



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO FACULTAD DE INFORMÁTICA

ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN A PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN AL
IMPLEMENTAR SISTEMAS ERP EN EMPRESAS DEL ESTADO DE
QUERÉTARO

TESIS

QUE COMO PARTE DE LOS REQUISITOS PARA
OBTENER EL GRADO DE

MAESTRO EN INGENIERÍA DE SOFTWARE DISTRIBUIDO

Presenta

JESÚS ARMANDO RINCONES

C.U. SANTIAGO DE QUERÉTARO, QRO. OCTUBRE 2007



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Informática
Maestría en Ingeniería de Software Distribuido

ALTERNATIVAS DE SOLUCION A PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN AL IMPLEMENTAR
SISTEMAS ERP EN LAS EMPRESAS DEL ESTADO DE QUERÉTARO

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de
Maestro en Ingeniería de Software Distribuido

Presenta:

L.S.C. Jesús Armando Rincones

Dirigido por:

M.C. Ruth Angélica Rico Hernández

SINODALES

M.C. Ruth Angélica Rico Hernández
Presidente

Firma

M.C. Alejandro Santoyo Rodriguez
Secretario

Firma

M.I.S.D. Juan Salvador Hernández Valerio
Vocal

Firma

M.I.S.D. Carlos Alberto Olmos Trejo
Suplente

Firma

M.I. Juan Manuel Peña Aguilar
Suplente

Firma

M.C. Alejandro Santoyo Rodriguez
Director de la Facultad

Dr. Luis Gerardo Hernández Sandoval
Director de Investigación y
Posgrado

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
Octubre 2007
México

RESUMEN

En la actualidad las empresas que se enfrentan a un ambiente globalizado y cada vez más competitivo, tienen la necesidad de buscar herramientas que les ofrezcan mayor eficiencia en sus operaciones y una mayor ventaja competitiva. El ERP (Enterprise Resource Planning) es un sistema que permite adquirir grandes ventajas competitivas, reduciendo costos y tiempo. Sin embargo, el llevar a la práctica este tipo de sistemas resulta un tanto complejo. En estudios realizados se señalan algunos problemas a los que las empresas se enfrentan al querer implementar esta herramienta. Esta situación, motivó a investigar el proceso de implementación de los sistemas ERP en las empresas del estado de Querétaro. La investigación tiene como objetivo detectar los problemas que surgen en la etapa de implementación, estudiar su origen, naturaleza e impacto y, el sugerir alternativas para solucionarlos. La investigación se limita al estudio de los tres problemas principales que se presentan en dicha etapa. Como primer paso, se realizó un estudio exploratorio para identificar los problemas que se presentan durante este proceso en las empresas de la localidad, entrevistando a personas de nivel gerencial tanto de empresas como a casas consultoras reconocidas, todos ellos con amplio conocimiento en el funcionamiento de la empresa y experiencia implementando sistemas ERP. Aquí se obtuvo una lista de problemas que se clasificaron en función a la etapa en la que se presentan, seleccionando para su estudio, los tres problemas que se presentan con mayor frecuencia en la fase de implementación. Se realizó una encuesta para obtener información y evaluar los elementos identificados en torno a los problemas. Se recibieron 27 cuestionarios de 21 empresas de la localidad, los cuales sirvieron para realizar las conclusiones del presente trabajo. La conclusión a la que se llegó fue que, para lograr incorporar exitosamente un sistema ERP, se requiere que se conjuguen los tres elementos aquí estudiados: 1) La metodología utilizada para implementar el ERP, la cual debe incluir métodos confiables para evaluar e identificar procesos de alto riesgo a lo largo del proyecto; 2) Seleccionar los consultores de acuerdo a las necesidades que requiere cubrir la empresa y 3) La empresa debe llevar a cabo las actividades que le permitan identificar las necesidades propias del proyecto, establecer los canales de comunicación necesarios para coordinar todas las actividades y, lograr el involucramiento y compromiso de los altos ejecutivos y del personal antes de iniciar el proceso de implementación.

(Palabras clave: ERP, implementación, Querétaro)

SUMMARY

Currently enterprises that are confronting an increasingly globalized environment need to find tools that offer greater efficiency in their operations and greater competitive advantages. ERP (Enterprise Resource Planning) is a system that aids in acquiring greater competitive advantages, reducing costs and time. Nevertheless, putting this type of system into practice is somewhat complex. Studies carried out on the subject indicate some of the problems companies have when they wish to implement this tool. This situation motivated us to investigate the implementation process of ERP systems in enterprises in the State of Queretaro. The objective of this research is to detect the problems that arise in the implementation stage, study their origin, nature and impact and suggest alternatives for solving them. This research is limited to the study of the three principal problems that arise during this phase. The first step was to do an exploratory study to identify the problems that arise during this process in local companies, interviewing management-level personnel in companies as well as recognized consulting firms that have a broad knowledge of the functioning of the enterprise and experience in implementing ERP systems. From this we obtained a list of problems which classified according to the stage in which they arose. We then chose the three problems that are most frequent in the implementation stage in order to study them. A survey was carried out to obtain information and evaluate the elements that are related to the problems. We received 27 questionnaires from 21 companies in the area, and these aided in reaching conclusions for this work. The conclusion we reached was that in order to successfully implement an ERP system, the three elements studied must be combined: 1) The methodology used to implement ERP, which must include trustworthy methods for evaluating and identifying high risk processes throughout the project; 2) selection of consultants in accordance with the needs the company must cover and 3) the enterprise must carry out activities that allow it to identify the project's needs, establish the communication channels needed to coordinate all the activities and obtain the involvement and compliance of all top-level executives, as well as of the personnel, before beginning the implementation process.

(Key words: ERP, implementation, Queretaro)

DEDICATORIAS

A Dios por llenar mi vida de dicha y bendiciones.

A mi madre por ser siempre mi motivación y me fuerza de lucha.

AGRADECIMIENTOS

Hace aproximadamente cuatro años deje mi familia y mis amigos y todo lo que tenía en busca de la realización de mis sueños y mis anhelos, fue por eso que emigre a la ciudad de Querétaro con la fe y la esperanza de cumplirlos. Estando en esta hermosa tierra, Dios me puso en el camino a dos grandes personas a las cuales les estaré eternamente agradecido, al Ing. Alejandro Santoyo y Lic. Adrián Guerrero por brindarme su confianza y por ser mis cómplices en la realización de este gran logro, y muchos de mis sueños.

A mi madre le agradezco su apoyo, su guía, y su confianza, por hacerme sentir afortunado al contar siempre con su amor y comprensión.

A mis familia Queretana, gracias tío Moy por haberme motivado a venirme a esta ciudad y por abrirme las puertas de su casa, gracias Magui por tu incondicional y valioso apoyo que me ofreces día a día, a mis primos a los cuales considero ya mis hermanos Beto, Ale y Moy.

Todo mi agradecimiento a mi directora de tesis, la Maestra Ruth Angélica Rico Hernández, por su calidez, confianza y por sus muy atinados y sabios consejos.

Gracias Valerio y Olmos (Chubis) por ser mis amigos y por haberme ayudado en todos lo que estuvo en sus manos para realizar esta tesis.

A (sin estricto orden) Fernando, Lorena, Daniel, Israel, Alfredo, Dalia, Hugo, por ser unos grandes compañeros y brindarme su apoyo.

A mis amigos que se encuentran lejos por ser siempre una fuente de alegría en mi vida, muchas gracias por sus llamadas y sus palabras de aliento.

A todas las empresas que desinteresadamente y muy amablemente compartieron su información.

INDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Generalidades	1
1.2. Objetivo de la tesis	15
1.3. Restricciones y limitaciones	15
1.4. Metodología y métodos	16
1.5. Producto final	17
1.6. Contribución esperada	17
1.7. Estructura de la tesis	17
II. ESTADO DEL ARTE	19
2.1. La organización	19
2.2. Impacto en la organización	20
2.3. Beneficios de los sistemas ERP en las empresas	26
2.2.1. Dimensiones de los beneficios de los sistemas ERP	26
2.4. El cambio en la organización, sus procesos y procedimientos	29
2.4.1. Procesos para el cambio organizacional	33
2.4.2. Preparación al cambio organizacional	34
2.4.3. Procedimientos para el cambio organizacional	37
2.4.4. Planeación de proyectos	37
2.4.5. Papeles en el proceso de implementación	42
2.5. Los sistemas ERP	46
2.5.1. Análisis de los sistemas ERP	47
2.5.2. Dificultades con los sistemas ERP	48
2.5.3. Características	51
2.5.4. Configuración	52
2.6. Requerimientos generales	53
2.6.1. Requerimientos del sistema ERP	54
2.6.2. Requerimientos de la empresa	55
2.6.3. Requerimientos del consultor	59
2.7. Implementación	61
2.7.1. Principales razones para implementar sistemas ERP	61
2.7.2. Escenarios y estrategias de implementación de sistemas ERP	62
2.7.3. Metodologías para implementar sistemas ERP	66
2.7.4. Fin de la implementación	77
2.8. ¿Y después de la implementación?	77
2.9. Conclusiones	78
III. PROBLEMAS Y SOLUCIONES	80
3.1. Problemas encontrados y sus soluciones	80
3.1.1. Problemas de resistencia al cambio	80
3.1.2. Problema de rotación del personal	81
3.1.3. Problemas de administración	81
3.1.4. Problemas de capacitación y entrenamiento	82
3.1.5. Problemas de requerimientos excesivos	83
3.1.6. Problema del retorno de la inversión	83

3.2. Problemas actuales en empresas de la Ciudad de Querétaro, Estudio preliminar	84
3.2.1. Proceso para identificar los problemas a estudiar	88
3.2.2. Planteamiento del problema a investigar	91
3.2.3. Hipótesis planteadas	93
3.3. Conclusiones	94
IV. METODOLOGIA	95
4.1. Modelo conceptual	95
4.2. Definición de lo población	96
4.3. Diseño de la muestra	97
4.3.1. Posibles errores de muestreo	97
4.4. Descripción de los instrumentos de investigación	98
4.4.1. La técnica de la entrevista	98
4.4.2. La encuesta	98
4.5. Distribución de los cuestionarios	99
4.6. Comprobación de las hipótesis	100
4.7. Análisis de resultados	100
4.8. Conclusiones	101
V. RESULTADOS OBTENIDOS	102
5.1. Consideraciones importantes	102
5.2. Resultados cualitativos	103
5.3. Resultados cuantitativos	104
5.3.1. Sección I	105
5.3.2. Sección II	124
5.3.3. Sección III	127
5.4. Resultados estadísticos	140
5.4.1. Modelo matemático	140
5.4.2. ítems con evidencia en los Requerimientos de la empresa	142
5.4.3. ítems con evidencia en la Metodología utilizada	144
5.4.4. ítems con evidencia en las Habilidades del consultor	146
5.4.5. Aceptación o rechazo de las hipótesis planteadas	147
5.5. Conclusiones	149
VI. Conclusiones y recomendaciones	151
6.1. Conclusiones	151
6.2. Recomendaciones para trabajos futuros	153
6.3. Alternativas de solución sugeridas	154
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	164
REFERENCIAS ELECTRÓNICAS	166
A N E X O S	167

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
2.1.	Grado de tangibilidad y cuantificación de los beneficios de los ERP.	29
2.2.	Formas en que la gente es afectada por el cambio.	30
2.3.	Las clases de cambio.	31
2.4.	<i>Las clases de cambio (continuación).</i>	32
2.5.	Herramientas utilizadas en la administración de proyectos.	39
2.6.	Estrategias de implementación.	65
2.7.	Estrategias de implementación (continuación).	66
3.1.	Situaciones encontradas. Fases: Preselección, Selección e Implementación.	86
3.2.	Situaciones encontradas. Fases: Implementación (continuación) y Post Implementación.	87
3.3.	Situaciones y problemas encontrados en la fase de implementación.	88
5.1	<i>ítems con evidencia en la variable Requerimientos de la empresa.</i>	142
5.2.	<i>ítems con evidencia en la variable Metodología utilizada.</i>	145
5.3.	<i>ítems con evidencia en la variable Metodología utilizada.</i>	146
5.4.	Resultados de la hipótesis nula para la variable Requerimientos de la empresa.	148
5.5.	Resultados de la hipótesis nula para la variable Metodología utilizada.	148
6.6.	Resultados de la hipótesis nula para la variable Habilidades del consultor.	149
6.1.	Condiciones que la empresa debe reunir para iniciar el proceso de implementación.	155
6.2.	Condiciones que la empresa debe reunir para iniciar el proceso de implementación (continuación).	156
6.3.	Actividades a contemplar en la metodología de implementación de sistemas ERP.	158
6.4.	Actividades a contemplar en la metodología de implementación de sistemas ERP (continuación).	159
6.5.	Puntos a evaluar en la selección del servicio de consultoría para sistemas ERP.	160
6.6.	Puntos a considerar en el proceso de negociación con la compañía consultora.	161
6.7.	Puntos a evaluar en la selección del consultor a ser asignado a un proyecto ERP.	162

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1.1.	La empresa y su entorno (Gráfica basada en la adaptación del MTI del diagrama de influencia de Porter/Dr. M.S. Morlón).	4
1.2.	Evolución de los sistemas de información.	5
1.3.	Sistema planeador de recursos como herramienta para la globalización.	13
2.1.	La organización.	20
2.2.	Dimensiones de beneficios de sistemas ERP y su medición.	28
2.3.	Teoría de Lewin respecto al proceso de cambio.	33
2.4.	Etapas del compromiso del cambio.	36
2.5.	Modelo Triple C para la planeación de proyectos.	41
2.6.	Anatomía de un sistema ERP.	51
2.7.	Requerimientos para la implementación de sistemas ERP.	53
2.8.	Requerimientos del ERP.	54
2.9.	Requerimientos de la empresa.	56
2.10.	Requerimientos del consultor.	60
2.11.	Aspectos a tomar en cuenta al dimensionar la magnitud de la implementación.	62
2.12.	Pasos de la metodología <i>AcceleratedSAP</i> de SAP	67
2.13.	Pasos de la metodología <i>R.E.P.</i> de J.D. Edwards.	69
2.14.	Pasos de la metodología <i>TARGET</i> de Baan.	72
2.15.	Pasos de la metodología <i>BASIS</i> de SSA.	74
2.16.	Pasos del principio <i>USA</i> .	75
2.17.	El camino para la transformación empresarial.	78
3.1.	Ubicación de la etapa de estudio.	85
3.2.	Problema requerimientos a cubrir por la empresa.	89
3.3.	Problema metodología utilizada.	89
3.4.	Problema habilidades de los consultores externos.	90
3.5.	Modelo teórico.	91
3.6.	Hipótesis planteadas.	94
4.1.	Modelo conceptual.	95
5.1.	Sector de la industria.	106
5.2.	Número de empleados.	106
5.3.	Niveles organizacionales en la empresa.	107
5.4.	Nivel organizacional de los encuestados.	108
5.5.	Sistema ERP adquirido por la empresa.	108
5.6.	Formato de implantación del ERP en la empresa.	109
5.7.	Módulos implementados en la empresa.	110
5.8.	Visión y misión de la empresa; objetivos y metas departamentales.	112
5.9.	Elementos a considerar en la planeación e implementación de sistemas ERP.	113
5.10.	Avance en el proceso de implementación en la empresa.	115
5.11.	Familiaridad con el proyecto, comunicación e involucramiento.	116

5.12.	Origen del apoyo para difundir el cambio.	117
5.13.	Promotor de la adquisición del sistema ERP.	118
5.14.	Estrategia de implementación utilizada en la empresa.	118
5.15.	Liderazgo del proyecto.	119
5.16.	Grado de involucramiento de los niveles afectados.	120
5.17.	Beneficios que se buscan.	122
5.18.	Situaciones que influyen en el proceso de implementación.	123
5.19.	Planeación del proyecto y apoyo de consultores externos.	124
5.20.	Metodologías para implementar.	125
5.21.	Proceso de implementación utilizado.	125
5.22.	Habilidades interpersonales de los consultores.	127
5.23.	Conocimientos técnicos de los consultores.	129
5.24.	Facilidad de los consultores en la toma de decisiones y solución de problemas.	130
5.25.	Aspectos de los consultores relacionados a la implementación.	131
5.26.	Aspectos relacionados a la capacidad de evaluación de los consultores.	132
5.27.	Habilidades, conocimiento y capacidades del consultor experto.	133
5.28.	Habilidades, conocimiento y capacidades del consultor senior.	135
5.29.	Habilidades, conocimiento y capacidades del consultor junior.	136
5.30.	Habilidades, conocimiento y capacidades del consultor técnico.	137
5.31.	Proveedor del servicio de consultaría utilizado.	138
5.32.	Modelo matemático	140
5.33.	<i>ítems</i> de la variable Requerimientos de la empresa.	142
5.34.	<i>ítems</i> de la variable Metodología utilizada.	144
5.35.	<i>ítems</i> de la variable Habilidades del consultor.	146

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad las empresas se enfrentan a un ambiente globalizado y cada vez más competitivo, lo que las conduce a utilizar herramientas que les ofrezcan mayor eficiencia y una ventaja competitiva. Hoy en día, los sistemas ERP son una de las tecnologías de información más exitosas ayudando a las empresas a enfrentar y superar estos retos. Se han escrito diversos artículos describiendo las bondades de estos sistemas, sin embargo, dentro del proceso de implementación se han detectado una serie de problemas que afectan el desempeño y la eficiencia de estos sistemas en la búsqueda de una implementación exitosa, a modo de ofrecer, en efecto una ventaja competitiva a las empresas. Lo anteriormente expuesto, crea la necesidad de estudiar el origen de estos problemas, a manera de ofrecer alternativas de solución para que al tomarlas en cuenta en la implementación, permitan aprovechar todas las ventajas que ofrecen estos sistemas.

1.1. Generalidades

El cambio en el mundo de los negocios se empezó a dar en los 90's con el surgimiento de un ambiente más competitivo y global [Rockart, 1996]. Esta tendencia a la globalización lleva a implementar nuevas estrategias organizacionales que transformen la coordinación, los sistemas de control, la práctica administrativa y la estructura organizacional de la empresa global. Estos cambios presentan oportunidades significativas que apoyadas en las innovaciones tecnológicas, ya que permitirán transformar los procesos de negocio y de administración [Hald, 2003]. La demanda de innovación hace que aumente la demanda de servicios integrales que le permitan a la empresa llegar a competir mundialmente. Thomas Malone y John Rockart denominan a esto "coordinación tecnológica", que es la simple definición de los nuevos servicios como son: la integración de las computadoras y las telecomunicaciones [Hessler, 2003].

Muchas compañías están tomando en cuenta la tecnología en sus decisiones estratégicas con el objetivo de ganar una ventaja competitiva en su industria, involucrando en ello

aspectos internos de la empresa, la tecnología de información y el diseño de una liga más efectiva con los proveedores. Incluyendo en algunos casos la competencia [Hessler, 2003]. La empresa debe estar dirigida por una estrategia global que le permita planear y llevar a cabo todas sus actividades en el contexto de un solo sistema mundial. Según Hessler [2003], esta definición converge en tres puntos de vista:

- a) La globalización es un concepto de negocio que involucra una estrategia global que permite a una compañía tener un plan en el ámbito mundial para sus productos, mercadotecnia, manufactura, logística, investigación y desarrollo.
- b) Una compañía global debe tener un sistema de entrega que sea altamente sensible a las necesidades de los clientes locales, con la capacidad de apoyarlos con el mismo grado de excelencia.
- c) Una compañía global aprende a balancear sus aspectos, los cuales deben de ser vistos y planeados como un sistema integral y altamente sensibles a los requerimientos locales.

Para que este proceso de transformación sea realmente efectivo en la búsqueda de ser una empresa global, deberán proveerse las bases suficientes que tomen una iniciativa global, tomando en cuenta los siguientes seis aspectos [Hessler, 2003]:

1. El compartir una visión global con todos los empleados y personal de la empresa.
2. Medir de la habilidad para seleccionar prioridades y medidas de progreso hacia la globalización.
3. Balancear la integración global con actividades locales, sensibles mediante el desarrollo de herramientas y metodologías útiles.
4. Entender a los clientes globales con el objetivo de conocer si se tienen necesidades globales, y de ser así, encontrar también las necesidades de los clientes locales.
5. Alianzas con proveedores, buscando socios mundiales; además de continuar con alianzas a nivel local, nacional y continental.
6. Tecnología de Información (TI) es uno de los factores esenciales para completar los objetivos globales, los cuales pueden decirse que son "críticos para sobrevivir".

Se entendería como TI la fusión de la computación y la comunicación relacionadas con la transportación de datos, sonido y video, por medios como: las telecomunicaciones, sistemas de información, *hardware* y *software* [Rodríguez, 2005].

La planeación de la TI para objetivos globales se puede resumir en las siguientes características comunes [Hessler, 2003]:

- a) Usar un plan global como marco de referencia para entender la relación de la TI con la estrategia del negocio al identificar las áreas claves donde la TI puede agregar valor a largo plazo.
- b) Iniciar un proceso de la arquitectura de TI que incluya planos de la estructura de tecnología para hacer negocios globalmente.
- c) Identificar las oportunidades globales ofrecidas por los portafolios de TI.
- d) Entender las diferencias entre los requerimientos de una infraestructura de TI global y local, aplicando estos consensos para alcanzar un balance racional.
- e) Desarrollar un recurso de distribución y despliegue global estratégico de TI.

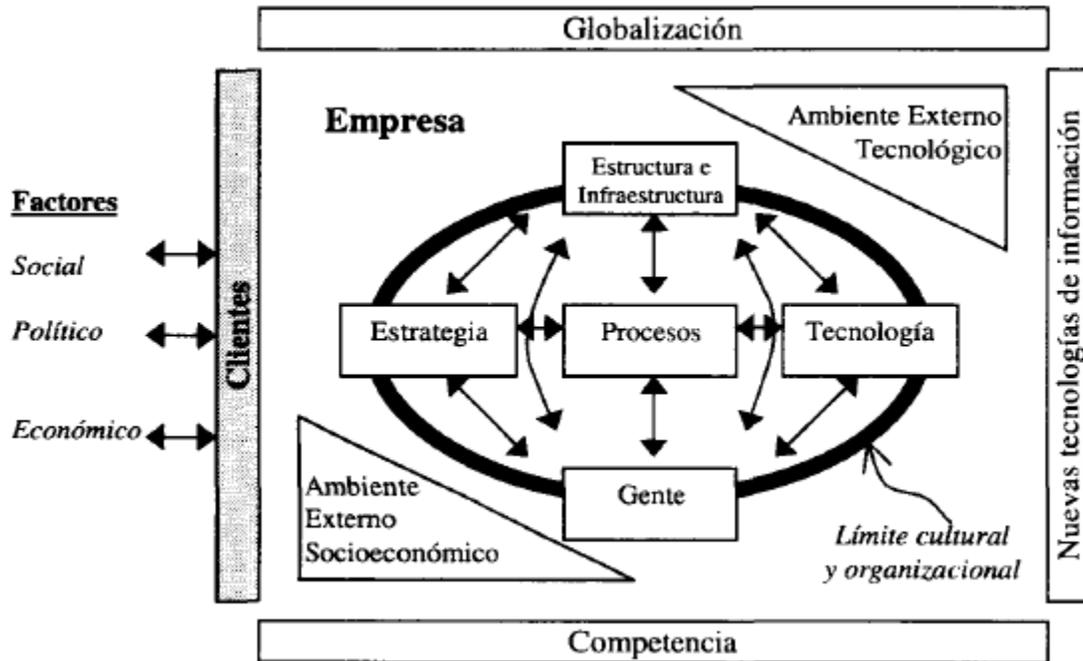


Figura 1.1. La empresa y su entorno (Gráfica basada en la adaptación del MTI del diagrama de influencia de Porter/Dr. M.S. Morlón).

En la Figura 1.1. se puede observar que el papel que juega la TI es muy importante al ayudar a las organizaciones a alcanzar una ventaja competitiva a través de un liderazgo en costo o por diferenciación [Porter, 2006].

Por lo que se argumenta que la TI provee un nuevo alcance a uno de los problemas organizacionales más antiguos como es la efectiva interdependencia administrativa, siendo éste un elemento crítico en la respuesta a las nuevas fuerzas y presiones del entorno competitivo, al quitar las barreras del tiempo y la distancia dentro de ella [Rockart, 1996].

Los sistemas de información (SI) han evolucionado a una serie de aplicaciones a modo de cubrir las necesidades de información como se muestran en la figura 1.2. Inicialmente fueron los sistemas de procesamiento de transacciones aplicadas a tareas bien definidas a bajo nivel (TPS - *Transaction Processing Systems*). Luego, los sistemas de información administrativa (MIS - *Management Information Systems*) y, los sistemas de apoyo a decisiones fueron desarrollados como un recurso del negocio a nivel medio y alto (EIS- *Executive Information System*, DSS - *Decisión Support System*, IIS - *Integrated*

Information Systems, CIS - *Corporate Information Systems* y EWS - *Enterprise Wide Systems*). En la actualidad, están los sistemas que permiten la planeación de requerimientos (MRP - *Material Requirement Planning*), de recursos de manufactura (MRP II - *Manufacturing Resource Planning*), de recursos monetarios (MRP III - *Money Resource Planning*), y recursos de la empresa (ERP - *Enterprise Resource Planning*), los cuáles están siendo utilizados por los altos niveles de administración como una arma estratégica [Daft, 2006 - Kumar, 2006]. La competencia global, el riesgo, el servicio y el costo, requieren hoy en día, empresas fuertemente acopladas a sus procesos clave de negocio tanto internos como externos. De aquí, la importancia del papel que juega la TI al proveer a los administradores de nuevas herramientas para manejar la interdependencia de un modo más efectivo [Rockart, 1996].

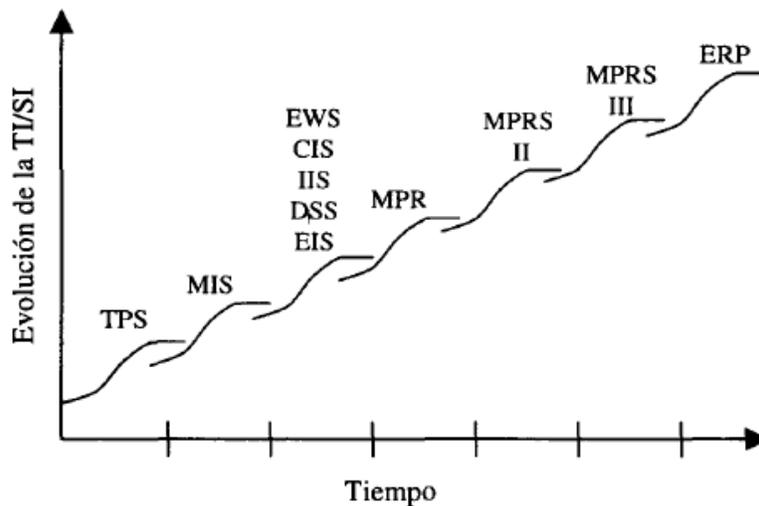


Figura 1.2. Evolución de los sistemas de información.

Por lo anterior, se ve que las empresas exitosas requieren de la efectividad en la administración de la interdependencia. Rockart [1996] menciona cinco aspectos importantes de cambio que hacen que la empresa se vea obligada a buscar herramientas integradoras que le permitan adaptarse rápida y eficientemente al ambiente actual:

1. Aumento del rol de la complejidad. El aumento del cambio organizacional hace que las empresas busquen nuevas oportunidades de negocio al definir y ejecutar nuevas formas de

hacer las cosas. Debido al incremento del rol de la complejidad, los administradores tienen que adaptarse rápida y frecuentemente a nuevas situaciones.

2. Equipos de trabajo. El aumento de las actividades *peer-to-peer* requieren nuevas habilidades administrativas y definiciones de roles.
3. Un cambio en la medición de procesos. Los sistemas de medición también están cambiando, haciéndose difícil en un ambiente donde el trabajo cooperativo esta en aumento.
4. Un cambio en la planeación de procesos. La tecnología provee la conducción para mover datos críticos a todos los tomadores de decisión relevantes y la capacidad para diseminar cambios en dirección a todas las partes de la empresa.
5. Crear una infraestructura efectiva de TI. La accesibilidad y la información bien definida y la transparencia de redes son las claves para la integración efectiva, siendo difícil el desarrollar estos recursos.

El impacto de la TI en la organización de los negocios ha ido en aumento debido a su misma evolución. Este impacto se puede apreciar en el cambio organizacional de cinco formas [Rockart, 1996]:

1. La tecnología cambia muchas facetas de la estructura interna de la organización, afectando los roles, el poder y la jerarquía.
2. El surgimiento del trabajo basado en equipo y el enfoque a problemas apoyados por la comunicación electrónica como la manera organizacional primaria.
3. Las organizaciones actuales están "desintegradas" al ver reducidas sus fronteras físicas por el aumento de la interconexión electrónica entre las empresas, proveedores y clientes.
4. La mejora en la capacidad de comunicaciones y accesibilidad de datos guían a una integración de sistemas dentro del negocio; mejorando con ello las comunicaciones de grupo y, aún más importante, la integración de los procesos del negocio a través de las funciones tradicionales, productos o líneas geográficas.
5. Al proveer un punto de vista administrativo más integrado con implicaciones importantes de los ejecutivos actuales.

Las nuevas demandas de los clientes y las capacidades tecnológicas causan la transformación de la organización, involucrando la redefinición de su misión. Redefiniendo en particular la función de la tecnología, convirtiendo a su administración en un factor clave en el éxito de una empresa [Rockart, 1996].

De algunos años a la fecha, ha cambiado el ambiente tecnológico: existiendo ambientes centralizados de estaciones de trabajo, nuevos desarrollos de metodologías integradas en paquetes y tecnologías explorables. Creando con ello una situación donde la TI debe interactuar con al menos 50 o 100 proveedores para conocer sus necesidades, convirtiéndose la industria de TI en algo más complejo, un tanto incierto y siempre cambiante. A lo anterior, se agrega la creciente importancia de la información aunada con el incremento de la distribución de usuarios conocedores de tecnología, lo cuál obliga tanto a administradores de negocios como a profesionales de tecnologías de información, a redefinir el rol de la área de TI [Rockart, 1996].

Este ambiente competitivo global conduce a realizar cuatro cambios importantes necesarios en la manera como las organizaciones operan y son administradas para competir en este ambiente, el cual involucra un cambio mayor en los procesos, incluyendo en gran medida a las TI. Estos procesos tienen gran impacto en el rediseño de las organizaciones de TI, implica ante todo una reingeniería que permita rediseñar todos los procesos para tener un cambio más efectivo en su funcionamiento basándose en procesos coherentes [Hammer, 1998].

Hammer define a la reingeniería como "la revisión **fundamental y el rediseño radical de procesos** para alcanzar mejoras **espectaculares** en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento, tales como costos, calidad, servicio y rapidez", esto implica el rehacer los procesos, haciendo a un lado la manera en que se había trabajado hasta el momento, siendo importante el ver cómo se quiere organizar el trabajo, dada las exigencias de los mercados y el potencial de las tecnologías actuales. Cuando se rediseñan los procesos de una compañía, se cambia prácticamente todo en ella porque todos los

aspectos del personal, las tareas, la administración y los valores están relacionados entre sí [Hammer, 1998].

De ésta manera se tiene que los cambios a considerar son [Hammer, 1998]:

- 1) Reingeniería de procesos operacionales: implica el rediseño de procesos de desarrollo de productos y logísticos, acordes a la cadena de valor operacional de la empresa.
- 2) Reingeniería de procesos de apoyo: involucra los procesos administrativos y de apoyo, como son las áreas de contabilidad, recursos humanos y tecnologías de información.
- 3) Reconsideración del flujo de información administrativa: implica el cambio del flujo de los procesos clave de administración, como lo es la planeación de procesos, la calidad de procesos y los procesos de administración de ventas.
- 4) Rediseño de los procesos en red: implica el rediseño de los procesos de coordinación de actividades y servicios basados en información (ejemplos: Internet, redes privadas, EDI*).

El significado de todos estos cambios tecnológicos y de negocios para la organización de TI, incrementan rápidamente el reto que implican las opciones del cómputo y las comunicaciones, dada la explosión actual de tecnologías, de modo que la administración de TI se vuelve aún más compleja. Debido a ello, se han identificado ocho imperativos que son necesarios realizar en las organizaciones de TI para así asegurar el éxito de la organización [Rockart, 1996]:

1. Alcanzar la alineación de la estrategia en ambas direcciones.

Implica alinear la estrategia de TI con la del negocio, de manera que se asegure que la TI es estratégicamente prioritaria. Por lo que resulta importante que la Alta Gerencia tenga la capacidad de entender las oportunidades que tiene disponibles a través del uso de la TI.

* Siglas del inglés *Electronic Data Interchange*, traducido como: intercambio electrónico de datos.

2. Desarrollar una relación efectiva con la administración de línea.

La gente clave en el uso de la TI de la organización, son quienes proveen la dirección táctica y estratégica en la implementación de nuevos sistemas que generan mejoras en procesos organizacionales.

3. Entregar e implementar nuevos sistemas.

Las empresas no tienen el tiempo, dinero, *expertise* o inclinación para desarrollar sus propios sistemas integrales o interfaces sofisticadas, ya que implican largos tiempos de desarrollo y alto costo.

4. Construir y administrar una infraestructura.

La TI debe crear una infraestructura de telecomunicaciones, computadoras, *software* y datos, que se integren e interconecten; de manera que todo tipo de información pueda ser mandada a través de la red y los procesos rediseñados. Una infraestructura efectiva es el prerequisite para hacer negocios globalmente, donde la compartición de información y el conocimiento de la organización es vital. Las unidades de TI tienen cuatro retos en el desarrollo y soporte de esta infraestructura que son:

- a) Desarrollar una **arquitectura** que defina de forma planeada la infraestructura.
- b) Establecer los estándares de la tecnología para implementar la arquitectura, determinando qué tecnología concuerda con las necesidades de integración y soporte de la organización.
- c) Entender y comunicar el **valor** de la infraestructura, la cual depende de la visión estratégica que le dé la administración para utilizarla.
- d) **Operar** una infraestructura que vaya creciendo en complejidad.

5. Reforzar las habilidades de la TI de las organizaciones.

Cubrir la deficiencia o carencia de las nuevas habilidades técnicas que pueden tener las personas de TI, reforzando tanto los aspectos técnicos como las habilidades y el conocimiento del negocio.

6. Administrar la alianza con proveedores.

Los administradores de TI deben conocer tanto como los proveedores *outsourcer* de cada una de las áreas; así como estar informados si la relación de un proveedor es solamente transaccional y contractual o es más estratégica y de unión.

7. Construir un alto desempeño en la organización de TI.

La unidad de TI debe esforzarse para alcanzar el aumento en la demanda del desarrollo de metas y lograr sus objetivos económicos y operacionales. Se busca la eficiencia en costos como algo vital, estando el *outsourcing* y el *downsizing* como dos respuestas a este reto. Algunas empresas también instalan nuevas medidas que les permita acortar el tiempo de desarrollo y de costo, a través del uso de nuevos métodos de desarrollo de sistemas, uso de paquetes y el *time-box* de proyectos.

8. Rediseño y manejo de la organización "federal" de TI.

La estructura "federal" ayuda a alcanzar la alineación con el negocio junto con la economía de escala y la integración de la arquitectura, ya que el área de TI influye la evolución de actividades departamentales, funcionales (o de procesos) y la responsabilidad central uniformada para la estrategia y operaciones.

Poner en práctica cada uno de estos imperativos es difícil, principalmente por la falta de habilidades o simplemente por lo inadecuado del *staff* relacionado al área de TI; lo que aumenta el *outsourcing* en las empresas. De manera que, el éxito o la falla de una organización en el uso de la TI depende -sólo parcialmente- de la efectividad de la TI de la

organización. Por otra parte, se relaciona con la capacidad de los administradores de línea de todos los niveles para entender las capacidades de los recursos y el uso efectivo de la TI [Rockart, 1996].

A manera de que trabajen en conjunto la administración de TI y la línea de administración en el aumento de esfuerzos para asegurar que el negocio este haciendo las cosas correctas con la TI, es importante tomar en cuenta lo siguiente [Rockart, 1996]:

1. Asegurar que la línea de administradores a todos los niveles entiendan el potencial de la TI y la manera de cómo usar los recursos de TI de modo efectivo para alcanzar sus estrategias, y
2. El proveer guía y experiencia para asegurar una implementación efectiva de las estrategias y tácticas del negocio.

Las compañías han manejado por años, cuatro recursos: gente, dinero, materiales y maquinaria, pero ahora la información se ha convertido en la fuente de la innovación de productos y procesos y; la fuente de nuevos negocios, pudiendo afectar radicalmente a la estructura de la organización, la forma de atender a los clientes y la manera de comunicarse tanto interna como externamente; convirtiéndose en el quinto recurso mayor disponible para los ejecutivos para dar forma a la organización [Rockart, 1996].

Harold Leavitt hace énfasis en la importancia de mantener en balance la estrategia, la estructura, la gente, los roles y la tecnología de la organización, ya que si alguna cambia, las otras deberán cambiar también para mantener a la organización en balance. Rockart y Scott Morton, han agregado a este modelo una quinta variable para balancear este comportamiento: los procesos organizacionales o también conocida como la Administración de Procesos [Rockart, 1996].

Hoy en día, para que una organización use exitosamente la TI, su administración de TI debe responder a los cambios en el ambiente de negocio y tecnología, a través de esfuerzos efectivos en cada uno de los ocho imperativos. Como sea, ésto solo no es

suficiente, la línea de administración también debe emparejar sus roles a una planeación efectiva para manejar los cinco recursos e implementar los nuevos procesos basados en TI para que permita a la organización soportar de manera eficiente el rápido cambio del ambiente competitivo global [Rockart, 1996].

Muchas compañías creen que el desarrollar su propia tecnología es mejor que comprar la tecnología existente en el mercado. Sin embargo, existen en el mercado sistemas como los ERP que les permiten adquirir grandes ventajas competitivas, reduciendo costos y tiempo [Abetti, 2003].

Los ERPs son también conocidos como paquetes de soluciones para la empresa o sistemas ERP, por sus siglas del inglés "*Enterprise Resource Planning*". Los cuales se han convertido hoy en día, en herramientas que permiten maximizar el trabajo al coordinar todas las funciones del negocio bajo una misma aplicación de cómputo, generando información integrada que ayuda a tomar decisiones estratégicas de competencia.

Davenport menciona la importancia de la toma de decisiones basada en el entendimiento de la rentabilidad de los servicios y productos de la empresa en un contexto global e integral y no sólo parcialmente [Davenport, 2005].

Un sistema ERP puede empujar a la organización a que esta asimile el nuevo paradigma de trabajo (ver figura 1.3), siendo importante el cambiar a una estructura organizacional flexible que le permita a la empresa reaccionar a las exigencias del mercado, reduciendo así los altos costos, utilizando un sistema que cambie el paradigma de un ambiente aislado a un ambiente compartido, para que se complete la integración cultural en la empresa [Senge, 2000]. Este sistema está compuesto por un grupo de aplicaciones que automatizan departamentos como finanzas y recursos humanos los cuales ayudan en la manufactura al manejo de sus tareas, tales como procesamiento de órdenes y planeación de la producción, y su uso promete mejoras en calidad, satisfacción al cliente, diversidad de productos, productividad, sensibilidad al mercado, información altamente integrada y en tiempo real. Así mismo, disminuyen el tiempo para lanzar el producto al mercado, costos

en los productos, personal innecesario, niveles administrativos, tiempo de entrega al cliente, inventarios y el tiempo de entrega de proveedores [Figuroa, 2006].

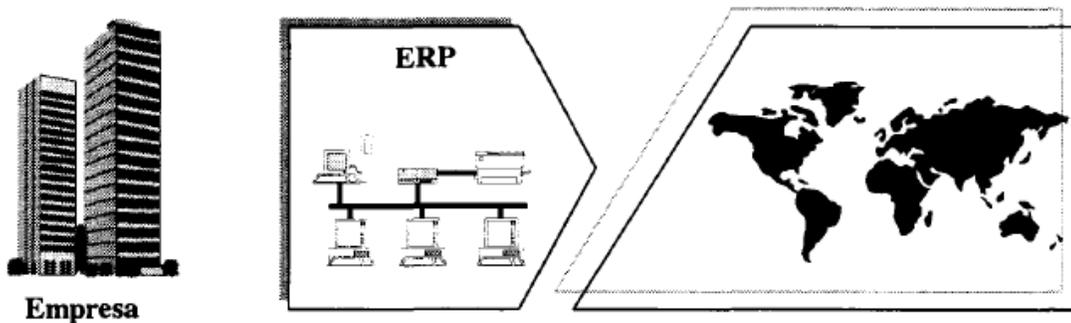


Figura 1.3. Sistema planeador de recursos como herramienta para la globalización.

Esta herramienta ha permitido innovar nuevas alternativas de negocio a través de la planeación avanzada de programación de producción y predicciones de demanda, la automatización de la fuerza de ventas y las herramientas digitales de Internet [Figuroa, 2006], permitiendo una alta integración de la empresa al utilizar las mejores prácticas del mercado en sus procesos, estos procesos, según Hammer [1998], son una serie de actividades que, tomadas en conjunto, producen un resultado valioso para el cliente.

Dentro de las oportunidades que se encuentran al emplear esta herramienta están las siguientes [Figuroa, 2006]:

1. Administrar el proyecto como un negocio posicionándolo como una iniciativa estratégica de la organización.
2. Entender la cultura de la organización en términos de compromiso y capacidad para el cambio.
3. Completar cualquiera de los cambios de los procesos de negocio, antes de la implementación.
4. Clarificar la definición de éxito en términos de negocio no tan solo en términos técnicos.
5. Anticiparse a la resistencia.

6. Realizar una buena selección de consultores.
7. Asegurar que el administrador del proyecto sea capaz de negociar en el mismo nivel los requerimientos técnicos, los de negocio y los de administración del cambio.
8. Escoger un equipo balanceado (técnico y administrativo), y proveerlo con claras definiciones de los roles de trabajo.
9. Hacer las inversiones que sean necesarias.
10. No escatimar en la administración del cambio.

Sin embargo, el llevar a la práctica este tipo de sistemas resulta un poco difícil, ya que su implantación implica un gran cambio organizacional y una nueva forma de hacer negocios que se vuelve difícil de completar. Algunos de los problemas a los que se enfrentan al emplear esta herramienta, se encuentran dispersas en las etapas de pre-selección, selección, implementación y operación. He aquí algunos de ellos [Figueroa,2006]:

Pre-selección

Obtener el compromiso de los altos ejecutivos.

Selección

"¿Me falta funcionalidad!"; *Best of Breed*; Interfaces.

Implementación

¿Cambio yo,... o cambias tú?

Capacitar gente a la nueva forma de trabajo; entrenamiento continuo.

¿Capacito o contrato externos?

¿Cómo está tu infraestructura tecnológica?

Conversión de Datos. ¿Muevo mis datos o comienzo de cero?

¿Consultoría o Personal Interno?

Viejos puestos desaparecen, nuevos puestos aparecen, resistencia al cambio.

Operación

Entrenamiento continuo para la competitividad.

1.2. Objetivo de la tesis

Estudiar el proceso de implementación de los sistemas ERP, identificar y estudiar los problemas que se presentan con mayor frecuencia en esta etapa en empresas de la ciudad de Querétaro, con la finalidad de sugerir alternativas de solución.

1.3. Restricciones y limitaciones

Para propósitos de este estudio, se consideran las restricciones y limitaciones siguientes:

- La investigación de campo se enfoca al estudio de empresas intermedias, medianas y grandes localizadas en el área la ciudad de Querétaro.
- La muestra estará conformada por empresas en las que se ha implementado o se esté implementando un sistema ERP.
- La investigación se enfoca al estudio y propuesta de solución de los tres problemas mayormente reportados en el proceso de implementación de sistemas ERP de la localidad.

Queda fuera del alcance de esta tesis el comprobar el uso correcto o no del producto final.

1.4. Metodología y métodos

Debido a la naturaleza del tipo de investigación que se pretende realizar, se hará una investigación con **triangulación**¹, es decir, se utilizarán tanto métodos cuantitativos como cualitativos.

La **metodología cuantitativa** se utilizará para realizar un estudio preliminar de los problemas que se han presentado en algunas empresas del área de la ciudad de Querétaro que hayan implementado sistemas ERP. El cual permita identificar los tres problemas más frecuentemente reportados, los cuales serán sujetos a un análisis más detallado.

La encuesta se usará como método cuantitativo a través de un cuestionario con preguntas cerradas y semi-cerradas, relacionadas con los aspectos que se quieren estudiar en la investigación. Estas encuestas se aplicarán a personas de nivel gerencial con experiencia directa en el proceso de implementación de sistemas ERP en su empresa.

El **método cualitativo** se utilizará para identificar los factores que están involucrados en el proceso de implementación.

Se realizarán entrevistas estructuradas y semi-estructuradas como método cualitativo. Con ellas se busca obtener, por un lado, las situaciones a las que las empresas se han enfrentado durante el proceso de implementación; y por otro lado, para conocer otros elementos, factores y características en torno a estas situaciones. Dichas entrevistas se realizarán tanto a empresas que han implementado o están implementando estos sistemas, como a compañías que proveen servicios de consultoría de sistemas ERP.

También, se utilizará el **método estadístico** a través del procedimiento de regresión lineal² para comprobar si existe evidencia estadística de la relación de las variables estudiadas. Esto se espera probar al analizar los resultados que se generen de la encuesta.

¹ Se entiende por triangulación la utilización de metodologías cualitativas y cuantitativas en una misma investigación (pág. 53) [Marcos, 1998].

² La regresión se utiliza frecuentemente de una forma exploratoria para buscar relaciones empíricas. El análisis de regresión consiste en el

1.5. Producto final

Se pretende generar un documento que contenga información útil para aquellas empresas que tengan intenciones de implementar un sistema ERP. Además de proponer un conjunto de sugerencias que ofrezcan alternativas de solución a los problemas estudiados.

1.6. Contribución esperada

La contribución de esta investigación es, por un lado, determinar cuáles son los problemas que se presentan en la implementación de sistemas ERP en empresas de la ciudad de Querétaro. Y, principalmente, el proponer un conjunto de sugerencias que ofrezcan alternativas de solución a los problemas estudiados.

1.7. Estructura de la tesis

En el capítulo 2 se presentan aspectos referentes al estado del arte de los sistemas ERP. Mencionando aspectos que las empresas deben conocer y tomar en cuenta para implementar un ERP. Se describen algunas características de estos sistemas. Por último, se mencionaran las estrategias y metodologías para implementar sistemas ERP.

En el capítulo 3, se señalaran algunos problemas que se presentaron en algunas empresas durante el proceso de implementación de sistemas ERP, así como las acciones de solución tomadas en esos casos. También se hace referencia a algunas situaciones problemáticas identificada en un estudio preliminar realizado en la ciudad de Querétaro. Por último, se describe el proceso de selección para elegir los problemas para esta investigación.

análisis de la relación entre una variable y otro conjunto de variables. Dicha relación se expresa como una ecuación que predice la respuesta de una variable (también llamada variable dependiente o criterio) de una función de variables de retomo (también llamadas variables independientes, predictor, variables explicativas, factores o transportadores) y parámetros. Los parámetros son ajustados de manera que una medida de ajuste sea la óptima [SAS, 1990].

En el capítulo 4 se describe la metodología utilizada para realizar la investigación de campo. Se describe el diseño del experimento, los instrumentos de investigación y las herramientas utilizadas tanto para analizar los datos de las encuestas como para probar la confiabilidad de las conclusiones.

En el capítulo 5 se presentan los resultados de la investigación de campo. Describiendo los resultados cualitativos obtenidos de las entrevistas y los cuantitativos derivados de las encuestas. Además, se presentan los resultados estadísticos logrados. Por último. En el capítulo sexto, se presentan las conclusiones derivadas de la investigación, así como una serie de guías prácticas que consisten en un conjunto de sugerencias a tomar en cuenta para evitar los problemas estudiados. Y, las recomendaciones para trabajos futuros.

II. ESTADO DEL ARTE

La rápida evolución de la TI ha provocado que tecnologías que hace 10 años eran la sensación, hoy estén obsoletas. Sin lugar a dudas, la evolución que han tenido los sistemas ERP no son la excepción, por ello, es fundamental el estar actualizados con los últimos estudios e investigaciones sobre el tema.

El objetivo de este capítulo es el presentar una perspectiva a partir de una extensa revisión bibliográfica y la lectura de artículos recientes generados en torno a los sistemas ERP, y en particular, a lo relativo a la fase de implementación y los motivos que originan los problemas en esta etapa. Se resaltan algunos aspectos de las etapas de la adquisición, implementación y la gente involucrada. Además, se dan a conocer aspectos generales algunos aspectos importantes a tomar en cuenta antes de incursionar en el mundo de los ERPs.

2.1. La organización

Dentro de los asuntos más importantes para los presidentes, directores generales y responsables de las áreas estratégicas, tanto de las grandes corporaciones como de las empresas medianas y pequeñas, están el estrechar relaciones con clientes y proveedores, integrar oportunamente la información y los procesos, lograr mayor productividad, obtener un rápido retorno de la inversión, ganar rentabilidad y hacer negocios electrónicos, entre otros [Monroy, 2003]. De ahí que las exigencias de los nuevos ambientes de negocios obliguen a que las organizaciones en muchos casos se "reinventen" así mismas. Esto es, tienen la necesidad estratégica de funcionar como una empresa global y no como un conjunto de unidades de negocio aisladas. Por ello, las empresas de hoy, deben de estar integradas con una estrategia y una arquitectura general para los negocios, la organización laboral, la información y la tecnología. El medio que permite la posibilidad de integrar a la organización, es el uso de la tecnología de información, ya que ésta derrumba tanto las barreras técnicas como estructurales que obstaculizan o impiden la comunicación interna y la participación en el aprovechamiento de los recursos como lo indica la Figura 2.1.

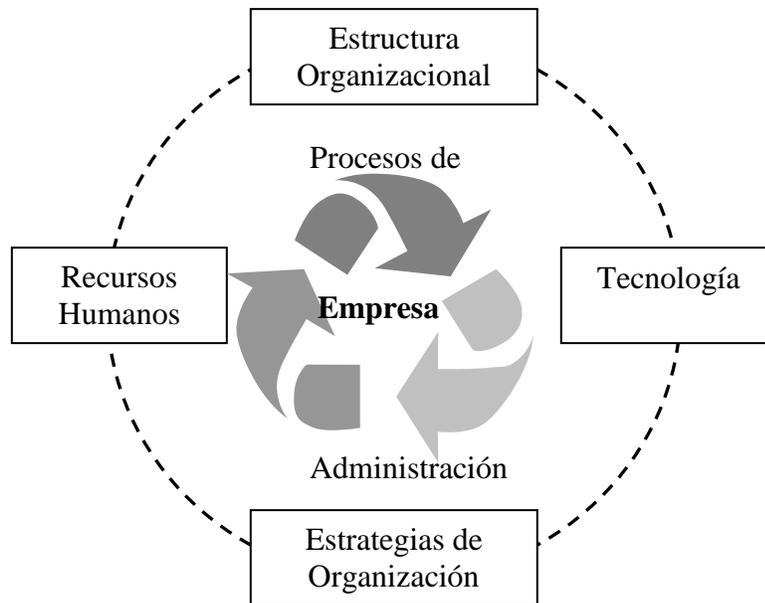


Figura 2.1. La organización.

2.2. Impacto en la organización

Tal como lo expresan Laudon y Laudon (2001), las investigaciones sobre como las organizaciones se ven afectadas por los sistemas de información se pueden clasificar según si sus autores se basan en la economía o en un enfoque conductual. Siguiendo esta clasificación, a continuación revisaremos distintas aproximaciones de los impactos de los sistemas de de información.

1. Enfoque económico. Desde la perspectiva económica podemos enunciar tres aproximaciones del impacto de los sistemas de información en las organizaciones: a) modelo microeconómico; b) teoría de la agencia; y c) teoría de los costos de transacción. A continuación detallaremos cada una de ellas.

a) *Modelo microeconómico:* Este modelo económico (Pindyck y Rubinfeld, 1992), que ha sido utilizado por autores como Alpar y Moshe (1990) para medir el impacto de las tecnologías de información en las organizaciones, se fundamenta en considerar a la

tecnología de los sistemas de información como un factor de la producción que puede sustituir libremente capital y trabajo.

Por una parte, a medida que disminuye el costo de la tecnología de los sistemas de información, la lógica indica que esta tecnología sustituye al factor trabajo, en el supuesto que este último factor tiene un costo mayor. Por otra parte, a medida que la tecnología de los sistemas de información transforma la función de producción, debido a la automatización de tareas, el aumento de la coordinación y el rediseño de los procesos industriales, esta función se desplaza hacia dentro en el eje de coordenadas, disminuyendo simultáneamente la cantidad de capital y de mano de obra necesarios para una determinada producción.

Luego, según este modelo, el resultado de aplicar tecnologías de sistemas de información en las organizaciones es la disminución del número de administradores medios y empleados, con su consiguiente reducción en los costos de mano de obra para una determinada función productiva.

b) *Teoría de la agencia*: Esta teoría describe las relaciones entre una parte, conocida como la principal, que delega trabajo en otra parte, conocida como el agente. Para esta teoría la empresa es un “conjunto de contratos” entre personas interesadas en sus beneficios personales más que una entidad unificada en busca de la maximización de utilidades (Jensen y Meckling, 1976).

La teoría se centra en el estudio de dos problemas básicos que pueden aparecer en las relaciones de agencia, el primero es el conflicto entre los deseos y objetivos del principal y del agente, y el segundo, las diferentes actitudes ante el riesgo entre principal y agente, con las consecuentes preferencias en su accionar.

El mayor supuesto de esta visión es que el agente tiene como objetivo maximizar su utilidad individual, prefiriendo menos esfuerzo y mayores regalías, y no considerando el

bienestar del principal o virtudes no pecuniarias, tales como el honor, el espíritu de grupo, la integridad o la satisfacción de alcanzar sus metas (Gurbaxani y Whang, 1991).

Centrando su análisis en el contrato que gobierna las relaciones entre agente y principal, la teoría desea determinar el contrato más eficiente en relación a las personas (interés propio, racionalidad limitada, aversión al riesgo), las organizaciones (conflicto de objetivos entre sus miembros) y la información disponible.

Para proteger sus intereses el principal puede reducir la asimetría de información a través de sistemas de control. A medida que las organizaciones crecen, los costos de operación crecen, debido a que los dueños deben gastar más en vigilar a sus agentes, adquiriendo información, vigilando sus inventarios, etc. Estos últimos costos más los gastos asociados a los sistemas de incentivos (estructurados para que los agentes estén alineados con los objetivos del principal), conforman los llamados “costos de monitoreo”.

Los costos de monitoreo, más, por una parte, a los costos asociados a la pérdida de ingresos ocasionada por el tiempo que el agente dedica a actividades de reporte a sus superiores, y por otra, a los costos asociados a los beneficios perdidos por el principal, independiente de su accionar para evitarlos (llamados pérdidas residuales), conforman los costos de agencia (Gurbaxani y Whang, 1991).

Las tecnologías de información, al reducir los costos de adquisición y de análisis de información, permite que las organizaciones disminuyan sus costos globales de administración, al tiempo que disminuyen sus directivos medios y empleados administrativos y crecen sus ingresos (Laudon y Laudon, 2001). En particular, Gurbaxani y Whang (1991) indica que las tecnologías de información reducen los costos internos de coordinación, es decir, la suma de los costos de agencia y costos de la información para las decisiones (costos de procesamiento de información y el costo oportunidad ocasionado por la pobre información).

c) *Teoría de los costos de transacción*: Esta teoría se basa en la noción que la organización incurre en costos cuando compra en el mercado lo que ella misma no fabrica. Desarrollada por Coase (1937) y Williamson (1975, 1979, 1985) la principal premisa de esta teoría es la existencia de costos potenciales en cualquier transacción y que pueden ser evitados mediante la interiorización de la misma.

Williamson (1975) define la transacción como la transferencia de bienes o servicios entre actores económicos. Para esta teoría una transacción debería de efectuarse de la forma más eficiente o económica posible. Para la empresa el uso de los mercados resulta costoso debido tanto a los costos de localización, coordinación y comunicación con proveedores distantes, como los asociados a hacer el seguimiento del cumplimiento de los contratos, la adquisición de seguros, la obtención de información sobre productos, etc. (Williamson, 1985). Estos costos son llamados por Gurbaxani y Whang (1991) costos de coordinación externa, y engloban tanto costos operacionales de la transacción (costos de búsqueda, costos de transporte, costos de mantener inventarios y costos de comunicaciones), como los costos contractuales (costos por la escritura del contrato y costos por hacer cumplir el contrato). En forma tradicional las empresas buscan reducir estos costos creciendo e integrándose en forma vertical y horizontal.

Las tecnologías de información pueden reducir directamente los costos externos de coordinación (Gurbaxani y Whang, 1991), al proveer, por una parte, costos eficientes para acceder y procesar la información del mercado, y por otra, información compartida entre las firmas que facilita que realicen un mutuo monitoreo de las transacciones. Según indica Laudon y Laudon (2001), esta disminución de los costos de operación hace que valga la pena que las empresas contraten proveedores externos en vez de fuentes internas de abastecimiento, con lo cual el tamaño de las empresas (medido en número de empleados) permanece constante o se contrae aún cuando sus ingresos se incrementen.

2. Enfoque conductual. Si bien, desde la perspectiva de las teorías del comportamiento o conductuales la influencia de los sistemas de información en las organizaciones no es tan sencilla y directa como lo sugieren los modelos económicos

(Laudon y Laudon, 2001), es posible seleccionar tres aproximaciones desde este enfoque sobre tal impacto: a) teoría de la decisión y el control; b) teoría sociológica; y c) teoría postindustrial. A continuación se detalla cada una de ellas.

a) *Teoría de la decisión y el control*: Según esta teoría la función de la organización es la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre y de riesgo, y bajo la restricción de una racionalidad limitada (March y Simon, 1958; Simon, 1960). Para Simon (1960), las personas en el proceso de búsqueda de una solución a un problema organizacional, revisan en forma secuencial las posibles alternativas (proceso racional), y optan por la primera alternativa que les satisface, por tanto, no revisan todas las alternativas (proceso limitado).

A su vez, la teoría plantea que la organización centraliza la toma de decisiones y crea una jerarquía para reducir la incertidumbre. Asociado con lo anterior, Simon (1973) indica que las capacidades limitadas de los sistemas de procesamiento de información imponen dos requisitos para el diseño organizacional: 1) que la totalidad de los problemas decisionales sean factorizados de forma tal que se minimice la interdependencia de sus componentes; y 2) el sistema sea estructurado de tal forma que conserve el escaso recurso de atención.

La información es inversamente proporcional al riesgo en la decisión, por tanto a mayor información menor riesgo. En relación a ello, Simon(1973) indica que la tecnología de información posibilita entender los problemas como un todo, y si bien entender los problemas no es necesariamente resolverlos, es el primer paso.

Laudon y Laudon (2001) indican que los sistemas de información reducen los niveles jerárquicos de las organizaciones, ya que, por una parte, traen la información directamente de los niveles inferiores de la organización hacia los altos directivos, eliminando un porcentaje de directivos medios y empleados de apoyo, y por otro lado, la disponibilidad de información permite que los niveles inferiores puedan tomar sus propias decisiones basados en sus conocimientos, sin interferencia de la gerencia media.

b) *Teoría sociológica*: Esta teoría se enfoca en el crecimiento de estructuras jerarquizadas y burocráticas y de procedimientos de operación como herramientas primarias para las organizaciones que tratan de enfrentar medios ambientes inestables. Para esta teoría, en las organizaciones surgen y se refinan las rutinas hasta llegar a ser extremadamente eficaces (Weber, 1947). Desafortunadamente, según esta teoría, es casi imposible cambiar estas rutinas cuando el medio ambiente cambia.

Según esta visión, las organizaciones de manera inherente gestan inequidades de poder (DiMaggio y Powell, 1983). Desde este punto de vista, las organizaciones adoptan la tecnología de información porque conviene a los intereses de poder de las unidades, divisiones o administradores claves (Laudon y Laudon, 2001). Asociado a ello, Leifer (1988) plantea claramente como las organizaciones pueden concientemente buscar configuraciones de tecnologías de información que se ajusten a su estructura. Un ejemplo de esta visión lo encontramos en Koch (2001), quien plantea como tecnologías de información, como los sistemas ERP se pueden utilizar como una herramienta para imponer un plan político dentro de una organización.

c) *Teoría postindustrial*: De acuerdo a autores como Toffler (1970) la sociedad ha experimentando un cambio estructural enorme, una revolución de una sociedad industrial a una "sociedad súper industrial" donde el sector de los servicios domina la economía. Según esta teoría, las transformaciones de los países industrializados han implicado cambios en las estructuras organizacionales: la autoridad depende más del conocimiento y la competencia, y no solo del puesto formal por si mismo (Davenport y Short, 2005). En las organizaciones de estas sociedades postindustriales las estructuras son más planas, dominan los trabajadores del conocimiento y las decisiones se toman más descentralizadamente (Laudon y Laudon, 2001). Según este punto de vista, los sistemas de información ayudan a las organizaciones a alcanzar altas eficiencias, tanto al automatizar partes de sus procesos de negocios como ayudando a repensar y agilizar estos procesos (Hammer, 1990).

2.3. Beneficios de los sistemas ERP en las empresas

Más allá de los distintos enfoques y aproximaciones al impacto de los sistemas de información en las organizaciones, la literatura también indica una serie de beneficios específicos asociados al uso de estos sistemas.

Tradicionalmente en la literatura del área los beneficios de los sistemas de información se han clasificado en aquellos que pueden ser cuantificados y recibir un valor monetario, llamados “beneficios tangibles”, y aquellos que no son fáciles de cuantificar, denominados “beneficios intangibles” (Laudon y Laudon, 2001).

En el caso particular de los sistemas ERP se va a presentar un compendio de los beneficios que la literatura asocia a su implantación exitosa.

Para ello, primero, se presentará una estructura multidimensional que contiene estos beneficios, y luego, se profundizará tanto en los beneficios tangibles como en los beneficios intangibles.

2.2.1. Dimensiones de los beneficios de los sistemas ERP

Dentro de la literatura sobre sistemas ERP se encuentra el trabajo de Shang y Seddon (2000, 2002) que presenta un modelo de dimensiones de los beneficios de los sistemas ERP.), a continuación se sintetizan y comentan sus aportaciones.

Basados tanto en el análisis de las características de los sistemas ERP, como en los datos publicados por los proveedores de ERP sobre 233 empresas usuarias y entrevistas a directores de empresas que han implantado esta tecnología, los autores proponen cinco dimensiones de beneficios: operacional, gestión, estratégica, infraestructura de tecnologías de información, y organizacional.

a) *Dimensión operacional*: Las actividades operacionales involucran los procesos diarios de adquisición y consumo de recursos. Como estas actividades se repiten periódicamente, la automatización de ellas a través de tecnología de información permite mejorar en forma dramática estos procesos. Shang y Seddon (2000, 2002) proponen cinco subdimensiones de esta dimensión en relación a los sistemas ERP: 1) reducción de costo; 2) reducción del tiempo de ciclo; 3) mejoras en la productividad; 4) mejora de la calidad; y 5) mejora del servicio al cliente.

b) *Dimensión gestión*: Las actividades de gestión involucran la distribución y control de los recursos de la empresa. Estas actividades dependen de información resumida y de reportes de excepción. Los sistemas ERP proporcionan un conjunto de beneficios para estas actividades, asociados tanto a la centralización de toda la información en una sola base de datos como a sus características de registro en tiempo real de las transacciones del negocio. Shang y Seddon (2000, 2002) proponen tres subdimensiones de esta dimensión: 1) mejoras en la gestión de recursos; 2) mejoras en la toma de decisiones y en la planificación; y 3) mejoras en el control del rendimiento.

c) *Dimensión estratégica*: Las tecnologías de información en complemento con otros recursos pueden ser fuente de ventajas competitivas sostenibles para las organizaciones. En el caso de los sistemas ERP, Shang y Seddon (2000, 2002) proponen seis subdimensiones estratégicas de beneficios, a los que asisten el uso de esta tecnología: 1) apoyo al crecimiento de la empresa; 2) apoyo a las alianzas entre empresas; 3) construcción de innovaciones de negocio; 4) construcción de un liderazgo en costo; 5) generación de diferenciación de producto; y 6) construcción de enlaces externos (con clientes y proveedores).

d) *Dimensión infraestructura de tecnologías de información*: La infraestructura de tecnologías de información consiste en los recursos compatibles y reutilizables de dicha tecnología que proveen una base para las aplicaciones de negocio tanto actuales como futuras. Tal como indican Shang y Seddon (2000, 2002), los sistemas ERP no se asocian directamente con inversión en infraestructura de tecnologías de información - como

pueden ser las redes de telecomunicaciones y los computadores centrales - sin embargo, esta tecnología provee una infraestructura consistente en una arquitectura de aplicaciones estándar e integrada. Esta mejora en infraestructura se ve reflejada en las siguientes subdimensiones de beneficios: 1) construcción de flexibilidad de negocio tanto actual como para futuros cambios; 2) reducción de los costos de tecnologías de información; y 3) incremento de capacidades de la infraestructura de tecnologías de información.

e) *Dimensión organizacional*: Los beneficios organizacionales surgen del uso de un sistema ERP en términos de focalización, aprendizaje y ejecución de las estrategias seleccionadas por la organización. Shang y Seddon (2000, 2002) proponen cuatro subdimensiones de estos beneficios: 1) cambios en los patrones de trabajo; 2) facilitar el aprendizaje organizacional; 3) enriquecimiento del puesto de trabajo; 4) construcción de una visión compartida. Es posible clasificar estas dimensiones de beneficios según su medición en tangibles e intangibles. Tal como lo indica la Figura 2.3, las dimensiones de beneficios gestión, estratégica y organizacional son intangibles, la dimensión operacional es tangible, y la dimensión infraestructura de tecnologías de información es tangible solo parcialmente.

Murphy y Simon (2002) utilizando como base a Remenyi *et al.* (1993) evalúan las subdimensiones de beneficios propuestas por Shang y Seddon (2000, 2002) según el grado de tangibilidad y cuantificación.

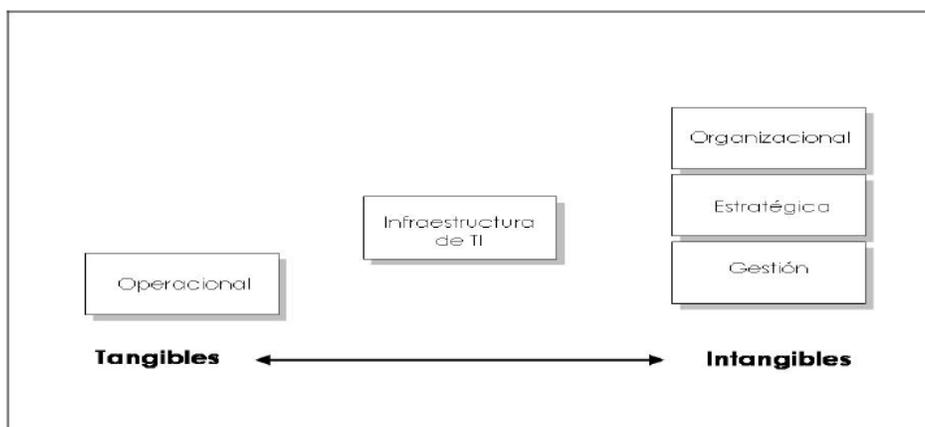


Figura 2.2: Dimensiones de beneficios de sistemas ERP y su medición.

Tabla 2.1: Grado de tangibilidad y cuantificación de los beneficios de los ERP.

Dimensión	Subdimensión	¿Tangible?	¿Cuantificable?
Operacional	Reducción de costo	4	4
	Reducción del tiempo de ciclo	3	4
	Mejoras en la productividad	3	4
	Mejora de la calidad	2	3
	Mejora del servicio al cliente.	2	3
Gestión	Mejoras en la gestión de recursos	2	2
	Mejoras en la toma de decisiones y en la planificación	3	3
	Mejoras en el control del rendimiento.	2	4
Estratégica	Apoyo al crecimiento de la empresa	2	4
	Apoyo a las alianzas entre empresas	1	3
	Construcción de innovaciones de negocio	2	2
	Construcción de un liderazgo en costo	2	2
	Generación de diferenciación de producto	2	1
	Construcción de enlaces externos	1	2
Infraestructura de TI	Construcción de flexibilidad de negocio	1	1
	Reducción de los costos de tecnologías de información	4	4
	Incremento de capacidades de la infraestructura de TI	2	2
Organizacional	Cambios en los patrones de trabajo	1	1
	Facilitar el aprendizaje organizacional	1	1
	Enriquecimiento del puesto de trabajo	1	1
	Construcción de una visión compartida.	1	1

1 =bajo, 2 = algo, 3= principalmente y 4 = totalmente

2.4. El cambio en la organización, sus procesos y procedimientos

El cambio en las organizaciones está presente cada vez más con el uso de procesos como la reestructuración, reorganización, reorientación o simplemente la introducción o uso de nuevas tecnologías. Ninguna empresa está exenta de estos entornos de constante cambio. Por ello, toda empresa necesita transformarse, ya sea que ella misma provoque el cambio o bien, que ésta se vea obligada a sufrirlo.

La decisión de cambiar debe ser la conclusión de un proceso de reflexión durante el cual se consideren factores como el mercado, la competencia, la tecnología, los resultados de la empresa, su funcionamiento y las características del personal de la empresa. Este cambio afecta a la gente operativa quien debe alterar sus comportamientos de trabajo para lograr que los objetivos de cambio se cumplan. Si se desea lograr que todos los beneficios del cambio se den, entonces es importante que la gente afectada altere su actitud y

comportamiento. Los máximos beneficios de un cambio pueden ser logrados únicamente cuando la resistencia de la gente afectada es minimizada. En la tabla 2.2 se presentan las formas en como la gente es afectada por el cambio [Rodríguez, 2005].

Tabla 2.2. Formas en que la gente es afectada por el cambio.

Efecto	Características
Operacional	La mayoría de los cambios requiere que las personas que realizan el trabajo alteren sus formas de desempeñar rutinas físicas.
Psicológico	Cuando se anuncia un cambio, la gente se pregunta como afectará su forma de trabajo acostumbrada. Surgen preguntas, debido a que todo cambio crea incertidumbre inicialmente. Centrándose en asuntos como: aprendizaje, competencia, desempeño, trato justo, estatus, etc.
Social	Son alteraciones que suceden en las relaciones personales ya establecidas con otros en su grupo de trabajo, con la administración, sindicatos y la organización en general.

También se debe tomar en cuenta que existen diferentes clases de cambio, algunos están muy delimitados y son breves; los hay muy amplios, profundos y prolongados o a veces, pueden llegar a ser rápidos y violentos; pueden darse por consenso o por imposición. Grouard explica que hay tres dimensiones que permiten caracterizar las diferentes clases de cambio: profundidad, rapidez y modo de imposición (ver tablas 2.2 y 2.3).

Tabla 2.3. Las clases de cambio.

Clase de Cambio	Características
Profundidad	<p>Se caracteriza por la manera en que el cambio afecta a la realidad de la empresa, la cuál puede ser modificada superficialmente o con profundidad en todos los matices posibles entre dos extremos:</p> <p>Superficial</p> <ul style="list-style-type: none">• En caso de fracaso su costo es limitado.• Estos cambios se deben realizar muy rápido.• No buscan la solución, sino mejorar su estrategia, sistema y la calidad de sus productos y servicios.• Responde perfectamente a la necesidad de la empresa de evolucionar constantemente para responder a un entorno en movimiento.• Son fáciles de decidir.• Sus consecuencias no son muy pesadas. <p>Profundo:</p> <ul style="list-style-type: none">• Afecta a la estrategia, la estructura organizativa y la cultura de la empresa.• Debe ser efectuado cuando los cambios superficiales no son suficientes.• Es costoso.• Es necesario pero debe ser controlado.• Moviliza una gran parte de las fuerzas vivas de la empresa.• Transforman intensamente la realidad de la empresa.

Tabla 2.4. Las clases de cambio (continuación).

Clase de Cambio	Características
Rapidez	<ul style="list-style-type: none"> • El grado de rapidez del cambio varía significativamente según la empresa, dependiendo de los cambios que esta deba efectuar. • Las empresas que puedan efectuar permanentemente cambios de una manera rápida y eficaz reforzarán su posición competitiva en detrimento de sus competidores menos móviles y ágiles. • Resulta de la combinación de la duración y la profundidad del cambio.
Modo de imposición	<p>La manera con la que se inicia un proceso puede variar de una fuerte imposición a un consenso total.</p> <p>Imposición:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El cambio no es "natural". • Basado en la autoridad de la dirección. • Es característica de las empresas muy jerarquizadas aunque también en empresas más proclives al diálogo en momentos en que la urgencia de la situación exige actuar muy rápidamente.
Modo de imposición	<ul style="list-style-type: none"> • Se dan cuando los intereses son contradictorios o también, cuando - aparentemente- no puede hallarse un terreno de entendimiento. • Impuesto en aquellos casos en los que supone una reducción de efectivos o condiciones de trabajo menos favorable. <p>Consenso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Existe una fuerte adhesión de los interesados al proyecto de renovación desde su comienzo. • Las empresas que utilizan este tipo de cambio son aquellas que privilegian la motivación.

2.4.1. Procesos para el cambio organizacional

El proceso de cambio se refiere a la manera en que la empresa vive el cambio que está implantando. Por lo tanto, este proceso se ubica al nivel de lo sentido por quien(es) vive(n) el cambio.

Esto nos hace reflexionar en que no se puede entender a las organizaciones sin comprender a los seres humanos que las conforman. A lo que Steward apoya cuando dice que "las organizaciones necesitan adaptarse a los diferentes ambientes y esto requiere aprender de la experiencia -como ocurre con los individuos- y, del estar al tanto y tener en cuenta el impacto y los efectos de las acciones de la organización sobre el ambiente".

De acuerdo a la teoría del proceso de cambio de Kurt Lewin [Rodríguez, 2005], este proceso se caracteriza por la presencia de tres etapas más o menos distintas, las cuales varían en tiempo, dificultad e intensidad; dependiendo de las personas y los grupos involucrados.

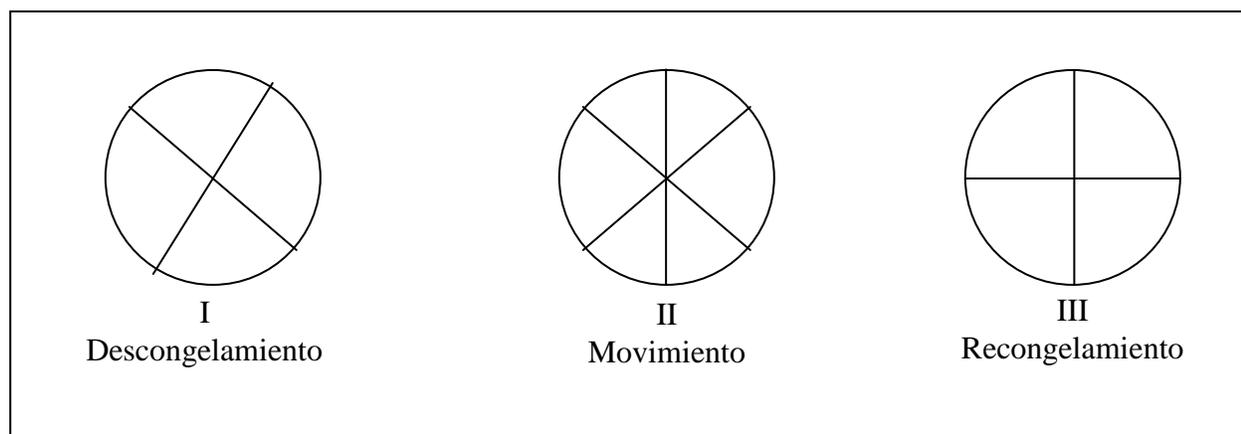


Figura 2.3. Teoría de Lewin respecto al proceso de cambio.

En la figura 2.3 se muestran las etapas que Lewin identifica en su teoría, las cuales consisten en lo siguiente:

I. El descongelamiento: motiva y prepara al individuo o grupo al cambio. La necesidad se vuelve clara, se rompen hábitos, costumbres, tradiciones, etc. Lo cual abre paso a nuevos caminos.

II. El movimiento: una vez motivado el individuo o grupo, recibe nuevos modelos de conducta, por dos subprocesos combinables: identificación total a las nuevas pautas de conducta e introducción a la nueva situación donde se le exigen nuevas conductas para determinar una buena actuación.

III. El recongelamiento: Con el apoyo de refuerzos la nueva conducta queda integrada como modelo en la personalidad del individuo y en sus reacciones emocionales cotidianas. Esta etapa es primordialmente de integración, la cual, es de vital importancia porque de ella depende en gran medida la duración del cambio.

2.4.2. Preparación al cambio organizacional

Cuando una empresa busca integrar todos sus procesos mediante la implementación de un ERP, ésta debe tomar en cuenta realizar los cambios necesarios que le permita prepararse para el cambio.

A este respecto, Joseph Jurar [1999] señala tres imperativos que deben darse para implementar un gran cambio en una empresa:

- a. Un firme compromiso del liderazgo de la Alta Gerencia
- b. Un contexto para coordinar el cambio a lo largo de la organización y,
- c. El proporcionar las herramientas y recursos necesarias para realizar el cambio.

A éste respecto se cita a McKensie y a Walton al mencionar tres puntos adicionales en la realización del cambio:

1. La visión de la Alta Gerencia (la cuál es crucial en éste proceso de cambio).

2. El recurso humano, el cuál juega un factor clave en el fácil desarrollo de una nueva cultura y en la facilidad de introducir un proyecto de TI específico.
3. La máxima participación del usuario, el cual ayuda a obtener la integración de la TI en la organización.

También es importante buscar que el cambio se asimile de forma óptima, de manera que permita reducir el impacto en el desempeño de las funciones de negocio y las tareas diarias de la gente que se verá involucrada y afectada. A este respecto, Andersen Consulting [2006] sugiere realizar algunas acciones generales para contribuir a la rápida y efectiva asimilación del cambio como son: el preparar a la organización para aceptar el cambio, preparar materiales de capacitación acordes a las funciones que realizarán con el ERP, proveer materiales de soporte para el inicio e identificar el impacto en los puestos y las áreas funcionales de la organización. Además, describe tres acciones que recomienda seguir para prepara el cambio del personal en el nivel de función de negocio, tareas y/o actividades. Estas son:

1. Abandonar las funciones de negocio anteriores a la implantación del sistema ERP.
2. Aprender y realizar nuevas funciones de negocio con el sistema ERP.
3. Continuar realizando las funciones de negocio que no involucran el sistema ERP.

En la figura 2.4 se muestran las etapas que comprende el compromiso del cambio tanto en los individuos como en las organizaciones [Ibarra, 2005].

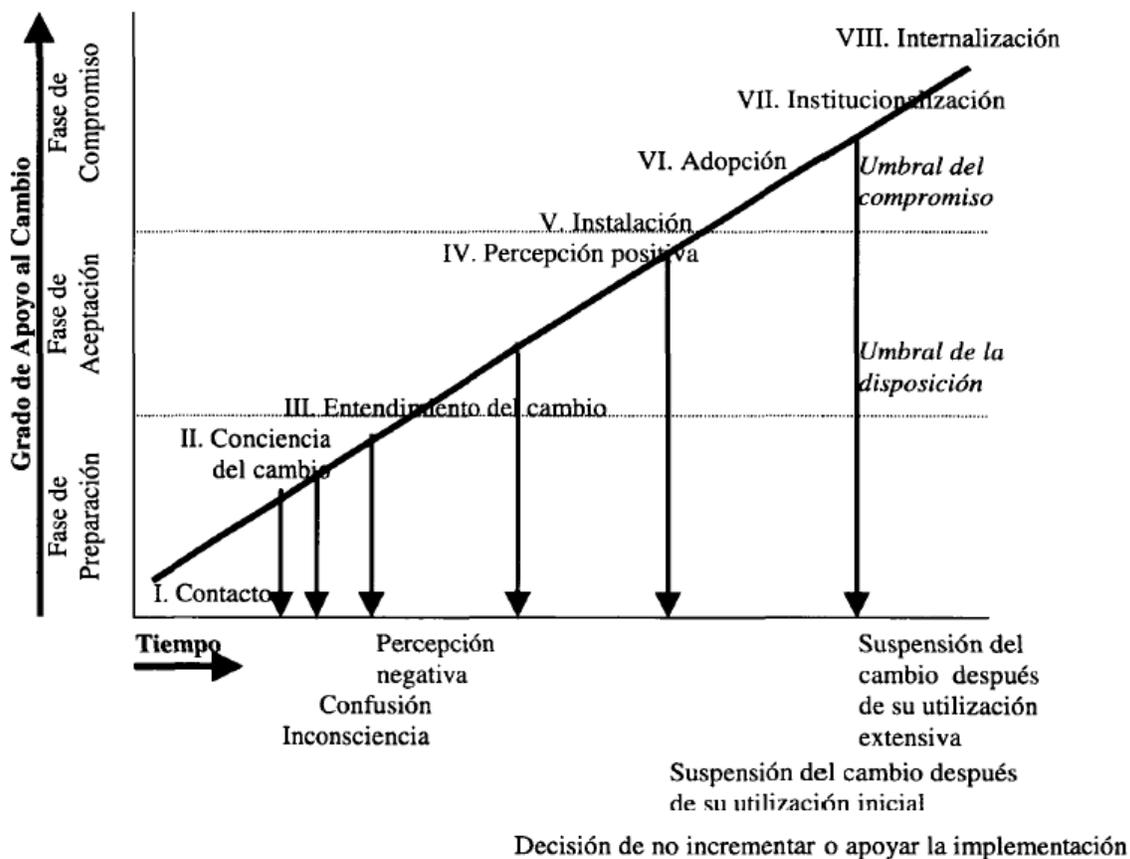


Figura 2.4. Etapas del compromiso del cambio.

En la gráfica se observa que conforme crece el grado de apoyo al cambio y se avanza en el tiempo, se presentan diversas situaciones, las cuales pueden o no ser superadas.

En la fase de preparación se presenta la etapa de contacto con el cambio (I), la cual inicia con una actitud de inconsciencia. Al ser superada, se continúa con la etapa de confusión y de percepción negativa (II).

Si se sigue avanzando en el grado de compromiso con el cambio, es posible llegar la fase de aceptación. La primera etapa que se presenta es el entendimiento del cambio (III), la cual puede llevar hacia una siguiente etapa, la percepción positiva del cambio (IV). Sin embargo, se puede caer en una actitud de decidir no intentar o apoyar la instalación del

cambio. Si se sigue avanzando con la percepción positiva del cambio, es posible llegar a una actitud de suspender el cambio, aún cuando ya haya sido iniciada la utilización del mismo.

Al avanzar en el grado de apoyo al cambio se presenta la fase de compromiso. Ésta se compone de la etapa de instalación (V), en la cual, puede darse la actitud de suspender el cambio, aún después de que haya sido utilizado extensivamente. Al superar esta actitud, se puede llegar a la etapa de adopción (VI) y posteriormente a las etapas de institucionalización (VII) e internacionalización (VIII).

2.4.3. Procedimientos para el cambio organizacional

El procedimiento de cambio alude a las diferentes fases por las que se deberá atravesar para iniciar, promover e implantar un cambio de un sistema. Por lo tanto, incluye las diferentes actividades que serán llevadas a cabo por el agente del cambio y, tal vez, por los destinatarios, a fin de garantizar que el cambio se materialice.

Para ello, existen diferentes métodos que permiten administrar, controlar y seguir las fases que se deben realizar para que el cambio se dé. En otras palabras, para planear el proyecto.

2.4.4. Planeación de proyectos

Todo proyecto requiere utilizar un plan maestro que prevea de manera clara y detallada las etapas o pasos a seguir, que permitan alcanzar los objetivos y metas definidos.

Sin embargo, a pesar de ésta planeación, pueden surgir "condiciones excepcionales" que desvíen el plan, costo y la calidad inicial. Los cuales se deben identificar y manejar de manera rápida para evitar que impacten de forma crucial el desarrollo del proyecto [Jurar, 2003a].

Estas desviaciones se pueden clasificar en tres categorías, cada una de las cuales se maneja de manera diferente [Jurar, 2003a]:

1) Crisis: son eventos imprevistos que representan un riesgo sobre todas las metas y objetivos del proyecto, impactando en el plan, presupuesto, recursos y la calidad.

2) Problemas: pueden estar caracterizados por los siguientes elementos:

- Pueden ser establecidos en términos de objetivos.
- Afectan generalmente, sólo un elemento de trabajo o tarea.
- Representan un obstáculo claramente definido para la terminación del elemento de trabajo.
- Es fácil obtener acuerdos sobre la solución de problemas.
- Impactan los costos, el plan o los recursos.
- Generalmente no impactan el ámbito del proyecto o la calidad.

3) *Issues*³ : pueden estar caracterizados por los siguientes elementos:

- No pueden establecerse en términos de objetivos.
- Afectan más de un elemento de trabajo o tarea.
- No es un obstáculo claramente definido para la terminación del elemento de trabajo.
- No es fácil el obtener acuerdos sobre la solución de problemas.
- Pueden impactar todos los factores del proyecto.

A continuación, se describen dos métodos utilizados para administrar, planear, controlar y llevar a cabo proyectos.

a) Administración de proyectos

La administración de proyectos (AP) es un proceso que permite administrar proyectos desde su inicio, controlarlos y llevarlos a una conclusión exitosa. Este proceso consiste en seguir algunos principios ya definidos, haciendo énfasis en aspectos tales como: el proyecto, la producción, la tecnología, el control, la responsabilidad, el costo, la

³ Traducido como materia de importancia o situaciones problemáticas.

planeación, los parámetros de ejecución y la satisfacción del cliente. Según menciona Barkley [2006], estos principios consiguen lograr:

- Un enfoque de proyecto.
- Premiar la producción.
- Involucrar las funciones organizacionales.
- Crear un cambio tecnológico rápido.
- Controlar y planear todas las actividades.
- Lograr la satisfacción del cliente.
- Incluir autoridad y recursos con responsabilidad.
- Proveer objetivos de tiempo, costo y calidad.
- Permitir a las organizaciones funcionales ejecutar procesos.
- Alentar la cooperación y el trabajo en equipo.

La AP se apoya en una serie de técnicas que permiten tomar decisiones con el fin de realizar proyectos en menor tiempo, costo y utilizando eficientemente los recursos. En la Tabla 2.5 se lista algunas de las técnicas empleadas más conocidas [Miranda, 2003].

Tabla 2.5. Herramientas utilizadas en la administración de proyectos.

Análisis de costo-avance (<i>earned value</i>)	Diagrama de nivelación de recursos
Análisis de riesgo impacto-probabilidad	Curvas S de costos
Estructura de la división del trabajo	Diagrama de asignación de recursos
Matriz de responsabilidades	Diagrama de Gantt
Método de la ruta crítica	Diagrama de redes

La administración de proyectos se puede utilizar para administrar cualquier tipo de proyectos. Sin embargo, los pasos que se seguirán dependerán de las características del mismo. Para ello, los sistemas ERP se ubican en la clasificación como "paquetes comprados". Por lo tanto, para identificar los pasos que se deben realizar para administrar el proyecto de un sistema tipo ERP, son los siguientes:

Planeación de requerimientos -> Análisis -> Adquisición -> Construcción de la adaptación
-> Implementación -> Producción

b) Modelo de planeación Triple C

El modelo Triple C establece que la administración de proyectos se puede mejorar al implementar - de una manera integral- las funciones de: comunicación, cooperación y coordinación [Badina, 2005].

La comunicación permite realizar un trabajo en conjunto, involucrando todo lo concerniente a los requerimientos y progreso del proyecto. Haciendo hincapié en la importancia de informar el alcance del proyecto, la contribución personal requerida, el costo esperado y méritos del proyecto, la organización del proyecto y el plan de implementación, los efectos potenciales adversos si el proyecto falla, las alternativas (si las hay) para lograr la meta del proyecto y los beneficios potenciales directos e indirectos del proyecto. Comunicándolo a toda la gente afectada por el proyecto directa o indirectamente, sean participantes directos o beneficiarios. La comunicación efectiva es vital para el éxito de cualquier proyecto, por lo que se debe mantener siempre a lo largo del ciclo de vida del proyecto [Badiru, 2005].

La cooperación de la gente involucrada en el proyecto se debe definir explícitamente, de modo que estén convencidos de la importancia del proyecto. Siendo necesario el clarificar algunos puntos que se requieren para alcanzar la cooperación: el esfuerzo que se requiere de cooperación, los precedentes para proyectos futuros, los riesgos de la falta de cooperación, la importancia de la cooperación para el éxito del proyecto, el impacto de la cooperación organizacional, el tiempo involucrado en el proyecto y los premios por la buena cooperación.

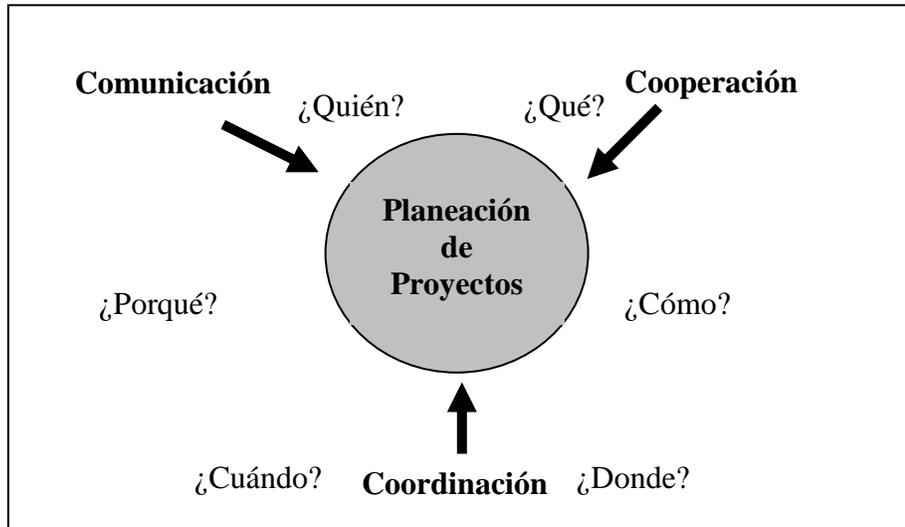


Figura 2.5 Modelo Triple C para la planeación de proyectos.

Muchos proyectos pueden fallar debido a la falta de cooperación y compromiso más que por otros factores. De manera que el aclarar las prioridades del proyecto facilitará la cooperación del personal al tomar en cuenta los siguientes puntos [Badiru, 2005]:

- Establecimiento de las metas para el proyecto.
- Delineamiento claro de los compromisos individuales requeridos.
- Eliminación del miedo a la pérdida del trabajo debido a la implementación.
- Anticipación y eliminación de fuentes potenciales de conflicto.
- Uso de una política de puertas abiertas para canalizar las quejas del proyecto.
- Eliminación del escepticismo documentando los méritos del proyecto.

La falta de compromiso en el desarrollo de un proyecto provoca que la cooperación no se dé, ya que la cooperación implica apoyar las ideas de un proyecto. Y el comprometerse es participar activa y voluntariamente en los esfuerzos del proyecto a lo largo del mismo. Una forma clara en que la Alta Gerencia expresa este compromiso es con la provisión de recursos hacia el proyecto [Badiru, 2005].

La coordinación ayuda a facilitar la organización armoniosa de los esfuerzos del proyecto, al coordinar los requerimientos de comunicación y las obligaciones de los

involucrados [Badiru, 2005]. La coordinación se puede apoyar de diversas herramientas como la matriz de responsabilidades, la cual ayuda a identificar las responsabilidades de las personas involucradas identificando aspectos como: ¿Quién hace qué? ¿Cuánto tiempo tomará? ¿Quién informa qué y a quién? ¿Quién se necesita aprovechar para hacer qué? ¿Quién es responsable de qué resultados? ¿Qué interfaces de personal se requieren? ¿Qué soporte se necesita, de quién y cuándo?

2.4.5. Papeles en el proceso de implementación

Scout menciona que durante el proceso de implementación deben engranarse la energía y los talentos de todo aquél que se aventura en la nueva tecnología. Como consecuencia, se deben considerar los papeles respectivos de la Alta Gerencia, el mando intermedio y el involucramiento de los usuarios.

Es vital para el proceso de cambio, el conocer los papeles que cada uno de ellos juega, ya que la Alta Gerencia y el mando intermedio por lo regular no están seguros del papel que deben desempeñar. Los ejecutivos se enfocan en estrategias de negocios y otros temas, mientras que los expertos en tecnología se enfocan en procesos. Ninguno de ellos puede hacer las preguntas adecuadas al otro grupo. Unos saben de estrategias de negocio y otros no saben de tecnología [Buckhout, 2005].

a. El papel de la Alta Gerencia

El rol apropiado de la Alta Gerencia (AG) es armonizar, proveer de una guía central y fomentar una iniciativa local. La AG debe proveer una visión clara de lo que la organización quiere y delinear los pasos para realizar esa visión. Los papeles que tiene la AG durante la administración del proceso de implantación son:

- Establecer las políticas respecto a la introducción de la tecnología de información y cómo establecer las prioridades para los proyectos.
- Desarrollar el entendimiento de las capacidades y limitaciones de la TI.

- Establecer metas razonables para los sistemas de TI.
- Establecer un fuerte compromiso para la introducción exitosa de la TI.
- Comunicar la estrategia de TI corporativa a todos los empleados.

El liderazgo del *CEO*⁴ en el éxito de las tecnologías de la Información

Las actitudes y acciones del *CEO* son importantes para el éxito de cada aspecto de la organización. Y más aún, para elegir la TI a utilizar. Sin el entendimiento de esto y del constante apoyo del *CEO*, el potencial de la TI para mejorar el desempeño de la compañía nunca se dará, debido a que ésta representa una nueva función en la mayoría de las organizaciones, y mucha gente no la entiende muy bien. La TI consume una creciente cantidad de recursos compartidos, y causa polémica en donde quiera que esté [Hoffman, 2004].

Como tarea inicial el *CEO* se encarga de evaluar la importancia que tiene la TI para la organización. Es decir, saber cuáles son los beneficios que provee a la compañía y su costo. Para ello, debe estar lo suficientemente involucrado con la tecnología y tener una intuición de lo que tiene y no tiene sentido para la organización. Al desarrollar esta intuición, el *CEO* no sólo debe preguntarse qué tan importante es la TI para la organización en la actualidad, sino en el futuro. Si después de este análisis concluye que la TI es importante para la organización, el *CEO* debe tomar el mismo tipo y rol de liderazgo con respecto a la función de informática que el rol tomado para con otras funciones.

Buckhout [2005], Frey y Nemec mencionan tres formas en que el *CEO* debe involucrarse:

1. Señalar claramente las prioridades estratégicas de la empresa.
2. Involucrarse al nivel apropiado dentro de la organización y,
3. Vincular los controles de la administración con incentivos económicos para el éxito del proyecto.

⁴ Por sus siglas del inglés *Chief Executive Officer*, traducido como: Gerente de la oficina ejecutiva. Utilizado para referirse a la persona que realiza las funciones de la Gerencia General.

El *CEO* debe encargarse de la planeación. Se trata del paso más importante y más rechazado, pero es el único camino para asegurarse que el sistema ERP ejecutará bien lo que tiene que hacer. Sin los parámetros estratégicos de la dirección de la empresa, el sistema ERP ejecutará lo que los técnicos piensan que debe hacerse, y no lo que es más necesario para la empresa. La clave radica en traducir la visión y las estrategias de la empresa en prioridades concretas y, después, decidir la forma cómo el sistema ERP ayudará a la empresa a cumplir con sus prioridades. Resulta importante recalcar que este proceso consume mucho tiempo y, en cierto sentido, es muy irritante para los *CEO* y ejecutivos que desean comenzar rápido con la implementación [Buckhout, 2005].

b. El papel del mando intermedio

Los mandos intermedios son los más cruciales, y a la vez, los de más riesgo para cualquier organización, ya que estos se encuentran en el cruce de dos caminos diferentes: la conducción y el liderazgo que proviene de la Alta Dirección y el involucramiento e iniciativa que proviene de la línea operativa de la empresa [Scott, 1991]. La administración intermedia juega, un papel clave en la conducción del proyecto de TI desde el inicio hasta la terminación. Toda la secuencia del proyecto está al alcance de su responsabilidad y vigilancia. Sin embargo, el impacto del cambio organizacional y tecnológico puede ser precisamente el eliminar muchos de los niveles de mando intermedios. Para los administradores de los mandos intermedios que sobrevivan, el requerimiento de un *know-how* técnico es esencial, ya que por lo regular, tiene una seria deficiencia en la comprensión de la TI [Scott, 1991].

El liderazgo del CIO⁵ en el éxito de la TI

⁵ Por sus siglas del inglés *Chief Information Officer*, traducido como: Gerente de la oficina de información. Utilizado para referirse a la persona que realiza las funciones de la Gerencia de Sistemas.

En una empresa donde la TI es un componente integral de la estrategia corporativa, es importante reexaminar el liderazgo de las actividades relacionadas con la TI, así como el tener a la persona adecuada y conocedora de TI que reporte directamente al *CEO* como un miembro de la dirección de la empresa. Con el propósito de ver hacia fuera y, ver a la empresa como un todo [Hoffman, 2004].

El trabajo del *CIO* es el asegurar que la TI es utilizada lo más efectivamente posible en beneficio de los intereses de la organización. Sus tareas específicas son aquellas relacionadas con la unidad estratégica de la TI, viendo a la empresa hacia adentro y administrando la función de los sistemas de información .

Para sacar adelante estas tareas, el *CIO* necesita de una combinación peculiar de habilidades y destrezas, dentro de las cuales podemos mencionar las siguientes.

- Ser una persona de negocio talentosa y con percepción, con el propósito de participar en la estrategia del negocio y el desarrollo de las políticas.
- Ser un tecnócrata que entienda lo mejor posible la TI que se usa en un momento dado, con el propósito de poderla administrar bien o de poder supervisar su administración.
- Tener la visión en la dirección y en lo práctico de la nueva TI para decidir si se introduce y cuando se introduce esta nueva tecnología en la organización.
- Ser capaz de comunicar las posibilidades y las limitaciones de la TI a otros administradores de la empresa.
- Ser capaz de comunicar los aspectos del negocio a los profesionistas de la TI para ayudarlos a enfocarse en las cosas que son importantes para el éxito del negocio.
- Tener las cualidades de liderazgo necesarias para la efectividad de la función.

Para dar respuesta a un contexto donde una parte significativa de los recursos de TI se encuentran bajo el control administrativo de otros en la empresa.

c. Involucramiento del usuario

La implantación de TI siempre requiere de una personalización del sistema, en la cual la participación de los usuarios es un facilitador clave. Por ello, la planificación y creación de programas que incluyan la capacitación e involucramiento de los usuarios en el proyecto permitirá obtener mejores resultados [Treviño, 1997].

Para lograr que se dé este involucramiento de los usuarios en el proceso de implantación, se recomienda contemplar los puntos siguientes:

- La AG debe iniciar el proyecto.
- La administración funcional deberá involucrarse inmediatamente después que la AG.
- Los profesionales de la tecnología se deberán involucrar cuando sea apropiado el iniciar conversaciones técnicas o cuando se requiera de una capacitación administrativa.
- Los usuarios deberán involucrarse tan pronto como se pueda para crear confianza entre ellos y para proveer de ideas que sirvan para el diseño del sistema (pero no se deberán involucrar muy al inicio para que no parezca que la administración no sabe qué es lo que está haciendo).
- Antes de que los usuarios se involucren, la administración se deberá preguntar si:

¿Se está listo para expandir la empresa?

¿Los objetivos están claros para ellos?

¿Se tiene la perspectiva tecnológica correcta?

¿Se han considerado los posibles impactos organizacionales?.

2.5. Los sistemas ERP

Un sistema de Planeación de Recursos Empresariales o ERP, es un sistema de computación que abarca desde la parte de la planeación estratégica de la empresa (*front-office*) hasta la parte operativa y funcional de la corporación (*back-office*). Un ERP es una serie de *software* flexible integrada por varios módulos y diseñado específicamente para áreas que nunca antes habían sido soportadas por tecnología. Los cuales se adaptan a diferentes tamaños de empresas. Son sustancialmente benéficos para el desempeño de las

actividades tanto de manufactura como de proceso y son el puente para compartir información entre departamentos [Tapia, 1999].

2.5.1. Análisis de los sistemas ERP

Un ERP está integrado por varios módulos que se adaptan a diferentes tamaños de empresas. Los módulos más utilizados son los que se aplican en finanzas, manufactura, ventas, mercadotecnia, recursos humanos y otras funciones [Buckhout, 1999].

Callahan [1999b] menciona que los sistemas ERP involucran el reemplazo de los principales sistemas de información heredados dentro de la empresa, imponiendo su propia lógica sobre la estrategia de una compañía, su organización y su cultura al ofrecer un conjunto de procesos genéricos que al ser adaptados a los procesos de la compañía ofrezcan una ventaja competitiva. De manera que, si una organización se precipita a instalar un sistema ERP sin antes tener una idea clara y entendimiento de las implicaciones que tendrá al negocio, se corre el riesgo de no obtener los beneficios esperados.

Miller [2002] proporciona una clasificación de los sistemas ERP, de acuerdo al tamaño de la compañía o de su magnitud, siendo tres estas categorías:

- a. Sistemas grandes: para compañías que desean pagar y adoptar una tecnología avanzada.
- b. Sistemas de rango medio: para compañías más preocupadas por la funcionalidad.
- c. Sistemas pequeños: para compañías que buscan tanta funcionalidad como sea posible a un precio razonable.

Cualquier empresa sin importar su tamaño, requiere de funcionalidad. Cada una enfrenta diferentes problemas que, por lo regular van relacionados con su tamaño. Esto no implica que los problemas asociados a la tecnología en empresas medianas sean relativamente pequeños en comparación con las grandes, sólo son diferentes.

Paradójicamente, las soluciones empresariales son las mismas para todo tipo y tamaño de empresa. Para instalar un ERP el empresario no tiene que estar muy enterado de TI, sólo necesita tener metas bien establecidas y una clara visión de negocio [Monroy, 1999].

2.5.2. Dificultades con los sistemas ERP

A pesar de que se requiere demasiado tiempo y dinero, las empresas están luchando por implementar sistemas ERP, inclusive cuando en la mayoría de los casos no se alcanzan los beneficios prometidos como la reducción de costos y ventajas competitivas [Buckhout, 2005].

Aun con estos y otros aspectos, las empresas continúan con el intento de implementarlo. Buckhout, Frey y Nemec [2005] aseguran que en base a su experiencia, las dificultades con los ERPs se originan a partir de dos aspectos:

a. Cuando la empresa no ha tomado las decisiones estratégicas necesarias para configurar los sistemas y los procesos.

Un sistema ERP es un *software* empresarial para administrar una organización de manera que optimice los procesos de trabajo, planifique las actividades con eficacia y permita acceder a la información en tiempo real. Esto significa el reducir costos, mejorar la atención a clientes y fortalecer la relación con proveedores, así como el mejorar la productividad a través de varias regiones, productos, divisiones y funciones [Buckhout, 2005].

El problema de las decisiones estratégicas se vuelve más importante en un sistema que abarca un mayor número de módulos. Sin embargo, un sistema grande ofrece un panorama más detallado sobre la administración de las operaciones de cada área de negocio [Buckhout, 2005].

La realidad es que un ERP bloquea los principios y los procesos operativos de la corporación. Una vez que ha sido instalado es imposible realizar modificaciones. La complejidad, la inversión de tiempo y el personal, más el cuidado que se debe tener al incurrir en una inversión tan elevada, evitan que muchas compañías intenten realizar cambios. En consecuencia, es importante que los ERP sean desarrollados desde un principio, orientados a los objetivos de la empresa y basados conforme a lo planeado, tratando de mantener la economía. La dirección de la empresa debe traducir las ventajas competitivas del futuro en elementos que coadyuven hoy al desarrollo del sistema. Con frecuencia esto requiere acciones que no se relacionan con el desarrollo técnico del ERP, pero que involucran recursos físicos y estratégicos que soporten las necesidades básicas del sistema. En estos casos, las decisiones se relacionan con el sistema y no con la estrategia del negocio y la dificultad se debe a una falta de comunicación y entendimiento entre los técnicos y los no técnicos [Buckhout, 2005].

b. Cuando el proceso de desarrollo se sale de control.

Es importante aprender o entender cómo evitar que el proceso de implementación se salga de control, para ello, se debe lograr que el Director General tome el mando, definiendo un nuevo nivel de participación en el proceso de desarrollo del ERP. Este desarrollo siempre se genera alrededor de sus capacidades de reducción de costos. Esto se basa en la eliminación de costos procedentes de tecnología de información heredada y la disminución por mano de obra indirecta, mano de obra directa y de inventario. Las capacidades mejoradas con frecuencia incluyen procedimientos de clase mundial, un control más estrecho y un ciclo con tiempos reducidos [Buckhout, 2005].

Una vez que se ha cerrado el trato para adquirir un sistema ERP, las empresas, con frecuencia, se enfocan en el *software* y no en los objetivos del negocio. Existe una suposición implícita que indica que los beneficios llegarán pronto. En ese punto, los ejecutivos no técnicos relegan demasiada responsabilidad a los técnicos con experiencia.

Erróneamente consideran que se trata de un proyecto de TI y no de un proyecto de negocios. Una vez que la dirección de la empresa renuncia a su responsabilidad sobre el control, el equipo de trabajo técnico se ve obligado a tomar por su cuenta decisiones críticas para el negocio. Bajo ese escenario, no pasa mucho tiempo antes de que el programa de implementación y el sistema se salgan de camino. Tan sólo conseguir que el sistema trabaje ya es un gran logro. Las complicaciones posteriores son inevitables. Es muy común que uno de estos desarrollos se extienda varios meses debido a problemas inesperados como la pérdida de información, los tiempos de respuesta muy lentos o la falta de entrenamiento del personal [Buckhout, 2005].

Cuando los técnicos encargados del proyecto sienten que los presupuestos y las fechas excederán las estimaciones originales tratarán de corregir la situación eliminando el rediseño de la forma como se realiza el trabajo y ciertos procesos de negocio. En estos casos, el equipo técnico de desarrollo modifica el *software* para que se ajuste a las prácticas de negocio existentes, esto casi nunca funciona. Como consecuencia, la organización pierde de vista sus objetivos de negocios y termina desarrollando un sistema con fallas, lleno de funciones innecesarias. El sistema ERP puede carecer de capacidad o puede tener demasiada. Cualquiera que sea el caso, la empresa tiene un sistema que necesita correcciones. El proceso de actualización o de modificación no sólo es costoso, también es demasiado complicado para ser desarrollado en forma interna [Buckhout, 2005].

2.5.3. Características

Un ERP está integrado por varios módulos de *software* que se adaptan a diferentes tamaños de empresas [Buckhout, 2005], los cuales abarcan la mayoría de las funciones principales requeridas por una compañía, como son: manufactura, finanzas, ventas y distribución, recursos humanos, entre otros. [Mousseau, 2003].

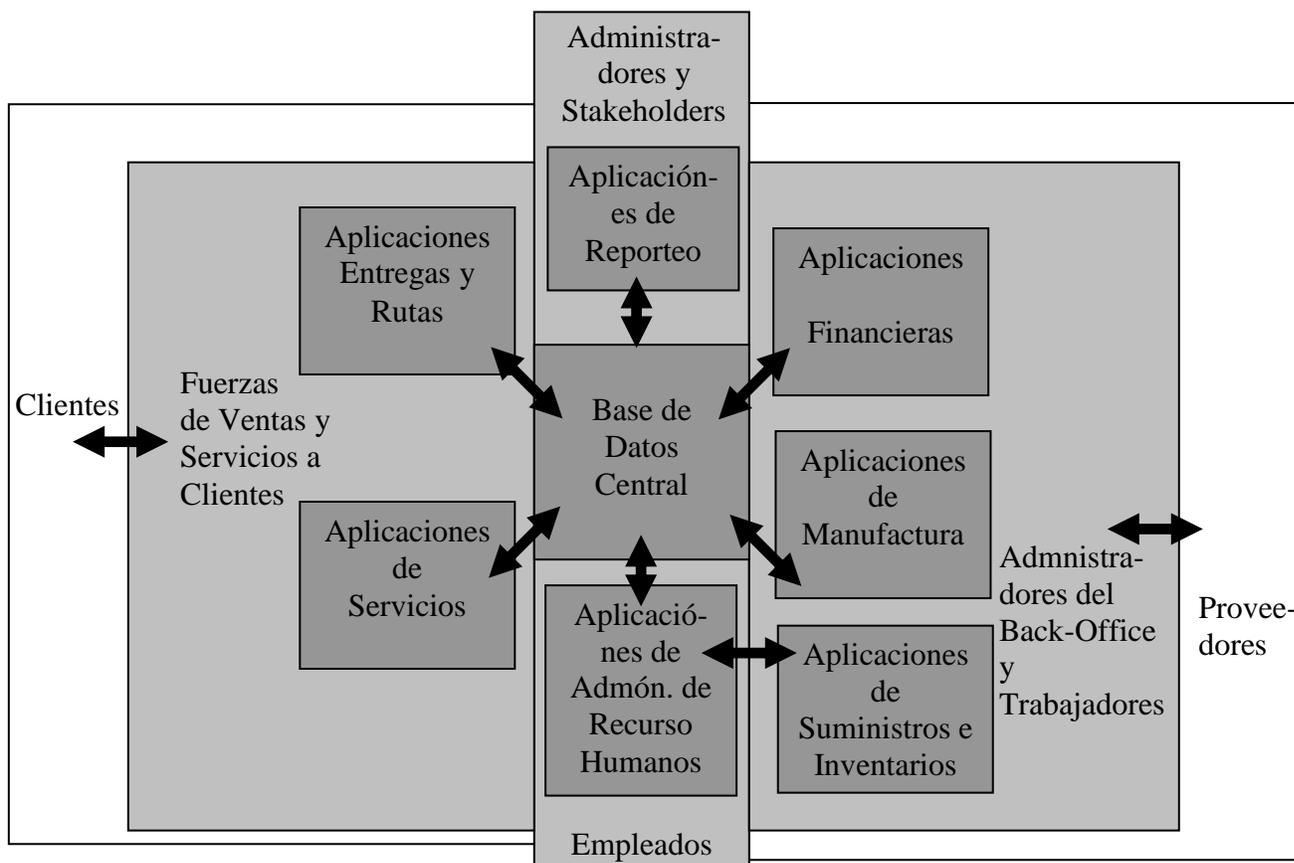


Figura 2.6. Anatomía de un sistema ERP.

Bancroft [1998] dice que estos módulos por lo general se componen de una base de datos, aplicaciones, interfaces y herramientas que se integran mediante un proceso de rediseño de procesos, también conocido por las siglas BPR⁶ definida por Tapscott [1993] como "una re-evaluación o rediseño fundamental de los procesos de negocio de una

⁶ Por sus siglas del inglés *Bussines Process Redesign*, el cuál fue popularizado a través del lanzamiento del artículo "*Reengineering work: Don't Automate, Obliterate*" en el *Harvard Bussines Review*, escrito por Michael Hammer en 1990 (páginas: 104-112, 4) [Moosbrucker, 1998].

compañía y estructura organizacional de una compañía para lograr mejoras dramáticas en sus factores críticos de éxito - calidad, productividad, satisfacción del cliente y tiempo al mercado, etc.".

En la figura 2.6, se muestra en forma general la estructura que Davenport [2005] plantea de cómo están compuestos los sistemas ERP. En el centro se encuentra la base de datos de donde se obtienen la información que alimenta a una serie de aplicaciones las cuales soportan un conjunto de funciones de negocios de la compañía. El utilizar una sola base de datos, permite minimizar en forma dramática el flujo de la información a través de la compañía.

2.5.4. Configuración

La configuración de un ERP implica la realización de un fuerte compromiso, a modo de balancear la manera en que se quiere trabajar, con la manera como el sistema permite trabajar. Se empieza con la decisión de qué módulos se instalarán. Después, se usarán tablas de configuración para lograr ajustar cada módulo a los procesos de la organización de la mejor manera posible [Davenport, 2005a].

A continuación se detallan estos dos mecanismos de configuración [Davenport, 2005a]:

- **Módulos:** La mayoría de los sistemas ERP son modulares, esto permite que una empresa pueda implementar el sistema sólo para algunas funciones. Sin embargo, a mayor número de módulos seleccionados, mayores serán los beneficios de la integración, aumentando con ello los costos, riesgos y los cambios involucrados.

- **Configuración de tablas:** Una tabla de configuración permite a una compañía modelar aspectos particulares de los sistemas a la forma en que elige hacer negocios. Una organización puede seleccionar, por ejemplo, qué tipo de inventario contable utilizar.

Aunque los módulos y las tablas de configuración permiten adaptar el sistema en cierto grado, las opciones estarán limitadas si se cuenta con una forma de trabajo especial.

Es en estos casos, cuando la empresa se da cuenta que un ERP no es lo que necesita. Por lo tanto, la compañía puede elegir entre dos opciones: la primera, implica el reescribir algunas partes del código del sistema, o bien, se puede trabajar con el sistema existente y construir interfaces con el ERP. Ambas opciones agregan tiempo y costo al esfuerzo de implementación y más aún, pueden reducir los beneficios de la integración del sistema ERP. Cabe mencionar que ninguna de ellas es ideal [Davenport, 2005a].

2.6. Requerimientos generales

Se ha mencionado el impacto que tienen los sistemas ERP en las empresas. Así como sus características. Más no se han especificado los requerimientos que se necesitan para realizar la implementación de éste tipo de sistemas en las empresas.

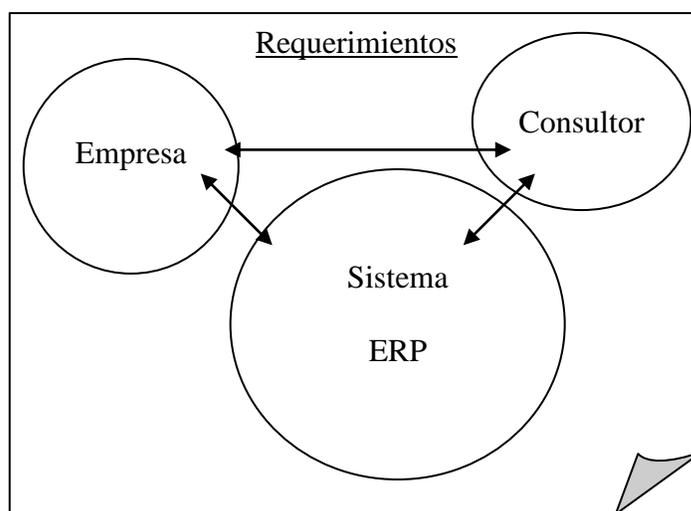


Figura 2.7. Requerimientos para la implementación de sistemas ERP.

No sólo la empresa necesita acatar ciertos requerimientos sino que hay otros dos elementos igual de importantes que están estrechamente ligados en este proceso: el consultor externo (quien apoyará a la empresa en el proceso de cambio) y el *software* mismo (ver Figura 2.7).

Esta sección tiene la finalidad de señalar algunos de los aspectos principales a tomar en cuenta al seleccionar un sistema ERP. Así como las actividades que la empresa debe

realizar antes y durante la implementación, así como las actividades y características esperadas del consultor.

2.6.1. Requerimientos del sistema ERP

Antes de establecer los criterios de evaluación de un sistema ERP, la compañía deberá entender primero el(los) problema(s) que quiere solucionar con el uso esta tecnología. Schneider [1999] proporciona una serie de interrogantes que la compañía debe cuestionar para tomar la mejor decisión. Estos son:

- ¿Cuáles son los procesos más importantes ahora y porqué?
- ¿Este sistema cubre las necesidades o va más allá de ellas?
- ¿Quiénes serán los agentes de cambio?
- ¿Cuál es la cultura del negocio en la compañía? y ¿Cuáles son sus fortalezas?
- ¿Cómo podemos aplicar esas fortalezas al cambio del negocio?
- ¿Quién será responsable de la administración del cambio?

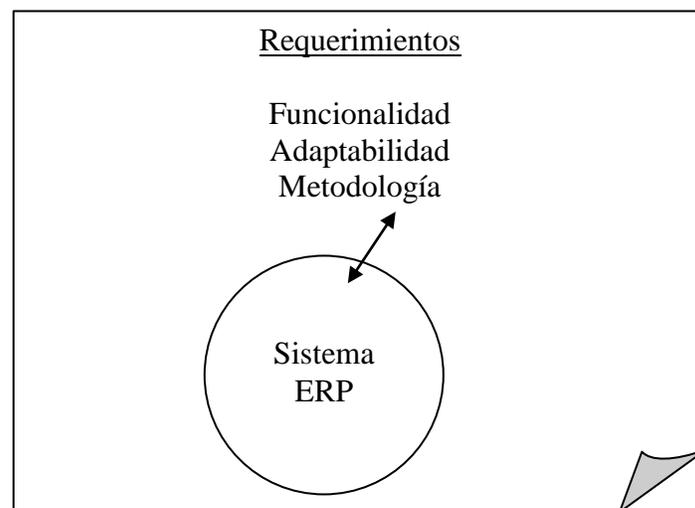


Figura 2.8. Requerimientos del ERP.

Ahora bien, una vez que se han contestado estas preguntas, se deben definir los criterios a considerar en la elección del sistema ERP más adecuado a la empresa.

Shankarnarayanan [1999] proporciona algunos criterios para evaluarlos:

- a. Funcionalidad adecuada con los procesos de la empresa.
- b. Grado de integración entre los diferentes componentes del sistema ERP.
- c. Flexibilidad y escalabilidad.
- d. Complejidad.
- e. Rápida implementación, periodo corto para obtener el retorno de la inversión.
- f. Habilidad para soportar planeación y control multi-sitio.
- g. Disponibilidad para actualizaciones regulares.
- h. Cantidad requerida de adaptación.
- i. Infraestructura local de soporte.
- j. Disponibilidad de sitios de referencia.
- k. Costos totales (incluyendo costo de licencia, entrenamiento, implementación, mantenimiento, adecuación y requerimientos de *hardware*).

2.6.2. Requerimientos de la empresa

Cuando una compañía decide llevar a cabo la adquisición e implementación de un sistema ERP, debe disponer de herramientas que le permitan administrar el proyecto de inicio a fin, de manera que pueda controlar y prever cualquier cambio que se presente.

Además, se debe tomar en cuenta que habrá ciertas actividades de las cuales la compañía es la responsable de realizar antes de que inicien los trabajos con el consultor. Tomando en cuenta esta necesidad, Recio [1998] identifica algunos aspectos que las empresas deben cubrir:

1. Elegir la herramienta para administrar y controlar el proyecto.
2. Identificar a la administración y al *staff*.
3. Realizar la planeación física.
4. Operación del proceso.
5. Capacitación y entrenamiento.
6. Contratación y disciplina.

7. Carga de trabajo extra y tiempo extra.
8. Controles internos.
9. Compromiso e involucramiento total de la alta gerencia.

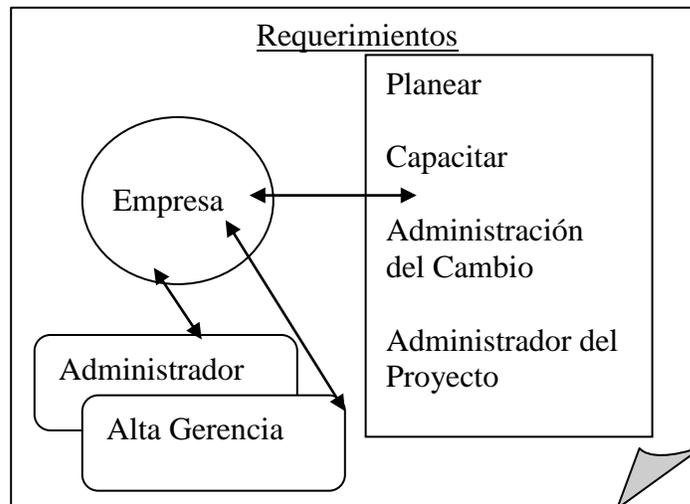


Figura 2.9. Requerimientos de la empresa.

Así mismo, se debe estar consciente del papel que se espera desempeñe la alta gerencia y, el uso de la administración del cambio para administrar el proyecto.

a. El papel de la Alta Gerencia en la administración del proyecto

Toda empresa que instala un sistema ERP siempre se enfrenta a su costo y complejidad. Sin embargo, Davenport [2005a] explica que las empresas que tienen los mayores problemas, son aquellas que instalan un sistema ERP sin pensar en todas las implicaciones que pueden afectar al negocio. Esto puede llevarlas a un desastre completo.

Por ello, se hace énfasis en la importancia de que la alta gerencia se involucre directamente en la planeación e implementación de estos sistemas, ya que éste implica la necesidad de realizar un estudio cuidadoso. No hay que olvidar que solamente la alta gerencia cuenta con el poder para decidir (y en un momento dado actuar como mediador) entre los imperativos de la tecnología y los del negocio.

De esta manera, sólo la alta gerencia tiene el poder de contestar las siguientes preguntas:

¿Cómo puede un sistema ERP fortalecer nuestras ventajas competitivas?, ¿Cómo puede desgastarlas?, ¿Cuál será el efecto del sistema en nuestra organización y cultura?, ¿Necesitamos extender el sistema a todas nuestras funciones, o debemos implementar sólo ciertos módulos?, ¿Sería mejor que el sistema abarque globalmente o restringirlo a ciertas unidades regionales?, ¿Hay otras alternativas para la administración de información que puede adaptarse mejor a la empresa que un sistema ERP? [Davenport, 2005].

b. Administración del cambio

La administración del cambio es la disciplina de planear, coordinar y monitorear los cambios en una entidad o sistema existente. Si se aplica esta definición al ambiente tecnológico, se puede decir que es un proceso por el cual las metas organizacionales se logran a través de la aplicación selectiva de métodos o tecnologías actuales y futuras [Ibarra, 19995].

Inicia con la identificación de cuatro funciones principales involucradas en el proceso del cambio, que son:

- Patrocinadores del cambio: se definen a sí a los tomadores de decisiones críticas ya sea un individuo o grupo de individuos-, quienes tienen el poder en la organización para hacer legítimo el cambio.
- Agentes del cambio: son los responsables de implantar el cambio.
- Defensores del cambio: son las personas que desean que se logre el cambio pero que no poseen el suficiente poder.
- Receptores del cambio: son las personas que se espera cambien su conocimiento, habilidades, actitudes o conducta.

Los sistemas ERP usualmente requieren una fuerte administración del cambio debido a su alta integración y la necesidad de estar preparados para las futuras actualizaciones del sistema ERP [Stedman, 1999a].

Barnes [1999] asegura que el valor de la administración del cambio radica en que ésta permite manejar y controlar los cambios del proyecto según la evolución y transición de las aplicaciones tecnológicas a través de su ciclo de vida. Siendo una de las disciplinas de administración fundamentales, ya que abarca todas las actividades relacionadas a la planeación, coordinación e implementación de cambios en el *hardware*, redes y *software*. También puede ayudar a mejorar la comunicación entre el equipo encargado de la implementación y las otras personas involucradas en el proyecto.

c. Administrador del proyecto

Se ha mencionado anteriormente la necesidad e importancia de llevar a cabo una planeación del proyecto de implementación. Respecto a esto, Mousseau [1998] menciona que la AG es la responsable de elegir a la persona que fungirá como administrador del proyecto, la cuál será encargada de actuar como líder para comunicar y manejar una visión clara de las metas y objetivos del proyecto, encargado de manejar los procesos a manera de sincronizar apropiadamente los recursos, las secuencia de tareas y, el de producir los acuerdos dentro del ámbito y el presupuesto definido.

Mousseau [1998] proporciona algunas de las características que deben buscarse en el administrador del proyecto. Debe ser una persona que:

- Lidie con situaciones conflictivas.
- Tenga buena comunicación.
- Tenga habilidades de negociación.
- Tenga liderazgo.
- Entienda el negocio tanto como el sistema a ser implementado.
- Tenga habilidades en relaciones humanas.

2.6.3. Requerimientos del consultor

Ahora bien, si tomamos en cuenta los aspectos mencionados hasta este momento, resulta evidente que un consultor debe tener ciertas características y habilidades que le permitan desarrollar su trabajo de la mejor manera posible.

Goff [1998] habla de la escasez de habilidades existentes en casi todas las especialidades técnicas de consultoría, incluyendo la referente a la implementación de sistemas ERP al mencionar que: "Existe gente brillante y con grandes conocimientos. Sin embargo, carecen de experiencia o de algunas otras habilidades requeridas para este negocio". Esto ha llevado a que muchas compañías que solicitan estos servicios se hayan vuelto un poco más flexibles en sus requerimientos.

Por su parte Steen [1998] dice que "adicionalmente a la experiencia, se requieren sólidos conocimientos en administración de proyectos y habilidades de negocio, siendo esenciales para todo profesionalista de ERP". Lo cual, refleja la necesidad de que todos los consultores que implementan sistemas ERP tengan entrenamiento y experiencia, debido a que esta combinación es crucial. Por un lado, podemos ver que el conocer el sistema ERP es importante. Sin embargo, el conocer la forma de trabajo de la empresa también lo es, ya que esta se puede ver afectada de forma total por cambios en la forma o manera de trabajo de la gente en ella labora.

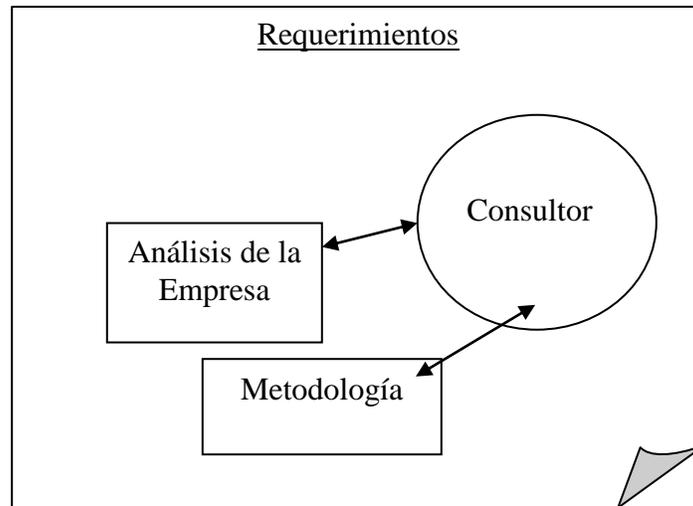


Figura 2.10.Requerimientos del consultor.

Una vez visualizado el aspecto referente a las habilidades del consultor (ver Figura 2.10), se presentan siete actividades que Recio [1998] identifica como aquellas que un consultor deberá cubrir durante el proceso de implementación:

1. Realizar el análisis de necesidades.
2. Revisar el diseño del sistema a implementar.
3. Realizar una junta de arranque previa a la implantación.
4. Realizar la implementación.
5. Definir los procedimientos de pruebas.
6. Apoyar y dar soporte a lo largo del proceso de implementación.
7. Brindar un soporte estructurado en línea (S.O.S⁷).

⁷ Siglas del inglés *Structured On-Going Support*.

2.7. Implementación

La implantación de un sistema -cualquiera que éste sea-, se define como la instalación de un *software* y las actividades que este involucra, tales como el entrenamiento de los operadores, los desarrolladores, el personal de sistemas y los usuarios [Recio, 1998].

Debido a la complejidad del sistema ERP, el implementarlo implica además, el tomar en cuenta grandes retos técnicos y el uso de grandes recursos y una gran inversión de dinero, tiempo y *expertise* [Schneider, 1999].

2.7.1. Principales razones para implementar sistemas ERP

Conocedores del tema como Recio [1998], Davenport [2005] y Morales [1999] mencionan algunas de las principales razones que han influenciado en las empresas de una manera decisiva para optar por la búsqueda de una solución ERP. Las principales son:

- Soluciona el problema del año 2000.
- Requiere de menos gente en el departamento de sistemas.
- Reduce los costos de mantenimiento de *hardware* y *software*.
- Provee las mejores prácticas de procesos de negocio.
- Proporciona información actual en menor tiempo que un sistema tradicional.
- Minimiza el costo de hacer una reingeniería.
- Minimiza el tiempo de implantación (comparado con el de darle mantenimiento a los sistemas actuales).
- Minimiza el costo al operar una arquitectura cliente-servidor que el implicado en la operación de varios sistemas en *main-frames*.
- Mejora la planeación, la distribución y el transporte.
- Mejora la administración de ordenes de clientes.
- Integración de la compañía.
- *Expertise* de las bases de datos.

Es necesario advertir que, sino se cumplen los requerimientos mínimos en su totalidad (señalados en la sección 2.4.), estos impactarán directamente en la puesta en marcha del proyecto. Pudiendo darse un aumento en los costos iniciales, un retraso en la puesta en marcha del ERP o incluso el fracaso total del proyecto.

2.7.2. Escenarios y estrategias de implementación de sistemas ERP

Una vez que la empresa ha decidido adquirir un ERP para satisfacer sus necesidades de administración y control, se debe tomar en cuenta que en el proceso de implementación interviene una gama muy amplia de situaciones y circunstancias particulares que deben ser tomadas en cuenta, como lo es el dimensionar el proceso y la estrategia de implementación a seguir [Navarro, 1996]. Debido a que estas pueden llegar a alterar el curso de la implementación misma.

a. Dimensionamiento del proceso

La estructura organizacional, el recurso humano y el sistema ERP, son tres aspectos que deben tomarse en cuenta para dimensionar la magnitud del proyecto para implementar un sistema ERP, como se muestra en la siguiente figura.



Figura 2.11. Aspectos a tomar en cuenta al dimensionar la magnitud de la implementación.

(a) Estructura organizacional

Se pueden presentar dos casos, cada uno con características particulares:

- Una empresa: el proceso no presenta mucha variabilidad en el tiempo, ya que los objetivos, prioridades y recursos son fácilmente identificables.

- Un grupo de empresas (corporativo): se tienen aspectos relacionados con la individualidad y aspectos particulares de cada una de las empresas del grupo, reflejándose directamente en el tiempo total de implementación invertido para todo el grupo.

A continuación, se mencionan algunas de las variables que deben ser tomadas en cuenta para realizar un buen dimensionamiento del proyecto:

1. Recursos: estos pueden presentarse con diferencias organizacionales y operativas, de acuerdo a los recursos con que cuente cada una de las empresas para apoyar y agilizar el proceso de implantación.
 2. Prioridad: pueden presentar diferente nivel de prioridad entre cada empresa.
 3. Giro del negocio: la existencia de diferentes giros de negocio dentro del grupo.
 4. Grado de sistematización: puede variar entre empresas.
 5. Personal operativo y administrativo.
 6. Políticas y procedimientos: puede presentar diferencias o variaciones significativas que en ocasiones son difíciles de integrar.
 7. Número de empresas: el proyecto se vuelve más complejo a mayor número de empresas.
- Por lo anterior, es conveniente realizar un estudio detallado del objetivo general del grupo y del grado de importancia que juega cada una de las empresas que lo constituyen.

(b) Recursos humanos

- **Interno:** Son el pilar y el corazón de la implementación y operación del ERP. Es de suma importancia analizar y seleccionar objetivamente a las personas que forman parte

de los equipos de trabajo, tomando en cuenta sus habilidades, actitudes y conocimientos de los procedimientos de la empresa.

Estos pueden clasificarse según las características que cada uno tendrá en el proceso:

1. Usuario: su relación está orientada única y exclusivamente al uso y operación del sistema ERP.

2. Sistemas: encargado de asegurar el buen funcionamiento del sistema ERP en la empresa.

- **Externo:** Este puede participar en diferentes etapas del proceso de implementación con objetivos claros y definidos. Pudiendo estar desde la planeación y coordinación general inicial hasta el fin y puesta en marcha del sistema ERP, o bien, en fases ya establecidas (análisis, diseño, capacitación, etc.).

Este provee su experiencia, de manera que permite agilizar las actividades que la empresa juzgue pertinentes. También, provee un apoyo diferente, con un punto de vista fresco y libre de prejuicios o limitaciones.

(c) Sistema ERP

- Necesidades y expectativas de la empresa: elegir cuál de las alternativas que existen en el mercado cubren satisfactoriamente las necesidades, requerimientos y expectativas de la empresa. De manera que permita alcanzar los objetivos deseados.

- *Software, hardware*, apoyo de consultoría externo: elegir cuál de las alternativas que existen en el mercado cubren satisfactoriamente las necesidades y expectativas de la empresa, definiendo las características inherentes al tipo de plataforma tecnológica en la que se desea trabajar, así como el definir si se requerirá apoyo de un consultor externo para el proceso del cambio y qué papel jugará en el mismo.

b. Estrategia a seguir

Una vez considerados los puntos anteriores, se procede a determinar la estrategia a seguir en la implementación. Se pueden distinguir cuatro tipos por: módulo, empresa, función y el conocido como *big bang*. En la Tabla 2.6 se describen algunas de sus características.

Tabla 2.6 Estrategias de implementación.

Estrategia	Objetivo	Requiere	Recomendado
Por Módulo	Puesta en operación de módulo por módulo (uno a uno) de forma secuencial. De manera que, hasta que haya concluido la implementación del módulo <i>i</i> y se encuentre operando en forma normal, no podrá iniciar la implementación del módulo <i>i+1</i> .	Definición de prioridades de los módulos dentro del proceso de implementación.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cuando el sistema ERP viene a reemplazar un sistema antiguo. 2. Cuando se requiere ver cambios rápidos en áreas con fuertes problemas operativos.
Por Empresa	Poner en operación todos los módulos en una empresa y una vez liberado para su uso, se procede a implantar el sistema en la empresa siguiente.	Análisis detallado de las prioridades que guardan las empresas en el proceso de implementación.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cuando el nivel de sistematización de actividades no presenta el mismo grado de alcance en todas las empresas del grupo. 2. Cuando cada una de las empresas elabora productos diferentes y los artículos componentes no son comunes entre ellas.

Tabla 2.7 Estrategias de implementación (continuación).

Por Función	Sistematizar algunas de las funciones o ciclos básicos del negocio y una vez terminada la sistematización, proceder con la siguiente función.	Implantar los módulos que apoyen directamente el desarrollo de la función.	Cuando el nivel de sistematización de actividades es muy semejante en todas las empresas del grupo. Cuando se inició el proceso de sistematización en todas las empresas del grupo y existe una fuerte resistencia al cambio.
<i>Big Bang</i>	Implementar todos los módulos, empresas o funciones a un mismo tiempo.	Tomar en cuenta qué se requiere coordinar los esfuerzos, los cuales se multiplican de una forma tal que fácilmente pueden salirse de control.	Depende de los recursos humanos, económicos, y tecnológicos asignados al proyecto; así como del compromiso adquirido por cada una de las personas que estarán en el cambio.

2.7.3. Metodologías para implementar sistemas ERP

Uno de los elementos críticos de todo proyecto en el que se implementa un sistema ERP, es la habilidad para administrar el proceso de implementación, el cuál es diferente al de otro tipo de sistemas. Por ello, en ésta sección se presentan algunas de las metodologías existentes en el mercado que han sido diseñadas especialmente para implementar este tipo de sistema.

a. Accelerated ASAP ® diseñada por SAP

SAP, la compañía líder en el desarrollo e implementación de sistemas ERP tiene su metodología denominada "*AcceleratedSAP*". La cual ofrece un plan de proyecto orientado

a procesos que guía paso a paso durante el proceso de implantación. Incluye 5 fases que van desde la preparación del proyecto hasta la puesta en marcha. Además del soporte para realizar el cambio continuo [SAP, 1999].

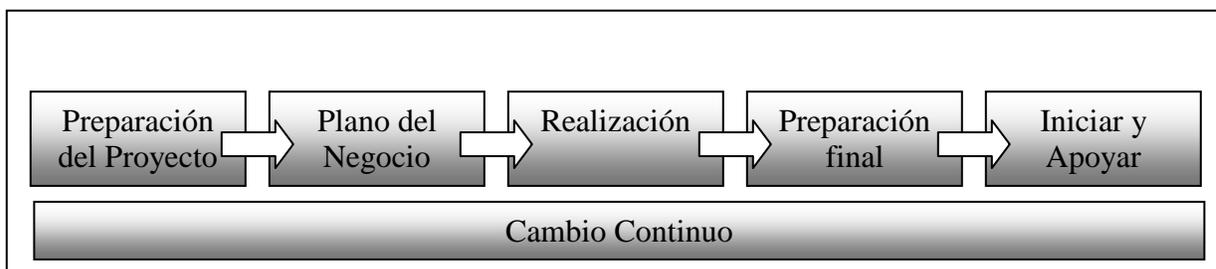


Figura 2.12. Pasos de la metodología *AcceleratedSAP* de SAP.

Fase 1. Preparación del proyecto.

El objetivo de esta fase es realizar una planeación apropiada. Para lo cual, se debe reunir un equipo de trabajo de la compañía con el consultor para asegurar que todos los responsables de tomar las decisiones en la compañía apoyan el proyecto y están dispuestos al cambio.

Los miembros del equipo de trabajo de la compañía tomarán una capacitación introductoria para conocer tanto el producto como los procesos. El consultor junto con el equipo de trabajo evaluará las necesidades, expectativas, el alcance del proyecto y los recursos necesarios. Posteriormente, se presenta a la Gerencia General el plan del proyecto y los beneficios clave.

Fase 2. Plano del negocio.

El objetivo de esta fase es definir las prácticas y parámetros particulares de la compañía con el fin de entender cuáles son las metas y la configuración que permite maximizar el poder del sistema. También, se documentan los procesos comerciales del negocio, trazando un "plano" del estado futuro del negocio después de implantar el sistema ERP. Para lo cual, se utilizan cuestionarios y modelos de *Business Enginee*.

Fase 3. Realización.

Esta fase consiste en realizar la configuración del sistema, basándose en los planos empresariales, con el fin de cumplir todos los requisitos de negocio y de proceso. El equipo de trabajo de la empresa, junto con el consultor, dividirán sus procesos comerciales en ciclos relacionados de flujo de negocios sirviendo de pausa en el proyecto para poner a prueba partes específicas del proceso de negocio. Aquí, la capacitación práctica ayudará a comprender los detalles del sistema ERP.

Fase 4. Preparación final.

En esta fase se ponen a prueba todas las interfaces, se capacita a todos los usuarios finales, y se trasladan los datos de la compañía a la base de datos del sistema; ejecutando pruebas de volumen y de estrés con el fin de optimizar el rendimiento del sistema. También se realizan pruebas de integración referente a precisión y capacidad de uso. Adicionalmente, se prueba que los usuarios finales aceptan el nuevo sistema. El equipo de trabajo encargado del proyecto, debe preparar una estrategia de arranque de producción en conjunto con un plan de conversión de datos, que asegure que toda la información de los sistemas anteriores sean trasladados con eficiencia y precisión al ERP.

Por último, se recomienda instalar un servicio de *Help Desk*⁸. Finalmente, el equipo de trabajo encargado del proyecto debe desarrollar procedimientos de auditoria inicial y crear una estructura de apoyo del equipo de proyecto para preparar el destino final.

Fase 5. Iniciar y apoyar.

En esta fase, es cuando se entra a un nivel productivo, esto es, la puesta en marcha del sistema. Siendo necesario el establecer procedimientos y maneras de medir y revisar los beneficios del sistema ERP durante su operación.

⁸ Se traduce como mesa de ayuda. Consiste en un sistema interno que dé a los usuarios las respuestas que requieran respecto al sistema ERP.

Fase 6. Cambio continuo.

Este punto implica que la compañía debe tomar en cuenta que una vez implementado el sistema no todo será estable y sin cambios. Por lo que se recomienda fomentar una mentalidad que permita estar preparados para modificar las operaciones del negocio tanto como sea necesario. Con el único fin de mejorar las prácticas de la compañía.

b. R.E.P. ® diseñada por J.D. Edwards

J.D. Edwards es otra compañía reconocida en la industria del desarrollo e implementación de sistemas ERP. Su metodología denominada "*the R.E.M. methodology*"⁹. Presenta una serie de guías que permite asegurar la minimización de los riesgos, cambios en el presupuesto, así como el correcto seguimiento del plan de trabajo (ver Figura 2.12).

Esta metodología consta de 9 fases que van desde el acuerdo de las expectativas del proyecto hasta la actualización de nuevas versiones y un periodo de auditoría del sistema [J.D. Edwards, 1995].

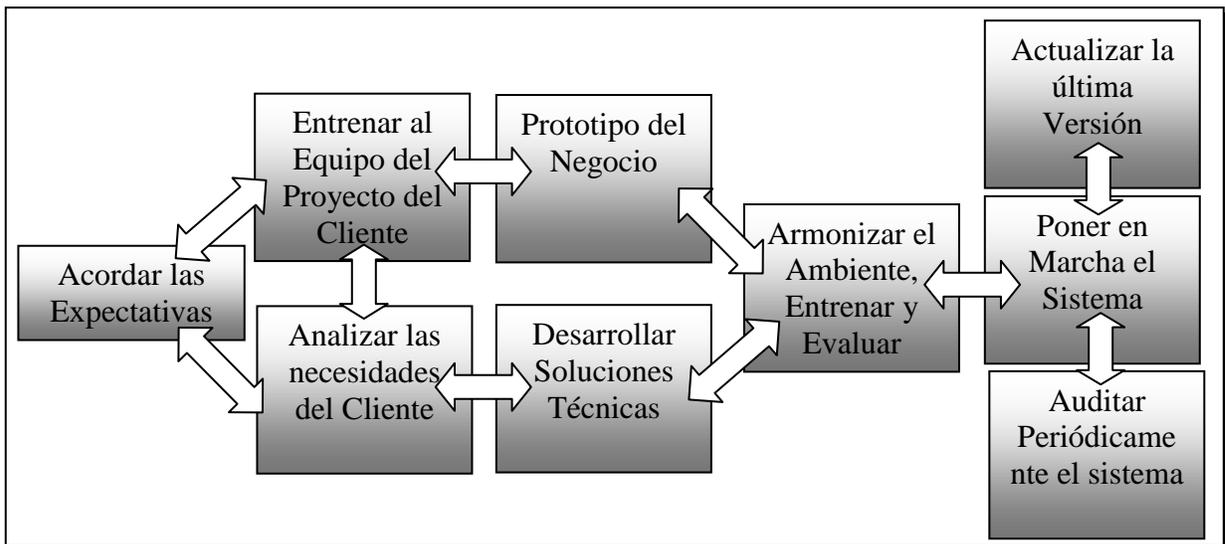


Figura 2.13. Pasos de la metodología R.E.P. de J.D. Edwards.

⁹ Siglas del inglés *the Rapidly, Economically and Predictably as possible methodology*, cuya traducción es la metodología rápida, económica y tan predecible como sea posible.

Fase 1: Acordar las expectativas.

En esta etapa se planifica la estrategia de cómo el cliente quiere implantar el sistema ERP. Se define el plan de implementación, el cuál debe cubrir: la asignación de responsabilidades, el alcance del consultor y los requerimientos que debe cubrir la compañía.

Fase 2: Entrenar al equipo del proyecto del cliente.

El entrenamiento para el cliente y los usuarios es con el propósito de que conozcan bien la herramienta y así puedan decidir de una mejor manera cómo desean manejar el negocio y cómo administran el cambio. Todo va en función del negocio.

Fase 3: Analizar las necesidades del cliente.

En esta etapa se entiende qué es lo que el cliente necesita y cómo se le puede ayudar para que realmente cambie su forma de hacer negocios. Aquí, el consultor y el cliente definen un modelo de operación, para obtener la mejor forma de hacer las operaciones (pedidos, compras, ventas, transacciones, etc.). Se documentan y analizan puntos como: las características de los requerimientos de la compañía, las expectativas clave esperadas por la AG, las claves para lograr el éxito del sistema, los ciclos de negocio de la compañía, así como los procesos clave y sus requerimientos.

Fase 4: Prototipo del negocio (prueba piloto).

Se realiza una simulación de la operación de los clientes en donde se combina el manejo de la herramienta de *software* y el manejo de la administración del proceso. Aquí es, donde por primera vez, el equipo de trabajo ve de qué manera el sistema ERP cubrirá las necesidades de la compañía. Esta visualización permite determinar modificaciones, soluciones alternas y otros pasos necesarios para asegurar que se cubran totalmente las necesidades requeridas.

Fase 5: Desarrollar soluciones técnicas.

Después de la prueba piloto, en algunos casos hay que hacer adecuaciones en el sistema. Se desarrollan algunos módulos a manera de interfaces, se definen los parámetros de los mismos, así como la documentación técnica.

Fase 6: Armonizar el ambiente, entrenar y evaluar.

Previo al arranque del sistema, se debe asegurar que todo lo anterior esté funcionando bien y esto se logra mediante la afinación de los últimos detalles del sistema: el entrenamiento a los usuarios y pruebas del sistema. Se ejecutan también los programas realizados en la etapa anterior. Por ejemplo, para migrar la información del sistema anterior al nuevo. Además, se hace una prueba final de aceptación del cliente. Y por último, el cliente firma una carta de conformidad.

Fase 7: Poner en marcha el sistema.

En esta etapa es donde típicamente termina el proceso de implantación, sin embargo, existen dos etapas más con las cuales se puede actualizar constantemente la versión del sistema.

Fase 8: Actualizar la última versión.

Es importante que el cliente permanezca actualizado con las últimas versiones del sistema para continuar con la mentalidad de una inversión cuyo valor esta en constante crecimiento.

Fase 9: Auditar periódicamente el sistema.

El objetivo principal de esta etapa, es el de maximizar la inversión en *software* y en consultaría que realizó el cliente y asegurar que todo lo que se instaló siga funcionando

bien. Además, ayuda a que la compañía continúe aplicando nuevas capacidades del sistema conforme el cambio de requerimientos o del negocio.

c. *TARGET* diseñada por The Baan Company

Esta metodología contiene un conjunto de modelos de negocio, herramientas y servicios, aplicados a la técnica de administración de proyectos por objetivos dirigidos (*Goal Directed Project Management*) para estructurar cada proceso de implementación.

Utiliza tres fases de implementación, cada una con tres pasos propios y cada paso dividido en actividades con responsabilidades y tiempos de entrega claramente definidos [Navarro, 1996].

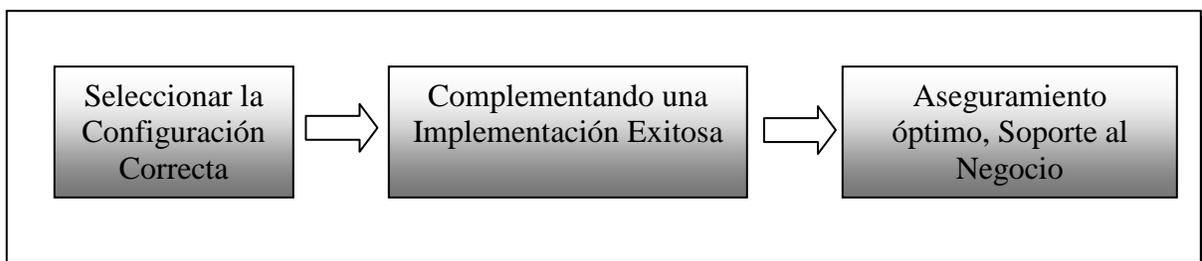


Figura 2.14. Pasos de la metodología *TARGET* de Baan.

Fase 1: Seleccionando la configuración correcta.

Esta fase implica el análisis de la operación de la empresa, sus requerimientos y sus objetivos de negocio. En esta fase, se podrá ver como el sistema ERP operará en la compañía. Se presenta una propuesta de solución a la compañía, mostrando el sistema y una simulación basada en información de la empresa. La solución propuesta incluye el impacto organizacional, configuración de interfaces externas y arquitecturas técnicas. Por último, cuando la configuración final es determinada, se incluye un plan de cobertura y una propuesta de inversión.

Fase 2. Completando una implementación exitosa.

Durante esta fase, los consultores trabajan muy de cerca con la empresa para refinar la definición del sistema y adaptar las aplicaciones del ERP al negocio. Este proceso ayuda a asegurar que el sistema cumple totalmente con las expectativas.

Los consultores utilizan conceptos de modelación dinámica de negocios para empatar la funcionalidad del ERP al de la empresa, y para proveer un anteproyecto de la operación del sistema. Durante este paso piloto, el sistema es instalado e implantado, el usuario final es capacitado. Además, se detallan los procedimientos del sistema.

Fase 3: Aseguramiento óptimo, soporte al negocio.

Este es un paso después de la implementación, en el cuál se realizan auditorías regulares para asegurar que el sistema ERP continúe soportando al negocio en un medio ambiente de cambio. Se utilizan los resultados de las auditorías para ajustar la operación del sistema tal como sea necesario.

Puede realizarse una revisión de operaciones para mantener un sistema de información tecnológica exacta y confiable, al igual que sus procesos de negocio. Una revisión de control establece el control óptimo de los procesos y su interacción.

Finalmente, una estrategia de revisión evalúa la estrategia de negocio para determinar que tanto encuadra el sistema ERP en la consecución de los objetivos.

d. BASIS desarrollada por SSA

BASIS es un producto provisto para mantener un rápido rastreo de la implementación del sistema BPCS (*Business Planning and Control System*). Está basada en la experiencia acumulada de SSA y sus afiliados quienes han implementado el sistema

BPCS. Esta metodología asegura una implementación efectiva del sistema de manera que pueda alcanzar los beneficios máximos. Consiste de 5 fases [Navarro, 1996]:

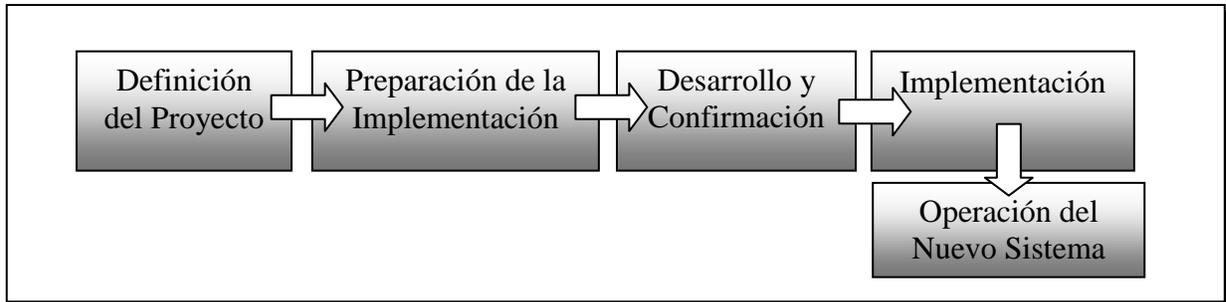


Figura 2.15. Pasos de la metodología *BASIS* de SSA.

Fase 1. Definición del proyecto.

Consiste en realizar los pasos siguientes: análisis, información ejecutiva, selección del equipo del proyecto, análisis y planeación de la capacitación, memorándum con la definición del proyecto y principios de planeación y control.

Fase 2. Preparación de la implementación.

Consiste en realizar los pasos siguientes: junta de inicio, instalación del producto, sesiones de capacitación en conceptos y aplicaciones, revisión y diagnóstico de operaciones, preparación del prototipo, sesiones de capacitación para jefaturas, probar el prototipo, orientación técnica y preparar la implementación del sistema configurado.

Fase 3. Desarrollo y confirmación.

Consiste en realizar los pasos siguientes: desarrollo de extensiones, conducir pruebas piloto y capacitar a usuarios finales.

Fase 4. Implementación.

Consiste en realizar los pasos siguientes: conteo final para el cambio y cambio al nuevo sistema.

Fase 5. Operación del nuevo sistema.

En esta fase se siguen los pasos siguientes: refinar el sistema y soporte durante la operación y monitoreo de resultados del sistema en la empresa.

e. El principio *USA*¹⁰ diseñada por APICS

Esta metodología toma en cuenta un aspecto importante que las anteriores metodologías expuestas no mencionan explícitamente como un componente fundamental en el desarrollo y culminación para una implementación exitosa: el factor humano. Se basa en que una organización es un conjunto de reglas y procedimientos y un ERP también lo es.

Por tanto, se menciona que al implementar un sistema ERP se está reemplazando un conjunto de reglas y procedimientos por otros. Por tanto, se plantea que si no se entienden las que operan en la organización ¿Cómo se puede evitar reemplazar incorrectamente procesos efectivos y que generan valor? [Kapp, 1997].

De esta manera, la metodología plantea el uso de tres fases principales:

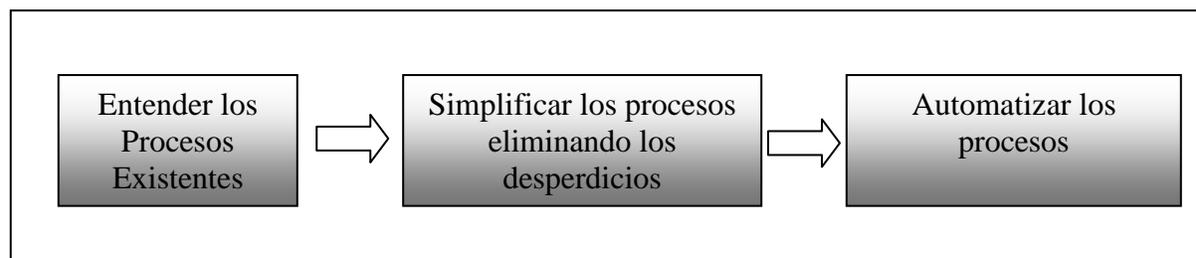


Figura 2.16 Pasos del principio *USA*.

¹⁰ Siglas del inglés *Understand, Simplify and Automatization*. Se traduce como: entender, simplificar y automatizar.

Fase 1. Entender los procesos existentes.

El objetivo de este paso es hacer que los individuos entiendan el proceso del cuál forman parte, así como el identificar y clarificar los procesos actuales, clasificando las hipótesis de los pasos dentro de un proceso y, finalmente documentando el proceso en papel. Para ello, se apoya de algunas técnicas para documentación de procesos como son: diagramación, flujos en pizarrón o procesos encaminados.

Fase 2. Simplificación de los procesos.

Esta fase consiste en examinar los procesos internos del negocio, para identificar aquellos que son susceptibles de mejora, los que no tienen razón de ser, así como los procesos clave. La finalidad es simplificar el diseño mediante cuatro etapas: reordenamiento, eliminación, combinación e incremento de procesos.

Fase 3. Automatización de los procesos.

Este paso hace énfasis en que la automatización (el uso de tecnologías EDI, MES o ERP) es lo que hace la diferencia para que una implementación sea o no exitosa. Con ello, se trata de no caer en dos errores fundamentales que se presentan en la automatización. El primero, implica no caer en el "Síndrome de HAL¹¹", esto es, no olvidar que la misión del sistema ERP es apoyar a la compañía y no que éste la controle, enfocándose a la implementación total del ERP en cambios productivos para procesos de negocios. El segundo, el implementar un sistema ERP de módulo por módulo, el hecho de que el sistema se venda por módulos no significa que sea la manera en la que debe ser implementado.

¹¹ HAL es la computadora espacial de la película "2001: una odisea en el espacio". En la cuál HAL toma el control de la nave, matando a todos los miembros que estaban a bordo en el proceso. Cuando la misión original de HAL era apoyar a la nave, no controlarla.

2.7.4. Fin de la implementación

Autores como Davenport [2005b] y Deloitte Consulting [2006] afirman que un proyecto que involucre la implementación de un sistema ERP nunca termina. Esto se debe a que seguirán apareciendo nuevos módulos y versiones para adquirir e instalar. Así como una diversidad de unidades de negocio que ofrezcan a la compañía una mejor adaptación para optimizar el funcionamiento del negocio y del sistema.

Esta naturaleza de permanencia tiene numerosas implicaciones en la compañía, las cuales deben tenerse muy presentes. Algunas de ellas son [Davenport, 2005b]:

- La necesidad de una nueva estructura organizacional que soporte las actividades relacionadas con el sistema ERP.
- Después de una implementación, la compañía requiere crear nuevos puestos y habilidades en su gente. Al menos, en todos los que interactúan directamente con el sistema ERP.
- La necesidad de entrenamiento constante en relación a la forma de trabajo.
- El conocimiento de la relación de su función respecto al proceso del negocio y, de cómo una transacción afecta a toda la compañía.
- La necesidad de administrar el conocimiento.

2.8. ¿Y después de la implementación?

Un estudio realizado por una firma consultora internacionalmente reconocida como lo es *Deloitte Consulting* muestra que la fase conocida como productivo o puesta en marcha, no se percibe como la finalización de la implementación del ERP. A lo que hay más allá de la puesta en marcha, se le ha denominado "la segunda ola", la cuál ocurre cuando todas las fuerzas primarias de la capacidad del ERP finalmente se juntan: la tecnología, los procesos rediseñados, el rediseño estratégico y la gente quien debe operar ahora el nuevo sistema y desempeñar los nuevos procesos [Deloitte, 2006].

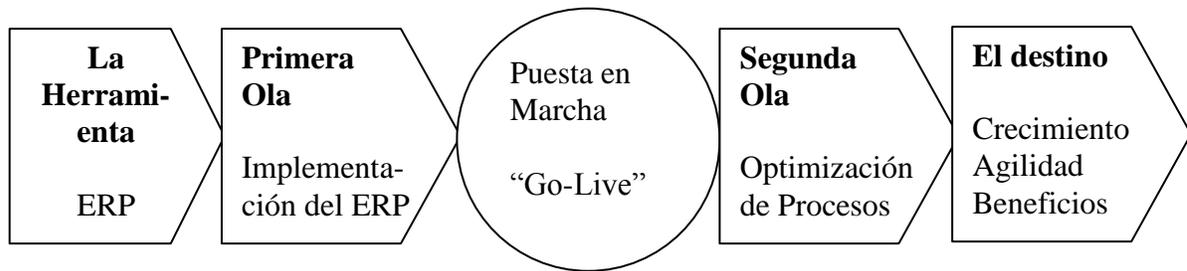


Figura 2.17. El camino para la transformación empresarial.

En la Figura 2.17 se observa que el camino para realizar una transformación empresarial inicia con la elección de la herramienta (ERP). Entrando a la denominada "primera ola", la cuál se refiere a los cambios a una empresa que incluye el proceso de implementación del sistema, para llegar a la puesta del sistema. Posteriormente, se entra a una "segunda ola" que se refiere a las acciones que son tomadas después de la puesta en marcha del sistema que ayudan a las empresas a alcanzar las capacidades y los beneficios totales de los procesos del sistema ERP [Deloitte, 2006].

2.9. Conclusiones

De la revisión bibliográfica, se han obtenido una serie de elementos que, según los autores, contribuyen a lograr una implementación exitosa.

Se plantea el impacto y los cambios que se generan en toda la empresa al implementar un sistema ERP. Así mismo, se describieron algunos de los métodos que permiten planear el proyecto, administrarlo, así como controlar estos cambios. Se mencionaron los roles principales que deben estar presentes en un proyecto de éste tipo.

Además, se hizo referencia a algunas características y dificultades que tienen los sistemas ERP. Seguido del análisis de los requisitos generales que debe cubrir la empresa, el sistema y el consultor a lo largo de la implementación.

Por último, se presentan dos elementos que se consideraran de vital importancia al definir un proyecto de este tipo: el plan de implementación y las metodologías que apoyan este proceso.

III. PROBLEMAS Y SOLUCIONES

En este capítulo se muestran algunos de los problemas que se han presentado en ciertas empresas al implementar sistemas ERP, así como las soluciones o acciones que se adoptaron para resolverlas.

Mas adelante, se presentan los problemas identificados en empresas del área de la ciudad de Querétaro. Se describe el proceso para seleccionar los problemas a estudiar, así como las variables identificadas en ellos y se explica la relación que se observa entre ellas. Por último, se plantean las hipótesis de solución que se proponen para los problemas seleccionados.

3.1. Problemas encontrados y sus soluciones

Los problemas que se muestran a continuación son el resultado de hacer una revisión bibliográfica sobre el tema, así como de entrevistas realizadas a personas de nivel gerencial, quienes estuvieron involucradas en el proceso de implementación de sistemas ERP en empresas de la localidad.

Las soluciones descritas reflejan de manera general las acciones que se aplicaron a dichas problemáticas¹², son comentarios realizadas directamente por los entrevistados sobre la forma en como ellos solucionaron o previeron dichos problemas.

3.1.1. Problemas de resistencia al cambio

- ¿Cuál es la sugerencia para llevar a cabo la implantación de un sistema ERP con una mínima resistencia al cambio?

¹² Los problemas que se presentan carecen de una descripción profunda del mismo y del entorno en que se presentaron, ya que las fuentes consultadas omitían dicha información.

Solución: "Seguir un modelo que considere los tres factores siguientes: preparación al cambio, un plan estratégico y un plan de implantación."

- "En el área contable se vio resistente a adaptarse a la nueva forma de trabajo..."

Solución: "Se trabajó con los sistemas en paralelo, se revisaron los resultados de ambos sistemas... de este modo se ha podido tener confianza en el sistema [ERP]."

3.1.2. Problema de rotación del personal

- ¿Cómo previeron el problema de la alta rotación de personal capacitado en sistemas ERP?

Solución: "Se tiene identificada la gente que puede estar en esta situación, para ello (la rotación) se capacitó de igual manera a todo el personal clave."

3.1.3. Problemas de administración

- "... la etapa de pruebas es una fase 'clave'.... aquí se busca la integración se evalúa la funcionalidad de operación... podría convertirse en un gran problema..."

Solución: "Este problema potencial, se tomó en cuenta en un análisis previo a la implementación... se tomaron en cuenta las quejas y las referencias de otras empresas...para evitar caer en los mismos errores..."

- "¿Cuál fue la clave del éxito de la empresa con respecto a la administración y el mantenimiento del sistema ERP y el integrarlo con otras aplicaciones?"

Solución: "Obtener el apoyo de la alta gerencia para dedicar recursos financieros y humanos, tratar con procesos y procedimientos antes de comprar productos *-software y hardware-* y un integrador honrado para ayudar a escoger esos productos."

3.1.4. Problemas de capacitación y entrenamiento

- "La adopción del sistema ERP nos hizo ver que la gente de sistemas no estaba capacitada para manejar este tipo de sistemas -no tenía las habilidades y conocimientos- estábamos acostumbrados a trabajar en un ambiente cerrado y en lenguajes estructurados como COBOL."

Solución: "Se capacitó a la gente de sistemas en aspectos técnicos como: UNIX, lenguajes nuevos y en los sistemas ERP."

- ¿Cómo planearon la capacitación y el entrenamiento del personal?

Solución: "Diseñamos nuestros propios planes de capacitación en base a planes funcionales y planes estándar -aspectos técnicos."

- "Las empresas no están preparadas completamente para el régimen de entrenamiento que requiere el *software* ERP..."

Solución: "Al planear la preparación del usuario final, hay que tomar en cuenta los puntos siguientes:

1. Gastar 10% o más del presupuesto total del proyecto en entrenamiento del usuario final.
2. Empezar el entrenamiento 4 o más meses antes de ir en vivo con el sistema ERP.
3. Empezar con clases generales de la forma de cómo trabaja el ERP, no con entrenamiento específico.
4. Los entrenadores deben tener conocimiento tanto en procesos de negocio como de tecnología.
5. Los usuarios finales pueden necesitar de 3 a 6 meses para llegar a tener la habilidad necesaria en el uso del sistema ERP.
6. Cambiar las formas de medir la productividad del empleado para adaptarse al *software*."

3.1.5. Problemas de requerimientos excesivos

- "Uno de los mayores problemas fue haberle dicho al usuario que el sistema se adecuaría completamente a sus necesidades, cuando el usuario no sabía qué es lo que necesitaba. Nos llenamos de requerimientos inútiles, y el usuario se negaba a trabajar sin contar con ellos."

Solución: "Se le ha ido creando conciencia al usuario a través de un nuevo programa que refuerza los conocimientos sobre el sistema. Además, se les hizo ver que algunos de los requerimientos se realizarán en una etapa posterior."

- "Surgieron nuevos requerimientos por parte de los usuarios durante el proceso de implantación..."

Solución: "Los nuevos requerimientos que surgieron se pospusieron a una segunda fase... [para no retrasar la implantación]... los cuales se están tratando en la actualidad."

- "Se presentaron nuevos requerimientos que agrandaban el alcance inicial del proyecto..."

Solución: "Se analizaron [esos requerimientos] y al no identificarse como cambios críticos se pasaron a una segunda fase".

3.1.6. Problema del retorno de la inversión

- "¿Cómo obtener un rápido ROI^{13} , si dentro de los mayores obstáculos que se presentan para alcanzar los beneficios de un sistema ERP se encuentran: el manejo de cambios internos (65%), habilidades inadecuadas de los empleados (36%), entrenamiento a usuarios finales (36%), prioridad de recursos (29%), funcionalidad del *software* (28%), y soporte del usuario en la marcha (26%)?"

¹³ Siglas del inglés *Return of Investment*. Se traduce como retorno de la inversión.

Solución: "Depende más de cómo la empresa se prepara para usar el *software*, y no tanto de la propia tecnología. Para lograr un *ROÍ* en un ERP se deben tomar en cuenta los puntos siguientes:

1. No ignorar o minimizar la necesidad de cambios internos del negocio.
2. Poner como lo más prioritario el proyecto y la administración del cambio.
3. Trabajar con administradores de negocio, no de TI, en el establecimiento de las metas esperadas.
4. Promover los lazos entre los equipos del proyecto y las unidades de negocios.
5. Adelgazar la toma de decisiones, de manera que el trabajo pueda hacerse rápidamente.
6. Empezar a planear con tiempo suficiente el entrenamiento y soporte del usuario."

3.2. Problemas actuales en empresas de la Ciudad de Querétaro, Estudio preliminar

Se llevaron a cabo una serie de entrevistas a empresas de diferentes sectores de la industria, así como a empresas consultoras, ubicadas en el área de la ciudad de Querétaro. Se tenían dos objetivos, el primero era el conocer la problemática existente en torno al proceso de implementación de sistemas ERP que en dichas empresas se presentaron. El segundo objetivo era el identificar los problemas que se presentan con mayor frecuencia y que tienen un impacto directo en el éxito de la implementación de estos sistemas.

De la información recabada, se generó una lista de situaciones que se presentaron durante este proceso (ver tablas 3.1. y 3.2.). Las cuales se clasificaron inicialmente en cuatro fases: preselección, selección, implementación y post-implementación. A su vez, la fase de implementación se separó en cuatro etapas: análisis, planeación, implementación y evaluación (ver figura 3.1).

Tabla 3.1. Situaciones encontradas. Fases: Preselección, Selección e Implementación.

Clasificación
<p>PRESELECCIÓN Obtener el compromiso de los altos ejecutivos. No se cuenta con un análisis de riesgos (<i>TRO</i>¹⁴, <i>TBO</i>¹⁵, <i>TCO</i>¹⁶).</p> <p>SELECCIÓN Sobrevenía del producto. "¡Me falta funcionalidad!"; <i>Best-of-breed</i>; Interfaces. Escoger el ERP adecuado a las necesidades de la empresa.</p> <p>IMPLEMENTACIÓN</p> <p><u>Análisis</u> Términos del contrato de consultoría (flexibilidad y horarios) Resistencia al cambio (prevención). ¿Cambio yo,... o cambias tú? ¿Capacito o contrato externos? ¿Cómo está tu infraestructura tecnológica? ¿Consultoría o personal interno?</p> <p><u>Planeación</u></p> <p>Diseño Capacitación y entrenamiento. Capacitar gente a la nueva forma de trabajo; entrenamiento continuo. Conversión de datos. ¿Muevo mis datos o comienzo de cero? Viejos puestos desaparecen, nuevos puestos aparecen.</p> <p>Desarrollo No se cuenta con un plan estratégico de TI que abarque la administración del cambio. Se quiere realizar un análisis de la empresa cuando se está por implementar. Creación de interfaces.</p>

¹⁴ Siglas del inglés *Total Risk of Ownership*. El Riesgo Total de Pertenencia es un modelo para evaluar el riesgo de hacer o no una inversión de tecnología de información. Está compuesto de tres elementos: una análisis de sensibilidad, la evaluación de riesgo y el riesgo financiero de hacer o no la inversión.

¹⁵ Siglas del inglés *Total Benefit of Ownership*. El Beneficio Total de Propiedad permite reconocer todos los beneficios monetarios relacionados con la inversión, utilizando medidas comparativas que se utilizan en las finanzas. El nivel de detalle del análisis depende del nivel de impacto en la empresa (individual, grupo, proceso, división, intra-empresa o extra-empresa).

¹⁶ Siglas del inglés *Total Cost of Ownership*. El Costo Total de Pertenencia es un modelo que le permite a una empresa cuantificar los costos directos e indirectos asociados a la pertenencia y uso de los componentes de tecnología de información durante su ciclo de vida. Su análisis consiste en disminuir los costos mientras se mantenga o aumente al máximo la productividad.

Tabla 3.2. Situaciones encontradas. Fases: Implementación (continuación) y Post Implementación.

Clasificación
<p>Aspecto Humano</p> <ul style="list-style-type: none"> Dificultad al definir los requerimientos del sistema. Resistencia al cambio (dificultades por el cambio total de forma de trabajo). Falta de compromiso de parte de la Alta Gerencia. Inexperiencia del consultor. Desconocimiento del software por parte del consultor. Dificultades de comunicación, diferencias entre el lenguaje técnico y el de negocios. Dificultades con la transferencia de conocimientos (cambio de consultor). Dificultades al crear los equipos de trabajo (falta de involucramiento). Creación de los equipos de trabajo (no se cuenta con la gente "clave"). Dificultades con la administración del cambio. Dificultad de los usuarios para entender el uso del ERP.. Dificultades de enfoque al trabajar con más de un consultor. <p>Aspecto de Proceso</p> <ul style="list-style-type: none"> Metodología a utilizar; necesidad de configuración de acuerdo a las necesidades específicas de cada empresa. Dificultades al definir nuevos requerimientos del sistema. Dudas sobre el alcance real del sistema. Falta de convencimiento de que el sistema les ayudará. Dificultades por desarrollo adicional de procesos críticos (software). Dificultades en la capacitación a usuarios. Desaprovechamiento de las capacidades del sistema. Dificultades por diferencia de enfoques en la forma de trabajo (en corporativos). Altos costos de consultoría. Falta de instalaciones para capacitación. Sincronía entre los cursos del proveedor de ERP y el avance del proyecto. <p>Aspecto Tecnológico</p> <ul style="list-style-type: none"> Dificultades por el dimensionamiento del hardware. Dificultades por la adquisición de herramientas adicionales que no se contemplaron. Dificultades con aspectos técnicos, dimensiones físicas del hardware y con el arribo del equipo. <p>Evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> Creación y operación de un centro de competencia; help-desk¹⁷ Entrenamiento continuo para la competitividad. <p>POST-IMPLEMENTACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> Rotación del personal. Actualización del sistema (no se toman en cuenta los desarrollos externos al sistema ERP). Preparación de una segunda fase para cubrir los problemas detectados en la implementación.

¹⁷ Este término puede traducirse como mesa de ayuda. Incluye todas las actividades requeridas para recibir las preguntas, dudas y solicitudes del usuario final, proveyendo la ayuda necesaria para la solución de problemas [Foumier: 1998].

3.2.1. Proceso para identificar los problemas a estudiar

De las situaciones encontradas, se analizaron aquellas que se presentan en la fase y etapa de implementación. Se analizaron desde una perspectiva de "síntomas" de un problema, a manera de identificar lo que había detrás de ellas.

Se eligieron aquellas situaciones que al tener características comunes, o bien, al estar muy relacionadas, podrían ser agrupadas de tal manera que se pudiese identificar el problema que las originaba.

En la Tabla 3.3. Se muestran como se agruparon y el problema al cuál se piensa están relacionadas.

Tabla 3.3. Situaciones y problemas encontrados en la fase de implementación.

Situaciones	Problemas
<ul style="list-style-type: none"> • Dificultades al querer nuevos requerimientos del sistema. • Dificultades en la junta de arranque (kick off). • Falta de compromiso de parte de la Alta Gerencia. • Dificultades al crear los equipos de trabajo (falta de involucramiento). • Creación de los equipos de trabajo (no se cuenta con la gente "clave"). • Dificultades con la administración del cambio. • Dificultad al definir los requerimientos del sistema. • Dudas sobre el alcance real del sistema. • Falta de convencimiento de que el sistema les ayudará. 	<p style="text-align: center;">Los requerimientos que debe cubrir la empresa no son realizados en su totalidad en la implementación de sistemas ERP a lo largo del proceso.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Metodología utilizada. • Configuración de la metodología de acuerdo a las necesidades específicas de cada empresa. 	<p style="text-align: center;">La metodología utilizada para llevar a cabo el proceso de implementación de sistemas ERP, no cubre todas las necesidades de las empresas.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Inexperiencia del consultor. • Desconocimiento del software por parte del consultor. • Dificultades con la transferencia de conocimientos. • Dificultades de comunicación por diferencias entre el lenguaje técnico y el de negocios. 	<p style="text-align: center;">Las habilidades y capacidades que los consultores externos deben cubrir muchas veces no son las óptimas, las cuáles influyen directamente en el proceso de implementación de los sistemas ERP.</p>

Se procedió a tratar de explicar las causas que pueden estar originando los problemas identificados, así como el definir alguna posible solución para cada caso.

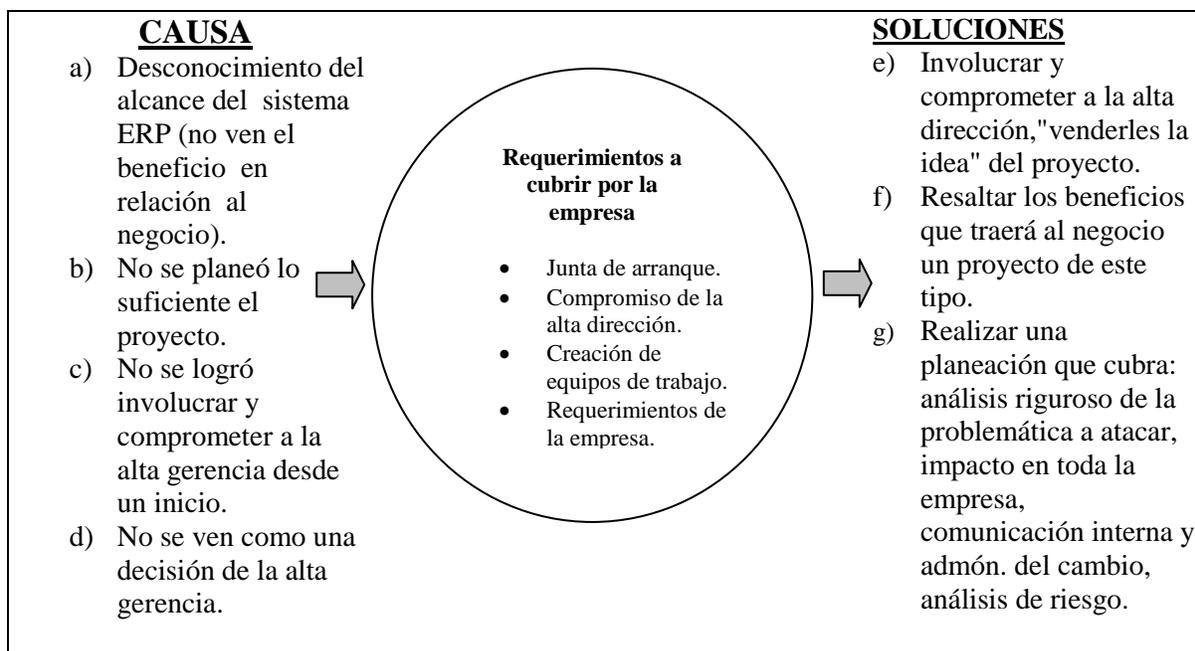


Figura 3.2. Problema requerimientos a cubrir por la empresa.

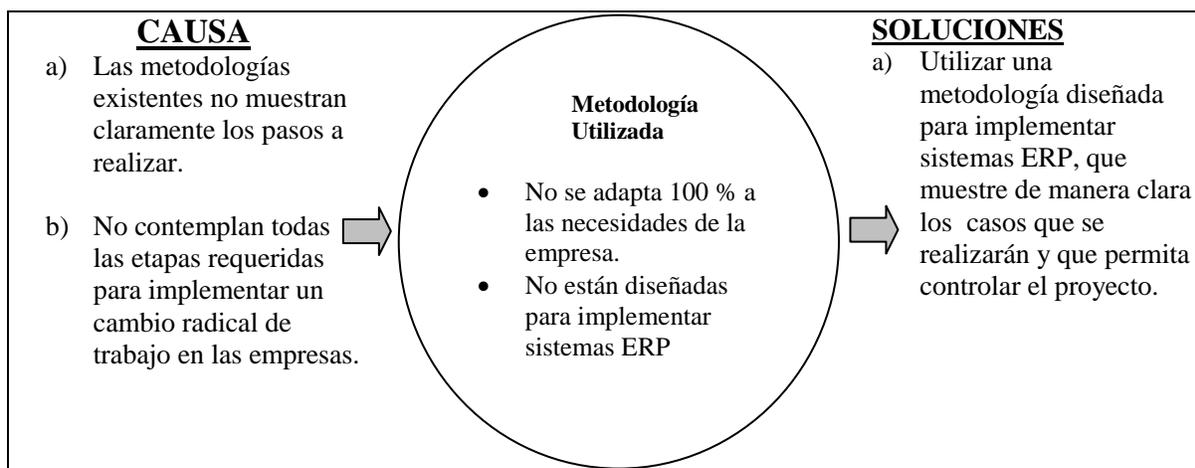


Figura 3.3. Problema metodología utilizada.

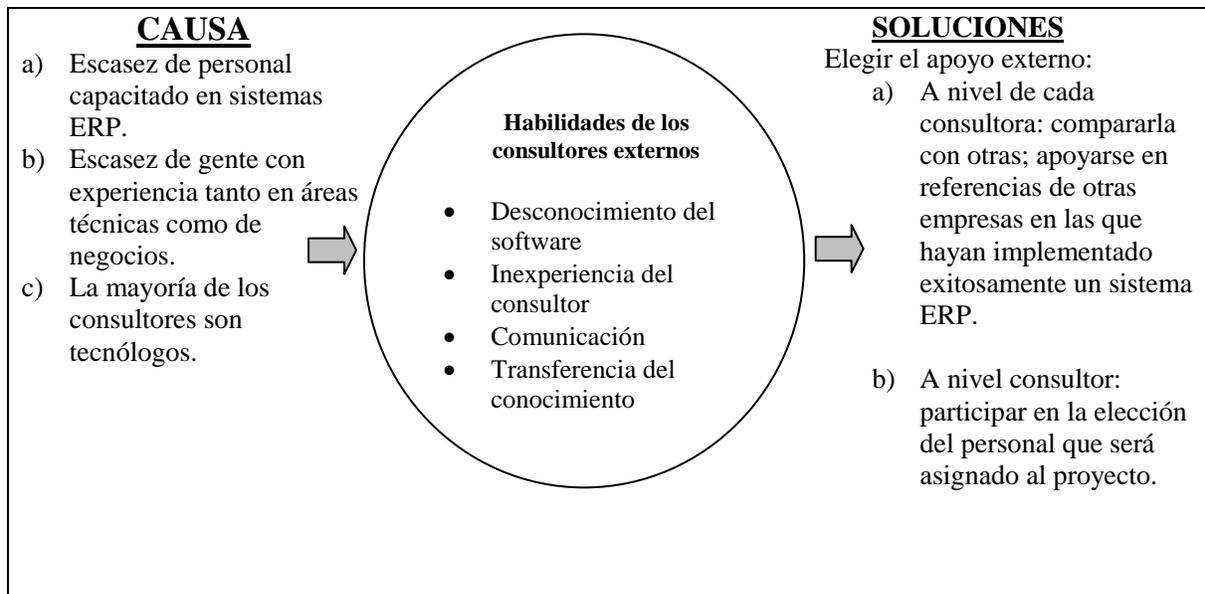


Figura 3.4. Problema habilidades de los consultores externos.

Con el apoyo de éste análisis y de algunas fuentes bibliográficas, se encontró que la presencia de estos problemas impactan directamente en el proceso de implementación, por lo menos, en cuatro aspectos:

- (a) Aumento en el costo inicial del proyecto.
- (b) Aumento en el costo de capacitación.
- (c) Desfase en el tiempo estimado de la implementación.
- (d) Implementación deficiente.

3.2.2. Planteamiento del problema a investigar

Partiendo de los tres problemas identificados, se define el problema a atacar de la manera siguiente:

Problema:

Se identifican tres elementos que afectan realizar una implementación exitosa: los requerimientos que la empresa debe cubrir antes de iniciar con el proceso de implementación, la metodología utilizada en el proceso de implementación del sistema ERP y los consultores que apoyarán a lo largo del proyecto.

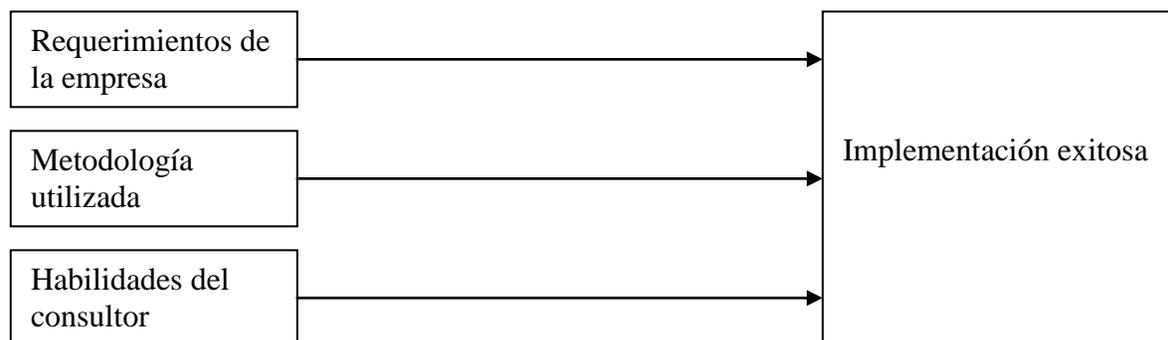


Figura 3.5. Modelo teórico.

Variable dependiente

Se identificó una variable dependiente: **Implementación exitosa.**

Para efectos de esta investigación, se define de la manera siguiente: una implementación exitosa se da cuando a lo largo del proyecto se va cumpliendo con los tiempos, objetivos y el presupuesto planeado. De manera que, a su término, la empresa haya asimilado el cambio y utilice el sistema para lograr los objetivos de negocio definidos al inicio del proyecto.

Variables independientes

Las variables independientes identificadas son: **Requerimientos de la empresa, Metodología utilizada y Habilidades del consultor.**

Para efectos de esta investigación, se definen de la siguiente manera:

Requerimientos de la empresa son las actividades que la empresa es responsable de realizar a lo largo del proyecto, de manera que su cumplimiento permita lograr una implementación exitosa.

Se entenderá como Metodología utilizada, al conjunto de pasos organizados que, basados en ciertos métodos y principios, la empresa utiliza para implementar un sistema ERP.

Se define como Habilidades del consultor al conjunto de características y capacidades que debe tener la persona que provea el servicio de consultoría para realizar la implementación.

Variación de la variable dependiente

El éxito de una implementación está definida por el logro de las expectativas que fueron planteadas inicialmente en el proyecto. Por ello, es importante que la empresa lleve a cabo las actividades que le permitan identificar las necesidades propias del proyecto, establecer los canales de comunicación necesarios para coordinar las actividades y lograr el involucramiento y compromiso tanto del personal como de los altos ejecutivos.

Por otro lado, se requiere conocer de antemano la metodología que se utilizará para realizar la implementación. Esto permitirá planear con tiempo aspectos que no contemple la metodología. Así mismo, la diferencia de habilidades que los consultores pueden tener, afectan de manera directa en la implementación del sistema ERP en la empresa.

Unidad de análisis

El enfoque de la investigación se dirige hacia empresas intermedias, medianas y grandes. Para determinar el tamaño de la empresa, se utiliza la clasificación proporcionada por la Secretaría de Fomento y Comercio Industrial (SECOFI).

Empresa intermedia: de 101 a 250 empleados.

Empresa mediana: de 251 a 500 empleados.

Empresa grande: más de 500 empleados.

3.2.3. Hipótesis planteadas

Hipótesis I:

Identificar claramente las necesidades de negocio a través de proporcionar un ambiente de compromiso, involucramiento y comunicación, permitirá que la empresa logre una implementación exitosa.

Hipótesis II:

El uso, seguimiento y aplicación de una metodología que permita anticiparse a los problemas y que cubra las expectativas que la empresa requiere, favorecerá el realizar una implementación exitosa.

Hipótesis III:

El conocer las capacidades y habilidades de los consultores con quien la empresa trabajará, es un factor determinante para definir las expectativas e impacto esperado de ellos a lo largo del proceso de implementación el sistema ERP.

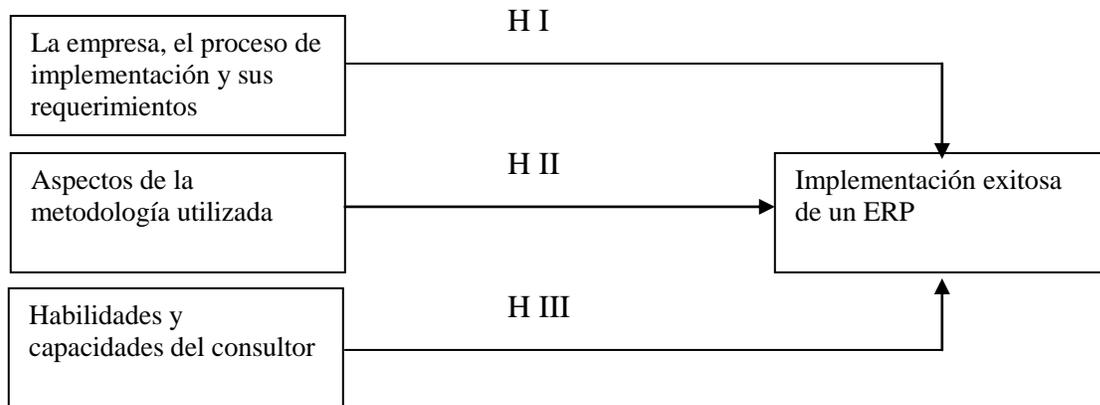


Figura 3.6. Hipótesis planteadas.

3.3. Conclusiones

Se expusieron de manera general, los problemas a los que se enfrentaron algunas empresas, así como la forma en que fueron solucionados.

Se describió el proceso para definir las hipótesis del problema planteado a partir de la elección de los tres problemas sujetos de estudio.

IV. METODOLOGIA

En este capítulo se presenta la metodología que se utilizó para realizar la investigación de campo. Se describe el ambiente en el que se llevó a cabo, señalando algunas consideraciones relevantes para la obtención de los resultados y las conclusiones a las que se llegó.

4.1. Modelo conceptual

Para realizar esta investigación, se desarrolló un modelo de los conceptos que se tomaron en cuenta para demostrar las hipótesis planteadas (Figura 4.1.).

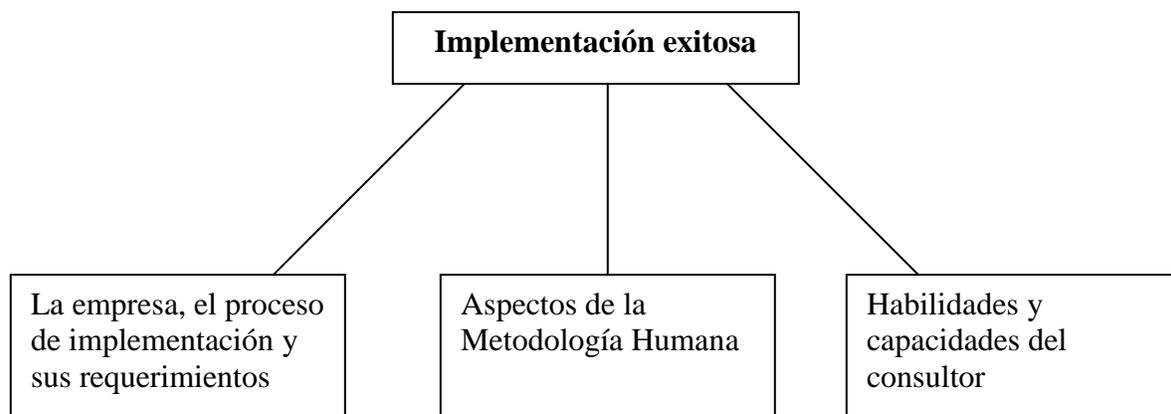


Figura 4.1. Modelo conceptual.

El modelo propuesto evalúa 24 aspectos, los cuales están reflejados en el cuestionario creado para esta investigación. Dicho cuestionario, está dividido en tres secciones:

En la primera sección, se tienen las características generales de la compañía, tales como: sector de la industria a la que pertenece, número de empleados, número de niveles organizacionales, ambiente organizacional, proceso de implementación y los resultados esperados por la organización, entre otros.

La segunda sección, evalúa algunos elementos que se utilizan en la metodología que la empresa utiliza para realizar el cambio. Incluye aspectos como: involucramiento de los diferentes niveles de la empresa y tipo de liderazgo, principalmente.

Por último, en la tercera sección se contemplan aspectos que se consideran básicos en los consultores, como son: habilidades interpersonales, conocimientos técnicos, experiencia, capacidad de toma de decisiones, entre otros.

4.2. Definición de lo población

Las personas a las que se les aplicó la encuesta estuvieron involucradas en el proyecto de implementación; siendo la mayoría del departamento de sistemas. La razón por la que se eligieron fue por que estuvieron involucrados directamente en este proceso en sus empresas, además de que son quienes están más relacionadas, tanto con los usuarios como con los altos directivos de la empresa.

El cuestionario se envió vía correo electrónico o se entregó personalmente. Se realizó el análisis de los datos de las encuestas recibidas, para de ahí comprobar las hipótesis.

Algunos de los obstáculos que se presentaron al querer aplicar la encuesta en las empresas fueron:

- Algunas empresas se negaron de momento a contestar la encuesta, argumentando la alta carga de trabajo, por lo que solicitaron contactarlos más adelante.
- Las personas clave estaban fuera de la ciudad por lo que no fue posible tener una comunicación directa con ellos en corto tiempo.
- En algunas ocasiones, las personas aplazaban la fecha de entrega de la encuesta contestada.

- No se pudo contactar a la persona adecuada en algunas de las empresas.

A pesar de estas situaciones, las personas que contestaron la encuesta mostraron disponibilidad y apertura para contestarla, así como interés en los resultados que ésta generaría. Algunos de ellos solicitaron no ser mencionados en esta encuesta por políticas de la empresa. A quienes lo pidieron, se les proporcionaron los resultados obtenidos de la encuesta.

4.3. Diseño de la muestra

No se encontró un registro confiable que indicara el número de empresas que cuentan con sistema ERP en México. Se estima que en el estado de Querétaro, cerca de 60 empresas tienen un sistema ERP según estudios realizados por APICS¹⁸ capítulo Querétaro. Sin embargo, no existe un registro confiable que avale dicha cantidad.

Para definir la población a la cuál se dirigiría la investigación de campo, se generó una lista de 47 empresas de la localidad que cuentan con un ERP con la ayuda de consultores y la base de datos de APICS capítulo Querétaro.

Se contactaron a estas 47 empresas a las cuales se les proporcionó un cuestionario. De los cuales se recibieron 27 cuestionarios correspondientes a 21 empresas, los cuales fueron la base para desarrollar las conclusiones de este trabajo.

4.3.1. Posibles errores de muestreo

Los principales errores que se podrían presentar son:

- Que las respuestas no fueran verdaderas.
- Que la persona que responda la encuesta carezcan del conocimiento del proceso global que vivió la empresa.
- No haber contemplado todas las empresas que cuentan con sistemas ERP.

¹⁸ Siglas del Ingles American Production and Inventory Control Society (Asociación Americana de Control de Producción e Inventarios)

4.4. Descripción de los instrumentos de investigación

Tomando en cuenta las características particulares de los problemas que se eligieron, se utilizaron dos instrumentos para realizar la investigación:

4.4.1. La técnica de la entrevista

El objetivo principal de las entrevistas fue el obtener información cualitativa relacionada con los problemas a los que enfrentaron durante el proceso de implementación de los sistemas ERP.

Se utilizaron guías para entrevistas diseñadas con preguntas que permitieran conocer cómo se dio el proceso de cambio en la empresa, los problemas que se presentaron y cómo los resolvieron.

Se entrevistaron a once personas, algunos de ellos gerentes del área de sistemas, así como a consultores con experiencia en implantaciones de sistemas ERP de las principales empresas consultoras de la localidad.

4.4.2. La encuesta

Se eligió la encuesta como método para recolección de datos, ya que se considera que es la mejor manera para llegar a la mayor parte de los posibles encuestados.

Se utilizó el formato de cuestionario, el cuál fue distribuido en las empresas previamente seleccionadas.

El proceso que se siguió para elaborar el cuestionario, estuvo basado en el modelo conceptual (Figura 4.1.) y consistió de cinco pasos:

1. El primer paso fue elegir el tema de la investigación. Para lo cuál se realizó una extensa revisión bibliográfica, para ubicar el contexto del tema.

2. Después de haber revisado la bibliografía, se prosiguió a definir los problemas a estudiar así como el establecer la problemática en torno a ellos. De aquí, se definió el modelo teórico, que se utilizó como base para identificar las variables que se desean medir. Las cuales son: los Requerimientos de la empresa, la Metodología utilizada y las Habilidades de los consultores.

3. Debido a que estas variables no son fáciles de medir, fue necesario utilizar construcciones hipotéticas, también llamados *constructors* que permitieran medir los aspectos mencionados. Estos *constructors* fueron desglosados en 24 aspectos que están ligados a los conceptos y las consideraciones teóricas definidas en los capítulos anteriores.

4. Para asegurar que cada uno de los factores fuera desglosado correctamente, se definieron elementos individuales denominados *ítems* de manera que ellos permiten medir directamente tanto los aspectos como los *constructors* mencionados.

5. Para asegurar la confiabilidad¹⁹ del instrumento de medición, las preguntas que forman el cuestionario, están tomadas de cuestionarios, *tests* y otros instrumentos que miden dichos *ítems*.

4.5. Distribución de los cuestionarios

En primera instancia, se contactó al gerente de sistemas de cada empresa, de ahí se estableció comunicación con la persona responsable del proceso de implementación (en los casos en que él no fuera). Se les explicó el objetivo de la investigación y el procedimiento para aplicar el cuestionario.

Dependiendo de la manera de contactarlos, se utilizaron tres medios:

¹⁹ Se refiere a la exactitud y a la precisión del procedimiento de medición (página: 231) [Naghi, 1987].

- **Vía telefónica:** Se utilizó para el contacto inicial, en el cuál se expuso el motivo de la llamada, el objetivo de la investigación y preguntar si contestarían un cuestionario.

Se presentaron dos casos: en el primero, aceptaban e indicaban que se les enviara el cuestionario vía correo electrónico o bien, llevarlo a sus oficinas; en el segundo caso, pidieron contactarlos en fechas posteriores debido a la carga de trabajo.

Si en el contacto inicial no se pudo hablar con la persona indicada, se utilizó la comunicación vía correo electrónico, de la manera siguiente:

- **Vía correo electrónico:** El primer mensaje consistió en una breve introducción de la tesis, exponiendo el motivo del mensaje y el objetivo de la investigación. Además, de pedir el apoyo para contestar un cuestionario. Anexo al mensaje se enviaron dos documentos: un resumen de la investigación y un diagrama del proceso de la investigación. En los casos en los que ya se tenía un contacto previo con el encuestado, se anexó el cuestionario.

4.6. Comprobación de las hipótesis

Las hipótesis serán comprobadas a juicio de las personas encuestadas, los elementos indicados en el cuestionario son importantes para lograr el éxito en la implementación.

4.7. Análisis de resultados

Para obtener resultados cualitativos, se analizaron las respuestas proporcionadas por los entrevistados, así como otros factores en torno al proceso de implementación captados por el entrevistador.

Para generar los resultados cuantitativos, se seleccionó la hoja de cálculo Excel de Microsoft para concentrar los resultados que generará la encuesta y calcular las frecuencias, porcentajes y realizar los histogramas. Para ello, se realizaron las siguientes actividades:

- Los datos de los cuestionarios fueron validados conforme se iban recibiendo.
- El siguiente paso fue la codificación de respuestas del cuestionario capturándolas en la hoja de cálculo.
- Se calcularon las frecuencias y los porcentajes de cada una de las respuestas.
- Utilizando los datos anteriores se generaron los histogramas que se describen en el siguiente capítulo.

Para el análisis estadístico se utilizará el paquete *SAS*²⁰, realizando pruebas de regresión lineal. De los resultados que produzca se determinará si existe o no una relación estadística entre las variables estudiadas. También generará información que ayude a establecer si se aceptan o no las hipótesis planteadas.

4.8. Conclusiones

Es importante hacer notar que las consideraciones mencionadas en este capítulo, influyen de alguna manera en los resultados que se esperan obtener de la encuesta, así como las conclusiones a las que se lleguen.

²⁰ Siglas del inglés *Statistical Analysis System*. Es un sistema integrado de productos de *software*, diseñado para realizar análisis estadísticos, entre otras múltiples aplicaciones.

V. RESULTADOS OBTENIDOS

Este capítulo tiene como objetivo describir los resultados obtenidos al realizar esta investigación.

En primer lugar, se presentan los resultados cualitativos obtenidos de realizar 11 entrevistas tanto a consultores externos como a gerentes de sistemas de las empresas que accedieron a ellas. Posteriormente se muestran los resultados cuantitativos obtenidos de la investigación de campo realizada a través de una encuesta. Por último, se describen los resultados obtenidos al aplicar el procedimiento de regresión lineal a los datos obtenidos de la encuesta.

5.1. Consideraciones importantes

Se entregaron 47 cuestionarios, recibiendo 27. Estos sirvieron de base para desarrollar las conclusiones de este trabajo. El tamaño final de la muestra de investigación es el correspondiente al contar con un nivel de confianza de 95% y con un nivel máximo de error de 5%. Obteniendo el tamaño de la muestra de la manera siguiente:

$$n = \frac{N Z^2 pq}{\delta^2 (N-1) + Z^2 pq}$$

Donde:

n	=	Tamaño total de la muestra
N	=	Universo Total
Z^2	=	Área bajo la curva normal
p	=	Probabilidad de éxito
q	=	Probabilidad de fracaso
δ^2	=	Nivel máximo de error

$$n = \frac{(47) (1.96)^2 (0.25) (0.25)}{(0.08)^2 (47-1) + (1.96)^2 (0.25) (0.25)}$$

5.2. Resultados cualitativos

Para asegurar el punto de partida de la investigación, se realizaron entrevistas exploratorias a consultores externos y a gerentes de sistemas de algunas empresas, a fin de identificar los problemas a los que se habían enfrentado durante el proceso de implementación de los sistemas ERP en los que habían participado.

Las entrevistas se realizaron en un ambiente de charla corta, apoyadas por guías enfocadas a tocar puntos específicos del proceso de implementación desde el punto de vista de las partes involucradas: empresa y consultor. Parte de los resultados que se obtuvieron de estas entrevistas están reflejadas en la definición de los problemas identificados en el capítulo 3.

A continuación, se presenta un resumen de los aspectos que se consideran relevantes, obtenidos de las entrevistas.

1. En la mayoría de los casos se comentó que el área de sistemas es quien propone el proyecto de un sistema ERP a la Alta Dirección y es este último es quien decide o no, adquirirlo.

2. Para tomar la decisión de adquirir o no un sistema ERP, todas las empresas comentaron que se apoyan de un documento conocido como *RFP*²¹. El cuál describe los requisitos que se espera cubran el sistema ERP y la empresa consultora.

3. También se comentó que la gente de sistemas de las empresas carecían de experiencia o conocimientos previos sobre este tipo de sistemas. Por ello, se carecía de una visión clara del impacto y alcance del mismo.

²¹ Siglas del inglés *Request for proposal*.

4. Se mencionaron varias metodologías utilizadas para implementar un ERP. Entre ellas están: metodología genérica de un paquete de *software*, metodología específica de SAP (*ASAP*²²), *RPI*²³ y la metodología de administración de sistemas.

5. Entre los aspectos o procesos que se consideran clave durante la fase de implementación, están los siguientes: el diseño de la implementación, el manejo del factor humano, la definición del líder de proyecto, el apoyo de la Alta Gerencia, la disponibilidad de la mejor gente y el contar con un área o departamento de sistemas.

6. Se comentó que las empresas en México aún no tienen una cultura que favorezca la rápida asimilación de este tipo de cambios en su forma de trabajo.

7. Las empresas no cuentan con experiencia en el manejo del cambio.

5.3. Resultados cuantitativos

En esta sección, se presentan las gráficas de los resultados obtenidos de la encuesta aplicada. Las preguntas a las que se hace referencia se encuentran en el cuestionario utilizado.

En la presentación de los resultados, se buscó la uniformidad de la presentación y la claridad para visualizar e interpretar los resultados. Se utilizaron histogramas de columnas para comparar los elementos, o bien, para visualizar la relación de cada elemento con respecto al todo.

Las gráficas de columnas utilizan el formato siguiente:

- La altura de las columnas representa el número de personas que eligieron una misma respuesta a una pregunta determinada.

²² Siglas del inglés *AcceleratedSAP*.

²³ Siglas del inglés *Rapid path implementation*.

- El eje x representa las posibles respuestas de una pregunta y el eje y, representa el número de respuestas obtenidas para dicha pregunta.

- Para mayor claridad, en algunos casos, se muestran dentro de la gráfica las claves con la descripción de las abreviaturas utilizadas.

Junto a la gráfica se observa la descripción de la misma, presentando algunos de los porcentajes más importantes correspondientes a las respuestas dadas a cada pregunta, así como una interpretación general de la información obtenida.

5.3.1. Sección I

La primera sección tiene la finalidad de obtener información para visualizar las características que existen entorno a la organización. Ésta a su vez, está dividida en cuatro apartados: la organización, ambiente organizacional, proceso de implementación y resultados esperados. Con ellos, se intenta establecer si en las empresas se están o no realizando las actividades que les corresponden a lo largo del proyecto y antes de comenzar con la implementación del sistema ERP.

Primer apartado: la organización

1. Sector de la industria a la que pertenece la organización.

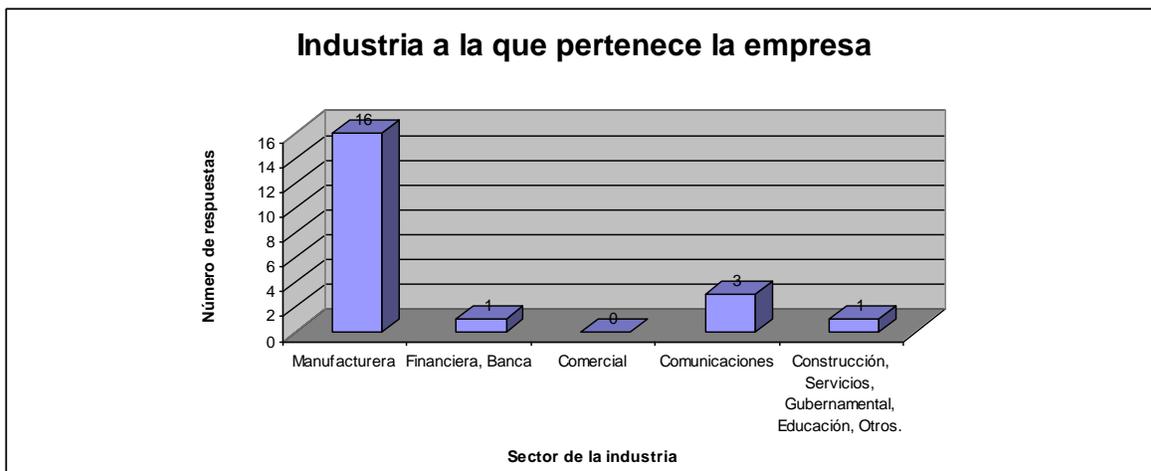


Figura 5.1. Sector de la industria.

La gran mayoría de las personas encuestadas trabajan en empresas del sector manufacturero (76%); con menor número en el sector de comunicaciones (14%). Y las menos, en el financiero o banca (5%) y en la categoría en donde se engloban a los sectores de la construcción, servicios, gubernamental, educación entre otros (5%).

2. Número de empleados.

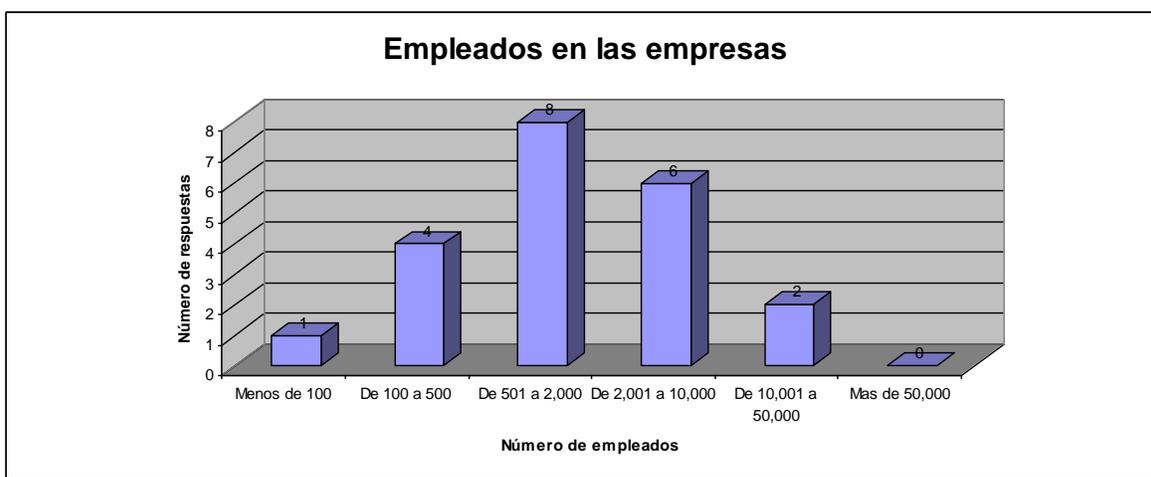


Figura 5.2. Número de empleados

La mayoría de las empresas caen en la categoría de grandes, ya que su número de empleados oscila en el rango de 501 a 2,000 empleados (38%), de 2,001 a 10,000 empleados (29%) y entre 10,0001 a 50,000 (10%). Siguiendo las empresas medianas en el rango de 100 a 500 empleados (19%) y, las empresas intermedias con menos de 100 empleados (5%).

3. Número de niveles organizacionales dentro de la empresa.



Figura 5.3. Niveles organizacionales en la empresa

La mayor parte de las empresas cuentan con una organización jerárquica de 5 a 7 niveles (57%), siguiendo las de 2 a 4 (24%), de 8 a 10 niveles (5%). El 14% indica "otro", mencionando el nivel 17° como el más alto.

4. Nivel organizacional de los encuestados.



Figura 5.4. Nivel organizacional de los encuestados

Más de tres cuartas partes de los encuestados (81%) son personas que se encuentran en niveles considerados altos o medios dentro de su empresa (del segundo al quinto nivel jerárquico). Dos encuestados se ubican en niveles más operativos (de 10° o 15° nivel) (8%). Tres no indicaron ninguna respuesta en este rubro (11 %).

5. Sistema ERP que adquirió la empresa.

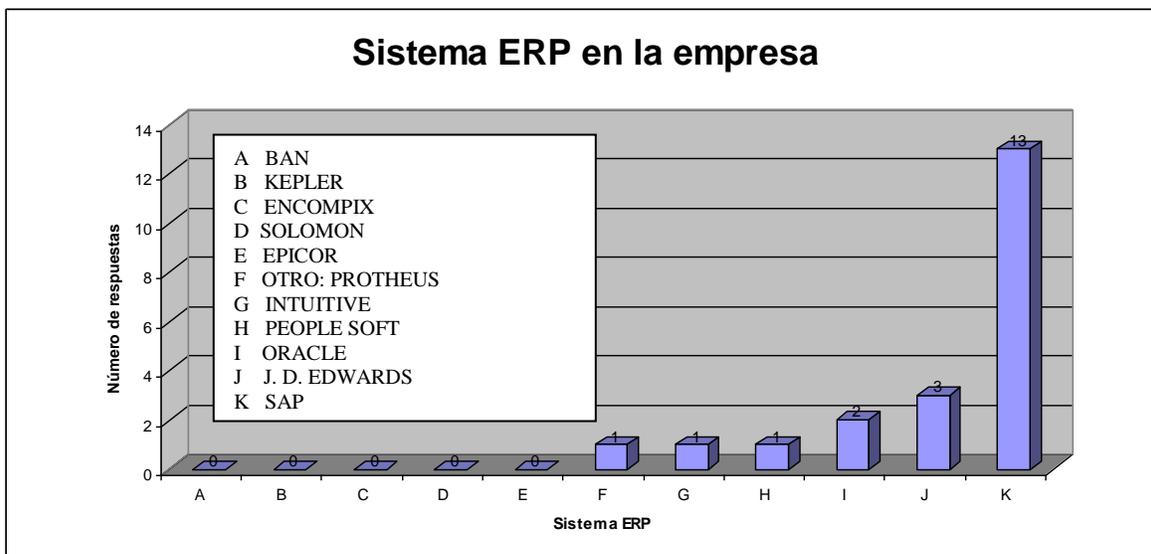


Figura 5.5. Sistema ERP adquirido por la empresa.

Como se puede observar, el sistema ERP más adquirido por las empresas es el del proveedor SAP (62%). El siguiente más nombrado fue el sistema de J.D.Edwards (14%), Oracle (10%). Y por último, se mencionó a Intuitive (5%) o Protheus (5%).

6. Formato de implantación del ERP en la empresa.

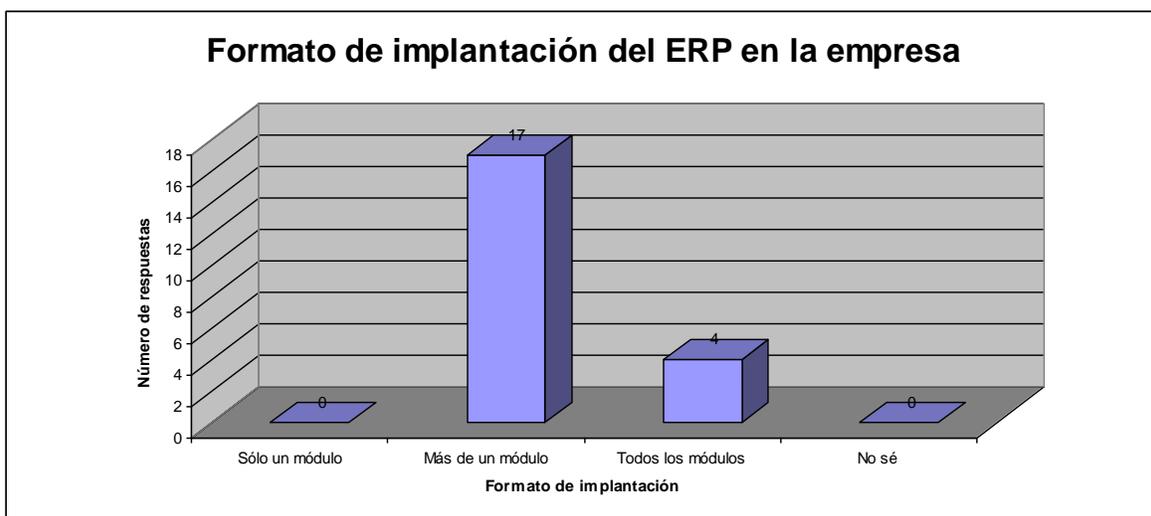


Figura 5.6. Formato de implantación del ERP en la empresa

Más de tres cuartas partes de las empresas (81%) utilizó un formato de implantación de más de un módulo del sistema ERP. En el resto (19%), implantaron todos los módulos. En este punto es importante recordar que, un sistema ERP podrá brindar mayores beneficios si se adquiere e implementa con todos los módulos que lo componen, para obtener una mayor integración de los procesos de la empresa.

7. Módulos implementados en la empresa.

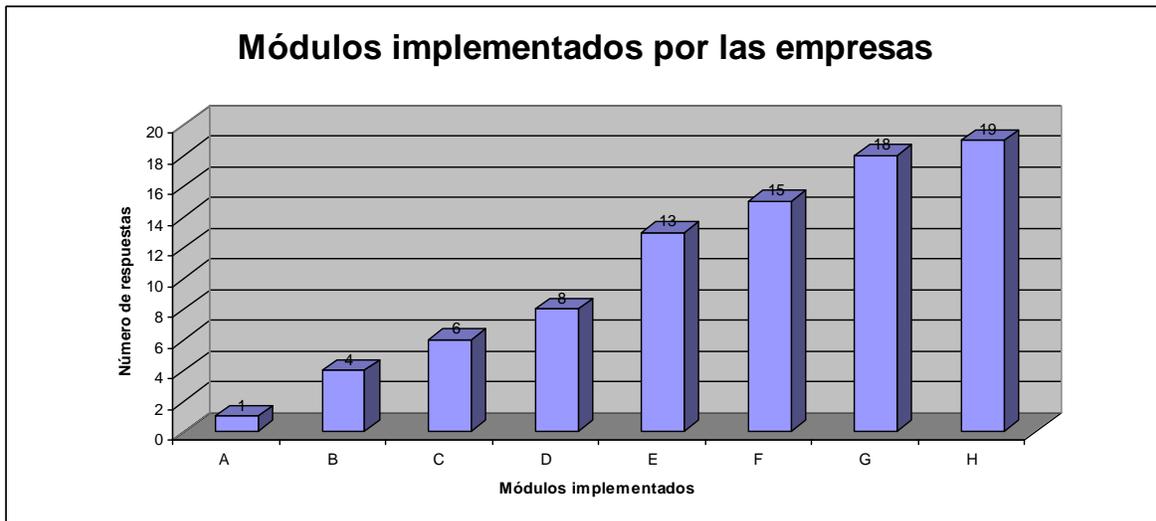


Figura 5.7. Módulos implementados en la empresa.

Partiendo de que la mayoría de las empresas pertenecen al sector manufacturero, los módulos que se han adquirido son: Administración de producción y materiales (23%), Contabilidad y control (21%), Ventas y distribución (18%), Operaciones y logística (15%); Administración de calidad y mantenimiento de planta (10%), Administración de recursos humanos (7%) y Administración de proyectos (5%). Uno especificó el módulo de Finanzas y tesorería (1%).

Conclusiones del primer apartado

De los datos alcanzados en el primer apartado, se puede concluir que:

- La gran mayoría de las empresas encuestadas fueron empresas grandes y del giro manufacturero.
- A pesar de que la mayoría son empresas grandes, éstas presentan una estructura funcional con pocos niveles jerárquicos.
- El proveedor del sistema ERP más implementado por las empresas encuestadas fue SAP en alguna de sus versiones R/2 o R/3.
- Es poco frecuente que se instalen todos los módulos, pero lo es aún más, que sólo se instale uno.
- El hecho de que la mayoría de las empresas encuestadas pertenezcan al sector manufacturero, se ve reflejado en los módulos más implementados: administración de producción y materiales; y contabilidad y control.

Segundo apartado: Ambiente organizacional

8. Conocimiento de la visión y misión de la empresa, y de los objetivos y metas departamentales.

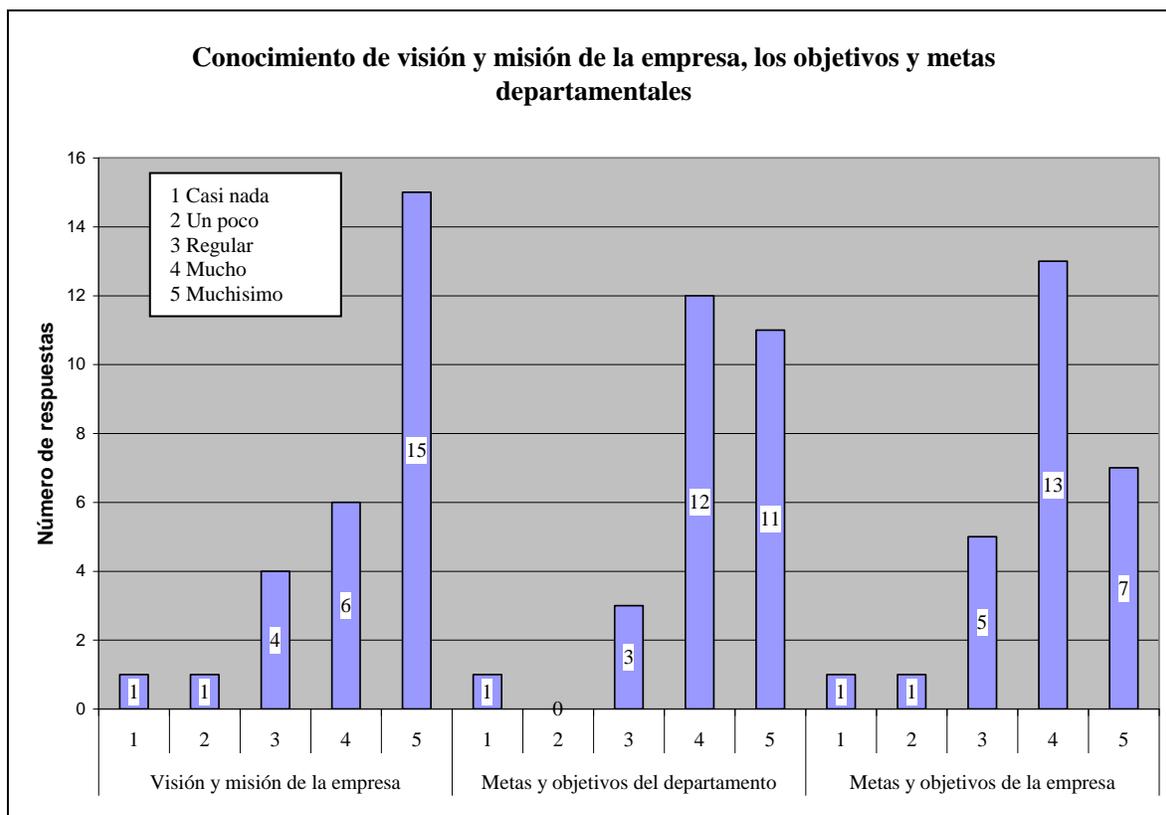


Figura 5.8. Visión y misión de la empresa; objetivos y metas departamentales.

Como muestra la gráfica, la mayor parte de los encuestados trabajan en empresas donde la visión y misión están: regularmente definidas (14%), definidas (22%), muy definidas (55%). También se observa que las metas y objetivos del departamento están alineados a las de la empresa: regularmente (11%), alineadas (44%), muy alineadas (41%). Por otro lado, las metas y objetivos de la empresa son conocidas por todo el personal: regularmente (18%), conocidas (48%), muy conocidas (26%). Esto último, refleja la necesidad de promover más los planes que tienen la empresa a corto y largo plazo.

9. Elementos considerados en la planeación e implementación del sistema ERP.

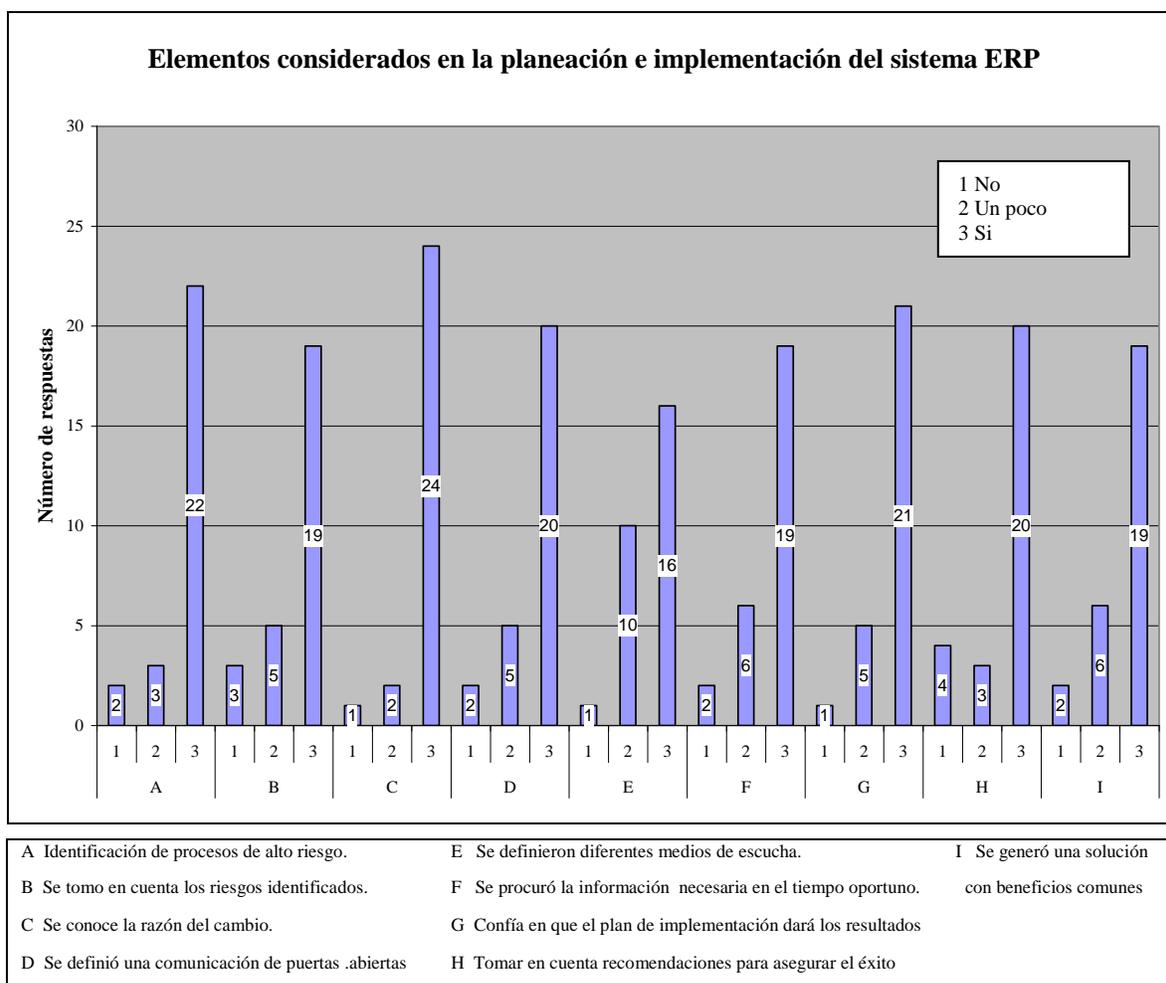


Figura 5.9. Elementos a considerar en la planeación e implementación de sistemas ERP.

La mayoría de los encuestados indicaron que se tomaron en cuenta los aspectos mencionados. Respecto a la identificación de procesos de alto riesgo: si lo consideraron (81%) o un poco (11%) en la planeación. El incluir los procesos en la planeación: si los tomaron en cuenta (74%) o un poco (18%). Si dieron a conocer la razón del cambio (88%) o un poco (18%). Se definieron medios de comunicación abierta en el 74% contra el 18% donde se definió un poco.

Acerca de la confianza sobre el plan establecido, 70% indicó que sí confiaban, un 22% que un poco y un 8% que no. En cuanto a la definición de un plan que persiguiera

objetivos comunes entre los involucrados, el 70% indicó que si lo contemplaron, el 22% un poco y el 8% que no. Los resultados muestran que se están considerando los elementos indicados en la planeación del proyecto, creándose un ambiente propicio para la comunicación y la retroalimentación entre el personal.

Conclusiones del segundo apartado

De los datos obtenidos en este apartado, se puede concluir que:

- Las empresas promueven el conocimiento de su visión y misión hacia su personal.
- Se tratan de alinear las metas y objetivos departamentales a las de la empresa.
- Es necesario promover las metas y objetivos de la empresa en todos los departamentos, tal y como se hace con la visión y misión.
- Al momento de planear, se toma en cuenta el impacto que puede tener la implementación de un sistema ERP en la empresa.
- Se requiere mayor conocimiento de las expectativas que se desean alcanzar con el sistema, y que éstas sean visibles y conocidas por la gente que forma parte del proceso de cambio.

Tercer apartado: Proceso de implementación

10. Porcentaje actual de avance del proceso de implementación en la empresa.

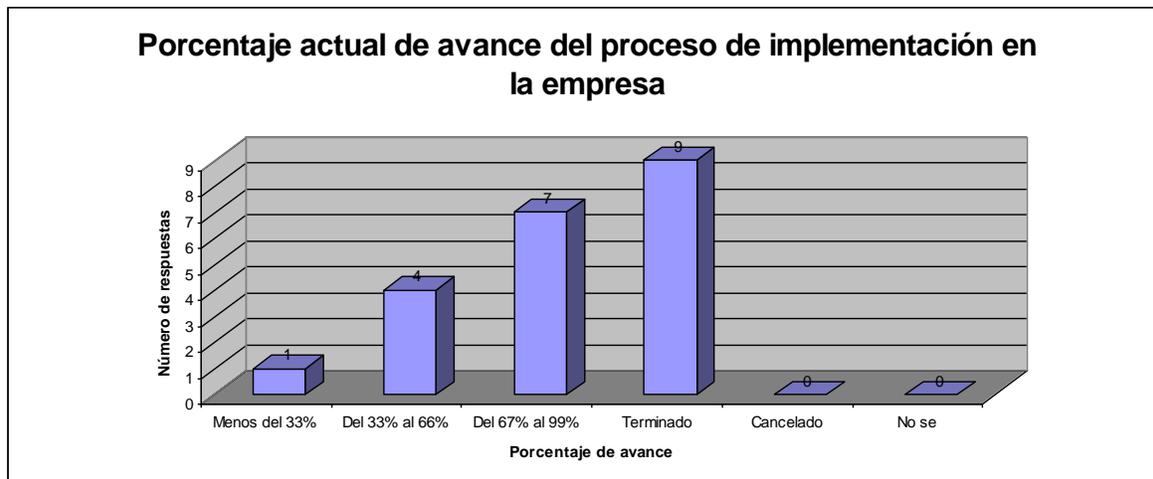


Figura 5.10. Avance en el proceso de implementación en la empresa.

Cerca de la mitad de las personas encuestadas, ya habían concluido la implementación (43%), menos de la mitad se encontraba del 66% al 99% de avance (33%). Menos de un cuarto en el rango de 33 al 66% (19%). Por último, en menos del 33% de avance (5%). En este punto conviene comentar que, gran parte de los encuestados que eligieron la opción del 66 al 99%, aclararon estar más cerca del 66% que del 99%.

11. Familiaridad, comunicación e involucramiento con el proyecto.

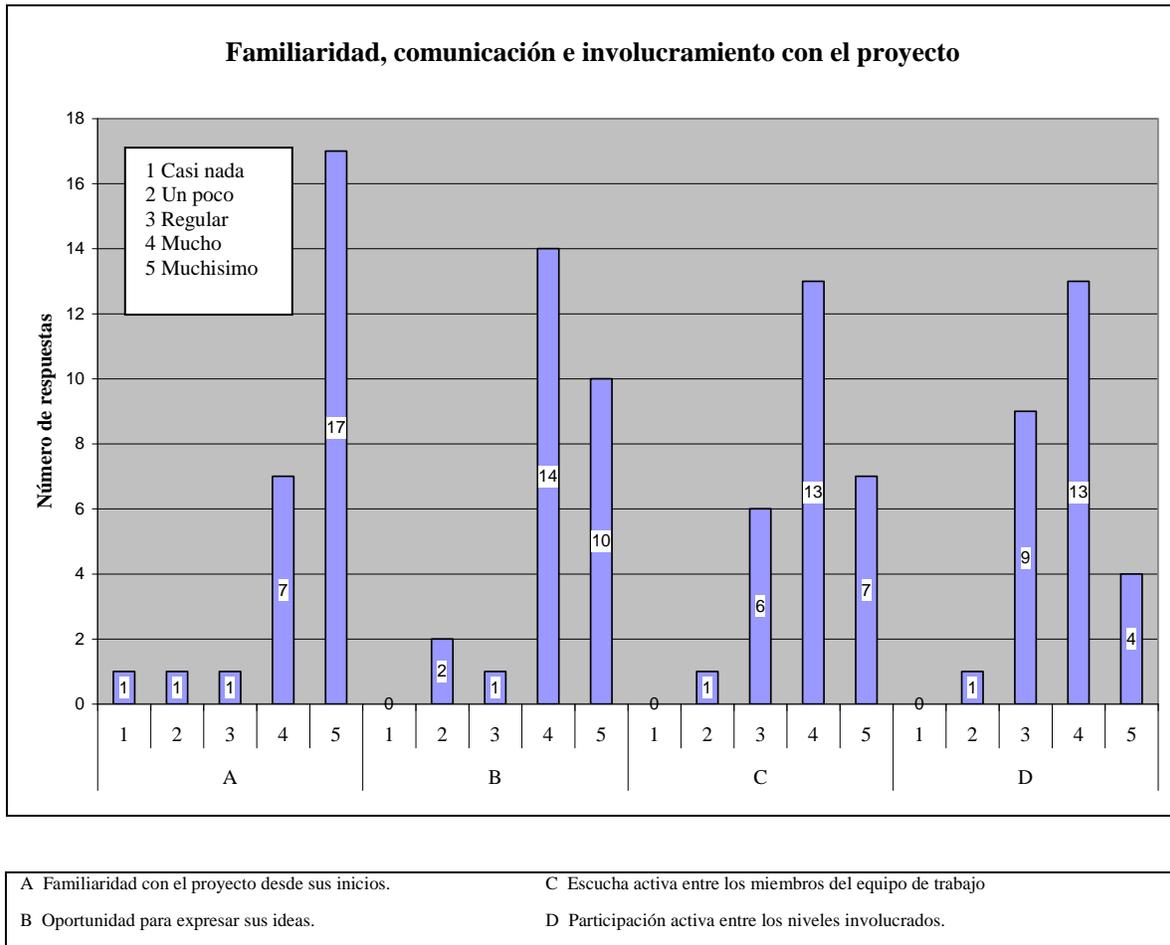


Figura 5.11. Familiaridad con el proyecto, comunicación e involucramiento.

La mayor parte de los encuestados estuvo familiarizado con el proyecto desde sus inicios: un poco (4%), mucho (26%), muy familiarizado (62%). También se observa que existe la oportunidad de expresar sus ideas con respecto al proyecto: un poco (4%), mucho (51%), en gran medida (37%). Por otro lado, la escucha entre los miembros de los equipos de trabajo se dio: un poco (34%), mucho (48%), mucha comunicación (14%).

La mayoría de los encuestados estuvieron familiarizados con el proyecto de implementación, el motivo por el cuál éste se llevaría a cabo, así como del impacto que éste tendría. Y pocos contestaron haber tenido muy poco conocimiento del mismo. Identificando una participación regular de los niveles involucrados.

12. Origen del apoyo inicial para difundir el cambio al sistema ERP.

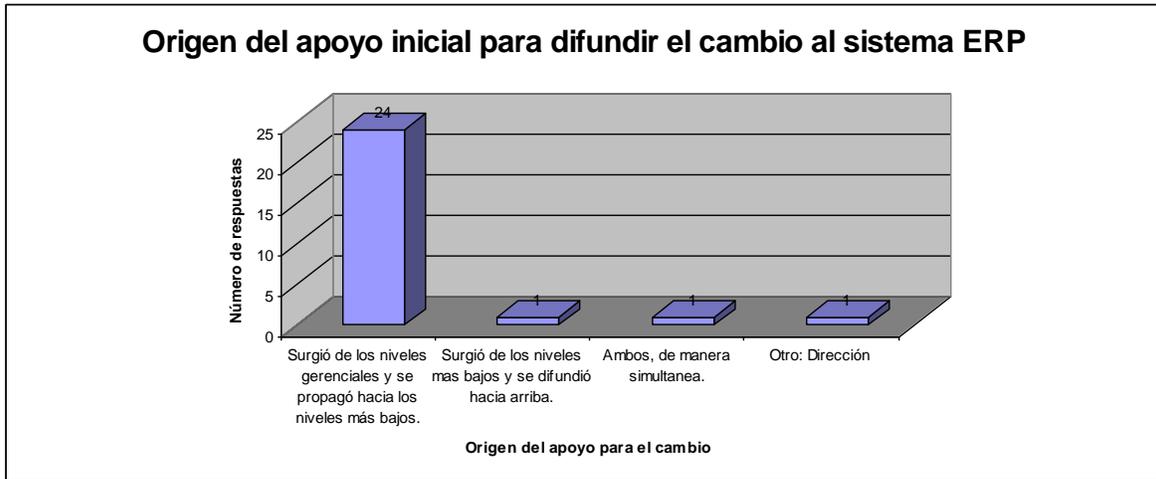


Figura 5.12. Origen del apoyo para difundir el cambio.

El apoyo inicial para difundir el cambio al sistema ERP surge de los niveles gerenciales, propagándose a los niveles más bajos (88%). Posteriormente se encuentran las categorías donde el apoyo surgió de los niveles más bajos difundándose hacia los mas altos, ambos de manera simultánea y se especificó que había surgido de la dirección (4%).

13. Promotor de la adquisición del sistema ERP.

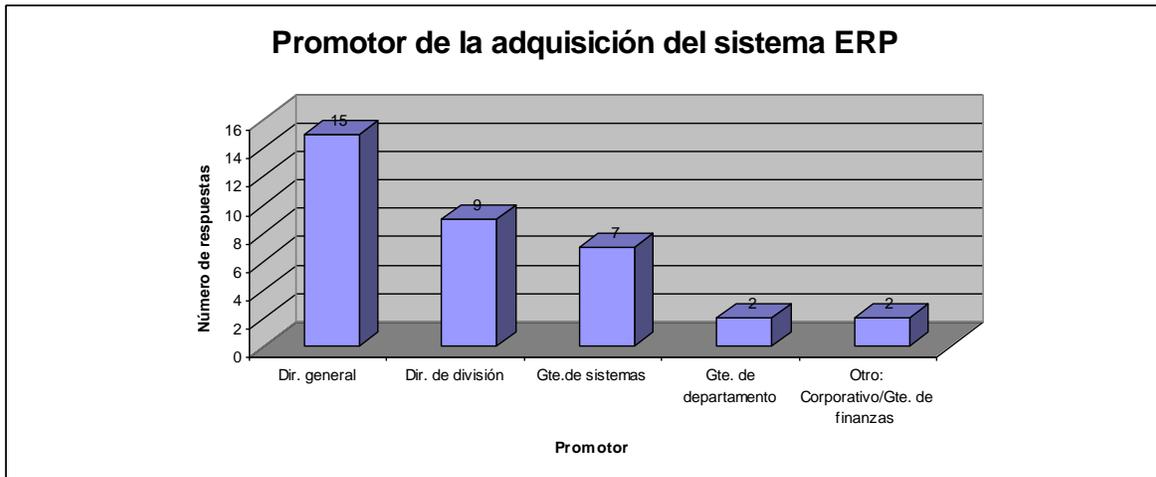


Figura 5.13. Promotor de la adquisición del sistema ERP.

El mayor promotor de la adquisición del sistema ERP en las empresas fue la dirección general (43%), la dirección de división (26%) y la gerencia de sistemas (20%). En el 6% de los casos fue el gerente del departamento o bien, surgió del corporativo o de la gerencia de finanzas.

14. Estrategia de implementación utilizada.

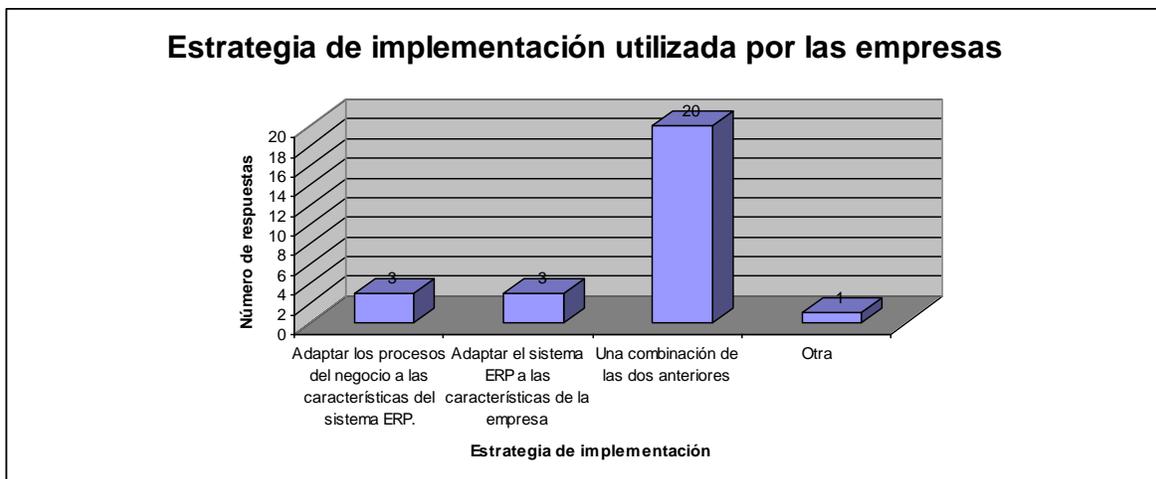


Figura 5.14. Estrategia de implementación utilizada en la empresa.

La empresa utilizó una estrategia combinada, adaptando algunos procesos a la forma de trabajo del sistema ERP y otros a la manera de trabajar de la empresa (74%). Un

11% respondió que se adaptaron los procesos de la empresa a las características del sistema ERP, o bien, adoptaron el sistema a las características de la empresa. Un encuestado no respondió a la pregunta (4%).

15. Liderazgo del proyecto.

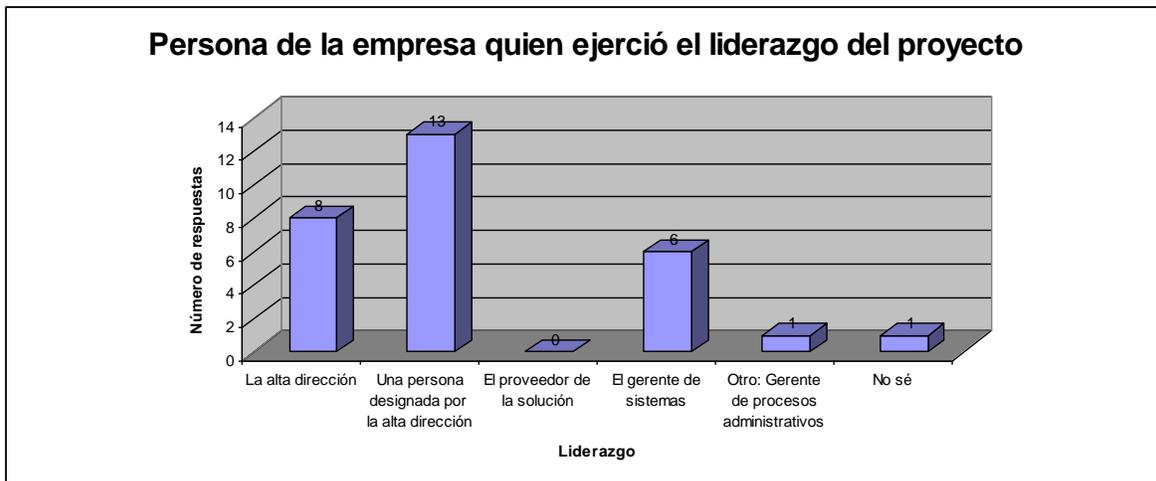


Figura 5.15. Liderazgo del proyecto

En cerca de la mitad de las empresas la Alta Dirección designó a una persona para que ejerciera el liderazgo del proyecto (45%). Un 39% lo ejerció directamente la Alta Dirección. El 21% indicó que la gerencia de sistemas. Un 3% respondió que fue ejercido por otra entidad: el gerente de procesos administrativos o bien, indicó que no sabía quién lo había ejercido. En dos de las encuestas (8%) se especificó que se ejerció un liderazgo compartido por dos entidades.

16. Grado de involucramiento de los niveles afectados.

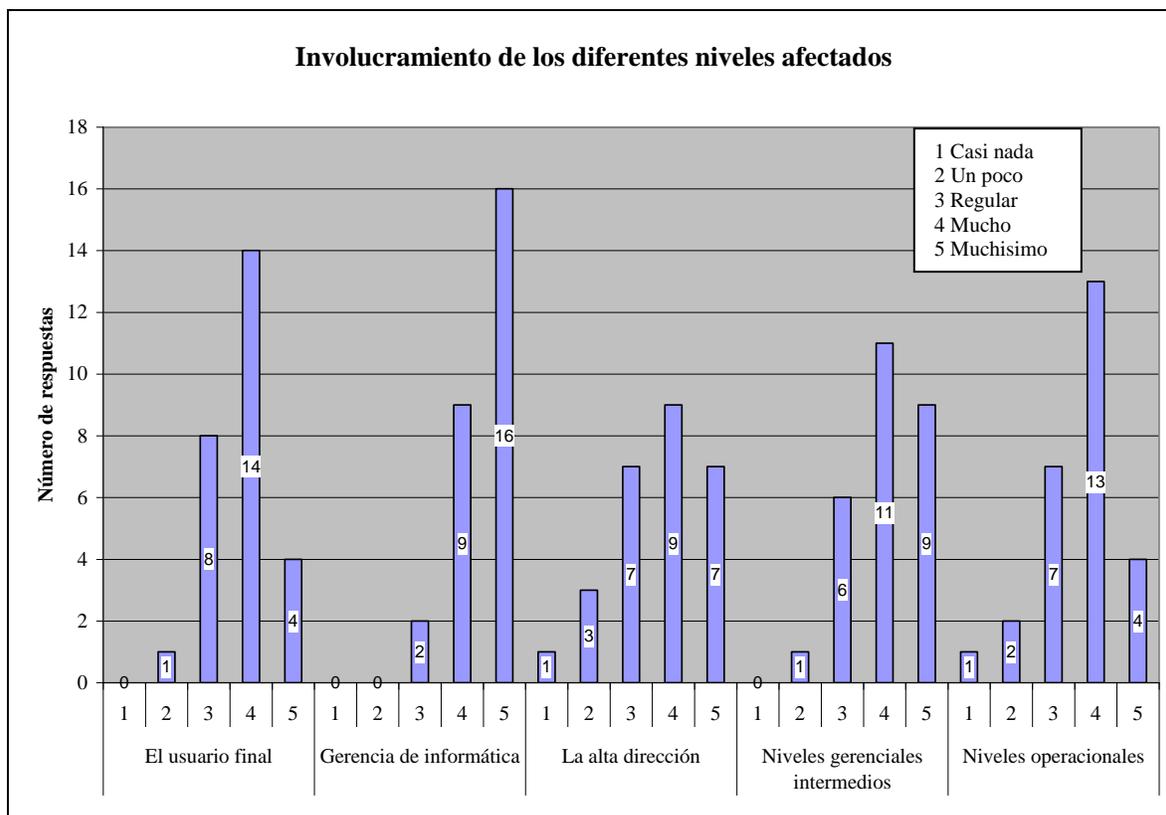


Figura 5.16. Grado de involucramiento de los niveles afectados.

La mayor parte de los encuestados indicó que la Alta Dirección se involucró: regularmente (26%), mucho (33%), muy involucrado (26%). Los niveles operacionales, se involucraron: regularmente (26%), mucho (48%), muy involucrado (14%). Las gerencias intermedias: un poco (22%), mucho (41%), en gran medida (33%). La gerencia de informática se vio regularmente involucrada (8%), mucho (33%) o muy involucradas (59%).

Por otro lado, el usuario estuvo: totalmente involucrado (14%), mucho (51%) regularmente involucrado (31%).

Las empresas presentan un grado de involucramiento de medio a alto en todos los niveles mencionados. Siendo la gerencia de informática, el usuario final y niveles operacionales los más involucrados.

Conclusiones del tercer apartado

De los resultados presentados en este apartado, podemos sacar las conclusiones siguientes:

- Casi la mitad de las personas encuestadas ya pasó por el proceso de implementación como tal. Estando ahora en la etapa de post-implementación (también conocida como la segunda ola del ERP).
- El apoyo surge de los niveles gerenciales propagándose hacia los niveles más bajos. Corroborándolo con el hecho de que la Dirección General funge como promotor del cambio.
- Las empresas han optado en su gran mayoría por combinar lo mejor del ERP a sus procesos, manteniendo algunos de sus procesos originales.
- A pesar de que el promotor del cambio ha sido la Alta Gerencia, se ve que en un alto porcentaje de los casos, no son ellos quienes directamente se encargan de ejercer el liderazgo del proyecto, designando a una persona para desempeñar esta función.
- Existe un alto grado de involucramiento de todas las personas que se ven afectadas por el cambio a un sistema ERP.

Cuarto apartado: Resultados esperados por la organización

17. Beneficios más importantes que se persiguen al implantar un sistema ERP.

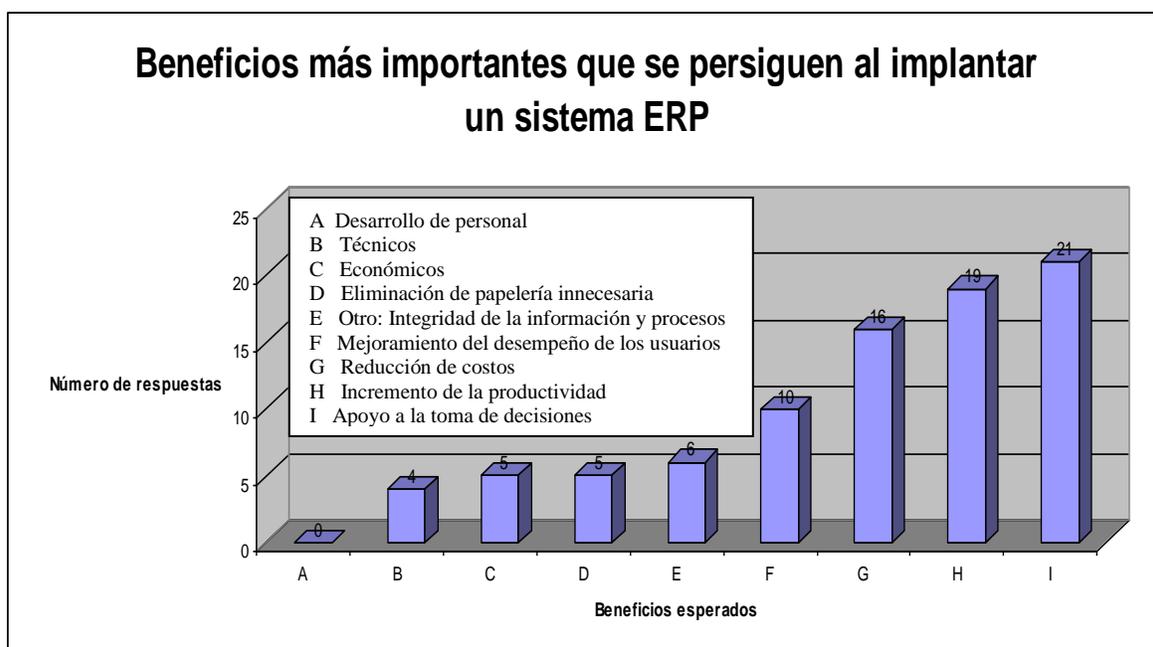


Figura 5.17. Beneficios que se buscan.

Los beneficios que las empresas buscan son: el apoyo en la toma de decisiones (24%), el incremento en la productividad (22%) y la reducción de costos (19%). Le siguen, el mejoramiento del desempeño de los usuarios (12%), el beneficio económico (6%), la eliminación de papelería innecesaria (6%), beneficios técnicos (5%) y la integridad de la información y de los procesos (7%).

18. Situaciones que influyen en el éxito del proceso de implementación de un sistema ERP.

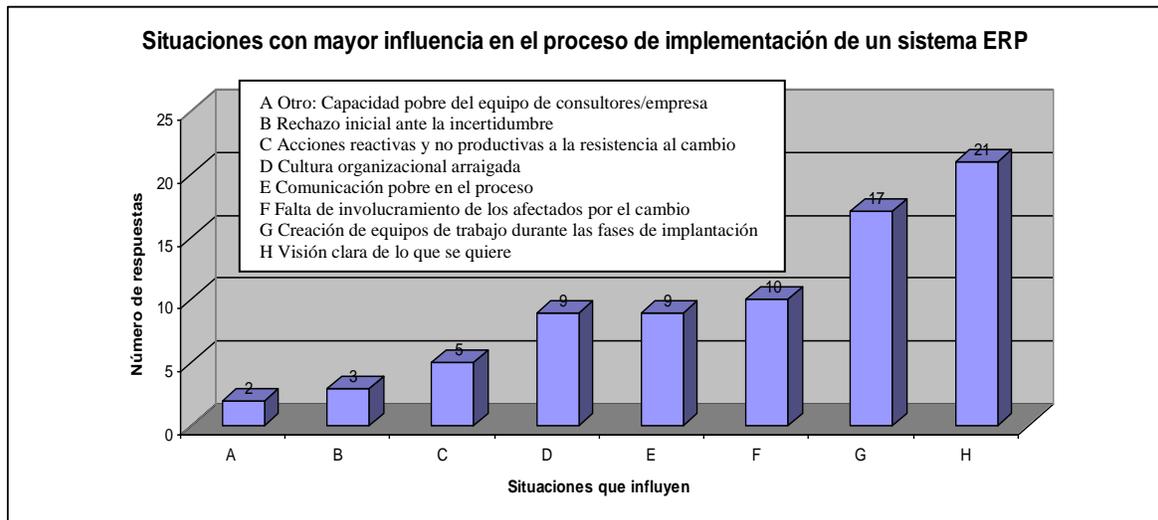


Figura 5.18. Situaciones que influyen en el proceso de implementación.

El tener una visión clara de lo que se quiere (28%), la creación de equipos de trabajo (22%) y la falta de involucramiento de los afectados por el cambio (12%) son las tres situaciones identificadas por los encuestados como situaciones con mayor influencia en el proceso de implementación.

Conclusiones del cuarto apartado

De los datos presentados podemos deducir lo siguiente:

- Al adquirir un sistema ERP, los tres beneficios que más buscan las empresas son: que el sistema proporcione información que apoye a la toma de decisiones, el incrementar la productividad (como resultado de la integración de los procesos) y, la reducción de costos mediante la redefinición que es necesaria para obtener la integración.
- Encontramos que el tener una visión y misión clara de lo que se quiere lograr al implementar una solución como esta (ERP), es el factor que se considera influye de mayor manera en el éxito del proceso de implementación, así como la creación de equipos de trabajo, el continuar con una cultura arraigada y la falta de involucramiento.

5.3.2. Sección II

La segunda sección del cuestionario tiene el propósito de obtener información relacionada con algunos de los pasos realizados por las empresas para implementar sistemas ERP.

19. Planeación del proyecto y apoyo de consultores externos.

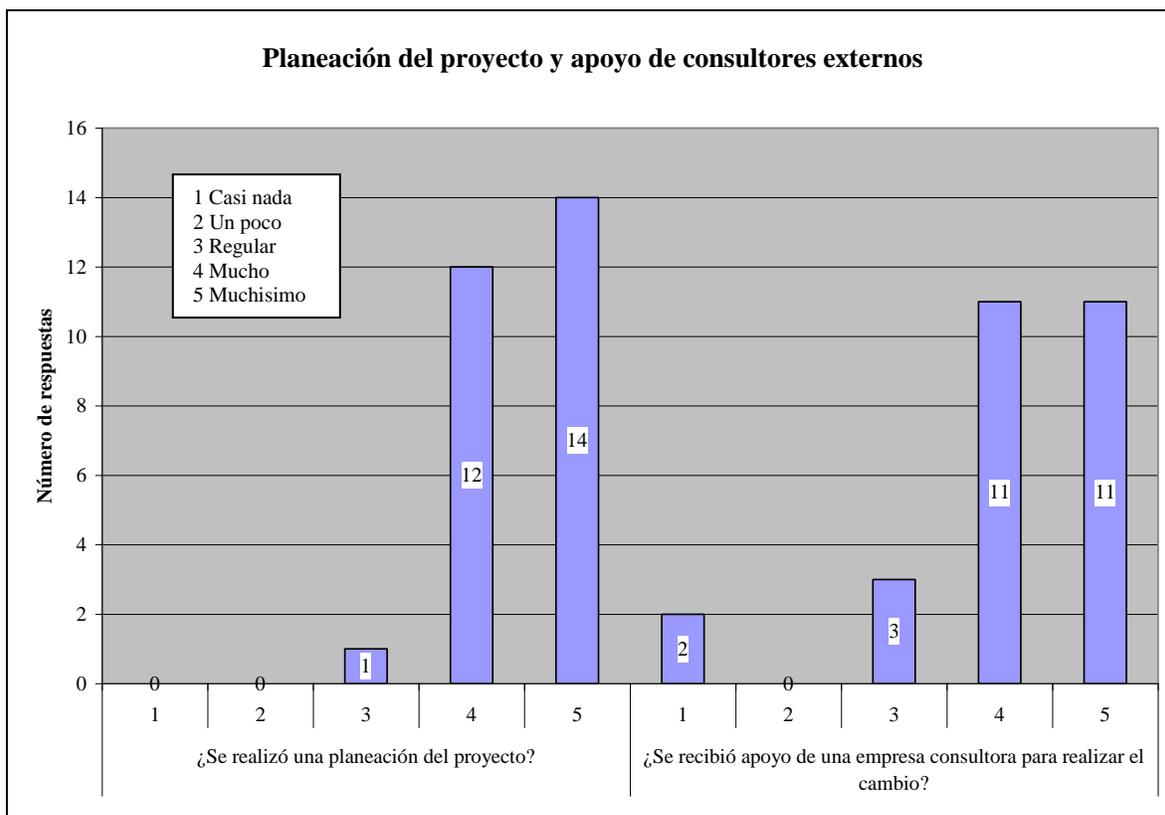


Figura 5.19. Planeación del proyecto y apoyo de consultores externos.

Las gráficas reflejan que todas las empresas hacen una planeación del proyecto: mucho (44%), muchísimo (52%). Sin embargo, no todas la realizan de manera minuciosa.

Por otro lado, gran parte de las empresas se han apoyado de un consultor externo para llevar a cabo la implementación del sistema ERP: mucho (41 %), muchísimo (41 %).

20. Metodología para la implementación del sistema ERP.

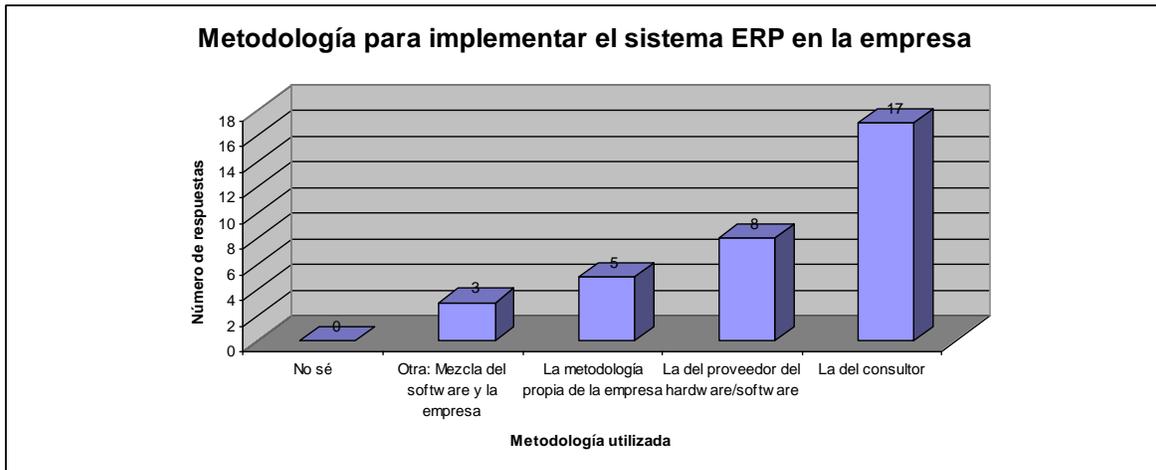


Figura 5.20. Metodologías para implementar.

Poco más de la mitad de los encuestados (52%) declararon utilizar la metodología del consultor para realizar la implementación del sistema ERP. Unos utilizaron la del proveedor de *hardware* o *software* (24%), otros la metodología propia de la empresa (15%). Dos usaron una combinación de la metodología de la empresa y la del consultor o proveedor (9%).

21. Proceso de implementación del sistema ERP.

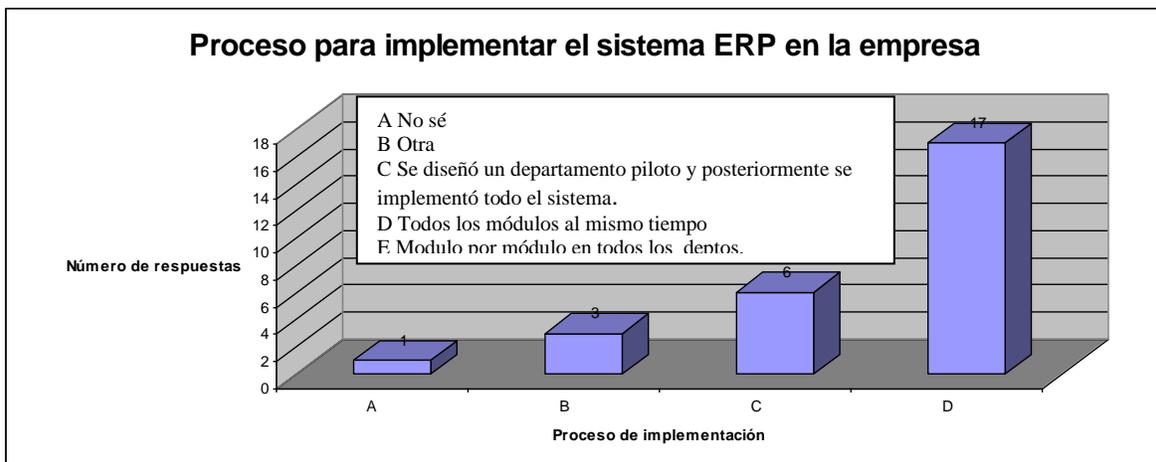


Figura 5.21. Proceso de implementación utilizado.

El proceso de implementación más utilizado fue el de módulo por módulo en todos los departamentos (63%). Luego, todos los módulos al mismo tiempo (22%). En tres casos se diseñó un departamento piloto y posteriormente se implementó todo el sistema (11%). En un caso se realizó en dos fases (no se especificó en que consistieron cada una de ellas); todos los módulos en una misma unidad de negocio (4%).

Conclusiones de la sección

De la información deducimos lo siguiente:

- La gran mayoría de las empresas han procurado realizar una buena planeación del proyecto para implementar su sistema ERP. Apoyándose en gran medida con consultores externos.
- La metodología que ofrece el consultor es la más utilizada para implementar sistemas ERP.
- El proceso que siguen las empresas para implementar es la de módulo por módulo en cada uno de los departamentos o bien, implementan todos los módulos al mismo tiempo, pero esto ocurre en un menor número de casos.

5.3.3. Sección III

La tercera sección, permite vislumbrar el nivel de desarrollo de las competencias básicas percibidas que un consultor de sistemas ERP debe tener para ayudar de la mejor manera a la empresa durante el proceso de implementación.

22. Habilidades interpersonales de los consultores.

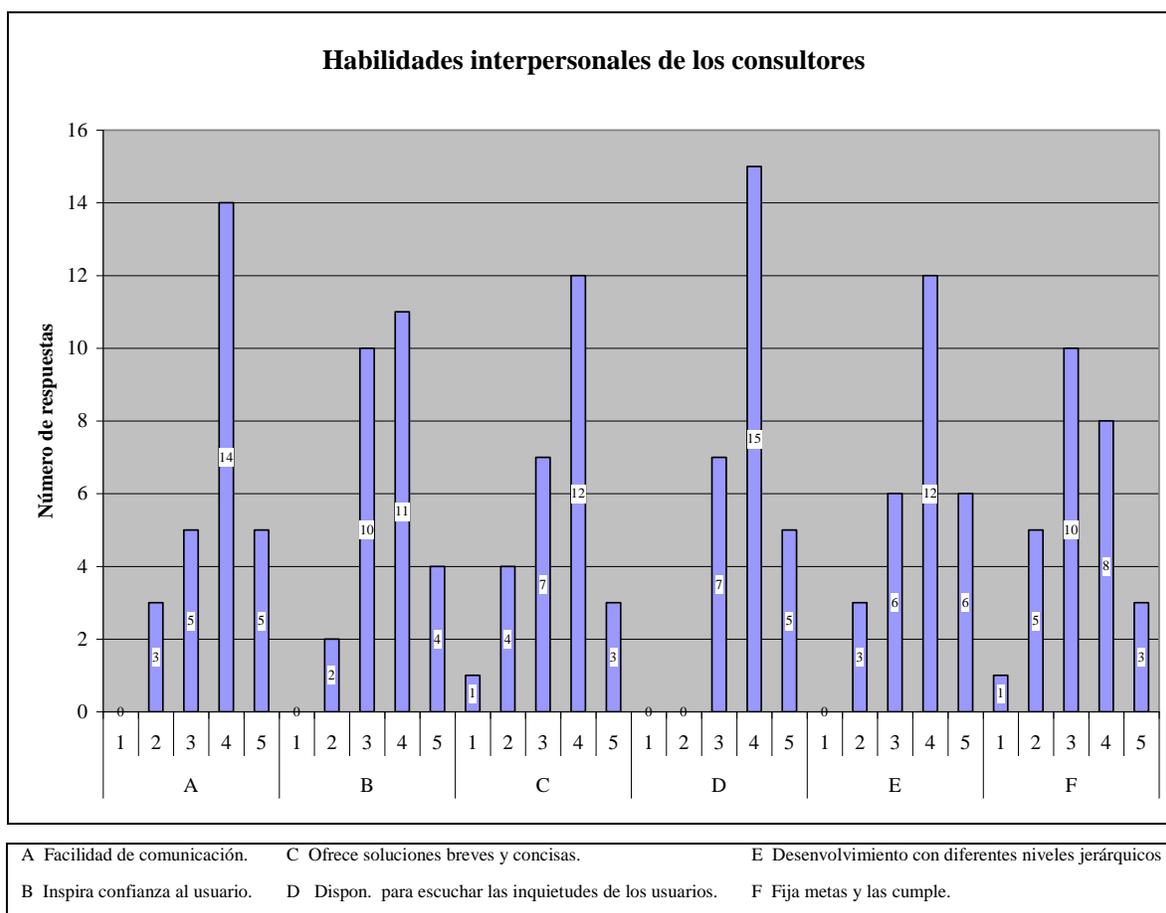


Figura 5.22. Habilidades interpersonales de los consultores.

La gráfica muestra los resultados de acuerdo a la percepción de los encuestados sobre las habilidades interpersonales de los consultores con quienes trabajaron.

Respecto a la facilidad de comunicación: en desacuerdo (11%), ni de acuerdo ni en desacuerdo (18%), de acuerdo (63%), totalmente de acuerdo (18%). Respecto a que si

inspira confianza al usuario: en desacuerdo (8%), ni de acuerdo ni en desacuerdo (37%), de acuerdo (41%), totalmente de acuerdo (14%). Si el consultor ofrece soluciones breves y concisas: en desacuerdo (15%), ni de acuerdo ni en desacuerdo (27%), de acuerdo (43%), totalmente de acuerdo (11%). Su disponibilidad para escuchar a los usuarios y sus inquietudes: en desacuerdo (0%), ni de acuerdo ni en desacuerdo (27%), de acuerdo (55%), totalmente de acuerdo (18%). La facilidad para desenvolverse con diferentes niveles jerárquicos: en desacuerdo (11%), ni de acuerdo ni en desacuerdo (22%), de acuerdo (43%), totalmente de acuerdo (22%). Por último, respecto a la fijación de metas y el cumplirlas: en desacuerdo (18%), ni de acuerdo ni en desacuerdo (37%), de acuerdo (30%), totalmente de acuerdo (11%).

Es importante hacer notar que aspectos como el inspirar confianza al usuario proveer soluciones de manera breve y concisas, y el fijar y cumplir las metas permiten ver que algunas personas han tenido malas experiencias con algunos consultores.

23. Conocimientos técnicos de los consultores.

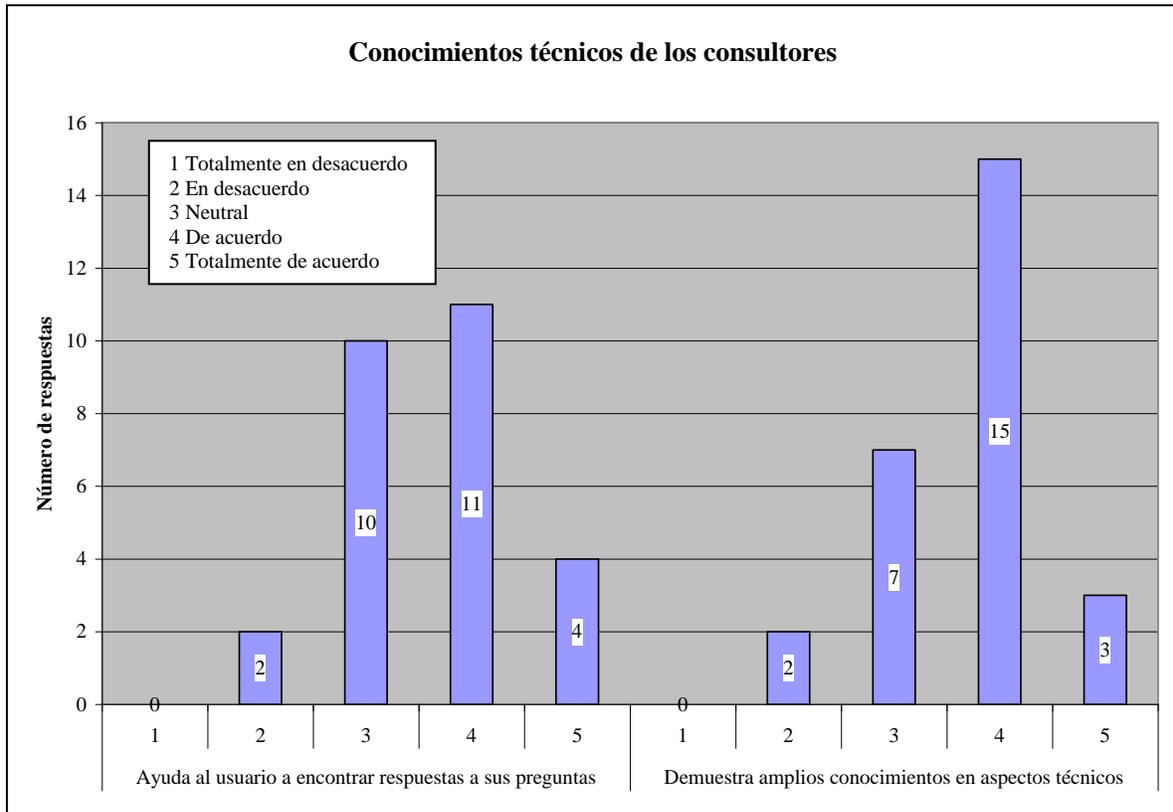


Figura 5.23. Conocimientos técnicos de los consultores.

La gran mayoría de los encuestados indican que los consultores con quienes han trabajado tienen conocimientos técnicos: regulares (26%), buenos (55%) y muy buenos (11%). Respecto a si ayudan al usuario a aclarar sus dudas técnicas: regulares (37%), buenos (40%) y muy buenos (15%).

24. Facilidad de los consultores en la toma de decisiones y solución de problemas.

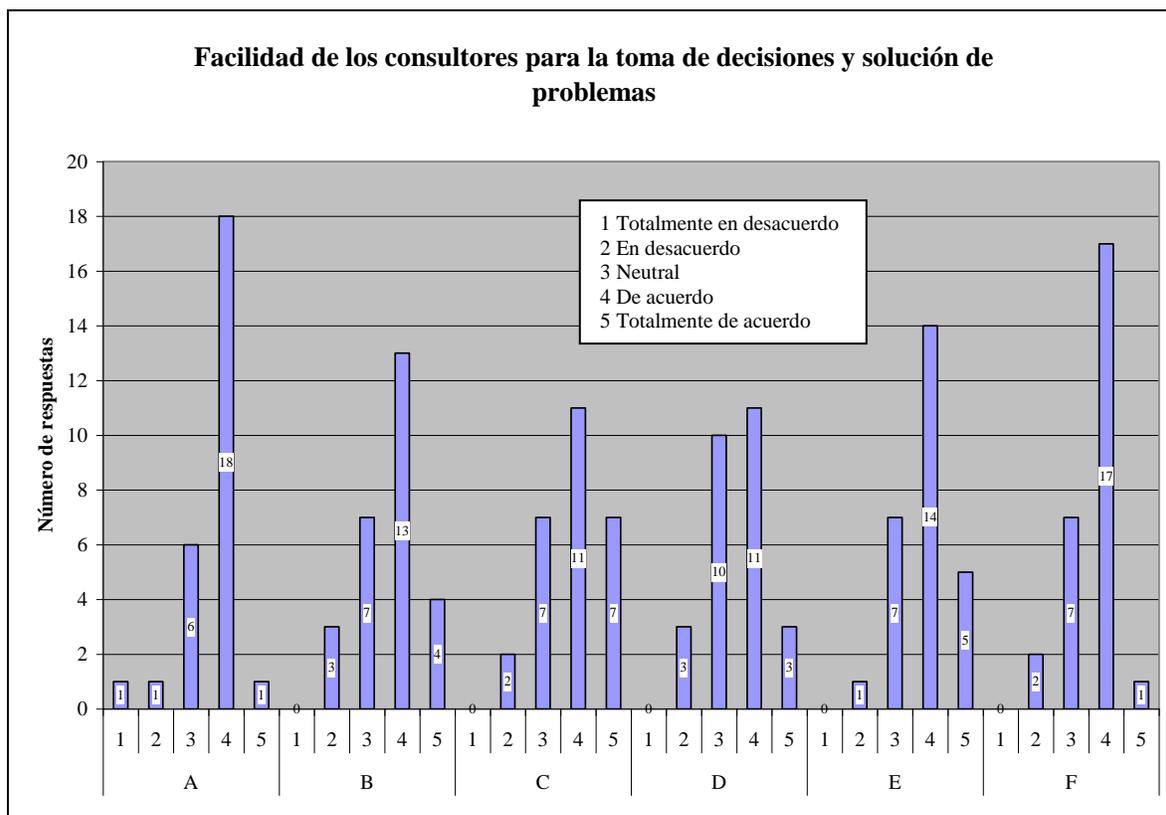


Figura 5.24. Facilidad de los consultores en la toma de decisiones y solución de problemas.

De acuerdo a la percepción de los encuestados, las habilidades de toma de decisiones y solución de problemas de los consultores con quienes trabajaron son las siguientes: Toma de iniciativa: en desacuerdo (4%), ni de acuerdo ni en desacuerdo (22%), de acuerdo (66%), totalmente de acuerdo (4%). Respecto al manejo de situaciones conflictivas: en desacuerdo (11%), ni de acuerdo ni en desacuerdo (26%), de acuerdo (48%), totalmente de acuerdo (15%). Ante nuevos problemas sus soluciones son viables: en desacuerdo (8%), ni de acuerdo ni en desacuerdo (26%), de acuerdo (40%), totalmente de acuerdo (26%). Entiende la dinámica empresarial: en desacuerdo (11%), ni de acuerdo ni en desacuerdo (37%), de acuerdo (41%), totalmente de acuerdo (11%). Ejemplifica sus acciones: en desacuerdo (4%), ni de acuerdo ni en desacuerdo (26%), de acuerdo (52%), totalmente de acuerdo (18%). Por último, respecto a la forma en que se presenta las acciones a realizar para resolver los problemas de manera lógica: en desacuerdo (8%), ni de acuerdo ni en desacuerdo (26%), de acuerdo (62%), totalmente de acuerdo (4%).

25. Aspectos de los consultores relacionados a la implementación.

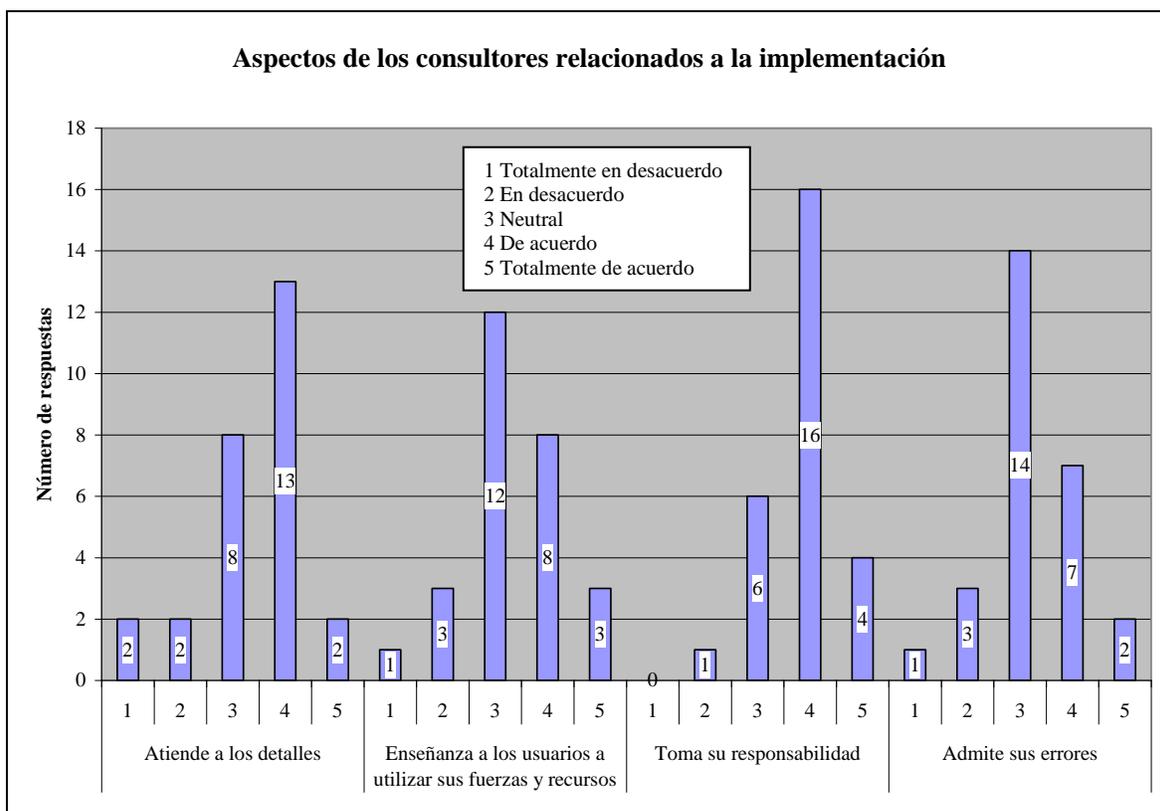


Figura 5.25. Aspectos de los consultores relacionados a la implementación.

De acuerdo a la percepción de los encuestados sobre las habilidades de implementación de los consultores son: Atender a detalles: en desacuerdo (8%), ni de acuerdo ni en desacuerdo (28%), de acuerdo (48%), totalmente de acuerdo (8%). Enseña al usuario a utilizar sus fuerzas y recursos: en desacuerdo (11%), ni de acuerdo ni en desacuerdo (44%), de acuerdo (30%), totalmente de acuerdo (11%). Es responsable: en desacuerdo (4%), ni de acuerdo ni en desacuerdo (22%), de acuerdo (59%), totalmente de acuerdo (15%). Por último, admite sus errores: en desacuerdo (11%), ni de acuerdo ni en desacuerdo (51%), de acuerdo (26%), totalmente de acuerdo (8%).

En general, la mayoría de los encuestados coinciden en que los consultores con quienes han trabajado cubren los aspectos relacionados con la implementación de un sistema ERP. Sin embargo, algunos convienen en que no se atienden detalles, ni se les enseña a los usuarios a utilizar sus fuerzas y recursos, o bien no admiten sus errores.

26. Aspectos de los consultores relacionados con su capacidad de evaluación.

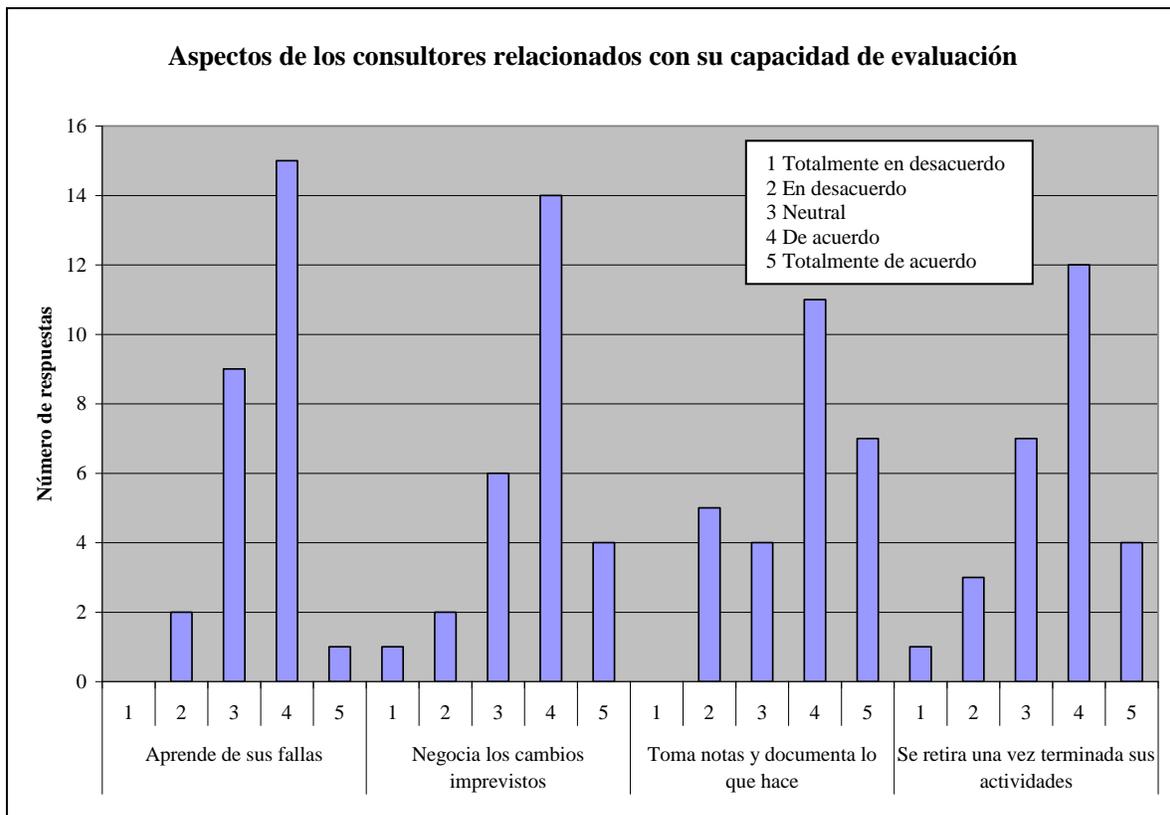


Figura 5.26. Aspectos relacionados a la capacidad de evaluación de los consultores.

Respecto a la opinión que tienen los encuestados sobre la capacidad de evaluación de los consultores, los resultados son: Aprende de sus fallas: en desacuerdo (8%), ni de acuerdo ni en desacuerdo (33%), de acuerdo (55%), totalmente de acuerdo (4%). Negocia los cambios imprevistos: en desacuerdo (8%), ni de acuerdo ni en desacuerdo (22%), de acuerdo (51%), totalmente de acuerdo (15%). Toma notas y documenta lo que hace: en desacuerdo (18%), ni de acuerdo ni en desacuerdo (15%), de acuerdo (41%), totalmente de acuerdo (26%). Por último, se retira una vez terminada sus actividades: en desacuerdo (11%), ni de acuerdo ni en desacuerdo (26%), de acuerdo (44%), totalmente de acuerdo (15%).

En general, la mayoría de los encuestados coinciden en que los consultores con quienes han trabajado cuentan con una buena capacidad de evaluación. Sin embargo,

aspectos como el negociar cambios imprevistos, el tomar nota y documentar o el retirarse una vez terminado sus tareas, son aspectos que se indican como una posible deficiencia en algunos consultores.

27. Habilidades, conocimientos y capacidades de los consultores por tipo de consultor.

EXPERTO

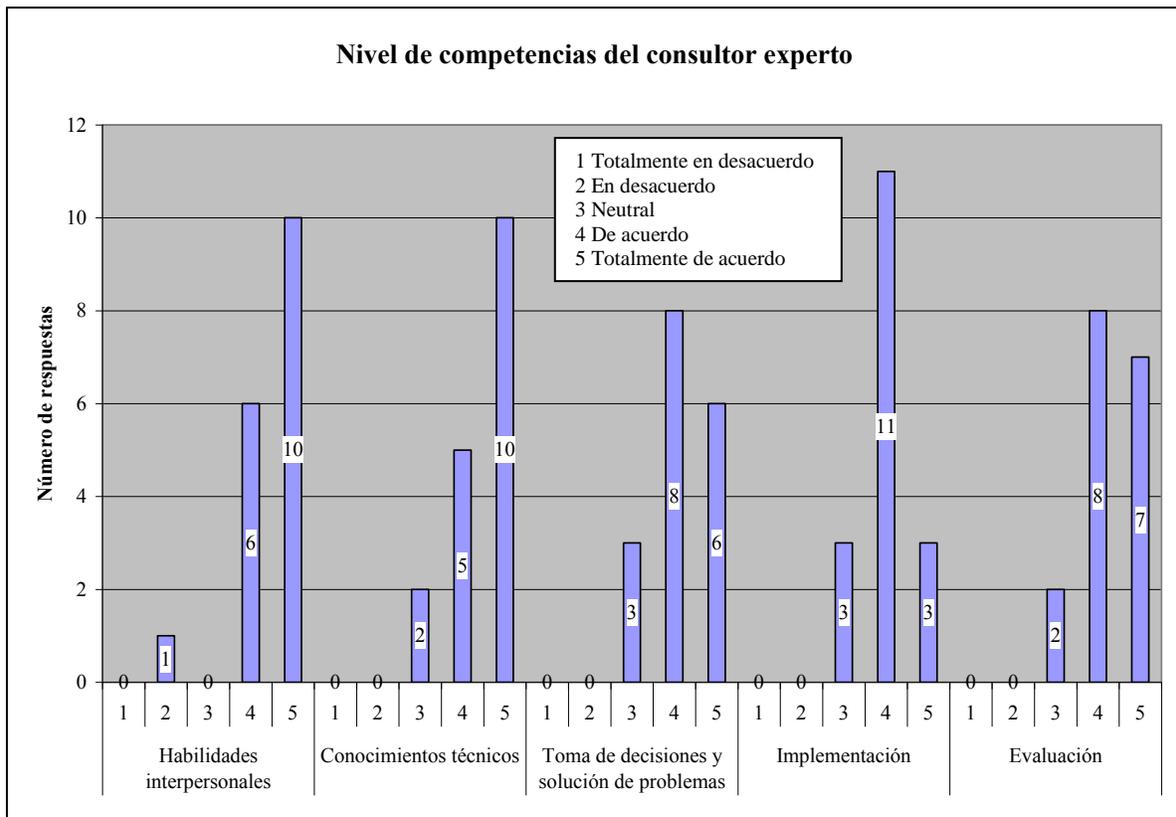


Figura 5.27. Habilidades, conocimiento y capacidades del consultor experto.

Respecto a la opinión que tienen los encuestados sobre el desarrollo de las habilidades interpersonales de ellos: en desacuerdo (6%), ni de acuerdo ni en desacuerdo (0%), de acuerdo (35%), totalmente de acuerdo (59%). Sobre el desarrollo de los conocimientos técnicos: ni de acuerdo ni en desacuerdo (12%), de acuerdo (29%), totalmente de acuerdo (59%). Toma de decisiones y solución de problemas: ni de acuerdo ni en desacuerdo (18%), de acuerdo (47%), totalmente de acuerdo (35%). Implementación: ni de acuerdo ni en desacuerdo (12%), de acuerdo (47%), totalmente de acuerdo (41%). Por

último, la evaluación: ni de acuerdo ni en desacuerdo (12%), de acuerdo (47%), totalmente de acuerdo (41%).

Sólo 17 de los encuestados, han trabajado con consultores expertos en el área. Quienes opinan que, un consultor experto tiene muy desarrollados aspectos como: las habilidades interpersonales, conocimientos técnicos, toma de decisiones y solución de problemas, implementación y evaluación. Teniendo mayor énfasis en los conocimientos técnicos y las habilidades interpersonales.

SÉNIOR

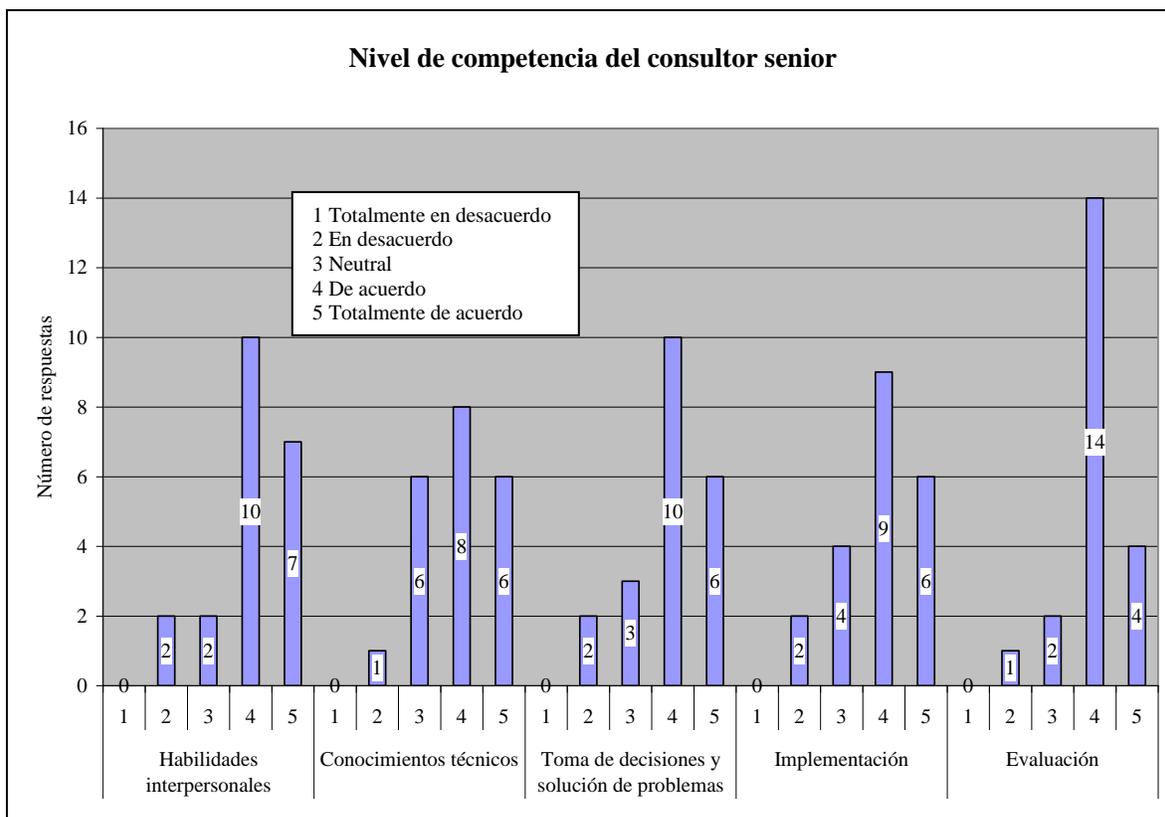


Figura 5.28. Habilidades, conocimiento y capacidades del consultor senior.

En la evaluación del consultor sénior, los encuestados al indicar si percibían un nivel de habilidades interpersonales desarrolladas contestaron estar: ni de acuerdo ni en desacuerdo (10%), de acuerdo (48%), totalmente de acuerdo (33%). Sobre el desarrollo de los conocimientos técnicos: en desacuerdo (5%), ni de acuerdo ni en desacuerdo (29%), de acuerdo (38%), totalmente de acuerdo (39%).

Toma de decisiones y solución de problemas: en desacuerdo (10%), ni de acuerdo ni en desacuerdo (14%), de acuerdo (48%), totalmente de acuerdo (29%). Implementación: en desacuerdo (10%), ni de acuerdo ni en desacuerdo (19%), de acuerdo (43%), totalmente de acuerdo (29%). Por último, la evaluación: en desacuerdo (5%), ni de acuerdo ni en desacuerdo (10%), de acuerdo (67%), totalmente de acuerdo (19%).

Veintiún de los encuestados han trabajado con consultores sénior. Quienes consideran que un consultor sénior en su mayoría tienen los aspectos anteriormente señalados de medio a muy desarrollados. Haciendo mayor énfasis en las habilidades interpersonales, conocimientos técnicos, implementación y, toma de decisiones y solución de problemas.

JÚNIOR

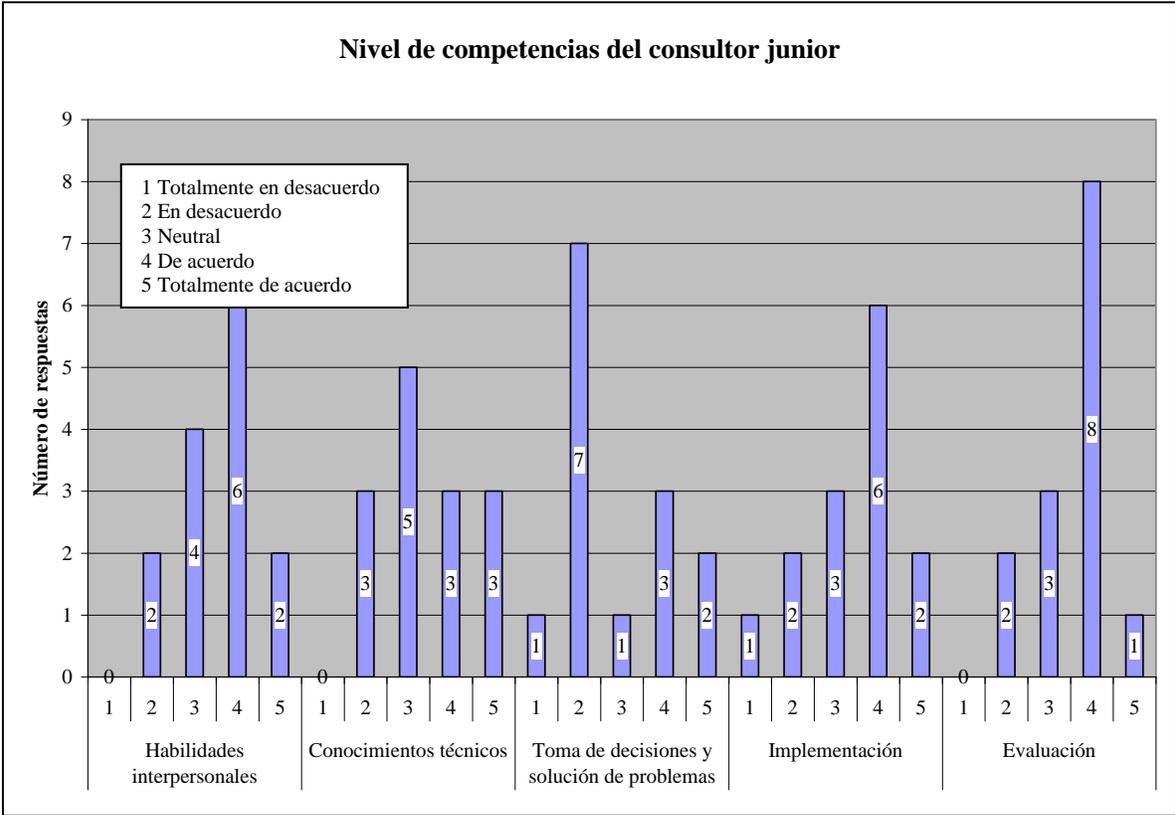


Figura 5.29. Habilidades, conocimiento y capacidades del consultor junior.

En la evaluación del consultor júnior, los encuestados indicaron sobre si percibían un nivel de habilidades interpersonales desarrolladas: en desacuerdo (15%), ni de acuerdo ni en desacuerdo (24%), de acuerdo (46%), totalmente de acuerdo (15%). Sobre el desarrollo de los conocimientos técnicos: en desacuerdo (21%), ni de acuerdo ni en desacuerdo (37%), de acuerdo (21%), totalmente de acuerdo (21%).

Toma de decisiones y solución de problemas: en desacuerdo (50%), ni de acuerdo ni en desacuerdo (7%), de acuerdo (21%), totalmente de acuerdo (14%). Implementación: en desacuerdo (14%), ni de acuerdo ni en desacuerdo (21%), de acuerdo (42%), totalmente de acuerdo (14%). Por último, la evaluación: en desacuerdo (14%), ni de acuerdo ni en desacuerdo (21%), de acuerdo (57%), totalmente de acuerdo (7%).

De los encuestados, 14 han trabajado con consultores de nivel júnior. Como se ve en la gráfica, existe una gran variación en los criterios al evaluar a este tipo de consultor.

TÉCNICO

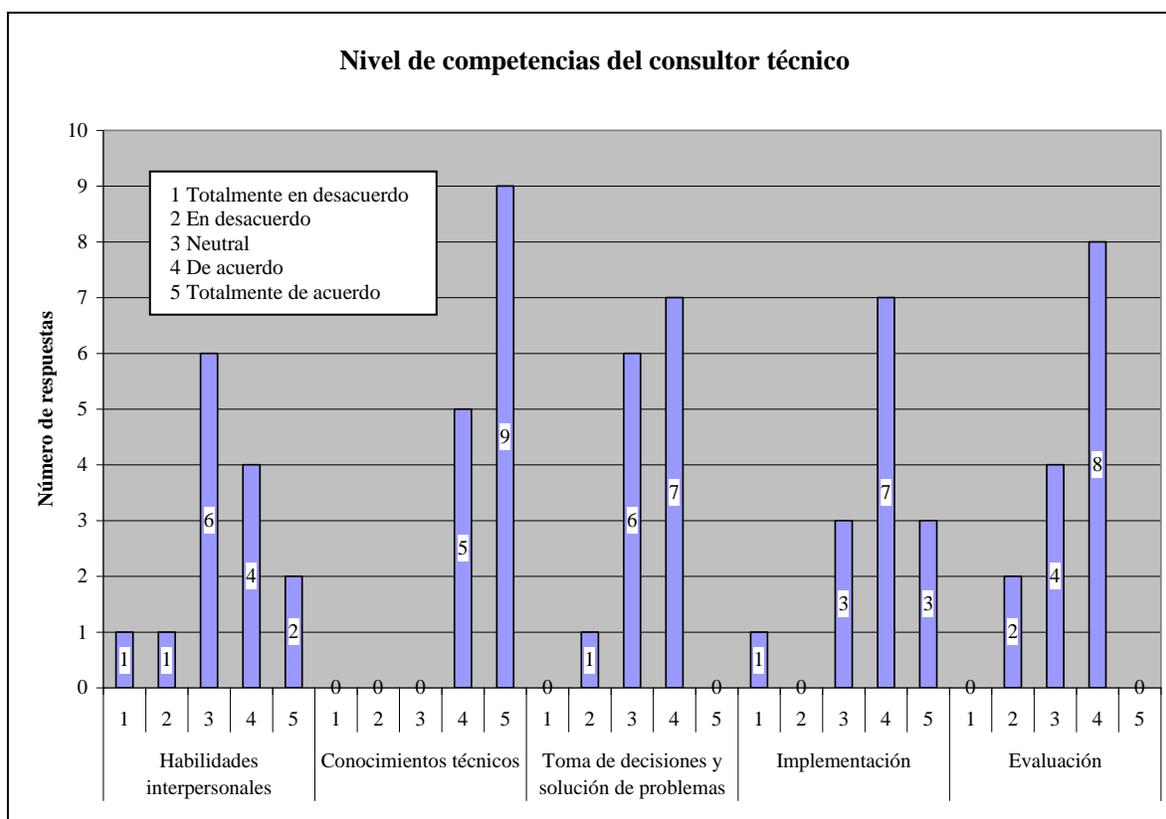


Figura 5.30. Habilidades, conocimiento y capacidades del consultor técnico.

En la evaluación del consultor técnico, los encuestados indicaron sobre si percibían un nivel de habilidades interpersonales desarrolladas: en desacuerdo (7%), ni de acuerdo ni en desacuerdo (43%), de acuerdo (29%), totalmente de acuerdo (14%). Sobre el desarrollo de los conocimientos técnicos: de acuerdo (36%), totalmente de acuerdo (64%).

Toma de decisiones y solución de problemas: en desacuerdo (7%), ni de acuerdo ni en desacuerdo (43%), de acuerdo (50%), totalmente de acuerdo (0%). Implementación: ni de acuerdo ni en desacuerdo (21.5%), de acuerdo (50%), totalmente de acuerdo (21.5%). Por último, la evaluación: en desacuerdo (14%), ni de acuerdo ni en desacuerdo (29%), de acuerdo (57%), totalmente de acuerdo (0%).

De los encuestados, 14 han trabajado con consultores de nivel técnico. Como se ve en la gráfica, existe una gran variación en los criterios al evaluar a este tipo de consultor.

28. Proveedor del servicio de consultaría utilizado.

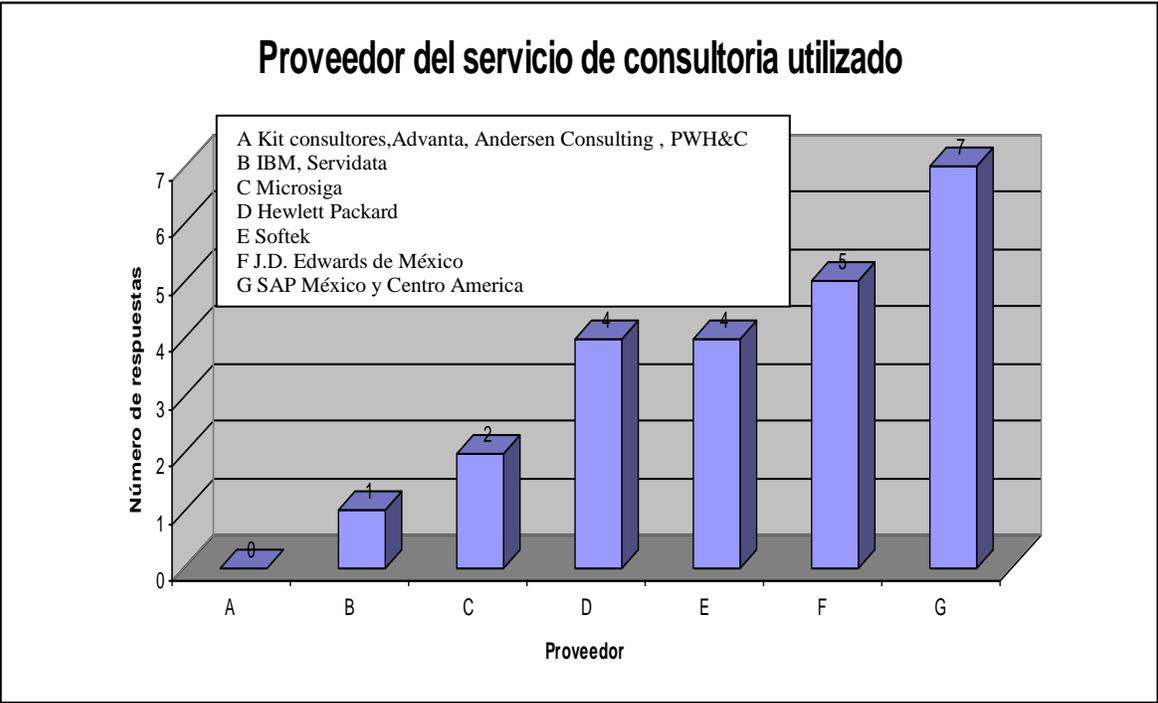


Figura 5.31. Proveedor del servicio de consultaría utilizado.

Una quinta parte de las empresas se han apoyado con SAP México y Centroamérica como su proveedor de servicios de consultaría (21%). Mencionando enseguida a J.D. Edwards de México (15%), Softek (12%), Hewlett Packard (12%), Microsiga (6%), IBM (3%), Servidata (3%). Finalmente, un 22% de los encuestados utilizó alguno de los siguientes: CITI, Grupo Corporativo de Consultaría, Deloitte & Touche, Computer Science Corporation, Tsc Consulting y Origin.

Conclusiones de la sección

De los datos obtenidos en la sección, se puede concluir que:

- La gran mayoría de los encuestados coinciden en que los consultores con los que han trabajado son personas con capacidades, habilidades y conocimientos favorables para el desarrollo de sus actividades.
- La diferencias existente entre los consultores, está determinado por sus habilidades, conocimientos y experiencia.
- SAP fue el proveedor de servicios más mencionado por las empresas.

5.4. Resultados estadísticos

Se describen los resultados obtenidos de realizar la prueba de regresión lineal a los datos obtenidos de la investigación de campo. Dicha prueba se hizo con la finalidad de buscar evidencia estadística de existencia de una relación directa entre las variables independientes y las variables dependientes definidas en la hipótesis de la sección 3.2.5. Para probar también, si las hipótesis planteadas se aceptan estadísticamente.

Para realizar el análisis estadístico, se requiere validar la veracidad de las hipótesis, lo cuál se hizo mediante la prueba de T de dos muestras.

5.4.1. Modelo matemático

En la Figura 5.32 se muestra el modelo matemático que se utilizó para realizar la prueba de regresión lineal.

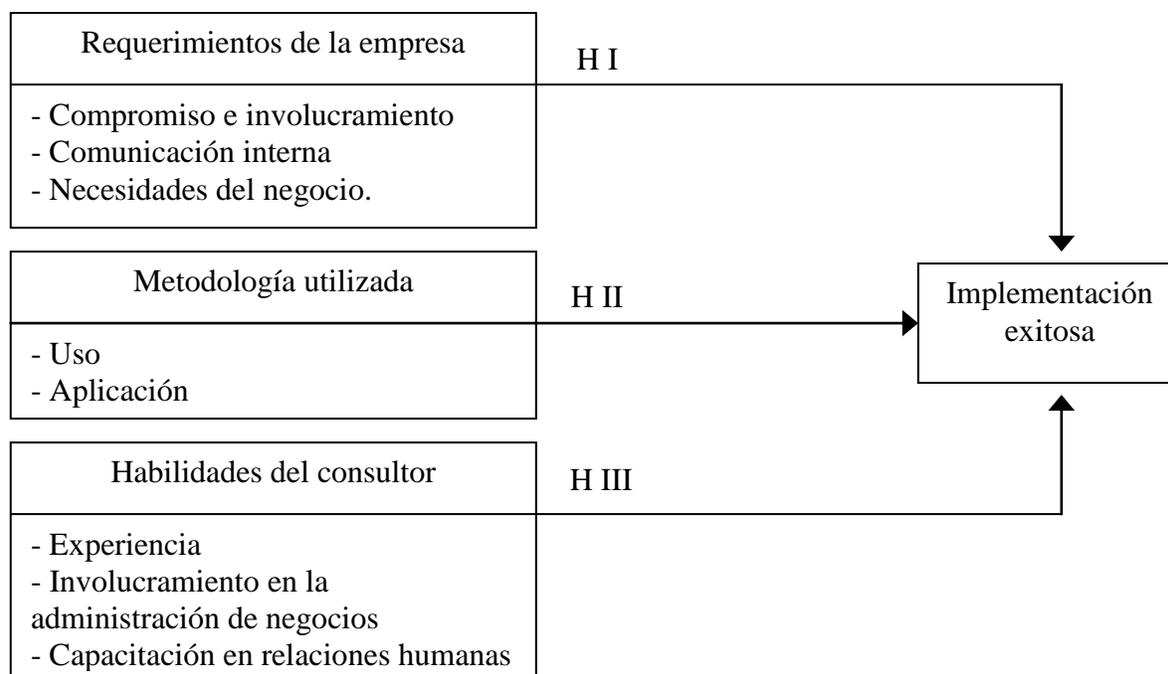


Figura 5.32. Modelo matemático

El modelo define las siguientes relaciones:

• **Hipótesis I:**

Los Requisitos de la empresa están relacionados directamente en el logro de una implementación exitosa de un ERP.

• **Hipótesis II:**

La Metodología utilizada está relacionada directamente en el logro de una implementación exitosa de un ERP.

• **Hipótesis III:**

Las Habilidades del consultor están relacionadas directamente en el logro de una implementación exitosa de un ERP.

Se utilizó el paquete estadístico *SAS* para realizar una corrida de los resultados de la encuesta, alimentándolo con el programa que se muestra en el anexo. Los resultados generados por el paquete se muestran en el anexo, los cuáles fueron utilizados para realizar las pruebas de las hipótesis.

En las secciones siguientes, se presentan los resultados de las hipótesis nulas realizadas a los *ítems* de las variables definidas (R, M, H), mostrando en cada uno los que presentan evidencia significativa en la medición de la variable correspondiente.

En el anexo se muestran con mayor detalle las variables definidas y los *ítems* que las forman.

En el anexo se presentan las pruebas de hipótesis realizadas. Se identifican los *ítems* con mayor significación en la medición de la variable.

5.4.2. ítems con evidencia en los Requerimientos de la empresa

En la Figura 5.33 se presentan los *ítems* que forman parte de la variable Requerimientos de la empresa .

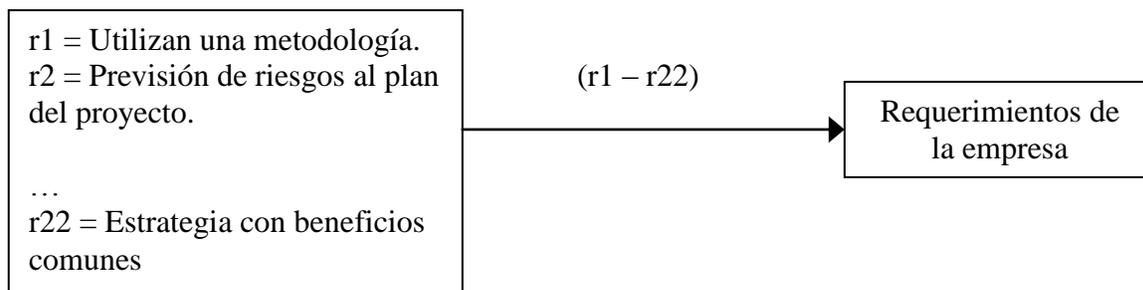


Figura 5.33. *Ítems* de la variable Requerimientos de la empresa.

En la Tabla 5.1. se presentan los *ítems* que muestran evidencia de afectar esta variable.

Tabla 5.1. *Ítems* con evidencia en la variable Requerimientos de la empresa.

Item	Descripción	Prob > T	Hipótesis nula
r1	Uso de una metodología.	0.0201*	Se rechaza
r2	El plan incluye la previsión de riesgos durante el proyecto	0.0753+	Se rechaza
r4	Confiabilidad en la metodología.	0.0152*	Se rechaza
r6	Identificación del proceso de alto riesgo	0.0698+	Se rechaza
r7	Participación activa de los niveles involucrados	0.0145*	Se rechaza
r8	Involucramiento de la alta dirección	0.0831+	Se rechaza
r9	Involucramiento de niveles operacionales	0.0559+	Se rechaza
r10	Involucramiento de niveles gerenciales	0.0097*	Se rechaza
r16	Provee retroalimentación	0.0253*	Se rechaza
r19	Conoce el proyecto y su impacto	0.0098*	Se rechaza

*** p > 0.001; ** p > 0.001; * p > 0.05; + p > 0.1

La hipótesis nula, ha sido rechazada por la prueba de T de dos muestras para los *ítems*: uso de una metodología para planear el proyecto (**r1**), el plan incluye la previsión de riesgos durante el proyecto (**r2**), confiabilidad en la metodología (**r4**), identificación de procesos de alto riesgo (**r6**), participación activa de los niveles involucrados (**r7**), involucramiento de la Alta Dirección (**r8**), involucramiento de niveles operacionales (**r9**), involucramiento de niveles gerenciales (**r10**), provee retroalimentación (**r16**) y conocer el proyecto y su impacto (**r19**).

Por tanto, decimos que: el incluir la previsión e identificación de riesgos en el plan general del proyecto, el uso de una metodología confiable para implementar, la participación activa e involucramiento de todos los niveles (Alta Dirección, niveles operacionales y gerenciales), el proporcionar la información necesaria a las personas afectadas, así como el conocer el proyecto y su impacto, inciden significativamente en la variable Requerimientos de la empresa.

Estos resultados se explican tomando en cuenta lo expuesto en los capítulos anteriores, de la manera siguiente:

Buckhout [2005] afirma que una de las dificultades que se tiene en este tipo de proyectos es cuando el plan se sale de control, lo cuál está relacionado con la metodología, métodos o herramientas empleadas para realizar la planeación, administración y control del proyecto. Además de que, todo proyecto requiere utilizar un plan maestro que prevea de manera clara y detallada las etapas o pasos a seguir, que permitan alcanzar los objetivos y metas definidos. Sin embargo, muchas veces a pesar de ésta planeación, surgen "condiciones excepcionales" que desvían el plan, costo y la calidad inicial. Los cuales se deben prever, identificar y manejar de manera rápida para evitar que impacten de forma crucial el desarrollo del proyecto [Jurar, 1999a].

Otro aspecto es el verificar que la metodología o herramientas que la empresa utilice para administrar el proyecto, sean las adecuadas para el tipo y dimensión del proyecto.

Baduri [1995] menciona la necesidad de que se dé una comunicación interna en la empresa, ya que es el medio por el cual se obtiene información del alcance del proyecto y el plan de implementación, entre otros. Siendo vital para el éxito de cualquier proyecto.

Tapia [1999] y Davenport [2005a] mencionan que la empresa pocas veces ve el impacto que tendrá un proyecto de este tipo en la organización, el cuál generará cambios: organizacionales, de capacitación, de aspectos culturales, etcétera, y a todos niveles.

Por último, Buckhout [2005] menciona que cada uno de los niveles involucrados juega un papel vital para el proceso de cambio; la alta dirección provee la guía central, así como la visión clara de lo que la organización quiere alcanzar. Los niveles gerenciales son los que conducen el proyecto, de principio a fin. Y, los niveles operacionales y operativos son los que permitirán realizar la planificación y creación de programas de modo que estos arrojen los mejores resultados a los usuarios finales.

5.4.3. ítems con evidencia en la Metodología utilizada

En la Figura 5.34 se presentan los *ítems* que forman parte de la variable Metodología utilizada.

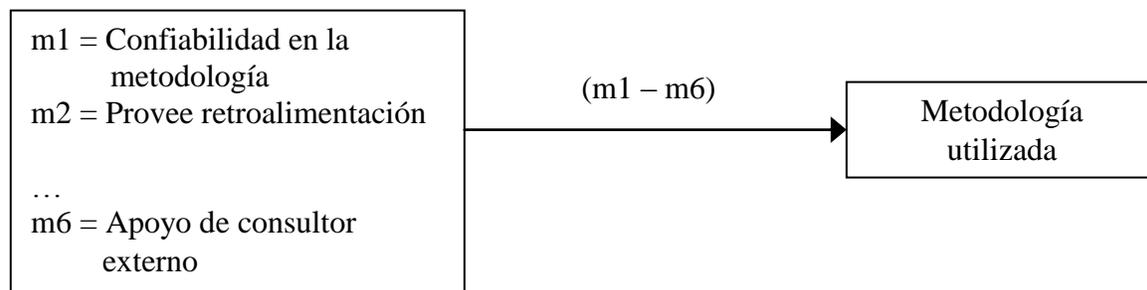


Figura 5.34. *Ítems* de la variable Metodología utilizada.

En la Tabla 5.2. se presentan los *ítems* que presentan evidencia de afectar esta variable.

Tabla 5.2. *ítems* con evidencia en la variable Metodología utilizada.

Item	Descripción	Prob > T	Hipótesis nula
m3	Identificación de procesos de alto riesgo	0.0445*	Se rechaza
m6	Apoyo de consultaría externa	0.0509+	Se rechaza

*** p > 0.001; ** p > 0.001; * p > 0.05; + p > 0.1

La hipótesis nula, ha sido rechazada por la prueba de T de dos muestras para los *ítems*: identificación de procesos de alto riesgo (**m3**) y apoyo de consultaría externo (**m6**).

Por tanto, decimos que: el identificar procesos de alto riesgo y el apoyo externo en quien se apoye la empresa para realizar la implementación, incide en la variable: Metodología utilizada.

Para explicar este resultado, se puede hacer referencia al hecho de que se observó que en las metodologías presentadas en capítulos anteriores no contemplan la detección oportuna de procesos o actividades que pueden convertirse en eventos de alto riesgo para la implementación efectiva del proyecto. Además de señalar que uno de los elementos que están estrechamente ligados al proceso de implementación es el apoyo del consultor externo, ya que es quién apoyará a la empresa en el proceso del cambio.

5.4.4. ítems con evidencia en las Habilidades del consultor

En la Figura 5.35 se presentan los *ítems* que forman parte de la variable Habilidades del consultor (ver anexo 8).

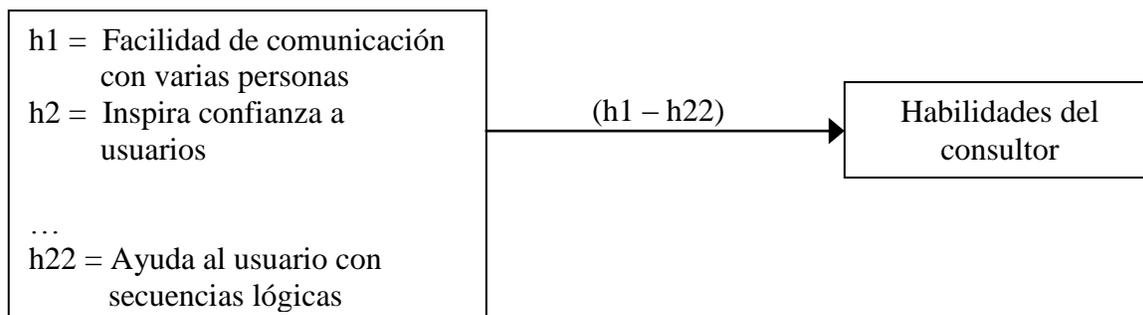


Figura 5.35. *ítems* de la variable Habilidades del consultor.

En la Tabla 5.3. se presentan los *ítems* que presentan evidencia de afectar esta variable.

Tabla 5.3. *ítems* con evidencia en la variable Metodología utilizada.

Item	Descripción	Prob > T	Hipótesis nula
h5	Desenvolvimiento con diferentes niveles jerárquicos	0.0957+	Se rechaza
h8	Ayuda a aclarar las dudas de los usuarios	0.0617+	Se rechaza
h18	Maneja situaciones conflictivas	0.0233*	Se rechaza

*** p > 0.001; ** p > 0.001; * p > 0.05; + p > 0.1

La hipótesis nula, ha sido rechazada por la prueba de T de dos muestras para los *ítems*: desenvolvimiento con diferentes niveles jerárquicos (**h5**), ayuda a aclarar las dudas de los usuarios (**h8**), maneja situaciones conflictivas (**h18**).

Por tanto, decimos que: la facilidad para desenvolverse con diferentes niveles jerárquicos, el aclarar las dudas de los usuarios y la habilidad de manejar situaciones conflictivas, inciden en la variable Habilidades del consultor.

Para explicar estos resultados, se retoman algunos puntos expuestos en la sección 2.4. la cuál menciona la necesidad de que los consultores tengan conocimientos sólidos en administración de proyectos, pero sobre todo, del manejo y prevención de situaciones conflictivas. Además, el consultor es quién apoyará a la empresa en el proceso de implementación, iniciando la educación y la permeabilidad del uso del sistema a lo largo y ancho de la empresa, interactuando con muchos niveles jerárquicos a lo largo del proyecto.

5.4.5. Aceptación o rechazo de las hipótesis planteadas

A continuación, se presentan los resultados de las hipótesis planteadas en la sección 3.2.5., desde la perspectiva estadística (ver anexo).

Tomando en cuenta el modelo de la Figura 5.32, se obtuvieron los siguientes resultados:

Hipótesis I:

La hipótesis I determina que los Requerimientos de la empresa están relacionados directamente en el logro de una implementación exitosa de un ERP.

La hipótesis nula se define de la siguiente manera:

Ho: Los Requerimientos de la empresa no están relacionados con el logro de una implementación exitosa de un ERP.

Ha: Los Requerimientos de la empresa están relacionados con el logro de una implementación exitosa de un ERP.

Dado los resultados de la tabla 5.4., la hipótesis nula es rechazada por la prueba de T de dos muestras, por tanto, decimos que los Requerimientos que la empresa debe cumplir inciden en la variable Implementación exitosa.

Tabla 5.4. Resultados de la hipótesis nula para la variable Requerimientos de la empresa.

Descripción	Prob > T	Hipótesis nula
Los requerimientos de la empresa no están relacionados con el logro de una implementación exitosa de un ERP	0.0016**	Se rechaza

*** p > 0.001; ** p > 0.001; * p > 0.05; + p > 0.1

Hipótesis II:

La hipótesis II determina que la Metodología utilizada está relacionada directamente en el logro de una implementación exitosa de un ERP.

La hipótesis nula se define de la siguiente manera:

Ho: La Metodología utilizada no está relacionada con el logro de una implementación exitosa de un ERP.

Ha: La Metodología utilizada está relacionada con el logro de una implementación exitosa de un ERP.

Dado los resultados de la tabla 5.5., la hipótesis nula es rechazada por la prueba de T de dos muestras, por tanto, decimos que la Metodología utilizada incide en la variable Implementación exitosa.

Tabla 5.5. Resultados de la hipótesis nula para la variable Metodología utilizada.

Descripción	Prob > T	Hipótesis nula
La metodología utilizada no esta relacionada con el logro de una implementación exitosa.	0.0095**	Se rechaza

*** p > 0.001; ** p > 0.001; * p > 0.05; + p > 0.1

Hipótesis III:

La hipótesis III determina que las Habilidades del consultor están relacionadas directamente en el logro de una implementación exitosa de un ERP.

La hipótesis nula se define de la siguiente manera:

Ho: Las Habilidades del consultor no están relacionadas con el logro de una implementación exitosa de un ERP.

Ha: Las Habilidades del consultor están relacionadas con el logro de una implementación exitosa de un ERP.

Dado los resultados de la Tabla 5.6., la hipótesis nula es rechazada por la prueba de T de dos muestras, por tanto, decimos que las Habilidades de los consultores inciden en la variable Implementación exitosa.

Tabla 5.6. Resultados de la hipótesis nula para la variable Habilidades del consultor.

Descripción	Prob > T	Hipótesis nula
Las habilidades del consultor no están relacionadas con el logro de una implementación exitosa de un ERP	0.0446*	Se rechaza

*** p > 0.001; ** p > 0.001; * p > 0.05; + p > 0.1

Partiendo de los resultados presentados en este capítulo, tenemos el soporte necesario para afirmar que las hipótesis planteadas en la sección 3.2.5. son aceptadas.

5.5. Conclusiones

En este capítulo se han descrito los resultados cuantitativos, cualitativos y estadísticos más relevantes obtenidos de la investigación de campo realizada.

Dado los resultados de la muestra, tenemos que:

1. Los *ítems* que ayudan a medir la variable Metodología utilizada son: identificación de procesos de alto riesgo (**m3**) y el apoyo del consultor externo (**m6**).

2. Los *ítems* que ayudan a medir la variable Habilidades del consultor son: desenvolvimiento con diferentes niveles jerárquicos (h5), ayuda a aclarar las dudas de los usuarios (**h8**) y manejo de situaciones conflictivas (**h18**).
3. Los *ítems* que ayudan a medir la variable Requerimientos de la empresa son: uso de una metodología (**r1**), el plan incluye la previsión de riesgos durante el proyecto (**r2**), confiabilidad en la metodología (**r4**), identificación de procesos de alto riesgo (**r6**), participación activa de los niveles involucrados (**r7**), involucramiento de la Alta Dirección (**r8**), involucramiento de niveles operacionales (**r9**), involucramiento de niveles gerenciales (**r10**), provee retroalimentación (**r16**) y conocer el proyecto y su impacto (**r19**).
4. Tomando en cuenta la muestra utilizada, las hipótesis nulas planteadas en la sección 5.4.1. son rechazadas. Dado que las hipótesis nulas son significativas, se puede afirmar que las hipótesis planteadas en la sección 3.2.5 son probables.
5. De acuerdo al nivel de significancia (*** $p > 0.0001$; ** $p > 0.001$; * $p > 0.05$; + $p > 0.1$) que muestran las variables al afectar en el éxito de la implementación de un ERP. Tenemos que la que muestra mayor significancia son: los Requerimientos de la empresa (**0.0016), seguido de la Metodología utilizada (**0.0095). Por último, las Habilidades del consultor (*0.0446).

VI. Conclusiones y recomendaciones

Este capítulo tiene la finalidad de presentar el análisis de las hipótesis y de los objetivos del presente trabajo, las conclusiones finales, las recomendaciones para trabajos futuros y las alternativas de solución propuestos para los problemas estudiados.

6.1. Conclusiones

Uno de los objetivos que propuse para este trabajo, era el estudiar los tres problemas de mayor frecuencia en el proceso de implementación de los sistemas ERP en las empresas del estado de Querétaro. Una vez analizada la información y resultados presentados, concluyo lo siguiente:

La empresa es quien tiene la mayor responsabilidad de que el cambio se dé de manera exitosa; las situaciones problemáticas que se presentan son deficiencias que resultan de la existencia de brechas o limitaciones que no fueron resueltas en el momento adecuado. Pudiendo ser originadas por el desconocimiento de las necesidades del negocio, los procesos de la empresa, así como del sistema ERP adquirido. Para lo cual, se requiere que se tenga un mayor conocimiento del impacto que tiene el implementar este tipo de tecnología. Es necesario tomar especial cuidado en la planeación del proyecto, así como elegir los métodos o herramientas que se utilizarán para administrar y controlar el proyecto, teniendo como punto central en esa planeación a la gente. Lograr que la gente se comprometa, que haga suyo el proyecto, que se involucre y que dé lo mejor de sí para el mismo, es una de las tareas más delicadas e importantes que deben tomarse en cuenta y dedicarle el tiempo necesario para planear y diseñar los mecanismos a utilizar para que este se dé de la mejor manera posible.

Otra situación que también repercute en el proceso de implementación es, sin lugar a dudas, la metodología que se utilice. Algunas metodologías fueron pensadas y diseñadas especialmente para implantar este tipo de sistemas. Sin embargo, la mayoría de ellas no hacen explícitos los procesos de control y evaluación oportunos que permitan detectar

situaciones de alto riesgo que pueden impactar en el éxito de la implementación y en todo el proyecto.

Hablar de una metodología apta el ciento por ciento a las expectativas de la empresa resulta un tanto imposible. Ya que, como hemos visto a lo largo de este documento, el implementar un ERP conlleva el análisis de las características propias de cada implementación; en la cuál se conjugan un sinnúmero de variables que afectarán de manera diferente el proyecto.

Dado que los sistemas ERP son tecnologías de información muy especializadas, es importante que las metodologías que se utilicen para planear, administrar y controlar el proceso de la implementación sean conocidas por la empresa que pretende implementar un ERP, esto le ayudará a vislumbrar la importancia de la magnitud y complejidad que implica el poner en funcionamiento esta tecnología. Así mismo, y a medida que las metodologías vayan mejorando los controles que tiene para realizar el proyecto con éxito y que la empresa las conozca, podrá realizarse una mejor planeación del proyecto global, y con ello, explotar los beneficios que la metodología ofrece a la empresa.

Por último, un elemento no menos importante y que juega un papel que en mi opinión es clave, es el apoyo que se recibe de los consultores en la realización del proyecto, ya que ellos conocen esta tecnología.

La importancia de elegir un buen consultor, radica principalmente en que será la persona quien iniciará la educación y su permeabilidad a lo largo y ancho de la empresa, es decir, empezará mostrando a los altos directivos los beneficios que obtendrán con el uso del sistema, para después seguir con los diferentes niveles de la empresa. Además, un buen consultor puede ayudar a la empresa a encontrar e identificar nuevas capacidades que pueden alcanzarse con el sistema que no pudieran haber sido tomadas en cuenta inicialmente.

Para finalizar, es importante enfatizar que el llevar a la práctica sistemas ERP implica siempre el identificar los problemas que se presentan a lo largo del proceso de implementación, los cuales se necesitan atacar y resolver de inmediato.

Para lograr incorporar exitosamente un sistema ERP, se requiere que se conjuguen los tres elementos aquí estudiados: 1) La metodología utilizada para implementar el ERP, la cual debe incluir métodos confiables para evaluar e identificar procesos de alto riesgo a lo largo del proyecto; 2) Seleccionar a los consultores de acuerdo a las necesidades que requiere cubrir la empresa y 3) La empresa debe llevar a cabo las actividades que le permitan identificar las necesidades propias del proyecto, establecer los canales de comunicación necesarios para coordinar todas las actividades y, lograr el involucramiento y compromiso de los altos ejecutivos y del personal antes de iniciar el proceso de implementación.

El contar con los elementos mencionados a lo largo del presente documento, aunado al conocimiento de lo que es un sistema ERP y todo lo que éste implica para la empresa y sus trabajadores, permitirá crear valor a la empresa y apalancar estratégicamente la tecnología de información con la estrategia del negocio, generando con ello una experiencia de aprendizaje organizacional.

6.2. Recomendaciones para trabajos futuros

A continuación, propongo algunas líneas de investigación referentes a los ERPs:

1. Plantear un estudio más profundo de la metodología, el cuál proponga un modelo que incluya los puntos propuestos más adelante.
2. Un modelo que permita evaluar y desarrollar las competencias que se requieren para ser consultor de sistemas ERP.
3. Un modelo que ayude a optimizar la curva de aprendizaje en la capacitación de usuarios de sistemas ERP.
4. Estudiar los problemas posteriores a la implantación de ERPs.
5. Comprobar la viabilidad de las alternativas propuestas.

6.3. Alternativas de solución sugeridas

Otro de los objetivos planteados inicialmente fue el ofrecer un conjunto de sugerencias que ofrecieran alternativas de solución a los problemas estudiados. Las alternativas que se proponen contienen sugerencias que permite a la empresa contestar preguntas como:

- ¿Cuáles son las condiciones que debo reunir para saber si se está preparado para iniciar el proceso de implementación del ERP?
- ¿Qué aspectos debo cuidar para asegurar que se logre con éxito el proyecto?
- ¿Cuáles son los aspectos "clave" que debe incluir la metodología para asegurar el éxito en la implementación?

Si es necesario el apoyo de un consultor:

- ¿Cuáles son los aspectos a tomar en cuenta en la elección de la compañía consultora?
- ¿Cuáles son los aspectos a evaluar de los consultores?

- **En relación a la empresa**

Propongo una lista con algunos puntos que le permitirá a la empresa saber si está preparada para iniciar el proceso de implementación del sistema ERP.

Tabla 6.1. Condiciones que la empresa debe reunir para iniciar el proceso de implementación.

Antes de pasar a la fase de implementación, preguntarse si se tiene:

Escenario del proyecto

- Claramente definidos los objetivos y metas del proyecto.
- Una planeación hecha con objetivos claros a cinco años.
- Definido cómo el área de sistemas ayudará a que se cumplan estos objetivos.
- Los recursos (económicos, infraestructura y humanos) necesarios.
- Identificado los supuestos y riesgos que se le encargarán al área de sistemas para ayudar a los objetivos del proyecto.
- Planeado el modo de atacar y controlar esos supuestos y riesgos.
- Definido el por qué implantar un ERP en lugar de los desarrollos hechos en casa o la opción de un conjunto a varios *best of breed*.
- Difundido a todos los niveles de la organización la decisión de implantar el ERP y cómo se llegó a esa decisión.
- Especificado la manera de cómo medir que la implantación del ERP haya sido exitosa.
- Se cuenta con el involucramiento de los directores de todas las áreas de la organización²⁴.
- Identificado y documentado: el número de unidades de negocio a coordinar, la forma de abordar la implementación y los efectos en la organización (reemplazo o nuevo sistema, efectos en las operaciones de cómputo, imposición de cambios de procedimientos por el nuevo sistema, cambios en políticas, etc.).
- Puesto en orden toda la información actual de la organización como: saldos de clientes, proveedores e inventarios, conciliaciones bancarias, cuentas de contabilidad, dar de baja a los registros maestros de clientes, proveedores y materiales con los que ya no se tienen operaciones ni saldos, documentar los cálculos de costos y documentar las estructuras de materiales.
- Las herramientas necesarias para iniciar el proyecto²⁵.

Fuentes: [Morales, 2006], [Treviño, 2006]. [Badim, 2005] y puntos de vista del tesista.

Tabla 6.2. Condiciones que la empresa debe reunir para iniciar el proceso de implementación (continuación).

²⁴ Para ello, debe explicárseles los beneficios de implantar un ERP y cómo estos ayudan a los objetivos que tiene la empresa a cinco años.

Después, exponerles el alcance del proyecto, el plan de trabajo, los beneficios esperados y la participación que se espera de ellos. Aclarando la frecuencia con la que van a participar y la importancia de que lo hagan.

²⁵ Estas implican el contar con una infraestructura de *hardware*, red y comunicaciones que soporte la implantación. Por lo tanto es necesario tener una red donde todos los usuarios (no importando su ubicación geográfica) estén conectados.

Antes de pasar a la fase de implementación, preguntarse si se tiene:

Planeación del proyecto

- La infraestructura física donde el equipo del proyecto trabajará durante el lapso que dura la implantación²⁶.
- Planeado las acciones necesarias para reducir el impacto negativo del cambio.
- Considerado los posibles impactos organizacionales.

Organización del proyecto

- Identificada a la gente que participará en el proceso de implementación, así como sus papeles y responsabilidades dentro del proyecto.
- Seleccionado al equipo de proyecto²⁷.
- Habilidades de comunicación y de trabajo en equipo²⁸.
- Capacitado al equipo del proyecto en el uso de un software como Microsoft Project.
- La mejor gente asignada como miembros del equipo del proyecto²⁹.
- Contemplado usar aspectos de la administración del cambio en el proyecto.

Comunicación del proyecto

- Definidos los canales de comunicación ha utilizar para informar el alcance del proyecto, el costo esperado y méritos del proyecto, las alternativas (si las hay) para lograr la meta del proyecto y los beneficios potenciales directos e indirectos del proyecto.
- Informado a toda la gente afectada por el proyecto directa o indirectamente, sobre su contribución requerida, la organización del proyecto, los efectos potenciales adversos si el proyecto falla, etc.

Fuentes: [Morales, 2006], [Treviño, 2006]. [Badim, 2005] y puntos de vista del tesista.

• En relación a la metodología para implantar sistemas ERP

²⁶ Se utilizará por una duración que vana entre los 3 y 24 meses, dependiendo del alcance del proyecto y el tamaño de la empresa. El tamaño del lugar dependerá del número de personas que participarán, incluyendo los consultores externos. De preferencia deben tener salas de juntas y cuartos de trabajo amueblados, tomando en cuenta que se trabajará en equipo el 90% del tiempo.

²⁷ Algunas recomendaciones a este punto son:

- a. De preferencia el líder no debe ser del área de sistemas.
- b. Para cada proceso o área funcional a modificar debe haber tanto usuarios como personal de sistemas en el equipo de proyecto.
- c. Definir a cada miembro del equipo de proyecto sus expectativas y explicarles cuál será su papel una vez que termine el proyecto.
- d. Aclarar si van a tener un cambio en sus compensaciones.

²⁸ Al equipo del proyecto hay que darle capacitación en habilidades de comunicación y de trabajo en equipo.

²⁹ Las decisiones que tomen afectarán los procesos de operación actuales. La Alta Dirección debe dar el mensaje de que toda la empresa debe respetar las decisiones que este equipo tome y que son validadas por los directores.

Ahora bien, la alternativa que propongo para evaluar la metodología que la empresa utilizará, es una guía que muestra de forma global las fases³⁰ y procesos más importantes que deben incluirse en el proceso de implementación. El conocer la metodología a este detalle, permitirá a la empresa controlar y administrar mejor su proyecto ya que podrá conocer de antemano las actividades que se realizarán en esta etapa del proyecto.

Simbología utilizada:

 Implica detenerse para evaluar las actividades realizadas hasta el momento y, compararlas con las planeadas para esa fase del proyecto.

 Implica identificar adecuadamente las áreas de oportunidad, riesgo y optimización del sistema; partiendo de los resultados de la evaluación de actividades. Requiere desarrollar soluciones eficaces y oportunas para asegurar el progreso del proyecto. Es importante documentar estas situaciones.

 Implica planear con detalle las actividades a realizar en la fase siguiente.

 Detallarse para cada una de las fases.

Actividades a contemplar en la metodología de implementación de sistemas ERP.

Tabla 6.3. Actividades a contemplar en la metodología de implementación de sistemas erp.

<p style="text-align: center;">FASE I. Especificaciones generales</p>	<p style="text-align: center;">FASE II. Planes de negocio</p>	<p style="text-align: center;">FASE III. Implantación inicial (piloto)</p>
---	---	---

³⁰ El orden en que se presentan las actividades de cada fase, no implica necesariamente que deban realizarse en esa secuencia en específico, dependerá de la planeación que se haga en cada proyecto.

<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Procesos de planificación inicial del proyecto <ul style="list-style-type: none"> • Análisis y documentación de los requerimientos, expectativas esperadas, métricas para evaluar el desempeño de cada fase. • Definir los objetivos, el alcance y el(los) beneficio(s) clave del proyecto. • Definir el equipo de trabajo. • Propuesta de inversión. • Establecer el alcance y asignar las responsabilidades tanto del consultor como de la empresa. • Capacitación introductoria (conceptos y aplicaciones). • Elegir la estrategia de implementación a utilizar. <input type="checkbox"/> Definir estándares, políticas y procedimientos para administrar e implementar el proyecto. <input type="checkbox"/> Definir un plan de contingencia a nivel general. ✍ <input type="checkbox"/> Realizar la junta de arranque del proyecto. <input type="checkbox"/> Planear los requisitos técnicos del proyecto. <input type="checkbox"/> Controles de evaluación y seguimiento del avance (semanal, quincenal o mensualmente). ✍ <input type="checkbox"/> Realizar recomendaciones de solución. ☺☹ <input type="checkbox"/> Planear las actividades de la fase siguiente. ☺ 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Revisar conceptos específicos. <input type="checkbox"/> Formar equipos de trabajo para la implementación inicial del sistema, <input type="checkbox"/> Desarrollar planes para la configuración base. <input type="checkbox"/> Preparar y ejecutar la confirmación de la configuración base. <input type="checkbox"/> Configuración final y confirmación. <input type="checkbox"/> Desarrollar ampliaciones, programas de conversión de datos o de interfases de aplicaciones. <input type="checkbox"/> Crear formatos de reportes. <input type="checkbox"/> Definir los niveles de autorización (permisos) al sistema. <input type="checkbox"/> Definir los procedimientos para administrar los archivos del sistema. <input type="checkbox"/> Realizar una simulación de operación del sistema y hacer pruebas de integración. <input type="checkbox"/> Preparar el plan de capacitación y desarrollar la documentación para el usuario. <input type="checkbox"/> Controles de evaluación y seguimiento del avance (semanal, quincenal o mensualmente). ✍ <input type="checkbox"/> Realizar recomendaciones de solución. ☺☹ <input type="checkbox"/> Planear las actividades de la fase siguiente. ☺ 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Revisar conceptos específicos. <input type="checkbox"/> Formar equipos de trabajo para la implementación inicial del sistema. <input type="checkbox"/> Desarrollar planes para la configuración base. <input type="checkbox"/> Preparar y ejecutar la confirmación de la configuración base. <input type="checkbox"/> Configuración final y confirmación. <input type="checkbox"/> Desarrollar ampliaciones, programas de conversión de datos o de interfases de aplicaciones. <input type="checkbox"/> Crear formatos de reportes. <input type="checkbox"/> Definir los niveles de autorización (permisos) al sistema. <input type="checkbox"/> Definir los procedimientos para administrar los archivos del sistema. <input type="checkbox"/> Realizar una simulación de operación del sistema y hacer pruebas de integración. <input type="checkbox"/> Preparar el plan de capacitación y desarrollar la documentación para el usuario. <input type="checkbox"/> Controles de evaluación y seguimiento del avance (semanal, quincenal o mensualmente). ✍ <input type="checkbox"/> Realizar recomendaciones de solución. ☺☹ <input type="checkbox"/> Planear las actividades de la fase siguiente. ☺
---	--	--

Fuente: [Jurar, 2006], [SAP, 2006], [SAP, 2006b], [SAP, 2006c], [Maldonado, 2006], [Maldonado, 2006b], [Swanbore, 2005], [Martínez, 2005], [JDE, 2005], [KAPP, 2005] [Navarro, 2006] y puntos de vista del tesista (✍, ☺☹, ☺).

Tabla 6.4. Actividades a contemplar en la metodología de implementación de sistemas ERP (continuación).

FASE IV. Adaptaciones y resoluciones finales	FASE V. Inicio de operaciones	FASE VI. Posterior al inicio de operaciones
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Revisar conceptos específicos, <input type="checkbox"/> Preparar y realizar la formación del usuario, <input type="checkbox"/> Realizar las actividades técnicas esenciales para preparar un funcionamiento del sistema. <ul style="list-style-type: none"> • Supervisión de las necesidades de la infraestructura. • Adaptar aplicaciones (interfaces). • Pruebas técnicas del sistema. <input type="checkbox"/> Planear con detalle la transición de sistemas. <ul style="list-style-type: none"> • Verificar las actividades realizadas. • Crear la mesa de ayuda, el centro de conocimiento u otro. <input type="checkbox"/> Preparar la transición. <ul style="list-style-type: none"> • Elegir la estrategia de arranque a producción. • Afinar últimos detalles de la definición del sistema. • Pruebas de interfaces, volumen, sistema. • Planear la conversión de datos. • Reforzar la capacitación. <input type="checkbox"/> Cierre del sistema actual. <input type="checkbox"/> Firma de conformidad de la empresa. <input type="checkbox"/> Controles de evaluación y seguimiento del avance (semanal, quincenal o mensual). ↻ <input type="checkbox"/> Realizar recomendaciones de solución. ⚙️ <input type="checkbox"/> Planear las actividades de la fase siguiente. ⌚ 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Migrar al nuevo sistema (puesta en marcha). <input type="checkbox"/> Supervisar la operación del sistema. <input type="checkbox"/> Validar los resultados del sistema. <input type="checkbox"/> Optimizar el uso del sistema. <input type="checkbox"/> Definir planes a largo plazo (rendimiento, capacidad, funcionalidad del sistema, actualización de versiones, nuevas funcionalidades, etc.). <input type="checkbox"/> Revisar el proyecto. <input type="checkbox"/> Junta de salida. <input type="checkbox"/> Terminar el proyecto. <input type="checkbox"/> Controles de evaluación y seguimiento del avance (semanal, quincenal o, mensualmente). ↻ <input type="checkbox"/> Realizar recomendaciones de solución. ⚙️ <input type="checkbox"/> Planear las actividades de la fase siguiente. ⌚ 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Controlar la formación, <input type="checkbox"/> Definir procesos de auditoria al sistema. <input type="checkbox"/> Cambio continuo.

Fuente: [Jurar, 2006], [SAP, 2006], [SAP, 2006b], [SAP, 2006c], [Maldonado, 2006], [Maldonado, 2006b], [Swanbore, 2005], [Martínez, 2005], [JDE, 2005], [KAPP, 2005] [Navarro, 2006] y puntos de vista del tesista (⌚, ⚙️, ↻).

• **En relación a los consultores**

Para ayudar en la elección del consultor, propongo un conjunto de puntos a evaluar tanto de la casa consultora, los términos del contrato³¹ y los consultores con quienes se trabajará. Esto permitirá a la empresa tener un poco más de certeza y confianza respecto a la gente que lo ayudará a realizar el cambio de su forma de trabajo actual al uso de un sistema ERP.

Tabla 6.5. Puntos a evaluar en la selección del servicio de consultoría para sistemas ERP.

<p>Experiencia</p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Tiempo implementando sistemas ERP en México y/o en el extranjero. <input type="checkbox"/> Tipo de empresas e industrias en las que ha implementado. <input type="checkbox"/> Experiencia en procesos de negocio. <input type="checkbox"/> Conocimiento obtenido a través de la industria. <input type="checkbox"/> Confirmar su reputación con clientes anteriores. <p>Características</p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Buscar que la compañía consultora tenga la misma cultura de trabajo y tiempo de vida que la empresa. <input type="checkbox"/> Metodología y herramientas para emplea para la implementación. <input type="checkbox"/> Tomar en cuenta el giro del proveedor, esto es, qué otros servicios o productos ofrece. <input type="checkbox"/> Tomar en cuenta el soporte técnico que proporciona. <p>Su gente</p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Gente con experiencia en negocios. <input type="checkbox"/> La personalidad de los gerentes clave, debe ser complementaria y compatible con la del encargado del proyecto en la empresa. <input type="checkbox"/> Nivel o categoría de los consultores que tiene (con sus características). <input type="checkbox"/> Número de consultores que tiene disponibles para asignar al proyecto. <input type="checkbox"/> Consultores certificados.
--

Fuentes: (SAP. 2006b), [Maldonado, 2006], [Hernández, 2005], [Bain, 2005], [Greenberg, 2004] y puntos de vista del tesista.

Tabla 6.6. Puntos a considerar en el proceso de negociación con la compañía consultora.

³¹ Dos puntos a recordar a este respecto: "casi cualquier cosa" puede ir en una tabla de negociación y, que el periodo de negociación es el momento para aclarar cualquier concepto confuso que se tenga con respecto al proceso de implementación [Greenberg, 1998].

Por parte de la empresa

- Apoyo de la Alta Dirección.
- Comprometerse a ofrecer la mejor gente de cada área de la empresa para el proyecto.
- Demandar consultores con experiencia previa dentro de una industria en particular.
- Flexibilidad de horario de los consultores.
- Reservarse el derecho para entrevistar y escoger al (los) consultor(es) que será(n) asignado(s) al proyecto.

Por parte de la compañía consultora

- Confidencialidad de la información.
- Especificar la transferencia del conocimiento como un requisito en el contrato
- Poner en el contrato que los consultores no pueden reclutar al personal de la empresa.

Ambas partes

- Clarificar la relación entre la compañía consultora y la empresa.
- Negociación de las horas extraordinarias con los consultores.
- Negociar las especificaciones de los convenios de publicidad.
- Poner énfasis en el valor de la relación con la compañía consultora en términos de largo plazo (en caso de otros proyectos futuros).
- Revisar los riesgos, responsabilidades y obligaciones contractuales.

Fuentes: (SAP, 2006b), [Maldonado, 2006], [Hernández, 2005], [Bain, 2005], [IGreenberg, 2004] y puntos de vista del tesista.

Tabla 6.7. Puntos a evaluar en la selección del consultor a ser asignado a un proyecto ERP.

Fuentes para obtener ésta información	Curriculum	Entrevista	Otra Fuente ³²
1. Experiencia previa dentro de la industria en particular.	✓	✓	✓
2. Experiencia en el ambiente de negocios.	✓	✓	
3. Experiencia que tiene en el área de negocios, particularmente en el módulo y/o actividades que va a desempeñar.		✓	✓
4. Experiencia suficiente y comprobable en implantaciones de sistemas semejantes, en puestos como usuario clave, o bien, participando en la aplicación de aplicaciones de negocios.	✓	✓	✓
5. Experiencia en implementación de sistemas ERP:			
a) ¿En qué empresas?		✓	✓
b) ¿Qué módulos?		✓	✓
c) Funciones que ha desempeñado en los proyectos.		✓	
d) Número de proyectos completos en los que ha participado, ya sea tiempo parcial o completo.	✓	✓	
e) Número de proyectos que ha coordinado.	✓	✓	✓
6. Conocimiento del proceso de negocios: la operación normal de una empresa (de preferencia que haya trabajado en ella).	✓	✓	
7. Conocimientos de administración de proyectos.		✓	✓
8. Conocimientos técnicos sobre el sistema.		✓	✓
9. Conocimiento del sistema ERP (nivel software):			
a) Módulos que conoce y/o ha manejado.	✓	✓	✓
b) Número de implementaciones.	✓	✓	✓
10. Perspectiva global de las operaciones del negocio de la empresa.		✓	
11. Métodos y herramientas que utiliza para realizar su trabajo.		✓	
12. Clasificación o nivel del consultor y su descripción.		✓	✓
13. Seriedad y compromiso para con el proyecto y la empresa.		✓	
14. Idioma nativo e idiomas que domina.	✓	✓	
15. Si es extranjero:			
a) Dominio del idioma (español).	✓	✓	
16. Corroborar la satisfacción del cliente.			✓

Fuentes: (SAP, 2006b), [Maldonado, 2006], [Hernández, 2005], [Bain, 2005], [Greenberg, 2004] y puntos de vista del tesista.

³² Otros medios: llamadas telefónicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Al-Mashari, Majed y Mohamed Zairi, "Supply-chain re-engineering using enterprise resource planning (ERP) systems: an analysis of SAP R/3 implementation case", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 30, Núm 3-4, 2006
- Al-Sehali, Saud, "The Factors that affect the implementation of enterprise resource planning (ERP) in the International Arab Gulf States and United States companies with special emphasis on SAP software", Tesis de Doctorado, University of Northern Iowa, 2003.
- Anónimo, "Latest surveys detect surprising strength in 2005 IT spendings", *Iowa Financial executive's news*, Marzo 2005.
- Back, Edward y Karen Moreau, "Information Management Strategies for Project Management", *Project management Journal*, Marzo 2001.
- Baines, Robin, "Across Disciplines: Risk, Design, Method, Process, and Tools", *IEEE Software*, Vol. 15, Núm. 4, Julio-Agosto 1998.
- Bancroft, Nancy, "Implementing SAP R/3", Manning Publications Co, Primera Edición, Estados Unidos, 1997.
- Bbs, William y Young H Kwak, "Assessing Project Management Maturity", *Project Management Journal*, Marzo 2000 JANTSON, John, "Document Project Management tips for IT Implementations", *Bobbin*, Septiembre 2000.
- Burnell, John, "Technology should support not lead", *Automatic I.D. news*, Febrero 1999.
- Davenport, Thomas H. "Saving IT's Soul: Human Centered Information Management", *Harvard Business Review*, Vol. 72, Núm. 4, Marzo-Abril 2005.
- De La Fuente, Sergio, "Recomendaciones para lograr una alineación exitosa entre TI y la estrategia de negocio", *Red*, Enero 2001.
- Fairley, Richard E., *Ingeniería de Software*, Traductor: Antonio Sánchez Aguilar, McGraw-Hill, primera edición, México, 2005.

- Gibson, Nicola y Christopher P. Holland y Ben Light, "Enterprise Resource Planning: A Business Approach to Systems Development", IEEE, 1999.
- Gottschalk, Petter, "Implementation Predictors of formal Information Technology Strategy", IEEE, 1999.
- Hammer, Michael, "Succeeding with SAP", Hammer productions, 1998. HENRY, John Paul, "Effective Planning and Implementation of MRP II", Datapro Information Services Group, Abril 1992.
- Holland, Christopher y Ben Light, "A stage maturity model for enterprise resource planning systems use", Database for advances in Information Systems, 2004.
- Kwak, Young y William Ibbs, "The Berkeley Project Management Process Maturity Model: Measuring the Value of Project Management", Engineering Management Society, 2000, pp. 1-5.
- Kwak, Young y William Ibbs, "Calculating Project Management's return on investment", Project management Journal, Junio 2000.
- Kashef, Ali y Mahyar Izadi y Saud Al-sehali, "ERP: The primary Solution Provider for Industrial Companies", Journal of Industrial technology, Mayo-Julio, 2001
- La Fuente, Sergio, "Recomendaciones para lograr una alineación exitosa entre TI y la estrategia de negocio", Red, Enero 2001.
- Larsson, Par y Jan Lowstedt y A B Shani, "IT and the Learning Organization: Exploring Myths of change", Organizational Development Journal, 2001.
- Markus, Lynne y Cornelis Tanis, "The Enterprise System Experience – from adoption to Success", Framing the Domains of IT Management: Projecting the Future from the past, pp 172-207, editado por: Robert Zmud, Pinn Flex, Estados Unidos, 2000
- Martin, Michael, "An ERP Strategy", Fortune Magazine, Junio, 1998.
- Miller, Harris, "Global IT spendings Rises marginally in 2001, While U.S. Share of spending decline", Information Technology Association of America ITAA, Febrero, 2002.
- Pressman, Roger S., Software Engineering a Practitioner's Approach, McGraw- Hill, Segunda edición, Estados Unidos, 2005.
- Sheehy, Barry, "Value Breakthrough", Executive Excellence, Febrero 2007.
- Sullivan, Dennis, "Earning Technology's ROI- a team effort", Interpreter, 2007.

Thamhain, Hans, "Emerging Project Management Techniques: A Managerial Assessment",
Management of Engineering and Technology, Vol. 2, 2005, pp. 363-

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

http://www.cio.com/research/erp	Marzo de 2007
http://www.sapmania.com	Marzo de 2007
http://www.sap.com/mexico/	Marzo de 2007
http://www.informaticamilenium.com.mx	Mayo de 2007
http://www.relianceus.com	Febrero de 2007
http://www.netmedia.info/articulo-32-2258-0.html	Junio de 2007
http://www.apicsqueretaro.org	Julio de 2007
http://es.wikipedia.org	Febrero de 2007

A N E X O S

Modelo conceptual



CUESTIONARIO

SECCION I

Las siguientes preguntas tienen como fin visualizar las características que existen entorno a la organización.

LA ORGANIZACIÓN

1.- Sector de la industria a la que pertenece la organización:

- | | | |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> Manufactura | <input type="checkbox"/> Construcción, Minera | <input type="checkbox"/> Gubernamental |
| <input type="checkbox"/> Financiera, Banca | <input type="checkbox"/> Servicios: Salud, turismo | <input type="checkbox"/> Educación |
| <input type="checkbox"/> Comercial | Profesional, entretenimiento | <input type="checkbox"/> Otro: _____ |
| <input type="checkbox"/> Comunicaciones | | |

2.- Número de empleados:

- | | | |
|---------------------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> Menos de 100 | <input type="checkbox"/> De 501 a 2000 | <input type="checkbox"/> De 10,001 a 50,000 |
| <input type="checkbox"/> De 100 a 500 | <input type="checkbox"/> de 2001 a 10,000 | <input type="checkbox"/> Mas de 50,000 |

3.- Número de niveles organizacionales dentro de la empresa:

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 2 a 4 | <input type="checkbox"/> 8 a 10 |
| <input type="checkbox"/> 5 a 7 | <input type="checkbox"/> Otro: _____ |

4.- ¿En que nivel se encuentra usted?

5.- Indique el sistema ERP que tiene la empresa:

- | | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Bann | <input type="checkbox"/> Oracle | <input type="checkbox"/> Solomon |
| <input type="checkbox"/> J.D. Edwards | <input type="checkbox"/> Peoplesoft | <input type="checkbox"/> SAP |
| <input type="checkbox"/> Kepler | <input type="checkbox"/> Intuitive | <input type="checkbox"/> Otro: _____ |
| <input type="checkbox"/> Epicor | <input type="checkbox"/> Encompix | |

6. Indique cual es el formato de implantación del ERP en la organización:

- | | | |
|---|--|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sólo un modulo | <input type="checkbox"/> Mas de un módulo | <input type="checkbox"/> No sé |
| | <input type="checkbox"/> Todos los módulos | |

7.- Marque los módulos que se hayan implementado:

- | | | |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> Contabilidad y control. | <input type="checkbox"/> Administración de | <input type="checkbox"/> Ventas y distribución. |
| <input type="checkbox"/> Administración de | Proyectos. | <input type="checkbox"/> Operaciones y logística. |
| producción y materiales. | <input type="checkbox"/> Administración de | <input type="checkbox"/> Otro: _____ |
| <input type="checkbox"/> Administración de calidad | Recursos Humanos. | |
| y mantenimiento de planta. | | |

AMBIENTE ORGANIZACIONAL

8.- Para cada pregunta, seleccione del 1 al 5 para indicar el grado de conocimiento que se tiene de la visión y misión de la empresa, así como de los objetivos y metas departamentales.

(1 = Casi nada 2 = Un poco 3 = Regular 4 = Mucho 5 = Muchísimo)

- | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| a) ¿La visión y misión de la empresa están claramente definidas? | [] | [] | [] | [] | [] |
| b) ¿Las metas y objetivos de su departamento están alineados a las de la empresa? | [] | [] | [] | [] | [] |
| c) ¿Las metas y objetivos de la empresa son conocidos por el personal de su departamento? | [] | [] | [] | [] | [] |

9.- Indique si se completaron los puntos siguientes en la planeación e implementación del sistema ERP:

- | | | | |
|---|-----|---------|-----|
| | Si | Un poco | No |
| a) Identificación de los procesos que pudieran generar un alto riesgo en la obtención de los resultados deseados. | [] | [] | [] |
| b) ¿Se incluyeron de algún modo todos estos riesgos dentro de la planeación e implementación del sistema ERP? | [] | [] | [] |
| c) ¿Se tiene claro cuál es la razón del cambio de la organización? | [] | [] | [] |
| d) ¿Incluye el modo de mantener una comunicación de puertas abiertas a lo largo de la planeación e implementación? | [] | [] | [] |
| e) ¿Incluye múltiples formas para conocer y escuchar lo que la gente piensa realmente sobre los cambios? | [] | [] | [] |
| f) ¿Les dan a la gente la información necesaria en el tiempo oportuno? | [] | [] | [] |
| g) ¿Cree que el plan de implementación del ERP es confiable y que dará los resultados esperados? | [] | [] | [] |
| h) ¿Permite visualizar de manera clara los resultados y las recomendaciones que se necesitan para lograr la implementación exitosa del ERP? | [] | [] | [] |
| i) ¿La estrategia incluye formas para tratar de juntar diferentes intereses en una solución con beneficios comunes? | [] | [] | [] |

PROCESO DE IMPLEMENTACION

10.- ¿Cuál considera que es el porcentaje de avance del proceso de implementación del sistema ERP en la organización?

- | | | |
|--------------------|--------------------|---------------|
| [] Menos del 33% | [] Del 67% al 99% | [] Cancelado |
| [] Del 33% al 66% | [] Terminado | [] No sé |

11.- Seleccione del 1 al 5 para indicar su respuesta a cada pregunta.

(1 = Casi nada 2 = Un poco 3 = Regular 4 = Mucho 5 = Muchísimo)

- | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| a) ¿Estuvo familiarizado desde un inicio con el nombre del proyecto, su objetivo y el impacto que implicaría el realizar la implementación? | [] | [] | [] | [] | [] |
| b) ¿Todos tienen oportunidad de expresar sus ideas? | [] | [] | [] | [] | [] |
| c) ¿Los miembros del equipo de trabajo escuchan activamente a cada uno? | [] | [] | [] | [] | [] |

d) ¿Los niveles involucrados participan activamente?

12.- El apoyo inicial para difundir el cambio al sistema ERP y el esfuerzo para su adopción dentro de su empresa:

- Surgió de los niveles gerenciales y se propagó hacia los niveles más bajos. Ambos, de manera simultanea.
 Surgió de los niveles mas bajos y se difundió hacia arriba. Otro: _____

13.- Nivel organizacional que apoyo la adquisición del sistema ERP (promotor)

- Dirección General Gerente de Sistemas Otro: _____
 Dirección de división Gerente de departamento

14.- La estrategia seguida por la empresa fue:

- Adaptar los procesos del negocio a las características del sistema ERP.
 Adaptar el sistema ERP a las características de la empresa
 Una combinación de las dos anteriores
 Otra: _____

15.- El liderazgo del proyecto estuvo a cargo de:

- La alta dirección El proveedor de la solución Otro: _____
 Una persona designada por la alta dirección El gerente de sistemas No sé

16.- De la lista siguiente, seleccione del 1 al 5 el grado de involucramiento que manifestaron los siguientes niveles directivos y usuarios a lo largo del proceso de implementación del ERP.

(1 = Casi nada 2 = Un poco 3 = Regular 4 = Mucho 5 = Muchísimo)

- | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| a) La alta Dirección | <input type="checkbox"/> |
| b) Niveles operacionales | <input type="checkbox"/> |
| c) Niveles gerenciales intermedios | <input type="checkbox"/> |
| d) La dirección o gerencia de informática | <input type="checkbox"/> |
| e) El usuario final | <input type="checkbox"/> |

RESULTADOS ESPERADOS DE LA ORGANIZACIÓN

17.- Marque los tres beneficios más importantes que se persiguen al implantar un sistema ERP en su organización.

- Apoyo a la toma de decisiones Incremento de la productividad Técnicos
 Desarrollo del personal Mejoramiento del desempeño de los Usuarios Otro: _____
 Eliminación de papelería innecesaria Reducción de costos No sé

18.- ¿Cuál de las siguientes situaciones considera que influyen en el éxito del proceso de implementación de un sistema ERP? (Marque las tres más relevantes).

- | | | |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> Visión clara de lo que se quiere | <input type="checkbox"/> Cultura organizacional arraigada | <input type="checkbox"/> Comunicación pobre en el proceso |
| <input type="checkbox"/> Creación de equipos de trabajo durante las fases de implantación | <input type="checkbox"/> Acciones reactivas y no proactivas a la resistencia al cambio | <input type="checkbox"/> Otro: _____ |
| <input type="checkbox"/> Rechazo inicial ante la incertidumbre | <input type="checkbox"/> Falta de involucramiento de los procesos por el cambio | |

SECCION II

Las siguientes preguntas tienen como fin visualizar los pasos seguidos para realizar la implementación del ERP (La metodología para realizarlos).

19.- Seleccione del 1 al 5 para indicar la respuesta a cada pregunta.

(1 = Casi nada 2 = Un poco 3 = Regular 4 = Mucho 5 = Muchísimo)

- | | | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| a) ¿Se realizó una planeación del proyecto? | <input type="checkbox"/> |
| b) ¿El proceso de cambio fue apoyado por alguna empresa consultora? | <input type="checkbox"/> |

20.- ¿Qué metodología se utilizó para la implementación del sistema ERP?

- | | | |
|---|---|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> La del proveedor de hardware/software. | <input type="checkbox"/> La metodología propia de la empresa. | <input type="checkbox"/> No sé. |
| <input type="checkbox"/> La del consultor. | <input type="checkbox"/> Otro: _____ | |

21.- ¿Cuál fue el proceso de implementación del sistema ERP?

- Se implementó modulo por módulo en todos los departamentos.
- Se diseñó un departamento piloto y posteriormente se implementó todo el sistema.
- Todos los módulos al mismo tiempo.
- Otro: _____
- No sé.

SECCION III

Las siguientes preguntas tienen como fin conocer a través de su percepción las características, cualidades y habilidades del grupo de consultores externos con quienes trabajaron durante el proceso de implementación del sistema ERP en su empresa, y en particular, sobre la manera en que estos enfrentan y resuelven los problemas que se les presentan.

A cada una de las afirmaciones de las tablas siguientes, responda si los consultores tienen:

(1 = totalmente en desacuerdo 2 = En desacuerdo 3 = Neutral 4= De acuerdo 5 = Totalmente de acuerdo)

22.- Habilidades interpersonales.

	1	2	3	4	5
a) Facilidad para comunicarse con varias personas (verbal, escrito, etc.)	[]	[]	[]	[]	[]
b) Inspira confianza en el usuario con sus juicios y opiniones.	[]	[]	[]	[]	[]
c) Es breve y conciso al proponer una solución.	[]	[]	[]	[]	[]
d) Demuestra disponibilidad para escuchar atentamente las inquietudes de los usuarios.	[]	[]	[]	[]	[]
e) Se desenvuelve con facilidad con cualquier nivel de autoridad organizacional..	[]	[]	[]	[]	[]
f) Fija metas realistas y las cumple.	[]	[]	[]	[]	[]

23.- Conocimientos técnicos.

	1	2	3	4	5
a) Demuestra amplios conocimientos en aspectos técnicos.	[]	[]	[]	[]	[]
b) Ofrece a los usuarios ayuda para encontrar respuestas a sus preguntas.	[]	[]	[]	[]	[]

24.- Toma de decisiones y solución de problemas.

	1	2	3	4	5
a) Toma la iniciativa para realizar una actividad.	[]	[]	[]	[]	[]
b) Tiene capacidad para manejar situaciones conflictivas.	[]	[]	[]	[]	[]
c) Demuestra facilidad para proponer soluciones viables a problemas surgidos.	[]	[]	[]	[]	[]
d) Entiende y utiliza la dinámica empresarial.	[]	[]	[]	[]	[]
e) Describe como en otras ocasiones resolvió problemas similares.	[]	[]	[]	[]	[]
f) Ayuda a los usuarios a mantener una secuencia lógica para resolver los problemas que se presentan.	[]	[]	[]	[]	[]

25.- Implementación.

	1	2	3	4	5
a) Atiende a los detalles.	[]	[]	[]	[]	[]
b) Enseña a los usuarios a utilizar sus fuerzas y recursos.	[]	[]	[]	[]	[]
c) Toma su responsabilidad.	[]	[]	[]	[]	[]
d) Admite sus errores.	[]	[]	[]	[]	[]

26.- Evaluación.

	1	2	3	4	5
a) Aprende de sus fallas.	[]	[]	[]	[]	[]
b) Negocia los cambios imprevistos.	[]	[]	[]	[]	[]
c) Toma notas y documenta lo que hace.	[]	[]	[]	[]	[]
d) Se retira una vez terminada sus actividades	[]	[]	[]	[]	[]

Por lo general, las compañías consultoras comunican a los clientes el nivel de conocimientos de los consultores que serán asignados a un proyecto de implementación de ERP.

27.- Por favor indique los tipos de consultores con los que ha trabajado. Señalando para cada uno de ellos, la opción que indique si cubren o no los aspectos indicados. (Encierre su opción con un círculo).

(1 = Definitivamente no 2 = Probablemente no 3 = Indeciso 4 = Probablemente sí
= Definitivamente sí)

5

Tipo de consultor	Habilidades interpersonales	Conocimientos técnicos	Toma de decisiones y solución de problemas	Implementación	Evaluación
<input type="checkbox"/> Experto	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
<input type="checkbox"/> Senior	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
<input type="checkbox"/> Junior	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
<input type="checkbox"/> Técnico	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
<input type="checkbox"/> Otro: _____	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5

28.- Indique el proveedor de servicio de consultaría utilizado para la implementación del sistema ERP:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Andersen Consulting | <input type="checkbox"/> Pricewaterhouse & Cooper |
| <input type="checkbox"/> Microsiga | <input type="checkbox"/> SAP México y Centroamérica |
| <input type="checkbox"/> Advanta | <input type="checkbox"/> SERVIDATA |
| <input type="checkbox"/> Hewlett Packard | <input type="checkbox"/> SOFTEK |
| <input type="checkbox"/> IBM | <input type="checkbox"/> Otro: _____ |
| <input type="checkbox"/> J.D. Edwards de México | <input type="checkbox"/> No utilizamos |
| <input type="checkbox"/> Kit consultores | |

Guía para entrevista exploratoria (Empresa)

Objetivo General: Tratar de identificar la problemática a la que se enfrentan las empresas durante el proceso de implementación de un sistema ERP.

Datos de la empresa.

Datos del entrevistado.

1. Sobre la Empresa:

- ¿Cómo se clasifica?

Antes de implantar el ERP:

- ¿Utilizaban algún tipo de sistema? ¿Cuál?

2. Motivos para implantar un ERP.

- ¿Cuál fue la razón para decidirse por ERP?

- ¿Quiénes intervinieron en la elección?

- ¿Quién decidió qué ERP se utilizaría?

En un momento dado:

- ¿Qué tanto pueden influir los consultores en su elección final?

3. Avance del proyecto de implementación.

- ¿Cuál es el porcentaje de avance actual?

4. Para la implementación.

La gente de sistemas:

- ¿Tenía algún conocimiento o experiencia previa en este tipo de sistemas? ¿Cuál?

- ¿Puede ser éste un factor importante que genere en el futuro algún tipo de problemática?

- ¿Tuvieron algún tipo de problemas con ellos? ¿Cuáles? ¿Cómo los resolvieron?

Consultores:

- ¿Quiénes instalaron el ERP?

- ¿Con qué consultores han trabajado?

- ¿Cuáles son sus comentarios generales del trabajo desempeñado en áreas como: capacitación, soporte, etc.?

- ¿Existió desfase entre el tiempo de implementación estimado y el real? ¿Qué problemas se generaron con ello? ¿Cómo los resolvieron?

Forma de trabajo:

- ¿Se utilizó alguna metodología? ¿Cuál? ¿Cuál es su opinión de ella?

En su opinión:

- ¿Cuáles fueron los puntos o fases "clave"?

- ¿Cuáles los más "problemáticos"? ¿Por qué?

- ¿Cómo solucionaron los problemas surgidos?

- ¿Cuáles han sido los factores más importantes (detectados) que encuentra relacionados directamente con estos problemas? ¿Están relacionados con el uso del ERP?

5. La gente involucrada.

- ¿Qué tanto influyen los siguientes personajes en el éxito de la implementación: el usuario final, el personal de sistemas y los consultores?

6. Comentarios finales.

Guía para entrevista exploratoria (Consultores)

Objetivo General: Tratar de identificar la problemática a la que se enfrentan los consultores al implementar un sistema ERP en las empresas.

1. Sobre la empresa.

- ¿Tamaño de las empresas en las que ha implementado?
- ¿En cuántas implementaciones ha participado?

2. Motivos para adquirir un ERP.

Desde su punto de vista:

- ¿Cuáles son los principales motivos para implantar un ERP?
- ¿Qué áreas o personas intervienen en la elección?
- ¿Pueden influir de alguna manera los consultores en la elección final?

3. Avance del proyecto de implementación.

Si esta en algún proyecto actualmente:

- ¿Cuál es el porcentaje de avance?

4. Para la implementación.

La gente de sistemas:

- ¿Tenía algún conocimiento o experiencia previa en este tipo de sistemas? ¿Cuál?
- ¿Puede ser éste un factor importante que genere en el futuro algún tipo de problemática?
- ¿Tuvieron algún tipo de problemas con ellos? ¿Cuáles? ¿Cómo los resolvieron?

Consultores:

- ¿Qué sistemas ERP ha instalado?

Si la respuesta a la pregunta anterior es afirmativa:

- ¿Qué diferencias encuentra en la forma de implementar uno del otro?

Por lo regular existe desfase entre el tiempo de implementación estimado y el real. Si es el caso:

- ¿A qué problemas se enfrentaron? y, ¿Cómo los resolvieron?

Forma de trabajo:

- ¿Se utiliza alguna metodología para la implementación? ¿Cuál?
- ¿Qué opina de ella? ¿Se adapta totalmente a las empresas mexicanas?
- ¿Conoce otras? ¿Cuáles?

Dada su experiencia:

- ¿Qué fases o procesos cree que debieran detallarse más?
- ¿Cuáles son los puntos o fases "clave" a los que deben poner más cuidado al llevarlos a cabo?
- Y, ¿Cuáles los más "problemáticos"? ¿Por qué?
- ¿Cómo solucionaron los problemas surgidos?
- ¿Cuáles han sido los factores más importantes relacionados directamente con estos problemas? ¿Están relacionados con el uso del ERP?

5. La gente involucrada.

- ¿Qué tanto influyen los siguientes personajes en el éxito de la implementación: usuario final, el personal de sistemas y los consultores?

6. Comentarios finales.