



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y CIENCIAS  
DE LA COMPUTACIÓN**

**TEMA:**

**“DEFINICIÓN DE UNA METODOLOGÍA PARA LA  
LOCALIZACIÓN DE SOFTWARE ERP OPEN SOURCE A NIVEL  
NACIONAL”**

**TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
DE INGENIERO (A) EN INFORMÁTICA Y CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

**AUTORA: TATIANA JACQUELINE JARRIN LEMA**

**DIRECTOR: ING. VÍCTOR HUGO GÁLVEZ**

**Quito - Ecuador**

**2015**

# **DERECHOS DE AUTOR**

© Universidad Tecnológica Equinoccial. 2015  
Reservados todos los derechos de reproducción

## **DECLARACIÓN**

Yo **TATIANA JACQUELINE JARRÍN LEMA**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Tecnológica Equinoccial puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

---

**Tatiana Jacqueline Jarrín Lema**

**C.I. 1722199153**

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente trabajo que lleva por título “**Definición de una metodología para la localización de software erp open source a nivel nacional**”, que, para aspirar al título de **Ingeniera en informática y Ciencias de la computación** fue desarrollado por **Tatiana Jacqueline Jarrín Lema**, bajo mi dirección y supervisión, en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería; y cumple con las condiciones requeridas por el reglamento de Trabajos de Titulación artículos 18 y 25.

Ing. Víctor Hugo Gálvez  
**Director de Trabajo de Titulación**  
C.I. 1707796536

## **DEDICATORIA**

Dedico mi tesis a Dios, a mis padres, hermanos y amigos. A Dios por darme la fe y la fortaleza para seguir adelante y no dejarme vencer de ningún obstáculo para continuar, a mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento, depositando su entera confianza en cada reto que se me presenta sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad, a mis hermanos y amigos por apoyarme y ayudarme a cumplir cada reto. Es por ello que logré llegar a cumplir mis metas propuestas.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por la salud que me dió para poder seguir adelante y a mis padres por el apoyo que me dieron, por el sacrificio que día a día hicieron para yo poder culminar mi carrera y por creer en mí, a mi madre le doy las gracias por estar ahí dándome fuerzas para jamás darme por vencida por ser más que una madre una amiga en la cual deposité y deposito toda la confianza y jamás dudó de mí y por ser el segundo pilar más importante en mi vida.

Agradezco a la Universidad Tecnológica Equinoccial por abrirme sus puertas y darme la oportunidad de pertenecer y formar parte de ella, a los Ingenieros por brindarme todos sus conocimientos y sabiduría sobre los temas impartidos a lo largo de mi carrera.

Agradezco a mis hermanos y amigos por darme siempre ánimos y estar ahí brindándome todo su apoyo incondicional.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

	<b>PÁGINA</b>
1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 MARCO TEÓRICO .....	5
2.1 HISTORIA DEL ERP .....	5
2.2 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL .....	6
2.3 SISTEMAS ERP .....	9
2.3.1 SURGIMIENTO DE LOS SISTEMAS ERP .....	9
2.3.2 DEFINICIÓN DE SISTEMAS ERP .....	11
2.3.3 Características de UN Sistema ERP.....	12
2.3.4 Ventajas de Adquirir un Sistema ERP.....	13
2.3.5 Desventajas al Utilizar un ERP .....	17
2.3.6 Implantación de Sistemas ERP.....	18
2.3.7 Planeación de un ERP .....	18
2.4 QUE ES UN OPENERP .....	24
2.5 SISTEMA DE GESTIÓN.....	25
2.6 SISTEMAS DE INFORMACIÓN .....	30
2.7 INFRAESTRUCTURA DE RED.....	33
2.8 QUE SON LAS PYMES.....	34
2.9 Importancia de las PYMES.....	34
2.10 fortalezas.....	34
2.11 Debilidades.....	35
2.12 Características.....	35
3 METODOLOGÍA.....	36
3.1 Técnicas de investigación a utilizar .....	40
4 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	42

4.1	INTRODUCCIÓN.....	42
4.2	TAREA DE anàlisis.....	44
4.2.1	Fase I Investigación Preliminar .....	44
4.2.1.1	Análisis de necesidades .....	45
4.2.1.2	Definición de Alcance y Objetivos.....	46
4.2.1.3	Diseño de organigrama.....	46
4.2.1.4	Planificación del lanzamiento.....	46
4.2.1.5	Determinar el equipo de proyecto .....	47
4.2.1.6	Documentar restricciones .....	48
4.2.1.7	Documentar políticas .....	49
4.2.2	Fase II Especificación .....	50
4.2.2.1	Requerimientos Funcionales .....	50
4.2.2.2	Costes asociados.....	51
4.2.2.3	Elaboración de Módulos .....	54
4.2.3	Fase III Diseño e implementación y programación del Software	56
4.2.3.1	Conversión y diseño del almacenamiento de datos.....	56
4.2.3.2	Diseño y estructura de la implementación del ERP .....	58
4.2.4	Fase IV Pruebas del software ERP .....	62
4.2.4.1	Elaborar el Plan de Pruebas .....	62
4.2.4.2	Verificar el Plan de Pruebas .....	63
4.2.4.3	Corregir el Plan de Pruebas.....	63
4.2.5	Fase V Lanzamiento del Proyecto .....	64
4.2.6	Fase VI De funcionamiento.....	69
4.3	Negociación contrato del diseño de implementación.....	70
4.4	Especificaciones de la oferta para el diseño del ERP.....	72
4.5	Conclusiones y fin de proyecto de implantación.....	74
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	76
5.1	CONCLUSIONES.....	76
5.2	RECOMENDACIONES.....	77
6	BIBLIOGRAFÍA.....	1



## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>PÁGINA</b>
<b>Figura 1.</b> Sistemas de Información .....	30
<b>Figura 2.</b> Cadena de Suministro .....	33
<b>Figura 3.</b> Esquema de la metodología propuesta por fases .....	43
<b>Figura 4.</b> Imagen del proceso de especificaciones.....	60
<b>Figura 5.</b> Imagen proceso de pruebas .....	62

## RESUMEN

La presente tesis está enfocada a la elaboración de una metodología para la localización de software ERP open source a nivel nacional para las PYMES, entiéndase como localización a la empresa en la cual dependiendo de sus características y necesidades se pueda llevar a cabo la implementación de un software ERP de acuerdo a los requerimientos de cada empresa, para lograr, una eficiente gestión en dichos procesos.

El objetivo principal es analizar los Sistemas de Información ERP y proponer una metodología para las PYMES, es permitir el apoyo a la integración de las áreas funcionales que tiene la empresa para mejorar la eficiencia y el tiempo que se lleva hacer procesos individuales, realizando un estudio de todas las áreas funcionales que tiene la empresa y poder así concluir si es o no factible integrarlas.

Decir que la información es una de las herramientas más valiosas parece ser la tendencia actual en el mundo de los negocios, y dista de ser una afirmación falsa, la información es poder, y precisamente proveer una metodología para conocer la manera de evaluar un tipo de herramienta que sin duda beneficiará en gran medida el desarrollo de una organización es lo que se establece a lo largo del presente proyecto.

Al tener el micro-pequeño empresario fundamentos sólidos ejemplificados de la localización de ERP's, así como la conceptualización y aplicación de toda la información que rodea a éstos, obtendrá más que conocimientos técnicos, la suficiente madurez para comprender las ventajas y desventajas de adquirir e implementar un ERP en la administración de su empresa.

## **ABSTRACT**

This thesis is focused on the development of a methodology for software localization ERP open source nationally to PYMEs, understood as locating the business in which depending on their characteristics and needs can be performed to implement a ERP software according to the requirements of each company to achieve efficient management in these processes.

The main objective is to analyze ERP information systems and propose a methodology for PYMEs is to enable support for the integration of the functional areas of the company to improve efficiency and the time it takes to individual processes, conducting a study all functional areas that the company and be able to conclude whether it is feasible to integrate.

To say that information is one of the most valuable tools seems to be the current trend in the business world, and is far from a false claim, information is power, and just provide a methodology for how to evaluate a type of tool that will definitely benefit greatly from an organization development is what is established throughout this project.

By counting the micro-small business with strong fundamentals exemplified the localization of ERP and the conceptualization and implementation of all the information that surrounds them, you get more than just technical skills, will mature enough to understand the advantages and disadvantages that will to acquire and implement an ERP in the administration of your business, what is exemplified by two applications that vary from each other in their licensing method.

# **INTRODUCCIÓN**

# 1 INTRODUCCIÓN

La globalización, la tecnología, los cambios en la fuerza de trabajo y los constantes requerimientos de mejores desempeños han dejado a las empresas enfrentadas a una opción: innovar y adoptar conceptos de planificación a largo plazo.

Las empresas están empeñadas en producir más y mejor en un mundo competitivo y globalizado, la alta gerencia de las organizaciones tiene que recurrir a todos los medios disponibles para cumplir con sus objetivos. Estos medios están referidos a: planeamiento estratégico, aumento de capital, tecnología de punta, logística apropiada, políticas de personal, adecuado usos de los recursos, etc.

ERP (Enterprise Resource Planning) es una extensa solución comercial de software compuesto de varios módulos configurables que integran, firmemente y en un solo sistema las actividades empresariales finanzas, recursos humanos, manufactura, cadena de suministros, gestión comercial a través de la automatización de flujos de información y el uso de una base de datos compartida. Incorporando en este proceso de integración las mejores prácticas para facilitar la rápida toma de decisiones, las reducciones de costos y el mayor control directivo, y logrando con ello el uso eficiente y eficaz de los recursos empresariales. (Ramirez y García, 2005)

El ERP, es un requerimiento básico para toda empresa, hoy en día. Cada vez, las fronteras se eliminan, las barreras comerciales desaparecen, y las empresas se ven forzadas a incrementar su portafolio de servicios y productos, o especializarse en uno de ellos. (Mejías, 2005)

En la actualidad, la implantación del sistema de gestión, que sirve de soporte para la realización de una administración eficiente, ha adquirido un auge significativo en el mercado empresarial, ya que las empresas buscan maximizar sus beneficios, minimizando sus costos. (Mejías, 2005)

Un ERP ayuda los beneficios y desventajas de sistemas de planificación de recursos empresariales. El ERP es una unión de gestión empresarial y tecnología que se integra con la actividad principal de la organización para alcanzar los objetivos. El ERP usa tecnología de la información la cual mejora el rendimiento de una empresa. La Introducción de un ERP ha llevado a ser el software más ampliamente implementado en muchas industrias para el control operacional, control de gestión y planificación de los recursos. Un software ERP tiene varios módulos que ayudan a unificar las actividades de los departamentos funcionales de una organización. Los módulos pueden ser la planificación de la producción, control de inventario, distribución de productos, etc., prestar apoyo a los procesos de negocio, tales como recursos humanos, finanzas y contabilidad (MySoftware, 2011).

Un ERP es útil en la gestión de cada día porque ayuda a mejorar la productividad de la empresa. Los sistemas ERP cubren una amplia gama de funciones como de fabricación, Relaciones con el Cliente, Recursos Humanos e integrarlos en una sola base de datos.

Las compañías piensan que la tecnología le elevará sus costes, cuando la relación es al revés (Guarnieri, 2008), el despliegue adecuado de la tecnología traerá consigo la reducción de los costes y el aumento en la calidad, eficiencia y eficacia en sus productos o servicios. Los ERPs, es un requerimiento importante para toda empresa, hoy en día. Por otro lado, necesitan el apoyo tecnológico para poder administrar eficientemente sus bases de datos; en otras palabras, contar con sistemas de información capaces de identificar exactamente la situación actual y futura de sus negocios.

La utilización y desarrollo de sistemas de información adecuados, mejora la productividad aumentando el desarrollo de trabajo realizado y la velocidad con la que se ejecutan las transacciones, al tiempo que se reducen errores y

aumenta la precisión. Incrementan la capacidad de los directores y empleados, haciendo posible lograr nuevos niveles de eficiencia y eficacia. A pesar de todas las ventajas, los sistemas de información también tienen sus costes. Debido a la importancia de la información, se deben tomar medidas para administrarla de la misma forma que se controlan otros recursos.

Sin embargo, existen algunos inconvenientes del sistema ERP. El desarrollo del sistema requiere mucho esfuerzo, tiempo y dinero. La formación de los empleados adecuadamente puede tomar bastante tiempo de lo contrario el sistema no será eficiente. Los ERP no pueden tener éxito si no se ha aplicado de la forma correcta que lleva a una gran cantidad de pérdidas para la organización. La personalización también implica una gran cantidad de dinero y tiempo. Con la introducción de ERP vienen muchas ventajas y muchos riesgos también. Uno tiene que estudiar el entorno empresarial y los requerimientos de la empresa para la aplicación de ERP con éxito.

Para lograr las metas fijadas en el desarrollo de la presente tesis se han planteado los siguientes objetivos:

Desarrollar una metodología que permita una mejor implementación del software ERP open source tomando en cuenta las características de las PYMES a nivel nacional.

- Elaborar un marco metodológico que defina el tema de estudio, así como el tipo de investigación que nos guiará en el proceso de análisis para el desarrollo del informe.
- Proponer una metodología para la implementación de software ERP en el Ecuador.
- Analizar los requerimientos que las PYMES necesitan para la implementación del software ERP dentro de la empresa.
- Esquematizar los procedimientos necesarios para la sistematización del proceso de implementación de un software ERP.



# **MARCO TEÓRICO**

## **2 MARCO TEÓRICO**

A continuación, en este capítulo, para poder introducir el tema al que apunta este trabajo, es necesario antes que todo definir los conceptos claves y características sobre los que se basa. En otro punto se profundizará sobre lo que es un sistema ERP, partiendo por su historia para mostrar su evolución, para luego dar paso a su definición formal, sus características, ventajas y desventajas que tienen asociados y por último los pasos a seguir en el proceso de implementación de un ERP.

### **2.1 HISTORIA DEL ERP**

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 esto quiere que muchas empresas se han percatado que necesitan un vínculo más cercano con los proveedores de sus productos, con el objetivo final de suministrar al cliente lo que quiere, cuando lo quiere, donde lo quiere y al menor coste posible.

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. (Gestiweb, Historia del ERP, 2012).

## **2.2 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL**

Este tipo de sistema forma parte de lo que en términos generales se denomina “sistemas de información”, este término tiene muchas acepciones, las cuales han sido presentadas por distintos autores de la materia. Una de estas es por ejemplo: “un conjunto de componentes interrelacionados que colaboran para reunir, procesar, almacenar, y distribuir información que apoya la toma de decisiones, la coordinación, el control, el análisis y la visualización en una organización” (Alvear y Rondas, 2005).

Los elementos presentes en dicho sistema corresponden al equipo computacional, el software y el hardware necesarios para apoyar el funcionamiento del sistema, y el recurso humano que interactuará con este.

El sistema toma los datos que requiere para procesarlos, puede ser alimentado manualmente ya sea de manera directa por el usuario o automáticamente, donde la información proviene de otros sistemas o módulos.

Un Sistema ideal para el control de gestión debe ser integrado, abarcando todas las áreas y etapas de trabajo. Además, debe ser flexible, capaz de adaptarse a los requerimientos y fácil de modificarse cuando algo no funcione bien. También debe ser manejable, fácil de aprender para todos los usuarios de la organización; que se pueda integrar por etapas, sin interrumpir el actual funcionamiento de la empresa. En general, se busca un software seguro y que adaptable a las necesidades de la empresa. Además, que sea de un costo razonable, de acuerdo con el beneficio que tendrá y que incluya un soporte cercano y seguro en caso de problemas.

El sistema a utilizar, debe conjugar tres importantes factores: los usuarios, los procedimientos y las herramientas. De ninguna otra forma podrá ser exitosa en la empresa y no redundará en los resultados esperados. Un software puede ser excelente, pero su instalación debe tener un proceso previo, para detectar las necesidades de la empresa y adaptarlo en su aplicación a esos objetivos particulares. Los expertos insisten en que la clave para resolver los problemas en la implantación de este tipo de gestión es el compromiso de los líderes de la organización, una adecuada capacitación y un apoyo permanente.

La razón más importante del fracaso de estos proyectos en las empresas es que estos factores no están presentes de forma coordinada. Está claro que un software de este tipo no resuelve mágicamente todos los problemas en una empresa. Pero si todo sale bien, la empresa tendrá un inmenso ahorro de costos, podrá controlar el rendimiento de las obras durante su desarrollo y detectar problemas a tiempo. Se asegurará la calidad de lo realizado y la organización tendrá un beneficio tangible. (Olate y Peyrin, 2004)

(Rondas, 2005) describe los llamados Sistemas de información Gerencial, reúnen de forma genérica a todas las herramientas que apoyan a algún nivel de autoridad dentro de la empresa a la toma de decisiones. Los que se detallan a continuación:

Sistemas de Información Administrativo (MIS): Brinda informes a quienes administran una organización. Estos informes son resúmenes de las actividades rutinarias e informes de excepción.

Sistemas de Apoyo a Decisiones (DSS): Ayuda a quienes deben tomar decisiones que son semiestructuradas, únicas o que cambian rápidamente. Son más analíticos que otros sistemas. Son interactivos.

Sistemas de Apoyo a Ejecutivos (EIS): Sirven al nivel superior de administradores, y le brinda información del entorno.

La diferencia entre los tres tipos de sistemas constituyentes de este gran grupo es evidente, para efectos de mercado, y sobretodo organizacionales, existen hoy por hoy soluciones informáticas que se acomodan a la realidad de cada empresa, privilegiando ciertas funcionalidades por sobre lo que efectivamente se podría lograr aprovechando al máximo las capacidades de las herramientas mencionadas. (Alvear y Rondas. 2005).

Generalmente las aplicaciones correspondientes a este grupo están divididas por sector estratégico de negocios según lo establecido en la cadena de valor.

SCM (Supply Chain Management), se refiere a las herramientas y métodos cuyo propósito es mejorar y automatizar el suministro a través de la reducción de las existencias y los plazos de entrega. El término producción

"justo a tiempo" caracteriza el concepto de reducir al mínimo las existencias a lo largo de toda la cadena de producción. (Alvear y Rondas. 2005).

Las aplicaciones orientadas a clientes se denominan CRM ( Customer Relationship Management ), que se dedican a fortalecer todo lo que tenga que ver con el proceso de ventas a clientes, servicio post-venta, seguimiento de las ventas, entrega de garantías, devoluciones, gastos de publicidad y marketing, etc. Se utilizan herramientas similares a las del SCM. Suelen integrarse con los SCM (Alvear y Rondas. 2005).

Las aplicaciones orientadas a procesos internos se denominan ERP (Enterprise Resource Planning), las cuales buscan realizar todo lo correspondiente a procesamiento y análisis de la información y recursos recibidos de los proveedores de manera uniforme para toda la organización, llevando un claro registro y control de las transacciones realizadas por la empresa en un determinado período de tiempo, lo cual además permite utilizar estas estadísticas como información para los centros de mando, y por consiguiente, reforzar la toma de decisiones estratégicas (Alvear y Rondas. 2005).

Cada una de estas aplicaciones tiene integrados distintos módulos, en especial los ERP, donde se subdividen las distintas funciones de la empresa, tales como contabilidad, finanzas, remuneraciones, inventario, etc. (Alvear y Rondas. 2005).

## **2.3 SISTEMAS ERP**

### **2.3.1 SURGIMIENTO DE LOS SISTEMAS ERP**

Los sistemas de Control y Planeación de Manufactura (MPC, Manufacturing Planning and Control) existieron desde los primeros días de la revolución

industrial, para automatizar varias tareas y mejorar la exactitud, confiabilidad y predicibilidad de la manufactura. (Montalvo, Plancarte y Tapia, 2005).

Los sistema MRP (Material Requirement Planning) surgieron a mediados de los años 60 como respuesta a los requerimientos de grandes corporaciones en Estados Unidos, las cuales tenían enormes costos asociados a mantener mercadería en stock, mientras que las organizaciones Japonesas manejaban stock 'just in time' (Sabiguero, 2004)

Los MRP fueron reemplazados por los MRP II (Manufacturing resources planning) a mediados de los años 70 que incluían la planificación de utilización de maquinarias (Sabiguero, 2004)

Los sistemas MRP y MRP II que eventualmente evolucionaron se caracterizaban por usar computadoras mainframe, bases de datos jerárquicas y sistemas de procesamiento de transacciones complejas. Aunque la eficiencia era alta, estos sistemas eran a menudo inflexibles cuando venía la producción de cantidades variables de más productos del cliente en órdenes cortas. (Montalvo, Plancarte y Tapia, 2005).

Los sistemas MRP-II requieren un alto grado de intervención del humano, en hacer los ajustes apropiados a las agendas y en la determinación de la secuencia óptima de las órdenes de manufactura que se adapten mejor al entorno dinámico y a menudo volátil. La solución a este problema vino durante los principios de los 90, en la forma de ejecutar los sistemas de manufactura. La salida de los MES (Manufacturing Execution Systems), representan el desarrollo de una interfase crítica entre los sistemas MRP-II de las empresas y los sistemas de control.

La contribución más importante de los sistemas MES es que unifica los procesos de manufactura centrales con un sistema de valor de entrega enfocado a los requerimientos y demanda de los clientes.

Provee para la flexibilidad, la ejecución de tiempo real, la retroalimentación y control de un extenso rango de procesos relacionados con la manufactura, un mejor encuentro con los requerimientos futuros del mercado (Rondeau, 2001).

A finales de la década de los '90, producto de la globalización, las empresas comienzan a requerir de sistemas que apoyen la gestión empresarial, incluyendo las partes del negocio, promovieran la eficiencia operativa y sirvieran de soporte en la administración de aspectos críticos, reduciendo así la posibilidad de fracasar en un entorno que se tornaba cada vez más agresivo, que pocos años más tarde se transformó en los sistemas empresariales integrados, conocidos actualmente como ERP (Enterprise Resource Planning) o Sistemas de planeación de recursos empresariales. (Gallardo, Gonzalez y Tapia, 2003)

### **2.3.2 DEFINICIÓN DE SISTEMAS ERP**

Un sistema ERP es una aplicación informática que permite gestionar todos los procesos de negocio de una compañía en forma integrada. Sus siglas provienen del término en inglés Enterprise Resource Planning lo cual quiere decir en español Planeación de Recursos Empresariales y está destinado a satisfacer la demanda de soluciones de gestión empresarial, basándose en el ofrecimiento de una solución completa que permite a las empresas evaluar, implementar y gestionar de mejor forma su negocio.

Por lo general este tipo de sistemas está compuesto de módulos específicos como Recursos Humanos, Ventas, Contabilidad y Finanzas, Compras, Producción entre otros, que cubren las exigencias de cada una de las áreas funcionales de la empresa, de tal manera que brinda información cruzada e integrada de todos los procesos del negocio y crea un flujo de trabajo (Workflow) entre los distintos usuarios. Esto permite evitar tareas repetitivas, y permite el aumento de comunicación en tiempo real entre todas las áreas que integran la empresa.



Incorporando estas prácticas permite facilitar la rápida toma de decisiones, las reducciones de costos, tiempos y el mayor control directivo, y logrando con ello el uso eficiente y eficaz de los recursos empresariales.

### **2.3.3 CARACTERÍSTICAS DE UN SISTEMA ERP**

Candelaria (2004) nombra las principales características de los sistemas ERP, entre ellas destacamos:

- Base de datos centralizada por lo que pueden integrar los datos de toda la empresa, entregando una amplia visión de ésta a la administración.
- Un sistema ERP incluye un conjunto de aplicaciones ERP o módulos, independientes entre sí pero que a la vez están comunicados, lo que da una gran adaptabilidad a las empresas de acuerdo a su tamaño y disponibilidad de recursos.
- Suele haber un software para cada unidad funcional.
- Al ser software de tipo universal, están dotados de las mejores prácticas aplicadas en el mundo.
- Las interfaces se utilizan para nombrar a la conexión física y funcional entre dos aplicaciones, por lo que no existen complicaciones al interactuar con aplicaciones de distintos proveedores, siempre y cuando sean compatibles.
- Los ERP no tienen dependencia del equipo en el que se instale, dando a la empresa la libertad de elegir los equipos informáticos necesarios y los sistemas operativos, de tal manera que pueda aprovecharse al máximo la tecnología existente.

- Las empresas que lo implanten deben modificar alguno de sus procesos para alinearlos con los del sistema ERP.
- La tendencia actual es ofrecer aplicaciones especializadas para determinadas industrias.
- En un sistema ERP los datos se ingresan sólo una vez y deben ser consistentes, completos y comunes.

#### **2.3.4 VENTAJAS DE ADQUIRIR UN SISTEMA ERP**

Sabiguero (2004) clasifica las ventajas de adoptar una aplicación de este tipo (ERP), estas se pueden resumir en las siguientes:

##### **1. Los ERP Permiten la Optimización de Recursos de las Empresas.**

Un ERP crea una única versión de la verdad en virtud de trabajar sobre una única base de datos; es una verdad que no puede ser cuestionada, porque todos están usando el mismo sistema. Al tener información sobre las ordenes de los clientes en un único sistema en lugar de tener la información duplicada con inconsistencias y entre varios sistemas distintos que no se pueden comunicar unos con otros, la empresa puede rastrear las ordenes más fácilmente, coordinar inventario, entregas, fabricación, etc.

A continuación se muestran las razones por las que los ERP optimizan el uso de recursos en las empresas y de donde proviene el ahorro.

##### **a) Integración de Datos y Sistemas.**

Cuando se utilizan varios paquetes de software de distintos fabricantes, cada uno opera con independencia de los demás y se vinculan entre sí en forma manual, se tiene que reingresar los datos.

Un ERP en su mínima expresión ofrece todas las herramientas para soportar los procesos de negocios estándares, a saber: ventas, compras, producción,

logística, gestión de activos, personal, finanzas, sueldos, contabilidad, etc. Un solo sistema, con una única base de datos, evita la inconsistencia o redundancia de datos.

Al usar ERP, los datos se ingresan una sola vez al sistema en una única base de datos a la que acceden todos los módulos, evitando el reingreso de datos, automatizando tareas reiterativas, manteniendo la información consistente y actualizada a través de todo el sistema. Al mejorar la calidad de la información, mejora la calidad de las decisiones y permite la planificación.

Además del ahorro de papel, ya que los documentos 'fluyen' por el sistema en forma electrónica.

b) Información en tiempo real.

Tener la información integrada y disponible en tiempo real mejora la capacidad de responder a estímulos externos considerando todos los aspectos de la organización, se puede dar mejor soporte al cliente y a los usuarios.

c) Mejor planificación.

Al evitar errores e inconsistencias en los datos, se tienen datos de mayor calidad, lo que redundará en mejores condiciones para planificar acciones futuras que afecten a la empresa. Sin datos correctos es imposible planificar. Por otra parte, no es lo mismo planificar con datos del pasado que contar con los datos del instante presente, que permiten conocer mejor la situación de la empresa.

Todos estos registros son transparentes para los usuarios, esto es, no tienen que perder tiempo controlando la validez de los datos y la consistencia entre sistema y sistema. De hecho, en caso de que exista, este tipo de

inconsistencias es detectado inmediatamente al impactar a través de todo el sistema.

d) Procesos eficientes.

Implantar ERP implica cambiar la forma de hacer las cosas en la empresa hacia procesos más eficientes.

Sabiguero (2004) señala que en muchas ocasiones las empresas, en especial las pequeñas y medianas, dedican muchas horas/hombre a tareas rutinarias y reiterativas las cuales se podrían automatizar mediante software.

Uno de los beneficios del ERP, es encauzar al usuario en procesos más eficientes y liberarlo de procedimientos redundantes y potenciales fuentes de error.

Es decir, en lugar de tener muchos sistemas optimizados para la forma de hacer las cosas en un sector, se tiene un sistema optimizado para el mejor funcionamiento de toda la empresa. Esto le permite al usuario reducir el tiempo que dedica a tareas rutinarias y avocarse a tareas más creativas.

**2. Los ERP le dan ventajas competitivas a las empresas.**

Además del ahorro, los ERP sirven para crear ventajas que aumentan la competitividad de las empresas, lo que redundará en mayores ganancias. La diferencia es que ahora no solamente se ahorra sino que además se comienzan a percibir más ganancias.

Las ventajas competitivas de contar con los ERP son diversas, pero se pueden clasificar en:

a) Herramientas de apoyo a la toma de decisiones.

Como se mencionó, los ERP sirven de base para herramientas y aplicaciones de toma de decisiones. Si no se contara con datos de calidad (sin errores, disponibles en tiempo real, a través de toda la empresa), no se podrían usar dichas herramientas eficientemente (o lo que es peor, se pueden tomar decisiones perjudiciales para la empresa). La integración de datos consistentes constituye la base de un sistema de información confiable sobre el que se pueden tomar decisiones de calidad que repercuten en mejoras en la planificación y optimizan el uso de recursos.

b) Imagen corporativa.

Un ERP mejora la imagen corporativa porque al poseer un sistema que garantiza las operaciones de la empresa, que da una respuesta inmediata, datos confiables e infraestructura tecnológica confiable, y permitir acceso a su información a través de Internet, genera confianza entre los empleados, los clientes, los proveedores y los socios de negocios. (Sabiguero, 2004).

**3.** Los ERP son una tecnología actual y en permanente evolución.

Prueba de la renovación tecnológica que han realizado las principales empresas proveedoras y la constante evolución del mercado, que se puede resumir en las siguientes categorías:

a) Evolución de la arquitectura.

Desde su formación, los ERP fueron agregando nuevos módulos que aportaran más funcionalidad, como ser SCM, CRM, etc., sin los cuales hoy en día una ERP resultaría insuficiente.

b) Consolidación de mercado.

La consolidación del mercado de los ERP desde hace siete años a la fecha es prueba del dinamismo y de la importancia que tienen estas tecnologías.

### 2.3.5 DESVENTAJAS AL UTILIZAR UN ERP

Si bien hay muchas ventajas en un sistema ERP, también es posible encontrar algunas desventajas entre estos sistemas.

Autores como (Montalvo, Plancarte y Tapia, 2005), aluden a las desventajas de estos sistemas y entre ellas podemos distinguir las siguientes:

- Un inconveniente típico al utilizar ERP, es cuando adoptan paquetes de software que no se acopla a las necesidades de la organización. Como consecuencia, las organizaciones tienen que escoger entre adaptarse a la nueva funcionalidad, originando déficit y hacer modificaciones al paquete.
- Los problemas que frecuentemente son mencionados son las altas necesidades de almacenamiento, requerimientos de redes y entrenamientos.
- Las mayores razones de insatisfacción es la escala de Reingeniería de los procesos de negocio y las actividades de adecuaciones involucradas en el proceso de implementación del software.
- El costo es un tema muy importante para considerar en una organización cuando se implementa un sistema ERP. El alto costo de configurar un sistema ERP es tan alto que estaría fuera del alcance de muchas pequeñas empresas.
- Para un negocio, el tiempo es un recurso valioso. Como la implementación de un sistema ERP toma mucho tiempo, puede afectar la eficiencia de las operaciones rutinarias de la compañía.

- El tiempo que demora la empresa, en adaptar sus procesos al sistema.
- Si no hay personal capacitado puede afectar a la implementación del software.

### **2.3.6 IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS ERP**

El éxito de la implementación de un ERP implica un cambio cultural y de procesos en la organización que se apoya en 3 aspectos fundamentales: el producto, los procesos y las personas, la combinación y sincronización de los mismos lleva al éxito de la implementación.

- El producto se refiere al sistema ERP, consideraciones técnicas y funcionales.
- Los procesos son las funciones que deben ser soportadas por el sistema ERP.
- La implementación de un ERP implica una reingeniería de procesos cuyo objetivo es adaptar a la empresa a los nuevos modelos de negocio.
- Las personas son los recursos humanos, los conocimientos y habilidades de los involucrados en el ciclo de vida del sistema, usuarios, analistas, consultores y directivos que empujan el proyecto (Peña, 2004)

### **2.3.7 PLANEACIÓN DE UN ERP**

Es importante entender que el ERP es un software que consiste en la integración de todos los procesos internos. Además, así como la empresa necesita una preparación para recibir el sistema, el software también debe pasar por adecuaciones con el fin de tornarse compatible con la realidad de

la corporación, sus objetivos y perfil. La integración debe ser lo más perfecta posible.

Es interesante notar que muchas veces el departamento más sensible y de mayor comprometimiento frente a la compra de un sistema de ERP es el de recursos humanos. Las personas, sus funciones y características son una parte primordial en todo el proceso y precisan estar preparadas para la nueva forma de operación. (Montalvo, Plancarte y Tapia, 2005)

### **Elección de un ERP**

Lo primero que se debe hacer es definir y establecer el marco general de referencia para la selección de un ERP. Los aspectos básicos que se deben considerar son:

Documentar los aspectos fundamentales que debe soportar el producto ERP: que se selecciona tales como, procesos a ser cubiertos, áreas de la empresa que serán afectadas con la implementación y costo máximo que se pagará por la implementación. El propósito es asentar una base de requerimientos para la búsqueda de proveedores. Este documento no debe ser tomado como el análisis de requerimientos sino como las bases de lo que el producto ERP que se adquiera debe cumplir y sea lo más apropiado para la empresa, es decir no pagar un precio muy elevado por un sistema que se usará en un diez por ciento de su potencial y por otro lado comprar un sistema que resulte obsoleto al primer intento de una nueva versión.

Nombrar a los responsables del proyecto: Antes de comenzar la búsqueda del ERP, es importante que el proyecto este respaldado cien por cien por la dirección para llegar al éxito pero no será la dirección los que trabajen con dedicación completa al mismo. En esta etapa se deben determinar las personas involucradas en la selección y definir sus funciones y responsabilidades.



Lo ideal para decidirse por un ERP es hacer una investigación detallada que puede involucrar desde fuentes externas - Internet, sites y publicaciones de información especializada, compañías del mismo segmento o de perfil similar y consultoras - hasta investigaciones hechas por los profesionales de tecnología de la información (TI), pasando por las principales áreas de la empresa, con sus motivaciones, reivindicaciones e ideas.

Para la selección de un producto es necesario tener un listado de criterios ponderados y puntos de comparación comunes, que serán los siguientes:

Funcionales, están ligados a las funciones que cumple el sistema y procesos que contempla, si es el paquete completo o dividido en módulos.

Técnicos, aquellos relacionados con las necesidades de hardware y equipamiento técnico necesarios para utilizar el producto.

Proveedor, tales como su evolución y crecimiento, facturación anual, ubicación geográfica, otros clientes y experiencia. Es importante evaluar la solidez del proveedor ya que si el proveedor deja de existir la empresa se queda con un sistema sin mantenimiento ni posibilidad de evolución.

Servicio, se evalúa puntos específicos del servicio que brinda el proveedor tanto de implementación como de soporte.

Económicos: son aquellos relacionados con costos de licencias, de servicio de mantenimiento y de implementación e inclusive cuál es el descuento para futura adquisición de una nueva versión. El aspecto económico cuenta y mucho, pero debe ser pensado no solamente desde la perspectiva del costo y el beneficio como también de inversiones ya realizadas. Una empresa que tiene un sistema de contabilidad eficiente o recursos humanos y que todavía no fue amortizado puede evaluar si vale la pena comprar el módulo

equivalente del sistema de ERP, es importante explotar al máximo la característica de la modularidad del software, evaluando la adquisición del paquete entero o en partes y también si el sistema que la corporación posee puede ser adaptado para operar en conjunto con el software de gestión empresarial, y a qué precio se hará todo esto.

Estratégicos de la empresa: Los aspectos estratégicos de la empresa están fuertemente ligados a los planes de negocio y al plan estratégico de la compañía.

La necesidad, la adecuación y los costos deben caminar juntos, sin embargo, no siempre esta combinación es posible, ya sea por el perfil corporativo como por la incompatibilidad y costo del producto (Centro de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento, 2004.)

### **Selección del Equipo de Consultoría**

Tanto para saber si una empresa está apta para trabajar con un ERP como para la implementación de este, una vez seleccionado el producto, es interesante contar con la ayuda externa de especialistas en el asunto, en especial consultores. Ellos van a evaluar y radiografiar la empresa e identificar lo que se precisa hacer para que el sistema no entre en choque con la cultura organizacional interna, produciendo estudios que indican acciones y adecuaciones posibles. Es necesaria la intervención de profesionales consultores ya que las PYMES no cuentan en la mayoría de veces con personal especializado.

La consultoría externa para la puesta en marcha del ERP es fundamental puesto que la empresa raramente posee expertos en el producto y los módulos que se implementarán.

Los sistemas ERP en algunos casos pueden ser implementados solo por los proveedores del sistema; en otros tienen consultoras asociadas que realizan el trabajo y finalmente existen productos que pueden ser implementados por cualquier consultora capacitada sin necesidad de estar acreditada ante el proveedor.

En el caso que el software ERP solo pueda ser implementado por consultoras acreditadas se debe pedir al proveedor del sistema ERP un listado con las consultoras autorizadas. Si el software ERP puede ser implementado por cualquier consultora se recomienda pedir un listado al proveedor y buscar en el mercado local otros candidatos. La búsqueda puede hacerse por Internet, revistas especializadas, contactos con otras empresas que ya posean el producto.

Se aconseja preparar un documento en el cual debe incluir, el producto seleccionado, las áreas y procesos que serán impactados, los módulos que se implementarán del ERP, descripción de la actividad de la empresa, puntos relevantes de la empresa como cantidad de sucursales y cantidad de usuarios que tendrá el sistema (Centro de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento, 2004.)

### **Presentación y Planificación General del Proyecto**

Esta etapa apunta a presentar a las partes involucradas y armar un cronograma de implementación no muy detallado pero que fije una fecha para empezar a trabajar y los procesos.

Estos procesos que se deben tener en cuenta y para los que se necesita coordinar recursos de los distintos proveedores, son los siguientes:

- La instalación del producto y armado de los ambientes de trabajo. En esta tarea trabajarán el proveedor de ERP, personal técnico, personal de base de la empresa y/o consultora. Estimar las fechas y duración de este

trabajo, tener en cuenta la necesidad de nuevos equipos y disponibilidad de los proveedores de hardware.

- Una vez instalado el producto y creados los ambientes de trabajo comienzan a trabajar los especialistas en seguridad que crearan los perfiles y usuarios en el sistema (Sabiguero, 2004)

## **Implementación de un ERP**

Antes que todo es necesario definir las proyecciones de los requerimientos de este sistema, para adelantarse a las demandas en los servidores, las bases de datos y las redes.

Generalmente son comunes los ajustes en la infraestructura de la tecnología de la información para recibir el ERP. Sin embargo, antes de cualquier decisión hacia la sustitución total de computadoras, servidores y equipamientos de red, es necesario observar lo que puede ser reaprovechado. Los entendidos recomiendan que se aproveche al máximo lo que ya se ha implementado y la propia experiencia previa con sistemas integrados del tipo ERP.

Procesos de tecnología bien definidos para la adopción del paquete de gestión son sumamente importantes, pues facilitan los ajustes de infraestructura; como procesos entiéndase a las pautas tecnológicas, entre ellas la estandarización de sistemas operativos y la uniformidad de compra de equipamientos.

Un posible impacto negativo de los sistemas y máquinas que ya existen en la empresa puede ser minimizado con la compra de software llamados de integración y responsables por el puente entre el ERP y lo que la corporación ya posee.

Otro aspecto importante para la introducción de un sistema de gestión es la seguridad, es esencial crear directrices de concesión de accesos. En

definitiva, no todos los empleados necesitan o deben acceder al ERP (Navarro, 2005).

## **2.4 QUE ES UN OPENERP**

OpenERP (Enterprise Resource Planning) es un completo sistema de gestión empresarial que cubre las necesidades de las áreas de contabilidad, ventas, compras, y almacén, entre otras.

OpenERP soporta múltiples monedas, múltiples compañías y múltiples contabilidades; además incorpora funcionalidades de gestión de documentos para agilizar la colaboración entre departamentos y equipos en la empresa; y permite trabajar remotamente mediante una interfaz web desde cualquier equipo conectado a Internet (Cybercia, 2011).

Es un sistema estructurado que busca satisfacer la demanda de soluciones de gestión empresarial, basado en el concepto de una solución completa que permite a las empresas unificar las diferentes áreas de productividad de la misma.

Las soluciones ERP se caracterizan por su disposición en módulos, integración de la información (dato único), universalidad, estandarización e interfaces con otras aplicaciones. Son sistemas abiertos y en la mayoría de los casos multiplataforma.

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 las mejoras de la productividad, la calidad, el servicio al cliente y la reducción de costos.

## **2.5 SISTEMA DE GESTIÓN**

El sistema de Gestión de Recursos Empresariales, ERP, está constituido por las operaciones de las personas y medios tecnológicos 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 (Gestiweb, Características de los ERP, 2012 ). Los componentes de un sistema de información pueden ser clasificados en tres grupos:

1. Las herramientas tecnológicas: hardware, software, base de datos, telecomunicaciones.
2. Las personas.
3. Los procedimientos o procesos o flujos o flujos de trabajo.

### **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, se clasificará 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 la interconexión entre equipos informáticos.

## **SOFTWARE**

Consiste en los programas e instrucciones que se dan al ordenador. Estos programas e instrucciones permiten al ordenador procesar la información.

Se clasificará 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. Se distinguirá 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 se centra 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.



El software de gestión integral, tiene aplicaciones cuyo objetivo es la coordinación de todas las actividades de una empresa en torno al mismo sistema de información. Son aplicaciones de software que permiten a una empresa automatizar sus procesos y cuya característica principal es que todas las funciones están relacionadas entre sí.

Los sistemas ERP, al tratarse de sistemas integrales de gestión se caracterizan por estar compuestos por diferentes partes integradas en una única aplicación. Las partes son de diferente uso, por ejemplo: pedidos, producción, ventas, compras, logística, contabilidad, gestión de proyectos, CRM (Customer Relationship Manager), análisis de negocio, gestión documental, gestión de recursos humanos, nóminas, control de almacenes, inventarios, etc. Se debe definir un ERP con la integración de todas estas partes, que ayuda a trabajar de una forma más eficaz, evitando una duplicidad de datos y tareas por parte de los usuarios. A su vez, ayuda a tener una visión completa de la organización, ya que todos los procesos de la misma pasarán por el ERP, convirtiéndose en el contenedor del activo más importante que existe hoy en día: la información.

Los sistemas ERP hacen más fácil la gestión de las empresas mediante un sólo programa de software integrado que trabaja con una base de datos común, que poseen todos los sistemas informáticos de cada departamento, de modo que todas las transacciones quedan registradas desde que se originan, permitiendo consultar en línea, a las personas autorizadas. De esta manera, todos los departamentos pueden, compartir información y comunicarse entre sí. Con el software se pretende un ahorro de tiempo, evitando el reingreso de datos en diferentes puntos de la organización, disminuyendo así el margen de error.

Se puede decir que un ERP es un sistema de gestión de la información empresarial, estructurada para satisfacer la demanda de soluciones de gestión, basado en la disposición de una solución completa que permite a

las empresas evaluar, implementar y gestionar más adecuadamente su negocio.

Son sistemas abiertos y en la mayoría de los casos multiplataforma. Son necesarios para tener todos los datos de la empresa y transformarlos en información. El sistema ERP es primordial para ir aún más lejos transformando la información en conocimiento.

¿Por qué es importante desarrollar una metodología para la implementación de los OPENSOURCE ERP en las organizaciones empresariales?

Se analizará tres razones fundamentales por las cuales una empresa se interese por la metodología para implementar una solución ERP:

1. Aumentar su competitividad
2. Controlar mejor las operaciones
3. Integrar la información

### **Competitividad**

Las organizaciones requieren una constante optimización de sus costos, ya sea de producción, comercialización o administración; y por otro punto deben ir incrementando su productividad.

### **Control**

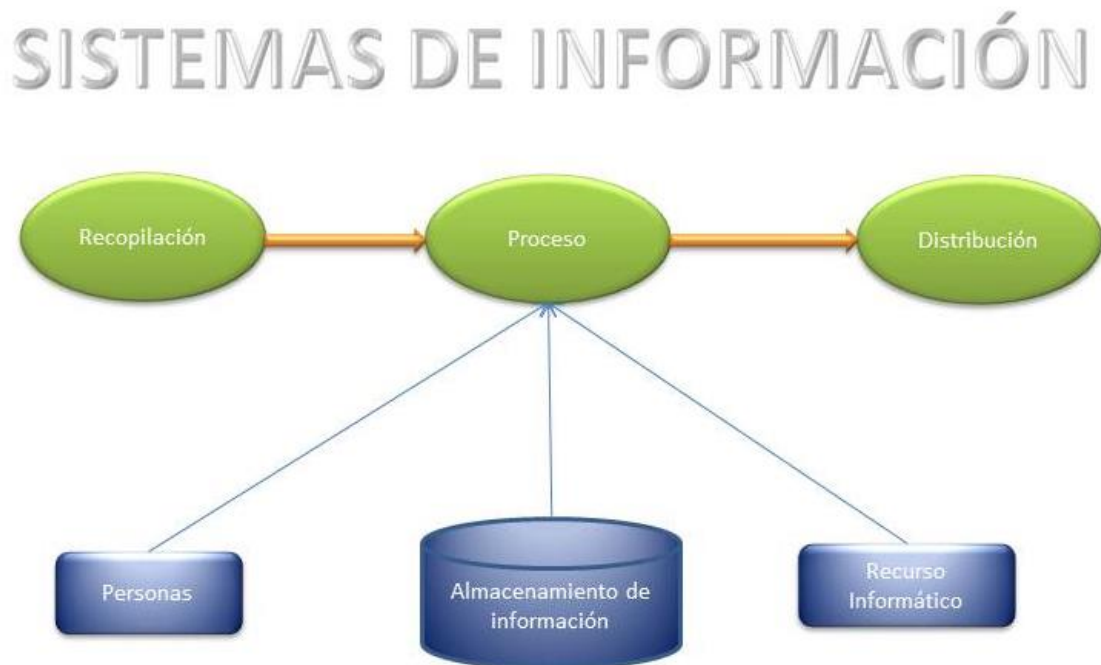
Muchas empresas tienen la información por separado de los distintos departamentos y requieren una solución global que integre y organice los datos para que en forma accesible apoye la toma de decisiones.

## Integración

Es muy importante integrar la información entre las áreas importantes de la empresa.

## 2.6 SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Un sistema de información (SI) es un conjunto que representa los componentes que tiene la administración de una organización empresarial para alcanzar un fin determinado, el cual es satisfacer las necesidades de información de dicha organización como se muestra en la figura 1.



**Figura 1. Sistemas de Información (Cuelar, 2008)**

Elementos que conforman un SI

- Base de Datos de la organización empresarial.
- Software Sistemas de Gestión Empresarial (ERP).
- Herramientas para la Gestión de Relaciones con Clientes (CRM).
- Herramientas para la Gestión de la Cadena de Suministro (SCM).

- Solicitudes de empleo.
- Infraestructura de red.
- Servidores de datos y sistemas de almacenamiento.
- Servidor de Aplicación.
- Dispositivos de Seguridad.

### **Herramientas para la Gestión de Relaciones con Clientes (CRM)**

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 (Martínez, 2005).

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. Si no, una vez más, se podrá afirmar que lo mejor es enemigo de lo bueno.

## **Herramientas para la Gestión de la Cadena de Suministro (SCM)**

El término SCM (gestión de la cadena de suministro, del inglés Supply Chain Management) se refiere a las herramientas y métodos cuyo propósito es mejorar y automatizar el suministro a través de la reducción de las existencias y los plazos de entrega. El término producción "justo a tiempo" caracteriza el concepto de reducir al mínimo las existencias a lo largo de toda la cadena de producción (Inner, 2004).

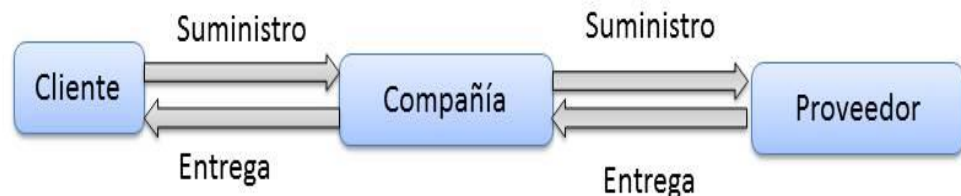
Las herramientas SCM se basan en información sobre la capacidad de producción que se encuentra en el sistema de información de la empresa para hacer pedidos automáticamente. Por eso, las herramientas SCM tienen una fuerte correlación con la gestión integral de la empresa (ERP, Enterprise Resource Planning en inglés) dentro de la misma empresa.

En teoría, una herramienta SCM permite rastrear el paso de las piezas (rastreadabilidad) entre los distintos participantes de la cadena de suministro.

En pocas palabras SCM es el proceso de planificación, puesta en ejecución y control de las operaciones de la cadena de suministros con el propósito de satisfacer los requisitos del cliente con tanta eficacia como sea posible.

El término "cadena de suministro" es global, en especial dentro de la empresa, pero también incluye a todos los proveedores y a sus subcontratistas como se puede observar en la figura 2.

# Cadena de Suministro



**Figura 2. Cadena de Suministro (Inner, 2004)**

## CARACTERÍSTICAS DE GESTION DE CADENA DE SUMINISTRO

Las características principales de una cadena de suministro (Supply Chain) son:

- Conocimiento total de las necesidades del cliente.
- Gestión total de la calidad.
- Mejora continua en los procesos.
- Existencia de rápidos canales de comunicación entre los diferentes elementos de la cadena de suministro.
- Indicadores clave que permitan analizar el funcionamiento de la cadena.

## 2.7 INFRAESTRUCTURA DE RED

La infraestructura de redes es muy importante dentro de una empresa para el funcionamiento del OPEN ERP, es decir requiere: computadoras, sistemas operativos, motor de base de datos, Servidores, etc.

Dentro de los SO tenemos Linux , Windows , Debian/Ubuntu, aunque si bien es cierto muchos ERPs funcionan dentro del mercado en SO Windows , lo cual es importante adquirir licencias Microsoft .

Otra parte importante es el motor de base de datos, en la cual tenemos algunas alternativas como: SQL server de Microsoft , Oracle y PostgreSQL.

## **2.8 QUE SON LAS PYMES**

Se conoce como PYMES al conjunto de pequeñas y medianas empresas que de acuerdo a su volumen de ventas, capital social, cantidad de trabajadores, y su nivel de producción o activos presentan características propias de este tipo de entidades económicas. Por lo general en nuestro país las pequeñas y medianas empresas que se han formado realizan diferentes tipos de actividades económicas entre las que destacamos las siguientes:

- Comercio al por mayor y al por menor.
- Agricultura, silvicultura y pesca.
- Industrias manufactureras.
- Construcción.
- Transporte, almacenamiento, y comunicaciones.
- Bienes inmuebles y servicios prestados a las empresas.
- Servicios comunales, sociales y personales.

## **2.9 IMPORTANCIA DE LAS PYMES**

Las PYMES en nuestro país se encuentran en particular en la producción de bienes y servicios, siendo la base del desarrollo social del país tanto produciendo, demandando y comprando productos o añadiendo valor agregado, por lo que se constituyen en un actor fundamental en la generación de riqueza y empleo.

## **2.10 FORTALEZAS**

- Amplio potencial redistributivo
- Capacidad de generación de empleo

- Amplia capacidad de adaptación
- Flexibilidad frente a los cambios
- Estructuras empresariales horizontales.

## **2.11 DEBILIDADES**

- Insuficiente o inadecuada tecnología y maquinaria para la fabricación de productos.
- Insuficiente capacitación del personal.
- Insuficiencia de Financiamiento.
- Insuficiente cantidad productiva.
- Inadecuación de la maquinaria y procedimientos propios a las normativas de calidad exigidas en otros países.

## **2.12 CARACTERÍSTICAS**

Indica que la empresa es una pyme si cumple con las siguientes características:

- Administración independiente (generalmente los gerentes son también propietarios).
- Capital suministrado por los propietarios.
- Fundamentalmente área local de operaciones.
- Tamaño relativamente pequeño dentro del sector industrial en que actúa.



# **METODOLOGÍA**

### 3 METODOLOGÍA

En este capítulo se describen los principales modelos metodológicos para la implementación de sistemas ERP, que han sido planteados y aplicados en gran número de organizaciones empresariales e institucionales. Los resultados no han sido uniformes y se manifiestan a través de diferentes niveles de satisfacción.

Se trata de exponer los conceptos fundamentales en los que se basan los desarrollos de las principales tendencias sobre metodologías de implantación de sistemas ERP y sus recomendaciones.

Conceptualmente, las metodologías de implementación de sistemas constituyen una guía de orientación sobre las tareas a realizar, especificándolas y haciendo una descripción suficientemente detallada de su contenido así como de la secuencia de ejecución, teniendo en cuenta las condiciones específicas en las que se enmarca cada proceso, considerado como de mantenimiento y evolución continua del binomio Sistema ERP-Organización.

En general, se incluyen como etapas del proceso las relativas a diseño y desarrollo que, en muchos casos, se trata de tareas previas que ayudan a la toma en consideración o no de llevar a cabo el proceso, pero que siempre se han de incorporar al mismo con sus matizaciones y revisiones, constituyendo elementos esenciales de la implementación.

El análisis para el desarrollo de la metodología propuesta que tiene como nombre LSE (Localización del Software ERP) se centra en los siguientes modelos:

1. Metodología Experta ("Proven Path Methodology").
2. Metodología de estrategias (Anderegg, 2000).

La metodología experta ("Proven Path") asume como definición de sistemas ERP la de métodos de gestión orientados hacia las personas. Su aplicación

en el ámbito empresarial requiere la utilización de herramientas informáticas con carácter insustituible, pero sin constituir el objeto central del proceso de implementación.

La metodología de estrategias considera los sistemas ERP como herramientas empresariales de gestión con contenido fundamentalmente informático que supone, además, un nuevo enfoque organizativo de gestión y, por extensión, del conjunto de las Pymes.

Se trata de dos enfoques del proceso diferentes en cuanto a elementos centrales y contenido, con coincidencias muy elocuentes en cuanto a los elementos o herramientas propuestas para su instrumentalización real.

Dentro de las tareas que constituyen el proceso de implementación, en su conjunto, las relativas a temas de la adquisición de software, fases de evaluación y selección de herramientas informáticas, constituyen uno de los objetivos principales del ERP, por lo que, sin dejar de mencionarlas aquí, su desarrollo en profundidad se reserva para el capítulo posterior, dedicado íntegramente a su exposición (Wallace, 2000).

Esta evolución ha consistido fundamentalmente en el perfeccionamiento, desarrollo y ampliación de procedimientos junto a la necesaria adaptación a la realidad empresarial, basándose, por una parte, en la incorporación de experiencias obtenidas en las numerosas implantaciones de los sistemas orientados a las funciones de producción (MRP's) y, por otra, en el enfoque integrador en el ámbito funcional que caracteriza a las nuevas herramientas de gestión.

La aplicación de esta metodología de implantación de sistemas tuvo sus primeras experiencias en empresas manufactureras americanas, en un momento en el que, los responsables empresariales creían posible contribuir a desarrollar mejores herramientas de gestión empresarial, con su

participación y experiencia desde una perspectiva básicamente práctica, evitando, en lo posible, los desarrollos teóricos de laboratorio donde se reproduce un entorno tan irreal que no es representativo de la realidad empresarial.

Descripción:

Se considera que toda gestión de proyectos se basa en la articulación de tres elementos básicos:

- a) Alcance o contenido.
- b) Plazo de ejecución.
- c) Recursos (humanos, físicos, financieros, etc.).

Existen multitud de combinaciones posibles de estas tres variables, sin embargo, en el entorno empresarial, la realidad limita enormemente esas posibilidades.

En ese entorno concreto, esta metodología considera dos escenarios diferentes que representan las combinaciones, más factibles y representativas de la realidad empresarial:

1. Uno de los escenarios considera las variables Alcance y Plazo como constantes, con lo que el único grado de libertad está representado por la variable recursos. Estas condiciones de disponibilidad de factores caracterizan a los procesos de implementación generalizada de sistemas en toda la empresa, que suelen ser procesos largos (generalmente más de 1 año) en los que el alcance de la aplicación es un dato de partida junto al plazo concedido de llevarlo a cabo. La gestión se verá afectada por los recursos asignados, factor variable en este entorno.

2. El otro de los escenarios contemplados por esta metodología considera que los recursos empresariales disponibles, financieros y humanos, no son suficientemente flexibles. Los variables recursos y Plazo se consideran como constantes por lo que la variable ajustable es el alcance o contenido del proyecto. Este escenario caracteriza los procesos de Implementación selectiva, procesos más cortos que el escenario anterior (no más de 5 ó 6 meses). La gestión de estas aplicaciones determinará el contenido o alcance fijados previamente los otros dos factores.

Ambos escenarios constituyen el marco de referencia y alternativas a considerar.

La implementación del ERP hace referencia a las tareas necesarias para implementar el núcleo tradicional y básico de un sistema ERP, en torno a la planificación de capacidades y necesidades de materiales. Tales funcionalidades suelen completar su desarrollo y retroalimentarse de un sistema de control de producción, que también forma parte del núcleo básico del sistema.

La integración de la cadena de suministros constituye la ampliación del sistema para incluir las funcionalidades de proveedores (compras) y clientes (pedidos) desde la generación del documento de pedido del cliente hasta la entrega y recepción del producto. Una reversión actual de esta metodología incluiría, probablemente, las funcionalidades adicionales de SCM y CRM, cuyo concepto y contenido hemos tratado anteriormente.

La integración del sistema hace referencia a la integración con el resto de los sistemas, utilizando módulos adicionales o programación de interfaces, y al desarrollo de funcionalidades estratégicas.

El término diseño se refiere a la estrategia concebida para responder a las preguntas de investigación. El diseño señala al investigador lo que debe hacer para alcanzar sus objetivos de estudio, contestar las interrogantes que se ha planteado y analizar la certeza de las hipótesis formuladas en un contexto en particular.

Una vez que se ha definido el tipo de estudio a realizar y se ha establecido la hipótesis de investigación o los lineamientos para la investigación, el investigador debe concebir la manera práctica y concreta de responder a las preguntas de investigación; esto implica seleccionar o desarrollar un diseño de investigación y aplicarlo.

El plan debe incluir actividades tendientes a encontrar la respuesta a la pregunta de investigación. Debemos elegir un diseño entre las alternativas existentes; si el diseño está bien concebido, los resultados tendrán mayores posibilidades de ser válidos. La precisión de la información obtenida puede variar en función del diseño o estrategia elegida.

### **3.1 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN A UTILIZAR**

Debido a la naturaleza del estudio y las actividades de investigación a realizar se empleara las técnicas de selección de software ERP que consiste en análisis de la información, con el propósito de establecer cual permite mitigar riesgos de integración e incrementa la probabilidad de satisfacer las expectativas de la empresa.

También abarca desde la planificación que se debe llevar a cabo para desarrollar la metodología propuesta.

Mediante la investigación se obtuvo toda la información necesaria para la elaboración de la metodología propuesta en el siguiente capítulo, la misma que se logró documentando y analizando conceptos de ERP, ventajas y desventajas que se tiene para la localización del software, por otro lado mediante esta técnica se investigó sobre las PYMES para poder ver las características que ayudarían a la elaboración de la metodología la cual se definió como LSE (Localización de Software ERP), en el siguiente capítulo se describirá cada una de los pasos a seguir.

# **ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**



## **4 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

En este capítulo se definirá paso a paso la metodología propuesta LSE (Localización del Software ERP) a seguir para implementar un software ERP:

1. INTRODUCCIÓN
2. TAREA DE ANÁLISIS
3. NEGOCIACIÓN CONTRATO DEL DISEÑO DE IMPLEMENTACIÓN.
4. ESPECIFICACIONES DE LA OFERTA PARA EL DISEÑO DEL ERP.
5. CONCLUSIONES Y FIN DE PROYECTO DE IMPLANTACIÓN

### **4.1 INTRODUCCIÓN**

La metodología propuesta que lleva como nombre LSE (Localización del Software ERP) definirá los pasos para localizar un software ERP para las PYMES.

Entiéndase como localización a la empresa en la cual dependiendo de sus características y necesidades se pueda llevar a cabo la implementación de un software ERP de acuerdo a los requerimientos de cada empresa, para lograr, una eficiente gestión en dichos procesos.

Como profesionales de la Informática interesa el que se reconozca la metodología didáctica de evaluación de software por su amplia aplicación en las organizaciones, enfocándose en la adquisición de únicamente aquellas herramientas que sean de utilidad y no de aquellas que después de ser probadas no cumplan con las expectativas deseadas, y con esto brindar una alternativa que se traducirá en una mayor productividad, que sin duda se reflejará en las finanzas de aquellas empresas que apuesten por tecnología funcional y factible.

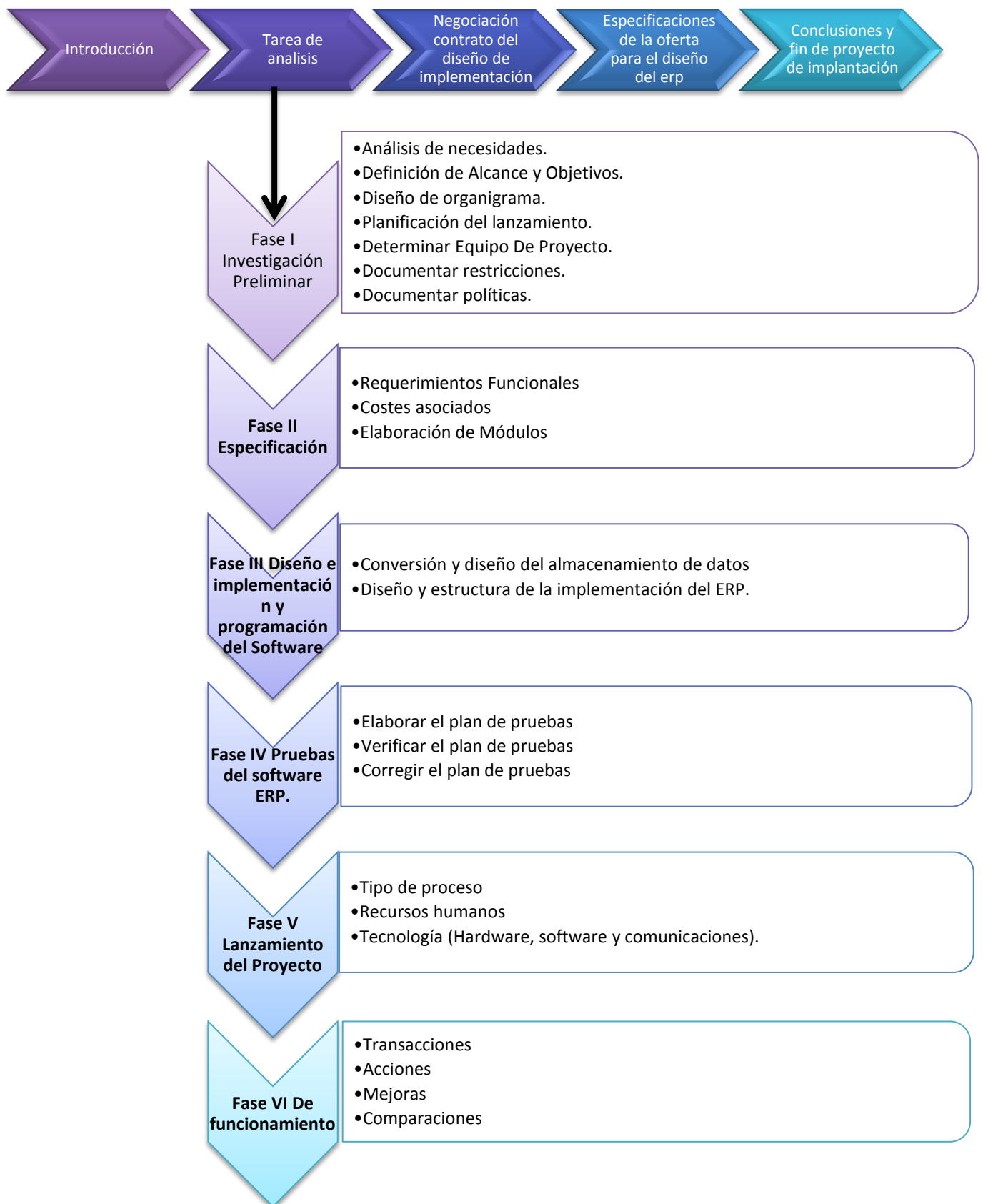


Figura 3. Esquema de la metodología propuesta (Wallace, 2000)

Como se puede observar en la figura 3 se indica las fases con las diferentes actividades que seguirá para localizar un software ERP, y a continuación se describe cada una de ellas.

## **4.2 TAREA DE ANÁLISIS**

Lo que hará es investigar, estudiar el problema para brindar posibles soluciones. (Dinain, 1991)

Se dividen en las siguientes fases:

- Fase I Investigación Preliminar
- Fase II Especificación.
- Fase III Elaboración de la implementación y programación del Software.
- Fase IV Pruebas del software ERP.
- Fase V Lanzamiento del Proyecto.
- Fase VI Medidas de funcionamiento.

### **4.2.1 FASE I INVESTIGACIÓN PRELIMINAR**

Consiste en la primera actividad del proyecto el cual es la elaboración detallada y rigurosa de las tareas a realizar para la implementación del sistema y de los plazos para su ejecución y se considera como el comienzo real del proceso. Tiene por objetivo la formación en el conocimiento de los fundamentos de los sistemas ERP y de los factores tecnológicos que intervienen. Como resultado de esta macro tarea se obtiene un documento formal, tradicional o de naturaleza electrónica, que sirve de guía para el proyecto en general y en particular para la configuración personalizada del sistema.

Se recomienda que su comienzo sea inmediatamente después de la toma de decisión sobre la selección del software, sin que sea necesaria la materialización efectiva de compra.

Se trata de una tarea muy compleja que se suele distribuir en las siguientes actividades:

- ✓ Análisis de necesidades.
  
- ✓ Definición de Alcance y Objetivos.
  
- ✓ Diseño de organigrama.
  
- ✓ Planificación del lanzamiento.
  
- ✓ Determinar Equipo De Proyecto.
  
- ✓ Documentar restricciones.
  
- ✓ Documentar políticas.

#### **4.2.1.1 Análisis de necesidades**

Se procede al análisis de necesidades o revisión del que se llevó a cabo en la fase previa, para justificar la conveniencia de la instalación de un sistema ERP.

Consiste en una declaración formal de las características funcionales que ha de satisfacer el software, teniendo en cuenta las expectativas futuras del negocio y el crecimiento potencial esperado de la compañía, junto al establecimiento o revisión de hitos que marcan el ritmo de implementación del sistema. Para su elaboración, han de participar todas las áreas funcionales de la organización, de tal manera que el documento se considera como el documento de partida para todo el proyecto.

Su contenido incluirá la enumeración específica de las funcionalidades con su correspondencia de módulos de programación a implementar, así como de las aplicaciones adicionales de software para llevar a cabo la integración de los sistemas (antiguo y nuevo) y de aquellas orientadas a la conversión de datos.

#### **4.2.1.2 Definición de Alcance y Objetivos**

La definición de objetivos consiste en una elaboración de expectativas y metas sobre el impacto del sistema en los métodos de gestión de la organización.

La cuantificación de metas consiste en el establecimiento de hitos, incluyendo fechas de cumplimiento, como traducción de la declaración de objetivos. Esta relación de hitos se suele corresponder con la implementación de funcionalidades a través del módulo o módulos que las desarrollan.

Ambas tareas se desarrollan a partir del análisis de necesidades y del proceso de planificación inicial del proyecto.

#### **4.2.1.3 Diseño de organigrama**

Elaboración de un organigrama de la estructura empresarial a nivel estratégico y táctico, para poner de manifiesto si admite instalaciones del software de forma autónoma en algún área de negocio y no necesariamente de forma simultánea en el resto de áreas.

#### **4.2.1.4 Planificación del lanzamiento**

Se determinarán las etapas en las que se estructura el proyecto, especificando, para cada una de ellas, los procesos de implementación funcional que las componen, teniendo en cuenta que, con frecuencia, se trata de procesos multietapa. Se elabora un documento conteniendo la planificación de implantación de módulos dependiendo el tipo de empresa. Una vez elaborado este documento es el momento oportuno para establecer la fecha inicial del proceso de implementación del proyecto.

#### 4.2.1.5 Determinar el equipo de proyecto

Alcanzado este punto del proceso se está en disposición de determinar la estructura del equipo responsable del proyecto de implementación que puede estar integrada por un número de equipos expertos, por sus conocimientos y experiencia profesional, recomendando firmemente no incluir personas exclusivamente en función de su posición jerárquica en la organización.

Una vez establecido la composición del equipo de proyecto, se ha de asignar a cada miembro los módulos y fases.

Se sugiere que el siguiente equipo de personas se encuentre involucrado en la implementación ya que tienen un rol importante en el desarrollo de la organización:

- **Dirección:** Responsables de la gestión de la empresa, cuyo objetivo es tomar la decisión final en base al trabajo presentado por el equipo de proyecto.

- **Gerente del proyecto:** Directivo de alto nivel o responsable de sistemas. Es la persona encargada de coordinar el proyecto y las actividades del proceso de selección.

- **Equipo de proyecto:** Personal de sistemas que trabaja tiempo completo en el proyecto. En este proceso de selección realiza las tareas de recopilar información, prepararla, ayuda en la toma de decisiones, organización de reuniones y armado de cuestionarios. Trabajarán en la implementación del sistema seleccionado.

- **Grupo de usuarios:** Formado por distintos usuarios de alto nivel de las áreas impactadas por el ERP. En el proceso de selección serán los encargados de evaluar los ERP seleccionados según sus conocimientos del negocio.

- **Grupo de calidad:** Dependiendo del tamaño de la implementación y la organización, ésta contará con personal con conocimientos en metodologías de planificación y desarrollo de sistemas, en tal caso ellos también participarán en el proyecto.

#### **4.2.1.6 Documentar restricciones**

Se entiende por restricción cualquier actividad empresarial o factor externo que limite la capacidad de actuación en cualquier tarea del proyecto. En general, las restricciones se caracterizan por competir simultáneamente con el uso de recursos, reflejando hechos que suponen insuficiencia de recursos o dificultades de tipo técnico u organizativo. A título informativo, se mencionan las siguientes actividades contempladas como restricciones en el transcurso de la implementación:

- Carencia de personal.
- Rechazo a los cambios.
- Implementaciones simultáneas.
- Cambios organizativos.
- Cambios de personal.
- Externalización de actividades.
- Modificaciones de hardware.
- Establecimiento de políticas.

El objetivo es establecer las situaciones, que exigen el desarrollo de procedimientos de actuación para su regulación, además de establecer la metodología de tratamiento, cuando surjan, durante el desarrollo del proyecto de implementación del sistema y su ciclo de vida.

De la multitud de posibles situaciones a regular destacan:

- Modificaciones de software.

- Documentación.

Se trata de una lista amplia, en la se pueden incluir muchos aspectos propios del proyecto y del entorno particular en el que se lleve a cabo la implementación.

Cualquier modificación de software exigirá para su planteamiento y resolución la elaboración de un documento en el que, junto a la justificación de la petición del cambio y las alternativas posibles a la modificación, se incluya un análisis de rentabilidad estimado del proceso. La resolución se apoyará con las firmas de los directivos.

#### **4.2.1.7 Documentar políticas**

Otro de los grandes temas a regular es la elaboración de la documentación. Es necesario el establecimiento de una política que defina con la mayor precisión los temas que han de ser documentados y los procedimientos de actualización.

Entre los posibles temas a documentar citamos con carácter de lista abierta los siguientes:

- Resolución de conflictos.
- Modificaciones de software.
- Especificaciones de configuración.
- Flujos de los procesos de negocio considerados.
- Metodologías de conversión de datos.
- Planes de contingencia.
- Reuniones de seguimiento de proyecto.
- Guías de usuario.
- Comunicaciones de carácter informativo.
- Resultados de auditorías.



## **4.2.2 FASE II ESPECIFICACIÓN**

En esta fase se especificara las necesidades para la elaboración del sistema ERP, tenemos las siguientes:

- ✓ Requerimientos Funcionales.
- ✓ Costes asociados.
- ✓ Elaboración de Módulos.

### **4.2.2.1 Requerimientos Funcionales**

Analizar el conjunto de requerimientos técnicos por el que se deberá guiar la adquisición y desarrollo del sistema ERP adaptado a la empresa. Durante diferentes fases pueden aparecer algunos requerimientos más no incluidos en la siguiente fase o ampliaciones de algunos ya expuestos que la empresa asignada a la implantación deberá resolver.

Tales como:

1. Identificación y Levantamiento del hardware y software que posee la empresa solicitante, en relación a su actividad principal.
2. Identificación de perfiles de usuarios dentro de la empresa para trabajar con sistema.
3. Elaborar un flujo de diagrama de procesos donde se reflejen aquellos procesos que requieren una mejora tecnológica y procesos incluyendo propuesta de mejora.
4. Identificación de necesidades tecnológicas de mejora.

5. Elaboración de Términos de Referencia para el sistema de información requerido.

#### **4.2.2.2 Costes asociados**

En este punto los costes asociados a la implantación de un ERP se tienen que valorar la instalación del propio software, y los años siguientes a la implementación, que son cuando los costos reales del mantenimiento, actualizaciones y optimización de los sistemas se notan realmente.

No se ha de esperar que el dinero invertido en la implantación del ERP se recupere a corto plazo.

Uno de los problemas son los costes escondidos de los ERP. Aunque esto varíe de empresa a empresa, ciertos costes son fácilmente olvidados o no estimados. Algunos de estos costes pueden ser:

1. Capacitación de empleados: es el coste más elevado de los ERP, pues los trabajadores tienen que aprender todo un nuevo conjunto de procesos, y no sólo una nueva interfaz software.
2. Integración y prueba: donde se prueba la conexión entre el ERP y otras aplicaciones software empresarial, que tiene que ser aplicados caso a caso, y no todas las empresas proveedoras de software poseen aplicaciones.
3. Conversión de datos: migrar los datos de registros de clientes y empresas cuesta dinero, considerando que muchos datos se muestran corruptos al efectuar su transferencia.
4. Análisis de los datos: los datos del ERP, generalmente, tienen que ser cruzados con datos externos. Actualizar los datos de una gran

empresa es muy difícil, es pues necesario efectuar un programa interno que haga la actualización diaria al fin del día.

5. Consultoría: para evitar que la planificación falle, la solución es contratar una empresa de consultoría que lidere el personal en el proceso de implantación del ERP.
6. Sustitución: mantener al personal especializada cuesta mucho dinero.
7. Implementación continúa de equipos: después de la implantación del ERP, los recursos humanos capacitados son valiosos y necesarios para la continuidad del software.

Estos son algunos de los costes más comunes y más elevados provenientes de la implantación de un sistema ERP que las empresas interesadas tienen que soportar:

- Costo del Hardware
- Costo de software (sistema operativo, software de respaldo). Y hardware adicional (equipo de lectura de código de barras).
- Costo de la Implementación de procesos.
- Costo de entrenamiento de los operadores.
- Costo de mantenimiento del sistema.
- Costo de oportunidad por fallas de sistema.
- Costo de actualización periódica del sistema.

#### **Costo de Hardware:**

El ERP requiere de un equipo de cómputo adecuado para poder funcionar, esto implica servidores poderosos y buenas estaciones de trabajo.

**Costo de Software:**

Costo del ERP patentado y como se adquiere a través del proveedor. Al momento de adquirirlo, se especifica la versión, qué módulos se implantarán y el número de licencias necesarias.

Costo de hardware y software adicional En ocasiones es necesario comprar algún software adicional como por ejemplo una herramienta para controlar mejor un proceso y adaptarlo a ERP, o comprar algún hardware adicional como sería una pistola lectora de código de barras.

**Costo de la implementación de los procesos:**

Este costo consiste en:

- Costo de ayuda experta.
- Costo de suplir al personal de la empresa que se encuentre dedicado al 100% en el proyecto.
- Capacitación del personal.
- Pruebas del sistema.
- Documentación.

**Costo de capacitación:**

El costo de capacitación es elevado en el período de implementación del programa, y debe ser simultáneo, más aún, la capacitación debe continuar aún después del período de implementación.

**Costo de mantenimiento:**

El sistema requiere mantenimiento y es necesario personal capacitado para este fin, de lo contrario se corre el riesgo de detener la operación por un período de tiempo prolongado.

**Costo de oportunidad por fallas del sistema:**

Por ser un sistema integrado, una falla en el sistema no permitirá la operación normal, provocando pérdidas probables en ventas o en otros procesos de la empresa.

#### **4.2.2.3 Elaboración de Módulos**

Las empresas de gran tamaño, generan increíbles cantidades de información y ésta no es almacenada en un solo dispositivo sino en varios alrededor de la empresa, ya sea en varias unidades de negocio, plantas de producción, regiones o departamentos. Esta información segmentada significa un soporte para cada unidad de negocio, pero la falta de combinación e integración de todos los puntos de información significan para la empresa, uno de los más grandes obstáculos en la productividad y desempeño actualmente.

El objetivo que ofrecen los sistemas ERP, es sin dudar, consolidar toda esta información de forma integrada e inteligente, de manera que se pueda soportar en base a ella, la operación y la administración de las grandes organizaciones que operan a lo largo y ancho del mundo.

Como podemos ver el objetivo para desarrollar los sistemas ERP es bastante claro: administrar, soportar y proveer el flujo de la información necesaria y adecuada para optimizar el proceso de la cadena de valor, proporcionando datos unificados bajo los mismos criterios e indicadores definidos de manera que se pueda realizar la gestión de las actividades empresariales de forma centralizada e integral.

Los módulos que se pueden considerar cuando se implanta un ERP son:

- Manufactura
  
- Ventas Y Distribución

- Cuentas Por Pagar
- Inventarios
- Contabilidad
- Recursos Humanos
- Compras
- E - Commerce
- E – Bussines.

Al poder contar con información centralizada, estandarizada y administrada de forma adecuada, la organización que implanta un sistema ERP impacta de forma drástica y benéfica en los siguientes problemas empresariales los más comunes:

- Inventarios excedentes
- Ineficiencias productivas
- Mal servicio al cliente
- Poco flujo de efectivo
- Problemas de calidad
- Retraso en el tiempo de entrega
- Desabasto
- Mal administración de recursos

Como se puede deducir en base a lo expuesto, los sistemas ERP son herramientas muy poderosas y de gran utilidad para las empresas de cualquier ramo y tamaño.

Sin embargo, el proceso de implantación no es nada fácil, por el contrario, es sumamente complejo y lo más recomendable es servirse de una asesoría externa, por ejemplo despachos de consultoría, para que este sea fructífero.

Cuando se realiza la implantación de este tipo de sistemas, se está impactando fuertemente en tres grandes aspectos de una empresa: Infraestructura Tecnológica, Procedimientos y Cultura Organizacional. Estos tres aspectos se relacionan fuertemente cuando se implanta un sistema. Y es muy probable que si alguno de ellos falla, el proyecto fracase.

#### **4.2.3 FASE III DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL SOFTWARE**

- ✓ Conversión y diseño del almacenamiento de datos.
- ✓ Diseño y estructura de la implementación del ERP.

##### **4.2.3.1 Conversión y diseño del almacenamiento de datos**

Esta tarea tiene por objetivo la incorporación de datos e información, procedente de los sistemas que van a ser sustituidos, en las Bases de Datos del nuevo sistema.

El contenido específico, varía en función del volumen de datos a traspasar y de la lógica incorporada en el proceso de conversión, referente a la transformación y validación de los datos.

Los métodos utilizados para llevar a cabo el proceso de conversión se agrupan en torno a dos grandes categorías:

1. Métodos electrónicos.
2. Métodos manuales.

El método electrónico se basa en el uso de recursos de tipo técnico, hardware y software, consistiendo en la elaboración de un programa de conversión e incorporación de información en almacenamiento diferente al de partida, cuyo diseño y desarrollo facilita esa tarea. En términos informáticos clásicos, se trata de programación de interfaces a medida entre sistemas.

La exposición previa parece indicar que una vez diseñado y programado el módulo de software para la conversión, el proceso es automático, y esto, realmente sucede muy raras veces.

Son necesarios, generalmente, ajustes sucesivos para tener en cuenta todas las modificaciones incorporadas en los datos a lo largo del tiempo que por falta de documentación o su falta de actualización no es posible prever o planificar.

El método manual se basa en la utilización de recursos humanos, cuya aplicación, en extensión e intensidad, será función de dos variables: el tiempo disponible para llevar a cabo la conversión y el tamaño de los ficheros o Bases de Datos a transferir al nuevo sistema.

El método manual utiliza como datos de referencia el contenido de los ficheros del sistema a sustituir, e igual que el método electrónico, consiste en un programa informático que los estructura según el nuevo formato. En un proceso posterior se efectúa chequeo de la lógica de los datos y validación de los mismos así como comprobaciones de integridad. Se efectúan las correcciones necesarias y se incorporan a las nuevas Bases de Datos utilizando los procedimientos para entrada de datos al nuevo sistema.

Este método incorpora beneficios adicionales que no suelen obtenerse con el método electrónico: por un lado, la alta calidad de los datos incorporados a través de los reiterados procesos de chequeo y validación, siempre que el software de conversión posea los niveles adecuados de calidad, por otro



lado, el proceso se convierte en una plataforma de aprendizaje y conocimiento del sistema, dirigido a todos los participantes en el proceso.

Los datos a transferir no serán sometidos todos al mismo proceso, dependiendo de factores tales como origen, tipo y volumen estableciéndose los siguientes grupos de datos para tratamiento diferenciado de conversión:

- 1) Información de configuración de procesos.
- 2) Datos dinámicos de las actividades diarias.
- 3) Datos estáticos de las actividades diarias.
- 4) Opciones de configuración de informes.
- 5) Datos históricos.

En general, para los grupos de datos dinámicos e históricos se aplica el método electrónico, siempre y cuando el volumen de datos a transferir lo justifique, mientras que los grupos de configuración y opciones de configuración de informes se elaboran siguiendo el método manual. En el caso de datos estáticos, campos que son referenciados en los procesos dinámicos exigiendo un proceso de conversión de gran exactitud, se recomienda la utilización del método electrónico.

Esta tarea se llevará a cabo a continuación de la instalación y configuración del sistema; en cualquier caso, con anterioridad a las tareas de construcción de prototipo y prueba del sistema, de los procesos de formación y entrenamiento de usuarios.

#### **4.2.3.2 Diseño y estructura de la implementación del ERP**

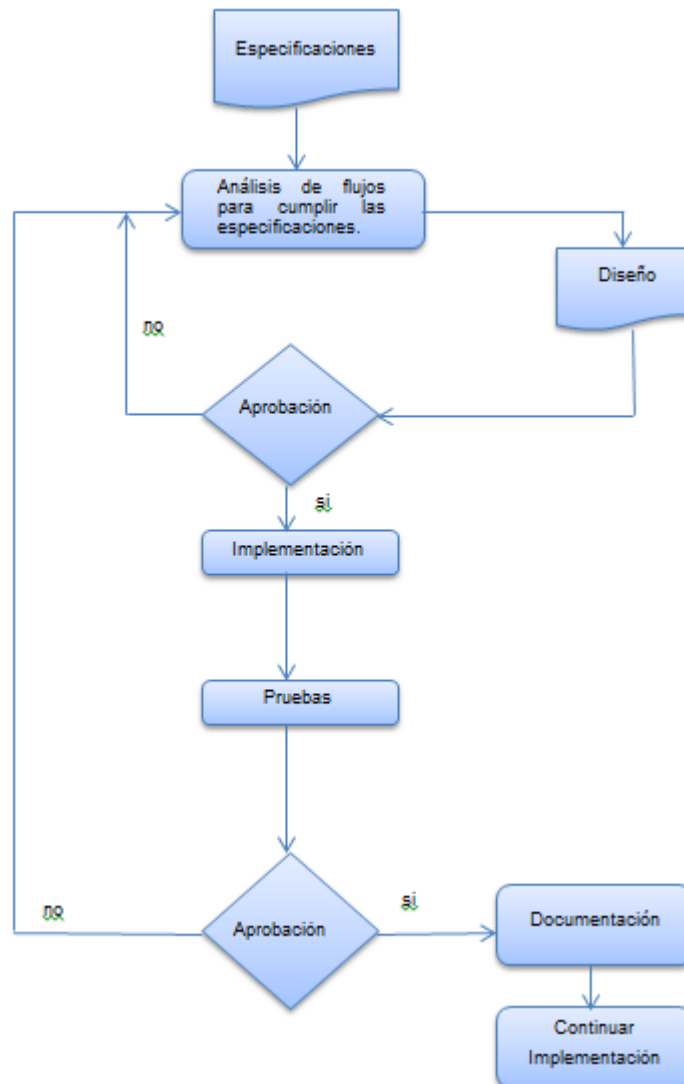
En este punto el objetivo es diseñar el software para cubrir las funcionalidades requeridas según los objetivos empresariales y el análisis de necesidades.

Se trata, en concreto, de identificar los flujos de proceso de negocio a cubrir y establecer, en correspondencia con ellos, los flujos de proceso del sistema.

A continuación, se ha de diseñar un modelo de las diferentes opciones que el software proporciona para efectuar los procesos y comprobar que los resultados que se producen son los esperados. Si no fuera así, es preciso hacer los ajustes necesarios, hasta llegar a una determinada configuración de software para cada flujo de proceso que se guarda y documenta.

Este paso se compone de lo siguiente:

1. Disponibilidad de la información básica previa constituida por los documentos elaborados en fases previas:
  - a) Declaración de objetivos de la compañía.
  - b) Definición de hitos sobre puesta en marcha.
  - c) Plazos para su cumplimiento.
  - d) Análisis de necesidades de la organización.
2. Definir las funcionalidades a cubrir elaborando un documento que represente una visión general de las mismas.
3. Elaborar un mapa funcional en el que se establezca la relación de tales funcionalidades con los módulos específicos de software para su realización.
4. Elaborar las especificaciones que contienen las exigencias en detalle de las funcionalidades a implementar como se muestra en la figura 4.



**Figura 4. Imagen del proceso de especificaciones (Olate, 2004)**

5. Estudio de las diferentes opciones que el software en general y cada módulo debería tener para su diseño.
6. Como resultado de ello, se elabora la descripción de un conjunto de opciones que contienen los diseños de los flujos de proceso que se someten a aprobación.
7. Las opciones aprobadas se someten a la construcción efectiva del prototipo de flujo de proceso. Se prueba su funcionamiento efectivo y se documentan los resultados obtenidos.

8. La documentación de las pruebas y resultados es, a su vez, sometida a aprobación. En caso desfavorable y en función de las diferencias obtenidas con los resultados esperados, o bien se remiten al proceso de construcción para ajustar o bien no se acepta la opción y se remite a la fase inicial de investigación para recomenzar el proceso.
9. En el caso de aprobación de la opción, que representa el nuevo flujo de proceso a seguir, se traslada con toda la documentación generada a la fase de implementación como elemento a integrar en la prueba general del sistema.

### **Ventajas del diseño y estructura de la implementación del ERP**

1. Fuente importante de formación al analizar tanto los flujos de proceso del negocio como los flujos de proceso del sistema.
2. Reducción considerable de los gastos de consultoría en fases posteriores de la implementación, como consecuencia de un conocimiento más profundo del sistema, tanto en capacidades como en limitaciones.
3. Actitud de integración de los usuarios muy positiva con respecto al sistema por su participación en el diseño de los procesos del negocio.
4. Constituye una excelente oportunidad para la reingeniería de los procesos de negocio, al tratarse del momento oportuno para incorporar en el sistema los procedimientos más eficientes.

Se recomienda su realización en las instalaciones donde va a funcionar el sistema, nunca a nivel de laboratorio ni en las instalaciones del suministrador del software o consultor. Su ejecución requiere el conocimiento de

funcionamiento empresarial y flujos de proceso propios de la organización que instala el sistema, cuyo nivel es máximo en las instalaciones reales de funcionamiento y sin el que sería muy difícil conseguir los resultados esperados.

#### 4.2.4 FASE IV PRUEBAS DEL SOFTWARE ERP

- Elaborar el plan de pruebas
- Verificar el plan de pruebas
- Corregir el plan de pruebas

A continuación la representación gráfica en la figura 5.

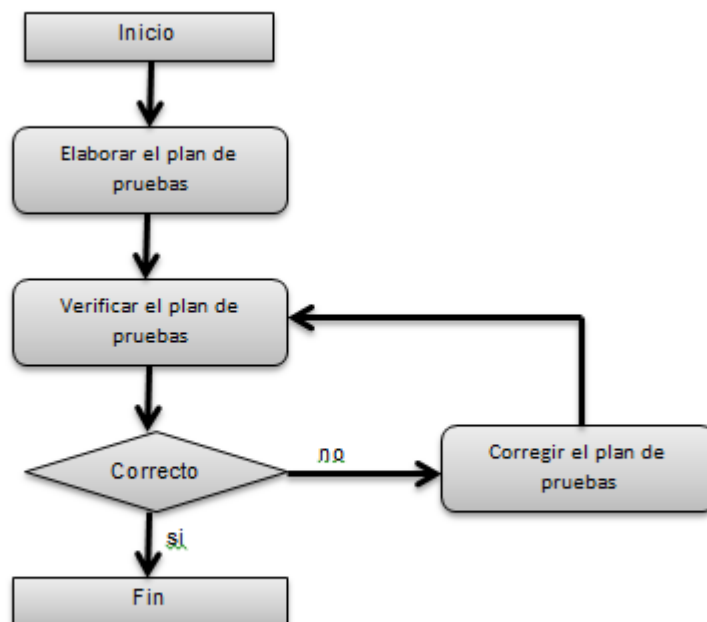


Figura 5. Imagen proceso de pruebas

##### 4.2.4.1 Elaborar el Plan de Pruebas

En el plan de pruebas se debe incluir:

- Alcance de pruebas
- Calendario

- Ciclos de prueba planificados y las condiciones que deben cumplirse para comenzar cada ciclo.
- Requisitos necesarios de hardware y software para ejecutar las pruebas.
- Estrategias de pruebas que serán utilizadas durante la implementación.
- Técnicas usadas para el diseño de las pruebas.
- Roles y sus responsabilidades.
- Procedimientos a seguir para el reporte y seguimiento de incidentes.
- Análisis de los riesgos de la implementación de pruebas.
- Plantilla plan de pruebas es una guía para realizar este paso.

Para la planificación de la agenda se utiliza la lista de funcionalidades a probar en cada módulo. En función de esto se estima la duración de las actividades para las pruebas.

#### **4.2.4.2 Verificar el Plan de Pruebas**

El responsable verifica que el plan de pruebas este completo y sea consistente con el resto de los planes del software. Se debe verificar que el plan siga la plantilla definida y que las fechas estipuladas sean factibles.

#### **4.2.4.3 Corregir el Plan de Pruebas**

El responsable de pruebas realiza las correcciones realizadas para volver a verificar, generando una nueva versión del Plan de Pruebas consistente y completa.

#### 4.2.5 FASE V LANZAMIENTO DEL PROYECTO

El contenido de esta tarea incluye el establecimiento y definición de la estrategia de implementación para la puesta en marcha del sistema y que cubre el período de transición entre la situación actual con los sistemas informáticos en explotación y la nueva situación que supone la explotación normal del sistema ERP.

El proceso de lanzamiento se organiza en torno a tres variables fundamentales:

1. Tipo de proceso.
2. Recursos humanos.
3. Tecnología (Hardware, software y comunicaciones).

La variable que determina las necesidades de las otras dos es el tipo de proceso entre cuyas posibles modalidades destacan:

1. Por estado inicial.
2. Por fases.
3. Paralelo.
4. Por línea de productos.
5. Combinación de las anteriores.

**La modalidad por estado inicial:** Consiste en llevar a cabo la puesta en marcha de forma global y conjunta de todos los sistemas, lo que significa la suspensión, en un determinado momento, de la ejecución de los sistemas, a partir del que se produce la puesta en marcha de la aplicación ERP. Este proceso, evidentemente, no es instantáneo, pero sí breve y se acepta, por referencias reales de otras implementaciones, que su duración oscile entre un día y una semana.

Se trata de una alternativa que no suele utilizarse más que en casos de fuerza mayor, catástrofes o destrucción física de los sistemas, en los que la propia naturaleza de la situación lo aconseja.

Sin embargo, no existen razones suficientes para afirmar que su utilización es sinónimo de fracaso. El resultado dependerá, en gran medida, de la cuidadosa preparación de las tareas así como de la correcta planificación de las mismas.

**Las ventajas derivadas de esta modalidad de lanzamiento son:**

1. Inexistencia de interfaces entre sistemas al no coexistir en el tiempo, lo que supone reducción de costes.
2. Duración corta del lanzamiento.

**Las desventajas asociadas a esta alternativa son:**

1. Utilización de cantidades importantes de recursos y tiempo en las fases de preparación y planificación.
2. Existencia de cuellos de botella en el proceso de lanzamiento derivados del intensivo uso de recursos.
3. Dificultades para recurrir a expertos en estas técnicas a los que se pueda recurrir en calidad de consultores.
4. Dificultades para la vuelta atrás, ante una situación de graves deficiencias de funcionamiento del sistema.

La variante estado inicial descompone el proyecto en un número reducido de "secciones" (financiera, distribución, producción, etc.) y aplica los procedimientos de estado inicial a cada una de ellas, considerándolas como lanzamientos individuales.



La variante estado inicial se aplica en el caso de un proceso de lanzamiento en diversas localizaciones geográficas, generalmente en el caso de compañías multinacionales, que requieren la utilización permanente y conjunta del mismo sistema de información.

La variante estado inicial se aplica en el mismo caso de empresas con múltiple localización geográfica, pero considerando en este caso un proceso individual para cada localización y con un desarrollo secuencial, no simultáneo, para el conjunto de las factorías o delegaciones de la empresa.

**La modalidad denominada Lanzamiento por Fases:** Consiste en la planificación de una secuencia temporal de implementación funcional, de ahí que también se denomina Lanzamiento modular o secuencial.

La utilización de esta modalidad exige el desarrollo de aplicaciones de interfaz que hagan de puente entre las funcionalidades ya cubiertas por el nuevo sistema y las todavía en ejecución por el sistema a sustituir, que permitan la continuidad de las tareas de la actividad empresarial en su conjunto.

Los programas de interfaz llevan a cabo procesos de exportación de datos, normalmente desde ficheros a sustituir hacia Bases de datos en la nueva aplicación.

**Las ventajas derivadas de esta estrategia son:**

1. Atención particularizada y centrada temporalmente en cada módulo, al no requerir atención simultánea de todos ellos.
2. Necesidades de recursos homogéneas a lo largo del proceso.

3. Flexibilidad en la programación de necesidades de recursos humanos.

**Las desventajas asociadas a esta alternativa son:**

1. Necesidad de recursos adicionales para las labores de conversión de datos y desarrollo de interfaces.
2. Mayor duración temporal.

Esta modalidad presenta variantes como el estado inicial, ya mencionado, que puede considerarse también derivada de esta alternativa.

Esta modalidad se utiliza en los casos de ausencia de auténtico liderazgo del proyecto o en procesos con duración estimada de lanzamiento muy larga, de tal manera que su utilización supone una ayuda para el control del proceso.

**La modalidad de Lanzamiento en proceso paralelo:** Se caracteriza por mantener activos conjuntamente el sistema ERP y los sistemas que van a ser sustituidos, durante un tiempo que permita alcanzar la suficiente confianza en el uso y conocimiento del nuevo sistema, lo que puede durar desde unos pocos días hasta varios meses.

**Las ventajas derivadas de esta estrategia son:**

- a. Garantiza una opción de recuperación y normalidad ante situaciones imprevistas o de mal funcionamiento.
- b. Facilita las tareas de validación de resultados, al permitir la comparación de los obtenidos con ambos sistemas.

**Las desventajas asociadas a esta alternativa son:**

- 1) Alto consumo de recursos durante la implementación del software.
- 2) Si no hay un mantenimiento del sistema, puede convertirse en fuente de errores o problemas posteriores.

**La modalidad Lanzamiento por líneas de producto:** Se considera una alternativa similar a la denominada mini Big Bang, pero, en lugar de utilizar el modelo de descomposición por procesos funcionales de negocio, lo hace por líneas de producto y es aplicable cuando existen líneas de producto claramente diferenciadas, con suficiente entidad para justificar el modelo de múltiples procesos de lanzamiento.

Sin embargo, la mayoría de los procesos se desarrollan bajo una alternativa combinada, en concreto, líneas de productos, fases y paralelo, aunque no como decisión de partida, sino como consecuencia del mayor conocimiento que el equipo de proyecto va adquiriendo sobre la aplicación ERP, de la información de que dispone y de las previsiones de necesidades de la misma.

**La ventaja más significativa de esta estrategia combinada es:**

1. Flexibilidad para adaptarse a las necesidades de cada situación.

**Las desventajas asociadas a esta alternativa combinada son:**

1. Dificultades para ajustarse a los cambios de situación que se producen durante el proceso de lanzamiento.

2. Exigencias de una comunicación intensa y fluida entre los miembros de equipo de proyecto.

La adopción de una u otra modalidad se ve influida, de forma diferente en cada caso concreto por los siguientes factores:

- 1) Disponibilidad de recursos técnicos.
- 2) Número de usuarios.
- 3) Posibilidad de disponer de recursos externos de asesoramiento.
- 4) Estructura del equipo de proyecto.
- 5) Plazo para la realización del proceso de implantación.
- 6) Grado de confianza en la capacidad interna, recursos y experiencia.
- 7) Recursos hardware disponibles.

#### **4.2.6 FASE VI DE FUNCIONAMIENTO**

Conjunto de herramientas informáticas incorporadas en el sistema o que se integran en él para realizar un registro de las acciones y transacciones ejecutadas en el sistema, de tal manera que sea posible un análisis posterior.

Estos análisis se orientan principalmente a uno de los siguientes aspectos:

1. Transacciones.
2. Acciones.
3. Mejoras.
4. Comparaciones.

Dentro del proceso de implementación, se tratan y establecen los controles y registros que hacen referencia a los dos primeros aspectos, transacciones y acciones, para la evaluación de su funcionamiento, la detección de problemas y establecimiento de procedimientos para su corrección.

Existen multitud de modalidades de registro, de entre ellas destacamos las siguientes:

3. Anotación de fecha: Consiste en incluir en los registros de ficheros o Bases de Datos la fecha de su última modificación. Tiene aplicación para casos de ficheros con pocos movimientos.

4. Registro de transacciones: Consiste en la elaboración de un diario en el que se anotan todas las actuaciones llevadas a cabo en el sistema sobre los ficheros sometidas a este proceso con información de fecha, hora, además de proceso, usuario e incluso puesto de trabajo desde el que se accede.

5. Registro de módulos: Consiste en la elaboración de un diario en la que se anotan todas las actuaciones llevadas a cabo en el sistema sobre los módulos de la aplicación sometidos a este proceso con información de fecha, hora, usuario e incluso puesto de trabajo desde el que se accede.

Cada organización ha de decidir qué medidas ha de implantar para facilitar la comprobación del funcionamiento del sistema.

Los otros aspectos de aplicación de medidas de funcionamiento, sobre mejoras y comparaciones, tienen un tratamiento que no es considerado como tarea específica del proceso de implementación.

### **4.3 NEGOCIACIÓN CONTRATO DEL DISEÑO DE IMPLEMENTACIÓN**

Una vez realizada la propuesta de aplicación más adecuada y modelos a diseñar, se han de llevar a cabo las tareas de negociación de contrato consideradas como parte del proceso de diseño que, por su relación con el proceso de selección y evaluación, así como por compartir el resultado de tareas ya realizadas para ese proceso, parece oportuno tratarlas aquí como complemento y culminación del proyecto.

El contrato de servicios de software y diseño de sistemas es un acuerdo entre las partes que define el objeto de transacción, las ideas generales de los servicios o, en su caso, del proyecto de implementación, el calendario o programa de trabajo y las expectativas sobre el funcionamiento del software.

Además, suelen establecerse, en su redacción, las penalidades por incumplimiento de los términos o condiciones pactados junto a la descripción de las funciones y responsabilidades que cada parte asume como compromiso, entre ellas exigir la inclusión de los compromisos sobre la transferencia de conocimiento.

Se trata de procesos de gran dificultad, sobre todo, por ser poco frecuentes y de carácter extraordinario, lo que significa, en la mayoría de los casos, que se ejecutan sin la adecuada experiencia por ello se deberá procurar el asesoramiento de expertos legales en este ámbito junto a expertos en el diseño del sistema que garantice que el contrato resultante no presente carencias por falta de experiencia o capacidad de análisis.

El proceso de negociación se ha de enfocar a la consecución de los siguientes objetivos:

1. Documentar, de forma consensuada entre ambas partes, el objeto de transacción y los módulos de diseño a implementar.
2. Establecer acuerdos de servicios profesionales y licencia de desarrollo para definir las relaciones a largo plazo entre las partes.

El proceso de negociación utiliza los resultados de tareas realizadas, tales como las especificaciones, elaboración de módulos, pruebas, todo ello hasta el diseño final del software ERP.

#### **4.4 ESPECIFICACIONES DE LA OFERTA PARA EL DISEÑO DEL ERP**

1) Descripción general del software objeto de la compra, con referencia de versión, fecha, modificaciones, etc. Incluirá una descripción general de la funcionalidad de cada módulo que se oferta.

2) Explicación del funcionamiento de los distintos módulos para cumplir los requerimientos señalados como obligatorios en la petición de oferta preliminar, o si fuera necesario, se especificará el grado de adaptación o modificaciones que se estiman necesarias para aquel cumplimiento.

3) Propuesta de necesidades de personal que el responsable del proyecto utilizará como soporte de diseño, así como la definición de roles y responsabilidades de cada uno de sus componentes.

4) Metodología de implementación, con referencia al número de fases y resultados a obtener en cada una de ellas así como la elaboración de un programa en el que se especificarán las actividades de carácter crítico.

5) Soporte de interfaz ofertado, en el que se definirá la responsabilidad sobre la construcción de programas de interfaz con los sistemas en funcionamiento.

6) Soporte de conversión de datos ofertado, en el que se definirán los ficheros o bases de datos cuyo contenido se ha de incorporar al nuevo sistema y la distribución de responsabilidad entre las partes, tanto de la confección y ejecución de procedimientos manuales como automáticos mediante programación.

7) Soporte de mantenimiento para el periodo que sigue inmediatamente a la implementación y su extensión hasta el comienzo de la garantía.

8) Definición técnica de la infraestructura necesaria para un buen funcionamiento del sistema con declaración de recursos mínimos y óptimos (servidores, dispositivos, redes, etc.). Se trata de una declaración que compromete los niveles de funcionamiento, suponiendo un coste adicional al del propio sistema implementado, cuyo orden de magnitud suele ser importante.

9) Capacidad de gestión del sistema a través de la instalación de servidor Web.

10) Sistema de seguridad incorporado al sistema para garantizar, entre otras cosas, niveles de accesos diferentes con restricciones de opciones para tratamiento de la información.

11) Capacidades de gestión documental para mantenimiento y acceso actualizado a los distintos apartados de documentación del sistema (flujos de proceso, funcional, programación, manuales de consulta, etc.).

12) Plan de recuperación del sistema ante situaciones de carácter extraordinario como incendio, inundación, etc. Se detallarán diseño de procesos de seguridad de la información con doble circuito y aislamiento físico de copias de recuperación.

13) Formación. Se incluirá un plan de formación a corto y medio plazo dirigido a los distintos colectivos de usuarios. Se recomienda incluir la descripción de todos los recursos de carácter formativo a disposición del cliente.

14) Planificación de la incorporación de modificaciones y mejoras, permitiendo la incorporación de nuevas funcionalidades por cambios tecnológicos y así evitar la entrega de sistemas ya obsoletos.



15) Programa detallado de coste inicial con detalle por categorías (hardware, software, servicios, formación, etc.).

16) Programa de costes extendido a medio plazo, incluyendo los apartados de soporte y mantenimiento, ligando la evolución de las tarifas a índices independientes de las partes general o alguna partida específica contenida en él y relativa a servicios técnicos o profesionales.

#### **4.5 CONCLUSIONES Y FIN DE PROYECTO DE IMPLANTACIÓN**

A partir de ese momento, la negociación se enfoca a la redacción de términos y condiciones del contrato, teniendo presente la búsqueda del necesario equilibrio entre flexibilidad y fortaleza o entre equidad y beneficios.

##### **Aspectos a considerar en la negociación final:**

1) Posibilidad de reconstrucción del sistema a partir de un pérdida de información o formateo accidental de discos. Se suele considerar la disponibilidad del código fuente como garantía de reconstrucción.

2) Garantía de los derechos de uso del software de terceros sin depender de las relaciones futuras del proveedor con el propietario del software incorporado.

3) Disponibilidad de la versión documental más reciente, especificando el idioma a considerar. Si fuera necesario, negociar opción de traducción.

5) Condiciones para la posible externalización de los compromisos del servicio de soporte de software.

- 6) Alcance de los servicios profesionales, desarrollo, mantenimiento y soporte, incluyendo el software de terceros incorporado en el sistema.
- 7) Alcance económico del contrato con detalle de las unidades de facturación a utilizar que constituirán el marco económico de las ampliaciones, modificaciones o imprevistos.
- 8) Especificación de los criterios de aceptación de pruebas sobre instalación, formación, documentación, interfaces con otros sistemas, conversión de datos, etc. que constituyan el elemento de referencia para la delimitación de responsabilidades.
- 9) Definición del proceso a seguir para la corrección de deficiencias y ejecución de nuevos módulos.
- 10) Definición de fecha de inicio y fin del periodo de garantía. Siempre a partir de la aceptación o entrega del sistema, lo que exige la definición de funcionamiento aceptable del sistema que utiliza como base las especificaciones de petición de oferta y la oferta elaborada por el proveedor.
- 11) Definición del calendario de pagos con detalle de las condiciones de aceptación de cumplimiento de hitos.
- 12) Negociación de porcentajes de retención como garantía de revisión de cumplimiento de hitos.
- 13) Definición del término "Aceptación".
- 14) Oferta de modalidades de soporte para mantenimiento: telefónico, conexión a través de líneas de datos, desplazando personal a las instalaciones del cliente o cualquier otra adecuada y de utilización disponible por ambas partes.

# **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 CONCLUSIONES**

Para la elaboración del marco metodológico se realizó una investigación con el que se obtuvo conceptos sobre los ERP's para conocer las diferentes ventajas y precauciones que se debe tomar en cuenta e incluirlas en la metodología a desarrollar, así como conocer las características de las PYMES, lo que definirá la implementación del software tomando en cuenta sus necesidades.

Se analizó los elementos que están incorporadas en diferentes metodologías, con el objetivo de ver cada punto importante que se debe tener en cuenta para su desarrollo, En base a este análisis se logró desarrollar la metodología LSE incorporando sus diferentes módulos y su relación con los procesos que tienen las PYMES y la inclusión o no de software ERP.

La metodología LSE (Localización del software ERP) toma en cuenta los requerimientos que se debe tener para la implementación de un software ERP dentro de las PYMES, con esto todas aquellas personas involucradas en este tipo de proyectos puedan conocer cuáles deben ser al menos cada uno de los requerimientos que una pequeña o mediana empresa debe cubrir.

Si bien es cierto el ERP es un software muy costoso y su desarrollo resulta una tarea muy complicada dependiendo de la naturaleza y tamaño de la empresa, la metodología LSE está dividida en fases la mismas que deben realizarse en forma secuencial paso a paso, ayudando a sistematizar los procesos y determinar si se puede o no implementar un software ERP en una PYME.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

A la hora de aplicar la metodología LSE se debe tomar en cuenta los diferentes factores que influyen directamente en el éxito de su aplicación como: la organización en donde se va aplicar, el nivel de formación de los profesionales y el propósito por el cual se aplicará. Esta implantación se debe llevar a cabo con un plan estructurado, que deberá tener en cuenta numerosos aspectos para el éxito de la implantación, pero, que si se hace correctamente, dejará a la empresa en una buena posición para afrontar el futuro con éxito.

La metodología LSE tiene que adaptarse a las necesidades de las PYMES tomando en cuenta el cambio tecnológico, ya que toda metodología es flexible y debe ajustarse a las necesidades de la organización, esta metodología puede ser usada en todas las PYMES porque se adapta a las necesidades de la empresa.

La aplicación de la metodología LSE en las PYMES requiere de la participación del cliente de la organización en forma activa y del conocimiento informático requerido para que su implementación sea efectiva.

## 6 BIBLIOGRAFÍA

- ALVEAR. T Y C. RONDA. 2005. *Sistemas De Información Para El Control De Gestión*. Seminario para optar al título de Ingeniero en Información y Control de Gestión, Facultad De Ciencias Económicas Y Administrativas, Departamento De Sistemas de Información y Auditoría, Universidad de Chile.
- Civicom. (01 de diciembre de 2009). *ERP, organizaciones empresariales*. Obtenido de <http://civicom.eu/introduccion-al-erp>
- Cybercia. (01 de 2011). *Open ERP*. Obtenido de [http://www.cybercia.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=52&Itemid=72#1.3](http://www.cybercia.com/index.php?option=com_content&view=article&id=52&Itemid=72#1.3)
- Gestiwéb. (2012 ). *Características de los ERP*. Obtenido de <http://gestiwéb.com/?q=content/214-caracter%C3%ADsticas-de-los-erp>
- Gestiwéb. (2012). *Historia del ERP*. Obtenido de <http://gestiwéb.com/?q=content/212-historia-del-erp>
- Inner, A. (s.f.). *Supply chain management*. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos89/supply-chain-management/supply-chain-management2.shtml>
- Latam, C. C. (05 de Febreo de 2009). *La importancia de los costos de infraestructura del ERP*. Obtenido de <http://cxo-community.com/articulos/blogs/blogs-tecnologia-infraestructura/1776-la-importancia-de-los-costos-de-infraestructura-del-erp.html>
- MARTÍNEZ, J. (2005). *EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS SISTEMAS ERP*. Obtenido de <https://www.google.com.ec/search?q=evolucion+del+ERP&oq=evolucion+del+ERP&aqs=chrome.0.69i57j69i62l3.7314j0&sourceid=chrome&ie=UTF-8#>
- MySoftware. (12 de abril de 2011). *Introducción de ERP – Definición, Ventajas y desventajas*. Obtenido de

<http://mysoftwar.wordpress.com/2011/04/12/introduccion-de-erp-definicion-ventajas-y-desventajas/>

- Orgill, D. S. (2000). "Higher Education ERP: Lessons Learned", Educase, Octubre 2000.
- Pastor, E. (1999). Sistema ERP-Organización.
- VALDÉS, D. P. (26 de Octubre de 2007). *¿Qué son las bases de datos?* Obtenido de <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/%C2%BFque-son-las-bases-de-datos/>
- Wallace. (2000). Metodología Experta [upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/11649/1/69742.pdf](http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/11649/1/69742.pdf)
- Dinain, S. . (1991). Metodología de desarrollo de sistemas.
- BUSINESS REENGINEERING. 2007. Compiere ERP & CRM; Descripción Funcional. (Disponible en: <http://www.brconsulting.info/portal/productos/compiere-crm-erp.html>)
- CANDELARIA, R. 2004. Consideraciones De Outsourcing Para La Implementación De Sistemas ERP En La Pymes. (Disponible en: <http://www.gestiopolis.com>).
- CENTRO DE EVALUACION ERP. 2007. (Disponible en: <http://www.erpevaluation.com>)
- CENTRO DE EVALUACION DE TECNOLOGIAS. 2007. ( Disponible en: <http://www.technologyevaluation.com> ).
- CENTRO DE INGENIERIA DEL SOFTWARE E INGENIERIA DEL CONOCIMIENTO (ARGENTINA), 2004. Metodología Para La Selección De Sistemas ERP. Escuela de Postgrado, Instituto Tecnológico de Buenos Aires. (Disponible en:<http://www.itba.edu.ar/capis/webcapis/planma.html>).
- COMPIERE. 2007. (Disponible en: <http://www.compiere.org>).
- GALLARDO,GONZALEZ 2003. Sistemas ERP: Importancia De Sus Aplicaciones En La Gestión Empresarial. Tesis Ingeniero en Información y control de Gestión. Santiago, Universidad de Chile, Fac. Cien. Económicas y Administrativas. 40 p.

- GERENCIA. 2007. Los Aciertos Tecnológicos Y Las Tendencias Futuras. (Disponible en: <http://www.emb.cl/gerencia/articulo.mv>).
- KEWILL SYSTEMS. 2003. USA. (original no consultado, citado por: MEJIA, J. 2005. ERP (Enterprise Resource Planning) - Sistemas De Planeación De Los Recursos De La Empresa Como El Nuevo Enfoque De Gestión). Disponible en: <http://www.gestiopolis.com>.
- MAQUEDA, R. 2006. Human Capital Management, Argentina.
- MEJIA, J. 2005. ERP (Enterprise Resource Planning) - Sistemas De Planeación De Los Recursos De La Empresa Como El Nuevo Enfoque De Gestión. (Disponible en <http://www.gestiopolis.com>).
- MONTALVO, E. ; F. PLANCARTE ; R. TAPIA. 2005. Monterrey Maestría En Administración De Tecnologías De La Información.
- NAVARRO, E. 2005. Implantaciones De ERP ¿ Cómo Conseguir El Éxito?. (Disponible en: <http://www.gestiopolis.com>).
- OLATE. M Y O. PEYRIN. 2004. Sistemas De Información Estratégicas y Tecnología De La Información. Seminario Para Optar Al Título De Ingeniería En Información Y Control De Gestión, Facultad De Ciencias Económicas Y Administrativas, Escuela De Sistemas De Información Y Auditoría, Universidad de Chile.
- PEÑA, I. 2004. Las Razones Por Las Cuales La Implementación De Un Sistema ERP Tiene Éxito O Fracaso. (Disponible en: <http://www.gestiopolis.com>).
- RAMIREZ. P Y R. GARCÍA. 2005. Una Investigación Empírica Sobre Los Factores Que Afectan El Éxito De Los Sistemas ERP En Chile. Revista Ingeniería Informatica. (Disponmible en: <http://www.inf.udec.cl/revistas>).
- RONDEAU, P. 2001. "Evolution of manufacturing planning and control systems From reorder point to enterprise resource planning". Production and Inventory Management Journal (original no consultado, citado por:



- MONTALVO, PLANCARTE Y R. TAPIA. 2005. Maestría En Administración De Tecnologías De La Información. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
- RUIZ, M. 2004. Informática En La Obra. Revista Bit. (May): 6-14
- SABIGUERO, A. 2004. Estudio Del Open/Free (Gnu/Linux) Como Plataforma De Servicios De Red En Entornos Empresariales. Proyecto de Grado. Uruguay, Universidad de la Republica, Fac. de Ingeniería. 126 p.
- SAP FORUM. 2006. my SAP ERP; Aspecto Diferenciales De La Solución Líder. Argentina.
- SAP. 2007. my SAP; Beneficios De Negocio. (Disponible en: <http://www.sap.com/chile/text/solutions/business-suite/erp/business/benefits/index.epx>)
- SAP. 2007. my SAP; Características Y Funcionalidades. (Disponible en: <http://www.sap.com/chile/text/solutions/business-suite/erp/features/functions/index.epx>)
- SAP. 2007. Organizaciones En Todo El Mundo Eligen my SAP ERP. (Disponible en: <http://www.sap.com/chile/text/solutions/business-suite/erp/index.epx>)
- SÁNCHEZ, E. 2005. Ventajas Y Desventajas De Erp. (Disponible en: <http://www.gestiopolis.com>)
- SERPELL, A. 2006. La Cultura Laboral Y Las Prácticas De Gestión De La Industria De La Construcción En Chile. Revista Ingeniería de Construcción. Escuela de Ingeniería de la Universidad Católica. (Disponible en: <http://www.puc.cl/noticias/ficha/pub1752.html>).