



Universidad del Bío Bío
Facultad de Ciencias Empresariales
Departamento de Ciencias de la Computación y Tecnologías de la Información

Tesis de Magíster en Ciencias de la Computación

Definición de guías de adopción para ERP basadas
en factores críticos de éxito, metodologías de
adopción y tamaño de la organización

Chillán, Chile, Agosto 2013

Alumno: Alexander Sydney Fell Salinas

Directora de Tesis: Marcela Pinto Fernández

Co-Director de Tesis: Alfonso Rodríguez Ríos

Resumen

Los Planificación de Recursos Empresariales (ERP, Enterprise Resource Planning) proveen una gran ventaja competitiva a las empresas que los adoptan exitosamente. Sin embargo, las tasas de adopción exitosas son muy bajas. Esto se explica por los grandes cambios que involucra la adopción de un ERP y el costo en tiempo y recursos, que normalmente es alto. Se realizó una Revisión Sistemática de la Literatura (RSL), donde se encontró que la mayoría de los estudios relacionados con la adopción exitosa de un sistema ERP abordan Factores Críticos de Éxito (CSF, Critical Success Factors), metodologías de adopción o una combinación de ambas. Se realizó una búsqueda en más de 100 artículos en 10 diferentes medios sobre guías de adopción de un ERP basado en los CSF, metodologías de adopción y tamaño de la organización. Sin embargo, no se encontraron estudios que propongan guías de adopción para sistemas ERP.

Se utilizaron como base los estudios encontrados en la RSL para generar una propuesta de guías de adopción. Se utilizaron metodologías de adopción para las cuales se encontraban asignados CSF por cada etapa de la metodología. Se crearon lo que se denominó “etapas unificadas” basadas en las metodologías seleccionadas. Finalmente, se delimitó la creación de guías para el CSF considerado como más relevante según la literatura: apoyo de la alta gerencia y para la etapa más extensa (en función de las actividades que abarca); la etapa unificada de “instalación”.

Las guías creadas fueron comprobadas y depuradas a través de dos casos de estudio realizados, donde se aplicaron cuestionarios para medir la presencia y relevancia de cada una de las guías creadas. Finalmente se analizaron los resultados y se depuraron las guías.

La intención de generar guías de adopción y la razón por la cual se les considera importantes es que permiten, en este caso, a empresas de gran tamaño, detallar lo que se indica en los modelos de adopción, logrando asociar de una forma más concreta un CSF a una determinada actividad, pudiendo de esta forma mostrar con mayor claridad qué, específicamente, se debe realizar o qué se debe considerar en cada etapa de adopción.

En esta tesis se mostrará la definición de guías de adopción para sistemas ERP basadas en CSF, metodologías de adopción y el tamaño de la organización.

Abstract

This thesis shows the definition of adoption guides for Enterprise Resource Planning (ERP) systems based on Critical Success Factors (CSF), adoption methods, and enterprise size.

ERP systems provide a great competitive advantage to enterprises that successfully adopt them. However, successful adoption rates are very low. This can be explained by the major changes that the adoption of ERP systems involves and the cost in time and resources, which is usually high. A Systematic Review of Literature (SRL) revealed that most of the studies related with successful ERP adoption addressed CSF, adoption methodologies or a combination of both. A review of more than 100 research papers in 10 different scientific media was conducted; the topic searched was adoption guides for ERP systems based on CSF, adoption methodologies and the adopting enterprise's size. However, studies that proposed adoption guides for ERP systems weren't found.

Papers and research found in the SRL were used as a foundation to generate an initial proposal for successful ERP adoption guides. Adoption methodologies found in the SRL that had CSF assigned to each of the methodology's stages were selected to create what latter was named as "unified stages". Finally, the creation of guides was limited to one CSF considered as the most relevant throughout the adoption process (according to the SRL): top management support, and for the most extensive of the stages identified (according to the activities it covered): the installation stage.

The ERP adoption guides were tested and refined through two case studies, in which questionnaires were applied to measure the presence and relevance of each of the guides created. Lastly, the results of each of the case studies were reviewed and analyzed, which lead to the improvement of the guides.

The intention for creating successful ERP adoption guides and the reason why we believe they are important is that they allow adoption methods to be more usable by concretely binding CSF to each of the methodology's stages. This allows to explicitly and specifically show what should be done or what should be considered in each of the adoption's method stages.

Tabla de contenidos

1	Introducción	7
1.1	Planteamiento y justificación del trabajo	8
1.2	Hipótesis y objetivos	9
1.2.1	Objetivo principal.....	9
1.2.2	Objetivos específicos.....	9
1.3	Alcance de la investigación.....	10
1.4	Organización de la tesis.....	11
2	Metodología de trabajo.....	12
2.1	Metodología RSL	13
2.1.1	Etapas 1. Planificación de la revisión	14
2.1.2	Etapas 2. Desarrollo de Revisión.....	14
2.1.3	Etapas 3. Publicación de los resultados	15
2.2	Método de Caso de Estudio.....	15
2.2.1	Diseño del caso de estudio	15
2.2.2	Preparación para la recolección de datos.	16
2.2.3	Análisis de los datos recolectados.....	16
2.2.4	Publicación de los resultados.	17
3	Estado del arte	18
3.1	Sistemas ERP	19
3.1.1	Concepto de sistema ERP	19
3.1.2	Evolución de los sistemas ERP	19
3.1.3	Ventajas y desventajas de los sistemas ERP	20
3.1.3.1	Ventajas	21
3.1.3.2	Desventajas.....	21
3.1.4	Estadísticas relacionadas con la adopción de sistemas ERP	22
3.2	Factores críticos de éxito.....	23
3.2.1	Estudios que identifican CSF	23
3.2.2	CSF basados en estudios de otros autores.	25
3.3	Modelos de adopción de sistemas ERP.....	26
3.4	Relevancia de los CSF en las etapas de adopción de sistemas ERP.	27
3.4.1	Relevancia de CSF según etapas de adopción.....	30
3.5	Tamaño de la empresa y relevancia de los CSF en las etapas de adopción de sistemas ERP.	32
3.6	Resultado del estado del arte.....	33

4	Definición de guías para la adopción de sistemas ERP.....	35
4.1	Limitación de las guías de adopción generadas	36
4.2	Selección de modelos de adopción y sus etapas.....	36
4.3	Definición de etapas y CSF.....	37
4.3.1	Generación de las etapas unificadas	38
4.3.1.1	Etapas de planificación	38
4.3.1.2	Etapas de Instalación	39
4.3.1.3	Etapas de puesta en marcha	42
4.3.1.4	Etapas de mejora.....	44
4.3.2	Definición del factor crítico de éxito: apoyo de la alta gerencia.....	46
4.4	Definición de guías por etapas	47
4.4.1	Actividad 1: Seleccionar y estructurar los miembros del equipo del proyecto. ..	47
4.4.2	Actividad 2: Desarrollar un plan de proyecto detallado.....	48
4.4.3	Actividad 3: Modelar y analizar procesos de negocio.....	48
4.4.4	Actividad 4: Instalar paquete ERP	49
4.4.5	Actividad 5: Depurar errores y fallas	49
4.4.6	Actividad 6: Generar documentación y capacitar	50
5	Caso de estudio	52
5.1	Caso de estudio empresa A.	54
5.1.1	Información de la empresa	54
5.1.2	Aplicación de los cuestionarios.....	54
5.2	Caso de estudio empresa B.....	56
5.2.1	Información de la empresa.	56
5.2.2	Aplicación de los cuestionarios.....	56
5.3	Análisis de los resultados.	58
5.4	Guías de adopción depuradas.....	59
5.4.1	Factor crítico de éxito considerado	60
5.4.2	Etapas de Instalación	60
5.4.2.1	Actividad 1- Seleccionar y estructurar los miembros del equipo del proyecto. 60	
5.4.2.2	Actividad 2- Desarrollar un plan de proyecto detallado.....	61
5.4.2.3	Actividad 3- Modelar y analizar procesos de negocio	61
5.4.2.4	Actividad 4- Instalar paquete ERP.	61
5.4.2.5	Actividad 5- Depurar errores y fallas	62
5.4.2.6	Actividad 6- Generar documentación y capacitar:	62
6	Conclusiones	63

6.1	Análisis de los objetivos propuestos/cumplidos.....	64
6.1.1	Objetivo 1.....	64
6.1.2	Objetivo 2.....	65
6.1.3	Objetivo 3.....	66
6.1.4	Objetivo 4.....	66
6.2	Principales aportes.....	66
6.3	Contraste de resultados.....	67
6.4	Trabajos Futuros.....	67
7	Referencias.....	68
Anexo A.	Revisión Sistemática de la literatura	73
Anexo B.	Aplicación del método de caso de estudio en esta tesis	78
Anexo C.	Planificación del caso de estudio.....	79
Anexo D.	Factores Críticos de Éxito	84
Anexo E.	Modelos de Adopción de Sistemas ERP	91
Anexo F.	Relevancia de CSF según etapas de adopción.....	98
Anexo G.	Modelos y CSF utilizados para generar etapas unificadas	107
Anexo H.	Cuestionarios utilizados para el caso de estudio.	112

Capítulo 1

Introducción

1.1 Planteamiento y justificación del trabajo

La creciente competencia entre las empresas ha transformado dramáticamente el ambiente de negocios, como resultado, las organizaciones buscan constantemente la forma de reducir costos, maximizar retornos de la inversión, acortar tiempos de entrega y responder más rápido a las demandas de sus clientes, buscando así la manera de subsistir en el mercado (Ehie y Madsen, 2005; Wei et al., 2005).

Para permanecer vigentes, las organizaciones buscan formas de obtener y mantener ventajas competitivas. Desde mediados de los noventa se comienza a notar una relación entre las tecnologías de información y el posicionamiento competitivo de una empresa. Esto se debe, en parte, al auge de los computadores y su capacidad para procesar y almacenar grandes volúmenes de información, de manera más precisa y rápida. De esta forma, las empresas comienzan a gestionar sus procesos utilizando aplicaciones de software. Sin embargo, al crecer, cambiar y evolucionar, surge la necesidad de gestionar todas las áreas de la empresa de forma centralizada (Sieber et al., 2006).

Las organizaciones, por lo tanto, necesitan un sistema que integre todos los procesos y funciones de negocio (Parr y Shanks, 2000). Este tipo de sistemas, capaces de gestionar e integrar una amplia variedad de procesos de negocio de diversas áreas de la empresa de manera unificada, son denominados sistemas de planificación de recursos empresariales o ERP por sus siglas en inglés Enterprise Resource Planning (Parr y Shanks, 2000; Ehie y Madsen, 2005; Sieber et al., 2006).

La decisión de adoptar un sistema ERP suele tener un fuerte impacto en la empresa, debido a la gran cantidad de cambios en el funcionamiento que implica para la misma (Al-Mashari et al., 2003; Wei et al., 2005; Sieber et al., 2006). Anteriormente, una de las decisiones más trascendentales era escoger entre el desarrollo propio del ERP o la compra de un paquete estándar (Sieber et al., 2006). En la actualidad, la tendencia es la compra de algún paquete estándar comercial (Gross y Ginzberg, 1984; Henderson y Venkatraman, 1993; Grover et al., 1995; Hammer, 1999; Hammer y Stanton, 1999; Holland et al., 1999; Hong y Kim, 2002; Al-Mashari et al., 2003; Wei et al., 2005), debido a los costos reducidos, implementaciones rápidas y una mayor calidad del sistema, en comparación con el desarrollo propio (Lucas Jr et al., 1988). Sin embargo, los paquetes estándares comerciales traen consigo ciertos problemas como: incertidumbre en la adquisición (Gross y Ginzberg, 1984) y costos ocultos en la implementación (Lynch, 1984). Se debe considerar también que uno de los desafíos más grandes y que más complicaciones conlleva, es la adaptación que la empresa debe hacer para acomodar sus procesos de negocio al estándar propuesto por el sistema ERP (Ali et al., 2011). Así, al igual que muchos proyectos de desarrollo de software, la adopción de sistemas ERP toman más tiempo y dinero que el inicialmente planificado (Al-Mashari et al., 2003; Ehie y Madsen, 2005; Wu et al., 2007).

Con la finalidad de mejorar las tasas de éxito en la adopción de un sistema ERP en determinadas condiciones, se han propuesto modelos de adopción (Brown y Vessey, 1999; Holland et al., 1999), por otro lado han surgido lo que se denomina factores críticos de éxito (CSF por sus siglas en inglés Critical Success Factors) (Somers y Nelson, 2001; Hong y Kim, 2002; Ehie y Madsen, 2005), con la finalidad de mejorar el proceso de adopción. Últimamente se ha generado como tercer tipo de solución, la mezcla de éstas dos, obteniéndose CSF relevantes por etapas en una metodología de adopción.

Al igual que la implementación de software, los ERP también pasan por un proceso comprendido por etapas, en donde, tanto la empresa como el sistema ERP son adaptados y

configurados respectivamente (Mike Newman, 2008). A este proceso, de aquí en adelante, se le denominará adopción e incluye desde la decisión de adquirir un sistema ERP hasta la puesta en marcha y mantenimiento del mismo; en la literatura se le denomina proceso de implementación o implantación, como también, ciclo de vida del ERP, por lo que se utilizarán como sinónimos en este documento.

Esta tesis se centra en el proceso de adopción, la forma en que los CSF influyen en cada etapa y la forma en que el tamaño de la organización influye en los CSF.

1.2 Hipótesis y objetivos de propuesta

La hipótesis de la propuesta inicial de esta tesis es:

Es posible crear un conjunto de guías de adopción, detalladas por etapa, basadas en CSF, metodologías de adopción y el tamaño de la organización que faciliten la adopción de un sistema ERP.

1.2.1 Objetivo principal

Con el propósito de comprobar la hipótesis planteada, se definió el siguiente objetivo general para esta tesis:

Definir un conjunto de guías de adopción, detalladas por etapa, basadas en CSF, metodologías de adopción y el tamaño de la organización, que permitan facilitar la adopción de sistemas ERP.

1.2.2 Objetivos específicos

Para alcanzar el objetivo principal de esta tesis, se definieron los siguientes objetivos específicos:

- Realizar un estudio de la literatura que permita obtener una clasificación de los CSF de acuerdo a su relevancia, establecer el rol que tienen éstos en relación con las metodologías de adopción y conocer la influencia del tamaño de la organización en cada CSF.
- Elaborar una propuesta de guías para una etapa del proceso de adopción que considere los elementos previamente estudiados, agregando, si es necesario, información que permita obtener guías de adopción aplicables.
- Seleccionar al menos una empresa para el caso de estudio en que sea posible aplicar las guías de adopción propuestas con la finalidad de validarlas.
- Mejorar las guías a partir de la experiencia obtenida en el caso de estudio y elaborar un conjunto de guías de adopción definitivas.

1.3 Hipótesis y objetivos de la tesis

A través del desarrollo de la investigación la hipótesis y objetivo inicialmente planteado fue acotado debido a limitaciones encontradas. Inicialmente se planificó generar guías por etapas, sin embargo surgió la necesidad de acotar este trabajo a un marco de tiempo definido. Debido a que la generación de guías es un trabajo que demanda tiempo, se decidió realizar guías para una etapa significativa del proceso de adopción, la de instalación. En cuanto a los CSF, también, con el objetivo de acotar el trabajo a realizar se escogió el CSF apoyo de la alta gerencia debido a la importancia que se le otorga a este a través de la literatura. Respecto al tamaño de la organización, como se demostrará en este trabajo, las metodologías de adopción presentes son

para grandes empresas, lo que impone una limitación a las guías generadas, pudiendo crear guías únicamente para este tipo de empresas. Debido a lo anterior se debieron replantear la hipótesis y objetivos de manera de acotarlos a lo que se encontró en la literatura.

Se mostrarán a continuación la hipótesis esta tesis:

Es posible crear un conjunto de guías de adopción, detalladas para la etapa unificada¹ de instalación, basadas en el CSF apoyo de la alta gerencia y metodologías de adopción para grandes empresas que faciliten la adopción de un sistema ERP.

1.3.1 Objetivo principal

Con el propósito de comprobar la hipótesis planteada, se definió el siguiente objetivo general para esta tesis:

Definir un conjunto de guías de adopción, detalladas para la etapa unificada de instalación, basadas en el CSF apoyo de la alta gerencia y metodologías de adopción para grandes empresas que faciliten la adopción de un sistema ERP.

1.3.2 Objetivos específicos

Para alcanzar el objetivo principal de esta tesis, se definieron los siguientes objetivos específicos:

- Realizar un estudio de la literatura que permita obtener una clasificación de los CSF de acuerdo a su relevancia, establecer el rol que tienen éstos en relación con las metodologías de adopción y conocer la influencia del tamaño de la organización en cada CSF.
- Elaborar una propuesta de guías para la etapa unificada de instalación considerando el CSF de mayor relevancia según la literatura, que considere los elementos previamente estudiados, agregando, si es necesario, información que permita obtener guías de adopción aplicables.
- Seleccionar al menos una empresa para el caso de estudio en que sea posible aplicar las guías de adopción propuestas con la finalidad de validarlas.
- Mejorar las guías a partir de la experiencia obtenida en el caso de estudio y elaborar un conjunto de guías de adopción definitivas.

1.4 Alcance de la investigación

Esta investigación se limitó a generar un grupo de guías de adopción específicas para la etapa de “instalación” (ver sección 4.3.1) dentro del proceso de adopción de un sistema ERP para grandes empresas considerando el CSF: “Apoyo de la alta gerencia”. Estas limitaciones se establecieron a partir de los hallazgos realizados en la Revisión Sistemática de la Literatura (RSL) llevada a cabo. Se decidió utilizar la etapa de “instalación”, porque abarca una mayor cantidad de actividades y debido a que es una etapa presente en todas las metodologías de adopción encontradas. Se indica que son guías para grandes empresas debido a que la mayoría de la literatura se enfoca en las grandes empresas, específicamente, varias metodologías de adopción y CSF se centran en la adopción de sistemas ERP para empresas de gran tamaño. El

¹ El concepto de etapa unificada se explica más adelante en la sección 4.3. A grandes rasgos, una etapa unificada es el producto de la combinación determinadas actividades (basadas en su similitud) de varios modelos para una determinada etapa del proceso de adopción. La idea de etapa unificada surge como una manera de complementar las etapas de adopción de los diferentes modelos encontrados en la literatura obteniéndose etapas más completas en un modelo que luego se le denominó como “unificado”.

factor crítico de éxito: “apoyo de la alta gerencia” fue elegido debido a que es el más mencionado y valorado en la literatura.

Se entenderá, como se mencionó anteriormente, por *proceso de adopción* a todas las etapas involucradas en la incorporación de un determinado sistema ERP a una empresa.

Para efectos prácticos y para que los casos de estudio fueran útiles, se llevaron a cabo en una empresa grande. Considerando que muchas veces los sistemas ERP se instalan por módulos, las guías se probaron y validaron en las áreas en las cuales el módulo fue instalado. También se aseguró que las empresas seleccionadas para el caso de estudio hubiesen adoptado un ERP (o un módulo de éste) recientemente o se encontraban en las últimas etapas de la adopción.

En cuanto a los sistemas ERP, no se harán diferencias entre los tipos (orientados a tareas o procesos) ni los productos específicos (SAP, Oracle, Flexline, etc.), ya que el estudio se centra en el proceso de adopción y la empresa, no en un producto específico.

1.5 Organización de la tesis

Esta tesis se encuentra organizada en seis capítulos. El primer capítulo es el actual y corresponde al planteamiento, justificación, hipótesis, objetivos, alcance y organización de la tesis.

El segundo capítulo explica la metodología de trabajo utilizada para realizar la tesis. Se exponen las metodologías utilizadas en esta tesis y la forma en que se realizaron ciertas etapas de la misma.

El tercer capítulo muestra el resultado de la revisión sistemática de la literatura. Este capítulo explica qué son los sistemas ERP, se definen e identifican CSF, se presentan a grandes rasgos los modelos de adopción para sistemas ERP encontrados en la literatura, se realiza una clasificación de CSF según relevancia y se explica la influencia del tamaño de la empresa en dicha clasificación.

El cuarto capítulo tiene como finalidad exponer las guías de adopción. Se inicia con las limitaciones que poseerán estas guías, para continuar con la selección de los modelos de adopción a utilizar. Se realiza posteriormente una definición de etapas, denominadas “etapas unificadas” y se procede a seleccionar un CSF para la generación de las guías. Al final de este capítulo se presentan las guías generadas acorde a las etapas definidas y el CSF seleccionado.

El quinto capítulo muestra el caso de estudio realizado, a través del cual se logró la mejora de las guías de adopción generadas en el capítulo anterior. Este capítulo termina mostrando la versión final de las guías de adopción creadas.

Finalmente, en el sexto capítulo se exponen las conclusiones de esta tesis donde se analizan los objetivos propuestos y cumplidos, los principales aportes de la tesis, los contrastes de resultados y se propone trabajo futuro.

Capítulo 2

Metodología de trabajo

En este capítulo se presenta la metodología de trabajo utilizada en esta tesis, la cual se llevó a cabo según las etapas especificadas a continuación.

La primera etapa consistió en realizar una revisión sistemática de la literatura (RSL) según la metodología propuesta por (Kitchenham, 2004) la cual permitió conocer aquellas propuestas existentes que hacen referencia a los factores críticos de éxito en la adopción de sistemas ERP. También se buscaron metodologías o modelos de adopción de sistemas ERP, donde se consideraron relevantes investigaciones que indican elementos necesarios o pasos a seguir ya que éstos fueron útiles al relacionarlos con CSF y el tamaño de las organizaciones. Se consideraron también aquellas investigaciones que asocian o brindan mayor relevancia a los CSF según las etapas de adopción del ERP.

La segunda etapa consistió en utilizar lo investigado en la literatura para seleccionar o combinar las etapas de los modelos de adopción y asociarles los CSF correspondientes. En esta etapa se obtuvo lo que se denominó “etapas unificadas”.

La tercera etapa se centró en la generación de guías para la etapa de “instalación” considerando el CSF más relevante según la literatura. A grandes rasgos, el objetivo de las guías es explicar el CSF relevante en esa etapa y establecer un conjunto de actividades que se deben llevar a cabo con el fin de ayudar a lograr el éxito en la adopción del sistema ERP.

En la última etapa se llevó a cabo un caso de estudio para analizar y refinar las guías, aquí se tomaron en cuenta las experiencias e información obtenida de los casos de estudio para generar guías definitivas. En esta etapa se obtuvieron más detalles, donde se corroboraron y contradijeron elementos propuestos, pudiendo así generar guías más refinadas.

2.1 Metodología RSL

Como metodología de RSL se utilizó una adaptación del método propuesto por (Kitchenham, 2004) el cual pretende ser una guía para la revisión de la literatura en el área de los sistemas de información (SI) (Caro et al., 2005).

Una visión general de la metodología se puede apreciar en la Tabla 1. Las siguientes subsecciones detallan en qué consiste cada etapa.

Tabla 1. Metodología para una RSL con sólo un investigador propuesta por (Caro et al., 2005).

Etapas	Planificación de la Revisión
Etapas 1	<ul style="list-style-type: none"> Identificar la necesidad de revisión Definir un protocolo de búsqueda Definir un protocolo de revisión Evaluar la planificación
Etapas 2	Desarrollo de la Revisión
	<ul style="list-style-type: none"> Búsqueda de estudios primarios Selección de los estudios primarios Extracción y gestión de datos Síntesis de datos
Etapas 3	Publicación de los Resultados

2.1.1 Etapa 1. Planificación de la revisión

Para lograr identificar, evaluar, interpretar y sintetizar todas las investigaciones existentes y relevantes sobre un tema de interés particular, se debe planificar correctamente una revisión sistemática de la literatura, por lo que se deben incluir las secciones mostradas a continuación.

Identificar la necesidad de revisión. Esta etapa consiste en argumentar la necesidad de efectuar la revisión de la literatura. También pretende señalar los objetivos de la revisión y con qué recursos se cuenta inicialmente, teniendo en cuenta que durante el desarrollo, podrían surgir nuevos recursos.

Según (Kitchenham, 2004) los motivos para realizar una revisión sistemática de la literatura son: resumir la evidencia existente concerniente a una tecnología, identificar algún vacío en la investigación actual con el objeto de sugerir áreas para investigaciones futuras y proveer un marco de trabajo y/o los antecedentes necesarios con el objeto de posicionar nuevas actividades de investigación.

Definir un Protocolo de Búsqueda. Definir un protocolo de búsqueda consiste en establecer las reglas que se seguirán respecto del proceso de búsqueda en las fuentes de información, así se definirán términos a buscar, combinaciones, estrategias de búsqueda y la forma en que se registrarán los resultados.

Definir un protocolo de revisión. Un protocolo de revisión especifica los métodos que se utilizarán para emprender una revisión sistemática que permita evitar prejuicios, de forma que la selección de los estudios no esté guiada por las expectativas del investigador. Para esto se debe definir lo siguiente:

- Normas de Revisión
- Criterios de inclusión
- Criterios de exclusión
- Estrategia de Extracción de Datos
- Estrategia de Síntesis de Datos

Evaluar la planificación. Esta etapa consiste en realizar una valoración objetiva de la planificación realizada para llevar a cabo la RSL.

2.1.2 Etapa 2. Desarrollo de Revisión

En esta etapa se revisan los estudios primarios, es decir, los estudios individuales que contribuyen a una revisión sistemática (Kitchenham, 2004), que tratan de temas o incluyen temas de interés para la investigación. Esta etapa contempla cuatro sub-etapas:

Búsqueda de estudios primarios. La búsqueda de estudios primarios se debe realizar en base al protocolo de búsqueda que fue definido para ello. Se debe establecer de qué manera se registrará un estudio potencialmente útil para su posterior acceso, según se requiera en las siguientes etapas.

Selección de estudios primarios. Se deben seleccionar los estudios primarios según se encuentra establecido en el protocolo de revisión previamente definido. Se deben utilizar para la selección los criterios de exclusión e inclusión definidos previamente.

Extracción y gestión de datos. Esta etapa consiste en extraer la información de interés de los estudios seleccionados. La extracción de datos se debe realizar según el protocolo de revisión definido previamente. Es necesario registrar la información que se utilizará para la gestión

incluyendo: título del documento, autor o autores, lugar de publicación, fecha de publicación, ubicación del documento y cualquier otra información que se considere relevante.

Síntesis de datos. Finalmente en esta sub-etapa, al igual que las mencionadas anteriormente, se debe aplicar la estrategia de síntesis de datos previamente definida. En este caso consiste en registrar la información extraída de los estudios primarios para lograr obtener un estado del arte del tema.

2.1.3 Etapa 3. Publicación de los resultados

Esta es la última etapa y corresponde a la utilización de los resultados una vez que se obtienen. Los resultados pueden formar parte de una tesis, pueden ser comunicados exponiendo los resultados en un artículo científico o informe técnico.

La aplicación de esta metodología y el detalle de cómo se llevó a cabo cada una de las etapas se encuentra detallada en el Anexo A.

2.2 Método de Caso de Estudio

De acuerdo con la literatura respecto a los casos de estudio en la ingeniería de software (Runeson y Höst, 2009), los autores que hacen referencia a los casos de estudio como una metodología de investigación son: (Benbasat et al., 1987; Robson, 2002; Yin, 2003). Éstos concuerdan que un caso de estudio es un método empírico enfocado en investigar fenómenos contemporáneos en su contexto.

Los casos de estudio tienden a basarse mayoritariamente en datos cualitativos, ya que proveen una descripción más completa y profunda. Sin embargo, éstos permiten una combinación de datos cuantitativos y cualitativos, lo que resulta en un mejor entendimiento del fenómeno en estudio, por ende, tiende a ser un método de investigación más flexible. (Runeson y Höst, 2009).

Una de las propuestas más recientes y completas respecto a cómo llevar a cabo una investigación utilizando un caso de estudio es la de (Runeson y Höst, 2009). El autor indica que es importante seguir los cinco pasos descritos a continuación para llevar a cabo un caso de estudio exitoso:

2.2.1 Diseño del caso de estudio

Se definen los objetivos y se planifica el caso de estudio. Éste debe contener al menos los siguientes elementos:

Objetivo. ¿Qué se logrará? El objetivo es formulado de manera más general y menos preciso para permitir flexibilidad en el estudio, es más bien un punto focal que evoluciona durante el estudio.

El caso. ¿Qué es estudiado? El caso puede ser virtualmente cualquier cosa que sea “un fenómeno contemporáneo en el contexto de la vida real” (Yin, 2003).

Teoría. Corresponde al marco de referencia. La utilización de teorías para guiar la investigación no se encuentra bien establecido en el campo de la ingeniería del software. Sin embargo, definir un marco de referencia hace que el contexto del caso de estudio sea claro y ayude a aquellos que conducen la investigación y a los que revisan los resultados. El marco de referencia puede ser expresado en términos de un punto de vista tomado dentro de la investigación y los conocimientos previos de los investigadores.

Preguntas de investigación. ¿Qué se quiere conocer? Las preguntas de investigación indican lo que se requiere saber para cumplir con el objetivo del caso de estudio. Al igual que el objetivo, las preguntas también pueden cambiar a medida que éste evoluciona.

Métodos. ¿Cómo recolectar datos? Existen tres categorías de métodos: directos (ej.: entrevistas), indirectos (ej.: utilización de instrumentos o herramientas) e independientes (ej.: análisis de documentos).

Estrategia de selección. ¿Dónde conseguir datos? En los casos de estudio las unidades de análisis deben ser seleccionadas intencionalmente (a diferencia de las encuestas o experimentos). El propósito de la elección puede ser para estudiar un caso que es esperado como “típico”, “crítico”, “revelador” o “único” en algún aspecto. Sin embargo en la práctica, muchos casos son seleccionados basados en la disponibilidad.

2.2.2 Preparación para la recolección de datos.

Se establecen procedimientos y protocolos para la recolección de datos. Para esto se define un protocolo de caso de estudio, el cual, tiene tres propósitos principales. Primero, sirve como una guía para conducir el proceso de recolección de datos, de esta forma, previene que el investigador olvide u omita la recolección de datos inicialmente planteados. Segundo, formular el protocolo concreta la etapa de planificación, lo que puede ayudar al investigador a decidir sus fuentes de datos y las preguntas a realizar. Por último, otros investigadores y personas relevantes pueden revisar el protocolo, permitiendo dar retroalimentación respecto a la planificación.

Es necesario también, durante esta etapa, realizar ciertas consideraciones respecto a aspectos éticos. Principalmente se debe prestar atención a la confidencialidad debido a que muchos casos de estudio tratan con información sensible.

Recolección de evidencia. Se recolectan los datos del caso estudiado. Las técnicas de recolección de datos pueden ser divididas en tres niveles:

- Primer grado: Corresponden a métodos directos, es decir, aquellos en los que el investigador tiene contacto directo con los sujetos y puede recolectar datos en tiempo real. Bajo esta clasificación caen métodos como encuestas, *focus groups*, encuestas Delphi y observaciones con protocolos de “pensar en voz alta”.
- Segundo grado: Son métodos indirectos donde el investigador recolecta datos no procesados sin interactuar con los sujetos durante el proceso. Este tipo de enfoque es utilizado, por ejemplo, cuando el uso de un determinado software es monitorizado automáticamente y observado luego por los investigadores a través de una grabación de video.
- Tercer grado: Este tipo de métodos se utiliza cuando se encuentran disponibles artefactos de trabajo o datos compilados. Este es el caso cuando documentos como especificaciones de requisitos y reportes de fallas de la organización son analizados, o cuando los datos de las bases de datos organizacionales como la gestión del tiempo son analizados.

2.2.3 Análisis de los datos recolectados.

El análisis de datos es llevado a cabo de manera diferente para datos cuantitativos y cualitativos debido a la naturaleza de los mismos.

Datos cuantitativos. Para este tipo de datos, el análisis incluye generalmente estadísticas descriptivas, análisis de correlación, desarrollo de modelos predictivos y prueba de hipótesis.

Datos cualitativos. Al utilizar este tipo de datos, el objetivo del análisis es derivar conclusiones de los datos recolectados, manteniendo una clara cadena de evidencia. Mantener una cadena de evidencia significa que el lector debe ser capaz de seguir la derivación de los resultados y conclusiones obtenidas de los datos recolectados. Para lograr esto es necesario proveer suficiente información en cada paso del estudio y cada decisión tomada por el investigador debe ser documentada. Existen dos técnicas principales para el análisis de datos cualitativos: técnicas de generación de hipótesis, donde se pretende encontrar hipótesis de los datos recolectados y técnicas de confirmación de hipótesis, las cuales se utilizan para verificar la veracidad de cierta hipótesis planteada.

2.2.4 Publicación de los resultados.

Un estudio empírico debe dar a conocer sus hallazgos a través de publicaciones científicas. Las publicaciones comunican los resultados del estudio, pero también son la principal fuente de información para juzgar la calidad del estudio. Se debe considerar, al generar una publicación, la audiencia a la que va dirigida, pues puede ser necesario escribir de forma distinta dependiendo del tipo de audiencia.

Capítulo 3

Estado del arte

En esta sección se expondrán los resultados obtenidos de la revisión sistemática de la literatura, aquí se muestran y se detallan, cuando es necesario, todos los estudios, investigaciones, experimentos, modelos, taxonomías, etc. encontrados relacionados con la información considerada relevante según el protocolo de revisión.

Según lo especificado en Anexo A, donde se detalla lo relacionado con la RSL, se plantean las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuáles son los factores críticos de éxito a considerar al adoptar un sistema ERP?
- ¿Cuáles son las etapas de adopción de un sistema ERP?
- ¿Varía la relevancia de los CSF según la etapa de adopción del sistema ERP?
- ¿Influye el tamaño de la empresa en la relevancia de los CSF por cada etapa de adopción de los sistemas ERP?

En este capítulo se mostrará cómo se respondieron cada una de estas preguntas.

3.1 Sistemas ERP

Para entender lo que son los factores críticos de éxito, el concepto de sistema ERP y cómo estos se relacionan; se mostrará, en primera instancia la información encontrada respecto a los sistemas ERP, donde se especificarán algunas definiciones encontradas en la literatura. Se procederá, luego, a mostrar los orígenes de los sistemas ERP, para continuar con las ventajas y desventajas de los mismos. Finalmente, se mostrarán algunas estadísticas relacionadas a la adopción de estos sistemas.

3.1.1 Concepto de sistema ERP

Un sistema de planificación de recursos empresariales o ERP (por sus siglas en inglés: *Enterprise Resource Planning*), es un conjunto de paquetes de software compuestos por varios módulos (por ejemplo: recursos humanos, ventas, finanzas y producción) diseñados para cubrir todas las áreas funcionales del negocio (King y Burgess, 2006; Finney y Corbett, 2007; Nazemi et al., 2012), éstos permiten la unificación interdepartamental de datos a través de procesos de negocios integrados de manera eficiente, donde cada paquete puede ser personalizado para cumplir con las necesidades específicas de cada organización (Esteves y Pastor, 1999; José Esteves, 2000). Un sistema ERP se enfoca en la integración de funciones de negocio a través de toda la empresa, facilitando el flujo de información a través de los procesos de negocio a medida que éstos cruzan los límites departamentales (Bueno y Salmeron, 2008; Vandaie, 2008; Ali et al., 2011). Un ERP soporta una visión de la organización orientada a procesos y provee estándares para los mismos a lo largo de la empresa (Andonegi Martínez et al., 2005). El objetivo principal de un sistema ERP es integrar procesos de negocio a través de toda la cadena de abastecimiento, desde el proveedor hasta el cliente, dentro de una red virtual de comunicación de información (Díaz et al., 2005; Ke y Wei, 2008).

3.1.2 Evolución de los sistemas ERP

El origen de los sistemas ERP puede encontrarse alrededor de los años sesenta con los sistemas de planificación de necesidades de materiales denominados MRP (*Material Requirements Planning*) (Ngai et al., 2008). Aunque con este sistema ya existía una vaga idea de lo que era un sistema integrado, esto no era posible debido, principalmente, a las limitaciones tecnológicas (Sieber et al., 2006).

Durante el inicio de los años ochenta surgió el concepto de MRP II, el cual nace como una mejora de su predecesor: MRP (Andonegi Martínez et al., 2005). Este nuevo sistema permite la

planificación efectiva de todos los recursos de una organización dedicada a la manufactura (Krantz y Sköld, 2005).

Aunque MRP II supuso una mejora con respecto a los sistemas tradicionales, comenzó una presión para conseguir una mayor integración entre sistemas. El objetivo era obtener mejor información operativa que permitiese a las empresas sacar mayor provecho de sus recursos.(Sieber et al., 2006)

La popularización de los PC a fines de los años ochenta y sobre todo una visión más clara de los sistemas integrados, son la base para la creación de los sistemas ERP (Sieber et al., 2006). Sin embargo, según (Muscatello et al., 2003), durante el periodo de 1988 a 1994 los términos MRPII y ERP se utilizaban indistintamente. El lanzamiento en 1994 de la aplicación SAP/R3 fue el momento en que comienza a distinguirse la diferencia entre MRPII y ERP (Muscatello et al., 2003). Con SAP/R3 se establece la idea que los sistemas ERP son aplicables a cualquier tipo de empresa y no se trata de una mera extensión del módulo de gestión de la producción del MRPII (Andonegi Martínez et al., 2005; Tarantilis et al., 2008).

A principios del siglo XXI se introdujo el concepto de ERP extendido o ERP II por (Bond et al., 2000; Snyder y Hamdan, 2010), este nuevo concepto integra a clientes y proveedores externos (Al-Fawaz et al., 2008). Desde un punto de vista tecnológico, ERP II se encuentra en una transición desde la arquitectura cliente-servidor a una basada en Internet (Bond et al., 2000).

Un esquema de la evolución y tendencias de las funcionalidades de los sistemas ERP se presenta en la Figura 1.

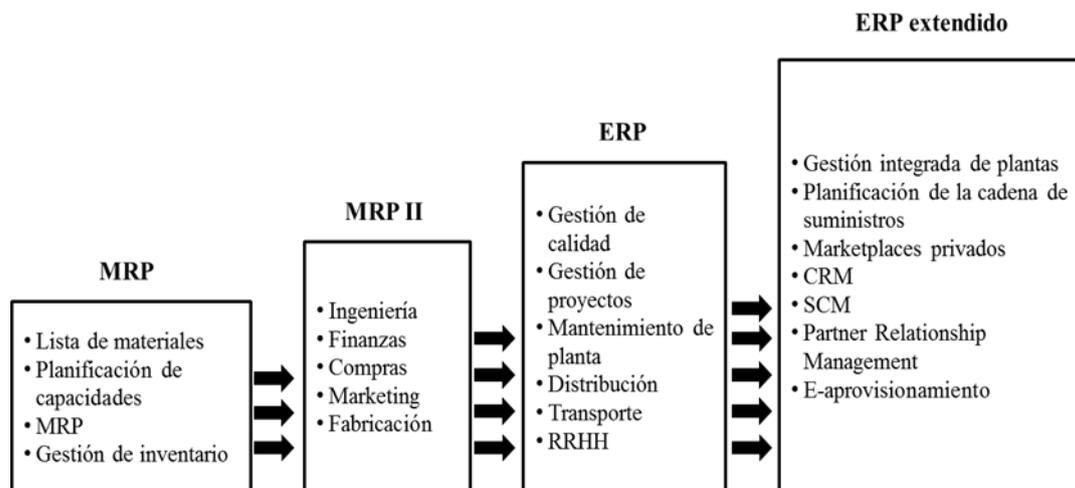


Figura 1. Evolución y tendencias de los sistemas ERP (Sieber et al., 2006).

3.1.3 Ventajas y desventajas de los sistemas ERP

A pesar que los sistemas ERP poseen grandes ventajas (Al-Fawaz et al., 2008), la adopción de este tipo de sistemas, según la literatura, también implican ciertas desventajas. A continuación se mostrarán las ventajas y desventajas encontradas en la literatura respecto a los sistemas ERP.

3.1.3.1 Ventajas

A continuación se mostrará en la Tabla 2, los beneficios o ventajas identificados en la literatura.

Tabla 2. Ventajas en la utilización de sistemas ERP.

Ventaja	Autor(es)
Automatización e integración de los procesos de negocio.	(Holland et al., 1999; O'Leary, 2000; Mabert et al., 2003a; Bhatti, 2005; Weiss et al., 2007; Alizai y Burgess, 2010)
Disponibilidad de datos y prácticas empresariales comunes.	(Holland et al., 1999; Mabert et al., 2003a; Umble et al., 2003; Weiss et al., 2007; Alizai y Burgess, 2010)
Generación de información en tiempo real.	(O'Leary, 2000; Mabert et al., 2003a; Weiss et al., 2007)
Mejora del flujo de información entre los departamentos a través de la estandarización e integración de actividades.	(Nah et al., 2003; Bhatti, 2005; Morabito et al., 2005; Nazemi et al., 2012)
Centralización de actividades administrativas y mejora de toma de decisiones.	(Holland et al., 1999; Nah et al., 2003; Umble et al., 2003; Morabito et al., 2005; Al-Fawaz et al., 2008)
Reducción de costos totales y de mantención de las TI y aumento de la capacidad para implementar nuevas funcionalidades.	(Holland et al., 1999; Hong y Kim, 2002; Díaz et al., 2005; Morabito et al., 2005; Al-Fawaz et al., 2008)
Incorporación de "mejores prácticas" en los procesos de negocio.	(Keller y Teufel, 1998; Díaz et al., 2005; Morabito et al., 2005)
Ventajas competitivas	(Nah et al., 2003; Ngai et al., 2008; Alizai y Burgess, 2010; Nazemi et al., 2012)
Alta calidad del sistema	(Hong y Kim, 2002)
Mejora en la comunicación y tiempo de respuesta a clientes y socios.	(Chung, 2007; Alizai y Burgess, 2010)
Mejora en la eficiencia y control de los procesos	(Kennerley y Neely, 2001)

3.1.3.2 Desventajas

A pesar de las grandes ventajas mostradas en la tabla anterior, los sistemas ERP también poseen ciertos inconvenientes. Las desventajas mencionadas en la literatura se resumen en la Tabla 3.

Tabla 3. Desventajas en la utilización de sistemas ERP.

Desventaja	Autor(es)
Implementación compleja que requiere inversión significativa en consultoría y software.	(Holland et al., 1999; Akkermans y van Helden, 2002; Hong y Kim, 2002; Mabert et al., 2003a; Díaz et al., 2005; Andriole, 2006; Chung, 2007; Al-Fawaz et al., 2008; Ngai et al., 2008; Wang et al., 2008)
Asequible sólo para grandes empresas	(Andriole, 2006)
Requiere una amplia gama de habilidades durante cada etapa de adopción.	(Markus et al., 2000; Akkermans y van Helden, 2002)
Requiere de un proceso de reingeniería complejo y difícil de realizar.	(Holland et al., 1999; Díaz et al., 2005; Al-Fawaz et al., 2008; Nazemi et al., 2012)

Como se puede observar, son más las ventajas que las desventajas mencionadas en la literatura. También cabe destacar que las desventajas encontradas se enfocan más en el proceso de

adopción. Es de esperar que las desventajas se encuentren enfocadas en esta sección, ya que los sistemas ERP son complejos por naturaleza y una implementación trae consigo muchos cambios a los cuales la organización debe someterse.

También, se puede destacar que la mayoría de los beneficios mencionados se encuentran en la última etapa, es decir, cuando el ERP ya se encuentra en funcionamiento, de esta forma se observa que, una vez que se sobrepasa la barrera inicial de adopción, se puede comenzar a recolectar (quizá no inmediatamente) los grandes beneficios que aportan los sistemas ERP. Así, podemos notar la relevancia y la gran recompensa que entrega llevar a cabo una adopción exitosa de un sistema ERP.

3.1.4 Estadísticas relacionadas con la adopción de sistemas ERP

Para conocer algunas estadísticas recientes respecto a la adopción de sistemas ERP, se recurrió a reportes generados por la consultora Panorama del año 2010 (Panorama, 2011) y 2011 (Panorama, 2012). Con la información presentada en la Tabla 4 se puede tener una idea de la cantidad de tiempo y dinero que las empresas invierten al adoptar un sistema ERP.

Tabla 4. Indicadores de desempeño de adopción de sistemas ERP.

Métrica	Promedio 2009	Promedio 2010	Promedio 2011
Costo del proyecto ²	\$ 6.2	\$ 5.48	\$10.5
Duración del proyecto	18.4 meses	14.3 meses	16 meses
Periodo de recuperación de la inversión	2.7 años	2.5 años	2.3 años
% Costo ERP/ingresos	6.9%	4.1%	No disponible

A continuación se muestran otras estadísticas que indican, entre otros factores, las adopciones exitosas y fallidas. En estos reportes, generados también por la consultora Panorama en (Panorama, 2011) y (Panorama, 2012) para medir el éxito de una implementación, se consideran tres métricas:

1. Implementación en más tiempo de lo esperado: Se refiere a la diferencia que se produce entre el tiempo planificado para la adopción del sistema ERP versus el tiempo real que tomó el proceso. Este porcentaje hace alusión a las empresas que subestimaron el tiempo de adopción del sistema ERP.
2. Excede presupuesto: Este término se refiere a la diferencia entre el presupuesto planificado versus la cantidad de dinero realmente desembolsado para adoptar un sistema ERP. Este indicador mide la cantidad de empresas que estimaron un presupuesto inferior al que realmente se utilizó.
3. Beneficios esperados inferiores al 50%: Cuando una empresa adopta un ERP, es para obtener ciertos beneficios o ventajas del mismo, como los mencionados anteriormente en la Tabla 2. Este término indica el porcentaje de empresas que obtuvieron menos de la mitad de los beneficios inicialmente esperados.

En la Tabla 5, mostrada a continuación, se exhiben los promedios desde el año 2009 al 2011 respecto a las métricas antes mencionadas.

² En millones de dólares

Tabla 5. Factores de riesgo desde el año 2009 al 2011.

Métricas	Promedio 2009	Promedio 2010	Promedio 2011
% Implementación en más tiempo de lo esperado	35.5%	61.1%	54.0%
% Excede presupuesto	51.4%	74.1%	56.0%
% Beneficios esperados <50%	67.0%	48.0%	44.0%

Si definiéramos el éxito en función de éstas métricas, es decir, si una adopción exitosa se definiera como: una adopción en el tiempo y con el presupuesto inicialmente planificado, donde los beneficios obtenidos son de al menos el 50% de los esperados; podríamos afirmar que para el año 2009 al menos un 67% no logró una implementación exitosa, lo mismo ocurre para el 2010 con al menos un 74.1% de implementaciones no exitosas y para el 2011, donde al menos un 56% de las empresas no logró adoptar un sistema ERP exitosamente. Es decir, en promedio, en los últimos tres años al menos un 61,4% no logró una adopción exitosa de un sistema de planificación de recursos empresariales.

La literatura de cierta forma avala este resultado con una afirmación algo más general, indicando que la mayoría de procesos de adopción de sistemas ERP toma más tiempo y dinero que el inicialmente planificado (Al-Mashari et al., 2003; Ehie y Madsen, 2005; Wu et al., 2007).

Es esta alta tasa de fracaso, en conjunto con las grandes ventajas que entrega una adopción exitosa de un sistema ERP, las principales razones que motivan a la investigación sobre la implementación de un sistema ERP y donde los denominados CSF cobran relevancia.

3.2 Factores críticos de éxito

En esta sección se introducirá el concepto de factor crítico de éxito y se mostrarán algunos de los CSF mencionados en la literatura como relevantes a la hora de adoptar un sistema ERP.

La primera persona en referirse a los factores críticos de éxito en el ámbito de las tecnologías de información (TI) fue (Rockart, 1979), quien los definió como “un número limitado de áreas en las cuales los resultados, si son satisfactorios, asegurarán un desempeño competitivo exitoso para la organización”. Este término ha cobrado, a través de los años, un significado específico en el ámbito de los sistemas ERP, ya que son varios los estudios realizados que intentan descubrir los factores críticos de éxito al adoptar un sistema ERP.

En esta sección se pretende responder a una de las preguntas de investigación planteadas al inicio: ¿Cuáles son los factores críticos de éxito a considerar al adoptar un sistema ERP?

En primera instancia es necesario mencionar que se utilizó como marco de clasificación para CSF el trabajo de (Ngai et al., 2008), un detalle de esta propuesta puede ser encontrado en el Anexo D. El objetivo de fijar un marco de clasificación de CSF es debido a la amplia cantidad y definiciones otorgadas a los CSF. A través de la RSL, se pudo apreciar que a un mismo CSF se le pueden otorgar diversos nombres y en algunos casos al mismo CSF se le otorgan significados diferentes. Debido a esto se estableció un marco de clasificación para los CSF con la finalidad de estandarizar, a través de este trabajo, el nombre y significado de cada CSF.

3.2.1 Estudios que identifican CSF

A continuación se mostrarán en la Tabla 6 los trabajos que identifican CSF utilizando métodos que les permitan obtenerlos de primera fuente, es decir, no se basan en las investigaciones de

otros autores para indicar factores críticos de éxito, sino que los identifican directamente a través de sus estudios.

Los CSF de la Tabla 6 se encuentran ordenados según el total de veces que son mencionados por los autores mostrados en la primera fila. Se puede observar, de la tabla, que los CSF más mencionados son: gestión del cambio, estrategia de implementación del ERP y apoyo de la alta gerencia. Un detalle de los trabajos de los autores mencionados en la Tabla 6 se puede encontrar en el Anexo D.

Tabla 6. Resumen de los CSF encontrados en trabajos que no se basan en CSF de otros autores, según la clasificación de (Ngai et al., 2008).

CSF \ Autor	(Brown y Vessey, 1999)	(Hong y Kim, 2002)	(Mabert et al., 2003a)	(Wei et al., 2005)	(Kalbasi, 2007)	(Wu et al., 2007)	(Chetcuti, 2008)	(Ke y Wei, 2008)	(Albadi y Abdallah, 2009)	(Seidel y Back, 2011)	(Negahban et al., 2012)	Total de veces mencionado
Gestión del cambio	X		X		X		X	X	X	X		7
Estrategia de implementación de ERP			X	X		X	X	X		X	X	7
Apoyo de la alta gerencia	X		X		X		X	X		X		6
Re-ingeniería de procesos de negocio		X	X			X	X					4
Equipo de proyecto ERP	X		X		X					X		4
Gestión del proyecto					X		X	X		X		4
Comunicación			X				X	X				3
Características organizacionales		X			X		X					3
Sistemas de negocio y heredados de TI apropiados			X							X		2
Monitorización y evaluación de desempeño			X				X					2
Desarrollo de Software, pruebas y resolución de problemas	X				X							2
Proveedor del sistema ERP							X					1
Líder del proyecto								X				1
Ajuste entre ERP y proceso de negocio						X						1
Justificación de plan/visión/objetivos de negocio												0
Exactitud de datos												0
Cultura Nacional												0
Requisitos funcionales relacionados con el país												0

Si bien, pareciera que utilizando la Tabla 6 se podría obtener un listado de los CSF más relevantes y así contestar la primera pregunta de investigación (¿Cuáles son los factores críticos de éxito a considerar al adoptar un sistema ERP?) el listado, en su totalidad, no representa completamente los estudios realizados respecto a CSF en la literatura. Existen autores que

clasifican e identifican CSF basados en estudios de otros autores, como se mostrará en la siguiente sección.

3.2.2 CSF basados en estudios de otros autores.

Se mostrarán los trabajos basados en CSF ya mencionados en la literatura por otros autores. Es importante recalcar que estos trabajos no dejan de ser relevantes por basarse en otros autores, más bien forman parte de la construcción del conocimiento y es lo que se pretende representar al realizar esta división. Los trabajos presentados a continuación intentan mostrar una síntesis de los estudios realizados sobre CSF, otorgando un listado, con el fin de ser utilizado para futuros estudios.

A continuación, en la Tabla 7, se resumen los CSF encontrados por los autores mencionados en esta sección.

Tabla 7. Resumen de CSF encontrados por autores basados en otros estudios.

FCE\Autor	(Huang, 2010)	(Ngai et al., 2008)	(Finney y Corbett, 2007)	(Nah et al., 2003)	Total de veces mencionado
Gestión del cambio	X	X	X	X	4
Apoyo de la alta gerencia	X	X	X	X	4
Re-ingeniería de procesos de negocio	X	X	X	X	4
Equipo de proyecto ERP	X	X	X	X	4
Gestión del proyecto	X	X	X	X	4
Comunicación	X	X	X	X	4
Líder del proyecto	X	X	X	X	4
Estrategia de implementación de ERP	X	X	X		3
Sistemas de negocio y heredados de TI apropiados		X	X	X	3
Características organizacionales		X	X		2
Monitorización y evaluación de desempeño		X		X	2
Desarrollo de Software, pruebas y resolución de problemas		X		X	2
Proveedor del sistema ERP		X	X		2
Justificación de plan/visión/objetivos de negocio		X	X		2
Ajuste entre ERP y proceso de negocio		X			1
Exactitud de datos		X			1
Cultura Nacional		X			1
Requisitos funcionales relacionados con el país		X			1

Se puede apreciar, de la tabla anterior, que también se incluyó el estudio de (Ngai et al., 2008), el cual se utilizó como marco de clasificación para los CSF. Esto se debe, a que el autor realizó una revisión de la literatura, como los otros autores citados en esta sección. También se puede destacar que la mayoría de los CSF clasificados por (Ngai et al., 2008) fueron mencionados por el resto de los autores, lo que respalda la completitud de su RSL. Los únicos CSF que no mencionan los otros autores son: ajuste entre ERP y proceso de negocio, exactitud de datos, cultura nacional y requisitos funcionales relacionados con el país.

Se destacan, por ser mencionados por todos los autores de la tabla los CSF: gestión del cambio, apoyo de la alta gerencia, re-ingeniería de procesos de negocio, equipo de proyecto ERP, gestión del proyecto, comunicación, líder del proyecto.

Utilizando los CSF mencionados en la Tabla 7 podemos responder a la primera pregunta de investigación: ¿Cuáles son los factores críticos de éxito a considerar al adoptar un sistema ERP? indicando que los CSF a tomar en cuenta al adoptar un sistema ERP son los mencionados en la Tabla 7.

Ahora, si bien se cuenta con una lista de CSF que son relevantes en la adopción de un sistema ERP es necesario conocer en qué parte del proceso de adopción adquieren relevancia. Para esto, es necesario, primero, conocer los diversos procesos de adopción de sistemas ERP. En la siguiente sección se reúne la información concerniente a los procesos de adopción encontrados en la literatura.

3.3 Modelos de adopción de sistemas ERP

Algunos investigadores han categorizado adopciones de sistemas ERP en etapas y han intentado estandarizar el proceso para obtener una adopción exitosa. A continuación se presentarán en la Figura 2 los modelos encontrados en la literatura para la adopción de sistemas ERP. Estos modelos permiten obtener un mejor y más profundo entendimiento del proceso completo de adopción.

Como se puede observar, las etapas, enfoques y actividades a realizar en cada metodología varían según el modelo. Algunas comprenden actividades muy específicas dentro del proceso de adopción, mientras que otras abarcan procesos más globales. La Figura 2 tiene como objetivo resumir la secuencia de eventos demarcados como etapas de cada modelo. La longitud de cada etapa demarca la cantidad de actividades y tiempo que esta demanda. A través de esta figura se puede apreciar que existen autores que dividen lo que otros autores consideran una etapa completa. Por ejemplo en el caso de (Shanks, 2000), divide en sub-etapas lo que (Ross y Vitale, 1998; Markus y Tanis, 2000; Esteves, 2004) consideran una etapa completa (implementación o fase de proyecto). Por otro lado se aprecia también, a través de la figura, que ciertos autores incluyen más actividades que otros para una etapa similar, por ejemplo (Motwani et al., 2005) simplemente omite actividades que (Cooper y Zmud, 1990) clasifican en la etapa de “iniciación”, también se aprecia que el modelo de (Motwani et al., 2005), para la etapa de “pre-implementación” incluye menos actividades que la etapa de “adopción” de (Cooper y Zmud, 1990), esto se representa al mostrarse la etapa de “pre-implementación” más pequeña que la de “adopción”.

Utilizando la Figura 2 se puede responder a la segunda pregunta de investigación: ¿Cuáles son las etapas de adopción de un sistema ERP? indicando, en primera instancia, que existen varios modelos de adopción, cada uno con sus propias etapas y actividades. Sin embargo, es importante notar, y resulta mucho más evidente al mirar la Figura 2, que los modelos contienen conceptos y actividades similares en varias de sus etapas. En la sección 4.3.1, más adelante, se realizará un análisis de las etapas de los diversos modelos presentados en esta sección para generar lo que se denominarán etapas unificadas.

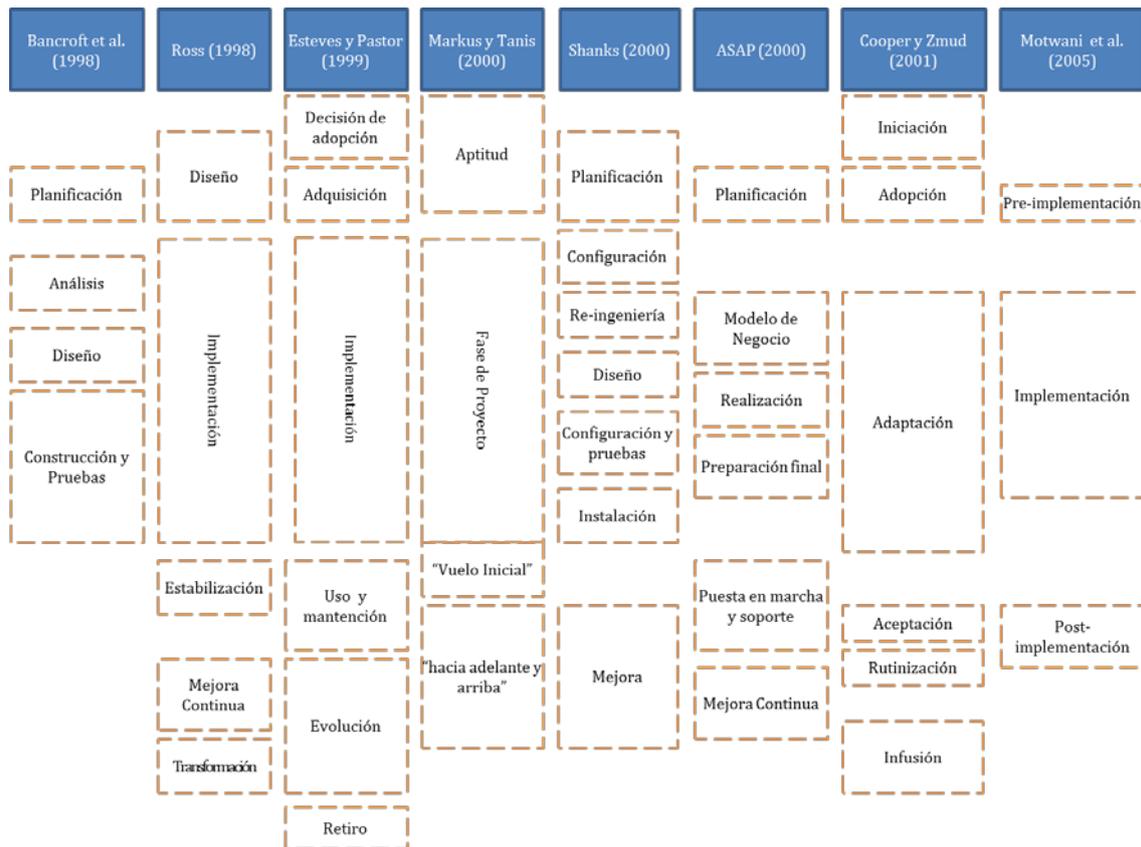


Figura 2. Metodologías de adopción según sus etapas y los eventos que éstas abarcan. Basado en (Alizai y Burgess, 2010).

Si se mira detalladamente el Anexo E, en varios de los modelos propuestos se mencionan CSF previamente identificados en la sección anterior. La mayoría de los autores que explican su modelo de adopción no hacen mención a los factores críticos de éxito explícitamente, sin embargo, según lo que se puede observar, éstos si se encuentran presentes en ciertas etapas. De esta forma se responderá la pregunta de investigación planteada anteriormente: ¿La relevancia de los CSF varía según las etapas de adopción de un sistema ERP?, por lo que se mostrarán estudios que ponen énfasis en la importancia relativa de los CSF según la etapa de adopción de un sistema ERP.

3.4 Relevancia de los CSF en las etapas de adopción de sistemas ERP.

Existen estudios realizados, generalmente utilizando encuestas a empresas o consultores, enfocados a obtener la importancia de determinados CSF. Específicamente, se enfocan en obtener una lista ordenada de CSF por relevancia de acuerdo al proceso global de adopción de un sistema ERP. Un resumen de estos estudios se presentará a continuación en la Tabla 8, la cual muestra una comparación de la relevancia de los CSF identificados. Las metodologías y los CSF originalmente planteados por los autores se muestran en el Anexo F.

La penúltima columna indica las veces que los diversos autores mencionan un determinado CSF. Al utilizarse el marco de clasificación presentado anteriormente, algunos CSF quedaron con más de un número. Esto se debe a que el autor otorgó valoración a más de un sub-factor de

un CSF. En estos casos, el CSF se contabilizó una única vez y no todas las veces que el autor mencionó alguno de sus sub-factores.

En la última columna de la Tabla 8 se muestra el símbolo Σ , éste indica el resultado de la operación utilizada para calcular la relevancia otorgada por los autores. Específicamente la relevancia se otorgó utilizando la siguiente fórmula:

$$\Sigma = \frac{\text{veces mencionado como } 1^{\circ}}{1} + \frac{\text{veces mencionado como } 2^{\circ}}{2} + \dots + \frac{\text{veces mencionado como } 14^{\circ}}{14}$$

Esta fórmula permite asignar un “peso” dependiendo del lugar en el cual el CSF haya sido mencionado. Así, nombrar un CSF más cercano al inicio de la lista le otorgará un valor Σ más alto. Utilizando la Tabla 8 y el CSF apoyo de la alta gerencia de la misma tabla, se mostrará, a modo de ejemplo, cómo se calculó Σ para éste CSF:

$$\Sigma_{\text{Apoyo alta gerencia}} = \frac{4}{1} + \frac{3}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{0}{5} + \frac{0}{6} + \frac{0}{7} + \frac{0}{8} + \frac{0}{9} + \frac{0}{10} + \frac{0}{11} + \frac{0}{12} + \frac{0}{13} + \frac{0}{14} = 6.08$$

Es necesario también indicar, que debido a que se utilizó el marco de clasificación para los CSF, en algunos casos un autor hace alusión a un sub-factor de un determinado CSF, pudiendo llegar a otorgar diferentes relevancias a varios sub-factores de un mismo CSF. Por ejemplo, en (Ehie y Madsen, 2005) para el CSF gestión de proyecto, aparece lo siguiente: 1,6. Esto se debe a que los autores mencionan como primero en la lista: Gestión del proyecto y como sexto en su lista: Costo/presupuesto del proyecto ERP, siendo este último un sub-factor del CSF Gestión de proyecto.

La Tabla 8 se encuentra ordenada según la relevancia calculada por el operador Σ , de esta forma se puede notar que los primeros CSF son más relevantes que los últimos mencionados en la misma tabla. Así, el CSF más relevante es: el apoyo de la alta gerencia y el menos relevante es: requisitos funcionales relacionados con el país.

Las listas confeccionadas por estos autores, y la Tabla 8 generada a partir de sus estudios, nos brindan una perspectiva global respecto a la importancia de los CSF en el proceso de adopción. Sin embargo, y como ya se ha observado, el proceso de adopción de un sistema ERP se compone de varias etapas. Debido a esto, resulta aún más útil una evaluación de la importancia de cada CSF en cada una de las etapas que componen el proceso de adopción de un sistema ERP.

Tabla 8. Relevancia de los CSF según diversos autores.

Autores \ CSF	(Ehrie y Madsen, 2005)	(Fang et al., 2005)	(Nah y Delgado 2006)	(Colmenares 2008)	(Kamhawi 2009)	(Mehta 2010)	(Al-Turki 2011)	(Arnalnick, Ansarinejad et al. 2011)	(Supramaniam 2011)	Veces nombrado	Σ
Apoyo de la alta gerencia	3	1	2	1	1	2	1	2	4	9	6,08
Gestión del proyecto	1,6		5	3,6,10	2	7,13	2	4,5	1,5,8,10	8	5,06
Equipo de proyecto ERP	5	4,5,6	1	4,8,14				1	6,12	6	3,51
Gestión del cambio			4	9,11	3,9	3	3,4		7,9	6	2,07
Estrategia de implementación de ERP		2	6	12	4	11	5	3	3	8	1,96
Justificación de plan/visión/objetivos de negocio	2		7	13		1				4	1,72
Re-ingeniería de procesos de negocio	4	3			10				2	4	1,18
Comunicación		10	3	5,7		5			13	5	1,05
Monitorización y evaluación de desempeño		7			6	4,8,10				3	0,78
Líder del proyecto				2		6			11	3	0,76
Características organizacionales		9			5,7	12				3	0,54
Sistemas de negocio y heredados de TI apropiados					8					1	0,13
Desarrollo de Software, pruebas y resolución de problemas		8								1	0,13
Ajuste entre ERP y proceso de negocio						8				1	0,13
Cultura Nacional		11								1	0,09
Exactitud de datos						14				1	0,07
Proveedor del sistema ERP									14	1	0,07
Requisitos funcionales relacionados con el país ³										0	0,00

³ Este CSF no fue mencionado por ninguno de los autores aquí expuestos, sin embargo, aparece aquí listado debido a que forma parte del marco de clasificación de CSF utilizado.

3.4.1 Relevancia de CSF según etapas de adopción

Al generar modelos de adopción de sistemas ERP varios autores incluyeron CSF, sin embargo no los identifican como tales, simplemente los reconocen como actividades o elementos que se deben realizar o poseer respectivamente en esa determinada etapa. De esta manera, se puede observar que algunos CSF cobran más relevancia en determinadas etapas. Se mostrarán a continuación en la Tabla 9 los estudios encontrados donde se relacionan de manera explícita CSF con etapas de adopción de sistemas ERP. Cabe destacar que los CSF mencionados en la tabla se encuentran estandarizados acorde al marco de clasificación para los CSF. Un detalle de los modelos y los CSF originalmente asociados a cada etapa se encuentra en el Anexo E.

Con los trabajos presentados en la Tabla 9 se pretende responder a la pregunta de investigación: ¿Varía la relevancia de los CSF según la etapa de adopción del sistema ERP? indicando que cada CSF adquiere un distinto grado de relevancia en determinadas etapas del proceso de adopción. La relevancia, sin embargo, depende del modelo utilizado, ya que, como se pudo apreciar en la sección anterior (sección 3.3) existen diversos modelos que abarcan diferentes etapas y actividades.

Se ha concluido de esta sección que la relevancia de los CSF varía según las etapas de adopción, sin embargo no se ha tomado en cuenta aún el tamaño de la empresa. Dentro de los modelos presentados se encuentra el de (Shanks, 2000), este trabajo muestra un indicio de la variación en la relevancia otorgada a cada CSF según el tamaño de la empresa (ver detalles en Anexo E). Según indica el autor, una de las organizaciones era de mayor tamaño que la otra, lo que no sólo influyó en el alcance del proyecto, sino también en la importancia relativa otorgada a los CSF en cada etapa del proceso de adopción. Se mostrará en la siguiente sección la forma en que el tamaño de la empresa influye en la valoración de los CSF en cada etapa del proceso de adopción.

Tabla 9. Modelos de adopción con CSF relevantes por etapa.

Autor y modelo utilizado	Etapas de adopción ERP	CSF relevantes
(Motwani et al., 2005) Modelo propio.	Pre-implementación	Gestión del proyecto, apoyo de la alta gerencia, gestión del cambio.
	Implementación	Gestión del proyecto, estrategia de implementación de ERP, comunicación, Justificación de plan/visión/objetivos de negocio, importancia de exactitud de datos, sistemas de negocio y heredados de TI apropiados, equipo de proyecto ERP, monitorización y evaluación de desempeño.
	Post-implementación	Monitorización y evaluación de desempeño, comunicación.
(Shanks, 2000) Project Phase Model (modelo propio)	Planificación	Apoyo de la alta gerencia, líder de proyecto, equipo de proyecto ERP, gestión del cambio, re-ingeniería de procesos de negocio, gestión del proyecto.
	Proyecto	Apoyo de la alta gerencia, equipo de proyecto ERP, re-ingeniería de procesos de negocio, gestión del proyecto.
	Mejora	Apoyo de la alta gerencia, gestión del proyecto
(José Esteves, 2000) ASAP	Preparación de proyecto	Apoyo de la alta gerencia, líder del proyecto, gestión del proyecto.
	Modelo de negocio	Gestión del cambio, líder del proyecto.
	Realización	Líder del proyecto, desarrollo de Software, pruebas y resolución de problemas
	Preparación final	Líder del proyecto, desarrollo de Software, pruebas y resolución de problemas
	Puesta en marcha y soporte	Apoyo de la alta gerencia, líder de proyecto, comunicación.
(Nah et al., 2001b) Modelo de Markus y Tanis	Aptitud	Equipo de proyecto ERP, apoyo de la alta gerencia, gestión del proyecto, comunicación, líder del proyecto, sistemas de negocio y TI heredados apropiados.
	Proyecto	Líder del proyecto, sistemas de negocio y TI heredados apropiados, gestión del cambio, re-ingeniería de procesos de negocio, desarrollo de Software, pruebas y resolución de problemas, (más los de la etapa anterior).
	“Vuelo inicial”	Monitorización y evaluación de desempeño, (más los de la etapa anterior).
	“Hacia adelante y arriba	(Todos los de la etapa anterior excepto por “plan y visión de negocio” que cambia a sólo visión de negocio).
(Somers y Nelson, 2001) Modelo de Cooper y Zmud	Iniciación	Desarrollo de Software, pruebas y resolución de problemas, gestión del proyecto, proveedor del sistema ERP, apoyo de la alta gerencia, estrategia de implementación del ERP.
	Adopción	Apoyo de la alta gerencia, equipo de proyecto ERP, proveedor del sistema ERP, gestión del proyecto.
	Adaptación	Comunicación, gestión del proyecto, equipo de proyecto ERP, proveedor del sistema ERP.
	Aceptación	Comunicación, gestión del proyecto, apoyo de la alta gerencia, equipo de proyecto ERP, gestión del cambio.
	Rutinización	Comunicación, apoyo de la alta gerencia, equipo de proyecto ERP, proveedor del sistema ERP, gestión del cambio.
	Infusión	Comunicación, equipo de proyecto ERP, apoyo de la alta gerencia, proveedor del sistema ERP.
(Loh y Koh, 2004) Modelo de Markus y Tannis	Aptitud	Líder del proyecto, gestión del proyecto, apoyo de la alta gerencia, comunicación, equipo de proyecto ERP.
	Proyecto	Re-ingeniería de procesos de negocio.
	“Vuelo inicial”	Gestión del cambio, desarrollo de Software, pruebas y resolución de problemas.
	“Hacia adelante y arriba	Monitorización y evaluación de desempeño.

3.5 Tamaño de la empresa y relevancia de los CSF en las etapas de adopción de sistemas ERP.

Varios autores han identificado que existen diferencias entre los procesos de adopción de grandes empresas y las PYMES (pequeñas y medianas empresas) (Mabert et al., 2003b), no sólo en el alcance del proyecto sino también en la relevancia de los factores críticos de éxito (Krantz y Sköld, 2005).

Al volverse más populares y asequibles, los sistemas ERP han llamado la atención de las PYMES, las cuales han decidido adoptarlos. Ante esto, se han realizado estudios respecto a los factores críticos de éxito para las implementaciones en estas empresas de menor tamaño (Snider et al., 2009; Mehta, 2010; Noudoostbeni et al., 2010; Ahmad y Pinedo Cuenca, 2012). Ahora, si bien, estos estudios son un gran aporte al conocimiento, éstos no presentan grandes diferencias con los mostrados en la sección 3.2, donde se identifican los CSF y en algunos casos se clasifican según relevancia.

En la revisión sistemática de la literatura sólo se pudo encontrar un estudio que vincula el tamaño de la empresa y la relevancia de los CSF en las etapas de adopción de los sistemas ERP: el de (Krantz y Sköld, 2005). Los autores realizan encuestas a pequeñas y medianas empresas y luego comparan sus resultados con un estudio realizado por (Somers y Nelson, 2004) a grandes empresas. Krantz y Sköld se basaron en el mismo modelo de adopción que Sommers y Nelson, es decir el de (Cooper y Zmud, 1990) para poder comparar sus resultados correctamente. Los resultados de esta comparación se presentarán a continuación en la Tabla 10.

En la Tabla 10 se muestran ennegrecidas las coincidencias respecto a los CSF en cada etapa. Se puede observar, que los trabajos poseen un mayor grado de coincidencia, en los CSF (no en el orden), en las últimas etapas, mientras que en la etapa intermedia: de adaptación, no coinciden en ningún factor crítico.

Se puede destacar con este estudio, que existen diferencias en cuanto a la valoración de los CSF según el tamaño de la empresa a través de todo el proceso de adopción. Así, se puede responder la última pregunta de investigación: ¿Influye el tamaño de la empresa en la relevancia de los CSF por cada etapa de adopción de los sistemas ERP? indicando que, basados en el trabajo de (Krantz y Sköld, 2005), el tamaño si es influyente en cuanto a la relevancia de los CSF en cada etapa del proceso de adopción.

Tabla 10. Comparación de los CSF más relevantes entre el trabajo de (Krantz y Sköld, 2005) para PYMES y el de (Somers y Nelson, 2004) para grandes empresas.

Krantz (2005)	Somers y Nelson (2004)
<i>Etapa: Iniciación</i>	
Selección cuidadosa del paquete ERP	Uso de un comité de dirección
Objetivos y metas claras	Apoyo del proveedor ERP
Apoyo de la alta gerencia	Selección cuidadosa del paquete ERP
Líder del proyecto	Elección de arquitecturas
Definición de elección de arquitectura	Uso de herramientas del proveedor ERP
<i>Etapa: Adopción</i>	
Apoyo de la alta gerencia	Gestión del cambio
Objetivos y metas claras	Uso de herramientas del proveedor ERP
Asociación proveedor ERP-cliente	Apoyo de la alta gerencia
Gestión del proyecto	Apoyo del proveedor ERP
Recursos dedicados	Re-ingeniería de procesos
<i>Etapa: Adaptación</i>	
Líder del proyecto	Gestión del cambio
Gestión del proyecto	Apoyo del proveedor ERP
Recursos dedicados	Capacitación en los nuevos procesos de negocio
Competencia del equipo/proyecto	Cooperación interdepartamental
Asociación proveedor ERP-cliente	Comunicación interdepartamental
<i>Etapa: Aceptación</i>	
Líder del proyecto	Utilización de un equipo de dirección
Competencia del equipo/proyecto	Cooperación interdepartamental
Gestión del proyecto	Gestión del cambio
Capacitación de usuario final	Comunicación interdepartamental
Cooperación interdepartamental	Apoyo de la alta gerencia
<i>Etapa: Rutinización</i>	
Capacitación en los nuevos procesos de negocio	Capacitación del usuario final
Cooperación interdepartamental	Cooperación interdepartamental
Apoyo del proveedor ERP	Comunicación interdepartamental
Competencia del equipo/proyecto	Apoyo de la alta gerencia
Comunicación interdepartamental	Utilización de un equipo de dirección
<i>Etapa: Infusión</i>	
Apoyo del proveedor ERP	Utilización de consultores
Asociación proveedor ERP-cliente	Cooperación interdepartamental
Capacitación en los nuevos procesos de negocio	Comunicación interdepartamental
Cooperación interdepartamental	Asociación proveedor ERP-cliente
Comunicación interdepartamental	Apoyo de la alta gerencia

3.6 Resultado del estado del arte

Como resultado del estado del arte, podemos recalcar la importancia de los CSF a la hora de adoptar un sistema ERP, notando que existe un número limitado a tomar en cuenta y que trascienden a través de los diversos estudios realizados. Por otro lado se tienen los modelos de adopción, que también juegan un rol importante en la adopción de un sistema ERP, ya que sistematizan el proceso, dividiéndolo en pasos o etapas que comprenden un número limitado de actividades. Aunque existen varios modelos, se puede notar cierta similitud en algunas actividades, las cuales se repiten a través de las diferentes etapas de los diversos modelos.

Mezclando estos dos conceptos: CSF y modelos de adopción, existen trabajos dedicados a determinar la relevancia que cada CSF adquiere en cada etapa del modelo de adopción, lo que indica que la importancia de los CSF varía según la etapa del modelo de adopción. Al agregar a esto el tamaño de la empresa, también se descubrió que este componente tiene influencia en la relevancia otorgada a los CSF en cada etapa del proceso de adopción del sistema ERP.

A través de la revisión sistemática de la literatura, se pudo apreciar que los métodos mostrados para ayudar con la adopción exitosa de un sistema ERP, son los expuestos en este trabajo: los CSF (o sub-factores de éstos) y los modelos de adopción. No se encontraron trabajos donde se expliquen guías a seguir o exista algún listado de actividades necesarias en cada etapa de adopción que se base en CSF.

En la siguiente sección se abordará la propuesta de esta tesis: la generación de guías de adopción para sistemas ERP. Se utilizaron como base para la generación de guías los CSF y las metodologías de adopción encontradas a través de la RSL. Se examinará al tamaño de la empresa para la generación de éstas guías. De hecho, este factor es la primera limitación a la propuesta, debido a que la mayoría de las metodologías de adopción y la clasificación de CSF se generaron basadas en estudios realizados para grandes empresas.

Capítulo 4

Definición de guías para la adopción de sistemas ERP

En esta sección se mostrará el proceso para la generación de guías de adopción, iniciando con la selección de modelos de adopción y sus etapas, donde se describirá lo que se denominará “etapa unificada”. Por cada una de estas etapas, se identificarán los CSF relevantes, para luego, basándose en las actividades de cada “etapa unificada” y sus correspondientes CSF generar las correspondientes guías de adopción. Un esquema general de lo que aborda esta sección se muestra a continuación en la Figura 3.

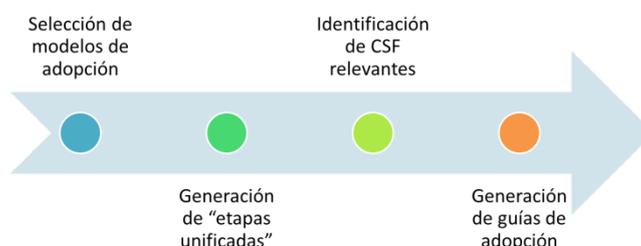


Figura 3. Esquema general del proceso de generación de guías.

4.1 Limitación de las guías de adopción generadas

Es importante destacar que se ha acotado este trabajo a generar guías para grandes empresas. Las guías de adopción se encuentran basadas en la mezcla de dos soluciones propuestas en la literatura: CSF y metodologías de adopción. Sin embargo, gran parte de la literatura abordada respecto a estas soluciones son específicas para grandes empresas. La gran mayoría de los estudios encontrados, donde se asocian CSF a etapas de metodologías de adopción de sistemas ERP, fueron realizados para grandes empresas. De esta forma, las guías generadas en este trabajo serán más útiles para grandes empresas ya que las metodologías de adopción propuestas se encuentran exitosamente probadas para grandes empresas y los CSF asociados a cada etapa de adopción también se encuentran asociados a estudios realizados en grandes empresas. Al estar, sin embargo, documentado el proceso para generar estas guías, se podrían hacer casos de estudios para empresas medianas y pequeñas, replicar el proceso y generar guías para este tipo de empresas.

El proceso de unificación de etapas se basa en los modelos de adopción que se presentan en la literatura, mostrados en la sección 3.3, sin embargo, para poder asociar CSF correctamente a cada etapa unificada se debió limitar a aquellas metodologías para las cuales ya se han definido, por etapa, CSF relevantes.

4.2 Selección de modelos de adopción y sus etapas

Como se puede constatar en la sección 3.3, diversos autores proponen diferentes etapas o pasos para la adopción exitosa de un sistema ERP, donde cada paso abarca ciertas actividades a realizar. Un resumen de esto se puede apreciar en la Figura 2 mostrada anteriormente.

Para generar un conjunto de guías lo más completo posible se considerarán todas las metodologías de adopción de sistemas ERP para las cuales se hayan identificado CSF relevantes por etapa. El propósito de seleccionar todas las metodologías es no limitar la visión sobre el proceso de adopción y los CSF relevantes en cada etapa.

Para tener una visión general de cada etapa, se procederá a generar un esquema similar al de la Figura 2, sin embargo, a diferencia de ésta, se incluirán únicamente las metodologías para las cuales se han identificados CSF por etapas, también se incluirá a la izquierda la forma en que quedarán las etapas unificadas respecto al resto de los modelos. El esquema, con las cinco metodologías y las etapas unificadas se muestra a continuación en la Figura 4.

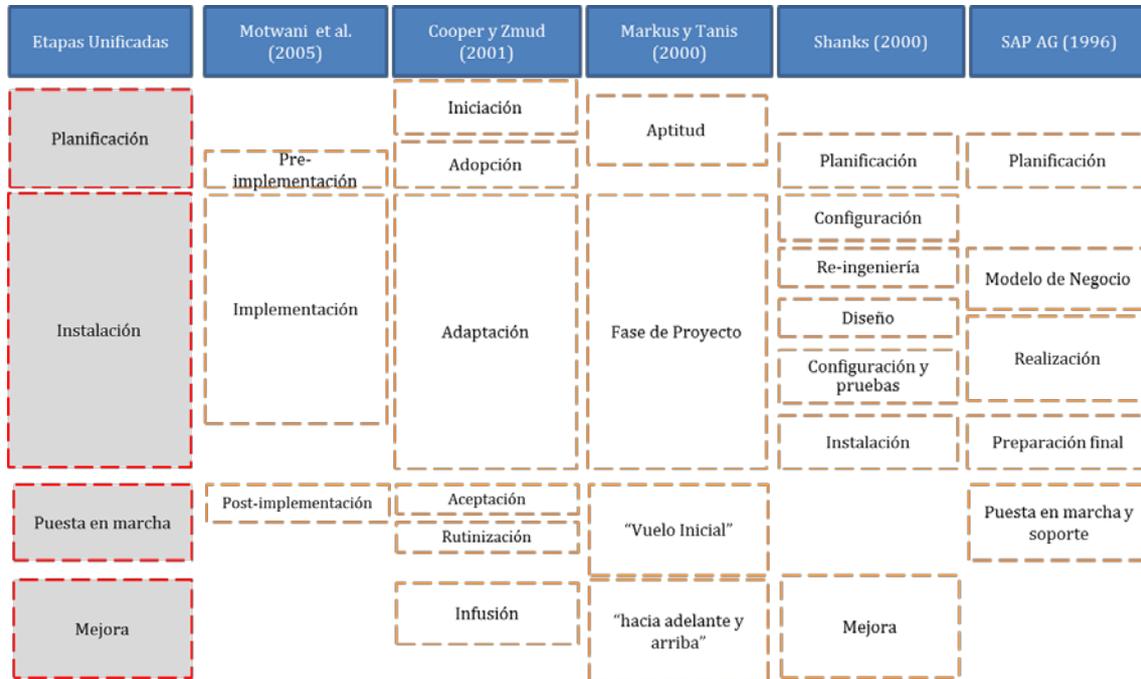


Figura 4. Modelos utilizados para generar etapas unificadas.

En la Figura 4 se muestran metodologías que abarcan actividades o ámbitos que las otras no abarcan. De manera general, se puede observar que existen metodologías que incorporan más detalles y por ende son más completas. En otros casos se puede apreciar una sub división de etapas, siendo que éstas son abarcadas de manera más general en otros modelos. La idea de generar etapas unificadas es complementar los diferentes modelos. Por ejemplo si se observa, la etapa unificada de puesta en marcha, incluirá las etapas de post-implementación de Motwani et al., las etapas de aceptación y rutinización del modelo de Cooper y Zmud, la etapa de "vuelo inicial de Markus y Tannis y la etapa de puesta en marcha y soporte de SAP AG, sin embargo el modelo de Shanks no incluye ninguna etapa similar a estas. Así, se estaría complementando el modelo de Shanks con el resto de los modelos. También, si se mira el modelo de Shanks, éste es muy detallado respecto a las actividades que corresponden a la etapa unificada de Instalación, es decir, el modelo de Shanks proveer mayor información respecto a esta etapa, complementando así al resto de los modelos.

4.3 Definición de etapas y CSF

En esta sección se procedió a conformar un modelo de adopción basado en los cinco modelos presentados anteriormente en la sección 4.2. Se identificaron cuatro etapas, las cuales, se les denominó: planificación, instalación, puesta en marcha y mejora. Adicionalmente se seleccionó uno de los CSF como base para la generación de las guías: apoyo de la alta gerencia.

Cada una de las cuatro “etapas unificadas” es producto de la combinación de las etapas de los cinco modelos seleccionados previamente. Se utilizó la definición de cada una de las etapas de los cinco modelos como base para agrupar y generar las etapas unificadas. A partir de las definiciones que dan origen a cada etapa unificada, se generó un listado de las actividades que la conforman con su correspondiente explicación.

4.3.1 Generación de las etapas unificadas

A continuación se mostrará, para cada etapa unificada: su definición, las actividades que lo conforman y el listado completo de CSF derivado de los estudios relacionados. El CSF: apoyo de la alta gerencia seleccionado para generar las guías será presentado en cursiva en el listado de CSF. Un detalle de las etapas seleccionadas para generar cada etapa unificada y los CSF asociados se encuentra en el Anexo G. Es importante indicar que la lista de los CSF presentada posterior a la definición de las actividades de cada etapa unificada se encuentra ordenada sólo alfabéticamente.

4.3.1.1 Etapa de planificación

Incluirá las primeras etapas de los cinco modelos. En este caso se mezclarán las etapas de “iniciación” y de “adopción” del modelo de (Cooper y Zmud, 1990). Se presentan en la Figura 5, enmarcadas en rojo, las etapas que se abarcan para generar la etapa unificada de planificación.

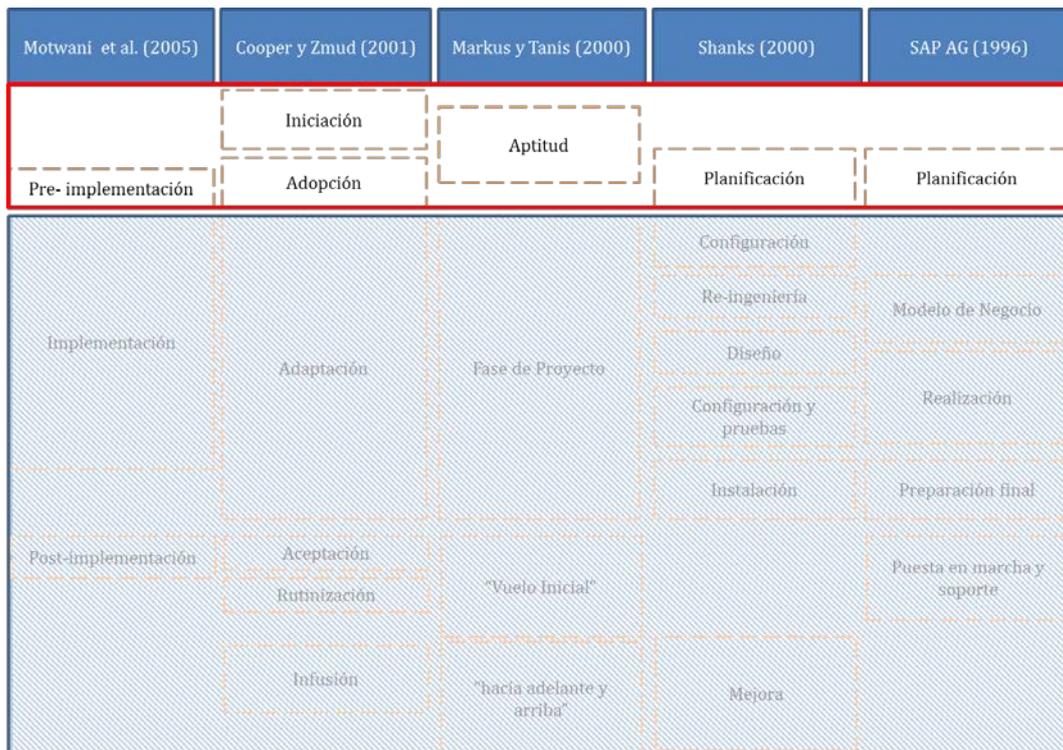


Figura 5. Etapas que componen la etapa unificada de Planificación.

Según los modelos utilizados, esta etapa, a grandes rasgos, consiste en la identificación de la necesidad de adopción y la evaluación de dicha decisión. Utilizando las actividades descritas en los modelos, esta etapa contempla lo siguiente:

- **Generar un caso de negocio:** es necesario identificar el problema u oportunidad que motiva la adopción de un sistema ERP con el fin de determinar el ámbito y alcance del sistema. Para esto se debe generar un caso de negocio con el fin de lograr justificar, en el ámbito del negocio, los beneficios de adoptar un sistema ERP. De la misma manera, un caso de negocio ayuda a determinar otros factores relevantes en esta etapa, como lo son: la determinación de los recursos necesarios (humanos y financieros), los objetivos y metas del proyecto, la definición de un calendario, equipo y alcance de proyecto.
- **Seleccionar producto ERP:** Basado en el caso de negocio, se debe seleccionar un producto ERP que mejor se ajuste a la organización y a los cambios que se desean realizar.
- **Decidir si se invierte en el proyecto:** para la decisión de inversión se deben considerar el caso de negocio y el producto ERP seleccionado, aquí se analiza la factibilidad más bien económica del proyecto, mirando este como una inversión, por lo que se deberá calcular un periodo de recuperación de la inversión, una tasa de retorno de inversión, etc.
- **Asegurar que el proyecto consta con el respaldo de la organización:** Si se decide, finalmente, invertir en la adopción del producto ERP, se debe asegurar que el proyecto consta con el respaldo de la organización, de otra forma las probabilidades de una adopción exitosa se ven extremadamente reducidas.

En resumen, se debe determinar la necesidad del producto ERP y analizar la factibilidad de adoptarlo. Esto involucra establecer los recursos que se requerirán, es decir, tiempo, dinero y personas. Si se establece que la adopción del sistema ERP justifica la inversión de los recursos según la planificación establecida, se procede a la siguiente etapa. Se muestran a continuación los CSF asociados a esta etapa:

- *Apoyo de la alta gerencia.*
- *Comunicación.*
- *Desarrollo de Software, pruebas y resolución de problemas.*
- *Equipo de proyecto ERP.*
- *Estrategia de implementación del ERP.*
- *Gestión del cambio.*
- *Gestión del proyecto.*
- *Líder del proyecto.*
- *Proveedor del sistema ERP.*
- *Re-ingeniería de procesos de negocio.*
- *Sistemas de negocio y TI heredados apropiados.*

4.3.1.2 Etapa de Instalación

Es la etapa más extensa, en función de las actividades que se llevan a cabo. Esta etapa, a grandes rasgos, consiste en la instalación del producto ERP en la arquitectura de TI que posee la organización que adopta el sistema, como también, incluye todas las actividades derivadas de la instalación como: configuración, pruebas y capacitación. A continuación, en la Figura 6 se puede apreciar, enmarcadas en rojo, las etapas que componen la etapa unificada de instalación.

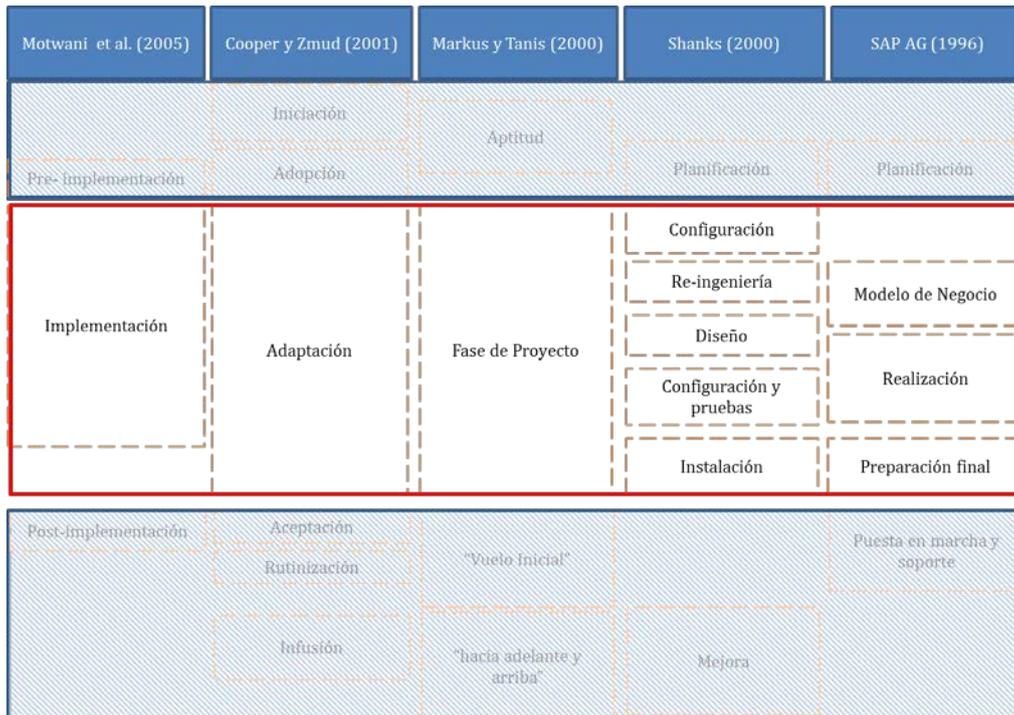


Figura 6. Etapas que componen la etapa unificada de Instalación.

Según los factores en común de los diferentes modelos utilizados, las actividades que esta etapa aborda son:

- **Seleccionar y estructurar los miembros del equipo del proyecto:** se debe considerar dentro del equipo de proyecto una mezcla de expertos técnicos y de negocio. En caso que sea necesario, se debe capacitar a los miembros del equipo del proyecto.
- **Desarrollar un plan de proyecto detallado:** junto con la definición del equipo de proyecto se debe desarrollar un plan de proyecto detallado, donde se establezcan los métodos de integración, la forma en que se presentarán avances, también se deben refinar las metas, objetivos y calendario general del proyecto establecidos en la etapa anterior.
- **Modelar y analizar procesos de negocio:** una vez definido de manera más concreta quiénes, cómo y cuándo se llevarán a cabo las actividades en el proyecto, se debe realizar un modelado y análisis de los procesos de negocios actuales (y futuros, si correspondiera, para contrastar). De esta manera se logrará determinar el nivel de re-ingeniería requerida en los procesos de negocio o el nivel de personalización (modificación) del paquete ERP.
- **Instalar paquete ERP:** después de determinar el nivel de re-ingeniería/personalización requerida, se procede a instalar el paquete ERP propiamente tal, según lo establecido en el plan de proyecto. Se debe realizar la configuración completa del sistema para que cumpla con los requisitos establecidos, procurando que se mapeen correctamente los procesos de negocio en el sistema ERP. Se debe, también, llevar a cabo la integración del sistema ERP con el software anexo de la empresa o sistemas heredados (legacy) si hubiera.
- **Depurar errores y fallas:** una vez configurado e instalado el sistema, se debe depurar para quitar posibles errores y fallas. Se deben realizar pruebas del sistema completo,

incluyendo interfaces y reportes. Es necesario realizar pruebas con el usuario final para asegurar el mejor funcionamiento del sistema. En general, es relevante resolver todos los problemas encontrados con el fin de cumplir con todos los prerrequisitos para que el sistema funcione.

- **Generar documentación y capacitar:** cuando se eliminan todos los errores encontrados, se debe generar la documentación adecuada para el usuario final. También se deben capacitar y apoyar a los usuarios finales para que aprendan a utilizar el sistema. La generación de la documentación y la capacitación pueden realizarse de manera paralela a la instalación y pruebas.

Esta etapa finaliza una vez que el sistema ERP se pone en marcha. Los CSF depurados que se identifican como relevantes en esta etapa son los siguientes:

- *Apoyo de la alta gerencia.*
- Comunicación.
- Desarrollo de software, pruebas y resolución de problemas.
- Equipo de proyecto ERP.
- Estrategia de implementación del ERP.
- Gestión del cambio.
- Gestión del proyecto.
- Líder del proyecto.
- Proveedor del sistema ERP.
- Re-ingeniería de procesos de negocio.
- Sistemas de negocio y TI heredados apropiados.

4.3.1.3 Etapa de puesta en marcha

Corresponde al período desde que el sistema ERP se encuentra recién instalado incluyendo el tiempo de ajuste o acomodo de los usuarios finales y la organización en general. La mayoría de los modelos incluyen explícitamente esta etapa excepto el de (Shanks, 2000). La Figura 7, a continuación, detalla qué etapas de los modelos se utilizaron para generar la presente etapa unificada.

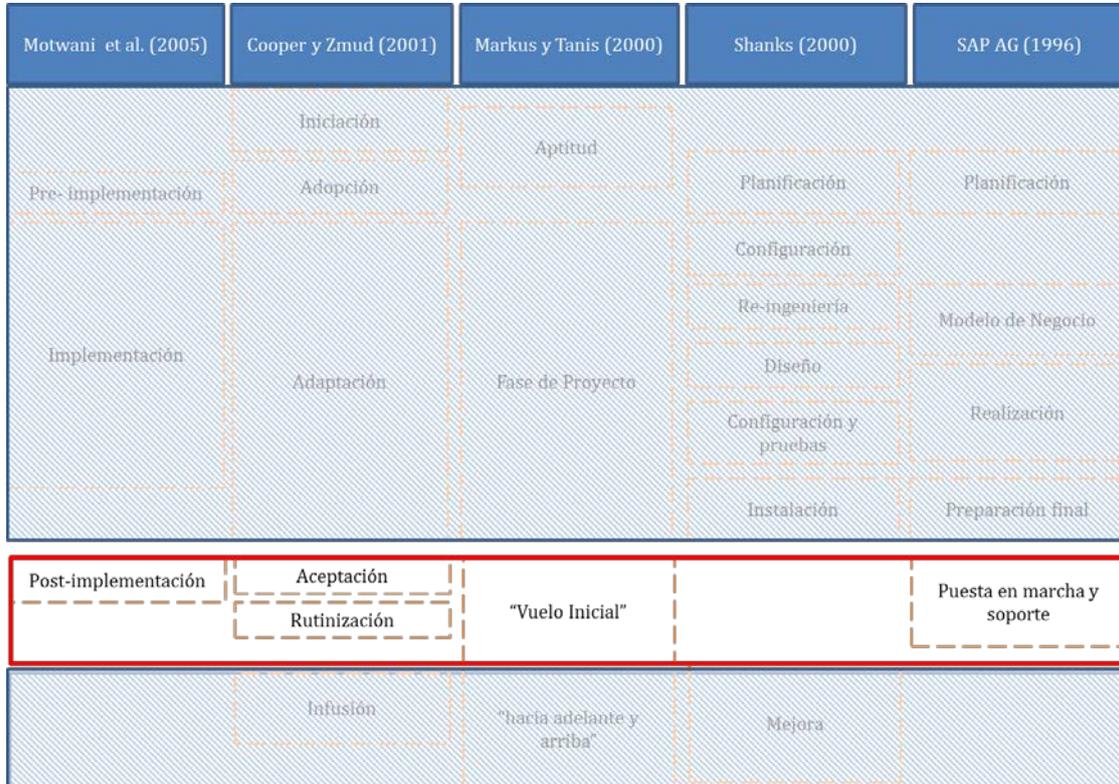


Figura 7. Etapas que componen la etapa unificada de Puesta en Marcha.

Según especifican el resto de los autores, esta etapa incluye las siguientes actividades:

- **Guiar el proceso de transición:** En esta etapa se transfiere desde un ambiente de pre-producción a uno de operación, lo que se desea es que el sistema comience a operar normalmente.
- **Eliminar errores e implementar estándares:** uno de los objetivos de esta etapa es remover errores e implementar estándares para finalmente optimizar el desempeño general del sistema. Esto puede implicar modificar la infraestructura de TI y realizar cambios en procesos y procedimientos.
- **Fomentar el uso del sistema:** Para los usuarios finales, la adopción de un sistema ERP implica un proceso de inducción al comprometerse con el uso del sistema ERP, asimilando, finalmente el uso del sistema como una actividad normal. Se debe volver a capacitar o realizar capacitaciones adicionales si es necesario a los usuarios finales. También es importante tener un grupo de apoyo en el uso del sistema ERP para el usuario final.

Los CSF que se identifican como relevantes en esta etapa, según los autores, son los siguientes:

- *Apoyo de la alta gerencia.*
- Comunicación.
- Desarrollo de Software, pruebas y resolución de problemas.
- Equipo de proyecto ERP.
- Gestión del cambio.
- Gestión del proyecto.
- Líder del proyecto.
- Monitorización y evaluación de desempeño.
- Proveedor del sistema ERP.
- Re-ingeniería de procesos de negocio.
- Sistemas de negocio y TI heredados apropiados

4.3.1.4 Etapa de mejora

Esta etapa ocurre una vez que el sistema ERP se encuentra instalado y funcionando correctamente. En esta etapa, la organización ya obtiene los beneficios de utilizar el sistema ERP y busca formas de expandir y mejorar el sistema. Esta es la etapa menos referenciada según los modelos escogidos, ya que sólo tres de los cinco modelos la incluyen. Se muestra a continuación, en la Figura 8, las etapas según los modelos escogidos para esta etapa unificada.

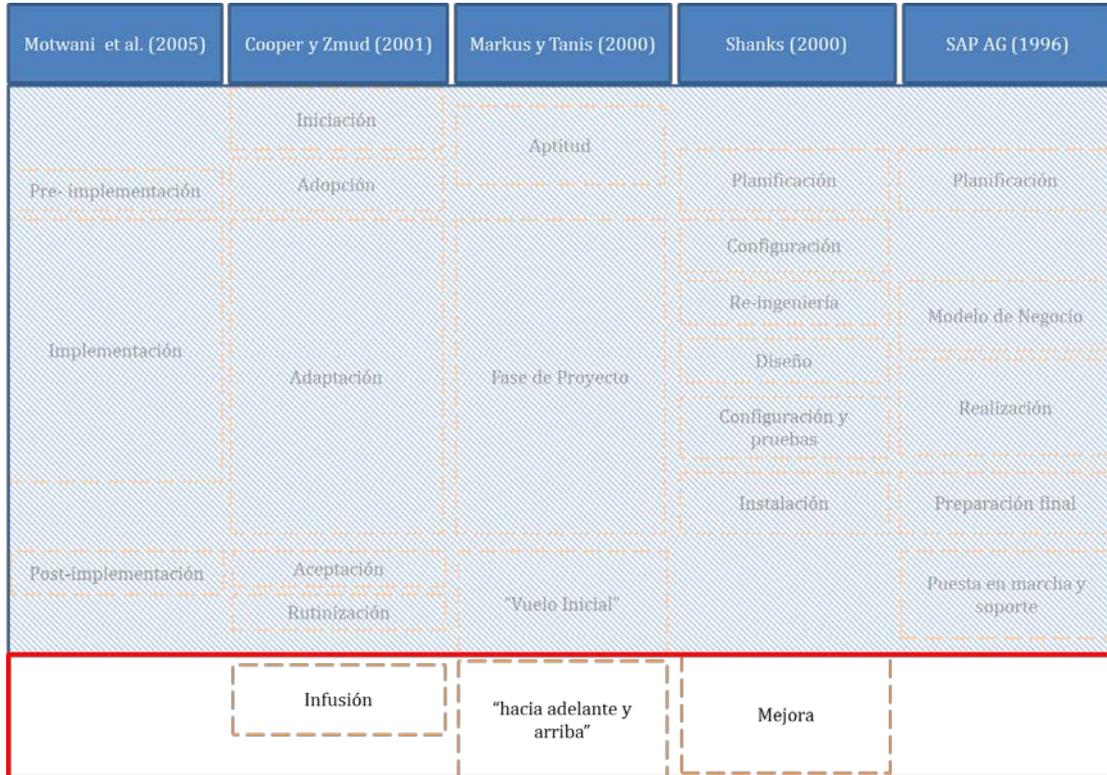


Figura 8. Etapas que componen la etapa unificada de Mejora.

Según lo descrito en estos modelos esta etapa comprende las siguientes actividades:

- **Mantener el sistema ERP:** es necesario realizar una mantención continua al sistema ERP para conservarlo libre de errores y funcionando en óptimas condiciones. La organización busca mantener el sistema ERP en un proceso de mejora continua, por lo que pueden ocurrir cambios y/o migraciones de tecnologías.
- **Apoyar al usuario:** es necesario continuar brindando apoyo al usuario al implementar actualizaciones y/o mejoras al sistema. También se deben brindar las oportunidades para que el usuario final desarrolle habilidades adicionales en el uso del sistema.
- **Realizar auditoría de inversión:** En esta etapa se tendrá el sistema ERP funcionando correctamente. Consecuentemente, se consigue un aumento en la efectividad organizacional al utilizar de manera completa e integrada el sistema ERP, logrando sacar máximo provecho del mismo. Con el sistema ERP funcionando correctamente y a su máximo potencial se puede realizar una auditoría de inversión post-implementación con el fin de analizar los retornos de la inversión del sistema.
- **Expandir e integrar el sistema con proveedor y clientes:** Muchas veces en esta etapa se busca la adición de módulos complementarios al sistema y la posibilidad de expandirlo a todos los límites organizacionales. Se persigue en esta etapa, integrar el sistema ERP con el proveedor y clientes.

En general, esta etapa puede durar varios años y comprende básicamente la reparación, extensión y transformación del sistema. Según los modelos seleccionados, las etapas que esta

fase abarca y los respectivos CSF identificados para cada modelo se especifican en la Tabla 33. Los CSF que se identifican como relevantes en esta etapa son los siguientes:

- *Apoyo de la alta gerencia.*
- Comunicación.
- Desarrollo de Software, pruebas y resolución de problemas.
- Equipo de proyecto ERP.
- Gestión del cambio.
- Gestión del proyecto.
- Justificación de plan/visión/objetivos de negocio.
- Líder del proyecto.
- Monitorización y evaluación de desempeño.
- Proveedor del sistema ERP.
- Re-ingeniería de procesos de negocio.
- Sistemas de negocio y TI heredados apropiados.

Se presentará a continuación en la Figura 9, a modo de resumen, una visión general de las etapas unificadas con sus respectivas actividades.



Figura 9. Esquema general de etapas unificadas con sus respectivas actividades.

4.3.2 Definición del factor crítico de éxito: apoyo de la alta gerencia

Como se pudo observar, para cada una de las etapas unificadas se identificaron CSF correspondientes a las etapas de los modelos que la conforman. Se ha decidido utilizar uno de los CSF. La selección de este CSF no es aleatoria, se eligió basado en varias razones: primero, es uno de los CSF más mencionados acorde a la Tabla 6, la cual evalúa los estudios realizados que identifican CSF sin basarse en otros autores, más importante aún, es el CSF mejor ponderado según la Tabla 8 que indica la relevancia de cada CSF otorgada en general por los autores que clasifican la importancia relativa de un conjunto de CSF. Finalmente y según lo indica el trabajo de (Ngai et al., 2008) utilizado como marco de clasificación por ser una de las RSL más completas respecto a CSF, el apoyo de la alta gerencia es el CSF más citado en la literatura concerniente a sistemas ERP. Indican también los autores, que todos los estudios revisados para cada región o país reconocen la gran importancia que el apoyo de la alta gerencia posee sobre el éxito de la adopción de un sistema ERP, concluyendo que este CSF es ampliamente reconocido como necesario para la adopción exitosa de un sistema ERP. La definición de este CSF se encuentra al final de esta sección.

Al seleccionar este CSF no se está insinuando que el resto sea menos importante, más bien se está otorgando relevancia a la forma en que se generaron las guías de adopción utilizando este CSF. Por otra parte, el proceso de generación se encuentra documentado, se podrían complementar las guías incorporando nuevos CSF utilizando el mismo proceso de generación utilizado para el apoyo de la alta gerencia.

Se definirá a continuación el factor crítico de éxito seleccionado para generar las guías de adopción. Debe notarse que para especificar este CSF se seleccionaron las definiciones provistas por los mismos autores que lo clasifican en los modelos de adopción. La finalidad de lo anterior es apearse a la definición específica de los autores ya que otras pueden omitir o incluir otros conceptos no relacionados con el CSF aquí seleccionado.

Apoyo de la alta gerencia: El apoyo de la alta gerencia para la difusión de innovaciones a través de la organización es esencial. Desde el inicio del proyecto, no existe otro factor tan predictivo del éxito como el apoyo de la alta gerencia. (Somers y Nelson, 2001)

El proyecto debe ser aprobado por la alta gerencia y se debe alinear con metas estratégicas del negocio; esto se puede lograr al “atar” bonificaciones a la gerencia con el éxito del proyecto (Nah et al., 2001b). Los roles de la alta gerencia en la implementación del sistema ERP incluye el entendimiento de capacidades y limitaciones del sistema ERP y establecer metas razonables para el proyecto ERP (Somers y Nelson, 2001).

Un aspecto muy relevante es el compromiso de la alta gerencia con la introducción exitosa del sistema (Shanks, 2000), esto implica que la alta gerencia debe estar comprometida con su propia participación y dispuesta a asignar recursos valiosos para la implementación del proyecto (Loh y Koh, 2004). Es decir, proveer las personas necesarias y brindarles el tiempo apropiado para que se haga el trabajo (Shanks, 2000). La alta gerencia debe explícita y públicamente identificar el proyecto como máxima prioridad y comunicar la estrategia corporativa respecto al ERP a todos los empleados (Nah et al., 2001b; Loh y Koh, 2004).

4.4 Definición de guías por etapas

A continuación se definirán guías basadas en el CSF seleccionado. Se decidió generar las guías únicamente para la segunda etapa unificada (de instalación) debido a que es precisamente en esta etapa, por su extensión, donde la mayor cantidad de recursos son utilizados y por ende es una de las etapas con mayor relevancia en este sentido. Como se pudo observar en la Figura 4, representa una parte significativa del proceso de adopción. Esta etapa unificada abarca la etapa de implementación de (Motwani et al., 2005), la de adaptación de (Cooper y Zmud, 1990), la fase de proyecto de (Markus y Tanis, 2000), la etapa de proyecto de (Shanks, 2000) y las etapas de modelo de negocio, realización y etapa final de ASAP (SAP-AG, 2000).

Se utilizarán como base las actividades descritas para la etapa de instalación y se indicará cómo influye el CSF seleccionado en éstas, mostrando así aspectos relevantes a considerar a la hora de realizar la respectiva actividad.

Se detallarán a continuación las guías generadas para cada una de las actividades definidas para la etapa unificada de instalación. Luego se procederá a otorgar una relevancia relativa según la actividad a cada una de las guías generadas.

4.4.1 Actividad 1: Seleccionar y estructurar los miembros del equipo del proyecto.

En esta actividad se indica que debe existir una mezcla de expertos técnicos y de negocio. Según el CSF seleccionado, se señala que la alta gerencia debe estar comprometida con su propia participación. De esta forma parece natural que, en caso de que se requiriera de la participación de la alta gerencia, ésta debe estar dispuesta a ser parte del equipo de proyecto, la guía obtenida a partir de esto es:

Guía 1: *La alta gerencia se encuentra comprometida con su propia participación en el equipo de proyecto si fuese necesario.*

Los miembros del equipo de proyecto provenientes de la empresa, inevitablemente deberán, en algún momento dedicarle tiempo al proyecto ERP, dejando de realizar sus actividades normales en la empresa. Para lograr dedicar el tiempo y esfuerzo al proyecto, resulta obvio que al personal se le otorgue todas las facilidades por parte de la alta gerencia. Algo que destaca el CSF seleccionado es que la alta gerencia debe estar dispuesta a asignar recursos valiosos para la

implementación del proyecto, es decir, proveer las personas necesarias y brindarles el tiempo apropiado para que se haga el trabajo. De lo anterior podemos obtener las siguientes guías:

Guía 2: *La alta gerencia se encuentra dispuesta a que el personal a su cargo sea partícipe del equipo de proyecto.*

Guía 3: *La alta gerencia otorga el tiempo necesario al personal para realizar su trabajo dentro de su correspondiente departamento y como parte del equipo de proyecto.*

Esta actividad también indica que en caso que sea necesario, se debe capacitar a los miembros del equipo del proyecto. Se debe considerar también, que para lograr capacitar a los miembros del equipo, estos deberán dedicar tiempo aparte, restando tiempo utilizado en realizar sus actividades normales para poder capacitarse. Basándonos en lo anteriormente dicho (que la alta gerencia debe brindar el tiempo apropiado a su personal para realizar su trabajo) resulta necesario que, a las personas que participarán en el equipo de proyecto, se les otorgue el tiempo para lograr capacitarse, obteniendo así la siguiente guía:

Guía 4: *La alta gerencia otorga el tiempo necesario para la capacitación del personal que conformará el equipo de proyecto.*

4.4.2 Actividad 2: Desarrollar un plan de proyecto detallado

Uno de los objetivos de esta actividad es refinar las metas, objetivos y calendario general del proyecto establecidos en la etapa anterior. Según el CSF seleccionado, la alta gerencia debe establecer metas razonables para el proyecto ERP, naturalmente estas metas deben favorecer la adopción exitosa del sistema ERP al estar alineadas con las metas de la empresa. De lo anterior se puede obtener la siguiente guía:

Guía 5: *La alta gerencia establece metas razonables para el proyecto ERP que se alinean con las metas estratégicas del negocio.*

Para lograr cumplir con las metas establecidas para el proyecto ERP se indica, según el CSF seleccionado, que se deben “atar” bonificaciones a la gerencia con el éxito del proyecto, esto con el fin de motivar a la alta gerencia a cumplir las metas y establecer metas que se puedan lograr; esto es la base para la siguiente guía:

Guía 6: *Se definen beneficios para la alta gerencia al cumplir con las metas del proyecto con el fin de motivar una correcta adopción.*

El plan de proyecto que se debe generar en esta etapa especifica la forma en que se instalará el ERP indicando métodos de integración y la forma en que se presentarán avances. Esto hace que el plan de proyecto sea un documento relevante en esta etapa. Según el CSF seleccionado se indica que la alta gerencia debe explícita y públicamente identificar el proyecto como máxima prioridad, por ende debe respaldar lo que se especifica en el plan de proyecto, lo que genera la siguiente guía:

Guía 7: *Todas las actividades detalladas en el plan de proyecto deben estar respaldadas por la alta gerencia, otorgándoles máxima prioridad.*

4.4.3 Actividad 3: Modelar y analizar procesos de negocio

Como ya se ha indicado, el rol de la alta gerencia es apoyar todas las actividades relacionadas con el proyecto ERP otorgando máxima prioridad. Una de las actividades relevantes consiste en generar un modelo de negocio para luego analizarlo. Si bien se espera que el equipo de implementación, al estar conformado por personas de la empresa, conozca cómo ésta realiza sus procesos, puede que se requieran detalles de ciertas áreas que el equipo de proyecto desconozca, requiriendo consultar a personal específico para poder establecer un modelo de negocio correcto. Esto implicaría que personas de determinadas áreas o incluso la alta gerencia a cargo dedicaran tiempo a explicar y ayudar a modelar los procesos de negocio al equipo de

implementación. Para esto debe existir una disposición de cooperación de parte de la alta gerencia, generándose así la siguiente guía:

Guía 8: *La alta gerencia debe apoyar y facilitar el modelado de negocio de su respectiva área, otorgando toda la información requerida por el equipo de proyecto.*

El objetivo de realizar un modelo de negocio es determinar el nivel de re-ingeniería requerida en los procesos de negocio o el nivel de personalización (modificación) del paquete ERP. Sin embargo estos cambios pueden ser muy limitantes o escapar las capacidades del sistema ERP. Por esto y acorde a lo que especifica el CSF seleccionado, la alta gerencia debe entender las capacidades y limitaciones del sistema ERP, por ende sería normal que la alta gerencia cuidara que se respetaran estos ciertos umbrales de modificación, surgiendo así las siguientes guías:

Guía 9: *La alta gerencia debe velar, en el caso que se requiera personalizar el sistema ERP, que los cambios a realizar se encuentren dentro de las capacidades del ERP.*

Guía 10: *La alta gerencia debe velar, en el caso que se requiera la personalización del sistema ERP, que los cambios a realizar no generen grandes limitaciones al ERP.*

4.4.4 Actividad 4: Instalar paquete ERP

En esta actividad se procede a instalar el paquete ERP según lo establecido en el plan de proyecto. Como se ha indicado anteriormente, la alta gerencia debe respaldar todas las actividades del plan del proyecto y sería natural que al estar comprometida con la adopción exitosa del sistema ERP, también verificara que el plan de proyecto se lleve a cabo correctamente, generando así la siguiente guía:

Guía 11: *La alta gerencia debe comprometerse con la instalación exitosa del sistema, por lo que debe cerciorarse que todos los requisitos sean implementados acorde a lo establecidos en el plan de proyecto.*

También, en esta actividad se debe realizar la configuración completa del sistema para que cumpla con los requisitos establecidos, procurando que se mapeen correctamente los procesos de negocio en el sistema ERP y viceversa. Alineado con la guía anterior y según lo que indica el CSF seleccionado, la alta gerencia debe estar dispuesta a asignar recursos valiosos para la implementación exitosa del proyecto, generándose la siguiente guía:

Guía 12: *La alta gerencia debe proveer los medios necesarios para que los procesos de negocio sean correctamente mapeados en el sistema ERP y viceversa.*

Esta actividad implica también, la integración del sistema ERP con el software anexo de la empresa o sistemas heredados (legacy) en el caso que existieran. Como se explicó en la Guía 11, la alta gerencia no sólo debe priorizar las actividades relativas a la adopción del sistema ERP, además debe verificar que se cumplan, lo que se alinea con el compromiso que debe tener para asegurar una adopción exitosa. Este compromiso con la correcta integración de los sistemas heredados genera la siguiente guía:

Guía 13: *La alta gerencia debe, en el caso en que se haya establecido, asegurar la correcta integración del sistema ERP con uno o varios sistemas legacy de la empresa.*

4.4.5 Actividad 5: Depurar errores y fallas

Esta actividad implica, depurar el sistema instalado para quitar posibles errores y fallas. Este proceso se alinea con lo que se indica para el CSF seleccionado ya que la alta gerencia debe asegurar la adopción exitosa del sistema ERP, lo que implica que éste esté libre de errores para poder ser utilizado. La guía generada a partir de esto es:

Guía 14: *La alta gerencia debe exigir pruebas rigurosas del sistema con el fin de acelerar una exitosa adopción del sistema.*

Esta actividad también exige la participación del usuario final ya que es necesario realizar pruebas con el usuario final para asegurar el mejor funcionamiento del sistema y así lograr cumplir con los prerequisites necesarios para que el sistema funcione. Como se ha mencionado anteriormente la alta gerencia debe otorgar el tiempo apropiado a su personal para que sea partícipe del proceso de adopción, esto incluye a los usuarios finales y la actividad de prueba del sistema ERP. Además, la alta gerencia debe explícita y públicamente identificar el proyecto como máxima prioridad y al estar comprometida con éste, debe también, incitar al resto del personal a adquirir una actitud similar hacia el proceso de adopción. Esto da lugar a las siguientes guías:

Guía 15: *La alta gerencia debe promover, al personal en su departamento, una participación activa y consciente de las pruebas del sistema ERP con el fin de cumplir todos los prerequisites para que el sistema funcione.*

Guía 16: *La alta gerencia debe otorgar el tiempo y recursos al personal de su departamento, en calidad de usuarios finales, para realizar pruebas del sistema.*

4.4.6 Actividad 6: Generar documentación y capacitar

Uno de los objetivos de esta actividad es la generación de la documentación adecuada para el usuario final, es decir un manual de usuario. Como se ha indicado anteriormente la alta gerencia se debe comprometer con la adopción exitosa del sistema ERP, no sólo respaldando actividades, sino también asegurando que se cumplan adecuadamente, lo que permite la generación de la siguiente guía:

Guía 17: *La alta gerencia asegura la creación de un manual de usuario.*

Otro foco de esta actividad es la capacitación y apoyo a los usuarios finales con el objetivo de que aprendan a utilizar el sistema correctamente. La alta gerencia, como ya se ha indicado, debe permitir la participación de su personal y otorgarle el tiempo para realizar las actividades concernientes a la adopción del sistema ERP. También, la alta gerencia debe estar comprometida con el éxito y debe incitar al personal a su cargo a adquirir el mismo compromiso. De esta forma se generan las siguientes guías:

Guía 18: *La alta gerencia incentiva al personal a capacitarse y facilita la lectura y obtención del manual de usuario.*

Guía 19: *La alta gerencia debe otorgar tiempo y recursos al personal de su departamento para que éstos se capaciten en el uso del sistema ERP.*

En la Tabla 11 se presentan la importancia relativa de las guías creadas para la etapa de instalación considerando el CSF apoyo de la alta gerencia. La primera columna muestra las actividades detalladas anteriormente que se deben realizar en la etapa de instalación. La segunda columna muestra las guías relacionadas con la actividad de la primera columna. La última columna indica un porcentaje de importancia relativa para una determinada guía, estos valores fueron validados por un panel de expertos y se espera poder refinarlos con la aplicación del caso de estudio. El porcentaje asociado a la importancia es relativo a la actividad, es decir, que la suma de todos los valores asignados a la importancia para cada actividad es de 100%.

Tabla 11. Guías relacionadas con el CSF apoyo de la alta gerencia, para la etapa de instalación.

Actividad	Guía	Importancia Relativa
Seleccionar y estructurar los miembros del equipo del proyecto	1. La alta gerencia se encuentra comprometida con su propia participación en el equipo de proyecto si fuese necesario.	30%
	2. La alta gerencia se encuentra dispuesta a que el personal a su cargo sea partícipe del equipo de proyecto.	20%
	3. La alta gerencia otorga el tiempo necesario para la capacitación del personal que conformará el equipo de proyecto.	20%
	4. La alta gerencia otorga el tiempo necesario al personal para realizar su trabajo dentro de su correspondiente departamento y como parte del equipo de proyecto.	30%
Desarrollar un plan de proyecto detallado	5. La alta gerencia establece metas razonables para el proyecto ERP que se alinean con las metas estratégicas del negocio.	50%
	6. Se definen beneficios para la alta gerencia al cumplir con las metas del proyecto con el fin de motivar una correcta adopción.	10%
	7. Todas las actividades detalladas en el plan de proyecto deben estar respaldadas por la alta gerencia, otorgándoles máxima prioridad.	40%
Modelar y analizar procesos de negocio	8. La alta gerencia debe apoyar y facilitar el modelado de negocio de su respectiva área, otorgando toda la información requerida por el equipo de proyecto.	35%
	9. La alta gerencia debe velar, en el caso que se requiera personalizar el sistema ERP, que los cambios a realizar se encuentren dentro de las capacidades del ERP.	15%
	10. La alta gerencia debe velar, en el caso que se requiera la personalización del sistema ERP, que los cambios a realizar no generen grandes limitaciones al ERP.	15%
Instalar paquete ERP	11. La alta gerencia debe comprometerse con la instalación exitosa del sistema, por lo que debe cerciorarse que todos los requisitos sean implementados acorde a lo establecidos en el plan de proyecto.	50%
	12. La alta gerencia debe proveer los medios necesarios para que los procesos de negocio sean correctamente mapeados en el sistema ERP y viceversa.	30%
	13. La alta gerencia debe, en el caso en que se haya establecido, asegurar la correcta integración del sistema ERP con uno o varios sistemas legacy de la empresa.	20%
Depurar errores y fallas	14. La alta gerencia debe exigir pruebas rigurosas del sistema con el fin de acelerar una exitosa adopción del sistema.	55%
	15. La alta gerencia debe promover, al personal en su departamento, una participación activa y consciente de las pruebas del sistema ERP con el fin de cumplir todos los prerrequisitos para que el sistema funcione.	20%
	16. La alta gerencia otorga el tiempo y recursos al personal de su departamento, en calidad de usuarios finales, para realizar pruebas del sistema.	25%
Generar documentación y capacitar	17. La alta gerencia asegura la creación de un manual de usuario.	15%
	18. La alta gerencia incentiva al personal a capacitarse y facilita la lectura y obtención del manual de usuario.	45%
	19. La alta gerencia debe otorgar tiempo y recursos al personal de su departamento para que éstos se capaciten en el uso del sistema ERP.	40%

Capítulo 5

Caso de estudio

En este capítulo se presenta la información relacionada con la realización del caso de estudio. Se seleccionaron, para el caso de estudio, empresas que clasificaran como grandes⁴, ya que las guías fueron creadas basadas en metodologías útiles para este tipo de empresas. Las empresas seleccionadas ya habían adoptado un sistema ERP, por lo que se creó un instrumento para medir la presencia de las guías en la etapa unificada de instalación. Por presencia se entiende que determinada guía se llevó a cabo (puede que no completamente, pero si en cierto grado) El instrumento es un conjunto de cuestionarios con preguntas orientadas a los diferentes roles que participan en el proceso de adopción. Se dividieron los roles en: alta gerencia, equipo de adopción del sistema ERP y usuario final. El objetivo de hacer esta separación es apreciar el mismo proceso desde los diversos puntos de vista de la organización y utilizar estos puntos de vista para complementar las guías. Los cuestionarios utilizados para los casos de estudio se muestran en detalle en el Anexo H. Para la presencia y relevancia de las guías se utilizó una escala Likert de cinco puntos. Para procesar los resultados, a cada valoración y relevancia se le otorgó un porcentaje según la **¡Error! La autoreferencia al marcador no es válida..**

Una vez que se obtuvieron los resultados de los cuestionarios, se aplicó el Alfa de Cronbach para evaluar la fidelidad de éste, obteniéndose un coeficiente de 0,89 lo que indica que el instrumento es consistente.

Tabla 12. Asignación de porcentajes para escala de presencia y relevancia.

Escala Presencia	Escala Relevancia	Porcentaje asignado
Totalmente en desacuerdo	Muy irrelevante	0%
En desacuerdo	Irrelevante	25%
Neutral	Neutral	50%
De acuerdo	Relevante	75%
Muy de acuerdo	Muy Relevante	100%

Para obtener los resultados de presencia y relevancia de cada rol se promediaron las respuestas de los cuestionarios (utilizando la escala de la En este capítulo se presenta la información relacionada con la realización del caso de estudio. Se seleccionaron, para el caso de estudio, empresas que clasificaran como grandes, ya que las guías fueron creadas basadas en metodologías útiles para este tipo de empresas. Las empresas seleccionadas ya habían adoptado un sistema ERP, por lo que se creó un instrumento para medir la presencia de las guías en la etapa unificada de instalación. Por presencia se entiende que determinada guía se llevó a cabo (puede que no completamente, pero si en cierto grado) El instrumento es un conjunto de cuestionarios con preguntas orientadas a los diferentes roles que participan en el proceso de adopción. Se dividieron los roles en: alta gerencia, equipo de adopción del sistema ERP y usuario final. El objetivo de hacer esta separación es apreciar el mismo proceso desde los diversos puntos de vista de la organización y utilizar estos puntos de vista para complementar las guías. Los cuestionarios utilizados para los casos de estudio se muestran en detalle en el Anexo H. Para la presencia y relevancia de las guías se utilizó una escala Likert de cinco puntos. Para procesar los resultados, a cada valoración y relevancia se le otorgó un porcentaje según la **¡Error! La autoreferencia al marcador no es válida..**

Una vez que se obtuvieron los resultados de los cuestionarios, se aplicó el Alfa de Cronbach para evaluar la fidelidad de éste, obteniéndose un coeficiente de 0,89 lo que indica que el instrumento es consistente.

⁴ Según el Servicio de Impuestos Internos, las empresas en Chile se clasifican por monto de ventas anuales y número de trabajadores. Una empresa grande es aquella que registra ventas anuales iguales o superiores a 4,6 millones de dólares o que posea más de 201 trabajadores.

Tabla 12) y se redondearon a un número entero. Los cuestionarios fueron diseñados para medir el grado de presencia de una guía, es decir si ésta fue llevada a cabo en la etapa de instalación, y la relevancia otorgada a la guía según la persona a la cual se le aplicó el cuestionario.

Se presentarán, a continuación, los casos de estudio realizados para las diferentes empresas. Es importante destacar que no se mencionará el nombre de la empresa ya que éstas solicitaron anonimato.

5.1 Caso de estudio empresa A.

5.1.1 Información de la empresa

La empresa en la cual se realizó este caso de estudio se dedica a la venta de materiales de ferretería, específicamente materiales de construcción, terminaciones y hogar. Esta empresa también es parte de una cadena ferretera compuesta por 45 otras empresas del mismo rubro. Las ventas promedio anuales de la empresa son de aproximadamente 4,8 millones de dólares, lo que la clasifica como gran empresa.

La principal motivación para la adquisición del sistema ERP es la necesidad de centralización de procesos y de una mejor gestión de la empresa.

5.1.2 Aplicación de los cuestionarios

Se aplicaron un total de doce cuestionarios, la cantidad de cuestionarios por rol se detalla a continuación en la Tabla 13.

Tabla 13. Detalle de cuestionarios por rol aplicados a la Empresa A.

Rol	Cantidad de cuestionarios aplicados
Alta gerencia	4
Equipo de implementación	4
Usuario final	4
Total	12

Se mostraran a continuación en la Tabla 14 un detalle de los resultados obtenidos de los cuestionarios aplicados a cada rol para esta empresa. En la primera columna se muestran las actividades previamente detalladas correspondientes a la etapa de instalación. La segunda columna muestra el identificador de la guía de acuerdo a la forma en que se presentaron en la sección 4.4. Las siguientes columnas se encuentran englobadas según los tres roles definidos: alta gerencia, equipo de implementación y usuario final. Para cada rol se definen los porcentajes de presencia y relevancia. Los porcentajes obtenidos son producto del promedio calculado a partir de cada uno de los cuestionarios aplicados a cada rol, debido a esto aparecen valores como 83% por ejemplo. Debido a la limitación del rol de usuario final, no todas las guías se pueden evaluar desde esta perspectiva, por ende aparecerá un guión cuando una guía no pueda ser valorada adecuadamente según este rol.

Tabla 14. Presencia y relevancia de las guías de adopción en la Empresa A según roles definidos.

Actividad	Identificador de guía	Alta gerencia		Equipo de implementación		Usuario Final	
		Presencia	Relevancia	Presencia	Relevancia	Presencia	Relevancia
Seleccionar y estructurar los miembros del equipo del proyecto	Guía 1	100%	75%	100%	100%	-	-
	Guía 2	100%	83%	94%	88%	-	-
	Guía 3	100%	100%	75%	94%	-	-
	Guía 4	100%	100%	75%	88%	-	-
Desarrollar un plan de proyecto detallado	Guía 5	81%	81%	88%	81%	-	-
	Guía 6	0%	0%	0%	0%	-	-
	Guía 7	81%	81%	81%	88%	88%	50%
Modelar y analizar procesos de negocio	Guía 8	94%	88%	94%	88%	100%	100%
	Guía 9	94%	88%	88%	94%	-	-
	Guía 10	94%	88%	81%	88%	-	-
Instalar paquete ERP	Guía 11	94%	94%	88%	94%	-	-
	Guía 12	81%	81%	81%	94%	-	-
	Guía 13.	94%	94%	75%	81%	-	-
Depurar errores y fallas	Guía 14	88%	100%	81%	94%	-	-
	Guía 15	94%	94%	81%	88%	88%	88%
	Guía 16	94%	100%	88%	94%	94%	88%
Generar documentación y capacitar	Guía 17	94%	81%	31%	88%	100%	100%
	Guía 18	81%	81%	100%	94%	94%	94%
	Guía 19	100%	100%	81%	94%	94%	94%

5.2 Caso de estudio empresa B.

5.2.1 Información de la empresa.

La empresa en la que se realizó el segundo caso de estudio se dedica a la venta de insumos agrícolas como semillas, fertilizantes, fitosanitarios, etc. Posee una casa matriz y siete sucursales a lo largo de Chile. El sistema ERP se instaló en toda la empresa (casa matriz y sucursales). Las ventas anuales promedio de esta empresa ascienden a aproximadamente 5,1 millones de dólares, lo que la posiciona como una empresa grande.

La principal motivación para la instalación del sistema ERP era contar con un sistema más actualizado y capaz de responder a las necesidades de la empresa. Previo a la instalación del ERP, la empresa poseía un sistema en UNIX, sin interfaz gráfica y muy limitado respecto a la futura integración con los sistemas de la empresa y crecimiento de la misma.

5.2.2 Aplicación de los cuestionarios.

Al igual que la empresa A, se aplicaron cuestionarios por cada rol, un detalle de los cuestionarios aplicados se muestra en la Tabla 15

Tabla 15. Detalle de cuestionarios por rol aplicados a la Empresa B.

Rol	Cantidad de cuestionarios aplicados
Alta gerencia	3
Equipo de implementación	3
Usuario final	3
Total	9

Se muestran a continuación en la Tabla 16 los resultados de los cuestionarios aplicados para los tres roles definidos. La tabla se estructura igual que el caso de estudio anterior.

Esta empresa reemplazó el sistema antiguo (el cual consistía de un programa desarrollado a la medida y que se ejecutaba sobre el sistema operativo UNIX), completamente por un ERP de SAP. Por lo tanto, en este caso, en el ítem que trata sobre la integración con los sistemas heredados, es decir la Guía 13, aparece un guión debido a que no se realizó integración con sistemas heredados y por ende no puede ser evaluado con este caso de estudio.

Tabla 16. Presencia y relevancia de las guías de adopción en la Empresa B según roles definidos.

Actividad	Identificador de guía	Alta gerencia		Equipo de implementación		Usuario Final	
		Presencia	Relevancia	Presencia	Relevancia	Presencia	Relevancia
Seleccionar y estructurar los miembros del equipo del proyecto	Guía 1	83%	75%	92%	100%	-	-
	Guía 2	100%	100%	67%	67%	-	-
	Guía 3	88%	100%	50%	50%	-	-
	Guía 4	100%	100%	100%	92%	-	-
Desarrollar un plan de proyecto detallado	Guía 5	92%	100%	83%	92%	-	-
	Guía 6	0%	0%	0%	0%	-	-
	Guía 7	100%	100%	100%	92%	100%	100%
Modelar y analizar procesos de negocio	Guía 8	92%	83%	100%	100%	92%	100%
	Guía 9	92%	92%	75%	100%	-	-
	Guía 10	83%	100%	83%	100%	-	-
Instalar paquete ERP	Guía 11	92%	100%	75%	100%	-	-
	Guía 12	83%	100%	83%	75%	-	-
	Guía 13.	-	-	-	-	-	-
Depurar errores y fallas	Guía 14	92%	100%	100%	100%	-	-
	Guía 15	83%	92%	83%	83%	100%	100%
	Guía 16	75%	83%	83%	92%	92%	100%
Generar documentación y capacitar	Guía 17	33%	58%	33%	75%	42%	83%
	Guía 18	100%	100%	42%	83%	75%	83%
	Guía 19	58%	100%	58%	83%	75%	75%

5.3 Análisis de los resultados.

El objetivo del análisis es determinar qué tan utilizable es cada una de las guías propuestas basadas en los casos de estudio. Se utilizarán los valores otorgados por los tres roles definidos para determinar la utilidad de cada guía. Se excluirán de la evaluación de cada guía los casos en que el rol no puede evaluarla correctamente (aquellas marcadas con un guión en la Tabla 14 y Tabla 16). Se promediará la presencia y la relevancia de cada guía en ambos casos de estudio. Se mostrará a continuación en la Tabla 17 el promedio de presencia y relevancia según ambos casos de estudio de acuerdo a los roles que permiten evaluar la respectiva guía.

Tabla 17. Promedios de presencia y relevancia para cada guía de adopción.

N°	Guía	Presencia	Relevancia
1	La alta gerencia se encuentra comprometida con su propia participación en el equipo de proyecto si fuese necesario.	94%	88%
2	La alta gerencia se encuentra dispuesta a que el personal a su cargo sea partícipe del equipo de proyecto.	90%	85%
3	La alta gerencia otorga el tiempo necesario para la capacitación del personal que conformará el equipo de proyecto.	78%	86%
4	La alta gerencia otorga el tiempo necesario al personal para realizar su trabajo dentro de su correspondiente departamento y como parte del equipo de proyecto.	94%	95%
5	La alta gerencia establece metas razonables para el proyecto ERP que se alinean con las metas estratégicas del negocio.	86%	89%
6	Se definen beneficios para la alta gerencia al cumplir con las metas del proyecto con el fin de motivar una correcta adopción.	0%	0%
7	Todas las actividades detalladas en el plan de proyecto deben estar respaldadas por la alta gerencia, otorgándoles máxima prioridad.	92%	85%
8	La alta gerencia debe apoyar y facilitar el modelado de negocio de su respectiva área, otorgando toda la información requerida por el equipo de proyecto.	95%	93%
9	La alta gerencia debe velar, en el caso que se requiera personalizar el sistema ERP, que los cambios a realizar se encuentren dentro de las capacidades del ERP.	87%	94%
10	La alta gerencia debe velar, en el caso que se requiera la personalización del sistema ERP, que los cambios a realizar no generen grandes limitaciones al ERP.	85%	94%
11	La alta gerencia debe comprometerse con la instalación exitosa del sistema, por lo que debe cerciorarse que todos los requisitos sean implementados acorde a lo establecidos en el plan de proyecto.	87%	97%
12	La alta gerencia debe proveer los medios necesarios para que los procesos de negocio sean correctamente mapeados en el sistema ERP y viceversa.	82%	88%
13	La alta gerencia debe, en el caso en que se haya establecido, asegurar la correcta integración del sistema ERP con uno o varios sistemas legacy de la empresa.	85%	88%
14	La alta gerencia debe exigir pruebas rigurosas del sistema con el fin de acelerar una exitosa adopción del sistema.	90%	99%
15	La alta gerencia debe promover, al personal en su departamento, una participación activa y consciente de las pruebas del sistema ERP con el fin de cumplir todos los prerequisites para que el sistema funcione.	88%	91%
16	La alta gerencia otorga el tiempo y recursos al personal de su departamento, en calidad de usuarios finales, para realizar pruebas del sistema.	88%	93%
17	La alta gerencia asegura la creación de un manual de usuario.	56%	81%
18	La alta gerencia incentiva al personal a capacitarse y facilita la lectura y obtención del manual de usuario.	82%	89%
19	La alta gerencia debe otorgar tiempo y recursos al personal de su departamento para que éstos se capaciten en el uso del sistema ERP.	78%	91%

Para el análisis de los resultados se utilizará el protocolo definido en el Anexo B. De acuerdo a esto se considera que la guía estuvo presente en el proceso de instalación si ésta es valorada con un 75% o superior. Según la Tabla 17, la mayoría de las guías propuestas poseen una alta presencia y relevancia, exceptuando la numerada como 6 y 17, las cuales serán discutidas a continuación.

La guía número 6 habla de los beneficios otorgados a la alta gerencia por una adopción exitosa con el fin de motivar a ésta. En ambos casos no estuvo presente ni fue bien valorada, de hecho, en presencia y en valoración obtuvieron un 0%, indicando claramente que no es un ítem relevante ni útil para una adopción exitosa, por lo que se removerá de las guías finales.

Para la guía número 17, que tiene que ver con que la alta gerencia asegurara la *creación de un manual de usuario*, se tiene un 56% de presencia y un 81% de relevancia, es decir que la mayoría indicó que no se aseguró la creación de un manual de usuario. De hecho, durante la realización de los cuestionarios se indicó que se habían creado manuales para tan sólo algunos aspectos o procedimientos básicos. Además, varias personas (incluyendo la alta gerencia) indicaron que es algo que se debió hacer pero que no se realizó por una limitación de tiempo y porque fue suplido por capacitaciones. Esto indica que si bien esta guía no se encontraba en el proceso de adopción, si fue relevante, por lo que no se excluirá de las guías.

5.4 Guías de adopción depuradas

Se muestra a continuación, en detalle, la versión final de las guías de adopción. Se incluirán la definición correspondiente del CSF, las actividades y las guías relacionadas a cada actividad junto con su respectiva relevancia. El objetivo de las guías creadas es facilitar el proceso de adopción otorgando acciones más concretas respecto a qué se debe considerar en cada una de las etapas, específicamente en cada una de las actividades.

Cada guía se explica como un elemento o acción que se debe llevar a cabo o estar presente para ayudar al éxito de la correspondiente etapa (y por ende a la adopción final). Se puede mirar el conjunto de guías como un checklist a cumplir para cada actividad según la etapa especificada.

Respecto a la relevancia y el porcentaje asignado, se realizó una normalización de tal forma que para cada actividad, la suma de las relevancias de las guías resultara en un 100%, se utilizó una regla de tres simple para esto. Por ejemplo para la primera actividad: seleccionar y estructurar los miembros del equipo del proyecto, se poseen cuatro guías, si se mira en la Tabla 17 los porcentajes asociados a la relevancia son: 88%, 85%, 86% y 95%, si se suman estos porcentajes se tiene el valor de 354, para realizar correctamente la normalización lo que se hizo fue dividir cada porcentaje por esta suma, así el valor entero y redondeado de, por ejemplo, $95/354$ es 27. Si se observa más abajo para la guía: “La alta gerencia otorga el tiempo necesario al personal para realizar su trabajo dentro de su correspondiente departamento y como parte del equipo de proyecto” su relevancia es del 27% debido a esta normalización.

La relevancia indica qué tan importante es la correspondiente guía respecto a las otras, por ejemplo, una guía con relevancia de 30% es más importante que una con una relevancia del 20%, por ende, para causar un mayor y más rápido impacto positivo sobre el éxito, se recomienda atender, en primera instancia la guía con mayor porcentaje de relevancia, para luego continuar con la siguiente. Cada conjunto de guías, por actividad, suman un 100% de relevancia (en ciertos casos puede ser un 99% dependiendo de los porcentajes y cantidad de guías).

Es importante recalcar que no todas las guías son aplicables completamente a cada proceso. Por ejemplo, hay guías que atienden específicamente a procesos que incluyen la integración con sistemas heredados. En el caso de no poseer o no realizar la integración con sistemas heredados, puede omitirse la guía sin ninguna repercusión negativa.

5.4.1 Factor crítico de éxito considerado

Apoyo de la alta gerencia: El apoyo de la alta gerencia para la difusión de innovaciones a través de la organización es esencial. Desde el inicio del proyecto, no existe otro factor tan predictivo del éxito como el apoyo de la alta gerencia.

El proyecto debe ser aprobado por la alta gerencia y se debe alinear con metas estratégicas del negocio; esto se puede lograr al “atar” bonificaciones a la gerencia con el éxito del proyecto. Los roles de la alta gerencia en la implementación del sistema ERP incluye el entendimiento de capacidades y limitaciones del sistema ERP y establecer metas razonables para el proyecto ERP.

5.4.2 Etapa de Instalación

Se muestra a continuación en la Figura 10 un esquema general de la etapa en la que se encuentra en este momento (parte superior de la figura de color naranja) y las actividades necesarias que se deben llevar a cabo para completar esta etapa (parte inferior de la figura, recuadros color celeste).

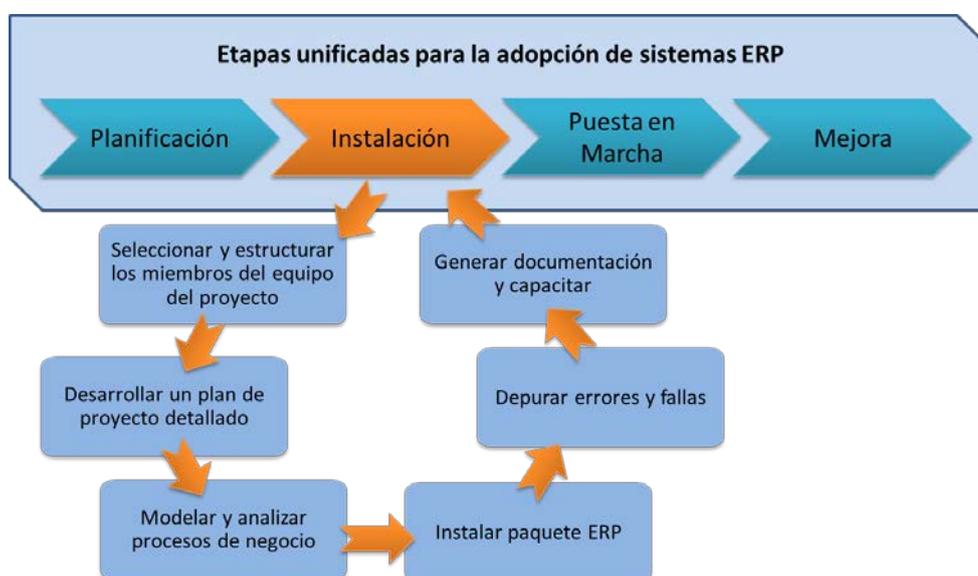


Figura 10. Esquema general de actividades para la etapa de instalación.

Esta etapa consiste en la instalación del producto ERP en la arquitectura de TI que posee la organización que adopta el sistema, como también, incluye todas las actividades derivadas de la instalación como: configuración, pruebas y capacitación.

Se detallarán a continuación las actividades y las guías asociadas a cada actividad.

5.4.2.1 Actividad 1- Seleccionar y estructurar los miembros del equipo del proyecto.

Se debe considerar dentro del equipo de proyecto una mezcla de expertos técnicos y de negocio. En caso que sea necesario, se debe capacitar a los miembros del equipo del proyecto.

Guías Asociadas:

Guía	Relevancia
La alta gerencia otorga el tiempo necesario al personal para realizar su trabajo dentro de su correspondiente departamento y como parte del equipo de proyecto.	27%
La alta gerencia se encuentra comprometida con su propia participación en el equipo de proyecto si fuese necesario.	25%
La alta gerencia se encuentra dispuesta a que el personal a su cargo sea partícipe del equipo de proyecto.	24%
La alta gerencia otorga el tiempo necesario para la capacitación del personal que conformará el equipo de proyecto.	24%

5.4.2.2 Actividad 2- Desarrollar un plan de proyecto detallado.

Junto con la definición del equipo de proyecto se debe desarrollar un plan de proyecto detallado, donde se establezcan los métodos de integración, la forma en que se presentarán avances, también se deben refinar las metas, objetivos y calendario general del proyecto establecidos en la etapa anterior.

Guías Asociadas:

Guía	Relevancia
La alta gerencia establece metas razonables para el proyecto ERP que se alinean con las metas estratégicas del negocio.	51%
Todas las actividades detalladas en el plan de proyecto deben estar respaldadas por la alta gerencia, otorgándoles máxima prioridad.	49%

5.4.2.3 Actividad 3- Modelar y analizar procesos de negocio

Una vez definido de manera más concreta quiénes, cómo y cuándo se llevarán a cabo las actividades en el proyecto, se debe realizar un modelado y análisis de los procesos de negocios actuales (y futuros, si correspondiera, para contrastar). De esta manera se logrará determinar el nivel de re-ingeniería requerida en los procesos de negocio o el nivel de personalización (modificación) del paquete ERP.

Guías Asociadas:

Guía	Relevancia
La alta gerencia debe apoyar y facilitar el modelado de negocio de su respectiva área, otorgando toda la información requerida por el equipo de proyecto.	33%
La alta gerencia debe velar, en el caso que se requiera personalizar el sistema ERP, que los cambios a realizar se encuentren dentro de las capacidades del ERP.	33%
La alta gerencia debe velar, en el caso que se requiera la personalización del sistema ERP, que los cambios a realizar no generen grandes limitaciones al ERP.	33%

5.4.2.4 Actividad 4- Instalar paquete ERP.

Después de determinar el nivel de re-ingeniería/personalización requerida, se procede a instalar el paquete ERP propiamente tal, según lo establecido en el plan de proyecto. Se debe realizar la configuración completa del sistema para que cumpla con los requisitos establecidos, procurando que se mapeen correctamente los procesos de negocio en el sistema ERP. Se debe, también, llevar a cabo la integración del sistema ERP con el software anexo de la empresa o sistemas heredados (legacy) si hubiera.

Guías Asociadas:

Guía	Relevancia
La alta gerencia debe comprometerse con la instalación exitosa del sistema, por lo que debe cerciorarse que todos los requisitos sean implementados acorde a lo establecidos en el plan de proyecto.	36%
La alta gerencia debe proveer los medios necesarios para que los procesos de negocio sean correctamente mapeados en el sistema ERP y viceversa.	32%
La alta gerencia debe, en el caso en que se haya establecido, asegurar la correcta integración del sistema ERP con uno o varios sistemas legacy de la empresa.	32%

5.4.2.5 Actividad 5- Depurar errores y fallas

Una vez configurado e instalado el sistema, se debe depurar para quitar posibles errores y fallas. Se deben realizar pruebas del sistema completo, incluyendo interfaces y reportes. Es necesario realizar pruebas con el usuario final para asegurar el mejor funcionamiento del sistema. En general, es relevante resolver todos los problemas encontrados con el fin de cumplir con todos los prerrequisitos para que el sistema funcione.

Guías Asociadas:

Guía	Relevancia
La alta gerencia debe exigir pruebas rigurosas del sistema con el fin de acelerar una exitosa adopción del sistema.	35%
La alta gerencia otorga el tiempo y recursos al personal de su departamento, en calidad de usuarios finales, para realizar pruebas del sistema.	33%
La alta gerencia debe promover, al personal en su departamento, una participación activa y consciente de las pruebas del sistema ERP con el fin de cumplir todos los prerrequisitos para que el sistema funcione.	32%

5.4.2.6 Actividad 6- Generar documentación y capacitar:

Cuando se eliminan todos los errores encontrados, se debe generar la documentación adecuada para el usuario final. También se deben capacitar y apoyar a los usuarios finales para que aprendan a utilizar el sistema. La generación de la documentación y la capacitación pueden realizarse de manera paralela a la instalación y pruebas.

Guías Asociadas:

Guía	Relevancia
La alta gerencia debe otorgar tiempo y recursos al personal de su departamento para que éstos se capaciten en el uso del sistema ERP.	35%
La alta gerencia incentiva al personal a capacitarse y facilita la lectura y obtención del manual de usuario.	34%
La alta gerencia asegura la creación de un manual de usuario.	31%

Capítulo 6

Conclusiones

6.1 Análisis de los objetivos propuestos/cumplidos

La búsqueda de la competitividad de las empresas las impulsa siempre hacia soluciones más rápidas, baratas y extensibles. Las empresas han reconocido la importancia que poseen las tecnologías de información para otorgarles la competitividad que requieren. De esta forma comenzaron a ver y experimentar las grandes ventajas de utilizar sistemas de información para gestionar sus procesos de negocio.

A medida que la tecnología se fue volviendo más asequible, la mayoría de los procesos de negocio de una empresa se vieron beneficiados por la utilización de software. Sin embargo el crecimiento ocurrió de manera dispersa, en sistemas aislados y la cantidad de datos que se generaban y se requerían gestionar se encontraban en sistemas separados, generando retrasos y duplicidad de información. Ante esto, comienza a verse la necesidad de un sistema que integrara de manera central todos los procesos de negocios. Así, finalmente se crearon los sistemas ERP, capaces de gestionar la gran mayoría de los procesos de una empresa de manera centralizada, sin duplicidad de datos, logrando interconectar de manera rápida y eficiente los diversos departamentos e incluso capaces de conectar a la empresa con clientes y proveedores.

Los sistemas ERP, sin embargo, al igual que el desarrollo del software, se enfrentan al problema de adopción exitosa. Al ser sistemas grandes y complejos, muchas veces no pueden ser correctamente adoptados, ya sea por problemas de adaptación de la empresa, por una mala estimación del tiempo, por una estimación equivocada de presupuesto, entre otros problemas que han aportado a la alta tasa de fracaso al momento de intentar adoptar un sistema ERP. Para intentar mejorar la tasa de éxito se han creado metodologías de adopción, se han identificado CSF y se han mezclado estas dos soluciones otorgando CSF relevantes por etapa de adopción.

En esta tesis se propuso la generación de guías de adopción con el fin de contribuir al éxito en la adopción de sistemas ERP. Estas guías tienen sus fundaciones en las soluciones ya mencionadas en la literatura, ya que se basan en las metodologías de adopción, CSF, la relevancia que se les otorga a éstos a través del proceso de adopción considerando el tamaño de la organización.

Concretamente, se proponen un conjunto de guías específicas para la etapa definida como la segunda etapa unificada (de instalación), utilizando el CSF evaluado, según lo que se revisó en la RSL, como el más relevante: apoyo de la alta gerencia.

En el primer capítulo se expusieron los objetivos específicos para cumplir con el objetivo principal que es:

Definir un conjunto de guías de adopción, detalladas para la etapa unificada de instalación, basadas en el CSF apoyo de la alta gerencia y metodologías de adopción para grandes empresas que faciliten la adopción de un sistema ERP.

A continuación se presenta el análisis del cumplimiento de los objetivos específicos.

6.1.1 Objetivo 1.

Realizar un estudio de la literatura que permita obtener una clasificación de los CSF de acuerdo a su relevancia, establecer qué rol tienen éstos en las metodologías de adopción y conocer si el tamaño de la organización influye en la importancia otorgada a cada CSF.

De la RSL se pudo observar que ante las altas tasas de fracaso, han surgido esfuerzos para aumentar la cantidad de adopciones exitosas, siendo uno de ellos los CSF. Se pudo observar a través de la RSL que son un concepto bastante reconocido, pero algo difuso en cuanto a definiciones y nombres formales. Con el objetivo de estandarizar, a través de la tesis, los nombres y definiciones de los CSF se optó por utilizar el trabajo de (Ngai et al., 2008). Utilizando este marco de clasificación se analizaron los trabajos de autores que identifican CSF de primera fuente. Se concluyó, a través de la Tabla 6 que, para este tipo de estudios, los CSF más relevantes (ordenados por cantidad de veces mencionados) son: gestión del cambio, estrategia de implementación de ERP, apoyo de la alta gerencia, re-ingeniería de procesos de negocio, equipo de proyecto ERP, gestión del proyecto, comunicación, características

organizacionales, sistemas de negocio y heredados de TI apropiados, monitorización y evaluación de desempeño, desarrollo de software, pruebas y resolución de problemas, proveedor del sistema ERP, líder del proyecto, ajuste entre ERP y proceso de negocio. También se revisaron trabajos que realizaron una RSL o estudios para comprobar la validez de ciertos CSF, estos autores se basan en CSF ya identificados en otros trabajos para elaborar su estudios. Los CSF identificados por estos autores son todos los que (Ngai et al., 2008) identifica, sin embargo, destacan por la cantidad de veces nombrados: Apoyo de la alta gerencia, gestión del cambio, reingeniería de procesos de negocio, equipo de proyecto ERP, gestión del proyecto, comunicación, líder del proyecto.

Se continuó la RSL con la segunda solución propuesta para mejorar las tasas de éxito: las metodologías de adopción. Se identificaron un total de ocho metodologías mostradas en la Figura 2 para ayudar a una adopción exitosa de un sistema ERP. Si bien no es posible determinar cuál exactamente utilizar, ya que la mayoría son metodologías probadas, si se pudo comprobar la similitud entre ciertas etapas a través de todos los modelos.

Se procedió a revisar los trabajos que proponen que estas dos soluciones se pueden complementar, en primera instancia otorgando relevancia a los CSF a través del proceso de adopción en general. El resultado de este análisis se puede observar en la Tabla 8, donde los cinco más relevantes, por orden de relevancia, son: apoyo de la alta gerencia, gestión del proyecto, equipo de proyecto ERP, gestión del cambio, estrategia de implementación de ERP. Luego, se buscaron trabajos donde se identifican los CSF relevantes por cada etapa en las metodologías de adopción. Se puede deducir de estos trabajos que la relevancia de los CSF varía a través del proceso de adopción.

Otra de las interrogantes de la investigación que se resolvió con la RSL fue comprobar si el tamaño de la empresa influye en la relevancia de los CSF a través del proceso de adopción. Se pudo encontrar sólo un trabajo que trató de este tema, el de (Krantz y Sköld, 2005), el cual indica que el tamaño de la empresa si influye en cuanto a la relevancia de los CSF a través del proceso de adopción.

La información encontrada en la RSL sirvió como base para cumplir con el siguiente objetivo.

6.1.2 Objetivo 2

Elaborar una propuesta de guías para la etapa unificada de instalación considerando el CSF de mayor relevancia según la literatura, que considere los elementos previamente estudiados, agregando, si es necesario, información que permita obtener guías de adopción aplicables.

En primera instancia, y con bases en la RSL, se identificaron las limitaciones que tendrían las guías de adopción que se generarían. A grandes rasgos se indica que debido a que la mayoría de las metodologías de adopción fueron creadas para grandes empresas, las guías servirían para este tipo de empresas. Segundo, se indicó que se realizarían guías sólo para el CSF apoyo de la alta gerencia, debido a la limitación del tiempo y porque este CSF es, según la RSL llevada a cabo, el más relevante a través de todo el proceso de adopción.

Para poder elaborar correctamente guías, se utilizaron las metodologías de adopción presentadas en el estado del arte, donde los autores habían asociado CSF a cada etapa. Analizando lo que cada etapa de cada modelo de adopción proponía y basados en que existen actividades en común a través de todas las metodologías, se generaron lo que se denominó etapas unificadas.

Se seleccionó la etapa de instalación (siendo esta la más extensa de todas las etapas unificadas) y, como se había mencionado, el CSF apoyo de la alta gerencia para generar las guías de adopción. Las guías de adopción se agruparon por actividad y a cada una se le otorgó una relevancia.

La intención de generar guías de adopción y la razón por la cual se les considera importantes es que permiten de cierta forma formalizar lo que se indica en los modelos, logrando asociar de una forma más concreta un CSF a una determinada actividad, pudiendo de esta forma mostrar

con mayor claridad qué, específicamente, se debe realizar o que se debe considerar en cada etapa de adopción.

El proceso de la generación de guías no es sencillo, ya que requiere un análisis profundo del significado e importancia del CSF y la forma en que éste influye específicamente en cada actividad.

Una vez generada la propuesta de guías se procedió a probar su validez.

6.1.3 Objetivo 3

Seleccionar al menos una empresa para el caso de estudio que permita aplicar las guías de adopción con la finalidad de completarlas y validarlas.

Se seleccionaron dos empresas para realizar el caso de estudio, en ambos casos se entrevistaron a personas de los diversos roles definidos. Para verificar la presencia y relevancia de las guías de adopción creadas se elaboró y se aplicó un cuestionario por cada rol.

Con el caso de estudio se logró comprobar que las guías propuestas, en su gran mayoría, estaban presentes en los procesos de adopción de las empresas seleccionadas, de esta forma, validando las guías generadas y comprobando su real aporte.

Se procedió a refinar y depurar las guías basándose en los casos de estudio realizados.

6.1.4 Objetivo 4

Mejorar las guías a partir de la experiencia obtenida en el caso de estudio y elaborar un conjunto de guías definitivas.

Se analizaron, según el protocolo creado para el caso de estudio, las respuestas a los cuestionarios. Como resultado del análisis, se eliminó una de las guías que se relacionaba con la entrega de beneficios o incentivos a la alta gerencia por una implementación exitosa. En ninguno de los casos se cumplió ni fue bien valorada, de hecho, tuvo el puntaje mínimo. Otra de las guías que no tenía una alta presencia se relacionaba con la creación del manual de usuario. En la mayoría de los cuestionarios, se señalaba que no fue una actividad realizada, pero si era muy valorada. Esto implica que en la mayoría de los casos no se elaboraron manuales de usuarios o fueron muy escuetos (según las personas que contestaron el cuestionario), sin embargo los consideraban muy útiles a la hora de utilizar el sistema ERP. Así, debido a la alta valoración que se le otorgó a esta guía, no se quitó del conjunto definitivo y depurado.

También, se mejoraron las guías en función de la relevancia que se les otorgó en cada cuestionario. Los porcentajes asociados a la relevancia fueron modificados según los resultados obtenidos, los cuales variaron respecto a los inicialmente propuestos. Las relevancias asociadas permiten a la persona que utilice las guías, enfocarse en la guía con más valoración para tener un impacto más grande en éxito.

6.2 Principales aportes

Como principales aportes de esta tesis se pueden mencionar los siguientes:

- Para lograr generar las guías, se realizó la unificación de las etapas de aquellos modelos de adopción que incluyen CSF por etapas. Como resultado de este proceso se obtuvieron todas las etapas unificadas mostradas en la sección 4.3.1. Si bien este nuevo modelo generado a partir de las etapas unificadas no era uno de los objetivos de la tesis, se considera como un aporte adicional ya que puede llegar a ser un modelo de adopción en sí mismo debido a que se construyó en base a modelos ya probados y de una forma en la que permite a cada modelo existente complementarse con el resto.
- Desarrollo de un conjunto de guías para la etapa de instalación que contribuyen a la adopción exitosa de un sistema ERP.

6.3 Contraste de resultados

La publicación aceptada para una conferencia de carácter nacional, se detalla a continuación:

Fell, A., Pinto M., Rodríguez A., *Definición de Guías de Adopción para ERP Basado en Factores Críticos de Éxito, Metodologías de Adopción y Tamaño de la Organización: Una Revisión Sistemática de la Literatura*, en IV CONGRESO INTERNACIONAL DE COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA DEL NORTE DE CHILE, Infonor-Chile 2013: Coquimbo, Chile.

Un artículo con las propuestas de las guías de adopción fue enviado a la Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información (RISTI)

6.4 Trabajo Futuro

Como trabajo futuro se podrían refinar y verificar las etapas unificadas junto con los correspondientes CSF, pudiendo éstas conformar un modelo de adopción con CSF asociados.

Se puede también seguir con la generación de guías de adopción para el resto de las etapas de adopción propuestas como etapas unificadas, pudiendo incluir otros CSF considerados como relevantes.

Se indicó que el tamaño de la empresa imponía una limitación a las guías por lo que otro posible trabajo futuro es la generación de guías para pequeñas y medianas empresas, basado en CSF relevantes para éstas en cada una de las etapas de adopción.

Referencias

- Ahmad, M. M. y R. Pinedo Cuenca (2012). "Critical success factors for ERP implementation in SMEs." Robotics and Computer-Integrated Manufacturing.
- Akkermans, H. y K. van Helden (2002). "Vicious and virtuous cycles in ERP implementation: a case study of interrelations between critical success factors." European Journal of Information Systems **11**(1): 35-46.
- Al-Fawaz, K., Z. Al-Salti y T. Eldabi (2008). "Critical success factors in ERP implementation: A review."
- Al-Mashari, M., A. Al-Mudimigh y M. Zairi (2003). "Enterprise resource planning: A taxonomy of critical factors." European journal of operational research **146**(2): 352-364.
- Albadri, F. A. y S. Abdallah (2009). "ERP Training and Evaluation: ERP Life-Cycle Approach to End-Users' Characterization and Competency Building in the Context of an Oil & Gas Company." Ibima Business Review **3**.
- Ali, M., Y. Xie y D. J. Cullinane (2011). "A Simulation Model for Decision Support in Small Medium Enterprises (SMEs) for ERP Systems Implementation."
- Alizai, F. y S. Burgess (2010). "An ERP Adoption Model for Midsize Businesses." Enterprise Information Systems for Business Integration in SMEs: Technological, Organizational, and Social Dimensions: 153.
- Andonegi Martínez, J. M., I. Zamanillo Elgezabal y S. Cabezudo Maeso (2005). Evolución de los sistemas de información empresariales tras su implantación: ¿ Existe luz al final del túnel?
- Andriole, S. J. (2006). "Business technology education in the early 21 st century: The ongoing quest for relevance." Journal of Information Technology Education **5**(1): 1-12.
- Asemi, A. y M. D. Jazi (2010). "A Comparative Study of Critical Success Factors (CSFs) in Implementation of ERP in Developed and Developing Countries."
- Bancroft, N. H. y F. Cunningham (1996). Implementing SAP r/3, Prentice Hall PTR.
- Benbasat, I., D. K. Goldstein y M. Mead (1987). "The case research strategy in studies of information systems." Mis Quarterly: 369-386.
- Bhatti, T. (2005). Critical success factors for the implementation of enterprise resource planning (ERP): empirical validation.
- Biolchini, J., P. G. Mian, A. C. C. Natali y G. H. Travassos (2005). "Systematic review in software engineering." System Engineering and Computer Science Department COPPE/UFRJ, Technical Report ES 679(05).
- Bond, B., Y. Genovese, D. Miklovic, N. Wood, B. Zrimsek y N. Rayner (2000). "ERP is dead—Long live ERP II." Gartner Group Research Note, RAS Services (October) **4**.
- Brereton, P., B. Kitchenham, D. Budgen y Z. Li (2008). Using a protocol template for case study planning. Proceedings of the 12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering. University of Bari, Italy.
- Brown, C. y I. Vessey (1999). ERP implementation approaches: toward a contingency framework, Association for Information Systems.
- Bueno, S. y J. L. Salmeron (2008). "TAM-based success modeling in ERP." Interacting with Computers **20**(6): 515-523.
- Caro, M. A., A. Rodríguez, C. Calero, E. Fernández-Medina y M. Piattini (2005). "Análisis y revisión de la literatura en el contexto de proyectos de fin de carrera: Una propuesta." Revista Sociedad Chilena de Ciencia de la Computación **6**(1).
- Cooper, R. B. y R. W. Zmud (1990). "Information technology implementation research: a technological diffusion approach." Management science: 123-139.
- Chetcuti, H. R. (2008). "ERP Implementation: A multi-stakeholder analysis of critical success factors." WICT proceedings, December.
- Chung, B. Y. (2007). An analysis of success and failure factors for ERP systems in engineering and construction firms, ProQuest.
- Davis, F. D., R. P. Bagozzi y P. R. Warshaw (1989). "User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models." Management science: 982-1003.

- Díaz, A., J. C. Gonzales y M. E. Ruiz (2005). "Implantación de un Sistema ERP en una Organización." Revista Investigación de Sistemas de Información: 30-37.
- Ehie, I. C. y M. Madsen (2005). "Identifying critical issues in enterprise resource planning (ERP) implementation." Computers in industry **56**(6): 545-557.
- Esteves, J. (2004). Definition and analysis of critical success factors for ERP implementation projects, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, Spain.
- Esteves, J. y J. Pastor (1999). An ERP lifecycle-based research agenda.
- Esteves, J. y J. Pastor (2001). Analysis of critical success factors relevance along SAP implementation phases.
- Fang, L., S. Patrechia y U. Seigerroth (2005). "Critical Success Factors in ERP Implementation." IT and Business renewal, Jönköping International Business School Jönköping University Source: Proposed enterprise system benefits framework (Seddon et al., 2003, p 79).
- Fell, A., M. Pinto y A. Rodriguez (2013). "Definición de Guías de Adopción para ERP Basado en Factores Críticos de Éxito, Metodologías de Adopción y Tamaño de la Organización: Una Revisión Sistemática de la Literatura." IV Congreso Internacional de Computación e Informática del Norte de Chile Infonor-Chile 2013: Coquimbo, Chile.
- Finney, S. y M. Corbett (2007). "ERP implementation: a compilation and analysis of critical success factors." Business Process Management Journal **13**(3): 329-347.
- Gross, P. H. B. y M. J. Ginzberg (1984). "Barriers to the adoption of application software packages." NYU Working Paper No. IS-84-22.
- Grover, V., S. R. Jeong, W. J. Kettinger y J. T. C. Teng (1995). "The implementation of business process reengineering." Journal of Management Information Systems: 109-144.
- Hammer, M. (1999). "Up the ERP revolution." InformationWeek **186**.
- Hammer, M. y S. Stanton (1999). "How process enterprises really work." Harvard business review **77**: 108-120.
- Henderson, J. C. y N. Venkatraman (1993). "Strategic alignment: Leveraging information technology for transforming organizations." IBM systems journal **32**(1): 4-16.
- Holland, C. P., B. Light y N. Gibson (1999). A critical success factors model for enterprise resource planning implementation.
- Hong, K. K. y Y. G. Kim (2002). "The critical success factors for ERP implementation: an organizational fit perspective." Information & Management **40**(1): 25-40.
- Huang, Z. (2010). "A compilation research of ERP implementation critical success factors." Journal of Issues in Information Systems **11**(1): 507-512.
- José Esteves, J. P. (2000). "Towards the Unification of Critical Success Factors for ERP Implementations."
- Kalbasi, H. (2007). Assessing ERP implementation critical success factors, Master Thesis, Lulea University of Technology.
- Ke, W. y K. K. Wei (2008). "Organizational culture and leadership in ERP implementation." Decision Support Systems **45**(2): 208-218.
- Keller, G. y T. Teufel (1998). SAP R/3 process oriented implementation, Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc.
- Kennerley, M. y A. Neely (2001). "Enterprise resource planning: analysing the impact." Integrated Manufacturing Systems **12**(2): 103-113.
- King, S. F. y T. F. Burgess (2006). "Beyond critical success factors: A dynamic model of enterprise system innovation." International Journal of Information Management **26**(1): 59-69.
- Kitchenham, B. (2004). "Procedures for performing systematic reviews." Keele, UK, Keele University **33**: 2004.
- Krantz, N. y M. Sköld (2005). "Critical Success Factors across the ERP life cycle: A study of SMEs in Jönköping County."
- Law, C. C. H., C. C. Chen y B. J. P. Wu (2010). "Managing the full ERP life-cycle: Considerations of maintenance and support requirements and IT governance practice as

- integral elements of the formula for successful ERP adoption." Computers in industry **61**(3): 297-308.
- Loh, T. C. y S. Koh (2004). "Critical elements for a successful enterprise resource planning implementation in small-and medium-sized enterprises." International journal of production research **42**(17): 3433-3455.
- Lucas Jr, H. C., E. J. Walton y M. J. Ginzberg (1988). "Implementing packaged software." Mis Quarterly: 537-549.
- Lynch, R. (1984). "Implementing packaged application software: Hidden costs and new challenges." SYST. OBJECT. SOLUTIONS, **4**(4): 227-234.
- Mabert, V. A., A. Soni y M. Venkataramanan (2003a). "Enterprise resource planning: Managing the implementation process." European journal of operational research **146**(2): 302-314.
- Mabert, V. A., A. Soni y M. Venkataramanan (2003b). "The impact of organization size on enterprise resource planning (ERP) implementations in the US manufacturing sector." Omega **31**(3): 235-246.
- Markus, M. L., S. Axline, D. Petrie y S. C. Tanis (2000). "Learning from adopters' experiences with ERP: problems encountered and success achieved." Journal of information technology **15**(4): 245-265.
- Markus, M. L. y C. Tanis (2000). "The enterprise systems experience-from adoption to success." Framing the domains of IT research: Glimpsing the future through the past **173**: 207-173.
- Mehta, A. (2010). A Study on Critical Success Factors for Successful ERP Implementation at Indian SMEs, Christ University.
- Mike Newman, Y. Z. (2008). "The process of enterprise resource planning implementation and business process re-engineering: tales from two Chinese small and medium-sized enterprises." Info Systems J: 405-426.
- Morabito, V., S. Pace y P. Previtali (2005). "ERP marketing and Italian SMEs." European Management Journal **23**(5): 590-598.
- Motwani, J., R. Subramanian y P. Gopalakrishna (2005). "Critical factors for successful ERP implementation: Exploratory findings from four case studies." Computers in industry **56**(6): 529-544.
- Muscattello, J. R., M. H. Small y I. J. Chen (2003). "Implementing enterprise resource planning (ERP) systems in small and midsize manufacturing firms." International Journal of Operations & Production Management **23**(8): 850-871.
- Nah, F. F. H., S. Faja y T. Cata (2001a). "Characteristics of ERP software maintenance: a multiple case study." Journal of software maintenance and evolution: research and practice **13**(6): 399-414.
- Nah, F. F. H., J. L. S. Lau y J. Kuang (2001b). "Critical factors for successful implementation of enterprise systems." Business Process Management Journal **7**(3): 285-296.
- Nah, F. F. H., K. M. Zuckweiler y J. L. S. Lau (2003). "ERP implementation: chief information officers' perceptions of critical success factors." International Journal of Human-Computer Interaction **16**(1): 5-22.
- Nazemi, E., M. J. Tarokh y G. R. Djavanshir (2012). "ERP: a literature survey." The International Journal of Advanced Manufacturing Technology: 1-20.
- Negahban, S. S., G. B. Baecher y M. J. Skibniewski (2012). "A Decision-Making Model for Adoption of Enterprise Resource Planning Tools by Small-To-Medium Size Construction Organizations." Journal of Civil Engineering and Management **18**(2): 253-264.
- Ngai, E. W. T., C. C. H. Law y F. K. T. Wat (2008). "Examining the critical success factors in the adoption of enterprise resource planning." Computers in industry **59**(6): 548-564.
- Noudoostbeni, A., N. Azina Ismail, H. S. Jenatabadi y N. Mohd Yasin (2010). "An effective end-user knowledge concern training method in enterprise resource planning (ERP) based on critical factors (CFs) in Malaysian SMEs." International Journal of Business and Management **5**(7): P63.
- O'Leary, D. E. (2000). Enterprise resource planning systems: systems, life cycle, electronic commerce, and risk, Cambridge Univ Pr.

- Panorama, C. G. (2011) "2011 ERP Report." 15.
- Panorama, C. G. (2012) "2012 ERP Report." 23.
- Parr, A. y G. Shanks (2000). A taxonomy of ERP implementation approaches, Hawaii, IEEE.
- Robson, C. (2002). "Real World Research. 2nd." Edition. Blackwell Publishing. Malden.
- Rockart, J. F. (1979). "Chief executives define their own data needs." Harvard business review **57**(2): 81.
- Ross, J. W. y M. R. Vitale (1998). "The ERP revolution: surviving vs. thriving." Centre for Information Systems Research, Sloan School of Management **2**(2): 233-241.
- Runeson, P. y M. Höst (2009). "Guidelines for conducting and reporting case study research in software engineering." Empirical Software Engineering **14**(2): 131-164.
- SAP-AG. (2000). "ASAP Roadmap." Disponible en http://help.sap.com/saphelp_47x200/helpdata/en/48/623972d55a11d2bbf700105a5e5b3c/content.htm. Fecha de Acceso: 20-7-2012.
- Seidel, G. y A. Back (2011). Critical Success Factors of Global Enterprise Resource Planning Programmes: An Empirical Model Based on Expert Interviews.
- Shanks, G. (2000). "A model of ERP project implementation." Journal of information technology **15**(4): 289-303.
- Sieber, S., J. Valor y V. Porta (2006). Los sistemas de información en la empresa actual: aspectos estratégicos y alternativas tácticas, McGraw-Hill Interamericana de España.
- Snider, B., G. J. C. da Silveira y J. Balakrishnan (2009). "ERP implementation at SMEs: analysis of five Canadian cases." International Journal of Operations & Production Management **29**(1): 4-29.
- Snyder, R. y B. Hamdan (2010). ERP and Success Factors.
- Somers, T. M. y K. Nelson (2001). The impact of critical success factors across the stages of enterprise resource planning implementations, IEEE.
- Somers, T. M. y K. G. Nelson (2004). "A taxonomy of players and activities across the ERP project life cycle." Information & Management **41**(3): 257-278.
- Srba, J. (2004). "How to read and present a scientific paper." Disponible en <http://people.cs.aau.dk/~hans/Dat5/slides.pdf>. Fecha de Acceso: 22-5-2012.
- Tarantilis, C., C. Kiranoudis y N. Theodorakopoulos (2008). "A Web-based ERP system for business services and supply chain management: Application to real-world process scheduling." European journal of operational research **187**(3): 1310-1326.
- Umble, E. J., R. R. Haft y M. M. Umble (2003). "Enterprise resource planning: Implementation procedures and critical success factors." European journal of operational research **146**(2): 241-257.
- Vandaie, R. (2008). "The role of organizational knowledge management in successful ERP implementation projects." Knowledge-Based Systems **21**(8): 920-926.
- Wang, E. T. G., S. P. Shih, J. J. Jiang y G. Klein (2008). "The consistency among facilitating factors and ERP implementation success: A holistic view of fit." Journal of Systems and Software **81**(9): 1609-1621.
- Wei, C. C., C. F. Chien y M. J. J. Wang (2005). "An AHP-based approach to ERP system selection." International Journal of Production Economics **96**(1): 47-62.
- Weiss, H., J. Heizer y B. Render (2007). "Principles of operations management." Recherche **67**: 02.
- Wu, J. H., S. S. Shin y M. S. H. Heng (2007). "A methodology for ERP misfit analysis." Information & Management **44**(8): 666-680.
- Yin, R. (2003). Case study research: Design and methods, Thousand Oaks, California: Sage Publications, Inc.
- Young, R. y E. Jordan (2008). "Top management support: Mantra or necessity?" International Journal of Project Management **26**(7): 713-725.

Anexos

Anexo A. Revisión Sistemática de la literatura

Una etapa esencial para iniciar un proyecto de investigación es realizar un estado del arte. Se ha optado realizarla mediante una revisión sistemática de la literatura. La RSL debe llevarse a cabo a partir de un conjunto de pasos secuenciales, los cuales son definidos mediante una metodología de desarrollo específica y estricta (Biolchini et al., 2005).

1.1. Aplicación de la metodología RSL

La metodología de RSL indicada en la sección 2.1 fue adaptada para el trabajo de un solo investigador, en el contexto del desarrollo de una tesis de magíster que aborda la generación de guías de adopción de un sistema de planificación de recursos empresariales o ERP basado en: factores críticos de éxito (CSF), metodologías de adopción y el tamaño de la organización. Se explicará a continuación cómo se abordaron cada una de las etapas definidas en la sección 2.1.

1.1.1. Etapa 1. Planificación de la revisión

1.1.1.1. Identificación de la necesidad de revisión

En este caso, el objetivo es resumir la evidencia existente respecto a los factores críticos de éxito en la implementación de ERP, cómo éstos adquieren relevancia en cada etapa de adopción de un ERP y la forma en que el tamaño de la empresa influyen en el proceso de adopción del ERP. Con la información recopilada se podrá proporcionar un marco de trabajo y los antecedentes necesarios para desarrollar nuestro proyecto de investigación.

Las principales interrogantes que tratamos de resolver con la revisión sistemática de la literatura son:

- ¿Cuáles son los factores críticos de éxito a considerar al adoptar un sistema ERP?
- ¿Cuáles son las etapas de adopción de un sistema ERP?
- ¿Varía la relevancia de los CSF según la etapa de adopción del sistema ERP?
- ¿Influye el tamaño de la empresa en la relevancia de los CSF por cada etapa de adopción de los sistemas ERP?

Las respuestas a estas interrogantes se pretenden obtener de los siguientes medios:

- Libros de la Biblioteca de la Universidad del Bío-Bío.
- Bases de datos de revistas electrónicas a las cuales se encuentra suscrita la biblioteca virtual de la Universidad del Bío-Bío.
- Tesis realizadas ya sea de profesores (para magíster o doctorado) o alumnos.
- Artículos científicos en bases de datos o internet, de libre acceso, utilizando buscadores de información científica, específicamente: Google Scholar, Scirus, Citeseer, Scitopia, Scielo e ISI Web of Knowledge.

1.1.1.2. Desarrollo del protocolo de búsqueda

Se presentará el protocolo de búsqueda en la Tabla 18 a continuación.

Tabla 18. Definición del protocolo de búsqueda.

Términos	critical, success, factors, enterprise, resource, planning, stages, company, size, ERP, CSF. críticos, éxito, factores, empresariales, recursos, planificación, etapas, empresa, tamaño, CSF.	
Combinaciones	("critical success factors" CSF) + ("enterprise resource planning" ERP) ("enterprise resource planning" ERP) + "stages" ("enterprise resource planning" ERP) + "company size" ("enterprise resource planning" ERP) + "stages" + ("critical success factors" CSF) ("enterprise resource planning" ERP) + "company size" + ("critical success factors" CSF)	
Estrategia de búsqueda	Recursos no electrónicos	Revisión por índice y apéndice por los términos ya especificados.
	Recursos con función de búsqueda	Se realizará una búsqueda acorde a las combinaciones especificadas. Si el recurso ofrece opciones de refinamiento por filtros, se hará uso de éstos con el objetivo de obtener resultados acorde al área de estudio del tema.
	Internet (artículos)	Cuando los resultados de una búsqueda llevan a sitios donde el documento que se desea obtener está restringido, se buscará en la Web por el nombre del artículo.
	Internet (paginas)	En el caso que se encuentren páginas que hablen del tema, se verificará su legitimidad para evaluar su incorporación a la investigación.
	Autores (búsqueda directa del artículo)	En los libros o artículos encontrados, se examinarán las referencias bibliográficas, si se encuentra información importante o citas relevantes, se buscarán los artículos citados para obtener información directamente de éstos.
Registro de resultados	Se registrará lo que se encontró relevante en una plantilla Excel donde se especifique la cantidad de artículos útiles (en función de los términos de inclusión) en relación a los resultados arrojados con las combinaciones de términos utilizadas.	

1.1.1.3. Desarrollo del protocolo de revisión

El protocolo de revisión se encuentra definido de la siguiente forma:

- Normas de Revisión: Al momento de realizar la revisión, se leerá la introducción o resumen (abstract) para evaluar según los criterios de este protocolo si es relevante o no. En el caso de ser relevante se escribirá una nota en la portada sobre información o ámbito considerado importante.
- Criterios de inclusión: Se considerarán relevantes los trabajos o estudios que aborden o traten sobre:
 - La identificación y descripción de factores críticos de éxito en la adopción de sistemas ERP.
 - Las etapas de adopción de un sistema ERP.
 - La asociación o relevancia de CSF a etapas específicas en la adopción de sistemas ERP.
 - La influencia del tamaño de la empresa en la importancia de los CSF según las etapas de adopción de un ERP.
 - Se tomará en cuenta el año en que el documento (artículo, libro, tesis, etc.) fue publicado y se *preferirán* aquellos artículos con a lo más 5 años de antigüedad, es decir, desde el año 2008 en adelante.
- Criterios de exclusión: Se excluirán aquellos estudios que a pesar de contener los términos de búsqueda o combinaciones de ellos, no contienen información relevante sobre el tema. También se excluirán aquellos artículos que no se encuentren en inglés o en español.
- Estrategia de Extracción de Datos: Dado que un alto número de los estudios que serán revisados se encuentran en formato de artículo científico, se ha tomado como referencia

para esta etapa la estructura de artículo científico propuesta por (Srba, 2004), mostrada en la Figura 11.

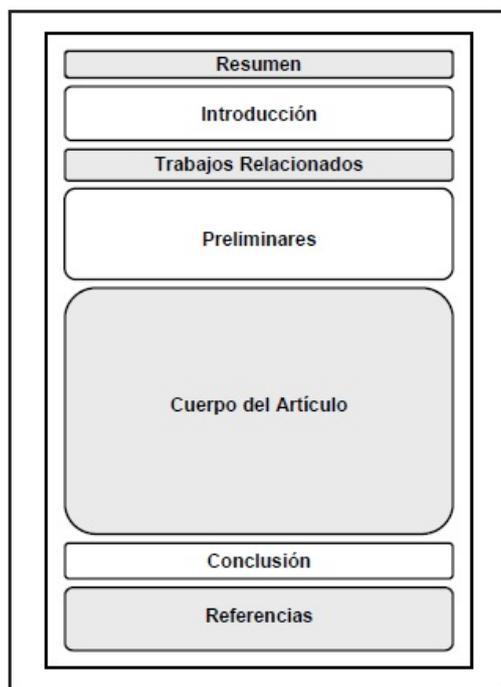


Figura 11. Estructura de Artículo Científico (Srba, 2004).

- La estrategia de extracción se realizará en dos etapas:
 - En la primera etapa se obtendrá información principalmente del resumen o en su ausencia, de la introducción. Si la información es considerada relevante, se procederá a leer la conclusión para tener una idea general del aporte del artículo. A partir de esta información, se seleccionará el artículo para su posterior lectura.
 - En la segunda etapa se procederá a leer completamente los artículos seleccionados de la etapa anterior. Esto permitirá analizar de forma detallada la información que se necesite, como la explicación de una metodología, un modelo o un experimento y por supuesto la explicación de la propuesta del artículo.
- Estrategia de Síntesis de Datos: Los datos serán sintetizados de acuerdo a los siguientes temas:
 - Factores críticos de éxito al implementar sistemas ERP.
 - Proceso de adopción de sistemas ERP.
 - Relevancia de los CSF en las etapas de adopción de sistemas ERP.
 - Tamaño de la empresa y relevancia de los CSF en la adopción de sistemas ERP.

1.1.1.4. Evaluación de la planificación

Al ser ésta una tesis de magíster, la planificación será evaluada por los profesores guías de la tesis, los cuales, corregirán o sugerirán cambios a realizar para mejorar la planificación.

1.1.2. Etapa 2. Desarrollo de la revisión

En esta etapa se examinaron los estudios primarios que tratan sobre la adopción de un sistema ERP, los modelos, los CSF asociados a todo el proceso, la influencia del tamaño de la empresa, entre otros conceptos. Esta etapa contempla cuatro sub-etapas:

1.1.2.1. Búsqueda de estudios primarios

La búsqueda de los estudios primarios se realizó según el protocolo definido previamente en esta sección. Los estudios que se encontraban en línea que se consideraron potencialmente útiles se descargaron al computador en carpetas rotuladas según los temas definidos en la sección de “síntesis de datos”, quedando así, disponibles para la siguiente etapa. Los documentos como libros y otro tipo de documento no electrónico se dejaron disponibles también para la siguiente etapa.

Se muestra en la Figura 12 y la Tabla 19 los resultados obtenidos al buscar las combinaciones de búsqueda presentadas en la Tabla 18.

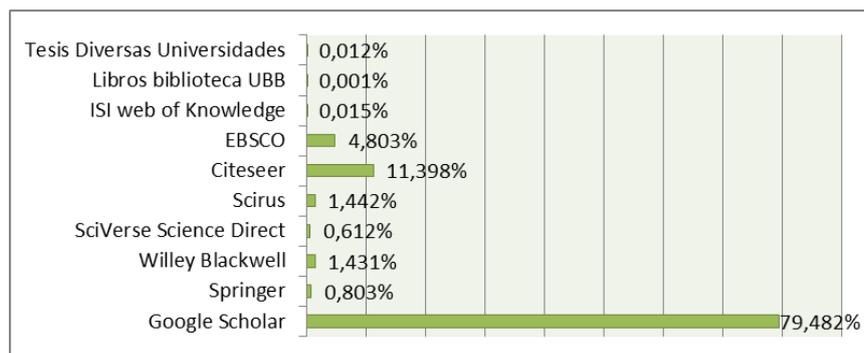


Figura 12. Gráfico de Fuentes de Información

Tabla 19. Fuentes de Información según idiomas buscados.

Fuente de información	Documentos español	Documentos Inglés
Google Scholar	28.521	86.480
Springer	0	1.162
Willey Blackwell	0	2.071
SciVerse Science Direct	0	886
Scirus	218	1.869
Citeseer	8	16.483
EBSCO	1.127	5.823
ISI web of Knowledge	0	22
Libros biblioteca Universidad del Bío-Bío	1	0
Tesis Diversas Universidades	8	10

1.1.2.2. Selección de estudios primarios

La selección de estudios primarios se realizó según los criterios de inclusión acorde los y exclusión previamente establecidos. Los estudios en formato electrónico fueron dejados en sus respectivas carpetas si éstos cumplían con los criterios de inclusión. Aquellos que no cumplieron con los criterios de inclusión o calzaban con los de exclusión fueron movidos a otra carpeta denominada “no útiles”, donde se especificó en el mismo documento por qué fue rechazado. Para los documentos no electrónicos se aplicaron las normas de inclusión y exclusión para seleccionar aquellos que se utilizarían en la siguiente etapa. La mayoría de los documentos electrónicos fueron impresos para su utilización en la siguiente etapa.

A continuación se muestra, en la Figura 13 y Tabla 20 un gráfico y una tabla correspondientemente con los artículos seleccionados según los criterios de inclusión y exclusión.

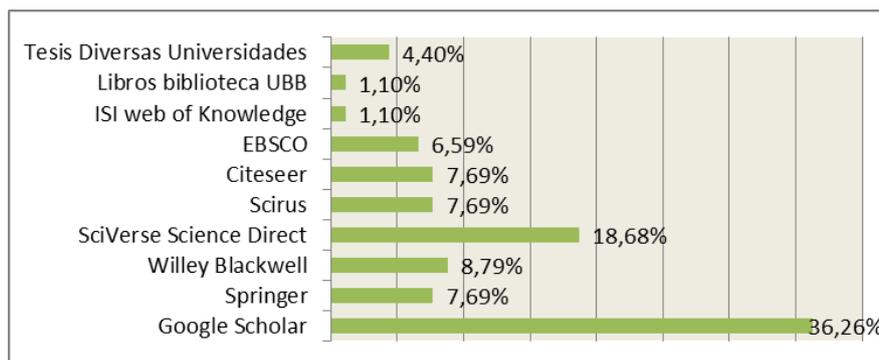


Figura 13. Gráfico de artículos incluidos.

Tabla 20. Cantidad de artículos incluidos por fuente.

Fuente de información	Documentos español	Documentos Inglés
Google Scholar	6	27
Springer	0	7
Wiley Blackwell	0	8
SciVerse Science Direct	0	17
Scirus	1	6
Citeseer	0	7
EBSCO	1	5
ISI web of Knowledge	0	1
Libros biblioteca Universidad del Bío-Bío	1	0
Tesis Diversas Universidades	8	10
Total	17	88

La drástica disminución en los documentos seleccionados para el buscador Google Scholar se debió a que, para la selección de estudios primarios se utilizaron exclusivamente los primeros 50 lugares dentro de los resultados de las búsquedas en cada fuente. Esto se realizó debido a que los resultados mostrados por cada buscador, se encuentran ordenados por relevancia en cuanto al grado de coincidencia con respecto a las palabras definidas en los criterios de búsqueda.

1.1.2.3. Extracción y gestión de datos

Para realizar la extracción de los datos se utilizó el protocolo de revisión definido previamente. Se registró información necesaria para la gestión de los datos, como la relativa a bibliografía (título, autor o autores, fecha de publicación, entre otros que se consideren pertinentes) utilizando la herramienta *EndNote* que permite gestionar y mantener los datos más relevantes de los estudios seleccionados. Esta herramienta, en conjunto con un registro de la información de los documentos, permitió realizar búsquedas, ordenamientos, entre otros, lo que facilitó un manejo adecuado de la información.

1.1.2.4. Síntesis de datos

En esta sub-etapa, al igual que las mencionadas anteriormente, se aplicó la estrategia de síntesis de datos previamente definida. El objetivo de esta RSL es obtener un estado del arte del tema, por lo que la síntesis de datos se encuentra estructurada según la estrategia de síntesis de datos para responder las interrogantes inicialmente planteadas. Los resultados obtenidos de la revisión sistemática se presentaron en el Capítulo 3 denominado Estado del Arte.

1.1.3. Etapa 3. Publicación de los resultados

Esta es la última etapa y corresponde a la utilización de los resultados una vez que se obtienen, en este caso se publicaron los resultados en (Fell et al., 2013).

Anexo B. Aplicación del método de caso de estudio en esta tesis

El método de caso de estudio fue utilizado para la comprobación de la validez de las guías generadas a partir de las etapas de los modelos de adopción y el CSF seleccionado. Se utilizó la propuesta de (Runeson y Höst, 2009) mostrada anteriormente de la siguiente forma:

1.2. Diseño del caso de estudio

Objetivo. Comprobar si las guías de adopción son aplicables a un proceso de adopción y refinar las guías en función a los resultados obtenidos de dicha comprobación.

El caso. Validación de las guías de adopción respecto a un proceso real de adopción de un sistema ERP.

Teoría. Como marco de referencia se tiene la RSL realizada en esta tesis y el proceso de generación de las guías.

Preguntas de investigación. Las preguntas de investigación se dividieron en principales y secundarias:

- Principal: ¿Son las guías de adopción aplicables para una adopción exitosa de un sistema ERP en una gran empresa?
- Secundarias:
 - ¿Se encuentran presentes las guías de adopción en el proceso de adopción de la empresa estudiada? De ser así ¿Qué importancia/relevancia tuvieron en el proceso de adopción?
 - ¿En qué aspecto pueden las guías ser mejoradas?
 - ¿Existen aspectos que las guías no cubren? (tomando en cuenta la etapa para la cual fueron generadas y el CSF utilizado)

Métodos. Se utilizó una metodología directa para la recolección de datos, ya que se desarrollaron entrevistas y cuestionarios.

Estrategia de selección. Se seleccionaron empresas que se clasificaran como de gran tamaño, ya que las guías generadas fueron realizadas para este tipo de empresas. También, como factor discriminante, se estableció que las empresas debían haber adoptado un sistema ERP o encontrarse en la última etapa del mismo.

1.3. Preparación para la recolección de datos.

Para esta etapa se elaboró el protocolo definido por (Brereton et al., 2008). Se presenta en el Anexo C, la aplicación del protocolo adaptado para este estudio.

1.4. Recolección de evidencia.

La recolección de datos se realizó a través de una técnica de primer grado, específicamente cuestionarios a los diversos roles que participaron en la adopción del sistema ERP. Los cuestionarios utilizados se encuentran en el Anexo H de esta tesis.

1.5. Análisis de los datos recolectados.

El protocolo propuesto por (Brereton et al., 2008) abarca el análisis de los datos recolectados, una especificación de éste puede encontrarse en el Anexo C en el ítem de Análisis. A grandes rasgos, aquí se verifica si las guías propuestas son válidas y se cuantifica la relevancia otorgada a cada guía.

1.6. Publicación de los resultados.

Inicialmente no existe real publicación de los resultados, ya que estos conforman únicamente una parte de esta tesis, siendo la audiencia objetivo el comité revisor de la presente tesis.

Anexo C. Planificación del caso de estudio.

Se muestra a continuación cómo se llevó a cabo la planificación del caso de estudio. Se utilizaron como base los trabajos de (Brereton et al., 2008) y de (Runeson y Höst, 2009) que tratan de cómo realizar un caso de estudio.

1.1. Conocimientos previos “Background”

1.1.1. Objetivo de la investigación

Comprobar si las guías de adopción son aplicables a un proceso de adopción y refinar las guías en función de los resultados obtenidos de la comprobación.

1.1.2. Identificar investigaciones previas respecto al tema

Procedimiento realizado con la RSL.

1.1.3. Definir la pregunta de investigación principal abordada en este estudio

¿Son las guías de adopción aplicables para una adopción exitosa de un sistema ERP en una gran empresa?

1.1.4. Identificar preguntas adicionales que se abordan en el estudio

- ¿Se encuentran presentes las guías de adopción en el proceso de adopción de la empresa? De ser así ¿Qué importancia/relevancia tuvieron en el proceso de adopción?
- ¿En qué aspecto pueden las guías ser mejoradas?
- ¿Existen aspectos que las guías no cubren? (tomando en cuenta la etapa para la cual fueron generadas y el FCE utilizado)

1.2. Diseño

1.2.1. Identificar diseño y enfoque del caso de estudio

Se trabajó en dos casos de estudio por la disponibilidad y limitación del tiempo, el enfoque será holístico debido a que los casos se estudiarán como un todo en el contexto del proceso de adopción del sistema ERP y no se subdividirá en unidades de estudio.

1.2.2. Describir el objeto de estudio

Validación de las guías de adopción respecto a un proceso real de adopción de un sistema ERP.

1.2.3. Identificar cualquier proposición o sub-pregunta derivada de cada pregunta de investigación y las medidas a ser utilizada para investigar las proposiciones.

Proposición	Medida para investigar
Las guías de adopción estuvieron presentes explícita o implícitamente en el proceso de adopción de la empresa y fueron relevantes para el proceso.	Cuestionario respecto al proceso de adopción del sistema ERP. Otorgar relevancia en el caso que alguno de los ítems de la guía se encontrara presente.
Las guías de adopción son aplicables para una adopción exitosa de un ERP en una gran empresa.	Entrevista para determinar si la implementación fue exitosa y establecer si se aplicaron directa/indirectamente las guías de adopción.
Las guías pueden ser mejoradas.	A través de cuestionarios refinar la relevancia de cada ítem de la guía.
Las guías cubren los aspectos necesarios (tomando en cuenta la etapa para la cual fueron generadas y el FCE utilizado)	Pregunta abierta en cuestionario pidiendo indicar algún aspecto no mencionado que se haya considerado relevante en la etapa de instalación relacionada con la alta gerencia.

1.2.4. Procedimientos e instrumentos de investigación

Se obtendrán datos en dos etapas:

- 1) Entrevista con encargado de adopción del sistema ERP con el fin de conocer información de la empresa, roles, proceso de adopción en general. Se decidió esta etapa debido a que el encargado tiene una visión general del proceso por lo que se podrá conocer la estructura del proceso de adopción, conformación de equipos, roles e información general de la empresa, datos necesarios para conformar la siguiente etapa. Se elegirá como instrumento la encuesta ya que permite preguntas abiertas y un flujo semi-estructurado.
- 2) Entrevista con los roles definidos en la etapa anterior con el fin de obtener múltiples puntos de vista del mismo proceso. Aquí, debido a que se requiere información cuantificable se utilizará algo más estructurado, como lo es un cuestionario.

1.2.5. Confidencialidad de los datos

Se deberá establecer en la entrevista qué datos pueden ser considerados sensibles. Sin embargo, debido a la naturaleza del estudio y al no tratar con datos financieros, métodos o técnicas propias de la empresa, existen pocos datos sensibles.

Se reconoce que la información recolectada en ciertos ítems pudiera ser sensible, especialmente para personas subordinadas. Esto se debe a que las respuestas se relacionan con la valoración o percepción respecto a ciertas acciones o decisiones de la alta gerencia. En estos casos deberá quedar claro que, las respuestas otorgadas por las personas serán confidenciales, sólo se mostrarán a la empresa los datos procesados ya sea como estadísticas o resultados del análisis y que de ninguna forma se dará a conocer información que permita individualizar a la persona que entregó dicha información.

1.3. Selección de la caso de estudio

1.3.1. Criterios para la selección del caso de estudio

Caso de estudio seleccionado basado en la disponibilidad.

1.4. Recolección de datos

1.4.1. Identificar los datos a ser recolectados

1. Información preliminar para conocer el contexto de la adopción del sistema ERP. Se preguntará por el rubro de la empresa, tamaño y qué la motivó a adquirir un sistema ERP.
2. Datos a recolectar con entrevista a personas relacionadas con la adopción:

- Valoración del ítem de la guía según la percepción del encuestado respecto a la etapa del proceso de adopción.
- Valoración del ítem de la guía en cuanto a importancia respecto al éxito del proyecto.
- Aspectos que la guía no cubre relacionados con la etapa y el FCE.

2.1.1. Definir un plan de recolección de datos

Entrevista semi-estructurada con encargado de la adopción del sistema ERP para obtener la información relacionada con el punto I de la subsección anterior

Cuestionario al personal relacionado con la adopción del sistema ERP para obtener información del punto 2 de la subsección anterior, con el fin de conseguir:

- Valoración del cumplimiento/incumplimiento del ítem de la guía correspondiente
- Percepción de importancia del ítem de la guía. Ejemplo:

¿La alta gerencia me otorgó el tiempo necesario para que me capacitara para conformar el equipo de proyecto?	
Percepción:	Valoración:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Totalmente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4. De acuerdo 5. Totalmente de acuerdo 	<p>Este ítem fue influyente para el éxito del proyecto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Totalmente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4. De acuerdo 5. Totalmente de acuerdo

- La encuesta tendrá un último ítem donde se preguntará, considerando la etapa de “instalación” y respecto a la alta gerencia, si existe algún otro factor que se pudiera agregar, de ser así, que tan importante sería éste para el éxito en la adopción del sistema ERP.

2.1.2. Definir cómo se almacenarán los datos

Para las entrevistas, se guardará el audio y se extraerá directamente la información relevante que responda a los datos que quieren ser recolectados y serán, en caso que sea necesario, complementadas con notas que podrían obtener diagramas o esquemas realizados por el entrevistado como método aclaratorio o explicativo.

Los cuestionarios, se aplicarán para luego ser tabulados y guardados en caso de que se requieran revisar con posterioridad.

2.2. Análisis

2.2.1. Identificar los criterios para la interpretación de los hallazgos del caso de estudio.

De la entrevista con el encargado se obtendrán directamente las respuestas para cumplir con los datos que quieren ser recolectados en la sección anterior, en la subsección a del ítem I. Para los roles del proyecto, si se obtienen más de 5, se intentará, junto con el entrevistado, generar categorías más grandes de roles con el fin de disminuir la cantidad de roles.

De los cuestionarios se obtendrá la utilidad de determinada guía, la cual estará establecida en función de la percepción y la valoración del encuestado. La percepción indicará si se cumplió o no con la guía y la valoración entregará la relevancia de la misma. Finalmente, las respuestas a las preguntas abiertas ayudarán a refinar la guía. Se transformará la escala de Likert inicialmente utilizada en el cuestionario por una porcentual. Esto ayudará a realizar un mejor análisis. Específicamente cada ítem se evaluará de la siguiente forma:

Presencia del ítem de la guía: La presencia se calculará en función de los promedios obtenidos para la guía específica a través de los diversos roles. Si el promedio (utilizando el porcentaje asociado) a las respuestas de los cuestionarios es superior a un 75%, entonces se considerará que el ítem de la guía si se encuentra presente.

Valoración del ítem de la guía: La valoración entregará la relevancia en función del número asociado a la respuesta, los valores se promediarán al igual que la presencia de la guía (a través de los diversos roles).

Respuestas a la pregunta abierta: Las respuestas a las preguntas abiertas deberán ser analizadas y verificar si existen factores comunes, luego revisar la validez de éstos en función de la etapa y el CSF analizado.

2.2.2. Identificar qué elementos de datos son utilizados para abordar qué preguntas de investigación/sub-preguntas/proposiciones y cómo los elementos de datos serán combinados para responder las preguntas.

¿Se encuentran presentes las guías de adopción en el proceso de adopción de la empresa? De ser así ¿Qué importancia/relevancia tuvieron en el proceso de adopción?

El cuestionario indicará si se encuentran las guías presentes, la relevancia estará dada por la valoración otorgada.

¿Son las guías de adopción aplicables para una adopción exitosa de un sistema ERP en una gran empresa?

La aplicabilidad será medida en función de la presencia de los ítems de las guías de adopción. Se podría medir la proporción de aplicabilidad

¿En qué aspecto pueden las guías ser mejoradas?

El resultado de las encuestas indicará si el ítem de la guía de adopción debe o no ir en la guía, también la valoración entregará un porcentaje de relevancia a ser comparado con el inicialmente otorgado.

¿Existen aspectos que las guías no cubren? (tomando en cuenta la etapa para la cual fueron generadas y el FCE utilizado)

La pregunta abierta al final de la encuesta indicará si existe algún aspecto no tomado en cuenta por las guías que deba ser agregado.

2.3. Validez del plan

2.3.1. General: Revisar plan según el “checklist” de Höst y Runeson (2007) para comprobar el diseño y plan de recolección de datos.

Diseño de caso de estudio	Respuestas
1. ¿Cuál es el objeto de estudio?	Sección 2b
2. ¿Se define al inicio una propuesta/objetivo/pregunta de investigación/hipótesis/proposición claramente?	Si
3. ¿Se encuentra definida la base teórica – relación con la literatura existente y otros casos?	Si, la RSL
4. ¿Se deja clara cuál es la intención(es) del autor con la investigación?	Sección 1a
5. ¿Se encuentra el caso adecuadamente definido (tamaño, dominio, proceso...)?	Sección 2a
6. ¿Se está estudiando una relación causa-efecto? si responde si, ¿Es la causa distinguible de otros factores?	No
7. ¿Se recolectarán datos de diversas fuentes? ¿Usando múltiples métodos?	Si, dentro de la misma empresa (encargado y diversos roles definidos) Utilizando entrevistas y cuestionarios
8. ¿Existe una base lógica para la selección de roles, artefactos, puntos de vista, etc.?	Si, sección 2d
9. ¿Son las configuraciones del caso de estudio relevantes para abordar válidamente la pregunta de investigación?	Si, ya que se trata de una empresa que adoptó recientemente un sistema ERP, por lo que se puede evaluar la presencia y valoración de cada ítem de la guía.
10. ¿Se toma en cuenta la integridad de individuos/organizaciones?	Si, sección 2e
Preparación para colección de datos	
11. Se encuentra definido un protocolo para la recolección de datos (qué, por qué, cómo)	Si, sección 4a
12. ¿Se han planificado diferentes métodos de recolección y fuentes de datos?	Si, sección 4b
13. ¿Para datos cuantitativos, se encuentran definidas las formas de medirlos?	Si, sección 5a
14. ¿Son los métodos y medidas (métricas) suficientes para cumplir con el objetivo del estudio?	Si, pues medirán presencia, valoración y se define como se pueden refinar las guías
15. ¿Se encuentra el diseño del estudio aprobado por una comisión revisora y tiene el consentimiento de individuos y organizaciones?	Si (profesores guía)

2.4. Presentación de informes

Identificar la audiencia objetivo, relaciones con estudios más grandes:

La audiencia objetivo sería la comisión revisora tesis. El objetivo del caso de estudio está relacionado con la realización de la tesis, específicamente como método de probar las guías de adopción propuestas.

Anexo D. Factores Críticos de Éxito

2.1. Marco de clasificación para CSF

El objetivo de fijar un marco de clasificación de CSF es debido a la amplia cantidad y definiciones otorgadas a los CSF. A través de la RSL, se pudo apreciar que a un mismo CSF se le pueden otorgar diversos nombres y en algunos casos al mismo CSF se le otorgan significados diferentes. Debido a esto se establecerá un marco de clasificación para los CSF con la finalidad de estandarizar, a través de este trabajo, el nombre y significado de cada CSF.

Como marco de clasificación se eligió el trabajo de (Ngai et al., 2008) ya que es una de las mejores y más completas revisiones de la literatura respecto a CSF según (Asemi y Jazi, 2010). Los autores identifican y clasifican 80 sub-factores de éxito, los cuales engloban en 18 factores críticos de éxito. La revisión de la literatura se realiza en base a 48 artículos, los cuales, en conjunto, abarcan a más de diez países/regiones. Se presenta en la Tabla 21, a continuación, un resumen de su trabajo.

Tabla 21. CSF con sus respectivos sub-factores según (Ngai et al., 2008).

CSF	Sub-CSF
Sistemas de negocio y heredados de TI apropiados	No presenta.
Justificación de plan/visión/objetivos de negocio	Justificar el proyecto basado en factores de costo y escala económica. Procesos/reglas de negocio bien entendidas.
Re-ingeniería de procesos de negocio	Mínima cantidad de personalización.
Gestión del cambio	Cambio de la cultura y programa de gestión. Participación del usuario. Cultura organizacional y estructuras políticas. Compromiso con el cambio. Entender la cultura corporativa. Re-capacitar personal de TI con nueva habilidades. Capacitación y educación. Desarrollo de una educación y estrategia de capacitación clara. Educación sobre el nuevo proceso de negocio.
Comunicación	Comunicación inter-departamental. Comunicación regular con todos los afectados. Comunicación abierta y honesta.
Exactitud de datos	Gestión de datos. Análisis y conversión de datos. Control de calidad de datos.
Estrategia de implementación de ERP	Considerar como un proyecto tecnológico, de negocio y organizacional. Alineación entre estrategia de negocio y estrategia de TI. Iniciar cambios en procesos primero. Alineación de la estrategia del negocio. ERP es tratado como un programa no como proyecto. Implementación por etapas vs. Big Bang Usar estrategia de implementación acelerada. Profunda comprensión de problemas claves relacionados con la implementación de sistemas ERP. Selección de una buena metodología. Selección cuidadosa del paquete correcto. Idoneidad de software y hardware. Uso de un proceso/estilo de toma de decisiones.
Equipo de proyecto ERP	Trabajo en equipo y composición del personal. Comité de dirección. Competencia del equipo del proyecto. Personal encargado de toma de decisiones capacitado. Seleccionar a los empleados correctos. Moral (incentivos) de los empleados. Conocimiento del negocio y técnico de los miembros del equipo y consultores. Equipo de implementación balanceado y multifuncional. Gestión de consultores. Retención del personal. Miembros del equipo tiempo completo.

CSF	Sub-CSF
	Relaciones entre empleados/personal. Uso moderado de consultores.
Proveedor del sistema ERP	Asociación proveedor-cliente. Uso de herramientas de personalización del proveedor. Apoyo del proveedor. Mantenición de proveedores/clientes informados.
Monitorización y evaluación de desempeño	Comparación del progreso de la implementación con metas claras o indicadores de desempeño. Medidas de desempeño focalizadas. Aceptación del cliente. Monitorización y retroalimentación.
Características organizacionales	Tener tecnología/infraestructura en su lugar. Experiencia en TI o proyectos de cambio organizacional de escala similar. Compromiso de toda la empresa. La implementación de ERP no fue por presión competitiva.
Líder del proyecto	No presenta.
Gestión del proyecto	Planes del proyecto claros y definidos (metas, objetivos, estrategia, alcance, calendario). Alcance más pequeño. Evitar corrupción del alcance. Costos de implementación. Se fijan plazos realistas de implementación. Expectativas realistas concernientes al ROI ⁵ y reducción de costos en SI/TI. Gestión de expectativas. Gestión de calidad total. Cooperación interdepartamental. Recursos dedicados. Concepto de “Ser” como pauta. Gestión del conocimiento. Gestión de conflictos en proyecto ERP. Organización del proyecto clara y simple.
Desarrollo de Software, pruebas y resolución de problemas	Definir las opciones de arquitectura. Integración. Configuración del software. Resolución de problemas. Requisitos funcionales claramente definidos antes de seleccionar el producto ERP. Complejidad percibida.
Apoyo de la alta gerencia	No presenta.
Ajuste entre ERP y proceso de negocio	No presenta.
Cultura Nacional	No presenta.
Requisitos funcionales relacionados con el país	No presenta.

La idea de presentar esta tabla aquí, es poder clasificar y estandarizar los CSF mencionados en los trabajos que se encuentren a través de la literatura. Esto permitirá cuantificar adecuadamente la cantidad de veces que un CSF es mencionado y la relevancia que se le otorga a cada CSF.

2.2. Estudios que identifican CSF

A continuación se nombrarán los trabajos que identifican CSF utilizando métodos que les permitan obtenerlos de primera fuente, es decir, no se basan en las investigaciones de otros autores para indicar factores críticos de éxito, sino que los identifican directamente a través de sus estudios.

Uno de los trabajos enfocados en factores críticos de éxito es (Brown y Vessey, 1999), donde los autores indican que, para una implementación exitosa, se deben tomar en cuenta las características organizacionales como también las características que la empresa busca en el sistema ERP. Utilizando lo anterior y teniendo en cuenta el tipo de implementación (total, parcial o básica) se debe seleccionar un ERP. Una vez hecho esto, los autores mencionan cinco

⁵ Retorno de la Inversión

factores vitales que deben abordarse para que la implementación del ERP sea exitosa: apoyo de la alta gerencia, composición y liderazgo del equipo de proyecto, atención a la gestión del cambio, uso de consultores y gestión de la complejidad.

En el trabajo de (Ke y Wei, 2008) se mencionan proposiciones respecto a la cultura, liderazgo y cómo éstos afectan la adopción exitosa de un ERP. Los autores relacionan el éxito en la adopción con: cultura y aprendizaje organizacional; tolerancia al conflicto y riesgo; apoyo y colaboración de la organización; comunicación global e inter-funcional; recursos dedicados a la implementación del ERP; toma de decisiones participativa de parte de toda la organización; apoyo activo de parte de un líder de proyecto y apoyo de la alta gerencia. Los autores se enfocan en cómo la cultura organizacional y el correcto liderazgo influyen sobre los factores anteriores.

Otro trabajo enfocado en los CSF es (Mabert et al., 2003a), donde a través de casos de estudio, identifican factores comunes en las empresas que han adoptado un sistema ERP, independiente del producto adquirido. Los factores que comparten las empresas que adoptaron un sistema ERP exitosamente son: apoyo de la alta gerencia, existencia de un comité de dirección, planificación del proceso de adopción, generación de métricas, realización de mínimas modificaciones al sistema ERP, generación de estrategias de cambio y capacitación, adopción del sistema utilizando el enfoque mini big-bang, posesión de una infraestructura de TI adecuada y buena comunicación a través de la organización. Estos factores fueron corroborados aplicando encuestas a otras organizaciones.

Utilizando encuestas y basado en el modelo de (José Esteves, 2000) el autor (Chetcuti, 2008) identificó ocho factores críticos relevantes para diferentes *stakeholder* (interesados) en una organización, estos son: objetivo estratégico; apoyo de la alta gerencia; estrategia de implementación y gestión del proyecto; comunicación; gestión del cambio y del proyecto; infraestructura de TI; relación proveedor ERP y consultor; adherencia a mejores prácticas del paquete ERP y revisión post-implementación.

El estudio de (Seidel y Back, 2011), basado en experiencias de consultores y personas encargadas de la adopción de sistemas ERP, muestra una lista de CSF, producto de diversas entrevistas. Este estudio diferencia CSF en adopciones globales (en más de un país) y CSF específicos de implementaciones en un solo sitio. Para los CSF globales, el autor identifica los siguientes: enfoque de gestión del cambio, atención gerencial, utilización de modelo de adopción, gestión de RRHH, modelo de gobernanza, utilizar un modelo de selección, utilización de herramientas adecuadas y factores técnicos. Para los CSF específicos de un sitio, el autor identifica los siguientes: cultura organizacional y de negocio, disposición al cambio, habilidad de cambio y posesión de precondiciones necesarias.

En la tesis de magíster de (Kalbasi, 2007) se indica que un enfoque claro, un equipo destinado al proyecto, apoyo de la gerencia, utilización de consultores, preparación interna, capacitación, planificación, pruebas adecuadas, tratar con la diversidad organizacional y un presupuesto adecuado son factores importantes que contribuyen a una implementación exitosa. El autor obtuvo estos resultados basado en entrevistas con el personal involucrado en la adopción del sistema ERP en varias empresas, además de revisar la documentación que éstas poseían.

Existen propuestas enfocadas a exclusivamente a uno o un par de CSF. En (Wei et al., 2005) al igual que (Negahban et al., 2012) explican, que uno de los factores más relevantes es escoger correctamente el sistema ERP, es decir, el producto específico. En el trabajo de (Wei et al., 2005) se propone un proceso denominado jerárquico analítico para la correcta selección del sistema ERP en función de las características de la organización y lo que se espera del ERP. El autor de (Negahban et al., 2012), propone su propio modelo de selección basado en el enfoque determinístico de TAM (*Technology acceptance model* o modelo de aceptación de tecnología) de (Davis et al., 1989). En el trabajo de (Wu et al., 2007) también se enfatiza la importancia de la selección del sistema ERP, en éste se muestra una metodología para escoger un ERP basado en la diferencia que existe entre el proceso de negocio actual y la forma en que ese mismo proceso se realizaría según el ERP que se desea implementar. Este autor pone énfasis en la reingeniería de procesos y la adaptación del sistema ERP.

Otro estudio que hace referencia específica a un par de CSF es (Hong y Kim, 2002), donde se indica que los factores más relevantes a la hora de adoptar exitosamente un sistema ERP son la cultura organizacional, la reingeniería de procesos y la mínima modificación del sistema ERP.

El trabajo de (Albadri y Abdallah, 2009) hace exclusiva mención a la capacitación de los usuarios finales del sistema ERP como uno de los factores más relevantes ya que, según los autores, éste determina el éxito o fracaso de la adopción del sistema ERP.

A continuación se presentará en la Tabla 6 un resumen de los factores críticos de éxito obtenidos por los autores mencionados en esta sección. Los CSF se encuentran clasificados según el esquema de clasificación de CSF resumido en la Tabla 21 presentada anteriormente.

Se puede observar, de la tabla, que los CSF más mencionados son: gestión del cambio, estrategia de implementación del ERP y apoyo de la alta gerencia.

Tabla 22. Resumen de los CSF encontrados en trabajos que no se basan en CSF de otros autores, según la clasificación de (Ngai et al., 2008).

CSF \ Autor	(Brown y Vessey, 1999)	(Hong y Kim, 2002)	(Mabert et al., 2003a)	(Wei et al., 2005)	(Kalbasi, 2007)	(Wu et al., 2007)	(Chercuti, 2008)	(Ke y Wei, 2008)	(Albadri y Abdallah, 2009)	(Seidel y Back, 2011)	(Negahban et al., 2012)	Total
Gestión del cambio	X		X		X		X	X	X	X		7
Estrategia de implementación de ERP			X	X		X	X	X		X	X	7
Apoyo de la alta gerencia	X		X		X		X	X		X		6
Re-ingeniería de procesos de negocio		X	X			X	X					4
Equipo de proyecto ERP	X		X		X					X		4
Gestión del proyecto					X		X	X		X		4
Comunicación			X				X	X				3
Características organizacionales		X			X		X					3
Sistemas de negocio y heredados de TI apropiados			X							X		2
Monitorización y evaluación de desempeño			X				X					2
Desarrollo de Software, pruebas y resolución de problemas	X				X							2
Proveedor del sistema ERP							X					1
Líder del proyecto								X				1
Ajuste entre ERP y proceso de negocio						X						1
Justificación de plan/visión/objetivos de negocio												0
Exactitud de datos												0
Cultura Nacional												0
Requisitos funcionales relacionados con el país												0

Si bien, pareciera que utilizando la Tabla 6 se podría obtener un listado de los CSF más relevantes y así contestar la primera pregunta de investigación (¿Cuáles son los factores críticos de éxito a considerar al adoptar un sistema ERP?) el listado, en su totalidad, no representa completamente los estudios realizados respecto a CSF en la literatura. Existen autores que clasifican e identifican CSF basados en estudios de otros autores, como se mostrará en la siguiente sección.

2.3. CSF basados en estudios de otros autores.

Existen también, como se ha indicado anteriormente, trabajos basados en CSF ya mencionados en la literatura por otros autores. Es importante recalcar que estos trabajos no dejan de ser relevantes por basarse en otros autores, más bien forman parte de la construcción del conocimiento y es lo que se pretende representar al realizar esta división. Los trabajos presentados a continuación intentan mostrar una síntesis de los estudios realizados sobre CSF, otorgando un listado, con el fin de ser utilizado para futuros estudios. A continuación, se mencionarán estudios que demuestran una metodología clara para obtener los resultados expuestos y se encuentran ampliamente citados por otros trabajos que los utilizan como base para sus estudios.

El estudio que se presentó en la sección anterior, utilizado como marco de clasificación para los CSF, pertenece a esta sección, ya que presenta una muy bien elaborada RSL respecto a CSF. Como el trabajo ya se presentó y explicó, no se volverá a mostrar en esta sección para evitar redundancia.

Otro estudio que también realiza una revisión de la literatura es el de (Finney y Corbett, 2007), los autores se basan en el trabajo de (Holland et al., 1999) para clasificar los CSF encontrados en estratégicos y tácticos. Un resumen de su trabajo se presenta en la Tabla 23.

Tabla 23. CSF clasificados en estratégicos y tácticos según (Finney y Corbett, 2007).

CSF estratégicos	CSF tácticos
<ul style="list-style-type: none"> • Compromiso y apoyo de la alta gerencia • Visión y planificación • Construir un caso de negocio • Líder de proyecto • Estrategia y plazo de implementación • ERP Vainilla • Gestión del proyecto • Gestión del cambio • Gestión del cambio cultural 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo balanceado • Equipo del proyecto: los mejores y los más brillantes. • Plan de comunicación • Personal encargado de toma de decisiones capacitado • Moral y motivación del equipo • Costo de planificación y gestión del proyecto • Re-ingeniería de procesos y configuración de software • Consideración de sistemas heredados • Infraestructura de TI • Consulta a clientes • Selección de ERP • Selección y relación con consultor • Capacitación y re-diseño de trabajos • Resolución de problemas / manejo de crisis

En la revisión de (Nah et al., 2003), se identifican CSF según una revisión de la literatura. El estudio se basa en un trabajo previo realizado por (Nah et al., 2001a), al cual, agregan nueva literatura revisada. Se indica que se excluyeron los trabajos que no se encontraban basados en estudios empíricos y aquellos que se basaban en una síntesis de estudios anteriores (para evitar repeticiones). De esta forma, los autores identifican un total de 11 factores con sus correspondientes sub-factores. Un resumen de los CSF encontrados se muestra a continuación en la Tabla 24.

Tabla 24. CSF y sub-factores según (Nah et al., 2003).

Factor	Sub-factores
Sistemas apropiados de negocio y de TI heredados.	Entorno de negocio Sistemas heredados
Plan y visión de negocios	Plan o visión de negocios Misión o metas de negocio Justificación para la inversión en sistema ERP
Re-ingeniería de procesos de negocio	Re-ingeniería de procesos Mínima personalización
Gestión y plan del cambio de cultura	Reconocimiento de necesidad de cambio Gestión de cultura y estructura a lo largo de la organización Capacitación y educación del usuario Apoyo y participación de los usuarios Re-capacitar al personal de TI Compromiso con el cambio –perseverancia y determinación.
Comunicación	Comunicación dirigida y efectiva Comunicación entre interesados (<i>stakeholders</i>) Comunicación de expectativas a todos los niveles de la organización Comunicación del progreso del proyecto <i>Input</i> del usuario
Trabajo en equipo y composición del equipo ERP	Mejores empleados en el equipo Equipo multifuncional y balanceado Miembros del equipo tiempo completo Asociación, confianza, compartir riesgo e incentivos Personal encargado de toma de decisiones capacitado Conocimiento técnico y del negocio de los miembros del equipo y consultores
Monitorización y evaluación de desempeño	Evaluar hitos y objetivos Desempeño ligado a compensación Análisis de retroalimentación del usuario
Líder del proyecto	Existencia de un líder de proyecto Ejecutivo de alto nivel responsable del rol de líder del proyecto Compromiso del líder del proyecto
Gestión del proyecto	Asignación de responsabilidades Establecer claramente el ámbito del proyecto Controlar el ámbito del proyecto Evaluar cualquier cambio propuesto Controlar y evaluar propuestas de expansión del ámbito del proyecto Definir hitos del proyecto Especificar hitos realistas Hacer cumplir la puntualidad del proyecto Coordinar todas las actividades a través de las partes afectadas por el ERP
Desarrollo de software, pruebas y resolución de problemas	Configuración de toda la arquitectura del ERP Métodos/técnicas apropiadas de modelado Pruebas minuciosas y sofisticadas Resolución de problemas Integración
Apoyo de la alta gerencia	Aprobación y apoyo de la alta gerencia Alta gerencia identifica el proyecto como máxima prioridad de manera explícita y pública Asignar recursos

El trabajo de (Al-Fawaz et al., 2008) también comprende una revisión de la literatura, aunque delimitada entre los años 2000 y 2007. Los autores, además de identificar algunas ventajas e inconvenientes de adoptar sistemas ERP, crean una lista con ocho CSF: apoyo de la alta gerencia, plan y visión de negocio, re-ingeniería de procesos de negocio, gestión efectiva del proyecto y líder del proyecto, composición del equipo y trabajo en equipo, selección del sistema ERP, participación del usuario y capacitación y educación.

La revisión de la literatura de (Huang, 2010) también se limita a un determinado marco de tiempo, entre 1998 y 2007. Este trabajo realiza un análisis a través del tiempo de los CSF e indica que existe una variación de la tendencia en cuanto a la importancia de los CSF. Se muestra que la importancia de los CSF basados en factores y habilidades técnicas disminuyó mientras que los relacionados al ámbito humano aumentaron a través del tiempo. Finalmente se indica que los diez CSF más referidos en la literatura son: apoyo de la alta gerencia; composición del equipo y trabajo en equipo; capacitación y educación; gestión del proyecto; definición del ámbito y metas; re-diseño del proceso de negocios; programa y cultura de gestión del cambio; liderazgo; comunicación abierta y honesta y elección de paquete/proveedor ERP.

Anexo E. Modelos de Adopción de Sistemas ERP

Se muestran a continuación, en detalle, cada uno de los modelos de adopción encontrados en la literatura.

2.1. Modelo de Bancroft y Cunningham

En (Bancroft y Cunningham, 1996) se muestra un modelo obtenido como resultado de un estudio exhaustivo llevado a cabo respecto a adopciones de sistemas ERP en tres empresas multinacionales con 20 consultores y profesionales relacionados con la adopción de sistemas ERP. El modelo consta de cinco etapas, las cuales se describirán brevemente a continuación:

1. **Planificación (*enfoque*):** esta etapa consiste en las actividades iniciales del proyecto, como formar un comité de dirección del mismo, seleccionar y establecer los equipos de trabajo que se dedicarán al proceso de adopción del ERP, la creación de una guía del proyecto y la creación de un plan para la adopción.
2. **Análisis (*tal como es*):** esta fase consiste en realizar un análisis de los procesos de negocio actuales y la instalación inicial del sistema ERP. También, en esta etapa, se analizan qué partes del proceso de negocio se relacionan con qué funciones del sistema ERP, este proceso también es conocido como *mapeo*. Esta etapa contempla la capacitación de los equipos destinados al proyecto de adopción.
3. **Diseño (*ser*):** esta fase incluye la generación del diseño para la aceptación del usuario, prototipos interactivos y comunicación constante con los usuarios ERP, el diseño debe ser de alto nivel como también detallado.
4. **Construcción (*construcción y pruebas*):** esta etapa consiste en el desarrollo exhaustivo de la configuración final, además se deben poblar las bases de datos con datos reales en una instancia de pruebas. Se debe validar la creación de reportes, como también, realizar pruebas globales del sistema. En esta etapa también se realizan pruebas con los usuarios en la utilización del sistema.
5. **Fase de implementación real (*en vivo*):** esta última etapa consiste en la construcción de redes entre computadores, instalación de equipos de trabajo y organizar la capacitación y soporte para los usuarios finales.

2.2. Modelo de Ross y Vitale

En (Ross y Vitale, 1998) se presenta un modelo de adopción tras analizar 15 casos de estudio en grandes empresas. Este modelo consta de cinco etapas: diseño, implementación, estabilización, mejora continua y transformación; las cuales se explicarán brevemente a continuación.

1. **Diseño:** esta etapa es más bien de planificación, aquí se definen pautas críticas y se toman decisiones respecto a la metodología de adopción del ERP. Se decide cuáles de los procesos de negocio propuestos por el ERP se aceptan (modificación de los procesos de negocio por parte de la empresa) y a qué procesos de negocio se debe adaptar al sistema ERP (personalización del sistema ERP). También se toman decisiones respecto a la estandarización de los procesos de negocio.
2. **Implementación:** Esta fase incluye varias de las etapas del modelo anterior (Bancroft y Cunningham, 1996), específicamente las de análisis, diseño, construcción e implementación real.
3. **Estabilización:** esta etapa viene después de dejar funcionando el sistema ERP, básicamente se enfoca en la depuración de procesos y datos, como también la limpieza de parámetros y datos (a veces referidas como reglas de negocio). En esta fase también se brinda capacitación adicional a los trabajadores, especialmente en los nuevos procesos de negocio. También se trabaja con los clientes y consultores para resolver los últimos errores del sistema.

4. **Mejora continua:** Esta etapa incluye la adición de funcionalidades al sistema, a través de nuevos módulos, adición de código de barras, automatización de ventas, capacidades de almacenamiento y transporte, pronóstico de ventas, entre otros.
5. **Transformación:** en esta última etapa se intenta lograr el máximo grado de flexibilidad del sistema expandiéndolo hasta los límites organizacionales.

El autor, a través de su estudio, también menciona el desempeño organizacional e indica que éste disminuye considerablemente durante la etapa de implementación, pero que luego se recupera y aumenta considerablemente, producto de la adopción exitosa. El autor presenta un esquema como el mostrado a continuación en la Figura 14.

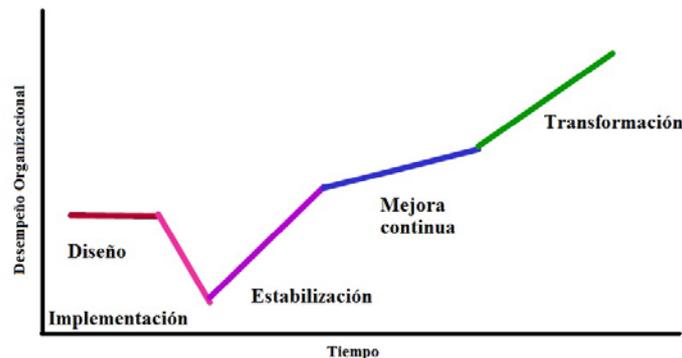


Figura 14. Desempeño organizacional en las diferentes etapas de adopción de un sistema ERP en el tiempo según (Ross y Vitale, 1998).

2.3. Modelo de Esteves y Pastor

En (Esteves y Pastor, 1999) también se presenta un modelo para la adopción de sistemas ERP. Éste se encuentra estructurado en etapas y dimensiones. Las etapas son un conjunto de actividades que conforman un proceso, al cual, los autores denominan ciclo de vida, mientras que las dimensiones son los puntos de vista a través de las cuales se puede analizar un proyecto, estos son: gestión del cambio, gente, procesos y productos. A continuación se mostrarán las etapas del modelo propuesto:

1. **Decisión de adopción:** en esta etapa, los gerentes toman la decisión de adquirir un sistema ERP. Se decide el enfoque general del SI a utilizar que mejor aborde los desafíos críticos del negocio y mejore la estrategia organizacional. En esta fase se definen los requisitos del sistema, sus objetivos y beneficios, también se realiza un análisis del impacto de la adopción del sistema a nivel organizacional y de negocio.
2. **Adquisición:** Esta etapa consiste en la selección del sistema que mejor calce con los requisitos de la organización, de esta forma minimizando las necesidades de personalización o modificación del sistema ERP. Se selecciona también una empresa consultora para que ayude con las siguientes etapas, especialmente, en la que los autores denominan de *implementación*. Factores como precio, capacitación y servicios de mantenimiento son analizados, se define también un acuerdo contractual. En esta etapa también se lleva a cabo un análisis del retorno de la inversión.
3. **Implementación:** esta etapa consiste en la personalización o parametrización y adaptación del paquete ERP adquirido acorde a las necesidades de la organización. Esta fase, generalmente, se lleva a cabo con la ayuda de un consultor, el que provee metodologías de implementación, el *know-how*⁶ y la capacitación. Esta etapa se parece a la de (Ross y Vitale, 1998) denominada con el mismo nombre que ésta y por ende también es similar a las etapas de (Bancroft y Cunningham, 1996) ya mencionadas.

⁶ *Know-how*: Experiencia poseída para desarrollar una actividad. Generalmente esta experiencia se adquiere al haber realizado el mismo proceso anteriormente varias veces, conociendo posteriormente, en detalle qué y cómo se debe llevar a cabo.

4. **Uso y mantención:** Esta etapa se asemeja a la de estabilización de (Ross y Vitale, 1998) y se enfoca en la mantención, es decir, corrección de errores, optimizaciones especiales y mejoras generales que se identifiquen a través del uso.
5. **Evolución:** Esta etapa incluye a la de mejora continua de (Ross y Vitale, 1998), es decir a la integración y adición de nuevas capacidades, expandiendo las fronteras del sistema a colaboraciones externas con socios de negocio.
6. **Retiro:** Esta fase ocurre, producto de la aparición de nuevas tecnologías, la insuficiencia del sistema ERP o cuando cambia el enfoque de las necesidades de negocio. Así, la gerencia debe decidir si sustituirán el sistema ERP por otro más adecuado para sus necesidades organizacionales en ese momento.

Un aspecto a notar de este modelo, y la razón por la que los autores lo denominan como ciclo de vida del ERP, es que una vez que se llega a la sexta etapa (retiro), se puede continuar con la primera, al decidir sustituir el sistema ERP por otro que satisfaga las necesidades de negocio de mejor manera. A continuación, en la Figura 15, se mostrará un esquema de este modelo.



Figura 15. Ciclo de vida de adopción de sistemas ERP según (Esteves y Pastor, 1999).

2.4. Modelo de Markus y Tanis

El trabajo de (Markus y Tanis, 2000) se concentra en las secuencias de actividades que conducen a una adopción exitosa de un sistema ERP en grandes empresas. Los autores especifican cuatro grandes etapas: aptitud, proyecto, “vuelo inicial” y “hacia adelante y arriba”. Se especificarán concisamente estas etapas a continuación:

1. **Etapa de aptitud:** Esta etapa inicia antes de la fase de “*enfoque*” o planificación de (Bancroft y Cunningham, 1996) y la de diseño de (Ross y Vitale, 1998), comprende la decisión que conduce a la aprobación financiera del proyecto ERP e incluye el desarrollo de un caso de negocio, selección del paquete ERP, identificación de un equipo de proyecto, aprobación del presupuesto y calendario. Esta etapa es semejante a la de decisión de adopción propuesta por (Esteves y Pastor, 1999). El resultado de esta etapa es la decisión de adoptar o no el sistema ERP.
2. **Etapa de proyecto:** Esta fase es similar a la de diseño de (Ross y Vitale, 1998) e incluye todas las del modelo de (Bancroft y Cunningham, 1996) excepto la de

planificación o “*enfoque*”. En esta etapa se realiza la configuración y el lanzamiento del sistema, también ocurren actividades importantes como: configuración del software, integración del sistema, pruebas, conversión de datos, capacitación y la puesta en marcha del sistema ERP.

3. **Etapa del “vuelo inicial”**: Los autores se refieren a esta etapa como el período en donde el sistema comienza a operar normalmente al remover errores e implementar estándares.
4. **Etapa de “hacia adelante y arriba”**: Esta etapa es una mezcla de las etapas de mejora continua y estabilización de (Ross y Vitale, 1998). En esta fase se realiza la mantención continua, apoyo al usuario, actualizaciones o mejoras requeridas por el sistema ERP y se enfoca en las futuras extensiones del sistema.

El modelo, como lo plantean los autores, se presenta a continuación en la Figura 16.



Figura 16. Modelo de adopción de ERP según (Markus y Tanis, 2000).

2.5. Modelo de Shanks: Project Phase Model

En (Shanks, 2000) se presenta un modelo que se denomina: Modelo de Fases de Proyecto o PPM (por su nombre en inglés *Project Phase Model*). Este modelo resume la mayoría de los modelos aquí mencionados (el de (Bancroft y Cunningham, 1996), (Ross y Vitale, 1998), y el de (Markus y Tanis, 2000)) y agrega las etapas que el autor denomina de planificación y post-implementación. Este modelo se concentra en las etapas de implementación del proyecto y factores que influyen en la adopción exitosa en cada etapa. Shanks indica que es importante para la organización tener suficiente conocimiento respecto a proyectos no exitosos y que se debe asignar un líder con responsabilidades bien definidas. También, indica que un proyecto de adopción grande debe ser dividido en varios sub-proyectos que se puedan identificar como “implementaciones ERP vainilla”. El modelo PPM consiste en tres grandes fases: planificación, proyecto y mejora. A continuación se explicarán estas etapas.

1. **Planificación**: esta etapa comprende la selección de un producto ERP y la formación de un comité de dirección. Se debe definir el alcance del proyecto y un enfoque amplio de implementación. También es necesario, determinar los recursos necesarios y conformar los equipos del proyecto.
2. **Fase de proyecto**: incluye una gran gama de actividades, desde la identificación de los módulos ERP hasta la instalación y puesta en marcha del software. Al enfocarse este modelo en el proceso de instalación del sistema ERP, esta etapa se divide en cinco sub-etapas:
 - a) **Configuración**: comprende la selección y estructuración del equipo del proyecto, designando una mezcla adecuada de expertos técnicos y de negocio. Se establecen

los métodos de integración y presentación de avances, también se instituyen o refuerzan principios guía.

- b) **Re-ingeniería:** comprende el análisis de los procesos de negocio actuales y se determina el nivel de re-ingeniería de procesos requerida. Esta etapa incluye la instalación de la aplicación ERP, el *mapeo* de los procesos de negocio en el sistema ERP y la capacitación de los equipos de proyecto.
 - c) **Diseño:** incluye un diseño de alto nivel con detalles adicionales para asegurar la aceptación por parte del usuario. También incluye la generación de prototipos interactivos a través de comunicación constante con los usuarios.
 - d) **Configuración y pruebas:** abarca la configuración completa del sistema, la población de las bases de datos de prueba con datos reales, la construcción y pruebas de interfaces, la escritura y prueba de reportes, como también pruebas de sistema y usuario.
 - e) **Instalación:** esta sub-etapa incluye la construcción de redes de computadores, instalación de computadores y la gestión de la capacitación y apoyo a los usuarios finales. Estas últimas cuatro sub-etapas son similares a las descritas por el modelo de (Bancroft y Cunningham, 1996).
3. **Fase de mejora:** esta fase comprende las etapas de reparación del sistema, extensión y transformación; y puede extenderse por varios años. Esta etapa encapsula la fase de mejora continua y estabilización de (Ross y Vitale, 1998); y la de “hacia adelante y arriba” de (Markus y Tanis, 2000).

Un esquema del modelo propuesto en (Shanks, 2000) se muestra a continuación en la Figura 17.



Figura 17. Modelo de adopción propuesto en (Shanks, 2000).

2.6. Modelo de SAP AG: ASAP

Por último, se mostrará el modelo que presenta la compañía SAP AG para la adopción de su sistema SAP. Aunque se trata de un producto específico, la metodología se puede extrapolar, para ser utilizada como un método de adopción general. Además, existen autores como (Esteves y Pastor, 2001; Ehie y Madsen, 2005) que se basan en esta metodología, conocida como ASAP o *Accelerated SAP* (SAP-AG, 2000) para realizar sus estudios.

Se presentarán, a continuación, las etapas y una breve explicación de la metodología ASAP:

1. **Preparación del proyecto:** En esta etapa se realizan las decisiones estratégicas cruciales para el proyecto como la definición de objetivos y metas para el proyecto, aclaración del alcance de la implementación, definición del calendario del proyecto, planificación del presupuesto y la secuencia de implementación.
2. **Modelo de negocio:** En esta etapa se genera un modelo de los procesos de negocio. Para esta fase SAP consta de una base de datos denominada *Question & Answer database* la cual se utiliza como una herramienta para esta etapa. Esta herramienta documenta los requisitos de la empresa y establece cómo los procesos de negocio y la

estructura organizacional serán representadas en el sistema SAP. En esta fase también se refinan las metas, objetivos y calendario general originales del proyecto. Esta etapa se asemeja a la de re-ingeniería de (Shanks, 2000).

3. **Realización:** Aquí se configuran los requisitos obtenidos en la etapa anterior. Se realiza un proceso de configuración básica (alcance general) seguida de una configuración final (alcances específicos), los cuales pueden consistir en hasta cuatro ciclos. Esto ocurre mientras otros equipos clave llevan a cabo la integración y pruebas, generando al mismo tiempo documentación para el usuario final.
4. **Preparación final:** en esta etapa se completan las últimas preparaciones, incluyendo pruebas, capacitación a usuarios, gestión del sistema y actividades finales. Se resuelven también todos los problemas encontrados y se verifica que se cumplan todos los prerrequisitos para que el sistema funcione.
5. **Puesta en marcha y soporte:** En esta etapa se transfiere desde un ambiente de pre-producción a uno de operación. Los elementos más importantes incluyen establecer un grupo de apoyo/soporte para los usuarios finales, monitorizar las transacciones del sistema y optimizar el desempeño general.
6. **Mejora continua:** SAP ofrece paquetes⁷, módulos y actualizaciones a su sistema. Específicamente existen seis paquetes (cada uno con sus respectivos módulos), que permiten optimizar de manera continua el sistema SAP.

2.7. Modelo de Cooper y Zmud

Existe otro modelo, generado por (Cooper y Zmud, 1990), no específicamente para sistemas ERP, más bien, fue creado para la adopción de sistemas de información. Algunos autores hacen referencia a este modelo ya que un sistema ERP es un tipo específico de sistema de información, por lo que el modelo es perfectamente aplicable a la adopción de un sistema ERP. El modelo de (Cooper y Zmud, 1990) contiene seis etapas, los autores indican, por cada etapa, dos perspectivas: de proceso y producto. Se explicarán brevemente, a continuación, las etapas desde estas dos perspectivas

1. Iniciación

- a) Proceso: búsqueda activa y/o pasiva con el fin de encontrar problemas/oportunidades y soluciones de TI. La presión para la generación del cambio proviene desde una necesidad organizacional, una innovación tecnológica o ambas.
- b) Producto: se encuentra una solución de TI que sea aplicable a la organización.

2. Adopción

- a) Proceso: negociaciones políticas y racionales aseguran respaldo de la organización para la implementación de la solución de TI.
- b) Producto: Se llega a una decisión para invertir los recursos necesarios con el fin de permitir la correcta implementación.

3. Adaptación

- a) Proceso: La aplicación de TI es desarrollada⁸, instalada y mantenida. Procedimientos organizacionales son revisados y desarrollados. Los miembros de la organización son capacitados según los nuevos procedimientos y la aplicación de TI.
- b) Producto: La aplicación (software) de TI se encuentra disponible para ser usada por la organización.

4. Aceptación

- a) Proceso: los miembros de la organización son inducidos a comprometerse con el uso de la aplicación de TI.

⁷ Un paquete, es un módulo de software que se puede conectar directamente al sistema ERP ya implementado.

⁸ Como se ha indicado previamente, en el ámbito de los sistemas ERP, lo más común es la compra de un ERP previamente desarrollado. En esta etapa correspondería la adaptación del ERP o los procesos de negocio para que se ajuste a las especificaciones y/o el desarrollo de módulos personalizados.

- b) Producto: la aplicación de TI es utilizada para realizar las actividades (trabajo) organizacionales.

5. Rutinización

- a) Proceso: Se fomenta el uso de la aplicación de TI como una actividad normal.
- b) Producto: Los sistemas de gobernanza de la organización son ajustados para considerar el uso de la aplicación de TI. El uso de la aplicación de TI ya no se percibe como algo fuera de lo común.

6. Infusión

- a) Proceso: Se obtiene un aumento en la efectividad organizacional al utilizar la aplicación de TI de una manera más integrada y exhaustiva, para apoyar aspectos de más alto nivel de trabajo organizacional.
- b) Producto: la aplicación de TI es utilizada dentro de la organización a su máximo potencial.

2.8. Modelo de Motwani et al.

Finalmente, existe un modelo muy básico respecto a las etapas de adopción creado por (Motwani et al.) incluye sólo tres fases, las cuales no explican con gran detalle en su trabajo. Básicamente se indica que la fase de pre-implementación consta de la preparación para la adopción, es decir, los planes previos necesarios para llevar a cabo la siguiente etapa. La segunda etapa es la de implementación y como su nombre lo indica abarca la “instalación” del sistema ERP junto con la preparación de personal e infraestructura. Finalmente se encuentra la fase de post-implementación en la cual se evalúa y cuantifica el funcionamiento del nuevo ERP. Se incluirá este modelo en esta sección debido a que divide, de manera básica, el proceso de adopción en etapas, además es uno de los trabajos presentados en la Sección 3.4 donde se relacionan las etapas de adopción con CSF relevantes para cada etapa.

Anexo F. Relevancia de CSF según etapas de adopción

Se mostrarán a continuación los estudios encontrados donde se relacionan de manera explícita CSF con etapas de adopción de sistemas ERP.

2.1. Modelo de Motwani, et al.

En (Motwani et al., 2005) se generan constructos que luego se relacionan con factores críticos de éxito. Los autores, luego clasifican cada CSF según la relevancia en un modelo generado por ellos. El modelo de (Motwani et al., 2005), como se indicó en la sección anterior incluye sólo tres fases, las cuales no se explican con gran detalle en su trabajo: fase de pre-implementación, de implementación y de post-implementación .

Los constructos que se identifican en esta investigación son: iniciativas estratégicas, capacidad de aprendizaje, preparación cultural, capacidad para apalancar y compartir información, red de relaciones, procedimientos de gestión del cambio y procedimientos de gestión de procesos. Estos constructos luego son relacionados a CSF y sus correspondientes etapas según se muestra en la Figura 18.

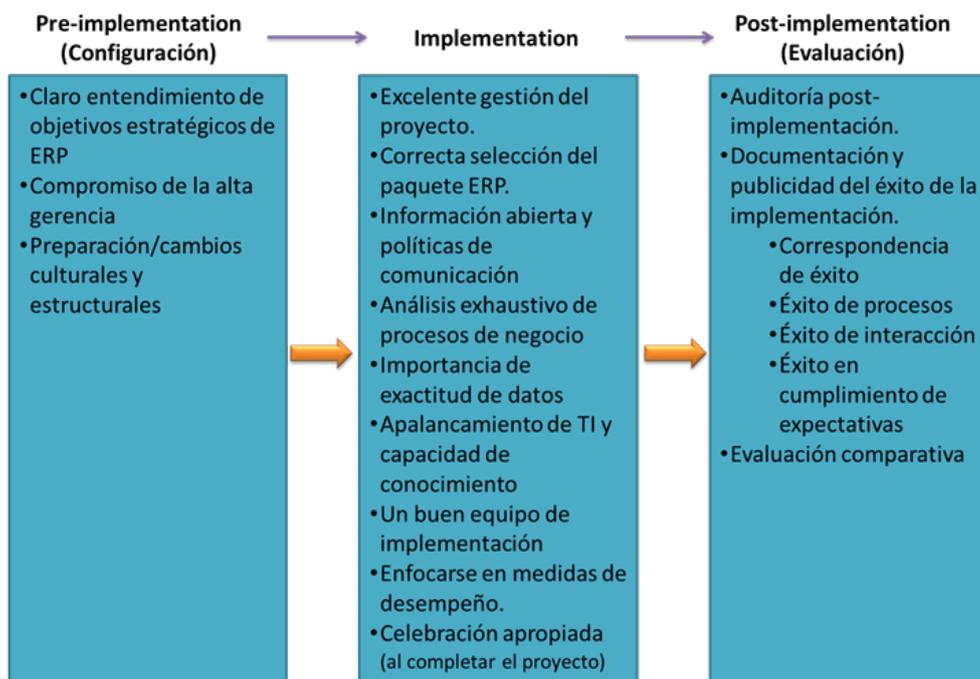


Figura 18. CSF por etapa según (Motwani et al., 2005).

2.2. Modelo de Shanks: Project Phase Model

En el modelo presentado anteriormente denominado PPM por (Shanks, 2000), el autor procede en el mismo trabajo a relacionar CSF con las etapas de su modelo. Este trabajo brinda una visión general de la importancia relativa de cada CSF considerado por el autor. Las relaciones generadas entre CSF y etapas se obtienen a partir de dos casos de estudio. El autor examinó etapa por etapa la adopción del sistema ERP de parte de las empresas que utilizaron su propuesta, para luego, identificar cuáles de los CSF considerados fueron más relevantes en cada etapa. El estudio no cubre completamente la última etapa del modelo, ya que una de las empresas del caso de estudio aún no llegaba a ésta, mientras que la otra se encontraba a medio camino en esa misma etapa. A continuación, se presenta en la Tabla 25 y la Tabla 26 un resumen de la importancia brindada a los CSF por cada etapa.

Tabla 25. Importancia de cada CSF según el modelo de (Shanks, 2000) para el primer caso de estudio. Un valor de 4 indica suma importancia mientras que un 0 indica que ese CSF no es importante.

Factor	Fase						
	Planificación	Proyecto					Mejora
		Configuración	Reingeniería	Diseño	Configuración y pruebas	Instalación	
Apoyo de la alta gerencia	3	3	1	1	1	3	-
Líder de proyecto	3	1	0	1	0	1	-
Equipo balanceado	0	3	2	2	0	2	-
Compro-miso al cambio	3	1	0	1	0	2	-
ERP vainilla	3	0	0	2	2	0	-
Personal encargado de toma de decisiones capacitado	0	1	0	1	0	0	-
Personal más apto a tiempo completo	0	1	1	2	2	2	-
Fechas de entregables	0	1	0	0	0	1	-
Definición de alcance y metas	1	2	2	1	0	1	-

Este primer caso de estudio, según los autores, es una empresa más pequeña que la segunda. La empresa, además, define un alcance más pequeño para su proyecto ERP. En este caso, la empresa se encontraba con la sub-etapa de instalación recientemente completada, por lo que iniciaba la etapa de mejora. Debido a lo anterior, se muestra con un - en esta última etapa.

Tabla 26. Importancia de cada CSF según el modelo de (Shanks, 2000) para el segundo caso de estudio. Un valor de 4 indica suma importancia mientras que un 0 indica que ese CSF no es importante.

Factor	Fase						
	Planificación	Proyecto					Mejora
		Configuración	Reingeniería	Diseño	Configuración y pruebas	Instalación	
Apoyo de la alta gerencia	4	2	3	3	3	3	2
Líder de proyecto	3	2	1	1	1	1	1
Equipo balanceado	0	2	3	2	2	2	1
Compro-miso al cambio	3	1	1	2	1	1	1
ERP vainilla	3	2	2	0	2	0	0
Personal encargado de toma de decisiones capacitado	1	1	3	2	1	1	0
Personal más apto a tiempo completo	3	1	1	1	1	1	1
Fechas de entregables	3	2	1	1	1	1	1
Definición de alcance y metas	3	2	2	1	1	1	2

Esta última empresa, con mayores recursos y un alcance mucho más amplio para el proyecto ERP si había completado la última etapa, sin embargo no llevaba mucho tiempo en ésta, de igual forma, logran identificar algunos CSF relevantes como se aprecia en la Tabla 26.

Se puede notar que ambas empresas tienen conceptos diferentes respecto a la importancia relativa de los CSF, esto puede deberse a la diferencia entre el tamaño de las empresas. Este aspecto se abordará en la sección 3.5.

2.3. Modelo ASAP

En (Esteves y Pastor, 2001) se utiliza la clasificación de CSF obtenidos en un trabajo realizado por uno de los autores previamente (José Esteves, 2000) y clasifican la importancia de cada CSF a través de las etapas del modelo de adopción propuesto por SAP: *Accelerated SAP* o ASAP. Se mostrará a continuación, en la Tabla 24, la clasificación realizada. La escala utilizada en la tabla indica la relevancia según los siguientes valores: 1-3 no relevante, 4-7 relevancia normal y 8-10 alta relevancia. En cuanto a las etapas, son las mismas que las de ASAP, es decir, la etapa 1 es la correspondiente a la preparación del proyecto, la etapa 2 es la de modelo de negocio, la etapa 3 es la de realización, la etapa 4 es la de preparación final, y la etapa 5 es la de puesta en marcha y soporte.

Se puede apreciar de la tabla, además de la variación de la relevancia según la etapa, que los factores que en promedio son calificados con la mayor relevancia a través de las etapas, se dan en la perspectiva organizacional, específicamente en el ámbito estratégico. Esto se debe, según el autor, a que la adopción exitosa de un sistema ERP ocurre cuando se le da una importancia de proceso a la adopción. Es decir, que la adopción no termina una vez que se instala el software, más bien, es un proceso continuo. Así, los aspectos estratégicos organizacionales cobran mayor relevancia.

Tabla 27. Relevancia de CSF a través del proceso de adopción según (Esteves y Pastor, 2001).

Perspectivas	Ámbitos	Factores críticos de éxito	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5
Perspectiva organizacional	Estratégicas	Apoyo de la alta gerencia	8	5	5	6	8
		Cambio organizacional efectivo	6	9	6	5	6
		Buena gestión de alcance del proyecto	5	4	4	5	5
		Composición de equipo adecuada	5	4	4	4	4
		Re-ingeniería de procesos significativa	4	7	4	4	5
		Participación del usuario	5	8	10	7	5
		Rol de líder de proyecto	10	10	9	10	10
		Confianza entre asociados	5	4	4	5	5
	Tácticas	Consultores y personal dedicado	5	5	4	5	6
		Buena comunicación	7	7	5	6	8
		Plan/calendario de proyecto formalizado	9	7	7	7	5
		Plan de capacitación adecuado	5	5	5	7	4
		Resolución de problemas preventivo	4	4	7	9	7
		Uso de consultores adecuados	5	4	4	4	4
Personal encargado de toma de decisiones capacitado		3	5	5	5	4	
Perspectiva Tecnológica	Estratégicas	Estrategia adecuada de implementación de ERP	5	4	4	4	4
		Evitar personalización	4	4	4	4	4
	Tácticas	Versión adecuada de ERP	4	4	4	4	4
		Configuración adecuada de software	5	6	10	6	6
		Conocimiento adecuado de sistemas heredados	3	4	4	4	4

2.4. Modelo de Markus y Tenis

En el trabajo de (Nah et al., 2001b) se presentan CSF y se indica desde y hasta qué etapa comienzan a ser relevantes. Los autores utilizan el modelo de (Markus y Tanis, 2000) y establecen la relevancia de cada CSF a través de sus etapas. A continuación se muestra en la Figura 19 la clasificación realizada por (Nah et al., 2001b).

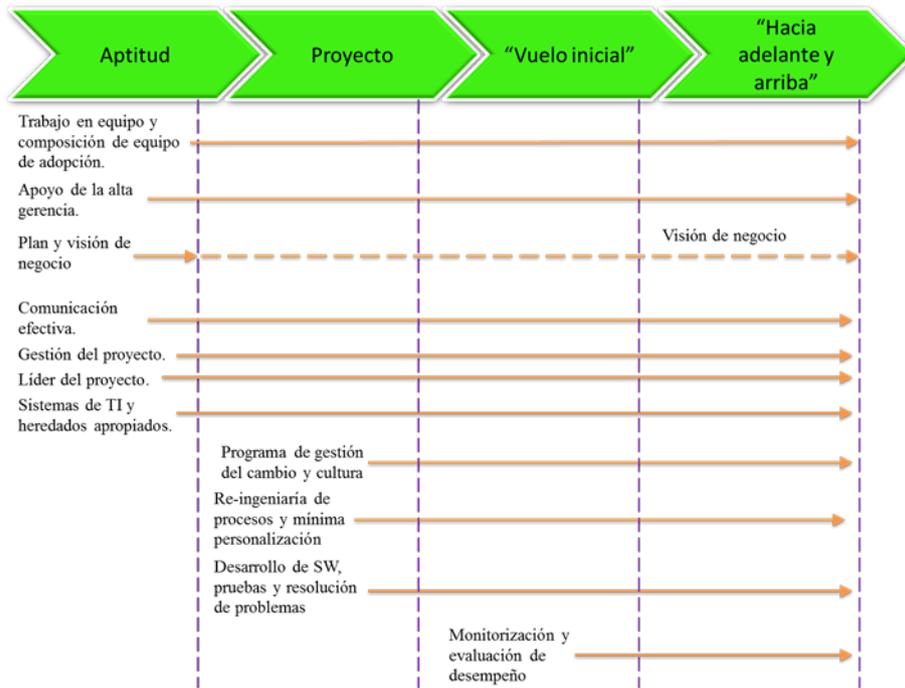


Figura 19. Relevancia de CSF en el modelo de (Markus y Tanis, 2000) según (Nah et al., 2001b).

En el modelo presentado en la figura anterior se muestra en qué etapa un determinado CSF cobra relevancia. Las líneas que nacen de cada CSF indican hasta que etapa(s) continua teniendo relevancia. En el caso de plan y visión de negocio, éste tiene importancia en la primera fase y luego vuelve a ser relevante en la última etapa, esta vez, sólo como visión de negocio.

Otro estudio bastante completo en cuanto a la cobertura de etapas y la consideración de factores que afectan el éxito en la adopción de un sistema ERP es el trabajo de (Loh y Koh, 2004). Como modelo de adopción también utilizan el de (Markus y Tanis, 2000) donde clasifican lo que los autores denominan "elementos críticos de éxito". Estos elementos, según los autores son: factores críticos, personas críticas e incertidumbres críticas en la adopción de sistemas ERP. Se mostrará a continuación en la Figura 20 la clasificación de los elementos críticos identificados por los autores en cada una de las etapas del modelo.

	Aptitud	Proyecto	“Vuelo inicial”	“Hacia adelante y arriba”
Factores Críticos	<ul style="list-style-type: none"> Liderazgo del proyecto Gestión del proyecto Plan y visión de negocio Apoyo de la alta gerencia Comunicación efectiva Trabajo en equipo y composición del equipo 	<ul style="list-style-type: none"> Re-ingeniería de proceso Mínima Personalización (ERP Vainilla) 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de gestión de cambio y cultura. Desarrollo, prueba y resolución de problemas de software 	<ul style="list-style-type: none"> Monitorización y evaluación de desempeño
Personas Críticas	<ul style="list-style-type: none"> Proveedores ERP Consultores Ejecutivos de la empresa Especialistas TI Jefe de operaciones Usuarios finales Personal de apoyo de TI 	<ul style="list-style-type: none"> Proveedores ERP Consultores Especialistas TI Jefe de proyecto Miembros del equipo de proyecto Jefe de operaciones Usuarios finales Personal de apoyo de TI 	<ul style="list-style-type: none"> Proveedores ERP Consultores Ejecutivos de la empresa Especialistas TI Jefe de proyecto Miembros del equipo de proyecto Jefe de operaciones Usuarios finales Personal de apoyo de TI 	<ul style="list-style-type: none"> Proveedores ERP Consultores Jefe de operaciones Usuarios finales Personal de apoyo de TI
Incertidumbres críticas	<ul style="list-style-type: none"> Financiamiento inseguro / presupuesto poco realista Selección inapropiada de SW Líder de proyecto inexperto Compañeros de proyecto no comprometidos Mala planificación del proyecto. Mala comunicación Mal equipo de trabajo Roles y responsabilidades poco claras. 	<ul style="list-style-type: none"> Configuración e integración falsa de SW. Ruptura de comunicación Conflicto entre objetivos de negocio y los del sistema ERP Escasez de mano de obra Personal no calificado Colección de datos pobre 	<ul style="list-style-type: none"> Resistencia de los empleados al cambio desde cultura normal a una enfocada en ERP Dificultad al definir los aspectos de negocio que deben modificarse Dificultad al evaluar el desempeño durante la etapa de transición 	<ul style="list-style-type: none"> Problemas en la autorización de acceso a los datos relevantes en el sistema ERP Disciplina poco clara en cuanto a mantención del sistema. Procedimientos poco claros para operar y utilizar completamente el ERP. Datos desactualizados

Figura 20. Elementos críticos acorde a etapas de adopción de sistemas ERP según (Loh y Koh, 2004).

2.5. Modelo de Cooper y Zmud

Uno de los estudios más reconocidos (en base a las citas al trabajo) es el de (Somers y Nelson, 2001). Los autores, sin embargo, no utilizan un modelo de adopción específico para sistemas ERP. Somers y Nelson se basan en el modelo de adopción generado para TI propuesto por (Cooper y Zmud, 1990). Las etapas que propone este modelo son seis: iniciación, adopción, adaptación, aceptación, rutinización e infusión. Somers y Nelson identifican la relevancia de cada CSF en estas seis etapas, donde, en cada fase incluyen los cinco factores más relevantes según encuestas realizadas a 86 grandes empresas de diversas industrias. Los autores presentan los resultados resumidos a continuación en la Tabla 28.

Tabla 28. Relevancia de CSF por etapas en encuesta realizada por (Somers y Nelson, 2001)

Etapas	Factor crítico de éxito	Relevancia según encuestas
Iniciación	Elección de arquitectura	71%
	Objetivos y metas claras	63%
	Asociación con proveedor ERP	61%
	Apoyo de la alta gerencia	61%
	Selección cuidadosa de paquete ERP	60%
Adopción	Apoyo de la alta gerencia	68%
	Equipo de proyecto capaz/competente	61%
	Uso de un comité de dirección	60%
	Asociación con proveedor ERP	60%
	Recursos dedicados	59%
Adaptación	Comunicación interdepartamental	65%
	Cooperación interdepartamental	63%
	Equipo de proyecto capaz/competente	63%
	Recursos dedicados	60%
	Uso de herramientas del proveedor ERP	60%
Aceptación	Comunicación interdepartamental	65%
	Cooperación interdepartamental	63%
	Apoyo de la alta gerencia	63%
	Equipo de proyecto capaz/competente	63%
	Capacitación respecto a los nuevos procesos de negocio.	53%
Rutinización	Comunicación interdepartamental	51%
	Apoyo de la alta gerencia	42%
	Cooperación interdepartamental	41%
	Apoyo del proveedor ERP	36%
	Capacitación de usuarios finales	36%
Infusión	Comunicación interdepartamental	39%
	Cooperación interdepartamental	35%
	Apoyo de la alta gerencia	32%
	Apoyo de proveedor ERP	28%
	Asociación con proveedor ERP	28%

2.6. Otros modelos

Un modelo con un enfoque distinto es el propuesto por (Ali et al., 2011). Los autores indican que los factores críticos de éxito poseen atributos y que cada atributo afecta o contribuye al desempeño de cada CSF. En el trabajo se realiza una selección bastante limitada de factores críticos de éxito, sin embargo, éste enfoque resulta valioso. Se mostrará a continuación en la Tabla 29 los CSF identificados por los autores y los atributos de cada uno.

Tabla 29. Factores críticos y sus atributos según (Ali et al., 2011)

Factores críticos de éxito	Atributos de CSF
Gestión	Compromiso
	Objetivos/metapas claras
	Nivel de apoyo
	Experiencia
Usuarios	Educación
	Capacitación
	Desarrollo de habilidades
	Experiencia (trabajando con el nuevo sistema ERP)
	Participación
	Comunicación
Gestores del Proyecto	Cantidad de miembros
	Capacitación
	Experiencia
	Rol y responsabilidades del equipo
	Tiempo y costo
	Visión
Infraestructura/Base de Datos	Hardware/Software
	Personalización
	Integración de datos
	Confiabilidad
	Estructura de datos
	Archivos maestros/transaccionales
Apoyo del proveedor ERP	Selección (tamaño de compañía/experiencia)
	Apoyo (una vez o continua)
	Experiencia con proveedores
	Capacitación

Los autores proponen la generación de un modelo de simulación a través del cual se podrá emular el proceso de adopción. Como datos de entrada para el modelo se deberán introducir los atributos mencionados en la Tabla 29, y como resultado, el modelo entregaría la probabilidad de éxito de la adopción. El modelo, de acuerdo a los autores, no se encuentra completo, ya que por ahora es sólo un prototipo.

Se explica también, que el modelo finalizado debería ser capaz de indicar: en qué etapa cada CSF ofrece el mejor desempeño, cómo éste se puede compensar a través de otros CSF en el caso que alguno se valore como “bajo“ o faltante, estimar el costo y tiempo requerido para alcanzar el mejor desempeño, entre otras funcionalidades. Un esquema del modelo propuesto se muestra a continuación en la Figura 21.

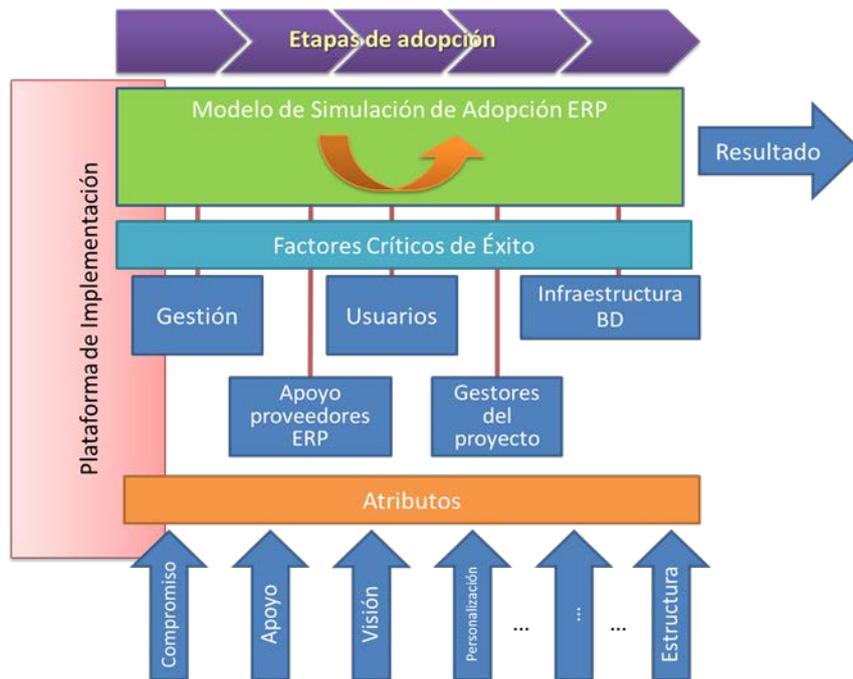


Figura 21. Modelo de simulación para la adopción de sistemas ERP propuesto por (Ali et al., 2011).

Existen dentro de éste ámbito otros trabajos que relacionan CSF con etapas del proceso de adopción. El trabajo de (Law et al., 2010) se enfoca en las últimas etapas del proceso de adopción, que los autores denominan de mantenimiento y soporte. Para estas fases, los autores identifican ocho CSF: estrategia de implementación, organización e infraestructura, alineación y cooperación cliente-proveedor ERP, apoyo y participación, habilidad para apalancar experiencia en sistemas ERP desde múltiples fuentes, comunicación y coordinación, estrategia y enfoque, y finalmente, calidad de implementación del ERP.

El trabajo de (Vandaie, 2008; Young y Jordan, 2008) se concentra en tan sólo un factor crítico de éxito y cómo éste influye en todo el proceso de adopción del sistema ERP. Otros autores como (Nazemi et al., 2012) adquieren un enfoque diferente y mencionan los problemas que surgen en cada una de las etapas de adopción del sistema ERP.

Anexo G. Modelos y CSF utilizados para generar etapas unificadas

A continuación se muestra en las siguientes tablas el detalle de los modelos utilizados para crear cada una de las etapas unificadas. Cada tabla detalla el autor de la propuesta, el modelo utilizado, los CSF identificados como relevantes y el nombre de la etapa correspondiente al modelo utilizado.

Tabla 30. Modelos y CSF utilizados para la etapa de planificación.

Autor	(Motwani et al., 2005)	(Somers y Nelson, 2001)	(Nah et al., 2001b)	(Loh y Koh, 2004)	(Shanks, 2000)	(Esteves y Pastor, 2001)
Modelo Utilizado	(Motwani et al., 2005)	(Cooper y Zmud, 1990)	(Markus y Tanis, 2000)	(Markus y Tanis, 2000)	(Shanks, 2000)	(SAP-AG, 2000)
Etapa(s)	pre-implementación	Iniciación Adopción	Aptitud	Aptitud	Planificación	Preparación del proyecto
CSF	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión del proyecto. • Apoyo de la alta gerencia. • Gestión del cambio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de Software, pruebas y resolución de problemas. • Gestión del proyecto. • Proveedor del sistema ERP. • Apoyo de la alta gerencia. • Estrategia de implementación del ERP. 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo de proyecto ERP. • Apoyo de la alta gerencia. • Gestión del proyecto. • Comunicación. • Líder del proyecto. • Sistemas de negocio y TI heredados apropiados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Líder del proyecto. • Gestión del proyecto. • Apoyo de la alta gerencia. • Comunicación. • Equipo de proyecto ERP. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo de la alta gerencia. • Líder de proyecto. • Equipo de proyecto ERP. • Gestión del cambio. • Re-ingeniería de procesos de negocio. • Gestión del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo de la alta gerencia. • Líder del proyecto. • Gestión del proyecto.

Tabla 31. Modelos y CSF utilizados en la etapa de instalación.

Autor	(Motwani et al., 2005)	(Somers y Nelson, 2001)	(Nah et al., 2001b)	(Loh y Koh, 2004)	(Shanks, 2000)	(Esteves y Pastor, 2001)			
Modelo Utilizado	(Motwani et al., 2005)	(Cooper y Zmud, 1990)	(Markus y Tanis, 2000)	(Markus y Tanis, 2000)	(Shanks, 2000)	(SAP-AG, 2000)			
Etapa(s)	implementación	Adaptación	Etapa de proyecto	Etapa de proyecto	Fase de proyecto	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="1720 451 1980 496">Modelo de negocio</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1720 496 1980 541">Realización</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1720 541 1980 587">Preparación final</td> </tr> </table>	Modelo de negocio	Realización	Preparación final
Modelo de negocio									
Realización									
Preparación final									
CSF	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión del proyecto. • Estrategia de implementación de ERP. • Comunicación • Justificación de plan/visión/objetivos de negocio Importancia de exactitud de datos. • Sistemas de negocio y heredados de TI apropiados. • Equipo de proyecto ERP. • Monitorización y evaluación de desempeño. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación • Gestión del proyecto • Equipo de proyecto ERP. • Proveedor del sistema ERP. 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo de proyecto ERP. • Apoyo de la alta gerencia. • Gestión del proyecto. • Líder del proyecto. • Sistemas de negocio y TI heredados apropiados. • Gestión del cambio. • Re-ingeniería de procesos de negocio. • Desarrollo de Software, pruebas y resolución de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Re-ingeniería de procesos de negocio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo de la alta gerencia. • Equipo de proyecto ERP. • Re-ingeniería de procesos de negocio. • Gestión del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión del cambio. • Líder del proyecto. • Desarrollo de Software, pruebas y resolución de problemas. 			

Tabla 32. Modelos y CSF utilizados en la etapa de puesta en marcha.

Autor	(Motwani et al., 2005)	(Somers y Nelson, 2001)	(Nah et al., 2001b)	(Loh y Koh, 2004)	(Esteves y Pastor, 2001)
Modelo Utilizado	(Motwani et al., 2005)	(Cooper y Zmud, 1990)	(Markus y Tanis, 2000)	(Markus y Tanis, 2000)	(SAP-AG, 2000)
Etapa(s)	post-implementación	Aceptación	Vuelo inicial	Vuelo inicial	Puesta en marcha y soporte
		Rutinización			
CSF	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorización y evaluación de desempeño. • Comunicación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación. • Gestión del proyecto. • Apoyo de la alta gerencia. • Equipo de proyecto ERP. • Gestión del cambio. • Proveedor del sistema ERP. 	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorización y evaluación de desempeño • Equipo de proyecto ERP. • Apoyo de la alta gerencia. • Gestión del proyecto. • Comunicación. • Líder del proyecto. • Sistemas de negocio y TI heredados apropiados. • Gestión del cambio. • Re-ingeniería de procesos de negocio. • Desarrollo de Software, pruebas y resolución de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión del cambio. • Desarrollo de Software, pruebas y resolución de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo de la alta gerencia. • Líder de proyecto. • Comunicación.

Tabla 33. Modelos y CSF utilizados en la etapa de mejora.

Autor	(Somers y Nelson, 2001)	(Nah et al., 2001b)	(Loh y Koh, 2004)	(Shanks, 2000)
Modelo Utilizado	(Cooper y Zmud, 1990)	(Markus y Tanis, 2000)	(Markus y Tanis, 2000)	(Shanks, 2000)
Etapa(s)	Infusión	Hacia adelante y arriba	Hacia adelante y arriba	Mejora
CSF	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación. • Equipo de proyecto ERP. • Apoyo de la alta gerencia. • Proveedor del sistema ERP. 	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorización y evaluación de desempeño • Equipo de proyecto ERP. • Apoyo de la alta gerencia. • Justificación de plan/visión/objetivos de negocio. • Comunicación. • Gestión del proyecto. • Líder del proyecto. • Sistemas de negocio y TI heredados apropiados. • Gestión del cambio • Desarrollo de Sw, pruebas y resolución de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorización y evaluación de desempeño. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo de la alta gerencia. • Gestión del proyecto.

Anexo H. Cuestionarios utilizados para el caso de estudio.

Se presentan a continuación los cuestionarios utilizadas para evaluar la presencia de las guías propuestas en el proceso de adopción. Los cuestionarios se encuentran divididos según los tres roles definidos: alta gerencia, equipo de adopción del sistema ERP y usuarios finales.

En los cuestionarios aparecen los títulos “Actividad”, estos son netamente referenciales y se eliminaron de los cuestionarios finales para no confundir a las personas que respondían.

2.1. Cuestionario Rol: Alta gerencia.

Actividad: Seleccionar y estructurar los miembros del equipo del proyecto.

1. Cuánto tiempo, en promedio, dedicó diariamente al proyecto de adopción del sistema ERP.

Hrs.

2. Qué tan importante cree usted que fue su participación para el éxito del proyecto ERP.

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

3. ¿Tuvo personal a su cargo que fue parte del equipo de proyecto en la adopción del sistema ERP?

Si	No
----	----

Si su respuesta es: Si, prosiga a la siguiente pregunta, sino siga con la pregunta 11.

4. ¿Estuvo de acuerdo con que el personal a su cargo fuera partícipe del equipo de proyecto?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

5. ¿Qué tan relevante, para el éxito de la adopción del sistema ERP, cree usted que fue el grado de aceptación/rechazo respecto a que el personal a su cargo fuera partícipe del equipo de proyecto?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

6. ¿Considera usted que se otorgó el tiempo necesario al personal a su cargo para que se capacitara con el fin de ser parte del equipo del proyecto?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

7. ¿Qué tan relevante, para el éxito de la adopción del sistema ERP, cree usted que fue el tiempo que se otorgó al personal a su cargo para que se capacitara con el fin de ser parte del equipo de proyecto?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

8. Indique el porcentaje, del tiempo total, que se otorgó al personal a su cargo para que realizara su trabajo.

Trabajo normal	%	Trabajo como parte del equipo de proyecto ERP	%
----------------	---	-----------------------------------------------	---

9. ¿Considera usted que se otorgó el tiempo suficiente para que el personal realizara correctamente su trabajo (como miembro del equipo del proyecto y como funcionario de la empresa)?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

10. ¿Qué tan relevante, para el éxito de la adopción del sistema ERP, cree usted que fue la distribución de tiempo otorgada al personal para que realizara su trabajo (como miembro del equipo del proyecto y como funcionario de la empresa)?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

Actividad: Desarrollar un plan de proyecto detallado.

11. ¿Fue partícipe en la generación de metas para el proyecto de adopción del sistema ERP?

Si	No
----	----

12. ¿Cree usted que se establecieron metas razonables para el sistema ERP, que se alinearon con las metas estratégicas del negocio?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

13. ¿Qué tan relevante, para el éxito de la adopción del sistema ERP, cree usted que fue la generación de metas razonables para el sistema ERP?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

14. ¿Se definieron beneficios para usted si se cumplían con las metas del proyecto?

Si	No
----	----

Si su respuesta es: Si, prosiga a la siguiente pregunta, sino continúe con la pregunta 16.

15. ¿Qué tan relevante, para el éxito de la adopción del sistema ERP, cree usted que fue que se definieran beneficios para usted si se cumplían con las metas del proyecto?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

16. ¿Cree usted que se asignó máxima prioridad y respaldo a todas las actividades detalladas en el plan de proyecto?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

17. ¿Qué tan relevante, para el éxito de la adopción del sistema ERP, cree usted que fue el nivel de respaldo y prioridad que se otorgó a las actividades detalladas en el proyecto de adopción del sistema ERP?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

Actividad: Modelar y analizar procesos de negocio

18. ¿Cree usted que se apoyó y facilitó el modelado de negocios de su respectiva área, otorgando, toda la información requerida por el equipo de proyecto?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

19. Qué tan relevante, para el éxito de la adopción del sistema ERP, cree usted que fue el grado de apoyo, facilidades e información que se le otorgó al equipo de proyecto para el modelado de negocios de su respectiva área.

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

20. ¿Se personalizó el sistema ERP en algún aspecto relacionado con su área (departamento)?

Si	No
----	----

Si su respuesta es: Si, prosiga a la siguiente pregunta, sino continúe con la pregunta 25

21. ¿Se estableció algún procedimiento que permitiera verificar correctamente que los cambios realizados, relacionados con la personalización del sistema ERP, se encontraran dentro de las capacidades del sistema ERP?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

22. ¿Qué tan relevante, para el éxito en la adopción del sistema ERP, cree usted que fue la existencia/inexistencia de un procedimiento que permitiera verificar que los cambios realizados (personalización) se encontraran dentro de las capacidades del sistema ERP?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

23. ¿Se estableció algún procedimiento que permitiera verificar correctamente que los cambios realizados, relacionados con la personalización del sistema ERP, no generaran grandes limitaciones al sistema ERP?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

24. ¿Qué tan relevante, para el éxito en la adopción del sistema ERP, cree usted que fue la existencia/inexistencia de un procedimiento de verificación para asegurar que los cambios realizados (personalización) no generaran grandes limitaciones al sistema ERP?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

Actividad: Instalar paquete ERP

25. ¿Se estableció, como parte del proceso de adopción, alguna actividad que permitiera verificar que todos los requisitos fueran implementados en el sistema ERP según lo establecido en el plan de proyecto?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

26. ¿Qué tan relevante, para el éxito en la adopción del sistema ERP, cree usted que fue la existencia/inexistencia de alguna actividad que permitiera asegurar que los requisitos fueran implementados según lo establecido en el plan de proyecto del sistema ERP?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

27. ¿Cree usted que se otorgaron los medios necesarios para que los procesos de negocio fueran mapeados correctamente en el sistema ERP y viceversa?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

28. ¿Qué tan relevante, para el éxito en la adopción del sistema ERP, cree usted que fue que se otorgaron los medios necesarios para que los procesos de negocio fueran mapeados correctamente en el sistema ERP y viceversa?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

29. ¿El sistema ERP se conectó (integró) con sistemas heredados (legacy) de la empresa?

Si	No
----	----

Si su respuesta es: Si, prosiga a la siguiente pregunta, sino continúe con la pregunta 32

30. ¿Cree usted que se establecieron métodos para asegurar la correcta integración del sistema ERP con el(los) sistema(s) heredado(s) de la empresa?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

31. ¿Qué tan relevante, para el éxito en la adopción del sistema ERP, cree usted que fue la existencia/inexistencia de métodos que permitieran asegurar la correcta integración del sistema ERP con el(los) sistema(s) heredado(s) de la empresa?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

Actividad: Depurar errores y fallas.

32. ¿Se realizaron pruebas rigurosas al sistema ERP para asegurar una adopción exitosa?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

33. ¿Qué tan relevante, para el éxito en la adopción del sistema ERP, cree usted que fue la realización de pruebas rigurosas para asegurar una adopción exitosa?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

34. ¿Cree usted que se incentivó al personal de su departamento para que participara activa y conscientemente en las pruebas realizadas del sistema ERP?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

35. ¿Qué tan relevante, para el éxito en la adopción del sistema ERP, cree usted que fue el grado de incentivo al personal de su departamento para que participara activa y conscientemente en las pruebas realizadas del sistema ERP?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

36. ¿Cree usted que se otorgaron el tiempo y recursos al personal de su departamento, en calidad de usuarios finales, para realizar las pruebas del sistema?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

37. ¿Qué tan relevante, para el éxito en la adopción del sistema ERP, cree usted que fue el tiempo y recursos otorgados al personal de su departamento, en calidad de usuarios finales, para realizar las pruebas del sistema?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

Actividad: Generar documentación y capacitar

38. ¿Se estableció la actividad de creación de un manual de usuario para el uso del sistema ERP?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

39. ¿Qué tan relevante, para el éxito en la adopción del sistema ERP, cree usted que fue la creación de un manual de usuario para el uso del sistema ERP?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

40. ¿Se incentivó a que el personal se capacitara leyera y obtuviera el manual de usuario?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

41. ¿Qué tan relevante, para el éxito en la adopción del sistema ERP, cree usted que fue el grado de incentivo para que el personal se capacitara, leyera y obtuviera el manual de usuario?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

42. ¿Cree que se otorgaron el tiempo y recursos al personal de su departamento para que se capacitaran en el uso del sistema ERP?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

43. ¿Qué tan relevante, para el éxito en la adopción del sistema ERP, cree usted que fue el tiempo y recursos otorgados al personal de su departamento para que se capacitaran en el uso del sistema ERP?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

2.2. Cuestionario Rol: Equipo de Adopción del sistema ERP

Actividad: Seleccionar y estructurar los miembros del equipo del proyecto.

1. Considera usted que la alta gerencia estuvo comprometida a participar en el proyecto de adopción del sistema ERP.

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

2. Qué tan importante cree usted que fue la participación de la alta gerencia para el éxito del proyecto ERP.

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

3. ¿Cree usted que la alta gerencia estuvo de acuerdo con usted fuera partícipe del equipo de proyecto?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

4. ¿Qué tan relevante, para el éxito de la adopción del sistema ERP, cree usted que fue que la alta gerencia estuviera de acuerdo/en desacuerdo respecto a que usted fuera partícipe del equipo de proyecto?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

5. ¿Considera usted que la alta gerencia otorgó el tiempo necesario para que usted se capacitara para ser parte del equipo del proyecto?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

6. ¿Qué tan relevante, para el éxito de la adopción del sistema ERP, cree usted que fue el tiempo que se le otorgó para que se capacitara con la finalidad de ser parte del equipo de proyecto?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

7. Indique el porcentaje, del tiempo total de sus horas de trabajo, que se le otorgó para que realizara su trabajo.

Trabajo normal	%	Trabajo como parte del equipo de proyecto	%
----------------	---	-------------------------------------------	---

8. ¿Considera usted que se le otorgó el tiempo suficiente para que realizara correctamente su trabajo (como miembro del equipo del proyecto y como funcionario de la empresa)?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

9. ¿Qué tan relevante, para el éxito de la adopción del sistema ERP, cree usted que fue el tiempo que se le otorgó para que realizara su trabajo (como miembro del equipo del proyecto y como funcionario de la empresa)?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

Actividad: Desarrollar un plan de proyecto detallado.

10. ¿Cree usted que la alta gerencia estableció metas razonables para el sistema ERP, que se alinearon con las metas estratégicas del negocio?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

11. ¿Qué tan relevante, para el éxito de la adopción del sistema ERP, cree usted que fue la generación de metas razonables para el sistema ERP?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

12. ¿Conoce usted si se definieron beneficios para la alta gerencia si se cumplían con las metas del proyecto?

Si	No
----	----

Si su respuesta es: Si, prosiga a la siguiente pregunta, sino continúe con la pregunta 14.

13. ¿Qué tan relevante, para el éxito de la adopción del sistema ERP, cree usted que fue que se definieran beneficios para la alta gerencia si se cumplían con las metas del proyecto?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

14. ¿Cree usted que la alta gerencia respaldó todas las actividades detalladas en el plan de proyecto otorgándoles máxima prioridad?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

15. ¿Qué tan relevante, para el éxito de la adopción del sistema ERP, cree usted que fue el nivel de respaldo y prioridad que la alta gerencia otorgó a las actividades detalladas en el proyecto de adopción del sistema ERP?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

Actividad: Modelar y analizar procesos de negocio

16. ¿Cree usted que la alta gerencia apoyó y facilitó el modelado de negocios del área en la que trabajó, otorgando toda la información requerida al equipo de proyecto que usted conformaba?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

17. ¿Qué tan relevante, para el éxito de la adopción del sistema ERP, cree usted que fue el nivel de apoyo, facilidades e información que otorgó la alta gerencia al equipo de proyecto para el modelado de negocios de su respectiva área.

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

18. ¿Fue usted partícipe del proceso de personalización del sistema ERP?

Si	No
----	----

Si su respuesta es: Si, prosiga a la siguiente pregunta, sino continúe con la pregunta 25

19. ¿Cree usted que la alta gerencia verificó correctamente que los cambios realizados, relacionados con la personalización del sistema ERP, se encontraran dentro de las capacidades del sistema ERP?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

20. ¿Qué tan relevante, para el éxito en la adopción del sistema ERP, cree usted que fue que la alta gerencia verificara que los cambios realizados (personalización) se encontraran dentro de las capacidades del sistema ERP?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

21. ¿Cree usted que la alta gerencia verificó correctamente que los cambios realizados, relacionados con la personalización del sistema ERP, no generaran grandes limitaciones al sistema ERP?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

22. ¿Qué tan relevante, para el éxito en la adopción del sistema ERP, cree usted que fue la verificación que realizó la alta gerencia para asegurarse que los cambios realizados (personalización) no generaran grandes limitaciones al sistema ERP?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

Actividad: Instalar paquete ERP

23. ¿Cree usted que la alta gerencia verificó que todos los requisitos hayan sido implementados en el sistema ERP según lo establecido en el plan de proyecto?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

24. ¿Qué tan relevante, para el éxito en la adopción del sistema ERP, cree usted que fue la verificación que realizó la alta gerencia para asegurarse que los requisitos según lo establecido en el plan de proyecto se hayan implementado en el sistema ERP?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

25. ¿Cree usted que la alta gerencia otorgó los medios necesarios para que los procesos de negocio fueran mapeados correctamente en el sistema ERP y viceversa?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

26. ¿Qué tan relevante, para el éxito en la adopción del sistema ERP, cree usted que fue que la alta gerencia otorgara los medios necesarios para que los procesos de negocio fueran mapeados correctamente en el sistema ERP y viceversa?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

27. ¿Fue usted partícipe de la conexión (integración) entre el sistema ERP y los sistemas heredados (legacy) de la empresa?

Si	No
----	----

Si su respuesta es: Si, prosiga a la siguiente pregunta, sino continúe con la pregunta 32

28. ¿Cree usted que la alta gerencia aseguró la correcta integración del sistema ERP con el(los) sistema(s) heredado(s) de la empresa?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

29. ¿Qué tan relevante, para el éxito en la adopción del sistema ERP, cree usted que fue que la alta gerencia asegurara la correcta integración del sistema ERP con el(los) sistema(s) heredado(s) de la empresa?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

Actividad: Depurar errores y fallas.

30. ¿Cree usted que la alta gerencia exigió pruebas rigurosas del sistema ERP para asegurar una adopción exitosa?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

31. ¿Qué tan relevante, para el éxito en la adopción del sistema ERP, cree usted que fue que la alta gerencia exigiera pruebas rigurosas del sistema ERP para asegurar una adopción exitosa?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

32. ¿Cree usted que la alta gerencia incentivó al personal de su departamento a una participación activa y consciente en las pruebas realizadas al sistema ERP?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

33. ¿Qué tan relevante, para el éxito en la adopción del sistema ERP, cree usted que fue que la alta gerencia incentivara al personal de su departamento a una participación activa y consciente en las pruebas realizadas al sistema ERP?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

34. ¿Cree usted que la alta gerencia otorgó el tiempo y recursos al personal de su departamento, en calidad de usuarios finales, para realizar las pruebas del sistema?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

35. ¿Qué tan relevante, para el éxito en la adopción del sistema ERP, cree usted que fue que la alta gerencia otorgara el tiempo y recursos al personal de su departamento, en calidad de usuarios finales, para realizar las pruebas del sistema?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

Actividad: Generar documentación y capacitar

36. ¿Cree usted que la alta gerencia aseguró la creación de un manual de usuario para el uso del sistema ERP?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

37. ¿Qué tan relevante, para el éxito en la adopción del sistema ERP, cree usted que fue que la alta gerencia asegurara la creación de un manual de usuario para el uso del sistema ERP?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

38. ¿Cree usted que la alta gerencia incentivó al personal a capacitarse y facilitó la lectura y obtención del manual de usuario?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

39. ¿Qué tan relevante, para el éxito en la adopción del sistema ERP, cree usted que fue que la alta gerencia haya incentivado al personal a capacitarse y facilitar la lectura y obtención del manual de usuario?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

40. ¿Cree que la alta gerencia otorgó el tiempo y recursos al personal de su departamento para que se capacitaran en el uso del sistema ERP?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

41. ¿Qué tan relevante, para el éxito en la adopción del sistema ERP, cree usted que fue que la alta gerencia haya otorgado tiempo y recursos al personal de su departamento para que se capacitaran en el uso del sistema ERP?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

2.3. Cuestionario Rol: Usuario Final

Actividad: Desarrollar un plan de proyecto detallado.

1. ¿Se le notificó a usted de la instalación del sistema ERP, indicando que todas las actividades realizadas estaban respaldadas por la alta gerencia y que éstas poseían máxima prioridad?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

2. ¿Qué tan relevante, para el éxito de la adopción del sistema ERP, cree usted que fue que le notificaran respecto a las actividades, respaldo y prioridad de las actividades concernientes al sistema ERP?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

Actividad: Modelar y analizar procesos de negocio

3. ¿La alta gerencia le indicó a usted que debía apoyar y facilitar el modelado de negocios de su respectiva área, otorgando toda la información que requiriera el equipo de proyecto?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

4. ¿Qué tan relevante, para el éxito de la adopción del sistema ERP, cree usted que fue que se le indicara que debía apoyar y facilitar el modelado de negocios de su respectiva área, otorgando toda la información que requiriera el equipo de proyecto.

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

Actividad: Depurar errores y fallas.

5. ¿Fue usted partícipe de las pruebas realizadas al sistema ERP?

Si	No
----	----

Si su respuesta es: Si, prosiga a la siguiente pregunta, sino continúe con la pregunta 10.

6. ¿Cree usted que la alta gerencia le incentivó para que participara activa y conscientemente en las pruebas realizadas al sistema ERP?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

7. ¿Qué tan relevante, para el éxito en la adopción del sistema ERP, cree usted que fue que le incentivaran a una participar activa y consciente en las pruebas realizadas del sistema ERP?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

8. ¿Cree usted que se le otorgaron el tiempo y recursos para realizar las pruebas del sistema ERP?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

9. ¿Qué tan relevante, para el éxito en la adopción del sistema ERP, cree usted que fue que le otorgaran el tiempo y recursos para realizar las pruebas del sistema?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

Actividad: Generar documentación y capacitar

10. ¿Cree usted que se aseguró la creación de un manual de usuario para el uso del sistema ERP?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

11. ¿Qué tan relevante, para el éxito en la adopción del sistema ERP, cree usted que fue que se asegurara la creación de un manual de usuario para el uso del sistema ERP?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

12. ¿Le incentivaron a capacitarse, obtener el manual de usuario y leerlo?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

13. ¿Qué tan relevante, para el éxito en la adopción del sistema ERP, cree usted que fue que le hayan incentivado a capacitarse y le facilitaran la lectura y obtención del manual de usuario?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------

14. ¿Cree que se le otorgó el tiempo y recursos para que se capacitara en el uso del sistema ERP?

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
--------------------------	---------------	---------	------------	----------------

15. ¿Qué tan relevante, para el éxito en la adopción del sistema ERP, cree usted que fue que le hayan otorgado tiempo y recursos para que se capacitara en el uso del sistema ERP?

Muy irrelevante	Irrelevante	Neutral	Relevante	Muy Relevante
-----------------	-------------	---------	-----------	---------------