas de evaluación, clasificación de candidaturas, etc.).
- Control de presencia (gestión de turnos de trabajo y de horarios, así como de períodos vacacionales, bajas por enfermedad, permisos, etc.), relacionado generalmente con el módulo de producción.
- Soporte a la contratación de personal (registro y modificación de los distintos tipos de contratos laborales).
- Gestión de las acciones formativas.
- Registro de gastos de representación y de dietas por desplazamientos.
- Soporte a la generación de nóminas.

MÓDULO DE GESTIÓN DE MEDIOS TÉCNICOS Y MANTENIMIENTO

Este módulo facilita el control de los recursos materiales y técnicos de la empresa, maquinaria, elementos de transporte y repuestos; e integra las funciones empresariales de compras y mantenimiento para asegurar la disponibilidad de estos recursos en las operaciones empresariales.

Además del inventario de todos los recursos materiales, es importante destacar la funcionalidad referida a la gestión de éstos: mantenimientos preventivos y correctivos, reparaciones, alquileres, etc.

Funcionalidades adicionales de un sistema ERP

Los módulos descritos en el apartado anterior responden a la estructura tradicional de un sistema de gestión. Sin embargo, en el momento actual los ERP cubren funcionalidades adicionales, ofreciendo opciones que hasta la fecha correspondían a otro tipo de aplicaciones. A continuación se detallan algunas de estas funcionalidades que tienen una gran importancia, porque constituyen en muchos casos el principal valor añadido o diferencial de unos productos respecto a otros.

CRM (CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT)

En la última década muchas empresas han llevado a cabo proyectos de implantación de sistemas ERP, dejando sin cubrir los procesos de relación con clientes y proveedores, a excepción de los circuitos de compra y venta. Solamente empresas de una cierta dimensión y sobre todo empresas del sector servicios, con grandes carteras de clientes, acometieron proyectos de puesta en marcha de sistemas CRM en ese mismo período.

La situación anterior dio lugar a una diferenciación entre aplicaciones ERP y CRM, puesto que no existía una gran necesidad de ofrecer toda la solución de forma integrada. Sin embargo, en la actualidad son muchas las empresas que están planteándose el llevar a cabo la informatización de procesos de preventa, segmentación de clientes, marketing y gestión de servicios post-venta y, para ello, el escenario óptimo es que sea la misma aplicación ERP la que ofrezca esta funcionalidad de forma integrada.

Esta necesidad ha tenido su respuesta en el mercado de soluciones de sistemas integrados de gestión, por lo que en estos momentos ya resulta frecuente ampliar la denominación ERP, añadiendo ERP-CRM para indicar que el producto ofrece este tipo de funcionalidad.

PORTAL WEB

En la actualidad el desarrollo de Internet, del comercio electrónico y de las redes sociales está provocando en las empresas la necesidad de integrar sus portales web con los sistemas de gestión. Esta necesidad se puede cubrir por los productos de gestión de dos maneras:

- Mediante el enlace directo desde el portal a la aplicación de gestión, siempre que ésta sea accesible vía web.
- Mediante la provisión de servicios web (*web services*) que permitan desarrollar aplicaciones desde el portal, totalmente integradas con el sistema de gestión.

Esta funcionalidad resulta de gran importancia para poder desplegar aplicaciones de comercio electrónico que requieran de una interfaz personalizada para el tipo de cliente al que se dirige la aplicación, siendo muy recomendable que exista una integración total con el sistema de gestión para facilitar el tratamiento unificado de los datos de los clientes y de los pedidos.

GESTIÓN DOCUMENTAL

Los sistemas de gestión empresarial se limitaron en sus orígenes a almacenar solamente los datos procedentes de las operaciones de las empresas, estructurados en bases de datos relacionales. Sin embargo, existe una gran cantidad de información adicional que se encuentra soportada por los documentos originales y que habitualmente no forma parte del sistema.

Teniendo en cuenta el valor que podía aportar toda esta información registrada en los documentos originales, en estos últimos años muchas organizaciones decidieron llevar a cabo la integración de sus sistemas de gestión con aplicaciones específicas de gestión documental.

Sin embargo, en la actualidad muchas aplicaciones de gestión también incorporan algunas funcionalidades propias de la gestión documental, facilitando que se puedan incorporar directamente los documentos al sistema y permitiendo el acceso a los mismos desde

diversos módulos de la aplicación. Un buen ejemplo de ello sería la digitalización de las facturas recibidas, ya que de este modo la empresa u organización podrá acceder directamente al documento escaneado de la factura desde un registro de compra de un proveedor o desde el asiento contable correspondiente, sin necesidad de tener que acceder físicamente a los archivos en soporte papel de la empresa.

La funcionalidad anterior puede enriquecerse añadiendo la capacidad de reconocimiento de caracteres (OCR, *Optical Character Recognition*), que permite que la imagen escaneada pueda ser almacenada en formato texto, pudiendo realizar búsquedas en texto libre o bien integrar directamente datos para evitar la introducción manual de los documentos en el sistema.

GENERACIÓN DE INFORMES

Con un planteamiento similar al ya comentado en el caso de las funcionalidades CRM, los ERP también ofrecen en la actualidad de forma integrada algunas de las funcionalidades que hasta la fecha estaban siendo soportadas por aplicaciones de generación de informes o sistemas de *Business Intelligence*.

Aunque las funcionalidades ofrecidas no son comparables a las que puede ofrecer una herramienta de *Business Intelligence*, es importante que exista este tipo de función dentro del propio ERP para poder disponer de un primer nivel de explotación de los datos.

Así mismo, casi todos los productos ERP hoy en día permiten exportar datos para su tratamiento posterior en una hoja de cálculo como Excel, característica que permite ofrecer una gran flexibilidad para el manejo de la información por parte de los usuarios.

MOVILIDAD

Gracias a la popularización de los dispositivos móviles, los servicios y aplicaciones basadas en la movilidad constituyen desde hace unos años una de las grandes revoluciones de las TIC, existiendo en estos momentos opciones tecnológicas que cubren las necesidades del personal que desarrolla en mayor o menor medida sus funciones fuera de la empresa.

Por esta razón, resulta importante valorar las opciones de movilidad que puede ofrecer un sistema ERP, es decir, cuáles son las funciones que permite realizar desde dispositivos PDA, teléfonos móviles o tabletas.

Dentro de los sistemas ERP podemos considerar que existen tres modalidades de funcionamiento en movilidad:

- *Off-line*: la aplicación permite operar sin conexión al sistema central, produciéndose una sincronización posterior a través de un intercambio total de los datos desde el terminal móvil, o bien mediante operaciones de sincronización incremental.
- *On-line*: requiere de una conexión en tiempo real con la empresa, por lo que el requisito para operar de este modo será el de disponer de un acceso a Internet con unos mínimos requisitos de calidad en lo que se refiere a disponibilidad y ancho de banda.
- *Mixto*: permite realizar algunas opciones en modo *off-line*, pero requiriendo de la conexión en tiempo real (modalidad *on-line*) para poder tener acceso a la mayor parte de las funcionalidades. La modalidad mixta es la que se presenta como una tendencia en estos momentos en las aplicaciones que se desarrollan orientadas a teléfonos móviles.

BPM (BUSINESS PROCESS MANAGEMENT)

La funcionalidad BPM permite el diseño de procesos y su posterior ejecución y control. Mediante este tipo de funcionalidad la empresa puede lograr una automatización de los flujos de trabajo, evitando que sean las personas las que tengan que coordinar dichos flujos. En la actualidad se trata de otra de las tendencias que podemos encontrar en los modernos sistemas integrados de gestión empresarial.

En las empresas de mayor dimensión es frecuente encontrar sistemas de diferentes proveedores para cubrir las necesidades de las distintas áreas. En estos casos también resulta habitual contar con una aplicación BPM que lleve a cabo la integración de procesos, permitiendo acceder a los diferentes sistemas existentes.

No obstante, algunos ERP ya ofrecen esta funcionalidad incluida dentro del propio producto, lo que tiene como principal ventaja el evitar los procesos de integración de datos.

Mediante el BPM se consiguen importantes mejoras en la eficiencia y la reducción de los errores, al automatizar el flujo de trabajo y hacer que éste no dependa de la comunicación entre personas. Así mismo, el BPM ayuda a independizar el trabajo de las personas, lo que reduce significativamente los tiempos de formación en el caso de sustituciones de personal.

Características generales de un ERP

A continuación se presentan de forma detallada algunas de las características comunes a los principales ERP del mercado.

CAPACIDAD DE PARAMETRIZACIÓN

Se trata de la característica diferencial de los ERP frente a la mayor parte de las soluciones de gestión orientadas a pequeñas empresas. La parametrización de un ERP permite adaptar el funcionamiento del sistema a las necesidades concretas de cada empresa, así como incorporar nuevas funciones o modos de funcionamiento a medida que la empresa en cuestión lo requiere, sin requerir de desarrollos específicos o a medida del cliente.

La parametrización del ERP exige un gran conocimiento tanto del producto como de las necesidades de la empresa y, por ello, este trabajo requiere de un importante esfuerzo de consultoría, que supone un capítulo fundamental en un proyecto de implantación de un ERP.

La complejidad de un producto ERP está directamente relacionada con el nivel de parametrización que éste permite. Son varios los aspectos que pueden personalizarse a través de este proceso de parametrización:

- Estructura fiscal de la empresa o grupo de empresas que incluye la configuración social del grupo y sus relaciones, estructura de impuestos, etc.

- Localización a nivel de país, para adaptarse a características concretas como pueden ser los usos horarios, las divisas, los impuestos y, sobre todo, los idiomas en los que debe manejarse la información y el acceso al sistema.
- Tipología de productos: estructuras, conjuntos, etc.
- Reglas de negocio: políticas de precio, políticas de distribución, comisiones, etc.
- Estructura física que define las sedes administrativas y operativas, diferenciando en éstas las distintas zonas, almacenes, plantas productivas, llegando hasta la configuración de las ubicaciones en los propios almacenes o la descripción de los muelles de carga para la logística.
- Estructura organizativa y funciones: permite definir los usuarios, roles y perfiles, funciones accesibles, niveles de seguridad en el acceso a datos, etc.
- Estructura documental de la empresa.
- Flujo de procesos, automatización de tareas y gestión de alertas. Relacionado con este tema cabe destacar la incorporación en los ERP de funcionalidades BPM (*Business Process Management*), orientadas al establecimiento de flujos de trabajo, que relacionan la estructura organizativa (usuarios de los sistemas) con la información y los eventos registrados en los sistemas de información de la empresa.

INTERFAZ DE USUARIO AVANZADA Y FLEXIBLE

Normalmente, los ERP incorporan las últimas tecnologías y avances en la interfaz de usuario, con facilidades gráficas o la posibilidad de definir diversos dispositivos de acceso: ordenadores personales, terminales de radiofrecuencia, PDA, etc.

Una de las tendencias actuales en lo que se refiere a la interfaz de usuario es la capacidad de personalizar la interacción del usuario con el sistema teniendo en cuenta su rol o nivel de acceso. Los entornos actuales

de desarrollo permiten generar aplicaciones que son accesibles desde un navegador y permiten configurar un escritorio de usuario orientado al rol, en el que pueden incluirse:

- Acceso a los programas más utilizados, a los últimos programas a los que se conectó el usuario, a los programas activos, etc.
- Menú que facilite la gestión de los procesos en los que el usuario está implicado.
- Ventanas o *widgets* en los que pueden ubicarse datos de la aplicación, informes de gestión, noticias relevantes o cualquier contenido de acceso frecuente por parte del usuario.

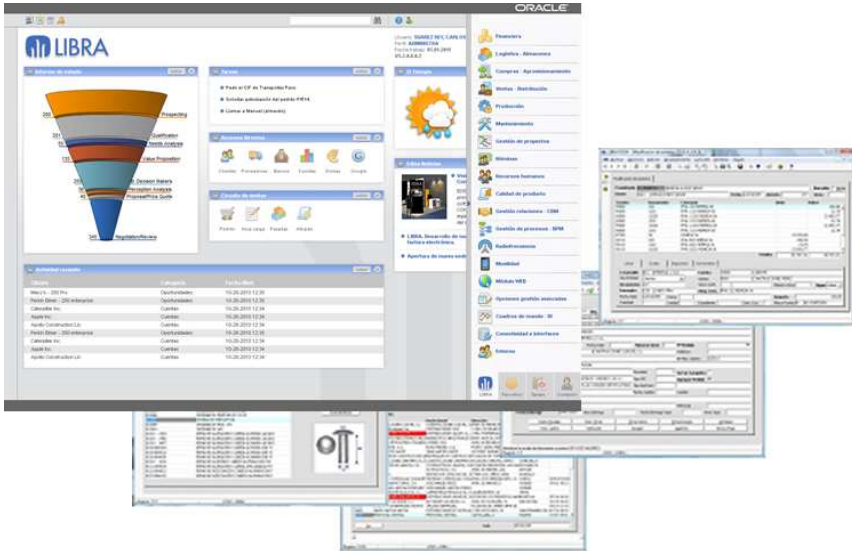


Figura 2. Ejemplo de interfaz de usuario de un sistema ERP (corresponde al sistema LIBRA de la empresa EDISA)

CAPACIDAD DE ACCESO A INFORMACIÓN

Los ERP cuentan con un conjunto de salidas e informes predefinidos y, además, posibilitan la interacción desde distintas

herramientas de acceso a datos: OLAP, generadores de informes, aplicaciones ofimáticas, herramientas de *Business Intelligence*, etc.

INTEGRACIÓN CON OTRAS APLICACIONES

Adicionalmente a las funcionalidades descritas en los apartados anteriores, en la actualidad los sistemas ERP suelen ofrecer posibilidades de integración con otros sistemas, entre las que podemos mencionar:

- Integración con sistemas de toma de datos en planta, para facilitar la recogida de máquinas que dispongan de capacidad de control informatizado.
- Interfaces normalizados para entrada y salida de información para comunicar con otros ERP.
- Generación de formatos estándar de integración de sistemas, tales como EDI, XML, Factura Electrónica, etc.

OTRAS CARACTERÍSTICAS

Entre estas otras características de los ERP, podríamos citar la incorporación de herramientas de seguridad, ayudas en línea, etc.

METODOLOGÍA Y CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE UN SISTEMA ERP

En este apartado se presentan una serie de criterios que se deberían tener en cuenta a la hora de elegir el sistema ERP más adecuado para una organización:

- **Funcionalidad del ERP:** módulos que ofrece el sistema para dar soporte a las necesidades de las distintas áreas funcionales de la empresa. Si el ERP presenta carencias en alguna de estas áreas, es importante que pueda integrarse con otros productos que suplan dichas carencias, o bien, que facilite la realización de desarrollos a medida.

- **Criterios técnicos:** plataformas técnicas soportadas por el ERP, bases de datos utilizadas, lenguajes de programación incorporados, herramientas de desarrollo, facilidad de comunicación con otros sistemas y aplicaciones, soporte a los estándares de las tecnologías Internet (XML, EDI-Web...), etc.
- **Criterios económicos:** coste de las licencias, del proceso de implantación y de los servicios de consultoría asociados, así como de las posteriores revisiones y actualizaciones. En este apartado conviene realizar un análisis del retorno de la inversión, teniendo en cuenta tanto los beneficios tangibles, como los intangibles, que puede generar para la organización la implantación del sistema ERP.
- **Criterios organizativos:** evaluación del impacto y de los cambios en los procesos y en la organización necesarios para la correcta implantación del ERP.
- **Facilidad de uso** de las herramientas del sistema.
- **Proveedores:** es necesario conocer tanto al fabricante del ERP como a las empresas de consultoría encargadas de su implantación.

Así mismo, es importante constatar su experiencia real en empresas del mismo sector y con características similares (volumen de negocio, dispersión geográfica, número de empleados, etc.). Por otra parte, es conveniente tener en cuenta todos los servicios ofrecidos para dar soporte a su correcta implantación: formación, desarrollo de aplicaciones a medida, integración con otros sistemas, actualizaciones futuras, etc.

- **Referencias de implantación,** tanto del producto como de la empresa consultora encargada del proyecto, siendo de especial importancia el nivel de referencias en el propio sector de actividad.

Además de considerar los criterios anteriores, es importante seguir un proceso adecuado a la hora de seleccionar tanto el producto a implantar como la empresa que llevará a cabo dicha implantación, es decir, se necesita definir el binomio producto-proveedor.

En la selección del producto y del proveedor se suele hacer un análisis de la oferta disponible, siguiendo para ello un proceso más o menos formalizado. Con frecuencia las empresas identifican posibles soluciones, a las que solicitan documentación sobre el producto, referencias, o cualquiera de los aspectos recogidos anteriormente, para identificar los posibles candidatos, restringiendo la selección final a una lista corta (*short list*), que habitualmente incluye entre 3 y 5 candidatos.

En el proceso de selección se suele hacer partícipe a las áreas más implicadas de la organización, ya que la decisión tendrá una gran repercusión, pues se trata de un proyecto que además de ser complejo en lo que se refiere a la implantación, suele orientarse como una solución a largo plazo o de futuro.

Para reducir la dedicación que supone el análisis de toda la información de los productos y proveedores del mercado, lo más habitual es establecer una comisión de selección del producto y un responsable de la misma, que habitualmente será el responsable de Sistemas de Información de la empresa.

Esta comisión es la que participa en las reuniones de presentación de los proveedores, la que debe encargarse de trasladar todos los requisitos y la que finalmente realiza la valoración de las alternativas planteadas, elaborando un informe para la dirección general, que tomará la decisión final.

En el proceso es importante partir de unas especificaciones o descripción de las necesidades funcionales a cubrir en los distintos procesos, como base de trabajo para los proveedores, a la hora de diseñar sus presentaciones o demostraciones y también para la realización de sus ofertas.

Así mismo también es importante establecer otros requisitos, como el número de usuarios que accederán a los sistemas, las ubicaciones

de estos usuarios (para poder definir el esquema de comunicaciones necesario), las necesidades de migración de datos, etc.

Uno de los aspectos que suele ser muy importante en los procesos de selección de una solución ERP para la empresa es la identificación de los desarrollos a medida que pueden necesitarse, es decir, aquellas funcionalidades que no puedan realizarse con el ERP. Los desarrollos a medida suelen ser un elemento de riesgo importante en cualquier proyecto y su delimitación constituye por lo tanto un factor clave.

Todo este proceso suele requerir varios meses de trabajo, en los que se llevan a cabo las siguientes actividades:

- Delimitación del alcance del proyecto: se trata de una fase eminentemente interna en la que la empresa debe definir sus necesidades y establecer las expectativas en las distintas áreas a las que afectará la implantación. Es una fase en la que puede requerirse el apoyo de una empresa externa para apoyar en el diagnóstico y la definición de necesidades.
- Identificación de posibles candidatos: es la fase en la que se envía a los proveedores el documento de solicitud de ofertas RFP (*Request For Proposal*), y en la que se analiza la documentación de un número importante de candidatos. Con frecuencia se lleva a cabo parte de este proceso sin implicar a cada posible proveedor, aprovechando la información que se ofrece a través de las páginas web de éstos.
- Entrevista y demostración de la solución de los candidatos seleccionados: en esta fase participa habitualmente la comisión de selección y se implica, si se considera necesario, a alguna persona adicional en parte de las presentaciones. Es importante destacar la importancia de mantener la visión de conjunto de la empresa a lo largo de todo el proceso de selección, evitando presentaciones departamentales en las que solamente estén presentes usuarios de dicho departamento. Ésta es precisamente la razón por la que suele recurrirse a la figura de la comisión, que suele tener una visión completa de la organización y que debería estar presente en la totalidad de las presentaciones, con independencia de que en algún

momento se incorporen usuarios de un departamento concreto.

- Análisis de las ofertas.
- Firma del contrato con el proveedor seleccionado.

El mercado de los ERP

A la hora de seleccionar un producto o un proveedor de una solución ERP, las empresas se suelen formular preguntas como las siguientes:

- ¿Qué conviene más, un producto-proveedor local, nacional o internacional?
- ¿Qué es más conveniente, incorporar un producto sectorial (aplicación vertical) o por el contrario merece más la pena un producto multisectorial?
- ¿Es posible que no exista nada en el mercado que satisfaga nuestras necesidades?

En primer lugar, conviene destacar que no existe una única respuesta a las preguntas anteriores, sino que más bien dependerá de cada caso concreto. Las variables que más condicionan la respuesta a las cuestiones anteriores son la dimensión de la empresa y el sector de actividad en el que se encuentra. También los condicionantes geográficos (localización de la empresa) tienen su influencia.

Algunos ERP utilizan un canal de distribución para llegar a los clientes finales. En otros casos, el fabricante del ERP (editor del software) es quien asume directamente esta implantación. En la tabla se muestra el tipo de solución más frecuentemente adoptada por los distintos segmentos empresariales.

Segmentos empresariales	Tipología de productos más frecuente
Micropymes (menos de 10 empleados)	Aplicaciones sencillas desarrolladas por proveedores locales Aplicaciones estándar nacionales de carácter general o sectorial, implantadas por proveedores locales
Pequeña empresa (entre 10 y 50 empleados)	Aplicaciones desarrolladas por proveedores locales Aplicaciones sectoriales nacionales ERP nacionales o internacionales implantadas por la empresa desarrolladora o por <i>partner</i> regional
Mediana empresa (50-250 empleados)	ERP nacionales o internacionales implantadas por la empresa desarrolladora o por <i>partner</i> regional
Empresas grandes (más de 250 empleados)	Desarrollos propios combinados con módulos estándar de los ERP de mercado ERP nacionales o internacionales implantadas por la empresa desarrolladora o por <i>partner</i> regional
Empresas multinacionales, con presencia mundial	Desarrollos propios combinados con módulos estándar de los ERP de mercado Soporte de empresas consultoras con presencia internacional para el despliegue

Tabla 2. Tipología de productos ERP en función del segmento empresarial

Son muchas las alternativas que ofrece en estos momentos el mercado, si bien en muchas ocasiones no es sencillo encontrar el binomio producto-proveedor que se adapte a las necesidades de una empresa. No sólo se necesita contar con un producto que se adecúe a las necesidades de la empresa, sino que es igualmente importante que la empresa implantadora cuente con experiencia en el sector, para entender adecuadamente los procesos de la empresa.

Todo ello hace que en muchas ocasiones las opciones disponibles se vean reducidas de forma considerable, ya que con frecuencia y sobre todo para las pequeñas y medianas empresas, la cercanía del proveedor constituye un elemento importante en el proceso de selección.

También es importante destacar la entrada en este mercado de soluciones de código abierto, como Open Bravo, que propugnan un modelo de negocio basado en los servicios de implantación y de personalización que pueda requerir cada empresa.

En la actualidad, el ERP de mayor notoriedad en el mercado a nivel mundial es el producto de la empresa SAP. De hecho, en algunos sectores se ha convertido en la solución más implantada en las grandes empresas. Otros fabricantes importantes dentro de este sector a nivel mundial son JD Edwards, PeopleSoft, Dynamics, Ross Systems, Adonix, Sage, etc.

También conviene destacar algunas soluciones desarrolladas por empresas nacionales, como el ERP LIBRA de EDISA, basado en Oracle, implantado en España e Iberoamérica, que nos ha permitido acceder a un importante número de ejemplos y experiencias prácticas de gran utilidad en la elaboración de esta nota técnica.

IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA ERP

Los proyectos de implantación de un sistema ERP suelen ser complejos y costosos, debido a la dificultad técnica y organizativa que conllevan. La adquisición de estos productos, así como los servicios de consultoría requeridos para su correcta implantación, tienen un coste bastante elevado, ya que suelen dirigirse a empresas de dimensión media y grande.

Con frecuencia, estos proyectos de implantación de un ERP no se valoran correctamente, ya que se suele producir una infravaloración de los plazos de ejecución y los recursos que se necesitan. Ambos factores casi siempre tienen que aumentarse en las diferentes etapas del proyecto, con el consiguiente incremento del coste global.

Por otra parte, la implantación de un sistema ERP puede implicar cambios importantes en los procesos, que pueden afectar tanto a la estructura organizativa, como a las actividades y puestos de trabajo desempeñados por el personal.

Por este motivo, para minimizar los problemas derivados del proceso de implantación, es muy importante prestar una especial atención a la participación y formación de los empleados de la organización que se van a convertir en los principales usuarios del sistema.

Así mismo, se debería contar con el compromiso de la alta dirección y los promotores del proyecto han de estar involucrados en la definición de los objetivos. El papel desempeñado por el implantador (consultora especializada o el propio proveedor del ERP en algunos casos) también suele ser de gran importancia durante todo el proceso de implantación.

La implantación del sistema comienza con el estudio técnico y funcional, que debe tener en cuenta las restricciones económicas y temporales para la ejecución del proyecto. Ya desde esta primera etapa puede contarse con el apoyo de empresas consultoras con amplia experiencia en la implantación del sistema elegido, a fin de garantizar la coherencia y fiabilidad del estudio.

Una vez tomada la decisión sobre qué ERP se va a implantar, se debería realizar un estudio de viabilidad para detectar las posibles carencias funcionales, que se manifiestan como diferencias entre los requerimientos definidos y la cobertura del ERP en cuanto a dichos requerimientos.

En esta primera etapa, por lo tanto, se definen el alcance funcional (qué módulos se van a implantar), el alcance organizativo (qué departamentos y procesos se verán afectados) y la viabilidad del proyecto, teniendo en cuenta las restricciones económicas (presupuesto disponible), las restricciones técnicas (integración con otros sistemas y plataformas disponibles), las restricciones temporales (calendario de implantación), así como el nivel de compromiso interno de la empresa.

Así mismo, se determinan los desarrollos específicos necesarios para cubrir la funcionalidad requerida por la empresa.

Para el posterior desarrollo del proyecto, se puede adoptar una estrategia de implantación progresiva por módulos o de implantación progresiva por unidades organizativas.

Éste es un aspecto importante a tener en cuenta a la hora de establecer los objetivos del proyecto. Es importante fijar objetivos realistas que posiblemente pasarán por establecer fases sucesivas para la implantación de distintos módulos del producto. En las grandes empresas es frecuente la implantación por módulos ya que el impacto de los cambios no hace viable una implantación completa. En las empresas medianas suelen definirse los siguientes subproyectos:

- Módulo financiero, compras, ventas y gestión de inventarios como un proyecto completo o a lo sumo, separando el módulo financiero de los restantes módulos y estableciendo una interfaz de integración de datos.
- Módulo productivo.
- Otros módulos: Recursos Humanos, mantenimiento, etc.

Algunos de los ERP del mercado incorporan herramientas que facilitan la definición y el control del proyecto de implantación, con el objetivo de optimizar dicho proyecto en términos de calidad y esfuerzo, minimizando los riesgos y problemas derivados de la implantación.

También puede resultar de gran ayuda la utilización de prototipos para mostrar la funcionalidad del sistema a los usuarios, validar distintas alternativas de implantación e identificar posibles mejoras en los procesos de la organización.

El ajuste técnico del sistema (*tunning*), las demostraciones prácticas y la formación de los usuarios constituyen las últimas etapas del proyecto de implantación. Sin embargo, durante todo el proyecto se debe tener en cuenta la gestión del cambio organizativo: acciones encaminadas a minimizar el posible impacto que la introducción del nuevo sistema pueda tener sobre la organización, en cuanto a que puede suponer un importante cambio de cultura, el rediseño de los procesos, nuevos métodos de trabajo, etc. Estas acciones deberían, además, contar con el compromiso firme de la alta dirección de la empresa.

La documentación de todo el proyecto de implantación también juega un papel importante, por lo que no se debería descuidar la preparación de diversos materiales, entre los que podríamos citar:

- Documentación técnica del sistema.
- Manuales de procedimientos: pasos a seguir, codificación, etc.
- Manuales de usuario final.
- Material de formación (ejemplos, casos prácticos, etc.).

Por último, no deberíamos olvidar el posterior mantenimiento y actualización del sistema ERP para hacer frente a los cambios en los procesos de negocio, fusiones y reestructuraciones empresariales, cambios en el entorno legal y normativo, introducción de nuevos estándares técnicos, etc.

Para ello, es necesario contar con los medios técnicos y humanos necesarios, así como dotar de un presupuesto que permita garantizar el mantenimiento del ERP implantado.

Factores clave en la implantación de un ERP

Entre los **factores críticos de éxito** para la implantación de un sistema ERP podríamos citar:

- Planificación realista, teniendo en cuenta las restricciones técnicas, económicas y organizativas.
- Compromiso de la dirección con el proyecto.
- Definición precisa de los objetivos.
- Gestión del cambio organizativo.

- Formación y soporte técnico a los usuarios (redacción de procedimientos, diseño de manuales de usuario, diseño e impartición de cursos a usuarios finales, etc.).
- Equipo de implantación con experiencia en el sistema elegido y dedicación a tiempo completo, integrado por usuarios funcionales del sistema, técnicos informáticos propios y consultores externos.

ANÁLISIS ECONÓMICO

Para evaluar desde el punto de vista económico el proyecto de implantación de un sistema ERP, deberíamos considerar las siguientes partidas:

Inversión en hardware y software básicos

Se debe tener en cuenta qué plataforma técnica va a soportar el ERP: servidores, sistemas operativos y gestores de bases de datos relacionales.

También es necesario considerar cuáles son el *hardware* y el *software* mínimo que han de tener todos los equipos clientes, utilizados por los usuarios finales del sistema, así como los requisitos de los sistemas de comunicaciones.

Por otra parte, hay que prever cuánto se deberá invertir en impresoras y otros dispositivos como terminales de radiofrecuencia, lectores de códigos de barras o terminales orientados a la movilidad, que es una tendencia cada vez más generalizada en la implantación de sistemas.

Inversión en licencias del ERP

Los fabricantes de los ERP aplican tarifas en función del número de usuarios y/o módulos que se van a utilizar, por lo que la empresa deberá adquirir un determinado número de licencias de acuerdo con estos parámetros.

También comienza a ofrecerse en estos momentos la modalidad de funcionamiento SaaS (*Software as a Service*), que repercute en los costes de licencia y comunicaciones por usuario y mes, con un enfoque más orientado al alquiler que a la compra.

La exigencia del mercado y la competencia ha llevado al establecimiento de modelos mixtos en los que se combina el alcance funcional (módulos a incluir), con el número de usuarios, llegando incluso a distinguir entre usuarios de ámbito administrativo (perfil de usuarios que introducen datos al sistema y que operan con el sistema la mayor parte de la jornada de trabajo) y usuarios esporádicos que, por lo general, son usuarios que acceden al sistema para consultar alguna información o para introducir algún dato, pero no de forma continuada.

Coste de la implantación

En este apartado se incluirían todos los gastos derivados del proyecto de implantación, incluidos los servicios de empresas consultoras externas, la parametrización del ERP, los gastos de formación del personal, la preparación de documentación, etc.

Migración de datos

Un ERP es un sistema que integra los datos procedentes de las distintas áreas de la empresa, para funcionar en torno al concepto de un *dato único* y una *explotación múltiple*. Esto exige que los datos sean correctos y el concepto de producto integral facilita el que se alcance este nivel de calidad. Sin embargo, la puesta en marcha de un ERP suele presentar dificultades derivadas de la migración de datos de los sistemas anteriores.

Con frecuencia los criterios de codificación y sobre todo la calidad de los datos en los sistemas de partida, exigen un esfuerzo importante para identificar el origen de cada dato, valorar su calidad, depurar e insertar en los ficheros del ERP.

El desconocimiento del modelo de datos de partida, la existencia de redundancias, falta de integridad o los errores derivados de la falta de integración del programa de partida son algunas de las razones que llevan

a que la migración de datos pueda ser un capítulo significativo dentro del presupuesto total de implantación de un ERP, llegando a ser incluso uno de los más importantes.

Coste de los servicios de telecomunicaciones

Estos servicios son necesarios para poder intercambiar datos e información entre las distintas oficinas, almacenes y centros de producción de la empresa que van a estar gestionados por los módulos del sistema ERP.

Internet no siempre garantiza los anchos de banda que se necesitan para introducir los datos en los sistemas, sobre todo en las transacciones que condicionan la operativa empresarial: entradas de producto, salidas o traspasos. Por ello las empresas suelen contratar líneas de datos con niveles garantizados de ancho de banda y, en ocasiones, suelen establecer redes privadas en base a líneas dedicadas o redes privadas virtuales, para lograr mayores prestaciones y niveles de seguridad.

Desarrollos específicos

Existen costes que surgen del diseño e implementación de nuevas funciones en el ERP para cumplir con todos los requisitos de la organización.

Casi siempre en todo proyecto de implantación de ERP surge la necesidad de desarrollo de listados, documentos de trabajo (pedidos, hojas de carga, albaranes) y también funcionalidades que no cubre la aplicación. Por este motivo, será importante detallar este capítulo al máximo, ya que puede ser una fuente importante de desviación de costes, al no quedar claro el alcance previsto.

Así mismo, conviene indicar que si en un proyecto de implantación de un ERP el capítulo de desarrollos específicos fuese muy elevado, cabría plantearse si la elección del producto ha sido la adecuada.

Gastos de mantenimiento

Los gastos anuales del mantenimiento de un sistema ERP podrían estimarse en torno a un 15% o un 20% de la inversión inicial. En este capítulo se suele incluir el suministro de actualizaciones o nuevas versiones del producto.

SEGUIMIENTO DEL PROYECTO DE IMPLANTACIÓN

El principal problema que se detecta en muchas implantaciones de sistemas ERP es la desviación que se produce tanto en los plazos de ejecución como en los costes previstos para el proyecto. Para evitar esta situación es conveniente tener en cuenta una serie de recomendaciones:

- Disponer en la empresa de un estudio previo lo más completo posible, antes de iniciar el proyecto de implantación, para lo cual se debería facilitar a la consultora que se va a encargar de la implantación del sistema toda la información disponible, alertando además sobre los posibles problemas potenciales, así como aquellos aspectos de la gestión que se consideren de mayor dificultad.
- Contar con un equipo de trabajo que tenga conocimientos profundos de la organización y capacidad para tomar decisiones. De lo contrario, se optará en muchos casos por criterios que finalmente no sean los más adecuados, lo cual podría provocar retrasos y nuevos costes si fuera necesario rehacer algunos de los trabajos de la implantación del nuevo sistema. Tal sería el caso, por ejemplo, de tener que llevar a cabo algunos cambios importantes en el sistema cuando éste se presenta a sus usuarios finales para su validación, tras haber sido parametrizado teniendo en cuenta las directrices del equipo de trabajo, situación que pondría de manifiesto el desconocimiento por parte de dicho equipo de cuál es la operativa real, o bien la falta de un criterio claro sobre cuál ha de ser el esquema de funcionamiento.

- Establecer un contrato lo más claro posible en el que se establezcan las responsabilidades en el proyecto de ambas partes, siendo fundamental la definición de un jefe de proyecto tanto por la parte del cliente como por la de la empresa proveedora.
- Establecer fases dentro de la gestión del proyecto que permitan a la organización adaptarse a los cambios, evitando la definición de objetivos demasiado ambiciosos.
- Definir hitos parciales y realizar un seguimiento como mínimo mensual sobre su cumplimiento. Como resultado de ese seguimiento se deberá elaborar un informe o acta que resuma el grado de avance en las distintas actividades principales del proyecto, los problemas detectados, soluciones, tareas críticas, etc.
- Liberar las agendas de las personas que van a tener que dedicar una parte importante de su tiempo al proyecto, ya que de lo contrario se acumularán los retrasos en el proyecto.
- Establecer plazos realistas, pero que comprometan a la organización. En este sentido hay que tener en cuenta que cuando se trabaja contra una fecha inamovible, las personas suelen organizarse para tratar de lograr su cumplimiento. Sin embargo, cuando las fechas son estimadas o no existe compromiso con las mismas, las urgencias del día a día cobran mayor prioridad y pueden generar retrasos en el proyecto de implantación.
- En relación a las fechas de arranque de los sistemas, existe una tendencia a pensar que los cambios importantes deberían coincidir con el arranque de un nuevo año. Esto no necesariamente debe ser siempre así: la migración de datos que suele estar incluida en un proyecto de implantación de un sistema hace posible que el arranque se realice en cualquier momento del año, por lo que la fecha debería elegirse más bien teniendo en cuenta consideraciones organizativas, tales como la disponibilidad del personal (turnos de vacaciones, etc.) y, sobre todo, la carga de trabajo, que guarda estrecha

relación con el tipo de actividad y la estacionalidad de la misma.

En lo que se refiere a las desviaciones de presupuesto, conviene indicar que el origen de este problema se centra sobre todo en la definición del contrato de implantación. Las empresas, como clientes, desean tener proyectos cerrados a nivel presupuestario, que eviten desagradables sorpresas. Sin embargo, cerrar en términos económicos un presupuesto de implantación de sistemas resulta complejo por la dificultad de establecer el alcance del proyecto.

Para poder delimitar un presupuesto es necesario establecer con el máximo nivel de detalle posible el alcance del proyecto y el reparto de tareas que se realizará entre la empresa y la empresa consultora. Se comentan a continuación las causas más frecuentes que llevan a una variación de presupuesto, haciendo referencia a los capítulos más importantes dentro de un proyecto de implantación de sistemas:

- **Infraestructura y equipamiento:** se trata de un apartado que en ocasiones se valora de una forma superficial, ya que se considera que se trata de suministros que se podrán adquirir en su debido momento a precio de mercado, en los que es además sencillo establecer una comparativa de precios entre diferentes proveedores. Por esta razón, muchos proyectos de puesta en marcha de sistemas de gestión empresarial establecen una orientación del tipo de infraestructura que será necesaria, de modo que será la propia empresa cliente la que, en función de la infraestructura ya disponible, deberá decidir lo que ha de adquirir. Si se quiere acotar el presupuesto total, será necesario incluir este análisis de necesidades de sistemas conjuntamente con el estudio de implantación de la solución de gestión.

Así mismo, en la actualidad se empieza a considerar por parte de las empresas la posibilidad de externalizar la infraestructura de sistemas e incluso de los posibles sistemas de respaldo, ubicando éstos en un *datacenter* que cuenta con instalaciones adecuadas y personal especializado, permitiendo que el personal del departamento de sistemas

dedique sus recursos a otro tipo de tareas, de mayor valor añadido para la organización.

- **Licencias del software:** las posibles desviaciones de presupuesto en materia de licencias pueden derivarse de una infravaloración del número de usuarios (en el caso de licencias por usuario), o bien de no haber considerado opciones que requieran licencias y que finalmente la empresa vaya a necesitar. En este sentido, conviene revisar la partida de licencias con un doble enfoque, a fin de evitar malos entendidos y desviaciones en los presupuestos dentro de este capítulo:
 - Partiendo de las necesidades reales de la empresa, planteamiento que nos lleva a considerar directamente los módulos que ésta deberá adquirir.
 - Partiendo de la forma de licenciamiento o modularización del producto en cuestión, lo que nos permite analizar uno a uno los módulos ofrecidos y valorar si éstos pudieran ser necesarios o no en la implantación.

- **Consultoría/Implantación:** es el capítulo que de forma habitual trata de cerrar la empresa cliente y en el que se pueden producir importantes desviaciones. Para evitar estas desviaciones conviene definir el criterio a seguir en aspectos tales como:
 - Impacto que puede tener durante el proyecto el cambio de personal de la empresa consultora o incluso del cliente, lo que podría obligar a repetir trabajos ya realizados y que, por lo general, puede suponer una pérdida importante del conocimiento generado en la gestión del proyecto por la persona que causa baja en el mismo.
 - Incumplimiento por parte de la empresa cliente de compromisos de ejecución de actividades dentro del proyecto, lo que puede provocar un freno en el avance del mismo, e incluso podría dejar sin contenido a personas del equipo de trabajo.

- La consecuencia de tomar decisiones erróneas que tengan que ser corregidas a posteriori y que en consecuencia requieran de la repetición de determinadas actividades dentro del proyecto. Para evitar que se pueda producir esta situación lo más aconsejable sería realizar una fase previa de consultoría de negocio, en la que se definan claramente el alcance, los objetivos y el plan de trabajo, vinculando la carga de trabajo en días teniendo en cuenta dicha especificación, y generando un nuevo presupuesto en caso de que sea necesario modificar el alcance, objetivos y/o plan de trabajo del proyecto. Este aspecto requiere de flexibilidad por parte del cliente y del proveedor, ya que resulta muy complejo llevar a cabo un proyecto de este tipo, tratando de que todo pueda estar reflejado desde el inicio en documentos por escrito, ya que la naturaleza de este tipo de sistemas hace que sea muy complejo llegar a especificar con todo el nivel de detalle las distintas funcionalidades, lo que en la práctica podrá llevar a malos entendidos, salvo que se haya definido un planteamiento flexible por ambas partes.
 - La formación a los usuarios es un aspecto que puede ser realizado por el propio personal de la empresa cliente. En caso de que se requiera el apoyo del proveedor externo, deberá ser considerado en el presupuesto.
 - En algunos proyectos se admite una modalidad de presupuesto semi-abierto, en el que existe una estimación corregida al alza, facturando la empresa consultora en función de los servicios reales que lleva a cabo.
- **Migración de datos:** se trata de una partida cuya presupuestación puede resultar bastante compleja, ya que es difícil valorar la complejidad del trabajo a realizar a priori, y siempre pueden surgir imprevistos derivados de la dificultad de extracción de los datos de los sistemas de origen y/o de la calidad de los propios datos, la consistencia, necesidades de recodificación, cambio en la estructura de ficheros entre la aplicación existente y la nueva aplicación, etc.

- **Desarrollos a medida y generación de listados:** es posible su presupuestación siempre que hayan sido perfectamente definidos por el cliente. No es conveniente ni para la empresa que contrata el sistema ni para el proveedor asumir partidas abiertas o cerradas de este capítulo sin que previamente esté suficientemente acotado. Si se asume una partida abierta, podría dar lugar a un “saco sin fondo” que puede generar importantes desviaciones frente a lo que la empresa consideraba como una inversión razonable. Por el contrario, si se asume una partida cerrada el efecto podría ser el contrario, perjudicando seriamente al proveedor, que podría ejecutar el proyecto con grandes pérdidas económicas.

Hay que tener en cuenta que una de las razones que justifican las pérdidas económicas en este tipo de proyectos es precisamente el hecho de que el proveedor asuma una funcionalidad que no tiene disponible y que, por necesidades comerciales, se ve en la necesidad de ofrecer a presupuesto cerrado, realizando una valoración muy inferior a la que realmente corresponde.

- **Puesta en marcha y soporte post-arranque:** el contrato deberá establecer la cantidad de recursos destinados a esta actividad, ya que de lo contrario esta partida podría experimentar una desviación importante. Es preciso definir si el soporte a los usuarios una vez se arranque el sistema será ofrecido por personal de la propia empresa, por el proveedor, o bien de forma mixta y en este último caso se requiere además especificar el período de cobertura.

Dado que no es deseable que una empresa vea su presupuesto alterado de forma significativa, y tampoco es conveniente que sea el proveedor responsable de la implantación del nuevo sistema quien tenga que asumir un nivel de pérdidas que no le corresponden, es necesario que exista una actitud adecuada de cara a la definición, gestión y seguimiento del proyecto de implantación, que se traduzca en un buen clima de trabajo y un nivel de flexibilidad adecuado para poder corregir las desviaciones que se produzcan. En este sentido, conviene hacer una estimación lo más ajustada posible, pero definiendo correctamente el alcance, los objetivos

del proyecto y el rol que asumirán tanto la empresa cliente como la empresa proveedora.

LA EMPRESA INTERCONECTADA Y LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN INTERORGANIZACIONALES

Necesidad de integración de la empresa con los agentes de su entorno

En el desarrollo de cualquier actividad empresarial es necesario intercambiar una gran cantidad de información de forma cotidiana con los distintos agentes con los que la empresa interactúa:

- Los clientes y proveedores, con los que existe un flujo continuo a nivel comercial, llevando a cabo diferentes tipos de transacciones: presupuestos, pedidos, avisos de entrega, entregas, devoluciones, facturas, etc.
- La administración pública: liquidación de impuestos, seguros sociales, declaraciones informativas, etc.
- Las entidades financieras, ya que la mayor parte de las transacciones comerciales con clientes y proveedores generan movimientos bancarios de cobro y pago.
- Unidades de negocio de la propia empresa, que podrían considerarse de forma similar a cualquier otro cliente o proveedor.
- La sociedad en general.

La integración del sistema de gestión de la empresa con los sistemas de las organizaciones del entorno supone una importante ventaja, permitiendo operar de una forma mucho más ágil y, sobre todo, reduciendo significativamente los errores en la entrada de datos, al evitar que éstos tengan que ser realizados de forma manual.

Sistemas que facilitan la integración de sistemas entre organizaciones

El intercambio de datos entre organizaciones requiere de la existencia de un formato y codificación común, que permita que la salida de información del sistema de origen pueda convertirse en la entrada de datos para el sistema receptor.

EDI

El EDI (*Electronic Data Interchange*) ha sido el sistema más utilizado para facilitar la comunicación entre los sistemas de información de grandes empresas en estos últimos años, mediante la definición de un conjunto de mensajes que permiten el intercambio de información a nivel comercial y logístico: facturas, albaranes, órdenes de compra, etc.

La puesta en marcha de un sistema EDI entre empresas requiere de la definición de la estructura de los mensajes que se van a utilizar entre ambas partes, así como de la presencia de un proveedor de servicios EDI encargado de garantizar la comunicación de extremo a extremo.

El EDI se ha venido utilizando desde hace varias décadas en algunos sectores como la automoción, la banca o la distribución, con sus propias normas específicas en cuanto a la definición de los tipos y estructura de mensajes intercambiados, como podría ser el caso de la norma ODETTE dentro del sector de automoción. Las grandes empresas de estos sectores han liderado la implantación del EDI, obligando a sus proveedores a adoptar el sistema específico de cada sector con su propia definición de mensajes EDI a transmitir o recibir, por lo que éstos han tenido que adaptar sus sistemas para poder cumplir con las especificaciones establecidas.

FACTURA ELECTRÓNICA

La factura electrónica es la versión electrónica equivalente desde el punto de vista funcional y legal de la factura en papel. Se trata de un documento electrónico (generalmente en formato XML o PDF) que ha sido firmado digitalmente con un certificado reconocido, para garantizar su integridad y autenticidad.

En España la Ley de Medidas de Impulso de la Sociedad de la Información (Ley 56/2007, de 28 de diciembre) define la factura electrónica como “un documento electrónico que cumple con los requisitos legal y reglamentariamente exigibles a las facturas y que, además, garantiza la autenticidad de su origen y la integridad de su contenido, lo que permite atribuir la factura a su obligado tributario emisor”.

Por lo tanto, la validez legal de la factura electrónica es idéntica a la de las facturas en papel, siempre y cuando haya sido firmada apropiadamente.

La implementación de la factura electrónica es casi inmediata, sin que sea necesario realizar modificaciones importantes en los Sistemas de Información de una organización, ya que basta con instalar una herramienta de e-factura para comenzar a facturar de forma electrónica y con todas las garantías posibles. No obstante, lo más habitual es integrar estas soluciones en el sistema ERP que utiliza la empresa para sus tareas de facturación.

Entre las ventajas que aporta a las empresas, profesionales y otras entidades (Administraciones Públicas, Fundaciones, etc.), podríamos destacar especialmente las siguientes:

- **Importante ahorro de costes:** reducción de la carga de trabajo administrativo; eliminación de los costes de la impresión de documentos en papel, de su transporte y almacenamiento. Hay que tener en cuenta que algunos estudios cifran el coste de emisión y posterior manipulación de cada factura impresa en unos 1,5 € por factura.
- **Reducción de tiempos de gestión** y mejora de la eficiencia, con un mayor control de acciones erróneas.
- **Integración con las aplicaciones de software de gestión de la empresa:** administración y contabilidad automatizadas.
- Obtención de **información en tiempo real**, lo cual puede contribuir a un uso más eficaz de los recursos financieros y control de la tesorería.

- **Reducción del impacto medioambiental**, por la eliminación del papel y del transporte de las facturas impresas.

INTERFACES NORMALIZADAS

Los productos ERP de una cierta dimensión cuentan con interfaces normalizadas que permiten el intercambio de datos con otros sistemas, facilitando la integración de los mismos.

Este tipo de integración resulta cada vez más habitual entre empresas que especifican el formato de intercambio a sus clientes o proveedores para evitar la realización de transacciones que requieran la entrada manual de los datos.

Además de coincidir los formatos, el intercambio de datos entre sistemas requiere el uso de codificación reconocida por ambas partes.

BANCA ELECTRÓNICA

Las entidades financieras también se han preocupado de definir unos formatos estandarizados que permiten realizar por lotes y automatizar determinadas transacciones telemáticas, tales como el pago mediante transferencia o el giro de remesas.

Además, las entidades financieras proporcionan a sus clientes ficheros con la información de los distintos movimientos bancarios, atendiendo a varios criterios de filtrado y clasificación, información que puede facilitar en gran medida las tareas de contabilización y gestión de la tesorería dentro de las empresas.

Por este motivo, los productos ERP deben estar preparados hoy en día para facilitar la lectura y generación automática de estos ficheros que siguen los estándares definidos por las entidades financieras.

ADMINISTRACIÓN ELECTRÓNICA

Las Administraciones Públicas se han fijado en estos últimos años el objetivo de poder integrar y automatizar el mayor número de procedimientos administrativos que afectan tanto a ciudadanos como a empresas. En estos casos lo habitual es la definición de formatos

normalizados a los que las empresas se han de adaptar para poder realizar diferentes tipos de operaciones con las Administraciones Públicas:

- Declaraciones periódicas de carácter general, como el IVA, IRPF, Impuestos de sociedades, Seguros Sociales, etc.
- Declaraciones específicas de determinados sectores.
- Transacciones habituales, tales como altas de contratos de trabajo, etc.

Los productos ERP deben estar hoy en día adaptados a todos estos requisitos exigidos por las Administraciones Públicas para facilitar el intercambio de datos y la realización telemática de determinados procedimientos administrativos, teniendo en cuenta además la normativa específica aprobada en cada país.

BIBLIOGRAFÍA

ADRIAANS, P.; ZANTINGE, D. (1997): Data Mining. Addison Wesley, Harlow.

CANALS, J. (2001): “Internet, innovación y estrategia de la empresa. Lecciones de un fracaso y oportunidades de futuro”. Economía Industrial nº 339, pp. 37-49.

COLEMAN, D. (1995): Groupware, technology and applications. Prentice Hall, Nueva York.

CORNELLÁ, A. (1994): Los recursos de información. Ventaja competitiva de las empresas. McGraw-Hill, Madrid.

CORNELLÁ, A. (2000): Infonomia.com. Deusto, Bilbao.

CHAMPY, J. (1995): Reengineering Management. Harper Business, New York.

DAVENPORT, T. H. (1993a): Process Innovation. Harvard Business School Press, Boston.

DAVENPORT, T. H. (1993b): Reengineering work through information technology. Harvard Business School Press, Boston.

DAVENPORT, T. H.; BECK, J. (2001): The Attention Economy. Harvard Business School Press, Boston.

EARL, C. (2003): “CRM software needs to pay attention to the customer”. www.CRMGuru.com. Artículo nº 967.

GÓMEZ VIEITES, A. (2002): *Las Claves de la Economía Digital*. Ra-Ma, Madrid.

GÓMEZ VIEITES, A. (2006a): *Marketing Relacional, Directo e Interactivo*. Ra-Ma, Madrid.

GÓMEZ VIEITES, A. (2006b): “Amazon vs. Barnes & Noble”. *Harvard Deusto Marketing & Ventas*, nº75, julio/agosto, pp. 62-71.

GÓMEZ VIEITES, A. (2006c): “La transición hacia los mercados hipercompetitivos y digitales”. *Revista e-Deusto*, nº3, noviembre, pp. 62-66.

GÓMEZ VIEITES, A. (2011): *Enciclopedia de la Seguridad Informática*. 2ª edición. Ra-Ma, Madrid.

GÓMEZ VIEITES, A. (2009): “Estudio de los factores que inciden en el desarrollo de las actividades de I+D+I y de su impacto en los resultados empresariales. Aplicación a las empresas manufactureras españolas”. Tesis Doctoral. UNED.

GÓMEZ VIEITES, A.; OTERO, C. (2011): *Redes de ordenadores e Internet*. 2ª edición. Ra-Ma, Madrid.

GOODHUE, D. L.; WIXOM, B. H.; WATSON, H. J. (2002): “Realizing business benefits through CRM: Hitting the right target in the right way”. *MIS Quarterly Executive*, 1, 79-94.

HALLIGAN, B. (2010): *Inbound Marketing: Get Found Using Google, Social Media, and Blogs*. John Wiley & Sons, New Jersey.

LAUDON, K. (2011): *Management Information Systems*. Prentice Hall, New Jersey.

LI, C.; BERNOFF, J. (2011): *Groundswell, Expanded and Revised Edition: Winning in a World Transformed by Social Technologies*. Harvard Business Review Press, Boston.

MARCHAND, D.; KETTINGER, W.; ROLLINS, J. (2000): "Information Orientation: People, Technology and the Bottom Line", Sloan Management Review.

ORERO, A.; SUÁREZ, C. (1998): "Integration of Information Technologies in the organization: a conceptual and empirical approach". Proceedings of the 4th IFSAM World Conference, julio, Alcalá de Henares.

SAFKO, L. (2010): The Social Media Bible: Tactics, Tools, and Strategies for Business Success. John Wiley & Sons, New Jersey.

SCOTT, D. M. (2010): The New Rules of Marketing and PR: How to Use Social Media, Blogs, News Releases, Online Video, and Viral Marketing to Reach Buyers Directly, 2nd Edition. John Wiley & Sons, New Jersey.

SIEBER, S.; VALOR, J. (2005): "Las TIC como agente de cambio en la empresa española. Situación actual y tendencias de futuro", e-business Center PricewaterhouseCoopers & IESE.

SUÁREZ, C. (1997): "Desarrollo metodológico para el diseño de estrategias de cambio organizativo basadas en la mejora de los sistemas de información de las organizaciones". Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid.

SUÁREZ, C. et al. (2002): Las tecnologías de la información y la comunicación en las empresas gallegas. Consellería de Industria, Xunta de Galicia, Santiago de Compostela.

VILASECA, J.; TORRENT, J. (2005): Principios de Economía del Conocimiento. Hacia una economía global del conocimiento. Editorial Pirámide, Madrid.

VILASECA, J.; TORRENT, J. (2006): "TIC, conocimiento y crecimiento económico. Un análisis empírico, agregado e internacional, sobre las fuentes de la productividad". Economía Industrial, núm. 360, pp. 41-60.

WESTPHAL, C.; BLAXTON, T. (1998): *Data Mining Solutions*. John Wiley & Sons, Nueva York.

WHITTEN, J.; BENTLEY, L.; BARLOW, V. (1996): *Análisis y Diseño de Sistemas de Información*. IRWIN, Madrid.

WOLLAN, R.; SMITH, N.; ZHOU, C. (2011): *The Social Media Management Handbook: Everything You Need To Know To Get Social Media Working In Your Business*. John Wiley & Sons, New Jersey.
