



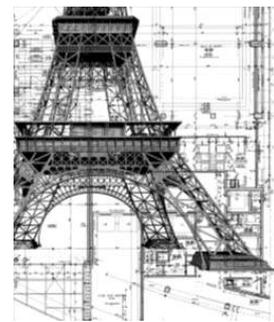
MÁSTER EN EDIFICACIÓN

ESPECIALIDAD DE GESTIÓN



IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LOS SISTEMAS ERP; **SAP Y PRIMAVERA PROJECT PLANNER**

ALUMNO: MIGUEL VALERO MATEU - TUTOR: JOSÉ LUIS PONZ TIENDA - CURSO: 2011- 2012



0) ÍNDICE

0. ÍNDICE

1)	<u>MOTIVACIÓN Y OBJETIVOS</u>	10
1.1.	<u>OBJETIVOS:</u>	13
1.2.	<u>METODOLOGÍA:</u>	14
2)	<u>INTRODUCCIÓN A LOS ERP Y LOS SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS</u>	16
2.1.	<u>LOS SISTEMAS DE PLANIFICACIÓN DE RECURSOS DE LA EMPRESA (ERP).</u>	18
2.1.1.	LOS SISTEMAS ERP. DEFINICIÓN.	18
2.1.2.	EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN EMPRESARIAL.	18
2.1.3.	OBJETIVOS DE LOS ERP:	32
2.1.4.	CARACTERÍSTICAS DE LOS ERP:	33
2.1.5.	COMPONENTES DE UN ERP:	34
2.1.6.	OTRAS CARACTERÍSTICAS DESTACABLES	37
2.1.7.	TIPOS DE ERP	37
2.1.8.	MOTIVACIONES PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN ERP	38
2.1.9.	BENEFICIOS DE LOS ERP	39
2.1.10.	LA ELECCIÓN DEL ERP	41
2.1.11.	PRINCIPALES SISTEMAS ERP.	43
2.2.	<u>LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE PROYECTOS.</u>	46
2.2.1.	DEFINICIÓN DE PROYECTO.	46
2.2.2.	PRINCIPALES CAUSAS DEL FALLO DE UN PROYECTO	47
2.2.3.	LA GESTIÓN DE PROYECTOS	48
2.2.4.	EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS	49
2.2.5.	INFLUENCIA DE LOS AVANCES INFORMÁTICOS EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS.	54
2.2.6.	HERRAMIENTAS DE GESTIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS – SPO.	55

2.2.7.	PRINCIPALES HERRAMIENTAS SPO.	57
--------	-------------------------------	----

3) ESTADO DEL ARTE DE LA INTEGRACIÓN ERP-GESTIÓN DE PROYECTOS 62

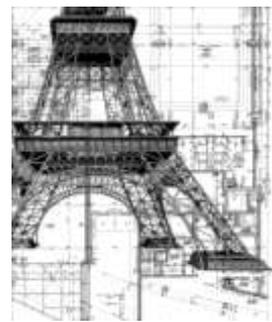
3.1.	INTRODUCCIÓN	64
3.2.	ESTADO ACTUAL DE LA IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS ERP EN LAS EMPRESAS	65
3.2.1.	EL MERCADO GLOBAL DEL ERP.	65
3.2.2.	EL MERCADO DE SOFTWARE ERP EN ESPAÑA.	69
3.2.3.	COMPARACIÓN ENTRE EMPRESAS ADOPTANTES Y NO ADOPTANTES DE SISTEMAS ERP.	80
3.2.4.	EXPERIENCIAS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS ERP EN EMPRESAS.	84
3.3.	CÓMO IMPLEMENTAR UN SISTEMA ERP EN UNA EMPRESA.	89
3.3.1.	CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN.	90
3.3.2.	PASOS A SEGUIR PARA GARANTIZAR EL ÉXITO DE LA IMPLANTACIÓN	93
3.3.3.	QUÉ HACER TRAS LA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA ERP.	94
3.4.	ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS PRINCIPALES PAQUETES ERP.	95
3.4.1.	PAQUETES ERP ANALIZADOS.	96
3.4.2.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.	96
3.4.3.	CONCLUSIONES.	104
3.5.	EL USO DE LOS SOFTWARE DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN EN LAS EMPRESAS.	105
3.5.1.	IMPLANTACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN.	105
3.6.	ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS PRINCIPALES SOFTWARE SPO DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN.	107
3.6.1.	METODOLOGÍA Y PROGRAMAS ANALIZADOS.	107
3.6.2.	ASPECTOS ESTUDIADOS.	107
3.6.3.	SOPORTE DE LAS HERRAMIENTAS A LAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS. RESULTADOS OBTENIDOS.	108
3.6.4.	CONCLUSIONES.	112
3.7.	ESTADO DE LA INTEGRACIÓN DE LOS SOFTWARES DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN EN LOS ERP.	112

4) INTEGRACIÓN SAP-PRIMAVERA PROJECT PLANNER 116

4.1.	SAP.	119
4.1.1.	LA EMPRESA.	119
4.1.2.	PRODUCTOS SAP.	123

4.2.	<u>PRIMAVERA.</u>	127
4.2.1.	LA MARCA.	127
4.2.2.	PRODUCTOS DE PRIMAVERA.	128
4.2.3.	INTEGRACIÓN DE PRIMAVERA.	131
4.3.	<u>IMPLEMENTACIÓN DE SAP Y PRIMAVERA EN UNA EMPRESA CONSTRUCTORA. CASO PRÁCTICO.</u>	135
4.3.1.	DESCRIPCIÓN Y SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA.	135
4.3.2.	NECESIDADES A SATISFACER.	136
4.3.3.	SELECCIÓN DE LAS SOLUCIONES A IMPLANTAR.	137
4.3.4.	IMPLANTACIÓN DE LAS SOLUCIONES.	137
4.3.5.	SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA INTEGRACIÓN.	140
5)	<u>CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN</u>	142
6)	<u>ÍNDICE DE TABLAS</u>	146
7)	<u>ÍNDICE DE FIGURAS</u>	150
8)	<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	156





1) MOTIVACIÓN Y OBJETIVOS

1. MOTIVACIÓN Y OBJETIVOS

En la actualidad, la mayor parte de las empresas de gran volumen e incluso muchas de tamaño mediano y pequeño, tienen implantados sistemas de gestión con la finalidad de controlar de forma integrada todo el funcionamiento de la empresa, relacionando y coordinando las actividades de los diferentes departamentos de las mismas. Son los conocidos como sistemas ERP.

Los sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) son sistemas de gestión empresariales compuestos por diferentes módulos que comparten una base de datos centralizada. Es decir, están formados por diferentes partes, cada una de las mismas con uso específico y diferente que se integran en una única aplicación, lo que confiere a las empresas una gran ventaja, la de poder compartir la información entre todos los componentes de la empresa facilitando así la coordinación entre los mismos.

Como ya se ha indicado anteriormente, en la actualidad, estos sistemas están implantados en gran número de empresas, sobre todo en las de gran volumen.

En el sector de la construcción, las principales empresas constructoras tienen implantado un sistema ERP, pero suele estar limitado a la gestión administrativa, mientras que los sistemas de gestión de proyectos y control de costes pueden ser consideradas como escasas e ineficaces.

Esta limitación, o mejor dicho, infrutilización de las posibilidades de los sistemas ERP en las empresas constructoras, es lo que ha motivado la redacción del presente trabajo, el cual se desarrolla como **Trabajo Final del Máster de Edificación** de la Universidad Politécnica de Valencia, en su especialidad de **Gestión**.

Dado que uno de los aspectos más importantes, si no el de mayor importancia a la hora de gestionar una empresa constructora, es la gestión de proyectos y, más en concreto, la gestión de la ejecución de la obra. A fin de poder controlar los costes y el cumplimiento de plazos de la misma, parece necesario poder integrar esta gestión dentro del sistema general de gestión de la empresa y, más aún, teniendo en cuenta que los ingresos de estos tipos de empresas provienen de manera prácticamente exclusiva de la ejecución de obras, por lo que la gestión y control de las mismas se convierte en indispensable.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, el presente trabajo pretende sentar las bases para la integración eficaz de los software de planificación y programación de obras en los sistemas ERP utilizados por las empresa constructoras, a fin de conseguir gracias a dicha integración, una gestión completamente integral de dichas empresas al relacionar de forma directa y en tiempo real, la ejecución de las obras con el funcionamiento de los distintos departamentos de las mismas.



FIGURA 1: ESQUEMA DE UN SISTEMA ERP ESTÁNDAR.

1.1. OBJETIVOS:

Para el desarrollo de este trabajo, se ha planteado un objetivo general y una serie de objetivos específicos a conseguir para la consecución del mismo. Estos objetivos, pueden resumirse de la siguiente manera

OBJETIVO GENERAL:

Establecer las bases para la integración de un software de planificación y programación de obras en un sistema ERP de gestión empresarial.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Analizar el funcionamiento y las características del programa Primavera Project Planner con la finalidad de estudiar la integración en el sistema ERP SAP-Primavera Project Planner y su implementación en un caso real.

1.2. METODOLOGÍA:

Con la finalidad de poder conseguir los objetivos antes planteados, se desarrollará la metodología de trabajo que se expone a continuación y que puede resumirse en cuatro puntos:

Estudiar y analizar la bibliografía científica y divulgativa sobre los sistemas ERP para poder conocer las características y el funcionamiento de los mismos.

Conocer los puntos fuertes y débiles de los diferentes sistemas ERP y la integración de los diferentes módulos de la gestión integrada de proyectos.

Analizar Primavera Project Planner de Oracle.

Establecer su integración en un sistema SAP ERP.

ESTUDIAR Y ANALIZAR LA BIBLIOGRAFÍA CIENTÍFICA Y DIVULGATIVA SOBRE LOS SISTEMAS ERP PARA PODER CONOCER LAS CARACTERÍSTICAS Y EL FUNCIONAMIENTO DE LOS MISMOS.

Se buscarán revistas especializadas, libros, artículos y demás tipos de documentos que aporten información sobre el origen, la historia y, sobre todo, las principales características y el funcionamiento de los sistemas de Planificación de Recursos Empresariales. Esta búsqueda se realizará tanto a través de la Biblioteca de la UPV, como de otras bibliotecas técnicas especializadas y de Internet.

CONOCER LOS PUNTOS FUERTES Y DÉBILES DE LOS DIFERENTES SISTEMAS ERP Y LA INTEGRACIÓN DE LOS DIFERENTES MÓDULOS DE LA GESTIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS.

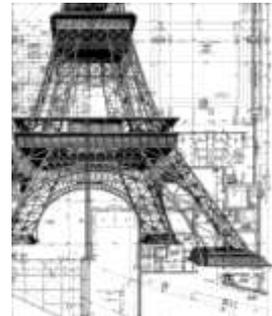
Una vez realizada la selección de aquellos documentos que aporten una información específica más completa, se procederá a analizar dicha información con la finalidad de poder realizar un listado de los puntos fuertes y débiles de estos sistemas, procediendo después a su estudio pormenorizado para poder así plantear la integración de los diferentes módulos de la gestión integrada de proyectos dentro de los sistemas ERP.

ANALIZAR PRIMAVERA PROJECT PLANNER DE ORACLE.

Tras el estudio genérico de los sistemas ERP y de los sistemas de gestión integrada de proyectos, se procederá a realizar el estudio de uno de estos últimos sistemas, a través del estudio del programa Primavera Project Planner desarrollado por Oracle. Este estudio consistirá en el análisis de los distintos módulos que conforman dicho software para poder establecer la forma en la cual pueden integrarse dentro de un sistema de Planificación de Recursos Empresariales.

ESTABLECER SU INTEGRACIÓN EN UN SISTEMA SAP ERP.

Conociendo como integrar estos módulos en un sistema ERP, se intentará sentar las bases para la integración de los mismos en un sistema ya comercializado, concretamente en el más difundido a nivel mundial, el sistema SAP.



2) INTRODUCCIÓN A LOS ERP Y LOS SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS

2. INTRODUCCIÓN A LOS ERP Y LOS SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS.

2.1. LOS SISTEMAS DE PLANIFICACIÓN DE RECURSOS DE LA EMPRESA (ERP).

Los sistemas de planificación de recursos de la empresa (en inglés ERP, Enterprise Resource Planning) son sistemas de gestión de información que integran y automatizan muchas de las prácticas de negocio asociadas con los aspectos operativos o productivos de una empresa.

2.1.1. LOS SISTEMAS ERP. DEFINICIÓN.

Los sistemas ERP son sistemas integrales de gestión para la empresa. Se caracterizan por estar compuestos por diferentes partes integradas en una única aplicación. Estas partes son de diferente uso, por ejemplo: producción, ventas, compras, logística, contabilidad (de varios tipos), gestión de proyectos, GIS (sistema de información geográfica), CRM, análisis de negocio, gestión documental, nóminas, inventarios y control de almacenes, pedidos, etc. Sólo podemos definir un ERP como la integración de todas estas partes. Lo contrario sería como considerar un simple programa de facturación como un ERP por el simple hecho de que una empresa integre únicamente esa parte. Ésta es la diferencia fundamental entre un ERP y otra aplicación de gestión. El ERP integra todo lo necesario para el funcionamiento de los procesos de negocio de la empresa. No podemos hablar de ERP en el momento que tan sólo se integra uno o una pequeña parte de los procesos de negocio. La propia definición de ERP indica la necesidad de "Disponibilidad de toda la información para todo el mundo todo el tiempo".

2.1.2. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN EMPRESARIAL.

Los antecedentes históricos más remotos de los actuales ERP's los podemos encontrar en el año 1945. Durante la II Guerra Mundial el Gobierno estadounidense utilizó programas especializados para administrar los recursos de materiales (Gestión del Inventario) que se utilizaban en el frente de batalla. (yourerpsoftware.com)

A finales de los años 50 (1959) y principios de los 60 los sistemas MRP (Material Requirement Planning) se introdujeron en los sectores productivos: las empresas utilizaban estas soluciones para actividades de control de inventario, facturación, pago y administración de nóminas. La finalidad principal del MRP consistía en que ayudase a planificar qué materiales se iban a necesitar durante el proceso de producción y gestionar también su adquisición.

En los años 80 se crea el MRP II que, a diferencia de sus antecesores, reconocía que las empresas padecían interrupciones en la operación, cambios súbitos y limitaciones en recursos que iban más allá de la disponibilidad de materiales.

A principios de los 90, las soluciones ERP consolidaban, en un único sistema de información, diversas operaciones de negocio críticas; permitían que la información empresarial fuera compartida y utilizada por distintas áreas y ofrecían una única interfaz de conectividad.

A mediados de esa misma década, bajo las premisas de mirar hacia fuera, la tecnología empresarial de los ERP entró en un nuevo proceso de evolución, incorporando soluciones que complementan o extienden las funciones del ERP "tradicional".

Cada vez más cerca del año 2000, estas soluciones enlazan a las áreas de operación empresarial que ya están administradas por un ERP con los proveedores. Esto implica que el proveedor puede entrar en el sistema de la compañía y viceversa, creándose el SCM.

Con el cambio de siglo, una vez que los ERP tienen las herramientas tecnológicas integradas, llegan al e-business. Los ERP están estructurados integralmente para importar y exportar información de manera flexible. El e-business no es más que la integración de sus sistemas con Internet.

2.1.2.1. ANTECEDENTES DEL SOFTWARE DE GESTIÓN.

Los primeros computadores fueron fruto de grandes proyectos de desarrollo tecnológico desarrollados durante la segunda guerra mundial para cubrir necesidades de cálculo militares (generación de tablas balísticas, investigación de los procesos de fisión nuclear, etc.). Estas primeras máquinas eran demasiado caras para ser utilizadas

en la industria, pero generación tras generación de computadoras, la tecnología fue mejorando, aumentando la velocidad y capacidad de cálculo y disminuyendo los costes como en ningún otro sector industrial.

En la década de los 50 los ordenadores comienzan a expandirse por las universidades y ya en 1955 se crea la asociación [SHARE \(Society to Help Allieve Redundant Effort\)](#), primer grupo de usuarios de ordenadores, para compartir conocimientos y evitar en la medida de lo posible labores redundantes. A finales de esta década, los ordenadores para uso industrial comienzan utilizarse en el entorno empresarial.

A comienzos de los 60 se fundan numerosas empresas dedicadas al desarrollo de software. En esta época, la práctica habitual es incluir el software básico gratis con la venta del hardware, teniendo que contratar desarrollos a medida para cubrir cualquier otra necesidad. De todas formas, se empiezan a crear las primeras librerías de utilidades, en las que se pueden conseguir ciertas aplicaciones gratuitamente.

Van surgiendo los primeros intentos de aplicar la tecnología a la problemática de gestión de materiales y en 1959 Bosch desarrolla una aplicación que puede considerarse la primera aproximación a lo que posteriormente se conoció como [Material Requirement Planning \(MRP\)](#) o Planificación de Necesidades de Materiales.

El concepto de software como producto comienza a considerarse viable comercialmente y en 1967, la compañía International [Computer Programs, Inc. \(ICP\)](#) crea el primer catálogo de software con 49 aplicaciones. Como fecha significativa, cabe citar que [IBM](#) anuncia que a partir del [uno de enero de 1970](#) ciertos paquetes de software iban a comenzar a venderse por separado, dando por finalizada la era en la que el software se consideraba un derecho ilimitado inherente a la compra del hardware.

2.1.2.2. [EVOLUCIÓN. DEL MRP AL ERP.](#)

En la primera mitad del siglo XX pueden identificarse dos hitos decisivos para la gestión de materiales en las empresas: (Delgado & Marín, 2000)

El desarrollo de Harris en 1915 del modelo del [EOQ \(Economic Order Quantity:](#) cantidad económica de pedido), donde se establecen las bases para integrar el

almacenaje junto con otros costes a la hora de determinar el tamaño de los lotes a producir o comprar (cuánto pedir).

La presentación por Wilson en 1934 del sistema de reposición de inventarios mediante punto de pedido, donde se utiliza el concepto de plazo de reaprovisionamiento para incorporar la variable «tiempo» a la gestión de materiales (cuándo pedir).

A partir de estas dos aportaciones, se desarrollan diferentes variantes en las que se incorporan nuevos condicionantes.

Con la aparición de la investigación de operaciones (Operational Research) a raíz de la II Guerra Mundial, se desarrollan técnicas de programación matemática que facilitan la resolución de problemas de mayor dimensión en torno a la planificación de la producción.

A finales de los años 60 confluyen dos líneas de investigación aplicada relacionadas con la gestión de materiales:

21

Métodos de cálculo de lotes para artículos con demanda discontinua, que surgen como alternativa al EOQ establecido para el caso de demanda o consumo constante.

Técnicas para la determinación de necesidades de componentes que se utilizan en diferentes fases del proceso de fabricación de un producto o que son comunes a diferentes productos terminados (método Gozinto).

La fabricación por lotes hace que el consumo de componentes utilizados en los productos terminados no tenga la suficiente continuidad como para que sea adecuado el uso del EOQ.

En lo referente al momento en que deben lanzarse órdenes de aprovisionamiento, se ponen de manifiesto las limitaciones del sistema de reposición mediante punto de pedido. La técnica MRP (*Material Requirements Planning*) aparece a comienzos de los 70 como solución a este problema de *time phasing*, integrando además el cálculo de necesidades y los métodos específicos de dimensionado de lotes.

Una vez establecido cuándo y en qué cantidad deben producirse y comprarse los materiales, se presenta el problema de gestionar la capacidad productiva disponible para realizar los planes de producción sugeridos por un sistema MRP. De esto se ocupan los sistemas MRP II (*Manufacturing Resources Planning*), que aparecen en los años 80.

El éxito de los sistemas MRP y MRP II lleva a la aparición de módulos para animar la planificación de las necesidades y los recursos de otras actividades de la empresa.

La integración de diferentes áreas de la empresa bajo un mismo sistema de información, hace pensar en la incorporación de otras áreas en un sistema integrado de gestión empresarial. Comienzan a aparecer sistemas en los que se aborda la planificación de recursos humanos o financieros junto con la planificación de necesidades de materiales y de recursos de producción. A este tipo de sistemas se los denomina ERP (*Enterprise Resources Planning*).

Mediante los sistemas ERP se pretende dotar a las empresas de un sistema de información integrado en el que no se produzcan duplicidades respecto a la información utilizada por diferentes componentes de las mismas. La comunicación de información entre partes se ha visto reemplazada por compartición de información. Los avances en el intercambio electrónico de datos (EDI: *Electronic Data Interchange, Internet*) han reforzado la evolución hacia la integración interempresarial.

2.1.2.2.1. PLANIFICACIÓN DE NECESIDADES DE MATERIALES: MRP

Los sistemas MRP aparecen a comienzos de los 70. Su éxito inicial puede ser atribuido a una serie de factores como:

Los trabajos de investigadores como Berry, Plossl, Vollmann, Whybark, Wight, ..., para sentar las bases de este sistema.

La aparición del software comercial de [IBM COPICS](#) (Communications Oriented Production Information and Control System), como soporte para la aplicación de técnicas MRP.

El lanzamiento por [APICS](#) (American Production and Inventory Control Society) de la [MRP crusade](#), donde se identificaba la implantación de sistemas MRP como principal reto para la modernización empresarial en EEUU.

La publicación en 1975 del libro [Material Requirements Planning: The New Way of Life in Production and Inventory Management](#), de Joseph Orlicky, donde se recogen bases conceptuales, tendencias y problemas de implantación y operación de estos sistemas. Esta obra, anticipa posibilidades y problemas potenciales de este tipo de sistemas, que irán confirmándose a lo largo de lo que resta de siglo.

ESTRUCTURA Y SOPORTE INFORMÁTICO DE LOS SISTEMAS MRP

Los sistemas MRP tienen una estructura que puede resumirse en el esquema representado en la FIGURA 2, y que, a continuación se explica.

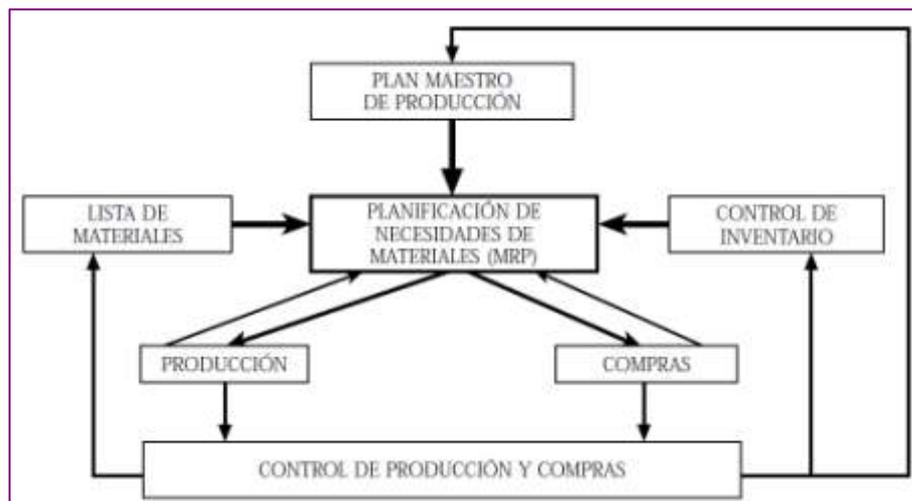


FIGURA 2: ESTRUCTURA DE UN SISTEMA MRP.

En el [plan maestro de producción](#), se establecen las cantidades a obtener de los productos terminados en un horizonte temporal determinado. La [lista de materiales](#) contiene información de todos los artículos y de la composición de los productos terminados. Con el proceso de [planificación de necesidades de materiales](#) se determinan las órdenes de compra y producción de todos los artículos (en cantidades y fechas) que son necesarias para cumplir el plan maestro de producción. Para esto, no sólo es necesario conocer la composición de los productos, sino también los plazos de reaprovisionamiento de todos los artículos implicados y la disponibilidad de materiales que facilita el [control de inventario](#). Las funciones de [compras](#) y [producción](#)

alimentan al proceso de planificación, proporcionando información acerca de la recepción de órdenes prevista.

La utilización de sistemas MRP conlleva una forma de planificar la producción caracterizada por la anticipación: se trata de establecer qué se quiere hacer en el futuro y, a partir de ahí, determinar la secuencia de acciones a emprender para poder hacerlo.

La ejecución de la producción tiene un carácter push: el lanzamiento de una acción planificada está condicionada a la disponibilidad de materiales resultante del cumplimiento de las acciones anteriores, es decir, es empujada por las fases anteriores del proceso productivo.

APORTACIONES Y LIMITACIONES DE LOS SISTEMAS MRP

Entre las principales aportaciones derivadas del uso de sistemas MRP cabe destacar: (Delgado & Marín, 2000)

La unificación de la información para diferentes áreas de la empresa.

24

El cuestionamiento de la manera de fabricar y gestionar los productos. Las alternativas existentes a la hora de definir las estructuras de los productos, derivadas de la posibilidad de utilizar diferentes niveles de productos intermedios, conduce a una reflexión sobre la longitud de los procesos de fabricación y la pertinencia de establecer almacenajes intermedios.

Se puede determinar de forma sistemática el tiempo de respuesta (aprovisionamiento y fabricación) de una empresa para cada producto.

En lo que se refiere a las limitaciones de estos sistemas MRP, se han observado las siguientes:

La posibilidad de disponer de una herramienta para gestionar grandes conjuntos de información, que conduce en muchas organizaciones a no emprender los esfuerzos necesarios para reducir la complejidad.

La credibilidad de la información suministrada por un sistema MRP. La falta de disciplina o de rigurosidad en la actualización de la información desencadena un proceso degenerativo que conduce al uso en paralelo de sistemas de planificación informales y, finalmente, al abandono del sistema MRP.

No se tiene en cuenta la disponibilidad de recursos necesaria para llevar a cabo las órdenes de producción sugeridas. Por este motivo, aparecen órdenes de producción que no se pueden realizar y cuestionan la verosimilitud del resto de los resultados de la planificación.

2.1.2.2.2. PLANIFICACIÓN DE RECURSOS DE FABRICACIÓN: MRP II

A comienzos de la década de los 80 aparecen los sistemas de planificación de recursos de fabricación MRP II (Manufacturing Resources Planning), mediante los que se pretende contrastar la disponibilidad de recursos necesarios para la ejecución de las órdenes de producción planificadas y cuyo esquema se refleja en la FIGURA 3.

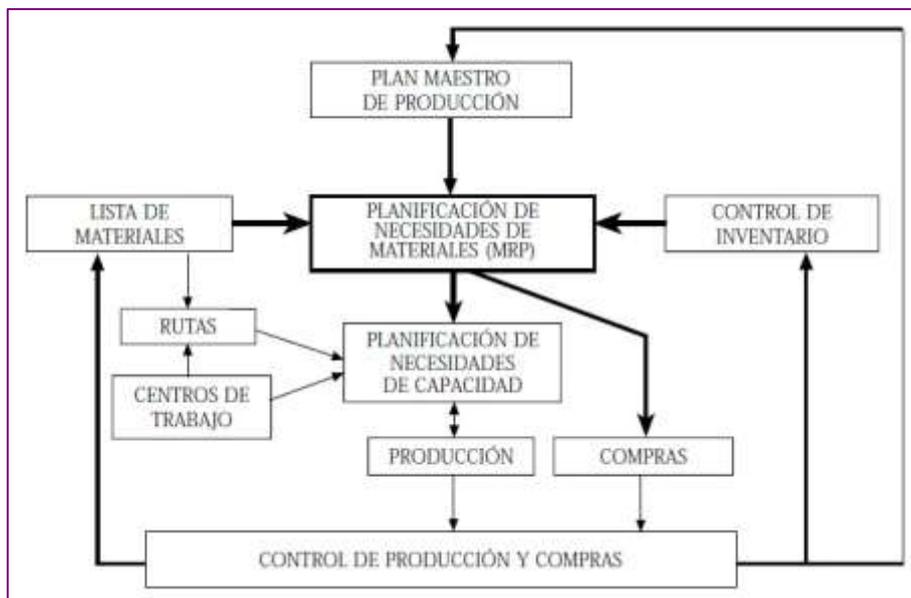


FIGURA 3: ESTRUCTURA DE UN SISTEMA MRP II.

Para poder contrastar el plan de producción con la capacidad existente, en el MRP II se introduce un módulo de centros de trabajo, donde se define la disponibilidad de recursos del sistema.

Para determinar el consumo esperado de recursos por las órdenes de producción planificadas se introduce en el sistema información sobre las rutas, donde se establece qué centros de trabajo y qué intensidad de uso requiere cada artículo de fabricación.

Mediante la planificación de necesidades de capacidad se realiza el contraste entre la capacidad disponible por cada centro de trabajo y la carga resultante del conjunto de órdenes de producción planificadas para un horizonte de tiempo determinado. Este contraste puede aconsejar la toma de medidas correctoras respecto a la forma de llevar a cabo las órdenes de producción planificadas, que pueden acarrear decisiones que impliquen la modificación de la capacidad proyectada para los diferentes centros de trabajo, subcontratación, cambio de rutas o de fechas de las órdenes de producción.

LA GESTIÓN DE RECURSOS EN UN SISTEMA ERP II

A finales de la década de los 80 aparecieron tímidos intentos de que el software de apoyo sugiriera la realización de determinadas acciones. Este tipo de enfoques, en el que se propugna la toma automática de decisiones por el sistema, ha provocado en ocasiones el rechazo a los sistemas MRP.

Los sistemas MRP II han estado orientados principalmente a la identificación de los problemas de capacidad que presenta un plan de producción, fundamentalmente mediante la presentación gráfica de la disponibilidad de recursos y el consumo planificado, de forma que el planificador pueda llevar a cabo con facilidad las modificaciones oportunas. Además, estos sistemas suelen ofrecer la posibilidad de analizar diferentes escenarios, poniendo de manifiesto, a lo largo del proceso, la importancia de diversos aspectos relativos a la planificación de la producción como son:

La utilización de estimadores de tiempo para la realización de actividades productivas.

La flexibilidad de los recursos. La disponibilidad de recursos compartidos facilita el incremento de capacidad de un determinado centro de trabajo, de manera que se resuelve anticipadamente un problema de saturación a costa de disminuir la capacidad de otro.

La versatilidad respecto a formas de producción. Un sistema flexible que permite contemplar varias formas de producción alternativas.

La subcontratación. Pone de manifiesto la importancia de las relaciones de cooperación con un conjunto de proveedores adecuado para la subcontratación, y del establecimiento de criterios para la selección de los trabajos a subcontratar.

2.1.2.2.3. DEL MRP AL ERP

A lo largo de las últimas décadas, la planificación de recursos de fabricación ha contribuido al desarrollo de las prácticas de gestión empresarial más allá de las mejoras introducidas en la planificación de los materiales y de la producción. Esta contribución está relacionada con dos fenómenos característicos del final de siglo XX, el uso de sistemas informáticos y la adopción de sistemas integrados de gestión. (Delgado & Marín, 2000)

PROCESO DE IMPLANTACIÓN Y USO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

27

El tránsito de la realización manual a la informatizada de determinadas funciones va más allá del cambio de medios a utilizar: debe servir para cuestionar las funciones a desempeñar en sí mismas o, al menos, la manera en que se llevan a cabo. Así, la implantación de sistemas MRP no se concibió como la mera instalación de los correspondientes medios sino como un proceso de cambio

Durante la década de los 80, se sostuvo una controversia respecto al tipo de software a utilizar en los sistemas MRP: software hecho a medida de las necesidades de la empresa, frente a software estándar realizado por empresas especializadas. Con el paso del tiempo se han impuesto las soluciones estándar, por su capacidad de adaptación a las necesidades específicas de cada cliente.

Las empresas especializadas en software de sistemas MRP han dejado de ser fabricantes de software, desempeñando también funciones de consultoría. Así, algunas empresas que desarrollan este tipo de aplicaciones llegan a subcontratar, no sólo la implantación, sino incluso la propia venta de sus productos a consultores reconocidos, de manera que el principal interlocutor de una empresa que quiere instalar un nuevo sistema de información es una consultoría de organización.

SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN

Si bien durante los años 80 hubo intentos de integración de la gestión de la empresa con iniciativas como la denominada BRP: Bussiness Resources Planning, fue en la década de los 90, cuando termina por imponerse la denominación ERP (Enterprise Resources Planning), pudiendo ser considerados estos sistemas integrados de gestión empresarial como la extensión de los sistemas MRP. Este proceso de expansión puede interpretarse mediante diferentes claves: (Delgado & Marín, 2000)

Afinidad. Actividades como la de distribución física siguen la secuencia natural del proceso compras-producción. Así, uno de los primeros módulos añadidos en los sistemas MRP II es el relativo a esta función (DRP: Distribution Requirements Planning).

Repercusión. Debido a la interrelación de funciones en la empresa, el uso de nuevas prácticas en compras-producción repercute en los vínculos existentes entre áreas de la empresa:

La determinación de costes mediante un sistema MRP implica inmediatamente a la contabilidad de la empresa.

El tratamiento del tiempo en los procesos de planificación permite la estimación de tiempos de respuesta o plazos de entrega de los productos.

La definición de categorías de mano de obra a considerar en la definición de centros de trabajo y en la planificación de necesidades de capacidad, involucran a la gestión de recursos humanos.

Difusión. Un elemento integrador es la difusión a otras áreas funcionales de la empresa de los principios conceptuales en los que se basa el MRP. La filosofía de la planificación de necesidades y de la planificación de recursos puede aplicarse para la planificación de necesidades y recursos financieros, la planificación de necesidades y recursos de información o de necesidades y recursos de promoción. Se emprenden iniciativas RP en distintas áreas funcionales de la empresa, bajo un sistema de información común.

LA INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL

El proceso de expansión por afinidad, ha dado soporte a la gestión del sistema logístico de la empresa.

La conexión entre sistemas ERP de distintas organizaciones es hoy en día un elemento fundamental en lo que se conoce como gestión de la cadena de suministros.

La evolución de los sistemas telemáticos, también conocidos como sistemas EDI (Electronic Data Interchange) ha proporcionado distintas posibilidades para conectar los sistemas de gestión entre empresas:

Mediante un protocolo de comunicaciones específico con conexiones por cable entre las dos empresas implicadas (líneas punto a punto).

Mediante un protocolo de comunicaciones específico, con conexiones por módem, utilizando la red telefónica convencional.

Mediante un protocolo de comunicaciones sectorial y combinando conexiones punto a punto con la red telefónica convencional (por ejemplo, EDIFACT en la industria de automoción).

Mediante protocolos abiertos como los utilizados en Internet.

En su día, los sistemas MRP transformaron el funcionamiento interno de las empresas, que evolucionó desde la mera transmisión de datos entre partes aisladas hacia la integración, mediante el uso de información compartida. El desarrollo de los sistemas ERP ha seguido una evolución similar pero a un ritmo mucho más rápido debido a la gran velocidad de los avances informáticos.

2.1.2.3. SCM: LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS

Una característica destacable de la evolución empresarial en los años 90 del siglo pasado ha sido la creciente importancia de la externalización de las operaciones en las que la empresa no esté especializada. La aplicación de esta filosofía a la producción ha supuesto que los proveedores hayan absorbido una parte importante

de las operaciones productivas. (Andonegi Martínez, Casadesús Fa, & Zamanillo Elguezábal, Mayo 2005)

Por otro lado, factores como el acortamiento de los plazos de entrega y la necesidad de mantener una gama muy alta de producto (o incluso un producto individualizado para cada cliente) también impulsan la necesidad de una coordinación cada vez mayor con clientes y proveedores, provocando un cierto desgaste del término ERP. A modo de ejemplo, se puede mencionar que la consultora [Gartner Group](#), mediante la publicación de un artículo con un título tan descriptivo como [ERP Is Dead - Long Live ERP II \(Bond et al., 2000\)](#), remarcó la necesidad de adoptar sistemas de información capaces de cubrir las necesidades de la empresa extendida mediante la gestión de las cadenas de suministro y por lo tanto superar el concepto que ella misma acuñó en los años 90. Gracias a las nuevas tecnologías de la comunicación y a estándares como EDI o XML, la información fluye entre los sistemas de información de las distintas empresas y es posible un funcionamiento coordinado y ágil.

A modo de resumen, la FIGURA 4 representa la evolución de los sistemas de gestión empresarial como un crecimiento concéntrico, en el que cada nuevo concepto engloba y extiende el anterior.

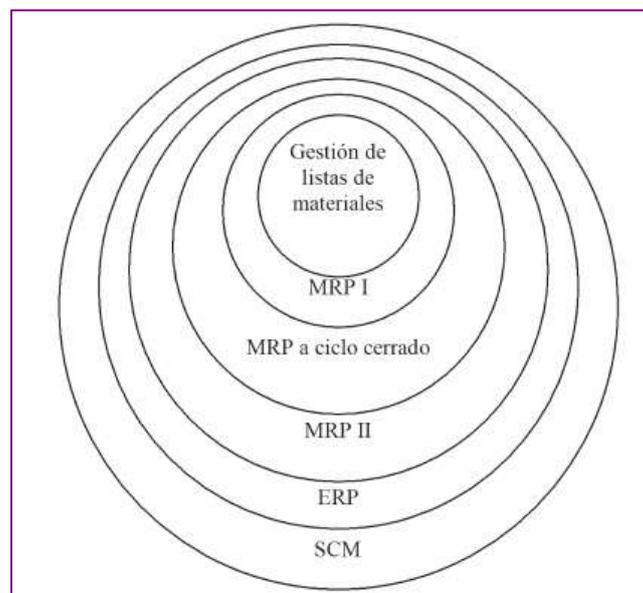


FIGURA 4 : EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL.

2.1.2.4. LOS RETOS ACTUALES: CRM Y PLM

En la actualidad, los sistemas de gestión empresarial descritos conviven y compiten con otros sistemas de información. De entre las diversas soluciones que ofrece el mercado, merece la pena destacar dos: el CRM y el PLM. (Andonegi Martínez, Casadesús Fa, & Zamanillo Elguezábal, Mayo 2005)

El CRM (Customer Relationship Management) es ante todo una estrategia y una modalidad operativa que tiene como objetivo mejorar y extender las relaciones con el cliente, generando nuevas oportunidades de negocio. La implantación de un sistema CRM, afecta hoy día sobre todo a los puntos de contacto con el cliente dentro de la empresa en las áreas de ventas, marketing, servicios de atención al cliente y en un segundo plano a gestión de los pedidos, distribución y logística. Es en estas últimas áreas donde surgen mayores solapamientos de funciones entre sistemas ERP y CRM, de modo que las empresas distribuidoras de uno y otro tipo de software defienden la idoneidad de su producto para gestionar las relaciones con los clientes. Mientras los defensores de los ERP-s destacan las ventajas de disponer de un sistema integrado, los defensores de los CRMs defienden la especialización de este tipo de aplicaciones como fuente de ventaja competitiva de la empresa.

31

Las aplicaciones utilizadas en los departamentos técnicos (CAD/CAM/CAE) han llevado un proceso paralelo de evolución. Para cubrir las crecientes necesidades de gestión de información técnica, han surgido las aplicaciones de tipo PDM (Product Data Management), orientadas principalmente a las necesidades de la Oficina Técnica (almacenamiento de ficheros, gestión de versiones, búsquedas, gestión de relaciones entre documentos de conjuntos, piezas y planos, control de acceso, etc.). Este concepto inicial ha derivado en un concepto más amplio que bajo las siglas PLM (Product Lifecycle Management) engloba una gestión completa de la información técnica a lo largo de todo el ciclo de vida de producto.

La asociación CIMData define así el concepto: Un planteamiento estratégico de negocio que aplica un conjunto robusto de soluciones de negocio colaborativas para soportar la creación, gestión, divulgación y uso de la información de producto a lo largo de la empresa extendida, desde el concepto hasta el fin de la vida del producto e integrando personas, procesos, sistemas de negocio e información.

Nuevamente nos encontramos con solapamientos de funciones, ya que tanto los sistemas PDM como los sistemas ERP trabajan con la estructura de datos de producto, unos desde un punto de diseño y los otros desde un punto de vista de fabricación (los sistemas PLM, por definición, abordan la perspectiva completa, por lo que contemplan ambos puntos de vista y sirven de puente entre ambos).

La integración adecuada de sistemas CRM basados en tecnología web, sistemas PLM colaborativos y sistemas SCM permiten una completa gestión informática del ciclo de diseño y el ciclo de pedido, cumpliendo así al cien por cien el ideal de Empresa Digital. En la medida que estas sofisticadas empresas aprovechen el uso de estas tecnologías para cumplir mejor las exigencias del mercado, será posible afirmar que la inversión y el esfuerzo realizados se han transformado en ventaja competitiva con respecto a los que no hayan querido o no hayan podido ir tan lejos.

2.1.3. **OBJETIVOS DE LOS ERP:**

Los objetivos principales de los sistemas ERP son:

- Optimización de los procesos empresariales
- Acceso a toda la información de forma confiable, precisa y oportuna (integridad de datos).
- La posibilidad de compartir información entre todos los componentes de la organización.
- Eliminación de datos y operaciones innecesarias de reingeniería.

El propósito fundamental de un ERP es otorgar apoyo a los clientes del negocio, tiempos rápidos de respuesta a sus problemas, así como un eficiente manejo de información que permita la toma oportuna de decisiones y disminución de los costos totales de operación.

2.1.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS ERP:

Las características que distinguen a un ERP de cualquier otro software empresarial, es que deben de ser **sistemas integrales, con modularidad y adaptables:**

INTEGRALES

Porque permiten controlar los diferentes procesos de la compañía entendiéndose que todos los departamentos de una empresa se relacionan entre sí, es decir, que el resultado de un proceso es punto de inicio del siguiente. Por ejemplo, en una compañía, el que un cliente haga un pedido representa que se cree una orden de venta que desencadena el proceso de producción, de control de inventarios, de planificación de distribución del producto, cobranza, y por supuesto sus respectivos movimientos contables. Si la empresa no usa un ERP, necesitará tener varios programas que controlen todos los procesos mencionados, con la desventaja de que al no estar integrados, la información se duplica, crece el margen de contaminación en la información (sobre todo por errores de captura) y se crea un escenario favorable para malversaciones. Con un ERP, el operador simplemente captura el pedido y el sistema se encarga de todo lo demás, por lo que la información no se manipula y se encuentra protegida.

MODULARES

Los ERP entienden que una empresa es un conjunto de departamentos que se encuentran interrelacionados por la información que comparten y que se genera a partir de sus procesos. Una ventaja de los ERP, tanto económica como técnica es que la funcionalidad se encuentra dividida en módulos, los cuales pueden instalarse de acuerdo con los requerimientos del cliente. Ejemplo: ventas, materiales, finanzas, control de almacén, recursos humanos, etc.

ADAPTABLES

Los ERP están creados para adaptarse a la idiosincrasia de cada empresa. Esto se logra por medio de la configuración o parametrización de los procesos de acuerdo con las salidas que se necesiten de cada uno. Por ejemplo, para controlar inventarios, es posible que una empresa necesite manejar la partición de lotes pero otra empresa no. Los ERP más avanzados suelen incorporar herramientas de programación de 4ª

Generación para el desarrollo rápido de nuevos procesos. La parametrización es el valor añadido fundamental que debe contar cualquier ERP para adaptarlo a las necesidades concretas de cada empresa.

2.1.5. COMPONENTES DE UN ERP:

El sistema de información de gestión está constituido por los procedimientos, personas y medios técnicos que permiten capturar, tratar y difundir la información, de forma que pueda contribuir a la toma de decisiones o a la puesta en práctica de dichas decisiones, es decir a la ejecución de acciones concretas.

Los componentes de un sistema de información pueden ser clasificados en tres grupos:

- Las herramientas tecnológicas: hardware, software, base de datos, telecomunicaciones.
- Las personas.
- Los procedimientos.

En relación a las herramientas tecnológicas se debe señalar que, como ya se ha comentado anteriormente, es importante matizar la función de “soporte” que las tecnologías de la información juegan para la implantación de sistemas de información.

En este sentido, las tecnologías representan un ingrediente básico para la solución aunque no la solución en sí misma. Los sistemas de información precisan las siguientes herramientas tecnológicas:

HARDWARE

Consiste en el equipamiento informático para llevar a cabo la entrada, proceso y salida de la información. Los dispositivos de entrada incluyen teclados, lectores de cinta magnética, etc. Los dispositivos de proceso incluyen la unidad central de proceso, memoria y almacenamiento. Existen múltiples dispositivos de salida como impresoras y pantallas de ordenador. Sin ánimo de profundizar en este tipo de recursos, podemos clasificar a los recursos de hardware en tres grandes categorías:

- Ordenadores: además de los mini-ordenadores y main-frames utilizados desde hace varias décadas, merece destacar la presencia habitual en los puestos de trabajo del ordenador personal.
- Periféricos: los cuales incluyen toda una variada gama que abarca desde los elementos más comunes de entrada, visualización, almacenamiento y distribución de datos e información como pueden ser los teclados, módems, pantallas de rayos catódicos, cintas magnéticas e impresoras de impacto hasta los elementos más sofisticados, tales como un escáner, pantallas de vídeo gigantes, discos compactos e impresoras láser y de inyección de tinta, etc.
- Otro hardware, en especial el que permite interconexión entre equipos.

SOFTWARE

Programas e instrucciones que se dan al ordenador Que permiten al ordenador procesar la información. Podemos clasificar el software en los tres siguientes grupos:

- Software de sistemas: se trata de un componente estrechamente asociado al propio hardware, que permite a éste operar y soportar software específico para las aplicaciones.
- Software de aplicación: que es el conjunto de programas que permitirán realizar las funciones previstas para el sistema de información.
- Otro software: como pueden ser las herramientas de desarrollo, compiladores, software de comunicaciones, etc.

BASES DE DATOS

Donde se encuentra organizada la información de la empresa. La base de datos de la organización puede recoger hechos e información sobre clientes, empleados, ventas de competencia, etc. Supone uno de los elementos claves para el sistema de información basado en T.I.

TELECOMUNICACIONES

Permiten a las organizaciones enlazar sistemas informáticos constituyendo redes. Las redes de área local interconectan equipos en un entorno reducido, típicamente en una oficina o edificio.

Las redes de área amplia (WAN) pueden interconectar sistemas alejados mediante redes de comunicación exteriores, habitualmente públicas.

EL PERSONAL

Es el elemento más importante en la mayor parte de los sistemas de información basados en ordenador. Podemos distinguir dos tipos de personas en relación al sistema de información:

Personal específico del área de sistemas: incluye aquellas personas que gestionan, desarrollan programas, y mantienen el sistema informático.

Usuarios en general: directivos y usuarios en general que interaccionan de algún modo con el sistema.

Lógicamente, los dos grupos descritos pueden presentar coincidencia en algún caso.

LOS PROCEDIMIENTOS

Incluyen las estrategias, políticas, métodos y reglas que en general se aplican en el uso y gestión del sistema de información.

En este documento nos centraremos en la parte de los sistemas de información referente a la tecnología, más concretamente al software y a su parte de software de aplicación, que es donde podemos englobar los ERP.

2.1.6. OTRAS CARACTERÍSTICAS DESTACABLES

Otras características destacables de los sistemas ERP son:

Base de datos centralizada.

Los componentes del ERP interactúan entre sí consolidando todas las operaciones.

En un sistema ERP los datos se introducen sólo una vez y deben ser consistentes completos y comunes.

Las empresas que lo implanten suelen tener que modificar alguno de sus procesos para alinearlos con los del sistema ERP. Este proceso se conoce como Reingeniería de Procesos, aunque no siempre es necesario.

Aunque el ERP pueda tener menús modulares configurables según los roles de cada usuario, es un todo. Esto significa: es un único programa con acceso a una base de datos centralizada. No debemos confundir en este punto la definición de un ERP con la de una suite de gestión.

La tendencia actual es a ofrecer aplicaciones especializadas para determinadas empresas. Es lo que se denomina versiones sectoriales o aplicaciones sectoriales, que son especialmente indicadas o preparadas para determinados procesos de negocio de un sector (los más utilizados).

2.1.7. TIPOS DE ERP

Pueden distinguirse tres modelos de implantación de los sistemas ERP en las organizaciones:

MODELO COMERCIAL

Las empresas crean los productos, y generalmente, las únicas que pueden modificarlos puesto que el código fuente es de su propiedad. Por tanto, el software está bajo su control y estrategia. Son las únicas responsables del contacto directo con

el cliente y de su adaptación del software para que proporcione el máximo valor añadido a los clientes.

En este punto es importante observar que el desarrollo de la herramienta debe partir de cero no basándose en ninguna existente, aunque se puede dar este caso gracias a algunas variantes de las licencias que a continuación mostraremos, y la única posibilidad de mejora del producto viene por parte de la empresa creadora y poseedora del código fuente.

Esta empresa debe velar por que el producto o los servicios sean lo que los clientes necesitan. Un buen departamento de marketing y una orientación estratégica hacia los clientes o la calidad les proporcionará la base para descubrir los requisitos demandados y satisfacer a sus clientes.

DESARROLLADORES “LIBRES”

Esta es una “especie nueva”, génesis del movimiento de software libre. Son personas que de manera altruista colaboran en la creación de un producto. Muchas veces son iniciadores en solitario de un proyecto por interés personal, lo que luego da lugar a una comunidad de usuarios con los mismos intereses compartidos.

EMPRESAS DE DESARROLLO Y SERVICIOS SOBRE SOFTWARE LIBRE

Estas empresas dan soporte y realizan desarrollos sobre el software de código abierto, para proporcionar a sus clientes las ventajas que de ellos puedan derivarse. También son ramificaciones de proyectos existentes que llegan a considerarse proyectos nuevos, casos como Abanq, Openbravo u Openxpertya son un ejemplo de estas empresas.

2.1.8. MOTIVACIONES PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN ERP

Las tendencias comerciales actuales y futuras obligan a las empresas a ser cada vez más competitivas. Para ser competitiva es necesario que una compañía tenga optimizado e integrado sus flujos internos de información y sus relaciones comerciales externas, y así conseguir objetivos básicos como son la reducción de costes.

Las tecnologías de la información han permitido, en gran medida, la consecución de dichos objetivos. En esta área, podemos reseñar la aportación de los ERP y las ventajas del comercio electrónico o intercambio electrónico de información con asociados comerciales y clientes finales a través de proyectos EDI, proyectos basados en aplicaciones Web y de mensajería.

AUMENTAR LA COMPETITIVIDAD

Las empresas requieren una continua optimización en su política de costes, ya sea de producción, comercialización o administración; así como un incremento constante de su productividad.

CONTROLAR MEJOR SUS OPERACIONES

Tanto en entornos multiempresa como en empresas en las que su actividad se distribuye en los distintos departamentos de negocio, es importante la gestión consolidada de la información generada.

Otro asunto de notable importancia es la posterior gestión de esos datos a través de la aplicación correspondiente, que los integre y organice para que permita y apoye la toma de decisiones de forma más sencilla.

INTEGRAR TODA LA INFORMACIÓN DE LA EMPRESA

Es sumamente importante integrar la información de las áreas vitales de la empresa como comercial, finanzas, distribución, manufactura, etc. También hay que tener en cuenta que se deben elegir soluciones que permitan integrar las aplicaciones tradicionales con otras aplicaciones claves para la empresa y totalmente capaces de operar en un entorno de negocios electrónicos.

2.1.9. BENEFICIOS DE LOS ERP

Podemos citar ciertos beneficios obtenidos a través de la implantación de una solución ERP como podrían ser:

RAPIDEZ Y EFICACIA EN LA TOMA DE DECISIONES

- Información fiable y veraz integrada en todos los departamentos.
- CONTROL TOTAL de la compañía para la planificación empresarial:
- Acceso a la información integrada en tiempo real.
- Datos accesibles desde cualquier lugar.
- Competitividad: Reducción de costes de gestión.
- Necesidades cambiantes. Flexibilidad. Que no le cojan desprevenido los cambios.

MAYOR EFICACIA EN LA RESPUESTA A SUS CLIENTES Y PROVEEDORES

- Reconcepción de la visión del negocio de las empresas poniendo al consumidor en el centro.
- Optimización de flujos de información, abrirse a la empresa extendida; clientes y colaboradores.
- Acelera las relaciones comerciales. Saca el máximo partido a esas relaciones.
- Minimiza tiempo de respuesta hacia clientes y proveedores.
- Permite una reacción rápida y eficaz al mercado.

MAYOR EFICACIA EN LOS PROCESOS DE GESTIÓN. MAYOR PRODUCTIVIDAD:

- Mejora la gestión de la información.
- Optimiza los procesos de trabajo. Mayor Eficacia y eficiencia.
- Reduce costes de gestión.
- Automatiza las operaciones básicas de la empresa. Eficacia en los procesos tanto internos como externos.
- Estandariza y simplifica los procesos de negocio.
- No se trabaja por duplicado, por lo que elimina costes por posibles errores. Reduce plazos.
- Optimiza los recursos.

2.1.10. LA ELECCIÓN DEL ERP

Antes de elegir un ERP, la empresa debe tener claro qué persigue con esa implantación (cuál es su objetivo), qué área o áreas concretas va a informatizar y cuáles son sus necesidades.

Para que una empresa pueda decidir y aplicar criterios racionales y objetivos es necesario que considere una serie de criterios de evaluación, lo que le ayudará a realizar la elección más ajustada a sus necesidades. La finalidad, que la empresa elija la solución tecnológica idónea y pueda obtener de ella el máximo rendimiento.

En primer lugar, es necesario valorar los requerimientos de cada una de las áreas funcionales de la empresa y ver cómo la nueva herramienta resuelve cada uno de ellos. A continuación, exponemos algunos criterios de evaluación para diversas áreas, que conviene que la empresa valore:

GESTIÓN DE CLIENTES

No sólo la gestión de clientes en sí misma, sino de pedidos, de distribución o de facturación.

GESTIÓN DE PROVEEDORES

Además de la gestión de proveedores, conviene evaluar otros requerimientos referidos a gestión de ofertas y contratos, de compras o recepción de pedidos.

GESTIÓN DE PRODUCCIÓN

En esta área se valorará, entre otros aspectos, lo relativo a definición de productos y procesos, costes estándar, almacén, compras, recogida automatizada de datos en planta o seguimiento y costes reales de producción.

GESTIÓN DE ALMACÉN

Gestión de artículos, de ubicaciones, recepción de materiales, control de movimientos y preparación de pedidos.

GESTIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA

Además de la contabilidad tradicional, la contabilidad analítica y presupuestaria, al análisis financiero, la gestión de bancos, cuentas a pagar y a cobrar y gestión de inmovilizado y de impuestos.

GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Nóminas y seguros sociales, contratación, control de presencia, gestión de la formación, selección, gastos de viaje, planes de carrera y salud laboral.

ESTRATEGIA EMPRESARIAL

En este ámbito, se han de tener en cuenta varios aspectos, relacionados, por ejemplo, con la presentación o la navegación, la posibilidad de realizar simulaciones, la flexibilidad del mantenimiento, la facilidad de manejo o la integración con herramientas ofimáticas. Pero no hay que olvidar otros aspectos relativos a la información, como su validación, clasificación y estructura, nivel de seguridad de acceso o tiempo de respuesta.

EL ESFUERZO DE FORMACIÓN

Que la empresa deba realizar, la capacidad del hardware requerido y la proximidad o no del proveedor también se tienen que tener en cuenta.

LA TECNOLOGÍA

Además de los requerimientos funcionales, también es necesario conocer cuál es la visión estratégica de la solución ERP y los proveedores, así como los entornos de la solución, los requerimientos para su funcionamiento y si existe o no alineamiento con la estrategia tecnológica que tiene la empresa.

EL PROVEEDOR

Respecto a la valoración del proveedor, conviene, entre otros aspectos, realizar un estudio económico-financiero y evaluar su servicio de asistencia.

EL PLAN DE PROYECTO

En este ámbito, es importante conocer la experiencia del implantador, y otras características como su claridad, flexibilidad y capacidad de respuesta a las necesidades de la empresa. Asimismo, es necesario valorar los recursos humanos, tanto propios como externos, que se dedicarán al proyecto.

EL COSTE DEL PROYECTO

No sólo hay que tener en cuenta el coste de implantación, sino también los costes ligados a inversiones, licencias y mantenimiento que la empresa deberá asumir.

2.1.11. PRINCIPALES SISTEMAS ERP.

Los sistemas ERP más comunes y más implantados en el mercado son, los que a continuación se enumeran y, con posterioridad se explican: (yourerpsoftware.com)

- SAP
- JD. Edwards
- SAGE-Adonix
- Navisión



FIGURA 5: PRINCIPALES SISTEMAS ERP.

2.1.11.1. SAP

Es el de mayor implantación a nivel mundial. Quizás uno de los más conocidos en el mercado, sobre todo por su enfoque a grandísima empresa y por su precio. Aunque desde hace unos años cuenta con una versión para PYME Bussines One.

SAP ERP incluye cuatro soluciones individuales que se combinan a fin de proporcionar una base para los procesos de negocio:

SAP ERP FINANCIALS

Convierte las finanzas en un socio de negocios estratégicos.

SAP ERP HUMAN CAPITAL MANAGEMENT

Maximiza el potencial de los trabajadores.

SAP ERP OPERATIONS

Libera recursos y obtiene presupuesto para innovar.

SAP ERP CORPORATE SERVICES

Dinamiza los procesos de negocio y costes.

2.1.11.2. JD. EDWARDS

Oracle JD Edwards Enterprise One es un conjunto completo de aplicaciones comerciales modulares, previamente integradas, específicas del sector, diseñadas para una rápida implementación y una fácil administración. Es idealmente adecuado para las organizaciones que fabrican, construyen, distribuyen, brindan servicios o administran productos o activos físicos.

2.1.11.3. SAGE-ADONIX

Esta solución integra todas las funcionalidades de la empresa en las áreas de finanzas, ventas, compras, CRM, producción, logística y comercio electrónico-, lo que garantiza una gestión consistente de los datos y un control global de la actividad en tiempo real.

ÁREAS FUNCIONALES

- Gestión Financiera
- Activos Fijos
- Ventas
- Compras
- Producción
- Almacén y Logística
- CRM

2.1.11.4. NAVISIÓN

Ahora con el nombre de Microsoft Dynamics, uno de los ERP más conocidos de Microsoft. Las soluciones de Microsoft Dynamics incluyen aplicaciones y servicios para minoristas, fabricantes, mayoristas, empresas de servicios en el ámbito local o internacional,....

ÁREAS FUNCIONALES

- Gestión financiera
- Gestión de las relaciones con el cliente (CRM)
- Gestión de la cadena de suministro

2.2. LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE PROYECTOS.

Tras haber explicado de forma general los orígenes y principales características de los sistemas ERP y, conociendo cuáles son los principales fabricantes de los mismos, en el presente apartado se va a proceder a realizar una introducción de forma similar a los Sistemas de Gestión de Proyectos.

2.2.1. DEFINICIÓN DE PROYECTO.

Para poder profundizar en la Gestión de Proyectos es necesario saber con anterioridad que se entiende como proyecto.

Según Charles A. Gallagher, un proyecto es cualquier empresa humana con un claro principio y un claro final

El término proyecto describe el conjunto de un número de acciones, en series y/o paralelas, de tal manera que alcancen un objetivo.

Puede afirmarse que un proyecto es un conjunto de etapas, actividades y tareas para alcanzar un objetivo que implica un trabajo no inmediato, a un plazo relativamente largo. (Chaviano Gómez & Hernández González, 2006)

46



FIGURA 6: ESQUEMA DE UN PROYECTO

En general, se puede decir que un proyecto: (Chaviano Gómez & Hernández González, 2006)

- Implica un principio y un final.
- Utiliza diversos recursos finitos y cuenta con un presupuesto.
- Requiere un jefe de proyecto y personal de desarrollo, cuyos roles y estructura de equipo deben definirse y desarrollarse.
- Tiene que planificarse.
- Debe medir su progreso frente al plan.
- Suele coexistir con otros proyectos y competir por los recursos.
- Existen fuerzas internas y externas, que influyen en él, y que deben ser identificadas y tratadas.

2.2.2. PRINCIPALES CAUSAS DEL FALLO DE UN PROYECTO

Dentro de las principales causas por las que puede fallar un proyecto, se encuentra la mala gestión y dirección del proyecto. Además, existen una serie de factores que pueden hacer que el sistema sea mal evaluado, entre estas están:

- Necesidades no satisfechas o no identificadas.
- Cambios no controlados del ámbito del proyecto.
- Exceso de coste.
- Retrasos en la entrega.

Estos problemas pueden deberse a varias causas. En el caso de las necesidades no satisfechas o no identificadas, el error puede aparecer debido a que se omiten datos durante el desarrollo del proyecto.

Otra causa de insatisfacción de necesidades es la mala definición de las expectativas de un proyecto en sus orígenes, ya que si no están bien definidos los requerimientos máximos y mínimos que el proyecto debe satisfacer, durante el desarrollo del mismo, las necesidades crecen obligando a realizar cambios que acarrearán alteraciones en los costos y en los tiempos de entrega.

El coste de un proyecto puede aumentar durante el desarrollo de este debido a que para comenzar un proyecto generalmente se exige un estudio de viabilidad

en el cual no se incluyen datos completamente precisos de la cantidad de recursos que cada tarea consumirá. Además, el coste puede aumentar por el uso de criterios de estimación poco realistas por parte de los analistas.

Otro factor que puede incrementar los costes es el aumento en los tiempos de entrega, que generalmente se deben a que, cuando se tiene un retraso, no se alteran los plazos de entrega finales al creer que se podrá recuperar el tiempo perdido.

Todas estas causas hacen que adquiera un gran importancia la gestión de proyectos, ya que, una buena gestión, minimiza al máximo la aparición su, garantizando el éxito del proyecto.

2.2.3. LA GESTIÓN DE PROYECTOS

La Gestión de Proyectos, es la organización y administración de los recursos que intervienen en un proyecto de manera tal que éste se pueda culminar dentro del alcance, del tiempo y del coste definidos.

Se puede definir como el conjunto de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas, aplicadas a las actividades a realizar para satisfacer los requerimientos del proyecto. (Chaviano Gómez & Hernández González, 2006)



FIGURA 7: LA GESTIÓN DE PROYECTOS

2.2.4. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS

La administración de proyectos, en su forma moderna, comenzó a afianzarse hace sólo unas décadas. A partir de principios de los años sesenta del siglo pasado, las empresas y otras organizaciones comenzaron a observar las ventajas de organizar el trabajo en forma de proyectos. Esta perspectiva de organización centrada en proyectos evolucionó aún más cuando las organizaciones empezaron a entender la necesidad fundamental de que sus empleados se comuniquen y colaboren entre sí al tiempo que integran su trabajo en diferentes departamentos, profesiones y, en algunos casos, industrias completas.

En la actualidad, los preceptos básicos de la administración de proyectos están representados por el [triángulo del proyecto](#), un símbolo que popularizó Harold Kerzner en su obra de referencia, [Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling](#).

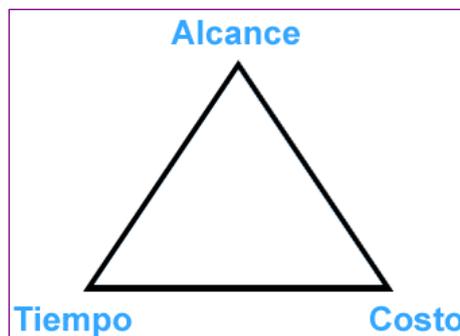


FIGURA 8: TRIÁNGULO DEL PROYECTO DE KERZNER

2.2.4.1. FINALES DEL S. XIX. PRIMEROS AÑOS

En la segunda mitad del siglo XIX, cuando el mundo empresarial comenzaba a ser cada vez más complejo, la administración de proyectos evolucionó a partir de principios básicos de administración. Los proyectos gubernamentales a gran escala fueron el impulso para tomar decisiones importantes que se convirtieron en la base de la metodología de la administración de proyectos.

En los Estados Unidos, el primer proyecto verdaderamente grande del gobierno fue el ferrocarril transcontinental, cuya construcción comenzó en los años sesenta del siglo XIX.

De repente, los líderes empresariales debieron enfrentarse a la enorme tarea de organizar el trabajo manual de miles de trabajadores, además del procesamiento y montaje de las materias primas en cantidades sin precedentes. Fueron los primeros pasos de la que hoy se conoce como Gestión de Proyectos

2.2.4.2. COMIENZOS DEL S. XX. TAYLOR Y GANTT

La Planificación y Control de Proyectos, o Gestión de Proyectos (del inglés Project Management), se convirtió en una ciencia moderna a comienzos de 1900.

Entre finales del siglo XIX y principios del XX, Frederick Taylor (1856–1915) comenzó a realizar estudios detallados del trabajo. Aplicó el razonamiento científico y demostró que el trabajo puede analizarse y mejorarse si se centra en las partes fundamentales. Puso en práctica sus ideas en las tareas realizadas en las fundiciones de acero.

Anteriormente, la única manera de mejorar la productividad era exigir a los trabajadores más esfuerzo y más horas de trabajo. Taylor presentó el concepto de más eficiencia en lugar de más esfuerzo y tiempo.

El socio de Taylor, Henry Gantt (1861–1919), durante la Primera Guerra Mundial, cuando trabajaba para el gobierno americano en la construcción de embarcaciones para la marina, estudió detalladamente el orden de las operaciones en el trabajo, desarrollando su actualmente famosa técnica de ayuda visual para el control del trabajo, una variante del diagrama de barras que lleva su nombre: el diagrama de Gantt. El gobierno federal fue uno de sus usuarios más destacados, y durante los años de la Segunda Guerra Mundial, el diagrama de Gantt era una herramienta de planificación totalmente aceptada en el mundo de los negocios.

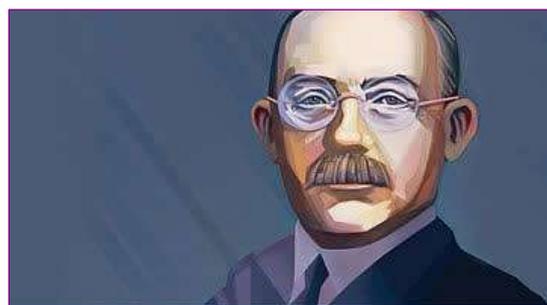


FIGURA 9: HENRY GANTT (1861-1919)

Los diagramas de Gantt, que contienen barras de tareas y marcadores de hitos, y describen la secuencia y duración de todas las tareas de un proceso, demostraron ser una herramienta analítica tan eficaz para los gerentes que se mantuvieron prácticamente sin cambios durante casi cien años.

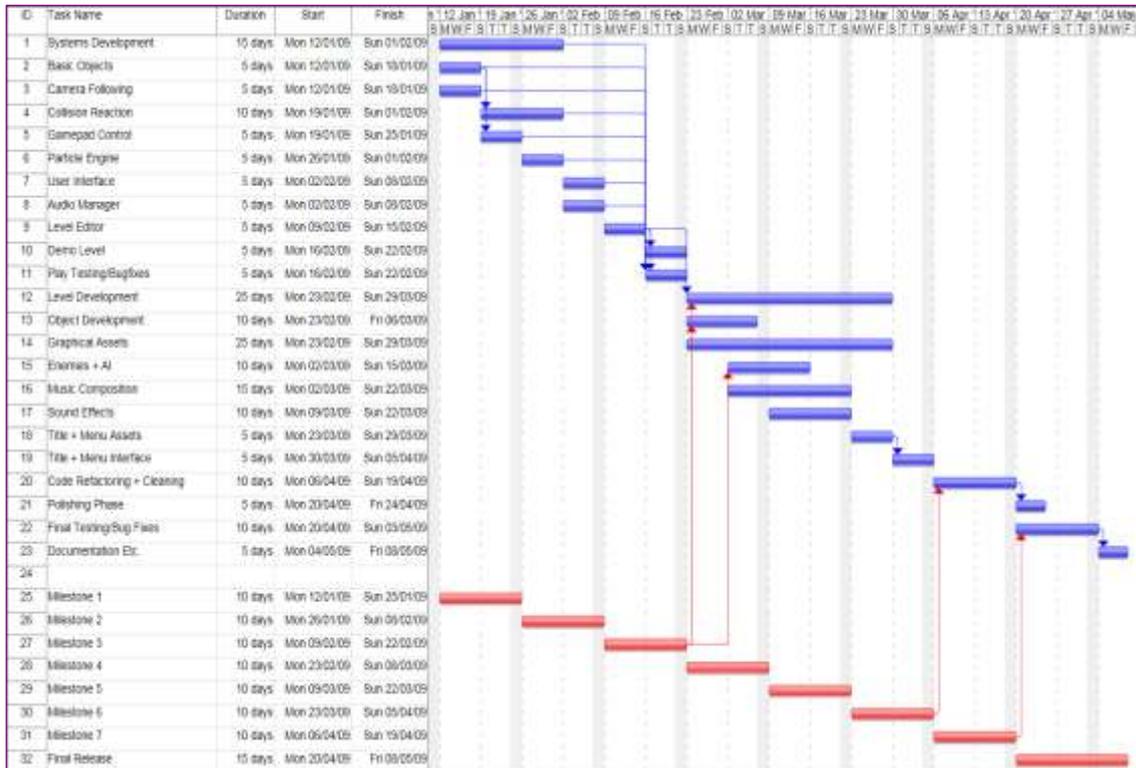


FIGURA 10: EJEMPLO DE DIAGRAMA DE GANTT.

2.2.4.3. MEDIADOS DEL S. XX. CPM Y PERT

Durante los años 50 del siglo pasado, el Dr. John Mauchly desarrolló el Método del Camino Crítico (CPM: Critical Path Method), que analiza un proyecto basándose en las tareas que se deben realizar "a tiempo", y que no pueden ser demoradas si se quiere que el proyecto termine según el plan previsto.

La técnica de gestión de proyectos de Mauchly fue ampliada por Willard Frazer, un consultor del proyecto Polaris, el submarino nuclear americano, que se desarrolló a finales de los 50 por la U.S. Navy. La contribución de Frazer a la planificación de proyectos se denominó PERT (Program Evaluation and Review

Technique). Originalmente, el PERT daba tres estimaciones de un proyecto: la mejor (optimista), la peor (pesimista) y la más probable (realista), aunque con el tiempo estas tres estimaciones desaparecieron y actualmente el nombre PERT se asocia al diagrama de flujo utilizado para representar la relación predecesor-sucesor entre las distintas tareas de un proyecto.

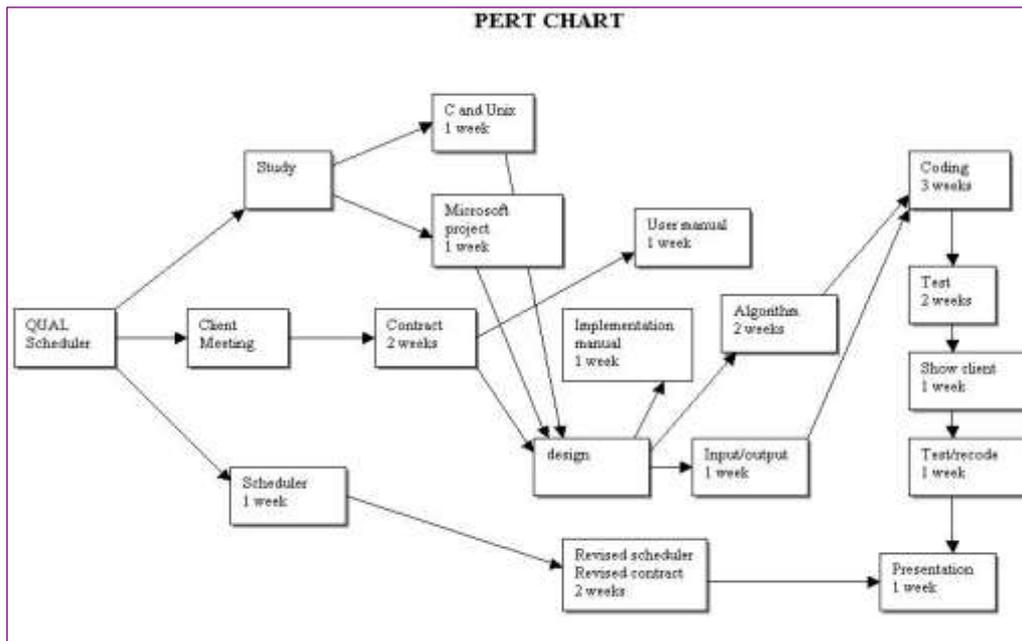


FIGURA 11: EJEMPLO DE DIAGRAMA PERT.

En poco tiempo, estas técnicas se extendieron a todos los tipos de industrias a medida que los líderes empresariales buscaban estrategias y herramientas nuevas de administración para controlar su crecimiento en un mundo competitivo en constante evolución. Así, a comienzos de la década de los sesenta, las empresas comenzaron a aplicar teorías generales del sistema a las interacciones empresariales.

En su libro The Theory and Management of Systems, Richard Johnson, Fremont Kast y James Rosenzweig describieron cómo una empresa moderna se parece al organismo de un ser humano, con el sistema óseo, muscular, circulatorio, nervioso y demás.

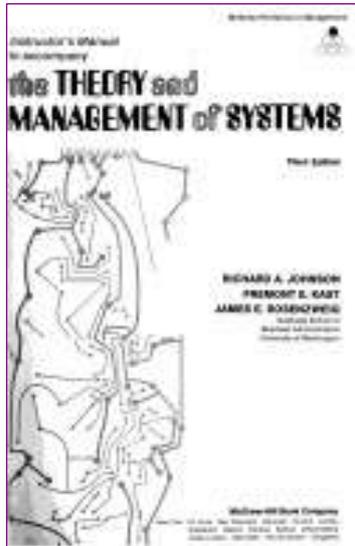


FIGURA 12: PORTADA LIBRO "THE THEORY AND MANAGEMENT OF SYSTEMS"

Este punto de vista de considerar a una empresa como el organismo de un ser humano implica que, para que un negocio pueda sobrevivir y prosperar, todas sus piezas funcionales deben trabajar en conjunto hacia objetivos o proyectos específicos.

2.2.4.4. FINALES DEL S. XX Y PRINCIPIOS DEL S. XXI.

En las décadas posteriores a los años sesenta, el enfoque hacia la administración de proyectos comenzó a afianzarse en sus formas modernas.

Aunque varios modelos empresariales distintos evolucionaron durante este período, todos comparten una estructura subyacente común:

Un administrador del proyecto administra el proyecto, reúne un equipo y garantiza la integración y comunicación horizontal del flujo de trabajo en los diferentes departamentos.

Durante los últimos diez años, la administración de proyectos no ha dejado de evolucionar, existiendo dos tendencias importantes emergentes:

PLANEACIÓN ASCENDENTE

Esta tendencia enfatiza el uso de diseños de proyectos más sencillos, ciclos más breves, colaboración eficiente entre los miembros del equipo, participación más sólida de los miembros del equipo y toma de decisiones.

Este enfoque se conoce ampliamente como administración de proyectos ágil e incluye varias metodologías relacionadas, como [Scrum](#), [Crystal](#), [Extreme Programming](#), [Unified Process](#) y muchas otras.

PLANEACIÓN DESCENDENTE Y REVISIÓN

Esta tendencia se caracteriza por la toma de decisiones en toda la empresa sobre la cartera de proyectos que una organización debería tener y por permitir que las tecnologías de minería de datos hagan más transparente la información de la cartera.

2.2.5. INFLUENCIA DE LOS AVANCES INFORMÁTICOS EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS.

Hoy en día, las dos técnicas gráficas para la representación de un proyecto son el diagrama GANTT y el PERT. Ambas fueron incorporadas en los primeros programas de planificación de proyectos escritos para grandes ordenadores. En los años 60 se desarrolló en Inglaterra un grupo de programas muy potentes para la planificación de proyectos, los cuales fueron posteriormente exportados a USA.

Con su aparición y rápida expansión, los ordenadores personales resultaron ser una herramienta idónea para la ejecución de programas de gestión de proyectos, y por este motivo se comenzaron a reescribir los programas pensados originalmente para grandes sistemas, para ser ejecutados en PC's.

Así, uno de los programas desarrollados en Inglaterra y exportados a USA, *Plantrac*, fue reescrito para ser utilizado en PC's, y aún existe en la actualidad. Muchos otros programas aparecieron en versión PC.

Podemos considerar que el primero de ellos fue el denominado *Harvard Project Manager*, introducido en 1983 por Harvard Software, y que fue posteriormente adquirido por Software Publishing Corp., en 1985.

A continuación de Harvard Project Manager aparecieron más de 100 gestores de proyectos en versión PC, cada vez más completos y sofisticados, hasta llegar a las herramientas SPO actuales.

2.2.6. HERRAMIENTAS DE GESTIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS – SPO.

Aunque la separación entre producto y servicio es cada vez más tenue, los sistemas de información actuales siguen estando demasiado orientados a la producción y gestión de inventario, y no son capaces de cubrir ciertas necesidades crecientes en las empresas y organizaciones con una importante carga de gestión de servicios y proyectos.

Es por esto por lo que han aparecido los sistemas SPO, la solución para cubrir éste hueco existente entre las soluciones [ERP \(Enterprise Resource Planning\)](#) y [CRM \(Customer Relationship Management\)](#), fácilmente integrables, de fácil asimilación y con un rápido retorno a la inversión.

2.2.6.1. ¿QUÉ ES UNA HERRAMIENTA SPO?

Una herramienta [SPO \(Service Process Optimization\)](#) es un software integrado, diseñado para optimizar la gestión y el seguimiento de los recursos (personas, capital intelectual y tiempo) a la vez que realizar un control de los costes directos e indirectos de los proyectos, detectar a tiempo desviaciones, y tomar decisiones fundadas en empresas u organizaciones de servicios y con una importante carga de gestión de servicios y proyectos. (Chaviano Gómez & Hernández González, 2006)

2.2.6.2. ¿QUÉ OFRECEN LOS SISTEMAS SPO?

Para poder disponer de una solución integrada, y que cubra todas las necesidades de una empresa de servicios, los sistemas SPO ofrecen una serie de módulos típicos, como son :

- Gestión de proyectos.
- Seguimiento de propuestas.
- Planificación detallada de tareas.

- Flujos de trabajo.
- Gestión de recursos.
- Imputación de tiempos y gastos.
- Contabilidad de proyectos.
- Gestión del conocimiento.

Estos módulos permiten a las empresas:

- Una adecuada gestión de la demanda para sus proyectos y servicios.
- Búsqueda, asignación y planificación de recursos y secuenciación de tareas.
- Control y seguimiento del trabajo.
- Adquisición, colaboración y comunicación del conocimiento.

2.2.6.3. BENEFICIOS DE LOS SPO.

Además de facilitar una gestión eficiente e integral de las organizaciones de servicios, un sistema SPO aporta una serie de beneficios:

- Ciclo de facturación más eficiente que reduce las cuentas a cobrar e incrementa el cash-flow.
- Mejora de la utilización de los recursos, productividad y eficiencia.
- Reconocimiento de ingresos más preciso.
- Seguimiento de los costes de proyectos más eficiente.
- Mayor control de los costes indirectos y la detección a tiempo de posibles desviaciones en los proyectos.
- Mejor toma de decisiones. Permite la toma de decisiones con pleno conocimiento de las necesidades financieras y de recursos humanos de su compañía.

2.2.7. PRINCIPALES HERRAMIENTAS SPO.

En el artículo titulado [Herramientas Automatizadas para la Gestión de Proyectos](#) (Industrial / Vol. XXVII / Nº 2-3 / 2006), las profesoras Yipsy Chaviano y Anaisa Hernández, realizan un estudio de las herramientas SPO propietarias (es decir, no de software libre) más utilizadas en el mundo empresarial.

Estas herramientas que, pasarán a explicarse de forma individual son:

- MS Project.
- Primavera.
- Super Project.
- PlanBee.



FIGURA 13: PRINCIPALES HERRAMIENTAS SPO.

2.2.7.1. MS PROJECT.

Producto de Microsoft que proporciona una plataforma para el desarrollo seguro y una implementación correcta de los proyectos. Herramienta fácil de usar que da soporte fundamentalmente a las áreas de alcance, tiempo y costos. Brinda flexibilidad y facilidad en la obtención de informes.

Fácil de adquirir por cuanto resulta comercializada junto a otros productos de Microsoft; lo que la hace atractiva para los usuarios.

Se divide en Microsoft Project Server y Microsoft Project.

MICROSOFT PROJECT SERVER

Proporciona un control centralizado de todos los proyectos desarrollados por la organización. A través de un repositorio gestionado centralmente en el servidor, permite a los equipos un acceso a la información mediante una interfaz Web. Permite mantener la información convenientemente actualizada.

Mediante el acceso Web cualquier miembro del equipo puede fácilmente consultar, analizar o modificar la información sin la necesidad de tener instalado Microsoft Project en su ordenador. Con solamente un navegador, un usuario puede acceder a las utilidades necesarias para gestionar toda la información del proyecto. Para mantener la seguridad del proyecto, el acceso al servidor puede ser controlado por el administrador asignando permisos a grupos y(o) usuarios.

MICROSOFT PROJECT

Es un paquete software perteneciente a la familia Office, encargado de la gestión de proyectos informáticos. Hay disponibles tres versiones: Microsoft Project Professional, Microsoft Project Server y una tercera versión, Microsoft Project Server Web Interface, que permite el acceso a Microsoft Project Server.

Mientras que Microsoft Project Server y Microsoft Project Professional están enfocados a proyectos empresariales de largo y medio tamaño, Microsoft Project Standard se enfoca a proyectos de un tamaño menor, proporcionando más agilidad en la gestión y planificación del proyecto.

Lo que más destaca a Project es su producto complementario Microsoft Project Central. Se trata de una herramienta de colaboración basada en Web para grupos de trabajo complejos con dificultades de comunicación interna. Permite la gestión distribuida de proyectos, asignando a cada usuario sus tareas, generando informes de estado, delegando responsabilidades..., todo sin necesidad de tener instalado MS Project y sin abandonar el navegador de Internet.

Sin duda es muy adecuado para equipos de desarrollo de software, departamentos de atención al cliente, o grupos multidisciplinarios. El equipo directivo dispone ahora de una manera sencilla de verificar la evolución de los proyectos, controlar el trabajo de los empleados y determinar los costes asociados a la actividad de la empresa.

2.2.7.2. PRIMAVERA.

Pertenece a ORACLE. Sistema compuesto por varios software que permiten controlar los proyectos desde distintas perspectivas, utilizando diferentes técnicas (por ejemplo, Earned Value-Valor ganado, Camino Crítico, Monte Carlo) y representaciones gráficas (por ejemplo, GANT, PERT), y de forma unificada. Facilita el control de proyectos grandes.

PRIMAVERA PROJECT PLANNER FOR THE ENTERPRISE

Es una suite completa, altamente costosa económicamente, y con un tiempo de aprendizaje más extenso que otras herramientas, pero que resulta de ganancia por el soporte que brinda. Muy utilizada en el mundo en el ámbito de la gestión de proyectos de grandes compañías.

Es un software de dirección de proyectos que permite controlar y analizar los proyectos desde distintas perspectivas: Director de Programas, Administrador de Recursos, Director de Proyectos, etc., en cuanto a coste, utilizando la técnica del Earned Value y, en cuanto a plazos, utilizando la técnica del camino crítico.

Es un producto multiusuario, multiproyecto con capacidad de planificar y controlar recursos a través de proyectos jerárquicos; la planificación de recursos focalizada en roles y habilidades; vistas personalizables y datos definidos por el usuario.

PREGRESS REPORTER

Es un producto Web-based accesible desde cualquier Web-browser, multiprograma, multiproyecto. Es una herramienta de colaboración para el equipo de proyecto, que permite imputar horas-hombre, fechas de inicio y término, y avance de la actividades y la comunicación entre los integrantes del equipo del proyecto.

PRIMAVISION

Es un producto Web-based accesible desde cualquier Web-browser, que permite monitorear proyectos individuales y portafolios de proyectos. Provee a ejecutivos y directores una visión consolidada del resultado de los proyectos, que proporciona información de soporte para la toma de decisiones.

TEAMPLAY

Está diseñado para manejar las características únicas y singulares de los proyectos de desarrollo de software y tecnología de la Información (IT). Es el primer software que unifica el manejo de proyectos, procesos y gerencia de recursos. Es multiusuario y soporta múltiples proyectos jerarquizados. Desarrolla la planificación usando los recursos disponibles, roles y habilidades. Suministra comunicación Web-based que provee acceso a la información del proyecto en cualquier momento y desde cualquier lugar.

SURETRAK

Es ideal para personas que solo pueden dedicar unos pocas horas a la semana para actualizar y manejar sus proyectos. Permite observar las programaciones gráficamente y crear relaciones entre las actividades, posibilitando su rápida actualización. Proporciona una lista grafica de "cosas por hacer" que ayudan a registrar los progresos.

MONTE CARLO FOR PRIMAVERA

Ayuda a analizar los riesgos y modelar planes de contingencia, basado en la simulación estadística. Puede evaluar riesgos por grupos de actividades y ajustar la probabilidad de ocurrencia de una parte o de todo el proyecto. Puede determinar la

probabilidad de cumplir con los plazos, el rango de costos de materiales y los posibles efectos de una huelga. Brinda respuestas específicas y confiables a las innumerables variables que pueden afectar el resultado del proyecto.

2.2.7.3. SÚPER PROJECT.

Es de las primeras herramientas desarrolladas para controlar las actividades de un proyecto. Ofrece facilidades adicionales en el proceso de comunicación fundamentalmente, al incluir herramientas para e-mail, servidor de informes de Internet y diseñador de informes de formato libre. Resulta una herramienta fácil de usar y es precisa y flexible.

CA-SUPERPROJECT/NET

Controla, recupera y distribuye la información sobre tareas y asignaciones vía Intranet/Internet en tiempo real, de manera que todos los miembros del proyecto disponen de la información actualizada que precisan para planificar, ejecutar y tomar decisiones inmediatamente.

61

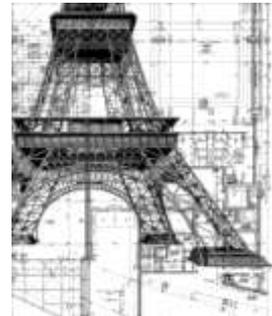
CA-SUPERPROJECT/NET SERVER

Ejecuta informes HTML predefinidos o adaptados sobre todos los proyectos ubicados en el servidor y gestiona las transacciones necesarias para modificar y actualizar estos proyectos.

2.2.7.4. PLAN BEE.

Herramienta fácil de usar por parecerse a muchas aplicaciones de hojas de cálculo, pero con algunas restricciones en:

- La definición del WBS (Work Breakdown Structure - estructura detallada del trabajo): Diagrama jerárquico en forma de árbol cuyo objetivo es reducir la complejidad del proyecto de forma que este quede descompuesto en fragmentos constituidos por bloques de tareas o paquetes de trabajo.
- La asignación de recursos.



3) ESTADO DEL ARTE DE LA INTEGRACIÓN ERP-GESTIÓN DE PROYECTOS

3. ESTADO DEL ARTE DE LA INTEGRACIÓN ERP-GESTIÓN DE PROYECTOS

3.1. INTRODUCCIÓN

Una vez conocidos los sistemas ERP, tras haber explicado anteriormente su origen y evolución a lo largo del siglo XX (y parte del XXI), sus componentes, tipos, características y funcionamiento general y, sabiendo cuáles son los más utilizados en el mundo empresarial, en este punto se pasará a analizar la situación actual de este tipo de sistemas, su implantación en las empresas y los resultados de su utilización en las mismas.

Para realizar este análisis de la forma más fidedigna posible, se analizarán los datos recogidos en varios estudios de reconocido prestigio que se han elaborado en los últimos años. Esta información, a su vez se completará y contrastará con la proporcionada por otras fuentes reconocidas. Estos estudios, que se basan principalmente en la situación en las empresas españolas y, en algún caso, latinoamericanas, son los siguientes:

ANÁLISIS DEL MERCADO ESPAÑOL DE SOFTWARE ERP. Rafael Achaerandio, Fernando Maldonado. IDC España (International Data Group INC). Año 2004. "www.idc.com/spain".

IMPLANTACIÓN DE LOS SISTEMAS ERP POR LAS EMPRESAS ESPAÑOLAS. ADOPTANTES CONTRA NO ADOPTANTES. Pedro Lorca Fernández, Javier de Andrés Suárez. Departamento de Administración de Empresas y Contabilidad. Universidad de Oviedo.

EXPERIENCIAS Y FACTORES DE ÉXITO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS ERP EN ESPAÑA Y LATINOAMÉRICA. Oswaldo Lorenzo, Ángel Díaz, Bjorn Claes. IE Business School Working Paper. WP08-33. 23/11/2008.

Después de analizar estos estudios y conocer el estado actual del uso de estas herramientas, su penetración en las empresas, los resultados de su implantación y sus perspectivas de futuro, se establecerán las bases a seguir para garantizar la implantación exitosa de los mismos en una empresa, para después pasar a realizar un estudio comparativo de los sistemas ERP más utilizados con la finalidad de poder

conocer los puntos fuertes y débiles de cada uno de ellos para así saber, en función de las características de la empresa, cuál de ellos es el que mejores resultados puede dar a la misma, en el caso de que sea implantado.

En lo que se refiere a los Softwares de Planificación y Gestión, se procederá de forma similar a lo realizado con los sistemas ERP. Es decir, se estudiará el estado en que se encuentra su implantación en las empresas, sus ventajas e inconvenientes para después hacer un estudio comparativo de los programas más utilizados a fin de poder conocer cuál o cuáles de ellos son los que mejores resultados dan.

3.2. ESTADO ACTUAL DE LA IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS ERP EN LAS EMPRESAS

En este punto, se pasará a analizar el estado actual del mercado de los softwares de sistemas ERP. Se comenzará por estudiar el mercado global del ERP para después profundizar en el mercado español analizando los resultados de su implantación en las empresas españolas y comparando los resultados de empresas que sí lo han hecho con los de otras que no han implantado ninguno de estos sistemas.

65

3.2.1. EL MERCADO GLOBAL DEL ERP.

El mercado de los sistemas de planificación empresarial (ERP) está dominado por tres grandes actores: SAP, Oracle y Microsoft, entre los que se reparten la práctica totalidad del mercado mundial y que, están permanentemente luchando entre ellos (con compras, adquisiciones, fusiones y demás estrategias empresariales) para ocupar el puesto más alto del pódium

Debido a esto la oferta va concentrándose en pocas manos por lo que la diferencia entre los distintos fabricantes de ERP es su funcionalidad.

Según se afirmaba en 2006 en un estudio de la Universidad politécnica de Valencia: Los ERP tienen todavía un largo camino por recorrer para competir en igualdad de condiciones con las aplicaciones especializadas. La verdadera multifuncionalidad de estos sistemas llegará de la mano de tecnologías estándar que permitan que aplicaciones diseñadas desde distintas ópticas y hasta distintos fabricantes dialoguen sin problemas.

3.2.1.1. CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO ACTUAL DE ERP

Como ya se ha comentado anteriormente este mercado, con las operaciones empresariales que se han llevado a cabo en los últimos años está en continuo cambio y tiende a concentrarse en unas pocas empresas. Por ello parece conveniente y necesario analizar las distintas características que presenta en la actualidad dicho mercado:

SATURACIÓN DEL MERCADO DE EMPRESAS GRANDES

Como se puede apreciar en el siguiente gráfico el mercado para empresas de más de 500 empleados está muy saturado, en 2006 más del 93% de éstas ya poseían un sistema de gestión integral. (Delgado, Busquets, López, Alonso, Pedrosa, & Cánovas, 2012)

En cambio, en la mediana empresa no llega al 60%. La diferencia porcentual entre 2005 y 2006 para las grandes empresas fue de un 0.9% y de un 1.8% para las medianas.

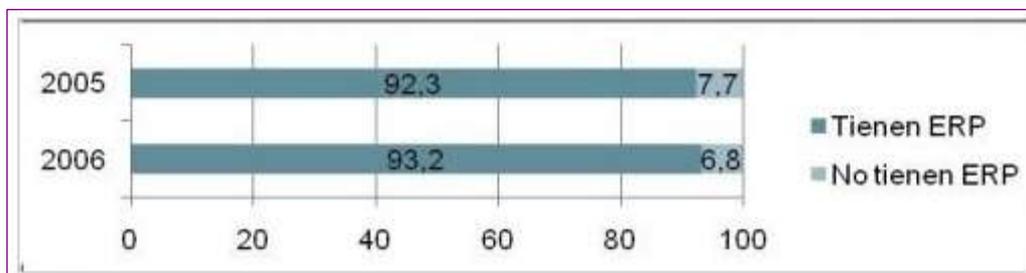


FIGURA 14: ESTADO DE LA IMPLANTACIÓN DE LOS SISTEMAS ERP EN LAS GRANDES EMPRESAS EN 2006.

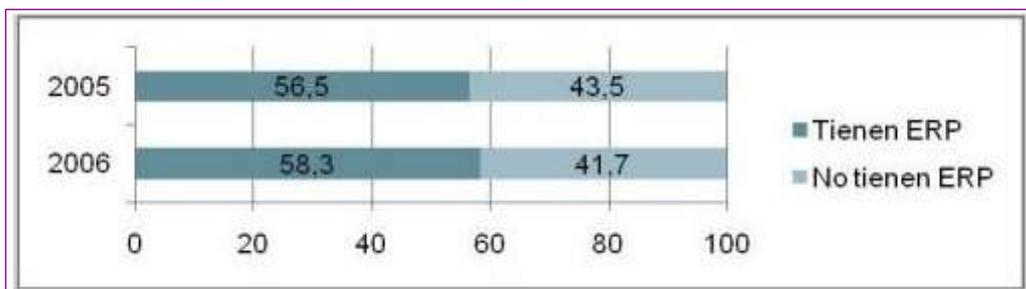


FIGURA 15: ESTADO DE LA IMPLANTACIÓN DE LOS SISTEMAS ERP EN LAS EMPRESAS MEDIANAS EN 2006.

REORIENTACIÓN HACIA EL MERCADO DE LAS PYMES

Ante la coyuntura de mercado alcanzada en los últimos años en la que la cuota de mercado de grandes empresas que ya han implantado una solución ERP corporativa se puede considerar muy alta (como se ha demostrado en el apartado anterior) y con síntomas muy evidentes de estancamiento, los grandes fabricantes globales de software de gestión han reorientado su estrategia para enfocarse hacia el mercado de las Pymes.

Como se aprecia en las figuras anteriores, en 2006 el mercado de grandes empresas que no tenían implantado un sistema ERP apenas suponía el 6,8% de las mismas, mientras que el de las Pymes presentaba un “goloso” 41,7%, lo que justifica esta decisión.



FIGURA 16: CONVERGENCIA DE MERCADO OBJETIVO EN LOS FABRICANTES DE SOFTWARE (PENTE ICT ANALYST, 2007).

SITUACIÓN VENTAJOSA PARA FABRICANTES DE NICHOS Y LOS ORIENTADOS PARA PYMES.

Los fabricantes de nicho que todavía sobreviven a los movimientos empresariales y los orientados a PYME cuentan con una situación de partida ventajosa por su mejor conocimiento del segmento de las Pymes y de las necesidades demandadas por estas empresas.

Su posicionamiento de cercanía y de generación de confianza frente a sus empresas cliente y su preocupación por la usabilidad de sus soluciones, también suman a su favor.

Otro aspecto generalizado en la oferta de soluciones ERP para PYME y que dan ventaja a estos fabricantes, es la inclusión de ciertos componentes adicionales que en ningún caso forman parte de un ERP tradicional con orientación a la gran empresa, como resultado de los requerimientos de polivalencia funcional exigida por las PYME.

ESTRATEGIA DE LOS FABRICANTES ORIENTADA A LA OBTENCIÓN DE CLIENTES DE MAYOR ENVERGADURA.

Una vez introducidos sus productos estándares en el mercado y habiendo tomado una base de clientes que asegura su viabilidad económica, los fabricantes de ERP para PYME están invirtiendo estratégicamente en el desarrollo de verticalizaciones de su producto para sectores específicos.

Existe un interés creciente y generalizado en atraer a clientes de mayor tamaño, desplazando de esta manera sus centros de gravedad en su actividad comercial hacia este tipo de clientes objetivo. Las razones para adoptar esta estrategia de expansión son: mayor capacidad de inversión y mayor número de licencias a comercializar, entre otras. Consecuencia de todo ello es la convergencia en el interés despertado en los últimos años por las medianas empresas, tanto para los fabricantes globales como para los de enfoque PYME, que se encuentran en un mercado común.

EL SOFTWARE LIBRE. UN NUEVO COMPETIDOR.

La aparición y afianzamiento progresivo de las soluciones de software libre, complica aún más el ya de sí complicado panorama competitivo del sector ERP.

LA ASIGNATURA PENDIENTE. COMPLETITUD FUNCIONAL.

A pesar de la múltiple oferta existente, las soluciones del mercado tienen en general carencias en lo que se refiere a funcionalidades adicionales que van más allá de las habituales en un ERP estándar.

ASPECTO CLAVE: LA USABILIDAD DE LAS HERRAMIENTAS.

Si bien esta característica es importante en cualquier solución software en la que intervenga el usuario, se convierte en especialmente crítico en el entorno de las PYME puesto que la utilización de la herramienta es intensiva y en muchas ocasiones el usuario es de un perfil inferior. En general, todos los fabricantes están teniendo en cuenta este aspecto, si bien hoy por hoy los proveedores de nicho, más especializados, son los que lo tienen mejor resuelto.

NÓMINAS Y RRHH SON LAS ÁREAS FUNCIONALES A EXPLOTAR.

Como ocurre en la gran empresa, las PYME, una vez consolidadas aquellas funcionalidades más básicas y críticas del ERP, están comenzando a demandar de forma progresiva cubrir las necesidades de gestión de las personas.

LA ATENCIÓN PERSONALIZADA ES MUY VALORADA POR EL CLIENTE.

Los grandes productores de software deben seguir mentalizándose y trabajando en este aspecto, puesto que tanto su base instalada de clientes como los clientes potenciales los sigue percibiendo como menos cercanos a ellos y a sus necesidades, y les exige una mayor implicación, proactividad y predisposición.

RELACIÓN COSTE – VALOR PERCIBIDO NO ES SATISFACTORIA.

La variable económica es un aspecto mucho más sensible en las PYME que en la gran empresa, y puede llegar a ser decisivo en el momento de seleccionar una herramienta u otra. Por ello, es importante que durante el proceso de selección de la herramienta se consideren todos, los costes que incurren en su implantación.

3.2.2. EL MERCADO DE SOFTWARE ERP EN ESPAÑA.

Una vez conocida la situación en que se encuentra actualmente el mercado mundial de soluciones ERP, en este apartado se pasará a concretar más dicho análisis fijando el foco en la situación del mercado español. Para ello, se realizará en primer lugar un estudio de la situación de la demanda de este tipo de soluciones para después analizar la oferta existente.

3.2.2.1. ESTADO DE LA DEMANDA.

Según IDC, actualmente, los proveedores de herramientas ERP en nuestro país se agrupan en función de tres tipos de mercados: (Achaerandio & Maldonado, 2004)

Grandes cuentas, con una fuerte complejidad en sus procesos de negocio.

Medianas empresas, con una alta sofisticación.

Pequeñas empresas.

Alrededor del 70% de las grandes empresas españolas y el 55% de las medianas cuentan con algún tipo de solución ERP. Se trata de un mercado fragmentado y del que todavía existe mucho desconocimiento en las empresas, aunque los datos indican que la implantación en las empresas españolas es cada vez mayor.

El líder del sector, por ser el líder en el mercado de la gran empresa es SAP seguido de ORACLE, si bien en cada uno de estos segmentos se han posicionado diferentes suministradores.

3.2.2.1.1. IMPLANTACIÓN EN LAS GRANDES EMPRESAS.

Según un estudio elaborado por PENTEO entre más de 300 empresas españolas con una facturación superior a 20 millones de euros, el 70% de ellas cuenta con algún sistema de ERP, y un 8% espera hacerlo en breve.

SAP es el proveedor de con mayor penetración en el sector de las grandes empresas españolas, con una cuota de casi dos tercios del mercado, muy por delante de sus otros competidores.

En general, las empresas muestran satisfacción con todas las prestaciones de los ERP, sobre todo en escalabilidad, conectividad y capacidad de actualización.

Ahora bien, sólo un 13% de las empresas afirma explotar completamente el potencial de sus sistemas ERP, mientras que un 33% lo considera bastante explotado, un 37% poco explotado y un 17% nada explotado.

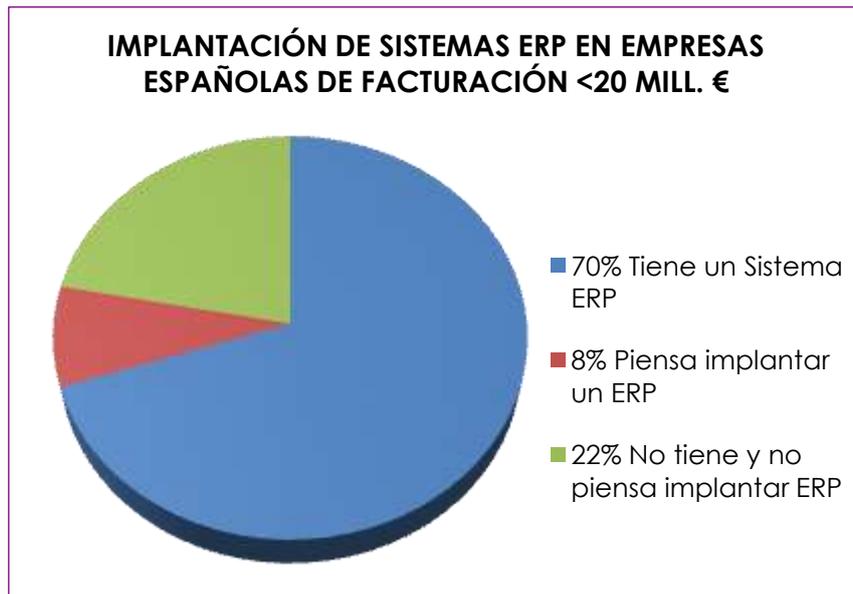


FIGURA 17: IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS ERP EN EMPRESAS ESPAÑOLAS DE MÁS DE 20 MILL. DE € DE FACTURACIÓN (FUENTE: PENTEIO 2007).

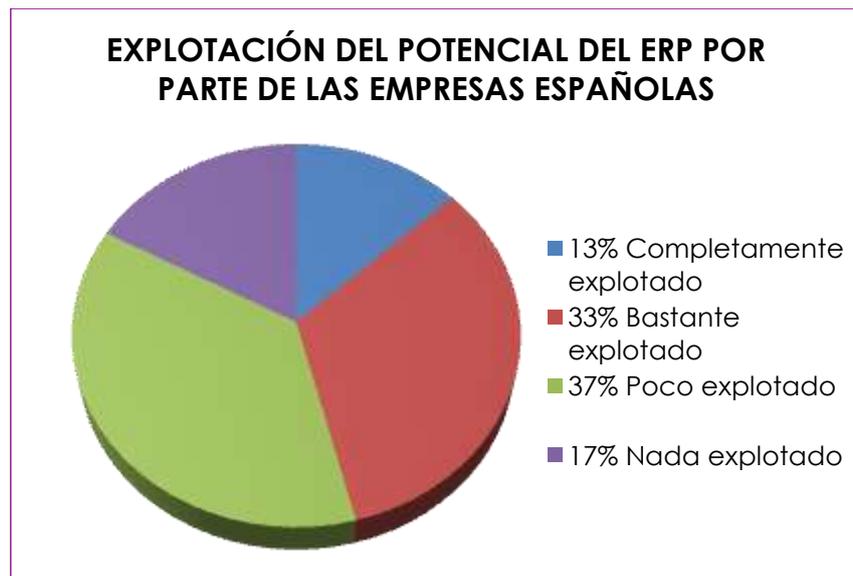


FIGURA 18: NIVEL DE EXPLOTACIÓN DEL POTENCIAL DE UN SISTEMA ERP POR EMPRESAS ESPAÑOLAS QUE LO TIENEN IMPLANTADO.

3.2.2.1.2. IMPLANTACIÓN EN PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS.

Según CB CONSULTING, existe un alto grado de desconocimiento de la utilización de estas aplicaciones en las propias empresas, ya que en un 69% de éstas se desconoce que se utilizan dichas aplicaciones. Además, en el 73% de las empresas no existe conocimiento sobre las soluciones ERP disponibles en el mercado, mientras que en el 13% dicho conocimiento es bajo o muy bajo.

Entre las soluciones estándar se cuentan aplicaciones para las áreas de comercial, distribución y logística, recursos humanos y comercio electrónico, y estaban implantadas en el 26% de los casos. Para el 74% restante, se aplicaban soluciones parciales o a medida, destacando las aplicaciones destinadas a la contabilidad (36% de los casos).

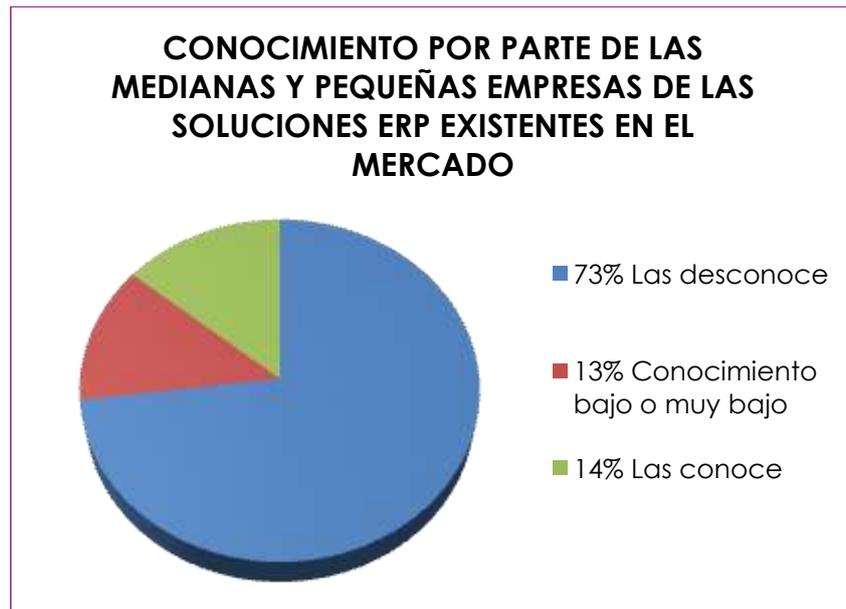


FIGURA 19: NIVEL DE CONOCIMIENTO DE LA EXISTENCIA DE SOLUCIONES ERP POR PARTE DE LAS PYMES ESPAÑOLAS.

3.2.2.1.3. IMPLANTACIÓN EN LAS MICROEMPRESAS.

Como se ha podido apreciar, en España el mercado de los ERP está muy segmentado. En el ámbito de la gran empresa, SAP es el líder. En la pequeña y mediana empresa también existe un mercado más o menos predefinido. En cambio, en la microempresa, que es el segmento mayoritario, no existe ninguna solución ERP totalmente enfocada a este ámbito, y las existentes para PYME no han conseguido un porcentaje de mercado amplio.

Por ello podría afirmarse que existe nicho de mercado para el ERP en nuestro país: la microempresa.

3.2.2.2. ESTADO DE LA OFERTA.

El mercado ERP en España está dominado por empresas multinacionales. Las empresas locales se ubican en el segmento Pyme y son, en muchos casos, jugadores de nicho concretos.

Para analizar el Estado de la Oferta de estos sistemas en España, se utilizarán como base los gráficos que muestran los resultados obtenidos en el estudio realizado por IDC en el año 2004, los cuales se separan en distintos aspectos:

- Distribución de los ingresos.
- Arquitectura utilizada.
- Plataforma utilizada.
- Verticalización.
- Cobertura funcional.
- Modelo de distribución por segmento.

Una vez estudiados estos aspectos, se procederá asimismo a analizar el posicionamiento competitivo de los distintos proveedores que operan en este sector en el mercado español.

73

3.2.2.2.1. ANÁLISIS DE LA OFERTA DESDE DISTINTOS ASPECTOS.

En este apartado se analizará la oferta en función de los aspectos anteriores (Achaerandio & Maldonado, 2004).

DISTRIBUCIÓN DE LOS INGRESOS.

Los proveedores que operan en el mercado de las grandes cuentas y de la mediana empresa poseen una composición de sus ingresos similar: los ingresos del mantenimiento de sus soluciones son los que mayor contribución realizan al total de ingresos, llegando a representar un 43% y un 37% respectivamente.

Al otro lado se encuentran las compañías distribuidoras que se dirigen al segmento de la pequeña empresa, donde su mayor ingreso se cuenta en las licencias alcanzando un 46% del total de los mismos, junto con soporte/servicios donde llega al 44%, mientras que el mantenimiento no genera un ingreso importante.

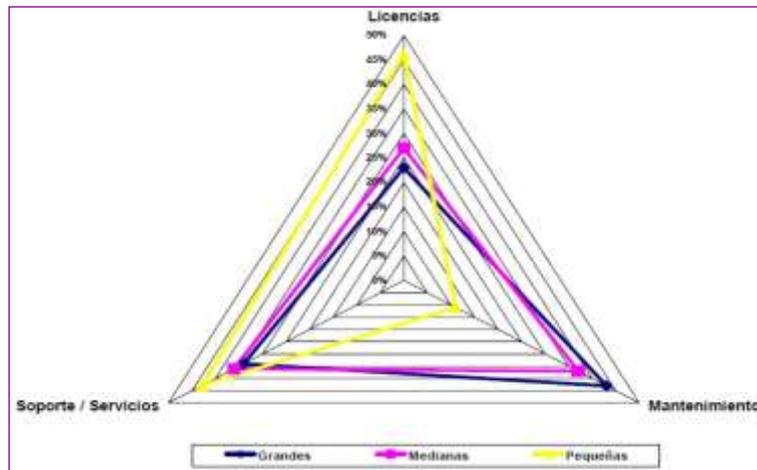


FIGURA 20: PROVEEDORES ERP EN ESPAÑA. DISTRIBUCIÓN DE LOS INGRESOS POR CONCEPTO (FUENTE IDC 2004).

ARQUITECTURA UTILIZADA.

Existen dos arquitecturas para hacer trabajar un ERP: Cliente/Servidor y arquitectura Web. Inicialmente todos los ERP trabajaban en la modalidad Cliente/Servidor. Al dar el salto a la modalidad Web la funcionalidad del ERP se vio beneficiada.

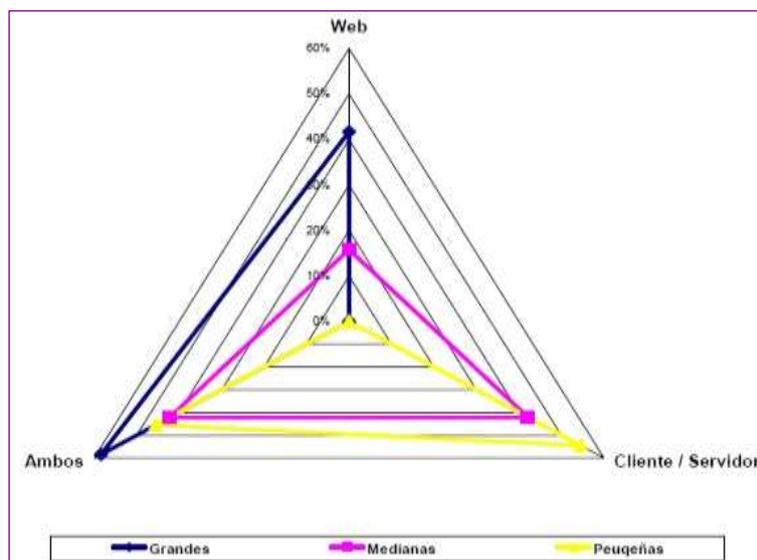


FIGURA 21: PROVEEDORES ERP EN ESPAÑA. ARQUITECTURAS DE LAS SOLUCIONES ERP (FUENTE IDC 2004).

Como se observa en el gráfico, cuanto mayor es el tamaño de la empresa, mayor es el porcentaje de los productos ERP que poseen arquitectura Web. En cambio, cuanto menor es la empresa, existe un claro dominio de la arquitectura Cliente/Servidor, sin existir apenas ERP para pequeña empresa con arquitectura Web exclusivamente.

PLATAFORMA UTILIZADA.

La mayoría de los proveedores optan por desarrollar el ERP en la plataforma Windows. Sin embargo Linux se está potenciando cada vez más, principalmente en las grandes empresas, las cuales tienen un capital como para poder permitirse el probar diferentes plataformas.

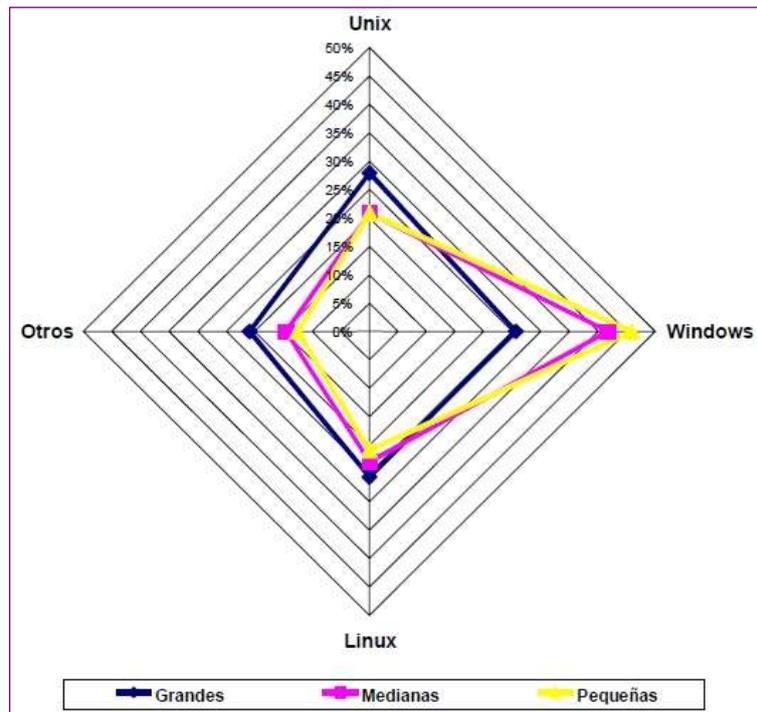


FIGURA 22: PROVEEDORES ERP EN ESPAÑA. PLATAFORMAS DE LAS SOLUCIONES ERP (FUENTE IDC 2004).

VERTICALIZACIÓN.

La verticalización de las soluciones ERP se encuentra entre las principales prioridades de los proveedores. Ahora bien, en función del tamaño de empresa al que se dirigen se observan dos aproximaciones hacia esa verticalización:

Las empresas que se dirigen a grandes cuentas han llevado a cabo la verticalización de sus productos para diferenciarse.

Los proveedores que se dirigen al segmento de la mediana empresa dejan que sean sus "partners" quienes adopten sus productos a la realidad sectorial de cada empresa.

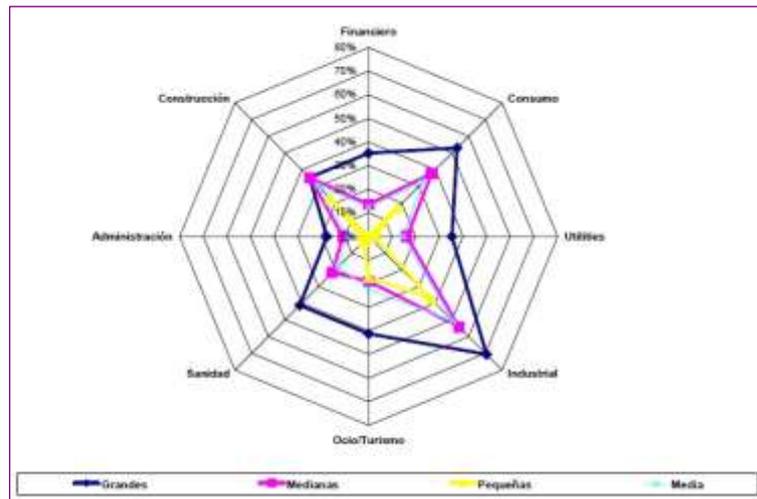


FIGURA 23: PROVEEDORES ERP EN ESPAÑA. VERTICALIZACIÓN DE LAS SOLUCIONES ERP (FUENTE IDC 2004).

En la FIGURA 23 puede verse cómo, a medida que se reduce el tamaño de la empresa objetivo, menor es el grado de verticalización. Además se aprecia que es el sector industrial el que posee un mayor porcentaje de proveedores con soluciones adaptadas.

COBERTURA FUNCIONAL.

Los distintos proveedores de soluciones ERP siguen compitiendo en el mercado de funcionalidades incluyendo otras aplicaciones de Back Office.

En la gráfica puede observarse como, a medida que disminuye el tamaño de la empresa, menor es la cobertura funcional, siendo los proveedores con mayores funcionalidades aquellos que se dirigen a grandes empresas.

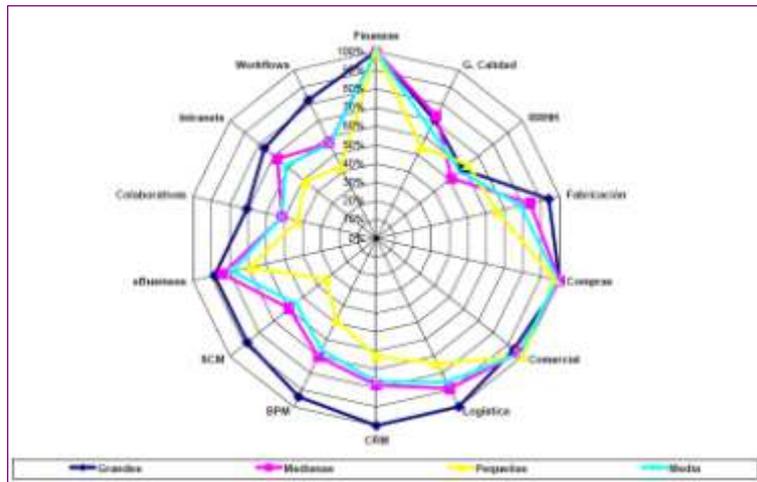


FIGURA 24: PROVEEDORES ERP EN ESPAÑA. COBERTURA FUNCIONAL DE LAS SOLUCIONES ERP (FUENTE IDC 2004).

MODELO DE DISTRIBUCIÓN POR SEGMENTO.

Los proveedores, en función del segmento de mercado al cual se dirigen, utilizan distintos modelos de comercialización, directos e indirectos, cobrando una mayor importancia los modelos directos entre los que se dirigen a la pequeña empresa.

77

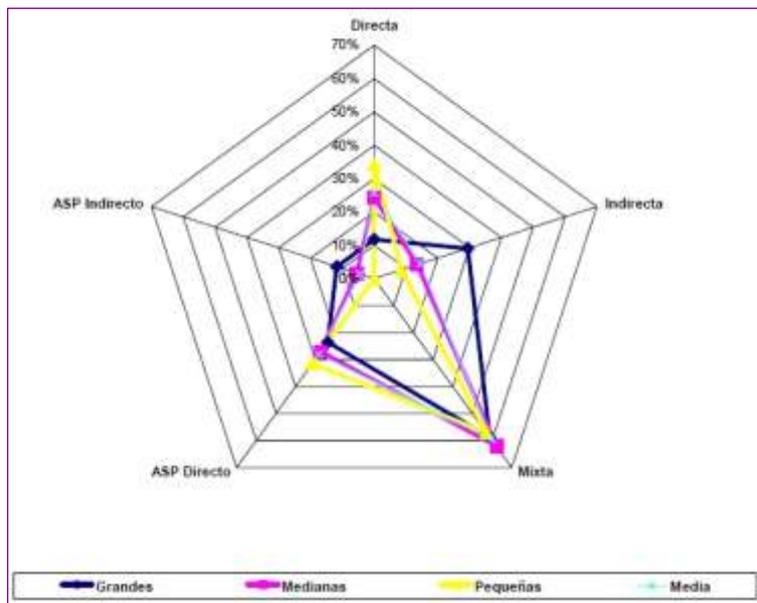


FIGURA 25: PROVEEDORES ERP EN ESPAÑA. MODELOS DE DISTRIBUCIÓN POR CONCEPTO (FUENTE IDC 2004).

En la gráfica puede observarse que el modelo más frecuente es el mixto. Ahora bien, el modelo directo se da con mayor frecuencia entre los proveedores que se dirigen al segmento PYME, mientras que los que se dirigen a grandes cuentas utilizan mayoritariamente modelos indirectos.

3.2.2.2.2. POSICIONAMIENTO COMPETITIVO DE LOS DISTINTOS PROVEEDORES.

Para realizar este estudio se separará el análisis en los tres segmentos que componen el mercado español: (Achaerandio & Maldonado, 2004)

- Grandes cuentas.
- Mediana empresa.
- Pequeña empresa.

GRANDES CUENTAS.

En el segmento de las Grandes Cuentas, [SAP](#), [SSA](#) y [PeopleSoft](#) se encuentran en el cuadrante de máxima cobertura funcional y máxima verticalización de sus soluciones, Oracle y Ross disponen de ERP's menos verticalizados pero también con amplia cobertura funcional, mientras [Microsoft](#) no apuesta por la verticalización.

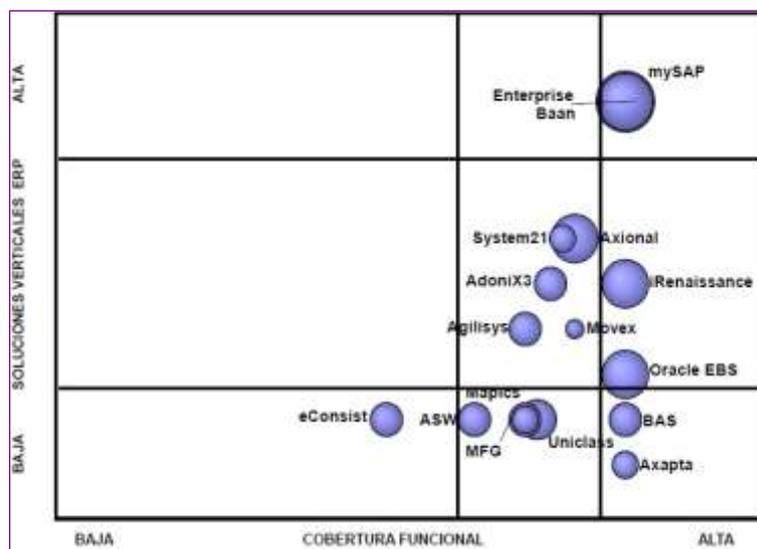


FIGURA 26: POSICIONAMIENTO COMPETITIVO DE LOS PROVEEDORES ERP EN EL SEGMENTO GRANDES CUENTAS (FUENTE IDC 2004).

MEDIANA EMPRESA.

En este segmento existe una gran diversidad en la cobertura funcional, produciéndose la diferenciación a la hora de ofrecer soluciones completas que integren módulos externos fácilmente integrables como CRM o BPM.

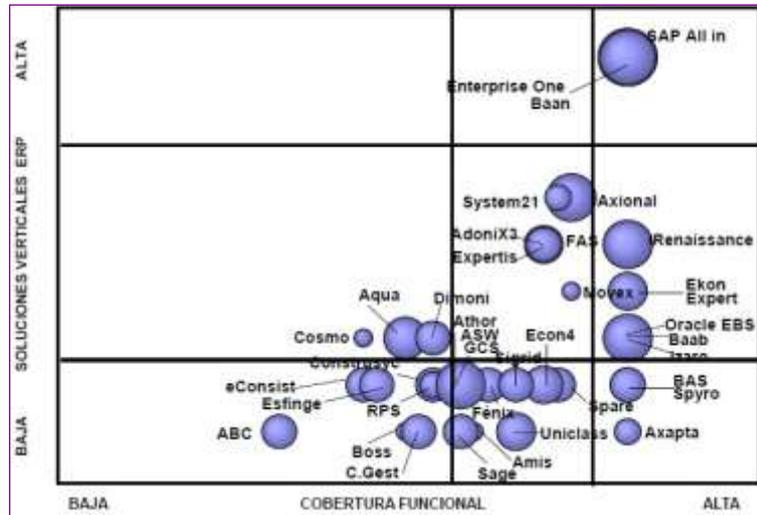


FIGURA 27: POSICIONAMIENTO COMPETITIVO DE LOS PROVEEDORES ERP EN EL SEGMENTO MEDIANA EMPRESA (FUENTE IDC 2004).

PEQUEÑA EMPRESA.

Para las pequeñas empresas, existe una gran estandarización de las soluciones ERP que cada vez tienden a ser más completas.

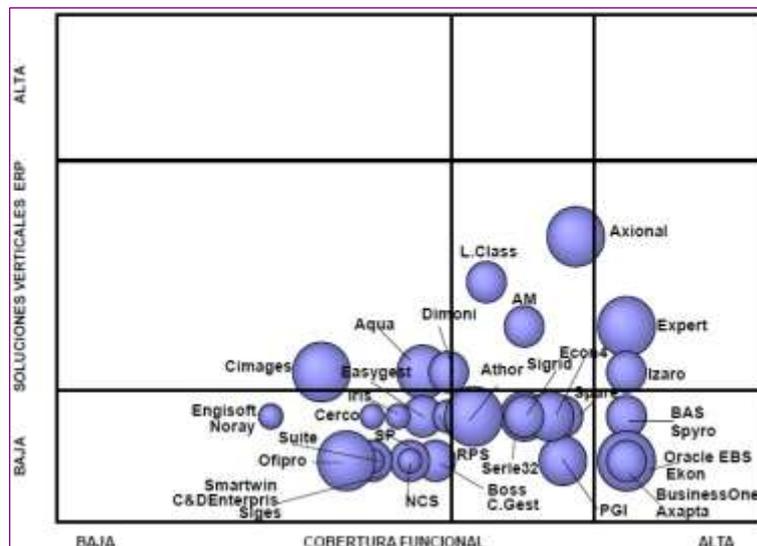


FIGURA 28: POSICIONAMIENTO COMPETITIVO DE LOS PROVEEDORES ERP EN EL SEGMENTO PEQUEÑA EMPRESA (FUENTE IDC 2004).

3.2.3. COMPARACIÓN ENTRE EMPRESAS ADOPTANTES Y NO ADOPTANTES DE SISTEMAS ERP.

Una vez conocido el estado actual del mercado del ERP en España, puede ser interesante realizar una comparación entre aquellas empresas que han adoptado un sistema ERP y aquellas otras del mismo sector, tamaño y características, que no lo han hecho, a fin de poder apreciar los resultados que dicha implantación le han aportado a la empresa y su influencia en el poder competitivo de la misma.

Esta comparación puede basarse en el estudio de Lorca y Andrés al que se hace referencia en la Introducción (apartado 3.1.). En dicho trabajo pudo obtenerse información de 40 empresas, las cuales representan fielmente la distribución de empresas del mercado continuo español, como refleja la tabla. (Lorca Fernández & De Andrés Suárez)

	% empresas muestra	% empresas m.c.
1. Petróleo y energía	10.00	7.09
2. Mat. básicos, industria y construcción	32.50	29.92
3. Bienes de consumo	20.00	25.20
4. Servicios de consumo	22.50	17.32
5. Serv. financieros e inmobiliarios*	7.50	14.17
6. Tecnología y telecomunicaciones	7.50	6.30

TABLA 1: DISTRIBUCIÓN DE LAS EMPRESAS DE LA MUESTRA Y DE LAS EMPRESAS DEL MERCADO CONTINUO.

En cuanto al proveedor del sistema ERP en el momento de la implantación, también refleja fielmente la situación del mercado español, siendo SAP el líder indiscutible con un 55%, seguido a gran distancia por Oracle.

Proveedor	%
SAP	55.55
Oracle	11.11
JDEdwars	7.41
Peoplesoft	3.70
Otros*	22.22

TABLA 2: PENETRACIÓN DE LOS DISTINTOS PROVEEDORES DE ERP EN LAS EMPRESAS DE LA MUESTRA.

Por cada año y empresa que implantó un sistema ERP, se buscó otra de su mismo sector y con el tamaño lo más parecido posible que no hubiera implementado una aplicación de este tipo en los años objeto de estudio, de modo que se dispusiera de una muestra emparejada de empresas por sector y tamaño. A partir de esta muestra se procedió a contrastar para cada uno de los indicadores definidos si su variación con respecto al valor observado en el año previo a la implantación del ERP era significativamente distinta de cero.

Esta prueba se efectuó considerando los datos de, respectivamente, un año, dos años, y tres años posteriores a la implantación del ERP, con el objeto de lograr una aproximación a la evolución temporal de las empresas con posterioridad a la implementación del sistema.

Este análisis se realizó separadamente para las empresas que implantaron ERP y para las que no lo hicieron, pues la implantación de un sistema ERP puede tener efectos tanto en la empresa que lo adopta como en las empresas del entorno y que son competidoras de la adoptante, si bien el efecto positivo de esta innovación sobre el desempeño empresarial no se dejará sentir hasta pasado un tiempo de adaptación, en el cual cabe la posibilidad de que los indicadores de la empresa muestren un empeoramiento.

RESULTADOS DEL ANÁLISIS EFECTUADO

Los resultados obtenidos en el estudio y que pueden verse en las tablas 4 y 5 pueden resumirse en los siguientes puntos: (Lorca Fernández & De Andrés Suárez)

- Las empresas que implantaron un ERP muestran un deterioro significativo de su rentabilidad.
- En el caso de la rentabilidad económica este deterioro es ya patente el primer año posterior a la implementación, mientras que en el caso de la rentabilidad financiera la caída es significativa a partir del segundo año.
- En cambio, en las empresas que no implantaron un ERP no se observa una variación significativa de los ratios de rentabilidad.

- En cuanto a la rotación de activos y el margen de beneficio de ventas, los resultados del análisis indican que el deterioro de la rentabilidad se debe fundamentalmente al margen, pues en los tres años posteriores a la implantación las empresas que optaron por esta tecnología presentan un margen que es significativamente menor (a un nivel $p < 0.10$) que el que tenían antes de la implantación. En el caso de la rotación de activos, se observa que un año después de la implantación este indicador experimenta una caída brusca la cual se va corrigiendo posteriormente, de modo que en el tercer año posterior no existen diferencias significativas en relación a los valores observados antes de la implantación.
- Por el contrario, el estudio del margen y la rotación en las empresas que no implementaron ERPs revela que no experimentaron variaciones significativas en ninguno de estos indicadores, para ninguno de los tres años posteriores a la adopción de esta tecnología.
- Con respecto a los indicadores de personal, tanto las empresas que implantaron ERPs como las que no lo hicieron aumentaron significativamente el número medio de empleados a partir del 2º año posterior a la implantación del ERP. Este resultado puede ser una señal de una mayor necesidad de personal en las empresas que implantaron el ERP e indica también que las empresas competidoras que no lo hicieron reaccionaron con alguna estrategia que llevó aparejada la contratación de más personal.
- Las empresas que implantaron un ERP experimentaron un aumento significativo del peso de las existencias en relación al activo circulante en los dos primeros años después de la implementación. Sin embargo, en el tercer año el peso de las existencias vuelve a niveles comparables a los del periodo anterior a la implantación, lo que es señal de que a los tres años ya empiezan a remitir algunos de los síntomas presentes en la fase de adaptación a esta nueva tecnología.

	1 año antes		1 año después				2 años después				3 años después			
	Media	Mediana	Media	Mediana	Estad. t	Sig.	Media	Mediana	Estad. t	Sig.	Media	Mediana	Estad. t	Sig.
RE	5.898	5.281	3.667	4.563	-3.344	0.003	2.071	4.227	-3.102	0.007	2.279	3.383	-3.465	0.003
RF	15.829	12.776	16.240	11.611	-0.202	0.842	4.985	9.420	-2.404	0.029	-1.087	10.687	-2.838	0.011
B/VTAS	0.086	0.067	0.061	0.054	-1.892	0.074	0.045	0.044	-2.468	0.025	0.049	0.041	-1.932	0.070
VTAS/AT	0.845	0.782	0.791	0.724	-2.606	0.017	0.825	0.863	-1.831	0.085	0.855	0.866	-0.996	0.353
CMAT/CEX	0.577	0.593	0.573	0.551	-0.715	0.484	0.556	0.504	-1.612	0.126	0.563	0.531	-0.989	0.338
CP/CEX	0.203	0.228	0.191	0.217	-1.842	0.081	0.197	0.235	-0.488	0.632	0.200	0.220	0.295	0.772
PROD	2.936	1.781	3.179	1.711	1.016	0.322	3.197	1.645	0.439	0.688	3.125	1.617	0.758	0.459
CMEMPL	17.496	19.598	17.354	18.242	0.035	0.972	18.427	19.425	1.246	0.230	18.636	19.775	1.186	0.252
BEMPL	59.897	13.474	71.621	12.459	-0.329	0.746	63.423	10.057	0.158	0.877	67.599	8.324	0.764	0.455
VEMPL	422.085	184.794	730.712	183.073	1.562	0.135	491.379	181.377	1.927	0.071	592.480	182.828	1.889	0.076
EMPL	6387.00	1208.00	6586.20	1673.50	1.961	0.065	7536.88	1907.00	2.257	0.038	7726.83	1879.00	2.319	0.033
EX/AC	0.305	0.297	0.350	0.355	4.042	0.001	0.366	0.391	4.675	0.000	0.302	0.297	-0.109	0.915
EX/AT	0.141	0.132	0.151	0.140	1.315	0.204	0.166	0.148	1.019	0.324	0.143	0.122	-0.910	0.371
EX/CMAT	0.668	0.262	0.666	0.258	0.492	0.629	0.638	0.402	-0.471	0.644	0.524	0.288	-0.876	0.394

TABLA 3: EVOLUCIÓN DE LAS EMPRESAS QUE IMPLANTARON UN ERP.

	1 año antes		1 año después				2 años después				3 años después			
	Media	Mediana	Media	Mediana	Estad. t	Sig.	Media	Mediana	Estad. t	Sig.	Media	Mediana	Estad. t	Sig.
RE	5.394	4.184	4.844	3.979	-0.041	0.968	5.704	4.563	1.054	0.307	5.085	4.374	0.094	0.926
RF	11.070	9.944	10.160	9.246	-0.183	0.857	11.566	10.898	0.870	0.397	10.353	10.101	0.557	0.586
B/VTAS	0.113	0.075	0.109	0.071	0.044	0.965	0.119	0.074	1.135	0.273	0.091	0.068	0.472	0.644
VTAS/AT	0.666	0.668	0.645	0.697	0.560	0.582	0.716	0.732	0.543	0.594	0.730	0.714	0.978	0.342
CMAT/CEX	0.498	0.501	0.467	0.504	-1.371	0.187	0.481	0.503	-0.522	0.609	0.513	0.501	0.089	0.930
CP/CEX	0.177	0.173	0.189	0.173	1.685	0.108	0.192	0.173	0.489	0.357	0.191	0.176	0.792	0.439
PROD	2.959	2.036	2.873	1.982	-1.062	0.302	2.977	1.958	-0.062	0.951	2.992	1.861	0.623	0.541
CMEMPL	15.141	15.370	16.198	15.596	1.223	0.236	16.466	15.596	0.470	0.644	16.918	16.358	0.885	0.389
BEMPL	33.551	15.178	35.323	14.816	-0.514	0.615	46.807	14.421	0.610	0.552	45.567	13.854	1.325	0.205
VEMPL	303.080	230.808	313.577	241.091	-1.391	0.185	333.799	247.338	0.782	0.448	355.118	236.606	2.040	0.059
EMPL	5466.61	1087.00	5926.65	1102.00	0.573	0.576	8012.13	1082.50	2.254	0.042	9207.22	1223.00	2.369	0.032
EX/AC	0.243	0.225	0.271	0.242	1.131	0.272	0.284	0.210	0.805	0.432	0.317	0.228	1.949	0.068
EX/AT	0.100	0.083	0.105	0.085	0.522	0.608	0.114	0.721	0.728	0.477	0.128	0.074	1.398	0.180
EX/CMAT	0.297	0.345	0.854	0.267	2.081	0.052	0.379	0.208	1.059	0.305	0.493	0.226	1.426	0.173

TABLA 4: EVOLUCIÓN DE LAS EMPRESAS QUE NO IMPLANTARON UN ERP.

CONCLUSIONES

En el trabajo estudiado en este punto se analizan los efectos de la implantación de sistemas ERP sobre un conjunto de indicadores económico-financieros, pero considerando dos aspectos fundamentales:

- Comparando los efectos sobre el desempeño entre adoptantes y no adoptantes.
- Efectuando un análisis a lo largo del tiempo.

La razón de este enfoque es que, como consecuencia de la paradoja de la productividad las ganancias que se pueden esperar con los sistemas ERP se podrían ver anuladas, por lo que es preciso que se realice un estudio comparativo entre las variables económico-financieras de las empresas que adoptaron esta tecnología y las que no.

Además, los efectos sobre el desempeño y las variables económico-financieras no son inmediatos por lo que es oportuno realizar un análisis que compare la situación de la empresa de un año antes a la implantación del sistema ERP con uno, dos y tres años posteriores.

Los principales resultados obtenidos muestran un deterioro de la rentabilidad de las empresas que implantaron un sistema ERP. Este deterioro se encuentra motivado principalmente por un empeoramiento del margen del beneficio en ventas.

Aunque este deterioro es previsible, lo que resulta más llamativo es que la recuperación de los ratios de rentabilidad a lo largo del tiempo no parece producirse, sino que más bien lo que se da es una estabilización, con lo cual parece que se alargan los plazos lo que confirma que es necesario un lapso de varios años para que sean significativos los resultados positivos de la inversión tras la implantación de un sistema ERP. (Lorca Fernández & De Andrés Suárez)

Igualmente es relevante que, pese a que una de las principales razones para implantar los sistemas ERP es la mejora en el nivel de desempeño de los empleados ésta no se refleja en las variables económico-financieras estudiadas. Donde sí se aprecia con el paso del tiempo una leve mejora es en la gestión de los inventarios.

3.2.4. EXPERIENCIAS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS ERP EN EMPRESAS.

Para poder analizar las experiencias reales sucedidas a empresas existentes en el mercado a la hora de llevar a cabo la implementación del sistema ERP, en este punto se estudiarán los datos obtenidos en el estudio de Lorenzo, Díaz y Claes publicado el 23/11/2008 en el IE BUSINESS SCHOOL WORKING PAPER.

Dicho estudio se centró en 91 empresas españolas y latinoamericanas que utilizaban SAP (solución líder en ese mercado) como sistema de gestión integral y cuya ubicación geográfica se refleja en la siguiente gráfica:

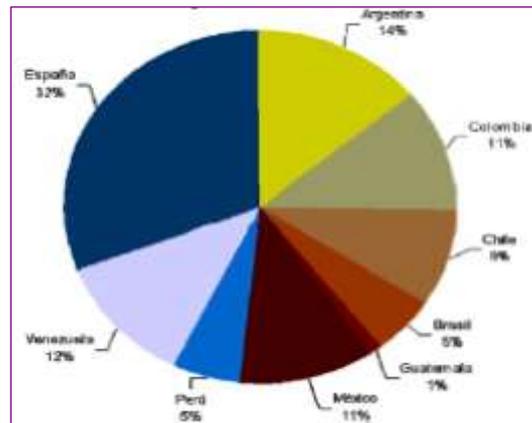


FIGURA 29: UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS EMPRESAS DEL ESTUDIO (FUENTE: IEBS WP08-33)

Este estudio analiza una serie de factores relacionados con las variables del entorno y la estrategia de implantación, que influyen en el proceso de implantación del sistema ERP y que se enumeran a continuación:

VARIABLES DEL ENTORNO.

- Tipo de estrategia competitiva que mejor define a la organización.
- Orientación a procesos en la organización antes de la implantación.
- Participación de la alta dirección en decisiones y procesos relativos a TI.
- Preparación de la organización para asimilar nuevas tecnologías para el momento de la implantación del ERP.

ESTRATEGIA DE IMPLANTACIÓN.

- Origen del ERP.
- Estrategia de implantación en cuanto a orientación a procesos.
- Ajuste Organización – Sistema.
- Modelaje previo de procesos.
- Estrategia temporal.
- Estrategia de alcance de la implementación.
- Estrategia de soporte.

Tras estudiar todas las variables enumeradas anteriormente, el trabajo se centra en los resultados de la implementación del ERP en las empresas analizadas, siendo estos los datos que pueden dar una mejor idea sobre el éxito o no del proceso.

RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL ERP.

Estos resultados que la implementación del ERP ha aportado a las empresas, se perciben en los siguientes términos:

- Cumplimiento de la implementación en tiempo, presupuesto y alcance.
- Contribución percibida a los objetivos económicos, estratégicos y de cadena de suministro del negocio.
- Percepción de los usuarios.

RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN EN TIEMPO, PRESUPUESTO Y ALCANCE.

Al analizar la gráfica pueden observarse los siguientes resultados:

- El 40% se excedió en el tiempo de implantación estimado.
- El 52% se excedió en el presupuesto.
- El 16,5% se quedó por debajo de lo planificado en cuanto al alcance.

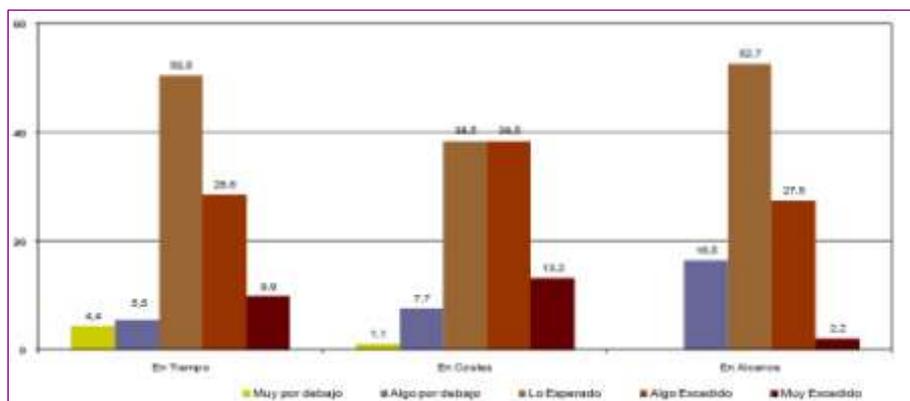


FIGURA 30: RESULTADOS DEL PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN (FUENTE: IEBS WP08-33)

CONTRIBUCIÓN PERCIBIDA A LOS OBJETIVOS ECONÓMICOS, ESTRATÉGICOS Y DE CADENA DE SUMINISTRO DEL NEGOCIO.

Esta percepción se midió en tres grupos de variables con tres indicadores:

- CONTRIBUCIÓN A RESULTADOS ECONÓMICOS (Aumento de ingresos / Reducción de Inventarios / Reducción de personal).

- **CONTRIBUCIÓN A LA ESTRATEGIA DE LA EMPRESA** (Mayor capacidad de adecuarse a los cambios / Capacidad para tomar decisiones / Tiempos de ciclo más cortos).
- **CONTRIBUCIÓN A LA CADENA DE SUMINISTROS** (Mejora en el servicio al cliente / Mejora en las relaciones con los proveedores / Mejora de la coordinación entre áreas).

La medición se realizó a corto y a medio plazo a fin de poder comparar los resultados obteniéndose los datos que refleja la tabla siguiente:

	1: Ninguna	2: Poca	3: Alguna	4: Amplia	5: Importante
Resultados Económicos					
Aumento de ingresos -corto plazo	44%	22%	24.2%	5.5%	1.1%
Aumento de ingresos -mediano plazo	25.3%	26.4%	31.9%	11%	1.1%
Mejora de inventarios -corto plazo	19.8%	30.8%	25.3%	17.6%	3.3%
Mejora de inventarios -mediano plazo	9.9%	17.6%	31.9%	28.6%	7.7%
Reducción de personal -corto plazo	44%	20.9%	20.9%	8.8%	2.2%
Reducción de personal -mediano plazo	34.1%	22%	19.8%	14.3%	5.5%
Resultados Estratégicos					
Capacidad adecuarse a cambios -corto plazo	12.1%	12.1%	37.4%	25.3%	11%
Capacidad adecuarse a cambios -mediano plazo	2.2%	8.8%	24.2%	38.5%	23.1%
Mejora toma decisiones -corto plazo	6.6%	22%	23.1%	36.3%	9.9%
Mejora toma decisiones -mediano plazo	1.1%	6.6%	25.3%	42.9%	20.9%
Reducción tiempo ciclo -corto plazo	8.8%	23.1%	35.2%	23.1%	6.6%
Reducción tiempo ciclo -mediano plazo	1.1%	15.4%	34.1%	37.4%	8.8%
Resultados sobre la cadena de suministros					
Mejora calidad de servicio -corto plazo	19.8%	18.7%	33%	22%	3.3%
Mejora calidad de servicio -mediano plazo	12.1%	7.7%	35.2%	36.3%	5.5%
Mejora relaciones proveedores -corto plazo	18.7%	8.8%	40.7%	26.4%	1.1%
Mejora relaciones prov. -mediano plazo	5.5%	11%	25.3%	46.2%	7.7%
Mejora coordinación áreas -corto plazo	5.5%	14.3%	28.6%	39.6%	9.9%
Mejora coordinación áreas -corto plazo	1.1%	3.3%	28.6%	44%	18.7%

TABLA 5: RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN. CONTRIBUCIÓN PERCIBIDA. (FUENTE: IEBS WP08-33)

PERCEPCIÓN DE LOS USUARIOS.

En cuanto a la percepción por parte de los usuarios, la gran mayoría tiene una percepción positiva de la utilidad del ERP. Sin embargo, el nivel de satisfacción del usuario y el grado de adecuación del ERP a los procesos de la empresa son marcadamente inferiores.

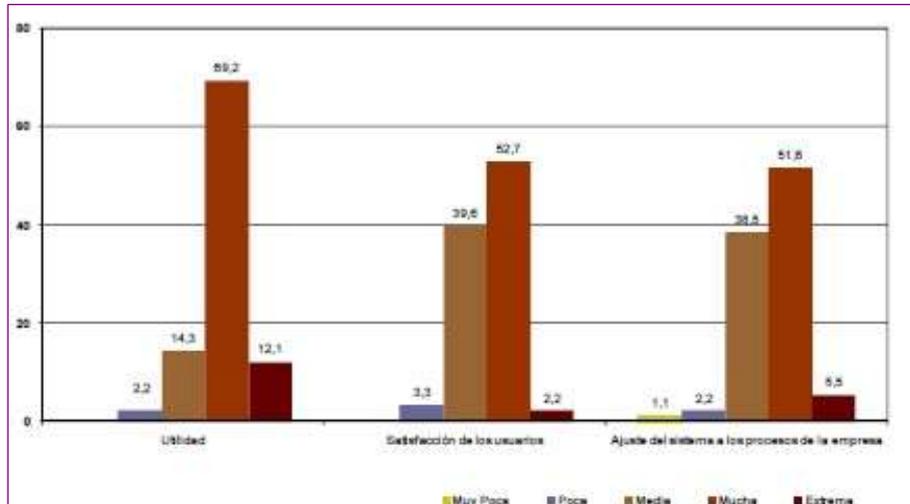


FIGURA 31: PERCEPCIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN. (FUENTE: IEBS WP08-33)

COMENTARIOS DE LOS RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN

Los resultados obtenidos indican lo siguiente:

- La mayor contribución a los objetivos del negocio se produce en la integración de procesos.
- La menor integración se da en los resultados económicos.
- La contribución aumenta en todos los casos al trascurrir algunos meses desde la implementación

Estos resultados refuerzan el rol del ERP como un facilitador de procesos que requiere de un cierto tiempo para ser asimilados por la organización.

Por otro lado, del estudio analizado, pueden obtenerse las siguientes conclusiones sobre el modo de implementación del ERP: (Lorezo, Díaz, & Claes, 2004)

- Las empresas que basan su estrategia competitiva en costes, realizan una implementación orientada a funciones, por lo que adecúan el proceso al ERP.
- Las empresas que basan su estrategia competitiva en diferenciación realizan una implementación basada en procesos. Adecúan el ERP a los procesos. La participación de la alta gerencia en el proceso es mayor.

- Los resultados de la implementación desde el punto de vista de satisfacción del usuario y de percepción de utilidad son muy buenos.
- La contribución de la implementación del ERP sobre los objetivos de negocio se nota de manera significativa en mejoras en integración de procesos (cadena de suministro) en el mediano plazo, y no en mejoras económicas de corto plazo.

3.3. CÓMO IMPLEMENTAR UN SISTEMA ERP EN UNA EMPRESA.

La implantación del sistema ERP, muchas veces, es el proyecto de tecnología más grande y trascendente jamás implementado en la organización, por tanto se traduce para la organización en un proceso largo y complejo que involucra, además del rediseño de los procesos del negocio, un indispensable acoplamiento entre el sistema de información y la organización y viceversa . (Díaz, Gonzales, & Ruiz, 2005)

89

Es por ello por lo que, para intentar reducir el riesgo y aumentar las probabilidades de que la implementación sea un éxito, las organizaciones y/o empresas deben usar una metodología bien estructurada y definida, progresando a través de las distintas etapas del proceso, desde la selección del sistema ERP a implantar hasta la total operatividad con el mismo.

Por ello, en este punto se pretende sentar las bases sobre cómo debe implantarse un ERP en una empresa, indicando los pasos a seguir para hacerlo con éxito, el papel de cada uno de los integrantes de la organización en el proceso y qué hacer una vez implantado y en funcionamiento.

No se pretende establecer un guión predeterminado el cuál seguir a pies juntillas para implementar un sistema ERP, sino indicar los aspectos que hay que tener en cuenta, las aptitudes y actitudes necesarias para llevar el proyecto a buen puerto.

3.3.1. CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN.

Algunas de las características que son visibles en la organización cuando se va a implementar un ERP metódicamente son las que, a continuación se enumeran y, más adelante se explican con detenimiento: (Díaz, Gonzales, & Ruiz, 2005)

- Complejidad.
- Flexibilidad.
- Alcance de la Aplicación.
- Infraestructura Tecnológica.
- Cambios en los procesos organizacionales.
- Intensidad de la relación con el proveedor del sistema.
- Involucramiento de los usuarios.

3.3.1.1. COMPLEJIDAD.

Hay que tener en cuenta que un sistema ERP es uno de los sistemas integrados más complejos que existen actualmente dentro de los sistemas de información, ya que incluye una amplia gama de aplicaciones que dan servicio a diferentes procesos organizacionales.

Existe un alto grado de diferenciación entre las distintas aplicaciones que conforman el ERP, lo cual provoca que existan diferencias importantes entre las mismas en cuanto al grado de dificultad de la implementación y el mantenimiento de cada una de ellas.

Estas dificultades y complejidades hacen que una de las tareas más importantes en el principio de proyecto sea definir las fronteras y los alcances del sistema, de forma que todo el proceso de implementación tenga en cuenta esos límites previamente establecidos.

3.3.1.2. FLEXIBILIDAD.

Los paquetes ERP son sistemas flexibles que pueden adaptarse a las distintas características y necesidades de cada una de las diferentes empresas en las cuales se implantan.

Por ello, dentro de la estrategia de la empresa/organización es importante que se defina claramente el alcance del sistema de acuerdo con las características de la empresa, de forma que se puedan optimizar y aprovechar al máximo los recursos que proporciona el sistema ERP, para así poder obtener nuevas ventajas con respecto a la competencia y mantener las ventajas competitivas ya existentes.

3.3.1.3. ALCANCE DE LA APLICACIÓN.

Respetando la filosofía de los sistemas ERP y, para poder aprovechar al máximo las ventajas que proporcionan, la implantación de un nuevo ERP debe ofrecer una única solución que abarque todas las áreas de la organización. No puede implantarse solamente para unos aspectos de la gestión de la empresa, dejando sin implantación otros aspectos, haciendo extremadamente dificultosa la integración entre todos ellos.

Esto requiere que la dirección de la empresa esté involucrada al 100% para poder resolver así los problemas comunes que puedan aparecer.

3.3.1.4. INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA.

Normalmente, en la mayoría de empresas, la implantación del ERP requiere reemplazar y/o optimizar la infraestructura tecnológica existente para poder dar soporte al nuevo sistema y garantizar su correcto funcionamiento

Ello puede aumentar el riesgo de fracaso en la implementación, al requerir una inversión económica adicional, personal especializado e incluso la paralización temporal de la actividad de la empresa mientras dure este proceso.

Debido a todo lo anterior es necesario planificar previamente el proceso de adaptación de la infraestructura tecnológica existente en la empresa a las características exigidas por el ERP, teniendo claro el importe de la inversión económica, el personal y los plazos necesarios para ello.

3.3.1.5. CAMBIOS EN LOS PROCESOS ORGANIZACIONALES.

La implementación del ERP implica un cambio masivo en los procesos de trabajo y en los flujos de la información.

Debido a ello y, teniendo en cuenta que muchos grupos y personas más conservadoras son reacios a los cambios y pueden mostrar su resistencia hacia los mismos, se hace necesario que la empresa realice una campaña de información y publicidad sobre el sistema a implantar a fin de que los miembros de la organización puedan conocer y asimilar el nuevo sistemas.

3.3.1.6. INTENSIDAD DE LA RELACIÓN CON EL PROVEEDOR DEL SISTEMA.

Una parte muy importante del éxito del proyecto depende plenamente de que exista una buena relación con el proveedor, así como del tamaño del sistema que se está implantando, el grado de experiencia del proveedor en empresas similares, el grado de dependencia de la empresa con respecto al proveedor debido a la escasa transferencia de conocimiento de éste a la organización. Además, es muy importante que la empresa proveedora sea financieramente estable pues esto garantiza su permanencia en el mercado y minimiza los riesgos de desaparición de la misma.

En base a esto puede resumirse que debe buscarse un proveedor con experiencia en la implantación del sistema en empresas similares, que transfiera conocimiento a la empresa, que de soporte tras la implantación y con una situación financiera estable.

3.3.1.7. INVOLUCRAMIENTO DE LOS USUARIOS.

Hay estudios que demuestran que el involucramiento de los usuarios finales y los desarrolladores es muy importante, además el grado de habilidades de los usuarios es un factor clave para el éxito del sistema.

Por tanto, es necesario que la empresa ponga en marcha políticas de información y formación enfocadas a los usuarios finales para lograr que se involucren para conseguir el éxito de la implantación.

3.3.2. PASOS A SEGUIR PARA GARANTIZAR EL ÉXITO DE LA IMPLANTACIÓN

Tras el análisis de cada una de las siete características visibles en las organizaciones a la hora de la implementación de un ERP, que se ha efectuado en el apartado anterior, y, teniendo en cuenta los consejos e indicaciones que se han dado para cada una de ellas, a continuación se enumeran, a modo de resumen, dichas indicaciones, de forma que puedan servir como guía para ayudar a una implantación exitosa:

- 1) Definir las fronteras y los alcances del sistema en la relación entre sus aplicaciones.
- 2) Definir claramente el alcance del sistema de acuerdo con las características de la empresa.
- 3) La implantación de un nuevo ERP debe ofrecer una única solución que abarque todas las áreas de la organización.
- 4) Planificar previamente el proceso de adaptación de la infraestructura tecnológica existente en la empresa a las características exigidas por el ERP.
- 5) Realizar, por parte de la empresa, una campaña de información y publicidad sobre el sistema a implantar enfocada a los miembros de la organización.
- 6) Buscar un proveedor con experiencia en la implantación del sistema en empresas similares, que transfiera conocimiento a la empresa, que de soporte tras la implantación y que tenga una situación financiera estable.
- 7) Poner en marcha políticas de información y formación enfocadas a los usuarios finales para lograr que se involucren para conseguir el éxito de la implantación.

3.3.3. QUÉ HACER TRAS LA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA ERP.

La implementación exitosa de un sistema de ERP en la empresa no es la etapa final del proceso sino que el éxito a largo plazo del proyecto depende de la implantación de un plan de optimización posterior a la implementación.

La organización debe ver más allá de la utilización del sistema y centrarse en mejorar el desempeño. El siguiente paso, después de una implementación exitosa, es la optimización del mismo.

La optimización trae nuevas ideas que no fueron consideradas durante la implementación del proyecto o estaban fuera de su alcance en aquel momento.

La optimización debe ser planeada y ejecutada con el mismo cuidado con el que se ejecutaron los procesos de la propia implementación. Como regla, se debe seguir una metodología documentada, que detalle el proyecto, y fije fechas de compromisos y asignación de las tareas a cada miembro.

Para ello, se debe proceder de la siguiente forma. En primer lugar, hay que evaluar el estado actual del sistema ya implementado, su funcionalidad y el impacto en los procesos actuales del negocio para, una vez conocidos estos aspectos, establecer los objetivos de la optimización.

El proceso de la optimización es una herramienta para mostrar los beneficios de la implementación del sistema de ERP y alcanzar la esperada eficiencia organizacional. Pero, el éxito de la implementación del sistema depende de la habilidad de la empresa de integrar y consolidar la propia funcionalidad del sistema de ERP.

Optimizar no significa que el sistema actual haya fracasado. Todo lo contrario, es parte de la mejora continua de dicho sistema.

3.4. ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS PRINCIPALES PAQUETES ERP.

En los apartados anteriores se ha analizado en qué situación se encuentra el mercado de los paquetes ERP en España, su nivel de implantación en las empresas de este país y los resultados de la misma, comparando el funcionamiento de aquéllas que lo tienen implantado con el de las que no lo tienen, indicando los pasos a seguir para implementar un paquete de estas características con éxito.

Por tanto, lo único que faltaría para acabar de estudiar en profundidad los sistemas ERP es realizar una comparación entre las características de los distintos paquetes que se comercializan en nuestro país de forma que, en función de los resultados obtenidos en dicha comparativa, las empresas puedan seleccionar el producto que más se adapta a sus necesidades.

Para realizar esta comparación, se utilizarán los datos obtenidos en el estudio realizado por Cuenca, Boza y Sanchís, titulado "ESTUDIO COMPARATIVO DE PAQUETES ERP", que fue presentado en el *II International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management. XII Congreso de Ingeniería de Organización*, celebrado entre el 3 y 5 de Septiembre de 2008 en Burgos.

En dicho estudio se realiza un análisis comparativo actualizado a Diciembre de 2007 de las herramientas ERP, considerándose únicamente aquellas empresas que habían soportado el movimiento del mercado en esas fechas (pues se trata de un mercado inestable en el que es difícil permanecer, según indicaban Cuenca y Boza en 2006).

Para su realización, el estudio se centró principalmente en la oferta, siendo las principales fuentes de información las propias empresas proveedoras del ERP y los informes de consultoras independientes. Así, se realizaron entrevistas a los proveedores y el seguimiento y control de los resultados, definiéndose una plantilla estándar para facilitar la comparación de los resultados obtenidos.

3.4.1. PAQUETES ERP ANALIZADOS.

Los paquetes ERP analizados (y que estaban comercializados a finales de 2007) fueron los que aparecen en la siguiente tabla: (Cuenca, Boza, & Sanchís, 2008)

Aqua Solutions / Aqua EBS 2007 / Aqua CRM	Arion / BAS ERP	CSS / Ekon 2 ERP / Ekon CRM
Datadec / Expert ERP / Expert CRM	Deister Software / Axional ERP / Axional CRM	Exact Software / Exact Dimoni v.6 / Exact Globe / Exact e-Synergy CRM
Geac / System21 Aurora / Opportunity Management	GrupoGeInfor / Geinprod 9.7	Infor / SyteLine 7 ERP / SyteLine 7 CRM
Informática 68 / Izaro Colours	Intentia Consulting (Lawson) / Movex	Meta4 / PeopleNet ERP
Microsoft / Navisión 5.0 ERP / AXAPTA ERP / CRM	Oracle / Oracle e-bussines / Oracle Fusion Middleware	QAD / MFG-PRO eB2
Ross Systems Ibérica / i-Renaissance	SAP / mySAP ERP / mySAP CRM	Seresco / Milena Gestion ERP / Microsoft CRM
Sofinsa / Sofinsa Xsylon / Sofinsa CRM	Solmicro / eXperts 4.0 ERP-CRM	SP Grupo Sage / Linea 100 v.14 / CRM 5.8
SSA Global (Infor) / SSA ERP / SSA CRM		

TABLA 6: RELACIÓN DE ERP ANALIZADOS (CUENCA, BOZA, SANCHÍS – 2008).

3.4.2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.

Los resultados obtenidos en dicha estudio se separan en cinco aspectos fundamentales, que facilitan la comparación entre los distintos paquetes. Estos aspectos son:

- Características generales.
- Características funcionales.
- Características adicionales.
- Arquitectura y Bases de Datos soportadas.
- Sector y tamaño de empresa recomendado.

3.4.2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES.

La siguiente tabla muestra la comparativa de las distintas soluciones bajo criterios generales, arquitectura, configuración, interfaz, etc. (Cuenca, Boza, & Sanchís, 2008)

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ERP DEL ANÁLISIS															
	Cliente/ Servidor	Flexibilidad	Modularidad	Integración	Seguridad	G.U.I.	Simulación	Trazabilidad	GroupWare	Sist. Abast.	Ayuda	Consultas/ Informes	Implementación/ Migración	Post-Venta	Internet/ Intranet
Aqua EBS 2007	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Axional ERP	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si			Si
BAS ERP	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si
Ekon ERP	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si			Si	Si	Si	Si	Si
Exact Dimoni v.6	Si	Si	Si	Si	Si	Si		Si	No	No	Si	Si		No	
Expert ERP	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
eXpertis 4.0 ERP-CRM		Si	Si	Si	Si		Si						Si		
Geinprod 9.7 ERP	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
i-Renaissance	Si	Si	Si	Si	Si	Si		Si		Si	Si	Si		Si	Si
Izaro Green	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si			Si	Si	Si	Si	Si
Linea 100 v.14	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	No	Si
MFG-PRO eB2	Si	Si	Si	Si		Si		Si		Si	Si	Si	Si	Si	Si
Microsoft AX	Si	Si	Si	Si	Si					Si	Si	Si	Si	Si	Si
Microsoft NAV 5.0	Si	Si	Si	Si	Si	Si		Si			Si	Si	Si	Si	Si
Milena Gestión	Si		Si	Si	Si			Si			Si	Si		Si	
Movex	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si			Si	Si	Si	Si	Si
mySAP ERP	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Oracle E-Business	Si	Si	Si	Si		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si		Si
PeopleNet ERP	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Sofinsa Xsylon	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si		Si	Si	Si	Si	Si	Si
SSA ERPLN	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si		Si	Si	Si	Si	Si	Si
System21 Aurora	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si		Si	Si
SyteLine 7 ERP		Si		Si		Si				Si		Si			Si

TABLA 7: CARACTERÍSTICAS GENERALES PAQUETES ERP ANALIZADOS (CUENCA, BOZA, SANCHÍS – 2008).

Puede verse como prácticamente la totalidad de las soluciones coinciden en las características analizadas, si bien simulación y groupware solamente son cubiertos por las soluciones dirigidas a grandes empresas.

3.4.2.2. CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES.

Para analizar estas características, se distinguió en dicho informe entre Gestión de Producción, Distribución, Contabilidad y Finanzas, separándose los resultados en tablas para cada uno de estos aspectos (Cuenca, Boza, & Sanchís, 2008)

3.4.2.2.1. GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN

CARACTERÍSTICAS DE GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN											
	MPS	MRP II	CRP	Ingeniería	Producción Repetitiva	Órdenes de producción	Planif. / Prog. De capacidad finita	Gestión de costes	Análisis de producción	Subcontratación	Control de producción
Aqua EBS 2007	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Axional ERP	Si		Si	Si		Si	Si	Si	Si	Si	Si
BAS ERP	No	No	No	Si	No	No	No	Si	Si	Si	Si
Ekon ERP	Si	Si		Si		Si	Si	Si	Si		Si
Exact Dimoni v.6	No	No	No	Si	No		No	Si		No	No
Expert ERP	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
eXperts 4.0 ERP-CRM		Si		Si				Si	Si	Si	Si
Geinprod 9.7 ERP	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
i-Renaissance	Si	Si	Si				Si	Si		Si	Si
Izaro Green	Si	Si		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Linea 100 v.14	No	No	No	No	Si	Si	No	No	No	No	No
MFG-PRO eB2	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	Si
Microsoft AX		Si			Si	Si	Si	Si	Si		Si
Microsoft NAV 5.0	Si	Si				Si	Si	Si	Si		Si
Milena Gestión											
Movex	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si		Si
mySAP ERP	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Oracle e-Business	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
PeopleNet ERP	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Sofinsa Xsylon	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
SSA ERPLH	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
System21 Aurora	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si
SyteLine 7 ERP	Si	Si		Si			Si	Si			Si

TABLA 8: CARACTERÍSTICAS DE GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN PAQUETES ERP ANALIZADOS (CUENCA, BOZA, SANCHÍS – 2008).

Puede apreciarse como, aquellas soluciones más orientadas a nóminas o finanzas, como pueden ser [Milena Gestión](#) y [PeopleNet ERP](#) no incorporan estas características (quedan fuera de su área de negocio).

En cambio, las soluciones de tipo general, o específicas de industria, cubren la mayor parte de las características, siendo los ERP dirigidos a empresas de mayor tamaño los que cubren la mayor parte de las características.

3.4.2.2.2. GESTIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN

CARACTERÍSTICAS DE GESTIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN												
	DRP	EDI	Facturación	Lotes	Gestión de compras	Gestión de ventas	Análisis de ventas	Previsión de ventas	Campañas y promociones	Gestión de transportes	Gestión de almacén	Gestión de la calidad
Aqua EBS 2007		Si	Si		Si	Si	Si	Si	Si		Si	Si
Axional ERP	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
BAS ERP	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si
Ekon ERP		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si		Si	Si
Exact Dimoni v.6	No		Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	
Expert ERP	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
eXperts 4.0 ERP-CRM		Si				Si			Si		Si	Si
Geinprod 9.7 ERP	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si
i-Renaissance	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Izaro Green	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si		Si	Si	Si
Linea 100 v.14	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No
MFG-PRO eB2	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si		Si	Si	Si
Microsoft AX		Si	Si		Si	Si	Si	Si			Si	
Microsoft NAV 5.0		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si		Si	
Milena Gestión		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si			Si	Si
MoveX	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
mySAP ERP	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Oracle e-Business	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
PeopleNet ERP	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Sofinsa Xsylon		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si		Si	Si
SSA ERPLN	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
System21 Aurora	Si	Si	Si		Si	Si	Si	Si		Si	Si	Si
SyteLine 7 ERP		Si		Si	Si	Si	Si	Si		Si	Si	Si

TABLA 9: CARACTERÍSTICAS DE GESTIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN PAQUETES ERP ANALIZADOS (CUENCA, BOZA, SANCHÍS – 2008).

Estos módulos si están contemplados en todas las soluciones analizadas si bien son los ERP para empresas de mayor tamaño los que cubren todas las características de la Gestión de la Distribución.

3.4.2.2.3. GESTIÓN DE CONTABILIDAD Y FINANZAS

CARACTERÍSTICAS DE GESTIÓN DE LA CONTABILIDAD Y FINANZAS										
	Cuentas a cobrar	Cuentas a pagar	Costes de recursos	Costes de actividad	Costes dinámicos	Contabilidad general	Tesorería	Activos fijos	Análisis financiero	Contabilidad de contratos
Aqua EBS 2007	Si	Si	Si	Si		Si	Si	Si	Si	Si
Axional ERP	Si	Si	Si	Si		Si	Si	Si	Si	No
BAS ERP	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Ekon ERP	Si	Si		Si		Si	Si	Si	Si	Si
Exact Dimoni v.6	Si	Si	Si				Si	Si	Si	
Expert ERP	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
eXperts 4.0 ERP-CRM	Si	Si			Si	Si	Si		Si	
Geinprod 9.7 ERP	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
i-Renaissance	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Izaro Green	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Línea 100 v.14	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	No	No
MFG-PRO eB2	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	
Microsoft AX	Si	Si	Si	Si	Si	Si		Si	Si	Si
Microsoft NAV 5.0	Si	Si	Si			Si	Si	Si	Si	Si
Milena Gestión						Si				
Movex	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
mySAP ERP	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Oracle e-BuSiness	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
People Net ERP	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Sofinsa Xsylon	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
SSA ERPLN	Si	Si	Si	Si	Si	Si		Si	Si	Si
System21 Aurora	Si	Si	Si	Si		Si	Si	Si	Si	
SyteLine 7 ERP	Si	Si				Si		Si		

TABLA 10: CARACTERÍSTICAS DE GESTIÓN DE CONTABILIDAD Y FINANZAS PAQUETES ERP ANALIZADOS (CUENCA, BOZA, SANCHÍS – 2008).

Como en el caso anterior, estos módulos si están contemplados en todas las soluciones analizadas si bien son de nuevo los ERP para empresas de mayor tamaño, los que cubren todas las características de la Gestión de Contabilidad y Finanzas.

3.4.2.3. CARACTERÍSTICAS ADICIONALES.

CARACTERÍSTICAS ADICIONALES Y OTROS MÓDULOS													
	Gestión de mantenimiento	Seguimiento y control de proyectos	Secuenciación	RRHH	Nóminas	TPV	DataWare House	SCM	CRM	E-Commerce	Módulo ASP	Gestión de presupuestos	Cuadros de mandos
Aqua EBS 2007		Si	Si	Si		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Axional ERP	Si	Si			No	Si		Si	Si	Si	Si	Si	Si
BAS ERP	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si
Ekon ERP		Si		Si	Si	Si			Si	Si	Si	Si	Si
Exact Dimoni v.6		Si		Si	Si	Si			Si	Si		Si	Si
Expert ERP	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
eXperts 4.0 ERP-CRM	Si	Si				Si			Si	Si	Si	Si	Si
Geinprod 9.7 ERP	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si
i-Renaissance	Si	Si		Si	Si		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Izaro Green		Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	Si	Si
Linea 100 v.14	Si	Si		No	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	Si
MFG-PRO eB2	Si		No	No		No		Si	No	Si	No	Si	Si
Microsoft AX		Si	Si	Si					Si				Si
Microsoft NAV 5.0		Si		Si				Si	Si	Si	Si	Si	Si
Milena Gestión	Si											Si	
Movex	Si	Si	Si	Si		No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
mySAP ERP	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Oracle e-Business	Si	Si	Si	Si		No		Si	Si	Si	Si		Si
PeopleNet ERP	No	No	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	Si	Si	No
Sofinsa Xsylon	Si	Si		Si		Si	Si		Si	Si	Si		Si
SSA ERPLN	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
System21 Aurora				No	No	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si
SyteLine 7 ERP	Si	Si		Si				Si	Si	Si	Si	Si	

TABLA 11: CARACTERÍSTICAS ADICIONALES DE PAQUETES ERP ANALIZADOS (CUENCA, BOZA, SANCHÍS – 2008).

En este aspecto puede verse que la integración de soluciones CRM (gestión de relación con los clientes) y SCM (gestión de la cadena de suministro) son muy importantes para poder alcanzar los objetivos de un ERP, pudiéndose ver de nuevo cómo son los paquetes para empresas grandes los que cubren mejor estos aspectos.

3.4.2.4. ARQUITECTURA Y BASES DE DATOS SOPORTADAS.

En la tabla se indican las plataformas y bases de datos sobre los que trabaja la plataforma ERP. Puede observarse cómo prácticamente todas las soluciones permiten trabajar sobre Windows o Linux. En cuanto a los grandes paquetes, puede verse como los de Microsoft y Oracle solamente trabajan con plataformas y Bases de Datos de sus propias empresas, mientras que SAP es el que ofrece mayores posibilidades en cuanto a plataformas y bases de datos con los que trabajar.

Software	Plataformas	Bases de datos
Aqua EBS 2017	Windows, Windows Vista	Sql Server
Axional ERP	Solaris, Win32, Linux, Mac, Unix	Informix, Oracle, DB2.
BAS-ERP	Unix, Windows, Linux	Sql Server, Oracle, Adabas D, Informix
Elkon ERP	Linux, Unix, Windows	DB2, Oracle, Sql Server
Exact Dimoni v.6	Windows	Sql Server
Expert ERP	Windows, Linux, Unix	Oracle
eXpertis 4.0 ERP-CRM	.NET, Windows .Net, Visual Estudio.Net	Sql Server, Oracle
Gelinprod 9.7 ERP	Windows	Sql, Pervasive
i-Renaissance	Unix, Plataformas basadas en NT, OS/400, Solaris	Oracle, Sql Server, Informix
Izaro Colours	Unix, Linux, Windows, OS/400	Sql Server, Informix, Oracle, DB2, Multibase
Linea 100 v.14	Windows, Novell Netware	Sql Server, CBase
MFG-PRO eB2	Unix, Windows	Oracle, Progress
Microsoft AX	Windows Server 2003, Standard o Windows Server 2003 Enterprise	Microsoft SQL Server 2005, Microsoft SQL Server 2000 SP4 o Oracle 10g R2
Microsoft NAV 5.0	Windows	Sql Server, Dynamics NAV SQL ED
Milena Gestión	Windows, Suse Linux	Oracle
Movex	OS/400, Windows, Solaris, Linux, Unix	Oracle, DB2, Sql Server
mySAP ERP	Aix, Digital Unix, HP-UX, Sinx, Solaris, Windows basados en tecnología NT, OS/400	Adabas D, DB2, Informix, Oracle, MS Sql Server
Oracle e-Business	Linux, Solaris, Unix, Windows	Oracle
PeopleNet ERP	Windows, Unix	Oracle, Sql
Sofinsa Xsylon	Windows, Unix, Linux	Oracle
SSA ERPLH	Windows	Oracle, Sql
System21 Aurora	Familia eServer iSeries de IBM	
SyteLine 7 ERP	Microsoft .NET	Sql Server

TABLA 12: PLATAFORMAS Y BASES DE DATOS UTILIZADOS POR LOS PAQUETES ERP ANALIZADOS (CUENCA, BOZA, SANCHÍS – 2008).

3.4.2.5. SECTOR Y TAMAÑO DE EMPRESA RECOMENDADO.

Una vez analizados las características de los distintos paquetes ERP y, en función de los resultados obtenidos, en la siguiente tabla se refleja el sector y tamaño de empresa hacia el cual se enfoca cada uno de ellos. Ahora bien, hay que tener en cuenta que esto no limita su implantación en otros sectores o empresas pero sí puede dificultar su adaptación a las necesidades de la empresa.

Software	Ámbito	Tamaño empresa
Aqua EBS 2017	Industria, distribución y servicios	Mediana y grande
Axional ERP	General	Pequeña, mediana y grande
BAS-ERP	Sector de la construcción, sector servicios, RRHH, distribución, gran consumo	Pequeña, mediana y grande
Elton ERP	General	Mediana y grande
Execut Dimoni v.6	General	Todas
Expert ERP	Construcción, Promoción, Instaladores, Alimentación, Fabricación, Distribución Mayorista, Cerámica	Mediana y grande
eXperTis 4.0 ERP-CRM	General	Pequeña y mediana
Geinprod 9.7 ERP	General	Pequeña y mediana
i-Renaissance	Industria, servicios y sector sanitario	Medianas y grandes
Izaro Colours	General, pero se especializa en de Automoción, gran consumo, mueble, logística y distribución, industrias químicas y alimentarias.	Pequeña, mediana y grande
Linea 100 v.14	Destinada a áreas económicas, financieras, comerciales y de marketing	Pequeña y mediana
MFG-PRO eB2	Fabricación (motores, de consumo, de la electrónica, del alimento y bebida, industriales y médicas)	Medianas y grandes
Microsoft AX	General	Todas
Microsoft NAV 5.0	Gestión financiera, fabricación, distribución, gestión de relaciones, de servicios, comercio electrónico y análisis	Pequeñas y mediana
Milena Gestión	Gestión de Nómina	Multiempresa
Morex	General	Mediana
mySAP ERP	General	Mediana y grande
Oracle e-Business	General	Grande
PeopleNet ERP	Gestión de Personal y Gestión de Nómina	Todas
Sofinsa Xsylon	General	Pequeña y mediana
SSA ERPLIN	Mid market	Pequeña y mediana (200M€ para arriba)
System21 Aurora	Fabricación y distribución (especialmente en los sectores de la alimentación y bebidas, confección y textil, y bienes de consumo de venta rápida.)	Mediana y grande
SyteLine 7 ERP	General (especialmente Manufactura y Distribución).	Todas

TABLA 13: ÁMBITO Y TAMAÑO DE EMPRESA (CUENCA, BOZA, SANCHÍS – 2008).

3.4.3. CONCLUSIONES.

Tras analizar los resultados obtenidos en cada uno de los aspectos diferenciados en que se ha dividido la comparativa entre los distintos paquetes ERP del estudio de Cuenca, Boza y Sanchís (2008) puede concluirse de forma general:

- Los paquetes ERP que van dirigidos a empresa de mayor tamaño son los que cubren la mayor parte de las características funcionales que necesitan las empresas.
- Los ERP enfocados a empresas de menor tamaño están más "especializados" en las necesidades de éstas.
- Los ERP mayores pueden adaptarse a las necesidades de empresas de menor tamaño o distinto sector (no sin dificultades) mientras que en el caso de paquetes más pequeños es prácticamente imposible su adaptación a empresas de mayor tamaño.
- El paquete ERP que, según los resultados obtenidos en el presente estudio ofrece más posibilidades a las empresas es [my SAP ERP](#) Por lo que este paquete será el elegido para la integración con un programa de planificación y programación de la producción.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ERP DEL ANÁLISIS													
	Clientes/ Sectores	Flexibilidad	Integración	Integración	Integración	Integración	Integración	Integración	Integración	Integración	Integración	Integración	Integración
mySAP ERP	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
CARACTERÍSTICAS DE GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN													
	MPS	MPP	CRP	Programación	Producción Repetitiva	Producción de producción	Plan. Prog. De largo plazo	Control de costes	Análisis de producción	Subcontratación	Control de producción		
mySAP ERP	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
CARACTERÍSTICAS DE GESTIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN													
	ERP	EDI	Fabricación	Logística	Distribución de compra	Control de stocks	Análisis de stocks	Procesos de ventas	Compras y proveedores	Distribución de productos	Gestión de almacén	Gestión de la venta	
mySAP ERP	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
CARACTERÍSTICAS DE GESTIÓN DE LA CONTABILIDAD Y FINANZAS													
	Gestión de ventas	Control de costes	Control de costes	Control de actividad	Control de actividad	Control de actividad	Control de actividad	Control de actividad	Control de actividad	Control de actividad	Control de actividad	Control de actividad	Control de actividad
mySAP ERP	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
CARACTERÍSTICAS ADICIONALES Y OTROS MÓDULOS													
	Gestión de recursos	Gestión de recursos	Gestión de recursos	Gestión de recursos	Gestión de recursos	Gestión de recursos	Gestión de recursos	Gestión de recursos	Gestión de recursos	Gestión de recursos	Gestión de recursos	Gestión de recursos	Gestión de recursos
mySAP ERP	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si

TABLA 14: RESULTADOS OBTENIDOS POR EL ERP DE SAP EN EL ESTUDIO DE CUENCA, BOZA Y SANCHÍS DE 2008.

3.5. EL USO DE LOS SOFTWARE DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN EN LAS EMPRESAS.

El software comercial de gestión de proyectos apareció en la década de los 80, pero en sus inicios se trataba de un software muy específico y accesible únicamente a las grandes empresas, en su mayoría empresas de construcción.

Más tarde, con la rápida difusión del PC y las posibilidades gráficas, el software de gestión de proyectos comenzó a abrirse mercado entre empresas más modestas y su utilización comenzó a hacerse generalizada en empresas de todo tipo de sectores, así como en organismos públicos.

En la actualidad, como ya se ha comentado en apartados anteriores existe una gran variedad de software comercial de gestión de proyectos, siendo los líderes del mercado y, a la postre, las mejores herramientas, Primavera Project Planner (gama alta) y Microsoft Project (más asequible).

En este apartado se pretende analizar el grado de implantación de este tipo de software en las empresas por lo que, en apartados posteriores se procederá a estudiar el mercado de dichas herramientas informáticas. Concretamente y, debido al objeto de este trabajo y del Máster en cuyo ámbito se redacta, dicho estudio se centrará en el sector de la construcción.

3.5.1. IMPLANTACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN.

El sector de la construcción es, sin lugar a dudas uno de los sectores, por no decir el sector, en el que más rendimiento se puede sacar a los softwares de Planificación y Gestión, sobre todo para planificar, controlar y gestionar los recursos existentes en una obra, tanto materiales, como económicos y humanos.

Ahora bien, la experiencia demuestra que la implantación de estas herramientas es bastante heterogénea.

Así, existen grandes compañías que tienen implantados importantes paquetes informáticos de gestión, si bien, para el control directo de la obra utilizan software del tipo SPO de planificación de la producción que en la mayoría de los casos no está interrelacionado con el sistema de gestión antes indicado.

Por otro lado, hay empresas, normalmente de un tamaño mediano, que utilizan soluciones software específicas para la planificación de obra (normalmente MS Project, por su menor precio que Primavera) ya tengan implantado o no un sistema de gestión empresarial en toda la compañía.

Y, finalmente, existen empresas, normalmente con menos posibilidades económicas que las citadas anteriormente, que utilizan herramientas diseñadas para otro usos pero que adaptan a sus necesidades para poder realizar esta planificación y control de obra.

En la siguiente tabla, extraída del estudio [TIC EN LA CONSTRUCCIÓN INTEGRADOS EN OBRA](#), (Paula Chapple C), publicado en el número 61 de BIT en Julio de 2008 y perteneciente al 3º ENCUESTRO DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN EN CONSTRUCCIÓN 2008 de Chile, puede apreciarse como los datos comentados anteriormente se dan en todo el sector tanto en España como en los países más desarrollados de Latinoamérica.

ENCUESTA SOFTWARE TIC 2008*		
TIPO SOFTWARE	NOMBRE SOFTWARE	CANTIDAD
Planificación	MS Project	22
	Primavera	5
	Cognos	1
	Presto	3
	MS Excel	4
Presupuesto	Presto	15
	Opus	2
	Unisoft	4,5
	Primavera	1
	Cognos	1
	Ondac	1
	Notrasnoches	0,5
	Desarrollo propio	6
ERP	MS Excel	4
	MS Solomon	9
	Flexline	4
	Unisoft	4
	SAP	1
	FIN 700	4
	Softland	4
	Ondac	1
	Oracle	1
	La Carretilla	1
	Maxlite	1
	Transtecnia	1
	Desarrollo Propio	4
	TOTAL	

* Encuesta realizada por correo electrónico a 35 empresas del sector construcción. Cada firma informó los sistemas de TIC que emplea.

TABLA 15: ENCUESTA SOFTWARE TIC 2008 (FUENTE BIT 61-JULIO 2008)

3.6. ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS PRINCIPALES SOFTWARE SPO DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN.

Una vez conocida la situación actual del mercado de software de Planificación y Gestión y el grado de implantación de éste en las empresas, en el presente apartado se procederá a realizar un estudio comparativo entre algunos de los principales software existentes.

3.6.1. METODOLOGÍA Y PROGRAMAS ANALIZADOS.

Para simplificar el estudio, debido a la gran proliferación de software libre existente en el sector esta comparación se realizará entre software "propietarios" (es decir, de licencia).

En concreto, se realizará la comparación entre los cuatro productos ya citados con anterioridad en el apartado 2.2.7 de este trabajo y cuyas características generales ya se han explicado en el. Estos productos son los que, a modo de recordatorio se citan a continuación:

- MS Project.
- Primavera.
- Super Project.
- Plan Bee.

En cuanto a la metodología a seguir en este análisis, se procederá a estudiar el soporte que estas herramientas dan a las áreas de conocimiento en la dirección de proyectos que reconoce el PMI (Project Manager Institute)

3.6.2. ASPECTOS ESTUDIADOS.

El [Project Management Institute \(PMI\)](#) reconoce nueve áreas de conocimiento en la dirección de proyectos. Estas áreas, que se enumeran seguidamente, describen los procesos necesarios para la gestión integrada de proyectos:

- Gestión de la Integración.
- Gestión del Alcance.

- Gestión de Tiempos.
- Gestión de Costos.
- Gestión de Adquisiciones.
- Gestión de la Calidad.
- Gestión de Recursos Humanos
- Gestión de Riesgos.
- Gestión de la Comunicación.

3.6.3. SOPORTE DE LAS HERRAMIENTAS A LAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS. RESULTADOS OBTENIDOS.

Tras analizar el soporte que las herramientas estudiadas dan a las nueve áreas de conocimiento en la dirección de proyectos que reconoce el PMI, los resultados pueden resumirse en la tabla siguiente: (Chaviano Gómez & Hernández González, 2006)

	Super Project	Primavera	Planbee	MS Project
Integración	x	x		
Alcance	x	x		x
Tiempos	x	x	x	x
Costos	x	x	x	x
Calidad				
Recursos humanos				
Riesgos		x		
Comunicaciones	x	x		x
Adquisición		x		

TABLA 16: ÁREAS DE GESTIÓN DE PROYECTO SOPORTADAS POR LAS HERRAMIENTAS ANALIZADAS (INDUSTRIAL/VOL. XXIII/Nº2-3/2006)

Como puede observarse, ninguna de las herramientas analizadas brinda soporte a las áreas de Calidad y Recursos Humanos.

En cuanto al resto de áreas, a continuación se procederá a explicar los resultados obtenidos en cada una de ellas.

GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN

SuperProject permite controlar los cambios inesperados de un proyecto mediante indicadores de estado basados en colores. Conocido como informe "Semáforo", puede establecer los criterios que determinen el cambio de color (rojo, amarillo, verde) del campo de estado para cada asignación, o utilizar el criterio por defecto para conocer los retrasos.

Sure Track de Primavera permite observar los proyectos desde cualquier perspectiva: tanto desde el punto de vista de la estructura como de los recursos disponibles.

GESTIÓN DEL ALCANCE.

Un proyecto en el que no se realiza una definición del alcance en forma correcta, es un proyecto condenado a grandes problemas de éxito se reduce considerablemente.

La herramienta que más se utiliza en este sentido, es decir, para tener una visión clara de lo que se desea alcanzar es la estructura detallada del trabajo (WBS).

En este sentido, MS Project necesita de la instalación de Microsoft Visio 2000 y agregarle este programa para poder realizar la WBS de los proyectos.

Primavera brinda todo tipo de facilidades para el trabajo con WBS.

SuperProject incorpora esta herramienta en sí mismo mientras que el resto no.

GESTIÓN DE TIEMPOS.

Todas las herramientas ofrecen diagramas de Gantt y Pert que muestran información de duración de las actividades, la parte concluida de estas, duración del proyecto. En todos los casos es posible apreciar el camino crítico.

Primavera lo implementa a través de Primavera Project Planner. Por su parte, Planbee además ofrece las fechas de finalización óptima y tardía.

Todas ofrecen calendarios a través de los cuales es fácil representar días en que no hay nada planificado, o en los que hay programadas horas extra o hay un exceso de carga.

Particularmente SuperProject ofrece calendarios por recurso que permiten ver días en que no hay recursos libres, mientras que MS Project ofrece estos calendarios que permiten ver el porcentaje de utilización de determinado recurso en el día.

Primavera implementa, mediante Sure Track, la posibilidad de controlar los plazos de ejecución de las actividades.

Estos calendarios son reajustables, se les puede identificar cuáles son los días de trabajo y cuáles no para que se tengan en cuenta en la programación de las tareas.

GESTIÓN DE COSTOS

110

Todos permiten la asignación de recursos a las actividades. Son capaces de administrar los recursos compartidos. El costo de los recursos puede ser fijo, depender del tiempo que se utilice, de su depreciación, etcétera.

SuperProject ofrece gráficas que muestran la disponibilidad (inventario) de un recurso material a lo largo del proyecto, crea gráficas de coste y determina el cumplimiento de sus presupuestos mediante los campos de análisis presupuestario.

La herramienta Expedition de Primavera analiza y distribuye los costos facilitando el control del presupuesto y con SureTrack controla, mediante comparación con los costos reales, el presupuesto original de la obra.

GESTIÓN DE ADQUISICIONES

Primavera Expedition controla, administra y comparte los Contratos y subcontratos de ejecución de un proyecto.

GESTIÓN DE RIESGOS

Primavera con SureTrack analiza las posibles dificultades que pueden presentarse. Mediante Monte Carlo for Primavera facilita:

- Análisis de riesgos.
- Modelar planes de contingencia en proyectos.
- Evaluar riesgos por grupos de actividades y ajustar la probabilidad de ocurrencia de una parte o de todo el proyecto.
- Determina la probabilidad de cumplir con los plazos, el rango de costos de materiales y los posibles efectos de una huelga.
- Brinda respuestas específicas y confiables a las innumerables variables que pueden afectar el resultado del proyecto.

El resto de las herramientas no implementan estas facilidades.

GESTIÓN DE LA COMUNICACIÓN.

111

MS Project permite el envío de información a través del e-mail pero es necesario que esté instalado el Microsoft Project Server, este posee también una interfaz Web por lo que no necesita de la instalación del MS Project para la actualización de la información.

Primavera Project Planner 3.0 envía y recibe información detallada de las actividades a través de e-mail que pueden insertarse en actividades específicas.

SuperProject no se queda atrás en este sentido, permite enviar archivos de proyecto o formularios sobre el estado de las tareas a otros miembros de su equipo sobre la base de un criterio o fechas de inicio. Permite la lectura y aceptación de los formularios devueltos sobre el estado de las tareas y actualizar los proyectos de forma individual o conjunta con un simple clic.

SuperProject permite mantener informado al equipo gracias a la automatización. El servidor de informes de SuperProject ejecuta informes HTML predefinidos o personales en tiempo real para todos los proyectos ubicados en el servidor. Los miembros del equipo disponen de la información actualizada que necesitan para planificar, ejecutar y tomar decisiones a tiempo.

Este nuevo módulo se comercializa a parte y se denomina SuperProject/NET. Es posible ver y actualizar la información del proyecto desde cualquier lugar en que se tenga un acceso a Internet y un navegador.

3.6.4. CONCLUSIONES.

Estudiando los resultados obtenidos puede afirmarse, como hacen las autoras del trabajo (Chaviano y Hernández), lo siguiente:

De los productos descritos es indiscutiblemente Primavera la herramienta que mejor da soporte a la dirección de proyectos, pero su elevado costo hace difícil su adquisición, siendo MS Project una herramienta bastante útil, sobre todo para la planificación y control del trabajo, que no es suficientemente explotada y es la que resulta más fácil de utilizar por la compatibilidad de su interfaz con las aplicaciones de desktop que usualmente utilizaron los usuarios.

3.7. ESTADO DE LA INTEGRACIÓN DE LOS SOFTWARES DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN EN LOS ERP.

A pesar de que las empresas cada vez utilizan herramientas informáticas más potentes para su gestión, el grado de aprovechamiento de las mismas, la explotación de sus potenciales posibilidades funcionales todavía deja mucho que desear. En general, puede afirmarse como se dice de forma coloquial que se matan moscas a cañonazos.

Se dispone de herramientas informáticas muy potentes con un sinfín de funcionalidades y posibilidades que, en gran parte de los casos, se encuentran infrutilizadas e incluso denostadas por sus usuarios.

En el sector de la construcción, se da una paradoja que merece la pena destacar por su gravedad: A pesar de que los ingresos de las constructoras provienen prácticamente al 100% de la gestión directa de la ejecución de la obra, se utilizan herramientas muy potentes para la gestión interna de la empresa pero se descuidan las herramientas de gestión directa de la obra, utilizándose varios programas a la vez de características muy diferentes que hacen prácticamente imposible la integración de los datos.

Esta afirmación, que puede parecer exagerada no es más que el fruto de la experiencia profesional del autor de este Proyecto Final de Máster, que ha estado más de 12 años trabajando en empresas constructoras de todos los tamaños (1 pequeña, 1 muy grande y 2 medianas) y ha podido constatar que este problema es común a todas ellas, independientemente de los medios disponibles en cada una de ellas.

En la primera de ellas, la pequeña, en cuanto a gestión de la empresa, a penas se utilizaba un programa de nóminas y contabilidad y poco más. Existía otro programa informático para la redacción de los contratos con subcontratistas y proveedores y la planificación de la obra se reducía a la elaboración de un Diagrama de Gantt (en algunos casos de forma manual o, como mucho en Excel) que, de vez en cuando se analizaba y actualizaba junto con los jefes.

En lo que se refiere a las dos medianas, ambas pertenecían al mismo grupo empresarial por lo que tenían implantado el mismo sistema. Como ERP de Gestión Empresarial tenían Implantado Navision a través del cual se realizaba la gestión de la parte administrativa tanto de la empresa como de las obras.

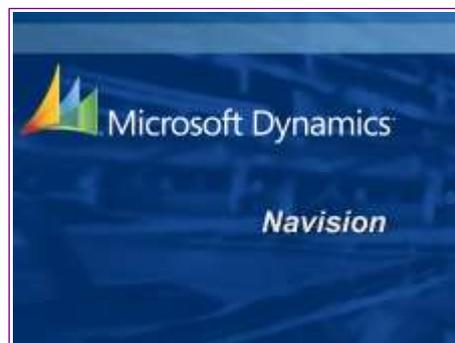


FIGURA 32 : IMAGEN DE NAVISION (MICROSOFT DYNAMICS)

En lo que se refería a la utilización de Navision en la gestión de la obra, ésta se veía reducida a la introducción de las partidas de la misma al inicio de la misma y a la actualización mensual de la producción y de los costes previstos para subcontratistas y proveedores, imputándose los costes de almacén directamente por administración en función de las facturas lo cual distorsionaba los resultados al imputar costes de materiales que todavía estaban en el almacén y que no tenían una producción asociada.

Por último, es muy conveniente explicar el caso de la gran empresa. Al inicio de la experiencia laboral en la misma, la empresa tenía desarrollados una serie de softwares específicos que se habían diseñado en función de las necesidades de gestión de la empresa.

Para el control de la obra, existía un software de Planificación Económica, en el cual se realizaba una planificación inicial de la obra teniendo en cuenta los costes previstos iniciales, la cual se revisaba completamente con periodicidad cuatrimestral y se actualizaba cada mes. Asimismo, también existía otro Programa de Planificación Técnica con un funcionamiento similar pero que no estaba interrelacionado con el anterior. Es decir, al actualizar la producción mensual en la planificación económica los datos no se exportaban directamente a la técnica para indicar las posibles desviaciones en el plazo, sino que había que hacer una actualización económica y otra técnica, siendo prácticamente imposible que cuadraran ambas.

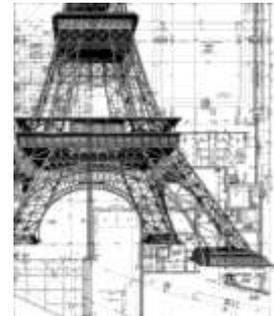
Además, existía un programa específico para el control del almacén en el cual, el administrativo de la obra daba de alta los materiales en función de su llegada a obra, realizándose mensualmente una actualización del inventario a fin de poder controlar las desviaciones entre el coste asociado a los mismos en la planificación económica y la realidad. Ahora bien, esta actualización de inventario se hacía de forma manual se forma que nunca cuadraba exactamente con la realidad de la obra.

Existían, asimismo, programas diferentes para la redacción de comparativos y contratos de con empresas quedando excluidos del mismo las proformas de factura (en Excel).

Posteriormente, con el paso de los años, la empresa decidió implantar el ERP de SAP, a fin de integrar todos estos softwares y procesos en una sola plataforma que relacionara todos los datos. Así se integraron los procesos de compras, planificación económica, información económica mensual, almacén, contratos y demás. Pero NO se integró la Planificación Técnica, la cual se ha seguido gestionando de forma paralela obligando a “volcar” los datos entre aplicaciones de forma manual, datos que, en la mayoría de los casos no pueden identificarse de la isa forma en cada soporte.

A modo de opinión personal, indicar que esta falta de integración se debe a que la mayoría de las empresas se centran en conocer los resultados económicos, si se gana o se pierde dinero, sin darle especial importancia al control de la planificación técnica de la obra que se deja bajo la responsabilidad del Jefe de Obra al cuál si se le pedirán explicaciones a posteriori en caso de incumplimiento en los plazos.-

Parece necesario pues, un cambio de mentalidad en las empresas y en los profesionales que las dirigen (y también los que trabajan a ellas) de forma que se le dé la importancia que realmente tiene la gestión y planificación de los recursos de las obras, exigiendo en sus políticas, la integración de este aspecto de vital importancia para el logro y mejora de los resultados de las organizaciones, con el resto de los mismos.



4) INTEGRACIÓN SAP-PRIMAVERA PROJECT PLANNER

4. INTEGRACIÓN SAP-PRIMAVERA PROJECT PLANNER

Conociendo, tras los datos aportados en los puntos anteriores tanto los sistemas de Planificación de Recursos (ERP) como los Sistemas de Gestión de proyectos, su situación actual, características, ventajas y desventajas de los mismos, experiencias en su implementación y utilización por parte de las empresas, así como cuáles de ellos son los más utilizados y los que mejor rendimiento garantizan, en este punto, se pretende sentar las bases para poder lograr la Integración de uno de los programas de planificación con mejores resultados en una de los paquetes ERP más implantados a nivel mundial.

Los sistemas elegidos para intentar realizar esta integración son, por una parte, como paquete ERP y, teniendo en cuenta que es el más utilizado por empresas y organizaciones a nivel mundial, el paquete ofrecido por [SAP](#) y, por otra, como software de planificación y gestión de la producción, el producto que, en todas las comparaciones que se han hecho con anterioridad ha resultado ser el que mayores y mejores funcionalidades presentaba, el software de Oracle [PRIMAVERA PROJECT PLANNER](#).



FIGURA 33 : LOGOTIPOS DE LOS PRODUCTOS ESCOGIDOS PARA LA INTEGRACIÓN (SAP Y PRIMAVERA)

El procedimiento que se seguirá en este punto consistirá, en un principio, en analizar en profundidad ambos sistemas, con la finalidad de conocer todas sus utilidades y posibilidades para poder seleccionar aquellas que se consideren más importantes y necesarias y que deban formar parte de la integración deseada.

Una vez realizada esta selección se sentarán las bases para poder lograr el éxito de dicha integración para posteriormente realizar el estudio de su implantación en el caso de una empresa real que se tomará a modo de ejemplo en el presente trabajo.

4.1. SAP.

La proliferación de software orientado a la gestión integral de la empresa ha causado en la última década la aparición de una serie de soluciones que cubren esta tarea, algunas de estas soluciones se han fusionado entre sí, mientras que otras permanecen liderando el mercado con diferentes rachas.

En 2007, las siguientes cinco compañías lideraban el mercado:

- SAP.
- ORACLE (Que adquirió PeopleSoft y JD Edwards).
- SAGE Group.
- Microsoft Business Solution Group
- SSA Global

Entre estas 5 compañías se repartían el 72% del mercado de estas soluciones, siendo la solución más influyente en esta década la desarrollada por SAP.

4.1.1. LA EMPRESA.

SAP es el líder mundial en el suministro de soluciones e-business colaborativas. Con 36.000 instalaciones que prestan servicio a 10 millones de usuarios de 13.500 empresas en 120 países de todo el mundo, SAP se ha convertido en el tercer proveedor independiente de software más importante.

SAP lleva 29 años en el negocio del e-business. Fundada en 1972 por cinco antiguos ingenieros de sistemas de IBM, en la actualidad SAP da trabajo a más de 23.700 personas en más de 50 países.

La empresa salió a bolsa en 1988. Cotiza en varios mercados de valores, incluyendo las Bolsas de Francfort y Nueva York, donde cotiza bajo el símbolo "SAP".

La sede de la empresa está en Walldorf, Alemania, y sus oficinas centrales de operaciones en Estados Unidos se encuentran en Newtown Square, Pensilvania. En España la sede SAP Spain está en Madrid.

4.1.1.1. HISTORIA DE SAP.

Con la finalidad de aligerar lo máximo posible la presentación de la empresa a continuación se realiza un breve resumen cronológico con los hitos más importantes de la historia de la empresa:

HITOS DE LA HISTORIA DE SAP

- [1972](#) Se funda SAP.
- [1973](#) Se lanzan las soluciones SAP R/1.
- [1977](#) Primeros clientes internacionales.
- [1979](#) Se lanzan las soluciones SAP R/2.
- [1988](#) La empresa sale a bolsa (Francfort).
- [1992](#) Se lanzan las soluciones SAP R/3.
- [1996](#) La versión 3.1 de SAP R/3 se adapta a Internet.
- [1996](#) La empresa lanza las nuevas soluciones de gestión de relaciones con los clientes y de gestión de la cadena de suministro; SAP comienza a desarrollar soluciones específicas para cada sector.
- [1998](#) La empresa cotiza en la Bolsa de Nueva York.
- [1999](#) SAP presenta mySAP.com.
- [2000](#) SAP crea SAPHosting, una filial dedicada a la prestación de servicios de aplicaciones de Internet y a actividades de hosting de aplicaciones.
- [2000](#) SAP forma una alianza estratégica con Commerce One para crear SAPMarkets, una filial dedicada a la creación e impulso de marketplaces de business-to-business interconectados globalmente a través de Internet.
- [2001](#) SAP adquiere Top Tier y forma SAP Portals.

RAZONES DEL ÉXITO DE SAP.

Uno de los motivos del éxito de SAP es que a pesar de ser un paquete estándar, se puede configurar en múltiples áreas y se puede adaptar a las necesidades específicas de cualquier empresa.

Para adecuarse a estas necesidades, SAP incluye gran número de funciones empresariales que dejan espacio para posteriores funciones y mejoras, es decir, se puede adaptar a los cambios de las prácticas empresariales.

Cada vez con mayor frecuencia, las empresas deciden utilizar sistemas informáticos estándares, altamente flexibles y configurables, capaces de satisfacer la mayoría de sus prácticas de negocio y de sus necesidades de información. Este tipo de paquete relega a casos excepcionales el desarrollo de aplicaciones a medida.

Como software de negocio, SAP está dirigido a un gran número de industrias: fabricación, distribución, químicas, automoción, salud, servicios públicos, etc. La lista de clientes de SAP es enorme e incluye algunas de las mayores y más importantes empresas multinacionales.

121

Descubrir todos los factores que han contribuido al inmenso éxito de SAP es una tarea de investigación analítica pero la realidad es que se ha convertido en el líder de las aplicaciones estándar para la empresa, y ha atraído a un gran número de personas hacia el sistema operativo empresarial, al igual que Microsoft lo hizo con los sistemas operativos de sobremesa.

Las soluciones cliente / servidor de SAP y el downsizing como métodos para reducir costes, han sido factores claves del éxito de SAP. Otros ingredientes para el éxito de SAP han sido:

- Una estrategia rápida y bien orientada de dciando una gran cantidad de recursos a la investigación y al desarrollo.
- La política de alianzas, con consultoras y compañías fabricantes de hardware.
- Su posición como fabricante de software, que ha facilitado el desarrollo de otras compañías (especialmente de implementación y consultaría) en torno a SAP.

- Una clara actitud y esfuerzo por estar presente en todos los frentes y ser una fuerza innovadora en cada una de las áreas tecnológicas.

Los principales fabricantes de hardware y las mayores consultoras internacionales, junto con cientos de pequeñas firmas de consultoría, han formado una fuerte asociación con SAP, conociendo los beneficios que puede generar tanto en hardware y software como en servicios de consultoría. Además SAP cuenta con un gran número de socios tecnológicos.

EJEMPLOS DE IMPLANTACIONES EXITOSAS DE SAP.

En el artículo [ESTUDIO Y ANÁLISIS DE SAP- Computing Solutions Analisis SAP-2010](http://es.scrib.com). (PAÑOS_HERNÁNDEZ, Sergio). (<http://es.scrib.com>), se citan 3 ejemplos de casos de éxito en la implantación de diferentes productos SAP en empresas de distintos sectores (Sap España)

Casos de éxito

Empresa Deloitte implementación de SAP loadRunner by HP
Datos proyecto:

Empresa: Deloitte España
Sector: Servicios
Objetivos principales: Simular 1.600 usuarios
Entorno: SAP Mobile Infrastructure y SAP Web Application Server
Riesgos principales: Entorno de productivo
Beneficios principales: Reducción de la inversión de hardware y satisfacción del usuario final.
Hardware utilizado: VMware Virtual Platform
Sistema Operativo: Windows 2003 Server

[Más detalles](#)

FINAR2: OPTIMIZACIÓN DEL SERVICIO AL CLIENTE CON mySAP CRM
Datos del proyecto:

Solución SAP: mySAP CRM, versión 3.0
Área: Customer Interaction Center Internet Sales
Plataforma de Hardware: HP
Sistema Operativo: NT
Base de Datos: Oracle
Número de Usuarios: 41
Partner de Implementación: SAP Consultoría

[Más detalles](#)

Acofarma - Sector Farmacéutico - SAP Business One
Datos del proyecto:

Nombre de la empresa Asociación de Cooperativas Farmacéuticas, S.C.L.
Sector Distribución Farmacéutica
Objetivos principales Integrar todos los procesos de negocio bajo un único sistema de información para automatizar la gestión.
Partner de implantación MSS (Grupo Seidor)
Solución y servicios SAP Business One + DistFarma@Seidor
Entorno existente Soluciones parciales descentralizadas
Puntos clave de la implementación Integrar la información en un único sistema.
Beneficios principales Optimización de los principales procesos de negocio para la toma de decisiones.
Hardware IBM xSeries
Bases de Datos SQL Server.
Sistema operativo Windows Server 2003.

[Más detalles](#)

FIGURA 34 : EJEMPLOS EXITOSOS DE IMPLANTACIÓN DE PRODUCTOS SAP

Además, en su página web para España (www.sap.cpm/spain) pueden descargarse dos ejemplos de implantación exitosa en empresas españolas, en concreto las empresas [Barceló Hotels & Resorts](#) y [Grupo Lladró](#), que no van a a pasar a analizarse para no dilatar en exceso esta presentación de la empresa pero que pueden consultarse a modo de curiosidad en dicha dirección web (tras registro en la página y permiso de descarga)

4.1.2. PRODUCTOS SAP.

SAP tiene una gran oferta de soluciones para las empresas, las cuales se resumen en figura siguiente obtenida del mismo informe citado en el punto 4.1.1.3 que recoge las familias.

4.1.2.1. FAMILIAS DE PRODUCTOS DE SAP.

Soluciones y Aplicaciones de gestión empresarial: Software para optimizar cualquier aspecto en sus negocios.

SAP Business Suite

- Soluciones SAP para la sostenibilidad
- SAP Analytics (Internacional)
- SAP Business Suite
 - SAP Customer Relationship Management
 - SAP ERP
 - SAP Product Lifecycle Management
 - SAP Supply Chain Management
 - SAP Supplier Relationship Management
- SAP Manufacturing (Internacional)
- SAP Service and Asset Management
- SAP solutions for mobile business (Internacional)
- SAP xApps

Business Solutions

- La plataforma Business Intelligence de SAP BusinessObjects
- Soluciones SAP para trabajadores de la información (Internacional)
- Soluciones para GRC de SAP BusinessObjects (Internacional)
- Soluciones SAP para RFID (Internacional)
- Soluciones de gestión del rendimiento (EMP) de SAP BusinessObjects (Internacional)
- Extensiones de soluciones (Internacional)

Soluciones de software para la Pequeña y Mediana Empresa:

Soluciones empaquetadas, versátiles y accesibles a un precio razonable

Soluciones para la Pequeña y Mediana Empresa

- SAP Business All-in-One
- SAP Business ByDesign (Internacional)
- SAP Business One
- SAP BusinessObjects portfolio
 - SAP BusinessObjects Edge
 - Crystal Reports
 - Xcelsius
 - Free trials

Plataformas: diseños y cimientos técnicos para soluciones de negocio amplias y flexibles

Plataformas

- Enterprise Services Architecture (Internacional)
- SAP NetWeaver Platform

Herramientas

Herramientas

- SAP Business Maps: diseñados para permitirle centrar su atención en los procesos que pueden aumentar su competitividad y solidificar sus relaciones con el cliente.

FIGURA 35: LISTADO DE PRODUCTOS SAP

4.1.2.2. ELECCIÓN DEL PRODUCTO ADECUADO A LAS NECESIDADES DE LA EMPRESA.

Para proceder a seleccionar el paquete que más se adapta a las necesidades de la empresa SAP, en su página web y, siguiendo la clasificación que se muestra en la figura anterior, facilita al futuro cliente usuario la posibilidad de comparación de las características de sus principales productos a fin de ayudarle a elegir el producto que más se adapta a las necesidades de su empresa, ofreciendo productos que pueden englobarse en dos grandes grupos:

SOFTWARE DE BUSINESS INTELLIGENCE

Está enfocado a grandes empresas.

Este software incluye una amplia cartera de herramientas y aplicaciones diseñadas para optimizar el rendimiento empresarial conectando a las personas, la información y las empresas de todas las redes empresariales. Dentro de estas soluciones se encuentran:

- SAP CRISTAL SOLUTIONS.
- SAP BUSINESS OBJECTS BI ONDEMAND
- SAP BUSINESS EDGE SOLUTIONS

SOFTWARE DE GESTIÓN EMPRESARIAL

Está enfocado a medianas y pequeñas empresas.

Es un software específicamente diseñado para las necesidades empresariales. Está enfocado a optimizar las operaciones de toda la empresa, desde las finanzas, los recursos humanos y la gestión de proyectos hasta el desarrollo y la fabricación de productos, las compras y la cadena de suministro y el marketing y las ventas.

En función de las características de la empresa y las necesidades, SAP presenta dos software distintos:

- SAP BUSINESS ONE.
- SAP BUSINESS ALL-IN-ONE.

Para el Caso Práctico que se planteará en capítulos posteriores será necesario elegir el producto de Gestión Empresarial pues, en un trabajo como éste no se puede pretender acometer la implantación en una Gran Empresa y se limitará a hacerse en una de tamaño mediano.

Por tanto, ya que la solución a elegir está entre estas dos últimas, es conveniente poder hacer una comparación entre las características y funcionalidades de las mismas. Esta posibilidad también la facilita SAP en su página web, de la cual se ha extraído la que, a continuación se hace en las siguientes figuras:

COMPARACIÓN DEL SOFTWARE DE GESTIÓN EMPRESARIAL DE SAP		
Expandir todo	SAP Business One Más información	SAP Business All-in-One Más información
INTRODUCCIÓN		
Resumen	Una única aplicación integrada para gestionar toda su empresa VER DEMO	Una solución sectorial completa e integrada para impulsar su empresa de manera integral VER DEMO
Es la opción más adecuada para empresas que...	han dejado atrás el software empaquetado solamente de contabilidad y necesitan sustituir múltiples aplicaciones no integradas	han dejado atrás las actuales soluciones puntuales, los sistemas existentes o los sistemas ERP
Soporta las necesidades específicas del sector	✓	✓
Disponibilidad	Disponible en 40 países y 20 idiomas	Disponible en 50 países
Configuración y personalización	Se puede personalizar para adaptarse a las necesidades específicas del sector y la empresa con el kit de desarrollo de software publicado (SDK)	Se configura de una manera sencilla para cubrir los requisitos de empresas medianas de cualquier sector
SOPORTE SECTORIAL		
Automoción		✓
Industria aeronáutica y defensa		✓
Sector bancario		✓
Productos químicos	✓ --	✓
Productos de consumo	✓ --	✓
Defensa y seguridad		✓
Ingeniería, construcción y operaciones	✓ --	✓
Sanidad		✓
Educación superior e investigación		✓
Alta tecnología	✓ --	✓
Maquinaria y componentes industriales	✓ --	✓
Seguros		✓
Farmacéutico	✓ --	✓

FIGURA 36: COMPARACIÓN DEL SOFTWARE DE GESTIÓN EMPRESARIAL DE SAP (I)

Fabricación, segmentos cruzados	✓	✓
Medios de comunicación		✓
Productos de procesamiento		✓
Minería		✓
Petróleo y gas		✓
Servicios profesionales	✓	✓
Sector público		✓
Comercio minorista	✓	✓
Telecomunicaciones		✓
Viajes y servicios de logística	✓	✓
Servicios públicos		✓
Comercio mayorista	✓	✓
ENFOQUE TECNOLÓGICO		
Personal/funciones de TI	Disponen de recursos de TI ilimitados o los han externalizado	Tienen personal de TI interno
En las instalaciones	✓	✓
Hosting		✓
A demanda		
TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN		
Plazo	6 - 8 semanas En sólo 3 días con el paquete de Inicio de SAP Business One	8 - 16 semanas 6 - 8 semanas con la opción del programa fast-start de SAP Business All-in-One
FUNCIONES DE BUSINESS INTELLIGENCE		
Soluciones recomendadas	Análisis integrados, consultas especializadas e Informes estándar, integrados con el software Crystal Reports	Informes completos basados en los paquetes de mejores prácticas integrados en el software SAP BusinessObjects Edge BI
PARTNERS		
Red de partners	Más de 1.150 partners de canal que ofrecen más de 550 soluciones complementarias, algunas de ellas específicas del sector. Buscar su partner más cercano.	Más de 1.200 partners que ofrecen más de 700 soluciones específicas del sector. Buscar su partner más cercano.

FIGURA 37: COMPARACIÓN DEL SOFTWARE DE GESTIÓN EMPRESARIAL DE SAP (II)

Analizando los datos que el propio fabricante facilita, se puede afirmar que el producto SAP Business All-in-One presenta mayor de número de soluciones a las necesidades de las empresa.

Por otro lado es necesario recalcar que, en el caso del Producto Sap Business-One, existe una indicación (que no se ve en las tablas pero que sí está en la web, en la cual SAP informa de que, en el sector de la construcción (el cual quiere centrarse este trabajo), la solución está disponible mediante aplicaciones complementarias de proveedores independientes externos.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, la solución a elegir (y cuya implantación e integración se planteará en el caso práctico es SAP BUSINESS ALL-IN-ONE.

4.2. PRIMAVERA.

Como se ha podido comprobar en las comparaciones y estudios realizados en puntos anteriores del presente trabajo, en el sector de los software de planificación y gestión de proyectos, la aplicación que más posibilidades ofrece al usuario, la más completa y funcional de todas es, sin lugar a dudas [Primavera](#).

Es por ello por lo que se ha elegido dicha aplicación para su intento de integración en el ERP de SAP (lo que se verá en el caso práctico que se estudiará posteriormente).

Ahora bien, antes de llegar a esa integración, en el presente apartado se pretende conocer más acerca de Primavera, por lo que se realizará una breve introducción histórica para pasar posteriormente analizar las características y funcionalidades de su software estrella, el [Primavera Project Planner P6](#), estudiando por último, las posibilidades de integración en paquetes ERP que ofrece actualmente.

4.2.1. LA MARCA.

4.2.1.1. PRIMAVERA SYSTEMS

[Primavera Systems](#), es el nombre de la marca bajo la cual se comercializan una serie de paquetes de software de gestión empresarial integral de proyectos (EPPM).

El enfoque de del software EPPM de Primavera es permitir a las organizaciones gestionar de forma eficaz sus programas y proyectos - independientemente de la complejidad.

El software dispone de visibilidad en tiempo real de toda la información corporativa para poder tomar las decisiones de gestión de cartera, determinar los recursos adecuados, y asegurar que los equipos de proyectos individuales tienen las habilidades apropiadas para completar cualquier proyecto.

4.2.1.2. BREVE INTRODUCCIÓN HISTÓRICA.

Primavera Systems, Inc. fue fundada el 1 de mayo de 1983 por Joel Koppelman y Faris Dick, siendo una compañía privada de desarrollo de software de Gestión de Proyectos con sede en Pensilvania (EE.UU.).

En 2008, Oracle, anuncia su compra, siendo efectiva el 1 de enero de 2009, fecha a partir de la cual, sus productos son comercializados por este gigante.

En 2011, Joel Koppelman, anunció su jubilación y fue reemplazado por Mike Sicilia, Vicepresidente y Gerente General. Por su parte, el co-fundador, Dick Faris permanece en el PGBU como Vicepresidente.

4.2.2. PRODUCTOS DE PRIMAVERA.

4.2.2.1. CATÁLOGO DE PRODUCTOS PRIMAVERA.

A través de la línea de productos primavera, Oracle ofrece una serie de soluciones para la Planificación y Gestión de proyectos comercializadas bajo los nombres siguientes. (Oracle)

- Primavera P6 Enterprise Project Portfolio Management.
- Primavera P6 Professional Project Management.
- Primavera P6 Analytics.
- Primavera Portfolio Management.
- Primavera Contract Management, Business Intelligence Publisher Edition.
- Primavera Risk Analysis.
- Primavera Inspire for SAP.
- Primavera Earned Value Management.
- Primavera Contractor.

Todas estas aplicaciones tiene un punto en común, el programa [Primavera Project Planner P6](#), (el producto más importante de Primavera System Inc) que es la base en torno a la cual se desarrollan todos los demás.

4.2.2.2. PRIMAVERA PROJECT PLANNER P6.

Originalmente era el Primavera Enterprise (P3E, P3) el cual ha ido evolucionando hasta convertirse en el Primavera P6.

Como se ha indicado, se trata del producto más importante de Primavera, pues es usado en todos los países industrializados del mundo, siendo el programa con el cual se planifican los proyectos más importantes a nivel mundial.

En cuanto a sus características más importantes, pueden destacarse:

- Tiene un poderoso acceso web por parte de todos los usuarios y a todos los proyectos simultáneamente.
- Facilidad para desplegar toda la funcionalidad del Software.
- Manejo fácil de Gantt.
- Utilización de paneles de control para soporte avanzado de decisiones.

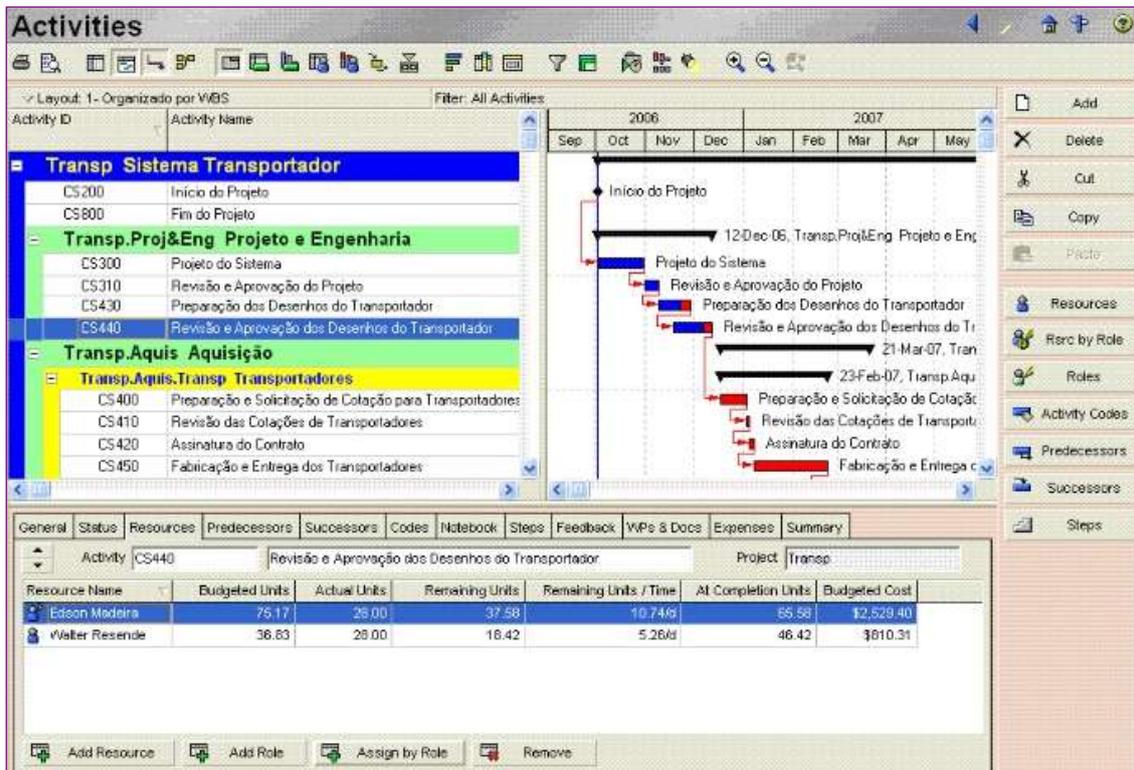


FIGURA 38: VISUALIZACIÓN DE PANTALLA DE PRIMAVERA P6 EN EJECUCIÓN

Primavera P6 está formado por una serie de aplicaciones que dan soluciones a infinidad de variables existentes a la hora de planificar y gestionar un proyecto.

Los componentes más importantes de Primavera P6, son:

PM CLIENT: Constituido de:

- **Primavera Project Manager:**
Utilizado para planificación, acompañamiento y control de proyectos, permitiendo el archivo y gerenciamiento en forma centralizada.
- **Primavera Methodology Manager:**
Coloca a disposición templates, mejoras prácticas, lecciones aprendidas y padrones organizacionales en forma de modelos y estimativas.

PRIMAVERA WEB (MYPRIMAVERA):

- **Web PM:**
Sistema de dirección de proyectos: planifica, acompaña, controla, archiva y gerencia.
- **Web RM:**
Sistema de gestión de recursos; registra, acompaña, controla y asigna recursos, gerencia equipos de proyectos y posibilita una visión consolidada de poll de recursos.
- **Web Pffl:**
Sistema de gerenciamiento y organización de cartera de proyectos.
- **Dashboards:**
Sistema para creación, edición, inclusión y remoción de paneles de control.
- **Collaboration:**
Sistema de gerenciamiento de ideas, colaboraciones y contenidos.
- **Admin:**
Sistema de administración y gerenciamiento de recursos en ambiente WEB.

PRIMAVERA TIMESHEETS:

Utilizado para la gestión de apunte y control de horas por actividad y/o recurso, permitiendo fácil visualización de planillas e informes de tiempos.

4.2.3. INTEGRACIÓN DE PRIMAVERA.

4.2.3.1. SOLUCIONES DE INTEGRACIÓN DE PRODUCTOS PRIMAVERA.

Cuando se plantearon las posibles líneas de investigación en la redacción de este trabajo, se constató que no existían en el mundo empresarial y, más concretamente en el mundo de la construcción, ejemplos de integración de Primavera en paquetes ERP, por lo que se estableció como objetivo de este Proyecto Final de Máster lograr dicha integración, en el ERP de SAP.

Dicho objetivo planteó varias dudas e inquietudes, sobre todo por la limitación de conocimientos en cuanto a programación informática, al no saber exactamente cómo debía realizarse dicha integración.

Pues bien, Primavera, al parecer, tuvo en su día una inquietud similar y, para ayudar a la integración de su gran herramienta en los sistemas de gestión de las empresas, ha creado una serie de productos destinados a favorecer dicha integración. Estos productos son los que se relacionan a continuación y que presenta en su página web, Oracle presenta como:

SOLUCIONES DE INTEGRACIÓN DE PRIMAVERA: (Oracle)

- Oracle Applications Integration Architecture.
- PeopleSoft Projects (ESA) to Primavera P& Integration.
- Primavera Integration with Oracle's AutoVue.
- Primavera Integration with SAP.
- Connect Primavera P6 and JD Edwards EnterpriseOne.
- Connect Contract Management and JD Edwards EnterpriseOne.

Dentro de Primavera Integration with SAP, ofrece el producto PRIMAVERA INSPIRE WITH SAP que precisamente ayuda a la integración que persigue el presente trabajo por lo que, en el punto siguiente se profundizará en el análisis de dicha herramienta que puede ayudar a la consecución de dicha integración.

4.2.3.2. PRIMAVERA INSPIRE FOR SAP.

Basada en la tecnología Primavera API mejorada y en la plataforma de Integración de procesos de SAP para el flujo de trabajo y la transferencia de datos, Primavera Inspire para SAP es una solución de integración del proceso de negocios que ofrece una interfaz intuitiva y escalable entre las plataformas Primavera y SAP. Como tal, permite el intercambio de información oportuno y eficaz entre ambas aplicaciones.

Primavera Inspire para SAP, ofrece una tecnología estándar para hacer más eficientes los procesos de negocios, integra rápida y eficazmente los datos de los módulos de SAP:

- Project Systems.
- Plant Maintenance.
- Materials Management.
- Human Resources



FIGURA 39: PROYECTO DE GESTIÓN INTEGRADO PRIMAVERA - SAP (FUENTE ORACLE)

Los usuarios de Primavera Inspire para SAP pueden seguir utilizando soluciones SAP para gestionar sus negocios y, al mismo tiempo, confiar en Primavera para administrar sus proyectos, carteras y recursos con más facilidad en toda la compañía.

Primavera Inspire para SAP disminuye el riesgo de excesos y demoras en los costos del proyecto, habilitando información oportuna y confiable de los mismos, cronogramas, disponibilidad de materiales y utilización de recursos.

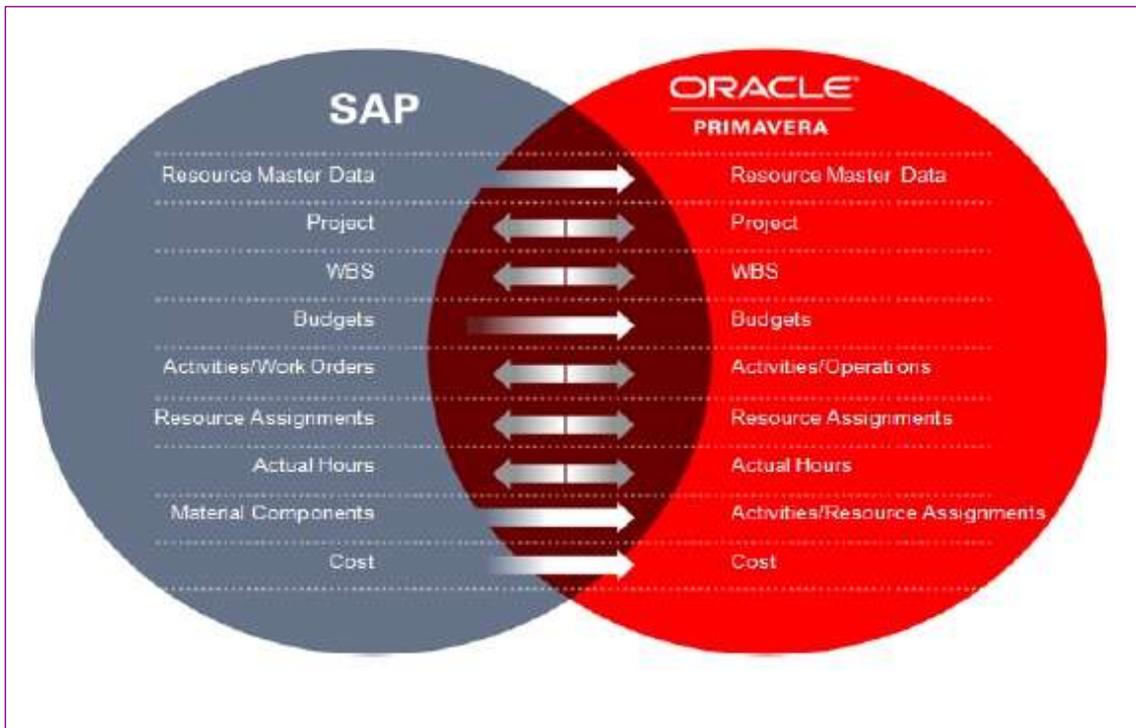


FIGURA 40: FLUJO DE DATOS BIDIRECCIONAL QUE OFRECE PRIMAVERA INSPIRE FOR SAP (FUENTE ORACLE)

Al utilizar Primavera Inspire para SAP no hay sesión en las aplicaciones SAP para acceder a datos imprescindibles de costos de proyectos.

Se pueden acceder a proyectos, carteras, recursos, cronogramas e información SAP a través de Primavera P6 Professional Project Management y Primavera P6 Enterprise Project Portfolio Management.

Estas aplicaciones permiten personalizar el modo de visualizar la información, obteniendo los datos en un formato apropiado a las necesidades.

Se puede transferir con facilidad información detallada del proyecto entre las aplicaciones y se pueden seleccionar elementos específicos de un proyecto para ser transferidos, asegurando que todo el equipo tenga acceso a la información del proyecto que necesitan, cuando la necesitan.

Con Primavera Inspire para SAP, se pueden presentar informes con “una sola versión de la realidad”, independientemente de la aplicación o del usuario.



FIGURA 41: ACCESO A INFORMACIÓN DE SAP DESDE PRIMAVERA(FUENTE ORACLE)

A modo de resumen de lo explicado sobre [Primavera inspire for SAP](#), a continuación se enumeran las características más destacables de este producto:

CARACTERÍSTICAS DE PRIMAVERA INSPIRE FOR SAP. (Oracle)

- Integración de datos de alto rendimiento.
- Tecnología basada en estándares que sólo toma algunas horas de configuración.
- Opciones de asignación de datos que se pueden configurar y personalizar para cada aplicación.
- Confirmación y notificación por correo electrónico de los resultados de sincronización.
- Escenarios flexibles para la integración con múltiples módulos de SAP.

4.3. IMPLEMENTACIÓN DE SAP Y PRIMAVERA EN UNA EMPRESA CONSTRUCTORA. CASO PRÁCTICO.

Para finalizar este trabajo y, tras los análisis y estudios efectuados en el mismo, en el presente punto se va a tratar de trasladar a la realidad la integración del programa de Planificación y Gestión de Proyectos Primavera en la plataforma ERP SAP, en el caso concreto de una constructora mediana ubicada en la ciudad de Valencia.

Tras fijar las necesidades de la empresa, se establecerá una metodología de implantación en la que se fijarán objetivos y plazos de la misma, así como los puntos a tener en cuenta para el seguimiento y control de la misma así como las pruebas de funcionamiento conjunto de ambas aplicaciones.

4.3.1. DESCRIPCIÓN Y SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA.

135

La empresa objeto de este estudio es una empresa constructora ficticia ubicada en la ciudad de Valencia cuyos datos más destacables son los siguientes.

- Nombre: CONSTRUCCIONES PFM, S.L.
- Domicilio Social: Camino de Vera s/n 46022 (Valencia)
- Nº de trabajador a finales de 2011: 225
- Volumen de facturación (2011): 12 Millones de €

Se trata de una empresa de origen familiar que ha ido creciendo hasta alcanzar un volumen considerable, lo que hace necesaria la actualización de los procesos de gestión de la misma y la introducción de herramientas informática potentes que ayuden a facilitar tanto el trabajo de su personal como la labor de por parte de la dirección.

En cuanto a la gestión de la misma y las herramientas utilizadas para la misma, en la actualidad la empresa funciona, a grandes rasgos de la siguiente forma:

PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE OBRA:

- A través de formularios Excel diseñado por cada uno, los jefes de obra elaboran una planificación que actualizan mensualmente en función de la producción.
- La producción también se controla a través de hojas Excel.
- El control de stocks de materiales lo realiza el administrativo también en Excel.
- Las certificaciones se realizan en un programa específico de software libre.
- Los comparativos se realizan en Excel y los contratos se redactan en Word.

RRHH:

- Los recursos humanos se gestionan a través de un software libre específico para redacción de nóminas.

FINANZAS:

- Los gastos generales y costes de estructura se imputan en función de las facturas recibidas.
- Las declaraciones de IVA e impuestos se delegan en una empresa externa.
- La contabilidad de la empresa presenta importantes problemas de actualización de datos.

4.3.2. NECESIDADES A SATISFACER.

Tras analizar la situación, las necesidades que debe satisfacer la empresa mediante la implantación de estos sistemas son en general las siguientes:

- Establecimiento de una única base de datos que se actualice automáticamente en función de los datos introducidos por cualquier usuario.
- Seguimiento en cualquier momento del estado de cualquiera de las obras de la empresa.
- Transferencia directa de datos entre la obra y las oficinas centrales.
- Gestión económica y financiera de la empresa autónoma e independiente de los servicios de otras empresas.

- Establecimiento de un único modelo de informes para el seguimiento y control de los procesos de la empresa, tanto a nivel de producción en obra como de gestión empresarial.
- Implantación de un único procedimiento de trabajo para la realización de las labores cotidianas del trabajo.

4.3.3. SELECCIÓN DE LAS SOLUCIONES A IMPLANTAR.

Tras los estudios y comparaciones entre herramientas realizados en apartados anteriores ya se ha indicado con anterioridad que las herramientas que mejor pueden satisfacer las necesidades de la empresa son, como sistema ERP, [SAP Business All-in-One](#) y como software de planificación y gestión de proyectos, [Primavera P6](#) junto con [Primavera inspire for SAP](#)

4.3.4. IMPLANTACIÓN DE LAS SOLUCIONES.

Esta implantación se realizará en 2 fases:

En primer lugar, se realizará la implantación del ERP [SAP Business All-In-One](#) y, una vez implantado y en funcionamiento se comprará la licencia de [Primavera P6](#) instalándose la misma para la gestión de las obras. Asimismo se instalará [Primavera inspire for SAP](#) que permitirá la interrelación entre datos de ambas aplicaciones.

SAP

Para realizar la implantación de este ERP empresarial, se contactará, con GRUPOTEC, un Partner de SAP, ubicado en la ciudad de Valencia, además muy cerca de la sede de la empresa (en Avda. de los Naranjos, 33 - 46011), quien será la responsable de la misma.

Esta empresa, además ofrece una versión de [SAP Business All-in-One](#), completamente adaptada al sector ([GRUPOTEC CONCRETE](#)), cuyas características que se enumeran a continuación serán, concretamente, las que se implanten:

GESTIÓN DE PROYECTOS

SEGUIMIENTO DE LICITACIONES Y AVALES ASOCIADOS

PROYECTOS ADJUDICADOS

- Registro de datos generales del proyecto: Plazos, interlocutores, clientes, coeficientes PEM/PEC,
- check-list de inicio, visitas a obra, etc.
- Creación de la estructura del proyecto y de los datos detallados mediante Interfase con BC3 o Excel.

PLANIFICACIÓN

- Mediciones de coste y venta, con detalle de mediciones y los descompuestos de recursos que componen el coste por unidad de obra.
- Gestión de maestro de recursos propio del proyecto, facilitando la sustitución en masa de descriptivos, precios y unidades. Integración con compras.
- Planificación temporal:
- Determinación de fechas de ejecución. Distribución de importes o porcentajes por periodos, con ayuda de repartos predefinidos.
- Replanificación de Obra: Posibilidad de actualizar los precios unitarios de recursos planificados, en base a los precios reales contratados, y su reflejo temporal.
- Control de versiones: Estudio inicial, reestudios, avances mensuales, y presupuestos del ejercicio.
- Internacionalización. Planificación e imputación de costes en diferentes monedas. Tipos de cambio de planificación fijos para mantener el efecto en el resultado plan previsto.
- Cash-Flow de Proyecto.

EJECUCIÓN Y CONTROL

- Gestión mensual y a origen del Avance de Obra Ejecutada,
- Producción y Certificación.
- Integración con Finanzas y Analítica.
- Impresión de la certificación mensual para su revisión con el cliente.
- Pantalla sencilla de introducción de Partes de mano de obra propia.
- Gestión de alquiler de maquinaria propia.

- Variaciones de Contratación: Integración en la planificación económica y temporal, gestionando los estados y su repercusión en el firme y trámite de la obra. Control de las variaciones incluso en una misma unidad de obra.
- Seguimiento y control del proyecto, tanto en la estructura de proyecto del cliente, como por naturalezas de imputación. Información detallada en firme y trámite.

COMPRAS

PLANIFICACIÓN

- Generación de solicitudes de aprovisionamiento desde el detalle de descompuestos, clasificando y agregando por familia, fecha de necesidad, etc...
- Control de recursos solicitados, pedidos y recibidos en obra.

APROVISIONAMIENTO

- Posibilidad de gestionar las compras de forma centralizada o descentralizada.
- Facilitar la toma de decisiones mediante comparativos de ofertas de distintos proveedores y su comparación con la planificación del proyecto.
- Definición de circuitos de aprobación de pedidos basados en la estructura del proyecto mediante un sistema de Workflow.
- Automatización del registro contable y tratamiento posterior de las retenciones por garantía informadas a nivel de contrato.

GESTIÓN DE PROVEEDORES Y SUBCONTRATAS

- Sencilla gestión centralizada de la documentación, homologación y selección de proveedores. Control y Seguimiento de caducidad de certificados.
- Evaluaciones de calidad de proveedores por proyecto y familias de materiales suministrados.
- Bloqueo automático de proveedores suspendidos.
- Informes de control de proveedores "sin clasificar", pedidos bajo control, e incidencias.

FINANZAS Y ANALITICA

- Tratamiento contable de la Producción y Certificación.
- Retenciones en Garantía.
- Gestión de Impuestos. Devengo del IVA diferido.
- Gestión de avales e intereses de mora.
- Procesos intercompañía. Integración de UTEs y facturación a las UTEs.
- Gestión de Costes de Estructura, reparto de costes a Proyecto (gastos generales, mano de obra directa, maquinaria, gastos financieros).
- Presupuestos anuales confeccionados a partir de la ejecución de los proyectos.
- Cuenta de Resultados Jerárquica Analítica navegable por centro de beneficio, áreas de negocio, localización, proyecto.

Esta implantación no afectará al funcionamiento normal de la empresa ya que, en la actualidad no tiene ningún sistema de gestión establecido que pueda verse afectado, por lo que el funcionamiento de la empresa durante la implantación será el mismo, no viéndose afectados los procesos de la misma.

140

En cuanto al plazo de la misma, esta se realizará en un **plazo máximo de 16 semanas.**

PRIMAVERA

Como ya se ha comentado, una vez implantado y en funcionamiento se comprará la licencia de [Primavera P6](#) instalándose junto con [Primavera inspire for SAP](#).

4.3.5. SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA INTEGRACIÓN.

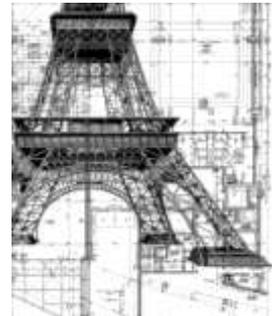
Para poder realizar un buen seguimiento y control del funcionamiento de la integración de ambos paquetes informáticos previo a la utilización de los mismos por parte de toda la empresa, se creará un grupo de trabajo que, durante un plazo de 3 meses realice una experiencia piloto de funcionamiento.

Dicha experiencia consistirá en la gestión de una obra ficticia utilizando las herramientas instaladas. Procediéndose del siguiente modo:

- Creación en Primavera P6 de una planificación de una obra ficticia que recoja todos los capítulos posibles de una obra.
- Actualización de cada 15 días de dicha planificación (para poder realizar más actualizaciones en el tiempo que dure la experiencia).
- Asignación de recursos y actualización de los mismos con Primavera P6.
- Realización de comparativos, contratos con subcontratistas y suministradores y facturas proforma (también quincenales) a través de las herramientas de gestión de SAP.
- Gestión de compra de materiales e imputación de costes de los mismos a través de SAP.
- Imputación de costes de personal a la obra utilizando la herramienta SAP.
- Realización del informe quincenal de la situación económica de la obra mediante SAP.
- Así, durante estos 3 meses de duración del proyecto piloto podrá verificarse el funcionamiento conjunto de ambas aplicaciones mediante la elaboración y comparación de los informes que genere cada una de ellas, pudiendo detectar si existe o no alguna pérdida de datos en la navegación entre sistemas o si, por el contrario, y como cabe esperar, el funcionamiento es perfecto.

Una vez corroborado el éxito del proyecto se procederá al uso general de la integración en toda la empresa.

Indicar por otro lado que, mientras dure el proceso de implantación y la prueba piloto (y también después) se procederá a impartir cursos de formación sobre el manejo del paquete a todos los miembros de la empresa que deban utilizarlo en su trabajo diario.



5) CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

5. CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

CONCLUSIONES.

La Gestión de Recursos Empresariales es un valor en alza. Todas las empresas pretenden tener interrelacionados los procesos de cada uno de sus departamentos y divisiones operativas y poderlos administrar de forma conjunta buscando un mejor funcionamiento de la organización y, por ende, unos mejores resultados.

Las herramientas informáticas que facilitan esta labor, conocidas como ERP (Enterprise Resource Planning) están implantadas práctica totalidad de las grandes empresas a nivel mundial y en un número cada vez mayor de pequeñas y medianas empresas. Muchas de estas empresas pertenecen al sector de la construcción.

Por su parte, la Planificación y Gestión de Proyectos, es una herramienta mucho más antigua. Desde principios de siglo XX, con la utilización de los diagramas de barras Gantt y posteriormente con las redes PERT se ha venido utilizando para controlar los procesos sobre todo en el sector industrial.

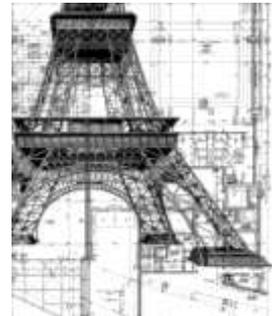
Esta herramienta también se ha utilizado y se sigue utilizando en el sector de la construcción desde hace años. Es más, se han desarrollado aplicaciones informáticas específicas que ayudan a planificar y gestionar las obras y que aportan una serie de información muy valiosa sobre el desarrollo del proceso constructivo.

Ahora bien, en la mayoría de casos, por no decir en todos, esta planificación y gestión de la producción de un proyecto concreto, sobre todo en el sector de la construcción, se realiza de forma independiente a la gestión empresarial de la organización. Los datos obtenidos en una no se transfieren automáticamente a la otra. No existe interconexión entre aplicaciones lo que obliga a introducir los datos obtenidos en una, de forma manual, en la otra, con el consiguiente riesgo asociado de pérdida y/o modificación de datos.

Este trabajo, Desde la modesta posición del autor de este trabajo, solamente se ha pretendido ayudar a sentar las bases de la integración de ambas herramientas informáticas, los ERP y los programas de planificación de producción, en el sector objeto de dicho máster, la construcción. Un sector que debe renovarse para superar la crisis en que se encuentra en este momento. Una renovación que puede pasar por la realización de cambios organizacionales en las empresas a los que el trabajo conjunto de estas herramientas puede colaborar.

FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.

El modelo de implantación de estos sistemas que se ha propuesto a lo largo de este trabajo necesita de su ejecución en el caso de una empresa constructora real y con obras existentes. Por ello, desde estas líneas, se quiere animar a la Universidad Politécnica de Valencia a apostar por la ampliación de esta labor de investigación con la finalidad de poder llevar a cabo la integración total de estas dos herramientas empresariales tan potentes y al Dr. José Luis Ponz Tienda a seguir con su apasionada labor de investigación y divulgación de la planificación y programación de proyectos.



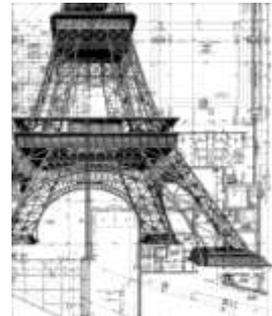
6) ÍNDICE DE TABLAS

6. ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: DISTRIBUCIÓN DE LAS EMPRESAS DE LA MUESTRA Y DE LAS EMPRESAS DEL MERCADO CONTINUO.	80
TABLA 2: PENETRACIÓN DE LOS DISTINTOS PROVEEDORES DE ERP EN LAS EMPRESAS DE LA MUESTRA.	80
TABLA 3: EVOLUCIÓN DE LAS EMPRESAS QUE IMPLANTARON UN ERP.	83
TABLA 4: EVOLUCIÓN DE LAS EMPRESAS QUE NO IMPLANTARON UN ERP.	83
TABLA 5: RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN. CONTRIBUCIÓN PERCIBIDA. (FUENTE: IEBS WPO8-33)	87
TABLA 6: RELACIÓN DE ERP ANALIZADOS (CUENCA, BOZA, SANCHÍS – 2008).	96
TABLA 7: CARACTERÍSTICAS GENERALES PAQUETES ERP ANALIZADOS (CUENCA, BOZA, SANCHÍS – 2008).	97
TABLA 8: CARACTERÍSTICAS DE GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN PAQUETES ERP ANALIZADOS (CUENCA, BOZA, SANCHÍS – 2008).	98
TABLA 9: CARACTERÍSTICAS DE GESTIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN PAQUETES ERP ANALIZADOS (CUENCA, BOZA, SANCHÍS – 2008).	99
TABLA 10: CARACTERÍSTICAS DE GESTIÓN DE CONTABILIDAD Y FINANZAS PAQUETES ERP ANALIZADOS (CUENCA, BOZA, SANCHÍS – 2008).	100
TABLA 11: CARACTERÍSTICAS ADICIONALES DE PAQUETES ERP ANALIZADOS (CUENCA, BOZA, SANCHÍS – 2008).	101
TABLA 12: PLATAFORMAS Y BASES DE DATOS UTILIZADOS POR LOS PAQUETES ERP ANALIZADOS (CUENCA, BOZA, SANCHÍS – 2008).	102
TABLA 13: ÁMBITO Y TAMAÑO DE EMPRESA (CUENCA, BOZA, SANCHÍS – 2008).	103
TABLA 14: RESULTADOS OBTENIDOS POR EL ERP DE SAP EN EL ESTUDIO DE CUENCA, BOZA Y SANCHÍS DE 2008.	104

TABLA 15: ENCUESTA SOFTWARE TIC 2008 (FUENTE BIT 61-JULIO 2008) _____ 106

TABLA 16: ÁREAS DE GESTIÓN DE PROYECTO SOPORTADAS POR LAS HERRAMIENTAS ANALIZADAS
(INDUSTRIAL/VOL. XXIII/Nº2-3/2006) _____ 108



7) ÍNDICE DE FIGURAS

7. ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: ESQUEMA DE UN SISTEMA ERP ESTÁNDAR.	13
FIGURA 2: ESTRUCTURA DE UN SISTEMA MRP.	23
FIGURA 3: ESTRUCTURA DE UN SISTEMA MRP II.	25
FIGURA 4 : EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL.	30
FIGURA 5: PRINCIPALES SISTEMAS ERP.	43
FIGURA 6: ESQUEMA DE UN PROYECTO	46
FIGURA 7: LA GESTIÓN DE PROYECTOS	48
FIGURA 8: TRIÁNGULO DEL PROYECTO DE KERZNER	49
FIGURA 9: HENRY GANNT (1861-1919)	50
FIGURA 10: EJEMPLO DE DIAGRAMA DE GANTT.	51
FIGURA 11: EJEMPLO DE DIAGRAMA PERT.	52
FIGURA 12: PORTADA LIBRO "THE THEORY AND MANAGEMENT OF SYSTEMS"	53
FIGURA 13: PRINCIPALES HERRAMIENTAS SPO.	57
FIGURA 14: ESTADO DE LA IMPLANTACIÓN DE LOS SISTEMAS ERP EN LAS GRANDES EMPRESAS EN 2006.	66
FIGURA 15: ESTADO DE LA IMPLANTACIÓN DE LOS SISTEMAS ERP EN LAS EMPRESAS MEDIANAS EN 2006.	66
FIGURA 16: CONVERGENCIA DE MERCADO OBJETIVO EN LOS FABRICANTES DE SOFTWARE (PENTE ICT ANALYST, 2007).	67

FIGURA 17: IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS ERP EN EMPRESAS ESPAÑOLAS DE MÁS DE 20 MILL. DE € DE FACTURACIÓN 71

(FUENTE: PENTEIO 2007). 71

FIGURA 18: NIVEL DE EXPLOTACIÓN DEL POTENCIAL DE UN SISTEMA ERP POR EMPRESAS ESPAÑOLAS QUE LO TIENEN IMPLANTADO. 71

FIGURA 19: NIVEL DE CONOCIMIENTO DE LA EXISTENCIA DE SOLUCIONES ERP POR PARTE DE LAS PYMES ESPAÑOLAS. 72

FIGURA 20: PROVEEDORES ERP EN ESPAÑA. DISTRIBUCIÓN DE LOS INGRESOS POR CONCEPTO (FUENTE IDC 2004). 74

FIGURA 21: PROVEEDORES ERP EN ESPAÑA. ARQUITECTURAS DE LAS SOLUCIONES ERP (FUENTE IDC 2004). 74

FIGURA 22: PROVEEDORES ERP EN ESPAÑA. PLATAFORMAS DE LAS SOLUCIONES ERP (FUENTE IDC 2004). 75

FIGURA 23: PROVEEDORES ERP EN ESPAÑA. VERTICALIZACIÓN DE LAS SOLUCIONES ERP (FUENTE IDC 2004). 76

FIGURA 24: PROVEEDORES ERP EN ESPAÑA. COBERTURA FUNCIONAL DE LAS SOLUCIONES ERP (FUENTE IDC 2004). 77

FIGURA 25: PROVEEDORES ERP EN ESPAÑA. MODELOS DE DISTRIBUCIÓN POR CONCEPTO (FUENTE IDC 2004). 77

FIGURA 26: POSICIONAMIENTO COMPETITIVO DE LOS PROVEEDORES ERP EN EL SEGMENTO GRANDES CUENTAS (FUENTE IDC 2004). 78

FIGURA 27: POSICIONAMIENTO COMPETITIVO DE LOS PROVEEDORES ERP EN EL SEGMENTO MEDIANA EMPRESA (FUENTE IDC 2004). 79

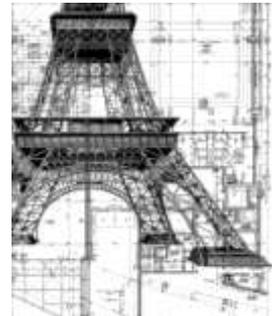
FIGURA 28: POSICIONAMIENTO COMPETITIVO DE LOS PROVEEDORES ERP EN EL SEGMENTO PEQUEÑA EMPRESA (FUENTE IDC 2004). 79

FIGURA 29: UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS EMPRESAS DEL ESTUDIO (FUENTE: IEBS WP08-33) 85

FIGURA 30: RESULTADOS DEL PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN (FUENTE: IEBS WP08-33) 86

FIGURA 31: PERCEPCIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN. (FUENTE: IEBS WP08-33)	88
FIGURA 32 : IMAGEN DE NAVISION (MICROSOFT DYNAMICS)	113
FIGURA 33 : LOGOTIPOS DE LOS PRODUCTOS ESCOGIDOS PARA LA INTEGRACIÓN (SAP Y PRIMAVERA)	118
FIGURA 34 : EJEMPLOS EXITOSOS DE IMPLANTACIÓN DE PRODUCTOS SAP	122
FIGURA 35: LISTADO DE PRODUCTOS SAP	123
FIGURA 36: COMPARACIÓN DEL SOFTWARE DE GESTIÓN EMPRESARIAL DE SAP (I)	125
FIGURA 37: COMPARACIÓN DEL SOFTWARE DE GESTIÓN EMPRESARIAL DE SAP (II)	126
FIGURA 38: VISUALIZACIÓN DE PANTALLA DE PRIMAVERA P6 EN EJECUCIÓN	129
FIGURA 39: PROYECTO DE GESTIÓN INTEGRADO PRIMAVERA - SAP (FUENTE ORACLE)	132
FIGURA 40: FLUJO DE DATOS BIDIRECCIONAL QUE OFRECE PRIMAVERA INSPIRE FOR SAP (FUENTE ORACLE)	133
FIGURA 41 : ACCESO A INFORMACIÓN DE SAP DESDE PRIMAVERA(FUENTE ORACLE)	134





8) BIBLIOGRAFÍA



8. BIBLIOGRAFÍA

- Achaerandio, R., & Maldonado, F. (2004). *ANÁLISIS DEL MERCADO ESPAÑOL DE SOFTWARE ERP*. Interantional Data Group INC.
- Aldana, R., Ciangarotti, J., & Serrano, W. *REINGENIERÍA Y APLICACIÓN EN LAS EMPRESAS A TRAVÉS DEL BPM*. Escuela de Ingeniería Comercial. Universidad de Valparaíso.
- Andonegi Martínez, J. M., Casadesús Fa, M., & Zamanillo Elguezábal, I. (Mayo 2005). *EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS SISTEMAS ERP. DE LA GESTIÓN DE MATERIALES A LA EMPRESA DIGITAL*. *Revista de Dirección y Administración de Empresas (nº 12)* , 61-72.
- Bachiller, L., & Ruiz, F. (1999). *TÉCNICAS DE PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS CPM*. Escuela Superior de Informática. Universidad Castilla la Mancha.
- *Baquía Nuevas Tercnologías y Negocios*. (20 de Febrero de 2003). Recuperado el 1 de Julio de 2012, de <http://www.baquia.com>
- Benvenuto Vera, Á. (2006). *IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS ERP. SU IMPACTO EN LA GESTIÓN DE LA EMPRESA E INTEGRACIÓN CON OTRAS TIC*. *Review* , 4.
- *Blog de Jose Miguel Ugeda*. (29 de Febrero de 2012). Recuperado el 25 de Junio de 2012, de <http://www.jmugeda.es>
- Caridad Simón, S. (s.f.). *PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS. HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE PROYECTOS*. Recuperado el 15 de Junio de 2012, de www.scaridad.com
- Chaviano Gómez, G., & Hernández González, A. (2006). *HERRAMIENTAS AUTOMATIZADAS DE GESTIÓN DE PROYECTOS*. *Industrial* , XXIII (2-3).
- Chen, J., Gruninger, M., Sriram, D. D., & Law, K. J. (2003). *PROCESS SPECIFICATION LANGUAGE FOR PROJECT SCHEDULING INFORMATION*

EXCHANGE. *International Journal of it in Architecture, Engineering and Construction* , 1 (4), 308-328.

- Chiesa, F. (2004). METODOLOGÍA PARA LA SELECCIÓN DE SISTEMAS ERP. *Reportes Técnicos en Ingeniería de Software* , 6 (1), 17-37.
- Cuenca, L., Boza, A., & Sanchís, M. (2008). ESTUDIO COMPARATIVO DE PAQUETES ERP. *Information Systems and ICT* , 675-685.
- Da Souza, C. A., & Zwicker, R. (2000). SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO EMPRESARIAL: ESTUDIOS DE CASOS DE IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS ERP. Universidade de São Paulo.
- De Souza, C. A., & Zwicker, R. (2000). CICLO DE VIDA DE SISTEMAS ERP. *Caderno de Pesquisas em Administração* , 1 (11).
- Delgado, A., Busquets, X., López, J. M., Alonso, Ö., Pedrosa, P., & Cánovas, E. (2012). LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN LA EMPRESA ESPAÑOLA 2012. Penteo-Esade.
- Delgado, J., & Marín, F. (2000). EVOLUCIÓN EN LOS SISTEMAS DE GESTIÓN EMPRESARIAL. DEL MRP AL ERP. *Economía Industrial (nº 331)* - Ministerio de Industria, Energía y Turismo , 51-58.
- Díaz, A., Gonzales, J. C., & Ruiz, M. E. (2005). IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMAS ERP EN UNA ORGANIZACIÓN. *RISI (Rev. Investig. Sist. Inform.)* , 30-37.
- Escera, P., & Andrés, H. (2002). IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMAS ERP.SAP R/3. Universitat Oberta de Catalunya.
- FACTORES CRÍTICOS DE RIESGO EN LA IMPLANTACIÓN DE ERP'S DE SOFTWARE LIBRE. (s.f.). Recuperado el 2 de Julio de 2012, de www.gestiweb.com
- Fernández Martínez, J., Martínez Argote, A., & Olalde Azkorreta, K. GESTIÓN DE PROYECTOS COSTES MÍNIMO. Departamento de Expresión Gráfica y proyectos de Ingeniería. E.u. de Ingeniería Técnica Industrial e Ingeniería Técnica en Topografía. Universidad del País Vasco.

- García-Tejedor, J. (25 de 11 de 2002). *SISTEMAS DE GESTIÓN DE PROCESOS SPO (SERVICE PROCESS OPTIMIZATION)*. Recuperado el 21 de Junio de 2012, de www.empresadigitala.net
- Jacobs, F. R., & "Ted" Weston JR, F. (2007). ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (ERP) - A BRIEF HISTORY. *Journal of Operations Management* (25), 357-363.
- Kovacs, G. L., & Paganelli, P. (2003). A PLANNING AND MANGEMENT INFRAESTRUCTURE FOR LARGE, COMPLEX, DISTRIBUTED PROJECTS - BEYOND ERP AN SCM. *Computers in Industry* , 51, 165-183.
- Kramer, E. (2005). INSIS LTDA Y LA INDUSTRIA DE LOS ERP. *Academia Revista Latinoamericana de Administración* (034), 79-105.
- Lazo, S. (2010). IMPACTO DEL ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (ERP) EN LAS EMPRESAS. *RTEVISTA 360* (5).
- López, M. (s.f.). *INTEGRACIÓN ERP-MES. ESTADO ACTUAL*. Recuperado el 6 de Julio de 2012, de www.asm.es
- Lorca Fernández, P., & De Andrés Suárez, J. *IMPLANTACIÓN DE LOS SISTEMAS ERP POR LAS EMPRESAS ESPAÑOLAS. ADOPTANTES CONTRA NO ADOPTANTES*. departamento de Administración de Empresas y Contabilidad. Universidad de Oviedo.
- Lorezo, O., Díaz, Á., & Claes, B. (2004). EXPEREINCIAS Y FACTORES DE ÉXITO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS ERP EN ESPAÑA Y LATINOAMÉRICA. *IE Business School Working Paper* , 08-33.
- Madrigal Hernández, F. (s.f.). *Monografías.com*. Recuperado el 25 de Junio de 2012, de <http://www.monografias.com>
- Maturana, S. (1999). *¿CUANTO AYUDAN LOS SISTEMAS ERP EN LA PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LAS ACTIVIDADES EN UJNA CADENA DE ABASTECIMIENTO?* Universidad Católica de Chile.
- Metaxiotis, K. S., Psarras, J. E., & Ergazakis, K. A. (2003). PRODUCTION SCHEDULING IN ERP SYSTEMS. AN AL-BASED APPROACH TO FACE THE GAP. *Buisinnes Process Management Journal* , 9, 221-247.

- Oracle. (s.f.). Obtenido de <http://www.oracle.com>
- Parada, J. L. (2011). GESTIÓN DE PROYECTOS. MÁSTER EN GESTIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE MODA . Barcelona: Universidad de Barcelona. Instituto de Formación Continua. Escuela Superior de Diseño y Moda FDMODA.
- Peña Rubilar, R. F. (s.f.). GESTIÓN DE PROYECTOS. Recuperado el 28 de Mayo de 2012, de www.monografias.com
- Roda, D., & Ripodas, F. J. (2012). PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UN PARQUE EÓLICO EN USA: OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN. ETS Ingenieros Industriales y de Telecomunicaciones. Universidad Pública de Navarra.
- Rojas Vera, R. PRIMAVERA PROJECT PLANNER. MANUAL AVANZADO EN ESPAÑOL.
- Ruiz-Bertol, F. J., & Dolado, J. GESTIÓN ACTIVA DE EVENTOS EN PROYECTOS SOFTWARE. Dpto. Lenguajes y Sistemas Informáticos. Universidad País Vasco. Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- Sánchez de los Ríos, C. (s.f.). [monografias.com](http://www.monografias.com). Recuperado el 20 de Junio de 2012, de <http://www.monografias.com>
- Santos, J. I., & Del Olmo, R. (9 y 10 de Septiembre de 2004). ADAPTACIÓN DE LOS SISTEMAS ERP AL MODELO E-BUSINESS. VIII Congreso de Ingeniería de Organización . Leganés.
- SAP. (s.f.). Obtenido de <http://www.sap.com>
- Sap España. (s.f.). Obtenido de <http://www.sap.com/spain>
- Trott, P., & Hoecht, A. (2004). ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (ERP) AN ITS IMPACT ON THE INNOVATE CAPABILITY OF THE FIRM. *International Journal of Innovation Management* , 8 (4), 381-398.
- Van Everdingen, Y., Van Hillegersberg, J., & Waarts, E. (2000). ERP ADOPTION BY EUROPEAN MIDSIZE COMPANIES. SEARCHING FOR ERP SYSTEM OFFERING A PERFECT FIT. *Communications of the ACM* , 43 (4), 27-31.
- yourerpsoftware.com. (s.f.). Recuperado el 03 de Julio de 2012, de www.youerpsoftware.com

- Zanela, A., Drebes, C., Liberali, G., Macadar, M. A., & Cazella, S. C. (2004). AVALIAÇÃO DO IMPACTO DOS SISTEMAS ERP SOBRE VARIÁVEIS ESTRATÉGICAS DE GRANDES EMPRESAS DO BRASIL. R.A.C. , 8 (1).