

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS  
SUPERIORES DE MONTERREY**

**CAMPUS MONTERREY**

**DIVISIÓN DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
PROGRAMA DE GRADUADOS EN INGENIERIA**



**HACIA LA INTEGRACIÓN DE LAS IMPLANTACIONES  
DE LA NORMA ISO 9001:2000 Y SISTEMAS ERP**

**TESIS**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO  
ACADEMICO DE:**

**MAESTRO EN CIENCIAS  
CON ESPECIALIDAD EN SISTEMAS DE CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD**

**POR:**

**BRENDA BERENICE OLVERA HERNÁNDEZ**

**MONTERREY, N. L.**

**DICIEMBRE 2005**

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY**

**DIVISIÓN DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
PROGRAMAS DE GRADUADOS EN INGENIERIA**

Los miembros del comité de tesis recomendamos que la presente tesis de la *L.S.C.A. Brenda Berenice Olvera Hernández* sea aceptada como requisito parcial para obtener el grado académico de Maestro en *Ciencias con Especialidad en Sistemas de Calidad y Productividad*.

**Comité de tesis:**

---

**Dra. Alda Roxana Cárdenas Esparza**  
*Asesora*

---

**Ing. Ángel Manuel Velez Chong**  
*Sinodal*

---

**Dr. David Ángel Alanís Dávila**  
*Sinodal*

**Aprobado:**

---

**Dr. Federico Viramontes Brown**  
Director del Programa de Graduados en Ingeniería

*Diciembre 2005*

**HACIA LA INTEGRACIÓN DE LAS IMPLANTACIONES  
DE LA NORMA ISO 9001:2000 Y SISTEMAS ERP**

POR:

**BRENDA BERENICE OLVERA HERNÁNDEZ**

**TESIS**

**Presentada al Programa de  
Graduados en Ingeniería y Arquitectura**

**Este trabajo es requisito parcial para obtener el grado de Maestro  
en Ciencias con Especialidad en Sistemas de Calidad y  
Productividad**

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS  
SUPERIORES DE MONTERREY**

**Diciembre 2005**

## Dedicatoria

A mis padres: Julio y Catalina,  
*con infinito amor y agradecimiento por construir ventanas fabulosas...*

## **Mención Especial**

A mis abuelos Beca, Dolores y Ernesto;  
A mis hermanos Julio, Andrea y Julián; y a Emmanuel:  
*por llenar mi corazón con su ternura y por toda la alegría que le dan a mi vida*

## Agradecimientos

A Dios,  
*por estar siempre conmigo.*

A mi asesora, la Doctora Roxana,  
*con sincera admiración, por transmitirme,  
además de conocimientos, la inquietud y la actitud.*

A mis sinodales, Ingeniero Ángel y Doctor David,  
*por su siempre excelente disposición, comentarios y apoyo.*

A toda la familia y amigos que me acompañaron  
y participaron en este proyecto, especialmente a los entrevistados,  
*por compartir conmigo su entusiasmo y lo más preciado: su tiempo*

# Contenido

Dedicatoria .....	iv
Mención Especial.....	iv
Agradecimientos .....	v
Contenido .....	vi
Listado de figuras .....	ix
Listado de tablas.....	x
Capítulo 1. Planteamiento de la investigación.....	1
1.1 Introducción al capítulo .....	1
1.2 Antecedentes.....	1
1.3 Definición del problema .....	3
1.4 Objetivo de la investigación .....	4
1.5 Preguntas de investigación.....	5
1.6 Plan general de trabajo.....	5
1.7 Conclusiones.....	6
Capítulo 2. Marco Teórico.....	7
2.1 Introducción al capítulo.....	7
2.2 ISO 9001:2000 .....	7
2.2.1 Breve historia de la norma .....	7
2.2.2 Características de la norma .....	9
2.2.2.1 Definición de la norma .....	9
2.2.2.2 Principios de la norma .....	10
2.2.2.3 Estructura de la norma .....	11
2.2.2.4 Relevancia de la norma ISO 9001:2000 en las organizaciones .....	13
2.2.3 Implantación de la norma .....	13
2.2.3.1 Motivadores.....	13
2.2.3.2 Proceso de implantación ISO 9001:2000.....	16
2.2.3.3 Factores de éxito en la implantación.....	17
2.2.3.4 Impacto de la implantación en la organización.....	18
2.3 Sistemas ERP .....	20
2.3.1 Breve historia de los sistemas ERP .....	20
2.3.2 Características de los sistemas ERP .....	21
2.3.2.1 Definición.....	21
2.3.2.2 Relevancia de los sistemas ERP en las organizaciones .....	22
2.3.3 Implantación .....	23
2.3.3.1 Motivadores.....	23
2.3.3.2 Proceso de implantación .....	25
2.3.3.3 Factores de éxito en la implantación.....	26
2.3.3.4 Impacto de la implantación en las organizaciones .....	27
2.4 Conclusiones del capítulo .....	29
Capítulo 3. Propuesta Conceptual de Esquemas ISO / ERP.....	30
3.1 Introducción al capítulo.....	30
3.2 Antecedentes en la Integración .....	30
3.2.1 Nivel de Integración .....	31
3.2.2 Impacto de la integración.....	35
3.2.3 Complementariedad / Contraposición al momento de su utilización .....	37

3.3	Integración de sus actividades de implantación .....	37
3.4	Conclusiones .....	42
Capítulo 4.	Metodología de Investigación .....	44
4.1	Introducción al capítulo .....	44
4.2	Tipo de estudio .....	44
4.3	Diseño de la investigación .....	45
4.4	Descripción de los instrumentos de investigación .....	45
4.5	Selección de la muestra .....	47
4.6	Restricciones en la aplicación del instrumento de investigación .....	48
4.7	Aplicación del instrumento de investigación .....	48
4.8	Conclusiones .....	50
Capítulo 5.	Presentación de Resultados .....	51
5.1	Introducción al capítulo .....	51
5.2	Implantación de ISO 9001:2000 .....	52
5.2.1.	Actividades generales .....	52
5.2.2.	Actividades clave .....	54
5.2.3.	Establecimiento del alcance de la implantación .....	55
5.2.4.	Identificación de procesos clave .....	56
5.2.5.	Factores críticos de éxito .....	56
5.2.6.	Problemas comunes .....	57
5.2.7.	Forma de prevenir o solucionar problemas .....	59
5.3	Implantación de ERP .....	59
5.4.1.	Actividades generales .....	60
5.4.2.	Actividades clave .....	61
5.4.3.	Establecimiento del alcance de la implantación .....	64
5.4.4.	Identificación de procesos clave .....	64
5.4.5.	Factores críticos de éxito .....	65
5.4.6.	Problemas comunes .....	66
5.4.7.	Forma de prevenir o solucionar problemas .....	68
5.4	Implantación de la norma ISO 9001:2000 y un sistema de tipo ERP .....	70
5.4.1.	Comentarios previos a la presentación de resultados .....	70
5.4.2.	Motivos para implantarlos de manera conjunta .....	71
5.4.3.	Beneficios de la implantación conjunta .....	74
5.4.4.	Factores de éxito en la implantación conjunta .....	76
5.4.5.	Factores o circunstancias que impedirían la implantación conjunta .....	79
5.4.6.	Actividades similares .....	81
5.4.7.	Actividades críticas .....	85
5.4.8.	Actividades que podrían ser realizadas por el mismo personal .....	89
5.4.9.	Personal clave en este tipo de implantación .....	90
5.5	Conclusiones .....	91
Capítulo 6.	Hacia la integración de ISO y ERP .....	93
6.1	Introducción .....	93
6.2	Propuesta de integración de las actividades de implantación .....	93
6.3	Personal involucrado en la implantación conjunta .....	102
6.4	Conclusiones .....	103
Capítulo 7.	Resumen y Conclusiones .....	104
7.1	Introducción .....	104
7.2	Logro de objetivos de la tesis .....	105
7.3	Respuestas a las preguntas de investigación .....	110
7.4	Contribuciones .....	113
7.5	Consideraciones .....	113



7.6	Futuras investigaciones.....	114
7.7	Lecciones aprendidas.....	115
	Bibliografía.....	116
	Anexos.....	122
	Anexo 1. Actividades propuestas para la implantación de la norma ISO.....	123
	Anexo 2. Actividades propuestas para la implantación de un sistema de tipo ERP....	126
	Anexo 3. Instrumento de Investigación ISO 9001:2000.....	130
	Anexo 4. Instrumento de Investigación ERP.....	131
	Anexo 5. Instrumento de Investigación ISO y ERP.....	132
	Anexo 6. Datos de entrevistados.....	134
	Vita.....	135

## Listado de figuras

Figura 1. Plan de trabajo general del proyecto.....	6
Figura 2. Fases en la implantación conjunta.....	94

## Listado de tablas

Tabla 1. Secciones de la Norma 9001:2000 (Esponda et al., 2002) .....	12
Tabla 2. Actividades generales de implantación de la norma ISO 9001:2000, basadas en AENOR (2002), AENOR (2001), Hoyle (2001) y Peach (2003) .	16
Tabla 3. Actividades generales para la implantación de sistemas ERP, basadas en Callaway (1999), Martínez (1999), Kapp (2001) y Ptak (2000) .....	26
Tabla 4. Similitudes más significativas entre ISO 9000 y SAP R/3 (Salazar, 2004, p. 106).....	32
Tabla 5. Impulsores de la complementariedad entre ISO 9000 y SAP R/3 .....	34
Tabla 6. Falta de integración entre ISO 9000 y SAP R/3 (Salazar, 2004, p.110)...	35
Tabla 7. Retardadores ISO 9000 y SAP R/3 en la operación de la empresa estudiada (Salazar, 2004, p. 111).....	36
Tabla 8. Significado de sombreado para entender la Tabla 9.....	38
Tabla 9. Análisis de actividades de implantación de la norma ISO 9001:2000 y los sistemas ERP. ....	39
Tabla 10. Actividades que pueden realizarse de manera conjunta. ....	41
Tabla 11. Actividades de implantación propias para ISO 9001:2000 .....	41
Tabla 12. Actividades que pueden realizarse de manera conjunta con especial atención.....	42
Tabla 13. Objetivos de los instrumentos de investigación.....	46
Tabla 14. Aplicación de instrumentos de investigación.....	49
Tabla 15. Fases y Actividades Generales Típicas en la Implantación de la norma ISO 9001:2000.....	53
Tabla 16. Actividades clave en la implantación de ISO .....	54
Tabla 17. Establecimiento del alcance de la implantación de ISO. ....	55
Tabla 18. Identificación de procesos clave en la implantación de ISO.....	56
Tabla 19. Factores críticos de éxito en la implantación de ISO. ....	57
Tabla 20. Problemas comunes en la implantación de ISO.....	57
Tabla 21. Problemas críticos y forma de prevenirlos en la implantación de ISO. ...	58
Tabla 22. Forma de prevenir o solucionar los problemas en la implantación de la norma ISO 9001:2000.....	59
Tabla 23. Fases y Actividades Generales Típicas en la Implantación de Sistemas ERP.....	61
Tabla 24. Actividades clave en la implantación de un ERP.....	62
Tabla 25. Establecimiento del alcance de la implantación de un ERP.....	64
Tabla 26. Identificación de procesos clave.....	64
Tabla 27. Factores críticos de éxito en la implantación del ERP.....	66
Tabla 28. Problemas comunes en la implantación de ERP.....	66
Tabla 29. Problemas críticos en la implantación de ERP.....	67
Tabla 30. Forma de solucionar problemas en la implantación de un sistema ERP. .....	68
Tabla 31. Forma de prevenir problemas en la implantación de ERP. ....	69

Tabla 32. Motivos para Implantar ISO 9001:2000 y un Sistema ERP de manera conjunta.....	72
Tabla 33. Beneficios de Implantar ISO 9001:2000 y un Sistema ERP de manera conjunta.....	74
Tabla 34. Factores de éxito al Implantar ISO 9001:2000 y un Sistema ERP de manera conjunta.....	78
Tabla 35. Factores o circunstancias que impedirían implantar ISO 9001:2000 y un Sistema ERP de manera conjunta.....	79
Tabla 36. Actividades similares en las implantaciones de ISO y sistemas ERP....	82
Tabla 37. Actividades que pueden realizarse de manera conjunta en la implantación de ISO y sistemas ERP.....	83
Tabla 38. Factibilidad de la posible integración de actividades de implantación....	84
Tabla 39. Actividades que críticas en la implantación conjunta de la norma ISO 9001:2000 y un sistema ERP.....	86
Tabla 40. Actividades que en la implantación conjunta de la norma ISO 9001:2000 y un sistema de tipo ERP podrían ser realizadas por el mismo personal. ....	89
Tabla 41. Personal clave en la implantación conjunta de la norma ISO 9001:2000 y un sistema ERP.....	90
Tabla 42. Propuesta de actividades a seguir en el proyecto de implantación conjunta de la norma ISO 9001:2000 y un sistema de tipo ERP. ....	96
Tabla 43. Fase A: Planeación y organización del proyecto.....	96
Tabla 44. Fase B. Análisis preliminar, definición del alcance, política y objetivos del negocio.....	96
Tabla 45. Fase C: Organización del equipo de trabajo.....	97
Tabla 46. Fase D. Análisis y diseño de procesos.....	97
Tabla 47. Fase E: Integración del plan de ejecución ISO/ERP.....	97
Tabla 48. Fase F: Realización de actividades ISO del plan de ejecución.....	98
Tabla 49. Fase G: Realización de actividades ERP del plan de ejecución.....	98
Tabla 50. Fase H: Realización de pruebas. ....	99
Tabla 51. Fase I: Capacitación y arranque.....	99
Tabla 52. Fase J: Seguimiento y control. ....	100
Tabla 54. Fases y Actividades Generales Típicas en la Implantación de la Norma ISO 9001:2000.....	107
Tabla 55. Fases y Actividades Generales Típicas en la Implantación de Sistemas ERP.....	109

# **Capítulo 1. Planteamiento de la investigación**

---

## **1.1 Introducción al capítulo**

En este capítulo se realiza el planteamiento de la investigación de este trabajo, para ello se presentan los antecedentes, la definición del problema, el objetivo de la investigación y las correspondientes preguntas derivadas, así como el plan general de trabajo que guía este proyecto.

## **1.2 Antecedentes**

Hoy en día existe un mercado globalizado y competitivo en el cual las empresas consideran a la calidad como un elemento clave y buscan alcanzarla a través de la adopción de programas de administración de calidad total, normas de calidad universal y tecnologías de información, entre otros, para poder permanecer en el mercado y no ser superados por sus competidores.

A lo largo de los años, expertos en calidad han compartido ciertas características en sus enfoques hacia la Calidad Total. Estas características son, por ejemplo, la calidad orientada al cliente como la prioridad estratégica; un liderazgo visible y efectivo; los procesos orientados por datos; la prevención más que la inspección; el énfasis en procesos y coordinación interfuncional; la filosofía de mejora continua, entre otros (Sethi, 1998).

El grado de satisfacción del cliente expresa el nivel de calidad de la empresa y la calidad de la empresa no es más que el resultado de los procesos empresariales (NTC y Soluziona, 2001). Así pues, algunas empresas en su búsqueda por la calidad, la perfección y la mejora continua han instalado Sistemas de Administración de la Calidad como el ISO 9000:2000 y herramientas de tecnología de información como sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*).

La norma ISO 9001:2000 promueve la adopción de la orientación al proceso y está basada en ocho principios para crear una cultura de calidad. Dos de esos principios tratan sobre (Scheer, Abolhassan, Jost y Kirchmer, 2002): El enfoque a procesos, en el cual se asume que el resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se manejan como un proceso, y el enfoque de sistemas donde se asume que identificar, entender y administrar procesos interrelacionados como un sistema contribuye al logro de los objetivos de efectividad y eficiencia de la organización.

Por su parte, los sistemas ERP son paquetes de sistemas de software de negocios que les permiten a las compañías hacer un uso eficiente y efectivo de los recursos al proveer una solución total e integrada a las necesidades de procesamiento de información de las organizaciones. Estos sistemas tienen un enfoque orientado a procesos de negocios así como a la estandarización de estos en toda la organización. Entre los atributos más importantes de los ERP se encuentran sus capacidades para automatizar e integrar los procesos de negocio de la organización; compartir datos y prácticas comunes en toda la organización; y producir y acceder a la información en tiempo real (Fui-Hoon et al., 2001). Lo que realmente hacen es organizar, codificar y estandarizar los datos y procesos de negocio de las empresas (Norris, 2000)

En cuanto a la implantación, la norma ISO 9001:2000, bajo su enfoque a procesos, requiere que una organización identifique, implemente, administre y mejore de manera continua la efectividad de todos los procesos necesarios para un Sistema de Administración de la Calidad; bajo su enfoque a sistemas, la norma requiere que la organización administre las interacciones de sus procesos para el logro de sus objetivos (Scheer et al., 2002). La implantación de sistemas ERP es utilizada como un catalizador para la mejora global de los procesos. La inclusión en el ERP de las mejores prácticas en la industria, proporciona a la compañía una guía en su proceso de implantación al identificar aquellas prácticas que necesitan ser cambiadas (Ptak, 2000). En el proyecto de implantación de ERP se debe redefinir los procesos para mejorar su eficiencia y eficacia. El enfoque correcto es redefinir los procesos –con las posibilidades que el ERP ofrece– como un paso previo a la implantación y que los nuevos procesos sean soportados por el ERP (Navarro, 2003).

### **1.3 Definición del problema**

Actualmente, las empresas que implantan la norma ISO 9001:2000 y un sistema ERP lo hacen de manera independiente. Cada una de estas implantaciones requiere que las empresas inviertan una gran cantidad de recursos económicos, de tiempo y de personal. Sus costos de implantación son altos, generalmente las empresas que implantan ambas herramientas son empresas grandes, con recursos económicos suficientes para soportar estos altos costos, y a menudo requieren la contratación de servicios de organizaciones externas especialistas en la implantación de alguna de ellas. Aparte de los costos, su tiempo de implantación es largo, y requieren gran inversión de tiempo por parte de gente externa y del mismo personal interno. Aunado a estas implantaciones está el gran impacto que ocasionan en la forma de trabajo de las organizaciones y estos cambios son sentidos directamente por el personal involucrado, que debe ajustarse a una nueva forma de hacer las cosas.

Los proyectos de implantación de estas herramientas se hacen en tiempos separados, es decir, algunas empresas implantan primero ISO y años o meses después un sistema ERP o viceversa. Primero invierten recursos en una implantación, la consiguen y tiempo después se dan a la tarea de implementar la otra. Vuelven a invertir recursos económicos, de tiempo, de personal. A menudo, la gente que participa en las implementaciones es en gran parte la misma (con excepción del personal externo), porque los procesos a los que hacen referencia estas herramientas, son los procesos en los que la organización pone especial atención. Una vez más la organización invierte tiempo de la gente involucrada en estos procesos. Gente que, al concluir la nueva implantación, debe ajustar sus actividades una vez más a la nueva forma de trabajo.

En la investigación de Salazar (2004) se puede observar que existen similitudes en el uso y aplicación de ambas herramientas. Por un lado comparten el objetivo esencial de incrementar la productividad y competitividad: ambas tienen un enfoque a procesos en donde promueven a la organización por procesos clave; la importancia de su implantación es imperativa ya que dependen en gran medida de una implantación efectiva además para su operación ambas utilizan una gran cantidad de diferentes recursos humanos, económicos y de tiempo. Además, Salazar menciona que la integración de estas herramientas se puede dar al contemplarlas como estrategias complementarias y no

como iniciativas independientes; al definir y utilizar al máximo los mismos procesos; al contemplar en sus etapas de implantación los requerimientos y potencialidades de una y otra herramienta; y que en su operación se cree la mayor cantidad de plataformas de operación y mantenimiento comunes.

Si tanto los sistemas ERP como la norma ISO 9001:2000 comparten conceptos fundamentales, con esta investigación se pretende identificar la existencia de actividades comunes en las implementaciones que, bajo ciertas circunstancias o factores, permitan generar una propuesta de integración de sus implementaciones.

Al hablar de implementar estas dos herramientas en las empresas se piensa en enormes beneficios, entre ellos que a la par que una empresa automatiza sus procesos y hace eficiente el uso de información a través de un sistema ERP, los estandariza, controla, da seguimiento y mejora a través de la norma ISO 9001:2000. Externamente la empresa se hace más atractiva y gana más aceptación en el mercado al contar con la certificación en una norma reconocida internacionalmente e internamente mejora su desempeño organizacional al utilizar ambas herramientas. El que una empresa cuente con estas dos herramientas se traduce en competitividad y mayor probabilidad de permanencia en el mercado.

Si se lograra implantar un sistema ERP y la norma ISO 9001:2000 de manera conjunta, las empresas harían un uso eficiente de sus recursos tanto económicos, de tiempo y de personal, ya que, en la implantación, ciertas actividades podrían realizarse una sola vez con el mismo personal tanto como sea posible, disminuyendo tiempo y dinero, evitando retrabajos, fomentando la integración de disciplinas (calidad y tecnología de información) y permitiendo compartir y reutilizar conocimiento, así como integrando y estandarizando procesos que se ejecuten funcionalmente en el ERP y se describan operacionalmente en ISO.

#### **1.4 Objetivo de la investigación**

El objetivo general de esta investigación es generar una propuesta para integrar la implantación de la norma ISO 9000:2000 y un sistema de tipo ERP.



Los objetivos que se desprenden del objetivo general son los siguientes:

- Identificar las actividades que se realizan en la implantación de la norma ISO 9001:2000.
- Identificar las actividades que se realizan en la implantación de un sistema ERP.
- Determinar las actividades comunes y/o similares en la implantación de estas herramientas.
- Establecer un conjunto de actividades que se pueda realizar de manera paralela o conjunta en las implementaciones.

### **1.5 Preguntas de investigación**

Las preguntas de investigación que parten de los objetivos son las siguientes:

- ¿Existen actividades que se asemejen en la implantación de la norma ISO 9001:2000 y los sistemas ERP? ¿Cuáles son?
- ¿Existen prácticas que se puedan realizar en forma paralela o conjunta en la implantación de estas dos herramientas? ¿Cuáles son?
- ¿Qué factores o circunstancias o motivadores permiten o impiden la implantación conjunta de la norma ISO 9001:2000 y un sistema ERP?
- ¿Pueden estas dos herramientas enfocarse en los mismos procesos?

### **1.6 Plan general de trabajo**

En este estudio, en primera instancia, se realiza una investigación teórica de las prácticas realizadas por las empresas cuando implantan la norma ISO 9001:2000, de igual forma para un sistema ERP, así como también los factores de éxito, motivadores e impacto en las organizaciones correspondientes a cada uno. Una vez cubierto el marco teórico que soporta la investigación, se establece la metodología de investigación que permite satisfacer los objetivos generales y específicos de este proyecto.

Partiendo de esta información, se analizan las prácticas en cada una de las implementaciones e identifica si existen similitudes, diferencias, motivadores, factores de

éxito o cualquier otro factor o circunstancia que permita establecer la forma en que se pueden o no integrar estas herramientas. Una vez identificado lo anterior se presentan las conclusiones y el resumen pertinentes a la investigación.

En la Figura 1 se presenta de forma esquemática el plan de trabajo seguido en esta investigación.

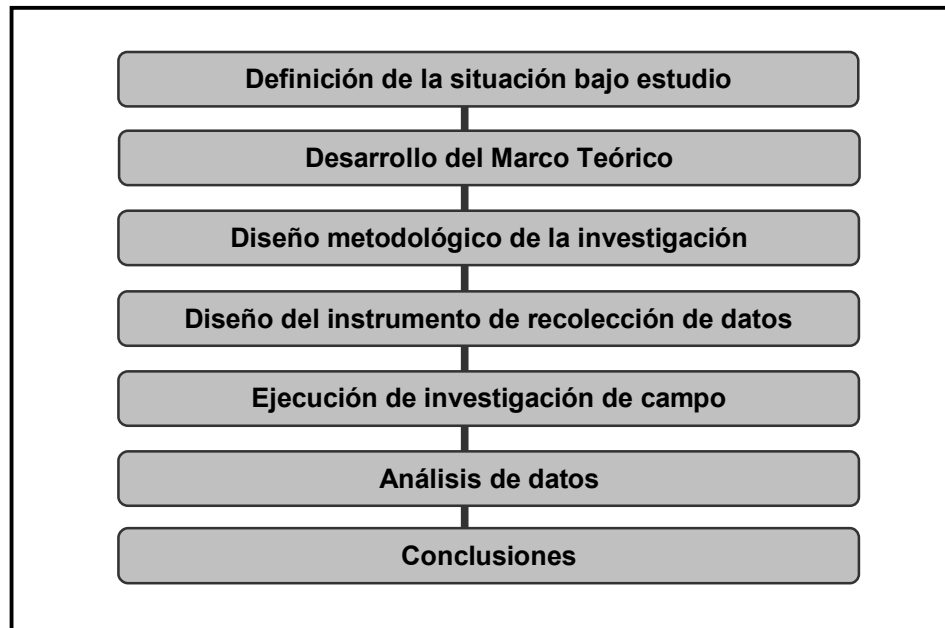


Figura 1. Plan de trabajo general del proyecto.

## 1.7 Conclusiones

En este capítulo se describió el planteamiento de la investigación de este proyecto de tesis, para lo cual se plasmó de manera general los antecedentes en cuanto a la norma ISO 9001:2000 y los sistemas ERP, que permitieran entender la situación problemática en la que se enfoca este proyecto y las áreas de oportunidad que se identifican en relación con el tema de estudio. También se presentaron los objetivos y las preguntas de investigación, así como el plan de trabajo a seguir a lo largo de todo el proyecto.

## Capítulo 2. Marco Teórico

---

### 2.1 Introducción al capítulo

Este capítulo tiene como objetivo presentar una recopilación teórica sobre puntos considerados clave en este proyecto, tanto para la norma ISO 9001:2000 como para los sistemas ERP. Estos puntos comprenden para ambos, de manera separada, una breve historia; características generales que incluyen su definición, principios, estructura, relevancia en las organizaciones; generalidades sobre su implantación que comprenden motivadores, proceso de implantación, factores de éxito, así como su impacto en la organización que lo adopta.

### 2.2 ISO 9001:2000

#### 2.2.1 Breve historia de la norma

En el año de 1946, en la ciudad de Londres, se reunieron 25 países con la finalidad de establecer un organismo oficial para definir normas que hicieran posible un intercambio de productos, repuestos, equipos y maquinaria. Se acordó fundar la Organización Internacional para la Normalización. En inglés la *International Organization for the Standardization*, sus siglas en inglés serían IOS, pero los creadores eligieron la palabra ISO porque en griego significa igualdad. La ISO, conformada por más de 50 países, comenzó a funcionar en 1947 y ha publicado más de 13,000 normas (Esponda et al., 2002).

La primera edición de las normas internacionales ISO 9000, sobre Sistemas de Administración y Aseguramiento de la Calidad fue publicada en 1987; la segunda versión se publicó en 1994 y en diciembre del año 2000, después de varios años de revisiones, votos y aprobaciones mundiales, fue liberada la versión revisada del estándar ISO 9000 (Esponda et al., 2002).

Corrie, Secretario de ISO/TC 176/SC2<sup>1</sup>, comenta en el prólogo que escribió para el libro de Nava y Jiménez (2003), que las versiones previas de la ISO 9000 se basaban en una lista de requisitos que una organización debería cumplir si deseaba certificarse. Estas versiones no eran muy flexibles, lo cual ocasionaba que algunas organizaciones tuvieran inconvenientes (por ejemplo, las organizaciones de servicio), pues no podían cumplir con los requisitos de las actividades que requería la norma pero que, dada la naturaleza de la organización, no necesitaba realizar. Hoy en día, las nuevas normas piden que las organizaciones expresen lo que en realidad hacen, que identifiquen los procesos que utilizan para que posteriormente demuestren cómo funciona su sistema de calidad. En este nuevo enfoque de las normas, existe menos burocracia y esto se ve reflejado en la reducción de los requisitos de la documentación en la norma ISO 9000:2000, además, permite mayor flexibilidad en la forma en que una organización puede cumplir con los requisitos, dependiendo de su giro. Otro cambio significativo en las versiones es que la nueva norma contempla el aseguramiento de la calidad, no sólo la gestión de la misma, como las versiones anteriores. La nueva versión permite que las organizaciones mejoren sus sistemas de administración de la calidad con la finalidad de que agreguen valor, no sólo a ellas mismas, si no también a sus clientes (Esponda et al., 2002). Ahora las organizaciones deben observar qué aspectos de su operación impactan en la satisfacción del cliente, esto implica observar sus procesos de soporte además de sus procesos para realizar sus productos. Algo muy importante por mencionar es que ahora las organizaciones también deben buscar oportunidades para la mejora continua de sus productos, sus procesos y su Sistema de Gestión de la Calidad. La combinación de estos cambios permite decir que están siguiendo un enfoque de gestión y aseguramiento de la calidad (Nava y Jiménez, 2003).

---

<sup>1</sup> TC 176. Comité Técnico (TC) encargado de formular las normas necesarias para los sistemas de calidad. Cada TC desarrolla sus trabajos a través de subcomités (SC)

## **2.2.2 Características de la norma**

Este apartado tiene como finalidad presentar una definición de la norma ISO 9001:2000, los principios que la soportan, su estructura, así como su relevancia e impacto en las organizaciones que las adoptan.

### **2.2.2.1 Definición de la norma**

Un sistema de gestión de calidad es la manera en que la organización dirige y controla aquellas actividades empresariales que están asociadas con la calidad. En líneas generales, consta de estructura organizacional, a la que se le añaden la planificación, los procesos, los recursos y la documentación que se utiliza para alcanzar los objetivos de la calidad, para mejorar los productos y servicios y para satisfacer las necesidades de los clientes (Comité ISO/TC 176, 2002).

Un Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001 es aquél que se ha elaborado basándose en la versión actual de la norma de requisitos ISO 9001:2000. Es conveniente mencionar que un Sistema de Gestión de la Calidad no es más que un medio para alcanzar los objetivos establecidos por las empresas y no un fin en sí mismo. Este por sí mismo, no conducirá forzosamente a una mejora de los procesos de trabajo o de la calidad de un producto o servicio, ni solucionará todos los problemas de una empresa, mas bien es un medio para facilitar la adopción de un enfoque más sistemático de cara a los objetivos de la actividad de la organización (Comité ISO/TC 176, 2002).

La norma ISO 9001:2000 especifica los requerimientos de un Sistema de Gestión de la Calidad que pueden ser utilizados por las organizaciones que necesitan demostrar su capacidad para proporcionar productos que cumplan los requisitos de sus clientes; ya sea con fines contractuales o de registro. Esta norma se centra en la eficacia del sistema de gestión de calidad para dar cumplimiento a los requisitos del cliente y su objetivo es aumentar dicha satisfacción (Meade, 2003).

### **2.2.2.2 Principios de la norma**

Para el desarrollo de esta norma internacional se tomaron en cuenta los principios de gestión de calidad enunciados en las Normas ISO 9000 e ISO 9004. Si bien estos principios contribuyen a crear la base de ISO 9001, ellos no aparecen en ISO 9001 y, por consiguiente, no forman parte de los requisitos (Cianfrani et al., 2001).

Según Hoyle (2001), un principio de administración de la calidad es una regla o idea fundamental y amplia para la dirección y operación de una organización, que tienda al desarrollo de la mejora continua en el largo plazo, mediante el enfoque hacia los clientes, atendiendo al mismo tiempo las necesidades de todas las partes interesadas.

Los principios de calidad son los cimientos para lograr la calidad. Se necesitan principios que ayuden a determinar las cosas correctas a realizar y a entender por qué se hace lo que se hace. Todos los requerimientos de ISO 9001:2000 están relacionados con uno o más de esos principios y su importancia radica en que proporcionan las razones para los requerimientos. Ningún principio por sí mismo asegura el éxito, para obtener los beneficios del estándar todos deben estar implementados. (Cianfrani et al., 2001).

Los principios de gestión de la calidad son ocho y pueden ser utilizados por la alta dirección para conducir a la organización hacia una mejora en su desempeño. Los principios tal y como aparecen en ISO 9000, son los siguientes (Cianfrani et al., 2001):

a) Organización enfocada al cliente.

Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deberían entender sus necesidades presentes y futuras, conocer los requerimientos de los clientes y esforzarse por exceder sus expectativas.

b) Liderazgo.

Los líderes establecen unidad de propósito y dirección de la organización. Ellos deben crear y mantener el ambiente en el cual la gente puede llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización.

c) Participación del personal.

En todos los niveles, la esencia de la organización son las personas y su total involucramiento permite que sus habilidades sean utilizadas en beneficio de la organización.

d) Enfoque basado en los procesos.

Un resultado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y recursos relacionados se manejan como un proceso.

e) Enfoque de sistemas para la gestión.

Identificar, entender y administrar procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la efectividad y efectividad de las organizaciones para alcanzar sus objetivos.

f) Mejora continua.

La mejora continua del desempeño global de la organización debería ser un objetivo permanente en las organizaciones.

g) Enfoque basado en hechos para la toma de decisiones.

Las decisiones eficaces están basadas en el análisis de datos y en información.

h) Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor.

Una organización y sus proveedores son interdependientes y una relación mutuamente benéfica intensifica la habilidad de ambos para crear valor.

### **2.2.2.3 Estructura de la norma**

La versión 2000 de la norma ISO 9001 tiene nueve secciones, éstas se presentan en la Tabla 1. Las cuatro primeras secciones (0,1, 2 y 3) corresponden a la Introducción, el Alcance, la Referencia Normativa, y los Términos y Definiciones. La descripción detallada de los requisitos está contenida en las secciones 4, 5, 6, 7 y 8 que corresponden al sistema de Administración de la Calidad, la Responsabilidad de la Dirección, la Administración de los Recursos, la Elaboración del Producto y la Medición, Análisis y Mejora (Esponda et al., 2002).

<b>Sección</b>	<b>Título</b>	<b>Contenido</b>
0	Introducción.	0.1 Generalidades. 0.2 Orientación a procesos. 0.3 Relación con ISO 9004. 0.4 Compatibilidad con otros sistemas.
1	Alcance.	1.1 Generalidades. 1.2 Aplicaciones.
2	Referencia Normativa.	
3	Términos y definiciones.	
4	Sistema de Administración de la Calidad.	4.1 Requisitos generales. 4.2 Requisitos de la documentación.
5	Responsabilidad de la Dirección.	5.1 Compromiso de la dirección. 5.2 Enfoque al cliente. 5.3 Política de la calidad. 5.4 Planeación. 5.5 Responsabilidad, autoridad y comunicación. 5.6 Revisión por la dirección.
6	Administración de los recursos.	6.1 Suministro de recursos. 6.2 Recursos humanos. 6.3 Infraestructura. 6.4 Ambiente de trabajo.
7	Elaboración del producto.	7.1 Planeación de la elaboración del producto. 7.2 Procesos relacionados con el cliente. 7.3 Diseño y desarrollo. 7.4 Adquisiciones. 7.5 Suministro para la producción y el servicio. 7.6 Control de instrumentos de monitoreo y medición.
8	Medición, Análisis y Mejora.	8.1 Generalidades. 8.2 Monitoreo y medición. 8.3 Control de producto no conforme. 8.4 Análisis de los datos. 8.5 Mejora.

Tabla 1. Secciones de la Norma 9001:2000 (Esponda et al., 2002)



La estructura del Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2000, dado su enfoque a procesos, está basado en cinco procesos o elementos principales:

- Sistema de Administración de la Calidad.
- Responsabilidad de la Dirección.
- Administración de los recursos.
- Elaboración del producto.
- Medición, Análisis y Mejora.

#### **2.2.2.4 Relevancia de la norma ISO 9001:2000 en las organizaciones**

El hecho de que las organizaciones adopten estándares internacionales se traduce en que el desarrollo de sus productos y servicios están soportados por documentación de referencia que tiene mucho peso en el mercado, lo cual se ve reflejado en que las organizaciones pueden competir en muchos más mercados no sólo a nivel local sino en todo el mundo (ISO, 2005).

Los estándares ISO 9000 se enfocan en los principales procesos de la organización y permiten que éstas puedan incrementar el valor de sus actividades y mejorar continuamente su desempeño. Los estándares ponen mucho énfasis en acercar el Sistema de Administración de Calidad a los procesos de las organizaciones así como también en mejorarlos continuamente. Como resultado, los estándares impulsan a los usuarios a alcanzar los resultados que esperan del negocio, incluidos la satisfacción de clientes y de todas las partes involucradas (ISO, 2005).

### **2.2.3 Implantación de la norma**

#### **2.2.3.1 Motivadores**

Según el Comité ISO/TC 176 (2002), algunos clientes, tanto del sector público como del sector privado, buscan la confianza que puede proporcionar una empresa dotada de un sistema eficaz de gestión de la calidad. Si bien la satisfacción de estas expectativas es un

motivo para disponer de un Sistema de Gestión de la Calidad, existen otras razones y algunas de ellas se presentan a continuación:

- La mejora del desempeño y la productividad de la empresa.
- Hacer mayor hincapié en los objetivos de la empresa y en lo que esperan sus clientes.
- El logro y mantenimiento de la calidad de sus productos y servicios, a fin de satisfacer las exigencias y las necesidades implícitas de sus clientes.
- La mejora de la satisfacción de los clientes.
- La confianza de que la calidad que se persigue se alcanza y se mantiene.
- Facilitar pruebas a los clientes y posibles clientes de lo que su organización puede hacer por ellos.
- Abrir nuevas oportunidades de mercado o conservar la cuota de mercado.
- Tener la oportunidad de competir en pie de igualdad con organizaciones mayores.

Martínez et al. (2000) identifican dos tipos de razones por las cuales las empresas implantan un sistema de calidad. Las razones externas para la implantación de la norma incluyen:

- Mejorar la imagen de la compañía y su posición en el mercado,
- Estar a la altura de competidores que han implementado un sistema de calidad reconocido,
- Cumplir con un requerimiento de un cliente principal que solicita que sus proveedores cumplan con el estándar o
- Cumplir con un requerimiento “regional” que establece como requisito para permanecer activo en el mercado, la adopción de un sistema particular de calidad.

Las razones internas están centradas alrededor de la necesidad de un sistema para facilitar o medir la mejora continua del proceso o la reducción en costos. Las demandas de clientes importantes hacen que se origine un “efecto cascada” o “bola de nieve”, el cual sugiere que las compañías que han obtenido la certificación de su sistema de aseguramiento de la calidad tienden a solicitar una certificación similar a sus clientes y proveedores. Más aún, para algunas compañías el proceso de certificación puede ser visto como una forma de obtener legitimidad o soporte de una comunidad en específico. Algunas veces la certificación es utilizada como un medio para garantizar soporte sin realmente afectar las operaciones de la organización.

De acuerdo a un estudio realizado por Gotzamani y Tsiotras (2002), los motivos de implantación se dividen en tres categorías:

- a) Ventaja competitiva/ presión externa:
  - Futuras demandas de clientes.
  - Ventaja competitiva.
  - Ingresar a mercados extranjeros.
  - Satisfacción de una demanda del cliente.
  - La certificación de los competidores.
- b) Mejora de la calidad:
  - Mejora de la calidad de productos finales.
  - Mejora de la calidad de la operación interna.
  - Mejora en la comunicación con clientes y proveedores.
- c) Estrategia de calidad:
  - Parte de una política de calidad global.

Como se puede apreciar las diferentes investigaciones arrojan factores similares, por lo que en resumen y de acuerdo a la literatura, los motivadores principales para la adopción de la norma ISO 9001:2000 se agrupan de la siguiente manera:

Motivadores internos:

- Mejorar el desempeño y productividad de la empresa.
- Hacer mayor hincapié en los objetivos de la empresa.
- Facilitar o medir la mejora continua del proceso o la reducción de costos.
- Mejorar la satisfacción de los clientes.
- Mejorar la calidad de la operación interna.
- Mejorar la calidad de los productos finales.
- Mejorar la comunicación con clientes y proveedores.

Motivadores externos:

- Facilitar pruebas a los clientes y posibles clientes de lo que la organización puede hacer por ellos.
- Abrir oportunidades de mercado.
- Obtener la certificación.

- Tener la oportunidad de competir en pie de igualdad con organizaciones mayores.
- Ingresar a mercados extranjeros.
- Mejorar la satisfacción de los clientes.
- Cumplir con requerimientos de clientes.
- Cumplir con requerimientos regionales.

### 2.2.3.2 Proceso de implantación ISO 9001:2000

Para definir el proceso de implantación de ISO 9001:2000, se revisó la literatura en cuanto a actividades típicas que se seguían para implementar la norma. Se consultaron las actividades de implantación propuestas por la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR, 2001, 2002), Hoyle (2001) y Peach (2003), y con base en ellos, en este trabajo se propone un proceso de implantación de la norma ISO 9001:2000.

Cada actividad reflejada en la Tabla 2 esta conformada por subactividades, las cuales pueden ser consultadas en el Anexo 1. Se propone que un Sistema de Gestión de la Calidad, con base en la norma ISO 9001:2000, se puede implantar siguiendo las actividades de la siguiente tabla:

<b>ISO 9001:2000</b>
Organizar el proyecto.
Crear el compromiso y respaldo de la dirección.
Establecer la política de calidad y los objetivos principales.
Establecer el alcance del sistema.
Conformar el equipo de implantación.
Mapear los procesos.
Asegurar canales de comunicación.
Comunicar al personal sobre el proyecto.
Realizar un análisis de procesos y de la documentación. ( <i>gap</i> )
Crear el plan de ejecución.
Ejecutar y documentar.
Capacitar al personal.
Poner en marcha.
Medir, analizar y mejorar.
Realizar una pre-evaluación interna.
Experimentar auditorias para la certificación.
Mantener el registro a través de auditorias de seguimiento.

Tabla 2. Actividades generales de implantación de la norma ISO 9001:2000, basadas en AENOR (2002), AENOR (2001), Hoyle (2001) y Peach (2003)

### **2.2.3.3 Factores de éxito en la implantación**

Dale y Askey, citados por Biazzo y Bernardi (2003), proponen una serie de guías para realizar una implantación correcta de un sistema de calidad formal. Estas guías se presentan a continuación:

- Las organizaciones deben buscar la certificación basándose en razones internas (tales como mejora de procesos y calidad del producto) más que en razones externas relacionadas con obligaciones contractuales u objetivos de marketing. Si se hace de esta forma, las empresas pueden obtener los beneficios completos de la implantación de la norma.
- La administración de la compañía tiene que ver a la norma como un requerimiento mínimo, como un primer paso hacia la Administración por Calidad Total (Dale y Lascelles, 1997; Van Der Wiele et al., 1997) citado por Biazzo y Bernardi (2003).
- El desarrollo de un Sistema de Calidad que cumpla con los requerimientos de ISO tiene que ser administrado como un proyecto, con la identificación de pasos clave, puntos de revisión y escalas de tiempo.
- La madurez del sistema de calidad existente tiene que ser determinada por medio de auditorias por personal especializado, para que la cantidad de trabajo requerido para alcanzar la certificación pueda ser calculada correctamente.
- Debe existir total participación de los líderes de la organización y de aquellos que hacen los compromisos de la organización, en la construcción y mejora del sistema de calidad.
- El proyecto de certificación tiene que incluir una provisión sistemática de educación y entrenamiento en todos los niveles de la compañía.
- Los procedimientos del manual de calidad deben ser desarrollados por aquellas personas involucradas directamente en los procesos.

Según Peach (2003), los factores críticos de éxito en la implantación de un Sistema de Administración de la Calidad son los siguientes:

- Involucrar tempranamente a un consultor.
- Aprender y entender la ISO 9001.
- Establecer y definir claramente el alcance.

- Diagramar los procesos de negocios.
- Comunicación con la fuerza de trabajo.
- Crear equipos de implantación.
- Realizar un análisis de brechas (*gaps*).
- Desarrollar un plan global con puntos de revisión.
- Liberar a gente clave de sus actividades diarias.
- Proporcionar entrenamiento para escribir procedimientos.
- Empezar auditorías internas de manera temprana.

De acuerdo con los autores mencionados con anterioridad en este apartado, en resumen se puede decir que los principales factores de éxito en la implantación de la norma son los siguientes:

- Administrar la implantación como un proyecto.
- Analizar los procesos de negocio.
- Realizar un análisis de brechas.
- Educar y capacitar a todo el personal en la norma.
- Participación de la alta dirección, de los responsables de los procesos involucrados y de personal experto en la implantación de la norma.
- Realizar auditorías internas a lo largo de la implantación.
- Asignar tiempo de los involucrados, específicamente para desarrollar tareas propias de la implantación.
- Comunicación con el personal involucrado a lo largo de todo el proyecto.
- Hacer conciencia en la organización sobre las ventajas que trae consigo la implantación de la norma.

#### **2.2.3.4 Impacto de la implantación en la organización**

La administración de una organización debería ser capaz de ver la adopción de los estándares de Sistemas de Administración de la Calidad como una inversión rentable, no sólo como un asunto de certificación (ISO, 2005).

El impacto que trae consigo la implantación de la norma está dado en relación de los beneficios que ha provocado en la mayoría de organizaciones, los cuales se presentan a continuación (UNCTAD, 2001 y Williams, 2004):

- Orientación a los procesos dentro de la compañía.
- Mayor compromiso de la dirección y mejor toma de decisiones.
- Mejores condiciones de trabajo para los empleados.
- Aumento de motivación por parte de los empleados.
- Reducción de costos en fallas internas y externas.
- Incremento de la confianza de los clientes.
- Mayor satisfacción de los clientes.
- Mejora en la imagen de la compañía.
- Mayor confianza los productos que ofrece la compañía.
- Mejora en la documentación.
- Mayor conciencia sobre la calidad.
- Reducción en las quejas de los clientes.
- Obtención de ventaja competitiva.
- Reducción en la varianza del proceso.

A través de la investigación de Salazar (2003), se identificó de qué manera impacta ISO 9000 a la organización y se obtuvo que:

- Impulsa la ejecución de calidad.
- Impulsa la detección de áreas de mejora.
- Impulsa la estandarización de procesos.
- Impulsa la integración al administrar con enfoque a sistemas.
- Impulsa el desarrollo de los puestos.
- Impulsa la sensibilidad hacia la calidad.
- Impulsa el aseguramiento de los requisitos de clientes internos y externos.
- Impulsa el énfasis en actividades que agregan valor.

Además Salazar también identificó cambios trascendentales en la estructura y sistemas de trabajo en la empresa. A continuación se presentan dichos cambios (Salazar, 2003):

- Cambios en estructura organizacional.
- Creación de posiciones de trabajo nuevas.
- Modificaciones relevantes a posiciones de trabajo.

- Creación y/o cambios en sistemas de trabajo.
- Modificaciones relevantes a sistemas de trabajo.

Se puede apreciar que las conclusiones obtenidas por Salazar son más generales y engloban a las obtenidas por UNCTAD (2001) y Williams (2004).

## **2.3 Sistemas ERP**

### **2.3.1 Breve historia de los sistemas ERP**

Según Callaway (1999), en los años 60's, los sistemas de manufactura se enfocaban en controlar el inventario. La mayoría del software (generalmente hecho con base en las necesidades específicas de cada organización) era diseñado para controlar el inventario a través de conceptos tradicionales de inventarios. En los 70's, el enfoque cambió hacia los sistemas de software para la planeación de requerimientos de materiales, mejor conocidos como MRP por sus siglas en inglés MRP: Material Requirement Planning. Estos sistemas introdujeron herramientas de reportes de producción básicos, que se podían usar para evaluar la viabilidad de la calendarización contra la demanda proyectada de los materiales.

En los años 80's, con el objetivo de mejorar las operaciones de manufactura, se desarrollaron los MRP II y estos permitían sincronizar el abastecimiento de materiales de manufactura con los requerimientos de producción. Gradualmente empezaron a reemplazar los sistemas MRP como principal sistema de control de manufactura. Estos sistemas fueron desarrollados con las características de la administración basada en la demanda de los MRP, y se les agregó la característica de la planeación de los requerimientos (CRP). Por primera vez en la industria, los sistemas MRP II integraron requerimientos de materiales y capacidad de producción, y las limitantes en el cálculo de todas las capacidades de producción.

Las compañías utilizaron los MRP y MRP II para ordenar materiales basándose en factores tales como la cantidad de producto que necesitaba un cliente, la fecha en que el



cliente solicitaba los bienes y la cantidad de tiempo requerido para cumplir con la orden. Con los MRP y MRP II, las empresas manufactureras podían planear agendas de producción más acertadas debido a que éstos proveían información actualizada considerando la disponibilidad de materiales, trabajo humano y maquinas.

A finales de los 80's y principios de los 90's, los negocios trataban de mejorar su eficiencia y reducir sus tiempos de entrega a los clientes. Esto requería una mejor comunicación y más rápida, así como métodos mejorados para la configuración de las compras de productos y fechas de entrega más acertadas. Las compañías de software desarrollaron muchas aplicaciones para la administración de datos de productos y muchas otras áreas de soporte a las decisiones de negocios. Esos sistemas de soporte a la decisión habían sido incorporados en los sistemas MRP II, lo cual dio como resultado a lo que se le refiere como sistemas ERP.

Los sistemas ERP, por sus siglas en inglés Enterprise Resource Planning, trabajan esencialmente integrando toda la información de la empresa, permitiendo que las empresas administren efectivamente sus recursos humanos, materiales y financieros. De hecho, hay quienes creen que los ERP proporcionan una solución integrada al combinar los procesos de negocio en la organización con la tecnología de información, lo cual no era posible con el MRP o el MRP II (Ho, Wu y Tai, 2004).

## **2.3.2 Características de los sistemas ERP**

### **2.3.2.1 Definición**

Un sistema de planeación de recursos empresariales (ERP) es un sistema de información capaz de facilitar el flujo de información entre varios procesos de negocio de una organización ya que abarca desde la parte de planeación estratégica de la empresa hasta la parte operativa y funcional, brindando información cruzada e integrada de todos los procesos del negocio. El ERP está integrado por varios módulos y une todas las áreas de una compañía, incluyendo la administración de pedidos, manufactura, recursos humanos, sistemas financieros, y la de distribución con proveedores externos y clientes. Esta unión

se da a través de un sistema fuertemente integrado que comparte datos y tiene información disponible en cualquier momento.

Según Callaway (1999), un ERP puede cubrir seis funciones de negocio básicas:

- Contabilidad y control.
- Administración de recursos humanos.
- Administración de materiales y producción.
- Administración de proyectos.
- Administración de la calidad y mantenimiento de la planta.
- Ventas y distribución.

Este software debe ser parametrizado y adaptado para responder a las necesidades específicas de cada organización. Una vez implementado un ERP permite a los empleados de una empresa administrar los recursos de todas las áreas, simular distintos escenarios y obtener información consolidada en tiempo real.

### **2.3.2.2 Relevancia de los sistemas ERP en las organizaciones**

Los ERP tienen como objetivo integrar todas las actividades clave del negocio a través de la mejora en las relaciones en todos los niveles para alcanzar una ventaja competitiva (Al-Mashari y Al-Mudimigh, 2003). Según Nah, Lau y Kuang (2001), un ERP permite que las compañías utilicen los recursos (materiales, humanos, financieros, etcétera) de manera eficiente y efectiva, al proporcionar una solución total e integrada a las necesidades de procesamiento de información de las organizaciones.

Los ERP permiten que los negocios tengan un enfoque hacia los procesos, así como también la estandarización de estos mismos a lo largo de toda la empresa. Entre los atributos más importantes del ERP se encuentran sus capacidades para (Nah et al., 2001) (IBM, 2005):

- Automatizar e integrar los procesos de negocio de la organización.
- Compartir datos y prácticas comunes en toda la organización.
- Producir, acceder e integrar información en tiempo real.
- Minimizar el tiempo de respuesta a clientes y proveedores.

- Delegar las decisiones en los niveles adecuados, manteniendo el adecuado control de gestión.
- Garantizar la disponibilidad de información de soporte a la toma de decisiones.
- Facilitar el proceso de planificación empresarial, ya que permiten obtener información consolidada del grado de consecución de los objetivos definidos.

### **2.3.3 Implantación**

#### **2.3.3.1 Motivadores**

Siempre que las empresas inician algún tipo de proyecto, cualquiera que este sea, lo hacen motivados por una o varias razones que consideran les traerán enormes beneficios, de ahí la justificación para realizar esfuerzos e invertir recursos.

Existen diversas razones por las cuales las empresas implantan sistemas ERP. Según Chen (2001), generalmente las empresas deciden adoptar un sistema ERP cuando reconocen que sus procesos y procedimientos de negocio actuales son inadecuados para sus necesidades estratégicas presentes y/o futuras.

Al-Mashari y Al-Mudimigh (2003) señalan que los ERP son una herramienta muy útil que los negocios adoptan con el objetivo de establecer potencialidades, mejorar su desempeño, realizar mejor toma de decisiones, y alcanzar ventajas competitivas.

De acuerdo a un estudio realizado por “Benchmarking Partners” para “Deloitte & Touche Consulting” mencionado por Callaway (1999), los motivos por los cuales las empresas deciden implementar sistemas ERP se dividen en dos categorías: tecnológica y operativa.

Los motivos tecnológicos son los siguientes:

- Reemplazar sistemas dispares.
- Mejorar la calidad y disponibilidad de la información.
- Integrar sistemas y procesos de negocio.

- Simplificar la integración de adquisiciones de negocio a la infraestructura tecnológica existente.
- Reemplazar sistemas viejos u obsoletos.
- Adquirir sistemas que puedan soportar el crecimiento del negocio.

Los motivos operacionales son los siguientes:

- Mejorar el desempeño inadecuado del negocio.
- Reducir costos.
- Mejorar la relación con los clientes.
- Simplificar procesos de negocio inefectivos y/o complejos.
- Soportar nuevas estrategias de negocio.
- Expandir globalmente el negocio.
- Estandarizar los procesos de negocio en toda la empresa.

La investigación de Bajwa, Mooney y García (2004) presenta los resultados de una encuesta en donde se obtuvo que los motivos externos que pueden influir son: presiones de proveedores, clientes y accionistas y tendencias en la industria. También indican que existe evidencia empírica que sugiere que otros motivos son mejorar la interacción y comunicación con proveedores y clientes. Otra razón convincente que lleva a las empresas a implementar ERP's es la inhabilidad de los empleados para proporcionar información a proveedores y clientes clave. Las tendencias en la industria son otro factor externo, entre ellas, la tendencia hacia la adopción de modelos de administración basados en procesos.

Como se puede apreciar, en resumen y de acuerdo con los autores mencionados con anterioridad en este apartado, se puede decir que los principales motivos por los cuales las empresas implantan un sistema ERP son los siguientes:

Motivos internos:

- Reducción de costos y mejora en la productividad.
- Mejora, estandarización e integración de los procesos.
- Mejora de la disponibilidad, calidad y exactitud de la información.
- Mejorar la toma de decisiones.
- Mejorar la calidad y la satisfacción a los clientes.

- Obtener ventajas estratégicas.
- Incrementar el potencial para ser competitivo.
- Soportar nuevas estrategias de negocio.
- Reemplazar sistemas viejos u obsoletos.
- Simplificar y estandarizar sistemas.
- Mejorar el desempeño inadecuado del negocio.
- Lograr la excelencia operativa.
- Simplificar la integración de adquisiciones de negocio a la infraestructura tecnológica existente.
- Adquirir sistemas que puedan soportar el crecimiento del negocio.

Motivos externos:

- Presiones de proveedores, clientes o socios.
- Estar a la par de competidores que han instalado algún ERP.
- Mejorar la interacción y comunicación con proveedores y clientes.
- Tendencias hacia la adopción de modelos de administración basados en procesos.
- Tendencias en la industria.

### **2.3.3.2 Proceso de implantación**

La implantación de sistemas ERP es bastante diferente del desarrollo de sistemas de información tradicionales. La diferencia radica en que el desarrollo tradicional toma una cantidad considerable de tiempo en el análisis y diseño de sistemas, y por su parte en el sistema ERP, siendo un paquete de software, se ha realizado ya una gran cantidad de esfuerzos en el análisis y diseño en su proceso de desarrollo (Ho, Wu, y Tai, 2004). Para implementar el sistema ERP, es importante que las organizaciones inviertan tiempo en decidir qué ERP se implementará y qué consultora llevará adelante el proyecto.

Las metodologías principales, creadas por los desarrolladores y proveedores de ERP más importantes del mundo son (Martínez, 1999):

- a. Accelerated ASAP ® diseñada por SAP
- b. R.E.P. ® diseñada por J.D. Edwards
- c. TARGET diseñada por The Baan Company

- d. BASIS desarrollada por SSA
- e. El principio USA diseñada por APICS

Para el desarrollo de este apartado se analizaron las metodologías propuestas en los trabajos de los autores: Callaway (1999), Martínez (1999), Kapp (2001) y Ptak (2000). Partiendo de sus trabajos, se generaron las actividades de implantación generales para la implantación de sistemas ERP que se presentan en la Tabla 3. Estas actividades consideran que ya se ha elegido previamente el sistema ERP así como la empresa de consultoría que coordinará la implantación. El detalle de cada una de estas actividades generales puede ser consultado en el Anexo 2.

<b>ERP</b>
Organizar el proyecto.
Crear grupos de trabajo.
Educar y entrenar al personal involucrado.
Definir la forma de operar del negocio.
Mapear los procesos de negocio.
Determinar la forma en que operará el ERP en términos de procesos de negocio.
Realizar simulaciones y configuraciones de interfaz y de arquitectura.
Comunicar al personal sobre el proyecto.
Asegurar la infraestructura necesaria para el sistema.
Planear las pruebas del sistema.
Configurar el sistema.
Entrenar a usuarios para las pruebas.
Probar y corregir el sistema.
Entrenar a usuarios finales.
Preparar la puesta en marcha del sistema.
Activar el sistema/módulo.
Aseguramiento óptimo y soporte al negocio.
Mejorar continuamente.

Tabla 3. Actividades generales para la implantación de sistemas ERP, basadas en Callaway (1999), Martínez (1999), Kapp (2001) y Ptak (2000)

### **2.3.3.3 Factores de éxito en la implantación**

Los factores de éxito son aquellos factores que determinan el desempeño exitoso de una actividad o proyecto. Estos representan las condiciones externas o internas que requieren una atención especial, constante y cuidadosa.

Según la investigación realizada por Laguna (2004), los factores críticos de éxito en la implantación de sistemas ERP engloban los siguientes:

- Apoyo y compromiso fuerte de la alta dirección.
- Participación de los usuarios.
- Metas y Objetivos Claros.
- Administración del Proyecto.
- Cooperación interdepartamental.
- Educación de los nuevos procesos de negocio.
- Cuidadosa selección de la aplicación apropiada.
- Administración del cambio.
- Cultura organizacional.
- Habilidades del equipo del proyecto.
- Soporte continuo de los proveedores.
- Reingeniería de procesos.
- Participación de los consultores externos.
- Mínima personalización del sistema.

#### **2.3.3.4 Impacto de la implantación en las organizaciones**

Los beneficios que trae consigo la implantación son considerados como impactos positivos y varios autores han realizado investigaciones sobre los beneficios de los ERP en las organizaciones. Resultados de algunas de ellas se presentan a continuación.

En un estudio realizado por “Benchmarking Partners e IBM” (Callaway, 1999) sobre los beneficios de la implantación de sistemas ERP en las empresas, se obtuvo que se pueden clasificar los beneficios globales en dos categorías:

- Beneficios estratégicos: Mejora e integración de procesos, mayor cantidad de información, mejorar la relación con los clientes, reducir costos e incrementar la productividad, y mejorar la infraestructura de tecnologías de información.
- Beneficios económicos: Mejorar la administración financiera, reducir costos de tecnologías de información, reducir inventarios, mejorar el proceso de obtención y la administración de proveedores, y realizar una administración de pedidos más efectiva.

La investigación de Laguna (2004) establece que los principales beneficios que se generan al implementar un sistema ERP y son impulsos estratégicos que mantienen a la empresa en competitividad son:

- Estandarizar e integrar los procesos.
- Reducir los tiempos en los procesos.
- Generar la información a tiempo para una mejor toma de decisiones
- Mejorar la calidad y satisfacción de los clientes.
- Reducción de costos.
- Reducción del personal.
- Otros, entre estos la efectividad organizacional.

A través de un caso de estudio realizado por Salazar (2004), se identificó de qué manera impactó la implantación de un ERP en una organización y se obtuvo que:

- Impulsa la simplificación de los procesos de negocio.
- Impulsa la integración de las actividades claves del negocio.
- Impulsa la integración de la información de la compañía.
- Impulsa la automatización y eficiencia de los procesos del negocio.
- Impulsa el desarrollo de los puestos.
- Impulsa la ejecución eficiente de los procesos.
- Impulsa la integración de procesos.

Salazar (2004) también identifica cambios trascendentales en la estructura y sistemas de trabajo en la organización. A continuación se realiza una breve síntesis de dichos cambios:

- Cambios en estructura organizacional.
- Creación y modificaciones relevantes a posiciones de trabajo.
- Creación, modificación y eliminación de sistemas de trabajos.

En resumen, de acuerdo a los autores anteriores se puede decir que el impacto de la implantación de los sistemas ERP en las empresas se traduce en:

- Mejorar, simplificar e integrar procesos.
- Estandarizar de procesos.
- Integrar la información de la compañía.



- Mejorar la toma de decisiones.
- Mejorar la calidad y satisfacción de los clientes.
- Reducir costos (incluyendo los de tecnología de información).
- Incrementar la productividad.
- Mejorar la infraestructura de tecnologías de información.
- Mejorar la administración financiera.
- Mejorar el desarrollo de puestos.
- Crear, modificar y eliminar sistemas de trabajos.
- Reducir personal.

## **2.4 Conclusiones del capítulo**

En este capítulo se presentaron los resultados de la investigación bibliográfica realizada a través de libros, artículos, páginas de Internet, así como algunas conclusiones generadas a partir del análisis de información tanto para la norma ISO 9001:2000 como para los sistemas ERP, en cuanto a puntos que se consideran relevantes en esta investigación. Con ello se establecen las bases teóricas que soportan la investigación y generación de conclusiones de este proyecto de tesis.

# Capítulo 3. Propuesta Conceptual de Esquemas ISO / ERP

---

## 3.1 Introducción al capítulo

En este capítulo se presentan los antecedentes encontrados para la integración de ISO y ERP. Básicamente el primer apartado contiene los resultados de la investigación realizada por Salazar (2004) que se consideran relevantes para esta investigación.

Se presenta además un segundo apartado que muestra el trabajo de investigación bibliográfica sobre las actividades de implantación para cada una de las herramientas, que sirvió como base para proponer un conjunto de actividades de implantación generales para la norma ISO y para los sistemas de tipo ERP (por separado) que permitiría realizar un análisis más detallado sobre cuales de ellas podrían realizarse de manera conjunta, cuales no, así como también aquellas actividades que se consideran medulares en un proyecto de este tipo.

## 3.2 Antecedentes en la Integración

Si bien, la bibliografía es extensa tanto para la norma ISO como para los sistemas ERP, no existe información suficiente relacionada con la implantación conjunta de estas herramientas que pueda proporcionar antecedentes o un marco de referencia del cual partir para este trabajo.

La información relacionada que se encontró se refiere al caso de estudio realizado por Ismael Salazar (2004) denominado: "SAP R/3 e ISO 9000 como estrategias de negocio en una organización manufacturera: impulsores e inhibidores de los procesos clave en la cadena de suministro", cuyo objetivo general fue determinar los efectos de la aplicación y uso, en forma individual e integrada, de los sistemas de trabajo considerados buenas prácticas ISO 9000 y SAP R/3 en una organización industrial. Como segunda referencia

directa se encuentra también la réplica a este estudio realizada por Pedro Sepúlveda (Sepúlveda, 2004).

En el diseño de su investigación, Salazar definió tres preguntas iniciales que conforman la estrategia general de su caso de estudio, bajo el marco de una empresa manufacturera dedicada a la producción de productos de alto consumo. Dos de ellas son relevantes para este trabajo y se presentan a continuación:

- ¿Cómo impacta la integración de estas herramientas en el logro de los beneficios que ofrecen a nivel del desempeño global de la empresa?
- ¿Cómo se complementan y/o contraponen las características de dichas herramientas al momento de su utilización?

De relevancia para este trabajo lo es también uno de los objetivos específicos de la investigación de Salazar:

- Identificar el nivel de integración que puede alcanzarse con el uso de las dos herramientas (ISO 9000 y SAP R/3) en forma paralela.

En los apartados siguientes se presentan los resultados obtenidos por Salazar a partir de su caso de estudio, en relación con el objetivo específico y las preguntas de investigación que atañen a este proyecto.

### **3.2.1 Nivel de Integración**

En su investigación, Salazar (2004) comenta que integrar SAP R/3 y la norma ISO 9000 de manera efectiva parecería una situación compleja, debido a que la cantidad de factores y elementos involucrados complicaría el objetivo de desarrollar la sinergia que permitiera obtener aún mejores beneficios que los que ofrecen de manera individual. Sin embargo también indica que existen elementos en los que estas herramientas convergen y que, de ser aprovechados, proporcionan una opción para integrarlas.

El caso de estudio específico realizado por Salazar permitió identificar, entre otras cosas, las similitudes relevantes de ambas herramientas, así como establecer impulsores (motivadores para realizar la implantación) específicos que son similares y que pueden

ser complementarios entre sí. Su investigación identificó la factibilidad de lograr un alto nivel de integración en el uso en paralelo de ISO 9000 y SAP R/3. Los siguientes apartados presentan las similitudes e impulsores encontrados por Salazar (2004).

Las similitudes más significativas en el uso y aplicación de ambas herramientas son las presentadas en la Tabla 4.

<b>Elemento</b>	<b>Características</b>	<b>Forma de integración</b>
Objetivo esencial.	Buscan incrementar la productividad y competitividad.	Contemplar como estrategias complementarias y no como iniciativas independientes.
Enfoque a procesos.	Promueven la organización por procesos clave.	Definir y utilizar al máximo los mismos procesos.
Importancia de la implantación.	Dependen en gran medida de una implantación efectiva.	Contemplar en estas etapas los requerimientos y potencialidades de una y otra herramienta.
Recursos para la Operación.	Involucran una gran cantidad de diferentes recursos.	Crear la mayor cantidad de plataformas de operación y mantenimiento comunes.

Tabla 4. Similitudes más significativas entre ISO 9000 y SAP R/3 (Salazar, 2004, p. 106)

Salazar define cada uno de los elementos mencionados en la Tabla 4, de la siguiente forma:

“Objetivo esencial. Ante todo ambos elementos son considerados a nivel internacional como mejores prácticas de negocio en búsqueda de la competitividad. Si bien cada uno de ellos persigue este objetivo a través de distintos medios: ISO 9000 a través del aseguramiento de la calidad de los productos y procesos y SAP R/3 a partir de la optimización de los procesos internos de la empresa. Es decir que el énfasis esencial de ambos es productividad, en el caso del primero a través de calidad y en el segundo a través de eficiencia.

Recursos para su operación. Son plataformas muy costosas en términos de los recursos requeridos (humanos, económicos, tiempo) para implementarlas, operarlas, mantenerlas y mejorarlas. Estos recursos tienen un muy alto impacto en el nivel de cumplimiento de requerimientos que ambas herramientas pueden ofrecer.

Enfoque a procesos. Van más allá de la organización funcional y exigen una adecuación a sistemas organizados por procesos clave de negocios en donde las

unidades departamentales juegan un rol matricial a lo largo de esos procesos. Particularmente ISO 9000 en la versión 2000 incluyó este concepto que no había sido desarrollado en la versión de 1994; SAP R/3 mientras tanto, desde sus orígenes es conceptualizado con este enfoque.

Importancia de la calidad de la implantación. La operación adecuada de cualquier sistema de trabajo depende en gran medida del nivel de implantación inicial que se logra. Para el caso de los dos elementos que se estudian esta característica tiene una relevancia que redundaba en lo trascendental. Todas las etapas que constituyen el proceso de implantación son de alta contribución al logro del objetivo final y, por el nivel de involucramiento que es requerido del personal, deben ir fuertemente acompañadas de un proceso de administración del cambio social que le vaya permitiendo al personal ir asimilando la gran cantidad de cambios que en su forma de trabajo va a experimentar. Es precisamente en esta etapa de este tipo de proyectos de gran alcance donde se sientan los cimientos del nivel de éxito a alcanzar. Por un lado con la claridad de las actividades que se están ejecutando y por el otro con el entendimiento hacia la gente de que es lo que realmente se está buscando, cual será la forma de alcanzarlo, cual será el rol verdadero de los involucrados en ese sentido” (Salazar, 2004, p. 85).

El mismo caso de estudio arrojó que para estas dos herramientas existen impulsores similares de ISO y SAP R/3, y que incluso se pueden complementar entre sí. La Tabla 5 presenta estos impulsores y la forma de cómo se pueden integrar al momento de su ejecución.

<b>Impulsor</b>	<b>Forma de integración</b>
Estandarización	Estandarizar utilizando mapeos integrados de procesos y sistemas. Estandarizar aprovechando las funcionalidades predeterminadas. Estandarizar adecuando a las mejores prácticas de negocio.
Integración	Integrar los procesos clave utilizando mapeos integrados de procesos y sistemas. Integrar a partir de la reorganización de las actividades.
Detección áreas de mejora.	Detectar áreas de mejora con el enfoque combinado de calidad y eficiencia.
Desarrollo de posiciones.	Desarrollar los puestos de trabajo en forma integral con el enfoque de competitividad a partir de calidad y eficiencia.
Ejecución eficiente / de calidad.	Analizar la forma de ejecutar las actividades con el enfoque combinado de calidad y eficiencia.

Tabla 5. Impulsores de la complementariedad entre ISO 9000 y SAP R/3

En cuanto al nivel de integración de las dos herramientas se puede concluir, con base en los hallazgos reportados por Salazar (2004), que puede existir un alto nivel de integración debido a que:

- ambas herramientas se basan en un enfoque a procesos con el cual se promueve que la organización trabaje en función de procesos clave;
- ambas buscan incrementar la competitividad y productividad lo cual se podría lograr al considerarlas como estrategias complementarias y no como iniciativas independientes;
- al trabajar de forma común, se logra la estandarización e integración de los procesos y se facilita la detección de áreas de mejora bajo un enfoque combinado de calidad y eficiencia;
- el personal involucrado puede trabajar de forma integral y de manera más competitiva, al realizar sus actividades bajo un enfoque de calidad y promoviendo la eficiencia;
- se pueden utilizar recursos comunes en su implantación, operación y mantenimiento.

### 3.2.2 Impacto de la integración

Salazar (2004) identificó que el nivel de impacto de la integración de un ERP y la norma ISO en el logro de los objetivos que ofrecen a nivel desempeño global en la empresa, es reflejo de una gran variedad de factores que están relacionados con el nivel de evolución de los impulsores (estandarización, integración, detección de áreas de mejora, desarrollo de posiciones y ejecución eficiente de la calidad), pero sobre todo con el nivel de integración alcanzado durante la aplicación en paralelo de las dos herramientas y con los retardadores de beneficios a los que se enfrenta la empresa.

En la empresa donde Salazar (2004) llevó a cabo el caso de estudio, no hubo integración de la norma ISO 9000 y SAP R/3, lo cual impactaba de forma negativa en el logro de los beneficios que podrían alcanzarse de manera conjunta. Las causas de esta nula integración fueron identificadas por Salazar y en este trabajo se retoman con el objeto de ejemplificar algunas de las causas que propician que no se obtenga la estandarización, integración, detección de áreas de mejora, desarrollo de posiciones y ejecución eficiente de la calidad con estas herramientas. Esta información se presenta en la Tabla 6.

Elemento	Ausencia de integración
Estandarización.	Los procesos clave ISO 9000 y SAP R/3 no coinciden. Funcionalidades básicas de SAP R/3 adaptables a requerimientos ISO 9000 no son utilizadas. Mejores prácticas de documentación de procesos no son utilizadas con formatos SAP R/3.
Integración.	La reorganización para lograr la integración de procesos y actividades se realiza en forma independiente.
Detección áreas de mejora.	La relación entre el sistema formal de mejoramiento de ISO 9000 (vía acciones preventivas y correctivas) y el sistema de mejoramiento SAP R/3 (vía mesa de ayuda) es nula.
Desarrollo de posiciones.	El desarrollo de competencias en ambos casos es independiente y carente de un sistema que asegure la permanencia.
Recursos para su operación.	Los recursos humanos que operan los sistemas están desplegados a lo largo de la empresa pero aún y cuando son usuarios de ambos no poseen un enfoque integrador en la administración de las dos herramientas.

Tabla 6. Falta de integración entre ISO 9000 y SAP R/3 (Salazar, 2004, p.110)

Existen elementos que impiden la integración de las herramientas, Salazar los llamó “retardadores de beneficios” e indicó que éstos provienen de la mala ejecución de acciones clave en la implantación y operación de ISO 9000 y SAP R/3. Salazar describió los hallazgos encontrados en la empresa donde realizó el caso de estudio, para cada uno de los retardadores identificados. Estos hallazgos se presentan a continuación en la Tabla 7. Salazar recalcó que los retardadores son producidos por deficiencias en las etapas de la puesta en marcha de estas herramientas.

<b>Elemento</b>	<b>Ejecución incorrecta</b>
Motivador incorrecto para el uso de la herramienta.	El motivador original para el uso de las herramientas es externo y no surge como una necesidad interna.
Proceso de implantación deficiente.	El diferencial asociado entre lo que se define como la situación deseada y lo que es realmente la situación real es muy amplio.
Integración incompleta a la forma natural de trabajo.	Los sistemas no terminan de asimilarse como “la forma de trabajo” y aún se perciben como cargas adicionales. La interrelación de ambos entre sí y con otros sistemas de trabajo de relevancia es tratada con un enfoque reduccionista.
Administración errónea del aspecto cultural.	El manejo del cambio social que implica el equilibrio entre las expectativas creadas y el resultado esperado no satisfizo las necesidades globales.

Tabla 7. Retardadores ISO 9000 y SAP R/3 en la operación de la empresa estudiada (Salazar, 2004, p. 111)

Los resultados obtenidos a partir del caso de estudio no son generalizables, pues están basados en un sólo caso; sin embargo, los resultados presentados en las Tablas 6 y 7 indican que un mal manejo de los impulsores, obstaculiza la obtención de los beneficios que pueden ofrecer estas herramientas.

Por lo anterior, se puede decir que el nivel de impacto de la integración de estas dos herramientas va a estar en función de qué tantos “retardadores de beneficios” se presenten. Es decir que si hay motivadores correctos para el uso de las dos herramientas, si el proceso de implantación es eficiente, si la gente de la organización trata de integrar las herramientas a su forma natural de trabajo y existe una acertada administración del cambio, se puede decir que el nivel de impacto de estas herramientas a nivel general de la empresa puede ser positivo.



### **3.2.3 Complementariedad / Contraposición al momento de su utilización**

A través del caso de estudio planteado por Salazar (2004), se identificó que la norma ISO 9000 y el sistema SAP R/3 se complementan bien cuando:

- Las actividades a desempeñar en los procesos clave de la organización son requerimientos a satisfacer por el sistema ISO 9000, que pueden ser cubiertos parcial o totalmente por funcionalidades SAP R/3,
- Las actividades se ejecutan funcionalmente en el sistema ERP (SAP R/3) mientras que están descritas en el sistema de administración de calidad.

Los factores que pueden obstaculizar la integración y complementariedad entre ISO y SAP R/3 que encontró Salazar (2004) están relacionados con:

- La presencia de motivadores incorrectos para el uso de las herramientas.
- Un proceso de implantación deficiente.
- Integración incompleta a la forma natural de trabajo.
- Administración del cambio errónea.

Se puede apreciar que la contraposición de estas herramientas no es propiamente un problema conceptual, si no más bien es ocasionada por aspectos que tienen que ver con una mala administración del cambio.

### **3.3 Integración de sus actividades de implantación**

Como ya se había comentado anteriormente, no hay literatura que proporcione información sobre este tema en particular, ya que actualmente las implantaciones de ISO y sistemas de tipo ERP se hacen de manera independiente, y se administran como proyectos diferentes. Generalmente, las empresas que cuentan con estas dos herramientas las implantan por separado, cuando se implanta alguna de ellas, ya sea la norma ISO o algún sistema ERP, existe previamente la otra o bien, se implanta posteriormente.

La idea de la integración de las implantaciones surgió del trabajo de Salazar (2004), en donde identificó que estas herramientas pueden enfocarse en los mismos procesos. Menciona además que la integración de estas herramientas se puede dar al

contemplarlas como estrategias complementarias y no como iniciativas independientes, al definir y utilizar al máximo los mismos procesos, al contemplar en sus etapas de implantación los requerimientos y potencialidades de una y otra y que en su operación se utilice la mayor cantidad de plataformas de operación y mantenimiento comunes.

Partiendo de lo anterior, surge la idea de analizar las actividades de implantación de cada una de estas herramientas, posteriormente compararlas y así identificar si estas implantaciones pueden realizarse de manera conjunta, administradas en un solo proyecto.

Para realizar esta labor, se efectuó una revisión bibliográfica de varios autores y se analizaron las actividades que se llevan a cabo al implantar la norma ISO 9001:2000, así como también de aquellas realizadas en la implantación de los sistemas ERP. Esta revisión es presentada en el capítulo 2 del presente trabajo. Una vez identificadas, para cada una de las herramientas, se propusieron una serie de actividades generales con sus respectivas subactividades (Anexos 1 y 2). Lo anterior proporcionó el material de trabajo base que permitía realizar la comparación de las actividades de implantación y así poder reconocer aquellas que son comunes y que podrían de alguna forma integrarse en un proyecto conjunto, así como también identificar las que dadas sus características, deberían hacerse de manera separada, así como también aquellas en las que se debería poner especial atención pues se consideran clave en un proyecto de esta índole. El resultado del análisis anterior se refleja en la Tabla 9. Para interpretar esta tabla, es conveniente primero aclarar el significado que se le ha dado al sombreado, el cual se describe en la Tabla 8.

Tipo de sombreado	Significado
1	Actividades que pueden realizarse de manera conjunta.
2	Actividades que no pueden realizarse de manera conjunta.
3	Actividades que pueden realizarse de manera conjunta, consideradas clave.

Tabla 8. Significado de sombreado para entender la Tabla 9.

<b>Actividades generales ISO</b>	<b>Actividades generales ERP</b>
Organizar el proyecto.	Organizar el proyecto.
Crear el compromiso y respaldo de la dirección.	Crear grupos de trabajo.
Establecer la política de calidad y los objetivos principales.	Educar y entrenar al personal involucrado.
Establecer el alcance del sistema.	Definir la forma de operar del negocio.
Conformar el equipo de implementación.	Mapear los procesos de negocio.
Mapear los procesos.	Determinar la forma en que operará el ERP en términos de procesos de negocio.
Asegurar canales de comunicación.	Realizar simulaciones y configuraciones de interfaz y de arquitectura.
Comunicar al personal sobre el proyecto (a lo largo de todo el proyecto)	Comunicar al personal sobre el proyecto (a lo largo de todo el proyecto)
Realizar un análisis de procesos y de la documentación relativa ( <i>gap</i> ).	Asegurar la infraestructura necesaria para el sistema.
Crear el plan de ejecución.	Planear las pruebas del sistema.
Ejecutar y documentar.	Configurar el sistema.
Capacitar al personal.	Entrenar a usuarios para las pruebas.
Poner en marcha.	Probar y corregir el sistema.
Medir, analizar y mejorar.	Entrenar a usuarios finales.
Realizar una pre-evaluación interna.	Preparar la puesta en marcha del sistema.
Experimentar auditorías para la certificación.	Activar el sistema/módulo.
Mantener el registro a través de auditorías de seguimiento.	Aseguramiento óptimo y soporte al negocio.
	Mejorar continuamente.

Tabla 9. Análisis de actividades de implantación de la norma ISO 9001:2000 y los sistemas ERP.

Se considera que las actividades marcadas con el sombreado 1, pueden realizarse de manera conjunta en la implantación de estas herramientas, al considerar esta implantación como un mismo proyecto. Es decir, un proyecto administrará la implantación de las dos herramientas, esto debido a que las dos siguen un proceso de implantación similar; involucran al mismo personal clave que serían los principales responsables de los procesos o los dueños de estos; y principalmente porque se enfocan en los procesos clave de la organización.

Se puede apreciar que la mayoría de estas actividades, típicamente se realizan en la administración de cualquier proyecto, salvo que probablemente en algunos no se deba

entrenar y capacitar al personal para pruebas, o que dentro de su alcance, no incluye las actividades de medición, análisis, mejora y soporte.

Se cree que algunas actividades no podrán realizarse de manera conjunta pues son muy propias de cada herramienta, estas son las marcadas con el sombreado 2, de tal forma que habrán de realizarse de manera independiente. Se considera que hay actividades que requieren especial atención y que son la parte clave de un proyecto de este tipo. Estas son aquellas que se enfocan en los procesos, en la documentación, pruebas y corrección y están marcadas con el sombreado 3.

Se dice que analizar los procesos es parte medular de un proyecto de esta magnitud porque es precisamente aquí la pieza clave donde convergen estas herramientas. Como ya se ha mencionado con anterioridad, ambas tienen un enfoque a procesos y promueven que la organización opere guiada por ellos, llevándola a trabajar de forma integradora. Es por eso que las actividades relacionadas con el mapeo de los procesos, determinar la forma en que operará el negocio, documentar, probar y corregir estos procesos, son consideradas clave pues están basadas directamente en ellos.

Básicamente la idea de la implantación conjunta, retomando la idea de Salazar (2004), considera que los procesos se pueden integrar y estandarizar, así como lograr que se ejecuten funcionalmente en un sistema ERP y se describan operacionalmente en ISO, además que permite la utilización de la mayor cantidad de plataformas de operación y mantenimiento comunes, y así como también la mayor utilización de los mismos recursos en su implantación.

Para concretar un poco más la integración de la implantación de estas herramientas, a continuación se presenta la Tabla 10. Las actividades que se proponen pueden realizarse de manera conjunta al considerarlas comunes en ambas implantaciones de este tipo de herramientas.

<b>Actividades conjuntas</b>
Organizar el proyecto.
Crear el compromiso y respaldo de la dirección.
Establecer el alcance del sistema.
Crear grupos de trabajo / Conformar el equipo de implantación.
Educar y entrenar al personal involucrado.
Definir la forma de operar del negocio.
Asegurar canales de comunicación.
Comunicar al personal sobre el proyecto (a lo largo de todo el proyecto).
Crear el plan de ejecución.
Capacitar al personal.
Entrenar a usuarios para las pruebas.
Entrenar a usuarios finales.
Medir, analizar y mejorar.
Aseguramiento óptimo y soporte al negocio.

Tabla 10. Actividades que pueden realizarse de manera conjunta.

Así como se considera que hay actividades que pueden realizarse de manera conjunta se cree que hay algunas que no podrían integrarse debido a que son muy propias de una u otra herramienta. La Tabla 11 presenta estas actividades. Unas porque son muy técnicas, propias de la implementación de ERP's y por el lado de ISO, aquellas que tienen que ver con objetivos y política de calidad así como las que son netamente para obtener la certificación.

<b>Actividades de implantación propias</b>	
<b>ISO</b>	<b>ERP</b>
Establecer la política de calidad y los objetivos principales.	Realizar simulaciones y configuraciones de interfaz y de arquitectura.
Poner en marcha.	Asegurar la infraestructura necesaria para el sistema.
Realizar una pre-evaluación interna.	Planear las pruebas del sistema.
Experimentar auditorias para la certificación.	Configurar el sistema.
Mantener el registro a través de auditorias de seguimiento.	Preparar la puesta en marcha del sistema.
	Activar el sistema/módulo.

Tabla 11. Actividades de implantación propias para ISO 9001:2000

Si se retoma la idea de que los procesos son la parte medular de un proyecto de esta índole, porque es precisamente aquí donde convergen estas herramientas, las actividades

en la implantación conjunta a las que se debería poner especial atención dada su naturaleza enfocada a los procesos son las que se presentan en la Tabla 12.

<b>Actividades en conjunto que requieren especial atención</b>
Mapeo de procesos de negocio
Determinar la forma en que operará el ERP en términos de procesos de negocio.
Realizar un análisis de procesos y de la documentación relativa ( <i>gap</i> ).
Ejecutar y documentar.
Probar y corregir el sistema.

Tabla 12. Actividades que pueden realizarse de manera conjunta con especial atención.

La información presentada en esta sección esta basada en deducciones realizadas a partir de la revisión bibliográfica por separado de ambas herramientas. En la investigación de campo se pretende obtener información que permita complementar la información que se muestra en este apartado.

### **3.4 Conclusiones**

En este capítulo se proporcionó el marco de referencia sobre la integración de la norma ISO y los sistemas ERP. Como parte fundamental de esta investigación se encuentra el caso de estudio realizado por Ismael Salazar (Salazar, 2004) y los resultados de su investigación que conciernen a este proyecto son los presentados en el apartado correspondiente a los antecedentes de integración de estas herramientas.

También en este capítulo se presentó el resultado del análisis de las actividades que se llevan a cabo para implementar estas herramientas. Las actividades de implantación generales para cada herramienta que son propuestas en este proyecto, se generaron a partir de la revisión bibliográfica de varios autores especializados en cada una de ellas. Su detalle puede ser consultado en la sección de Anexos.

Una vez que se realizó la propuesta de actividades para cada herramienta, se identificó que varias de ellas podrían realizarse de manera conjunta, algunas otras tendrían que ser

analizadas cuidadosamente por considerarse clave, y que otras tendrían que realizarse de manera separada puesto que serían muy propias de cada una de las herramientas.

Como se ha venido mencionando, el proyecto de implantación se administraría como un mismo proyecto y estaría compuesto por tres tipos de actividades. Este capítulo también presenta la propuesta de categorización de esas actividades.

# Capítulo 4. Metodología de Investigación

---

## 4.1 Introducción al capítulo

A continuación se presenta la metodología seguida para realizar la investigación de campo de este proyecto, la cual es de tipo cualitativa y exploratoria. En este capítulo se presenta el tipo de estudio, el diseño de la investigación, la descripción de la muestra y de los instrumentos de investigación así como las restricciones en la aplicación de los mismos.

## 4.2 Tipo de estudio

El enfoque de la investigación es de tipo cualitativo y el tipo de investigación es exploratoria.

La investigación exploratoria se efectúa, normalmente, cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes (Hernández, Fernández y Lucio, 2002).

En el caso particular de este trabajo de investigación las guías de investigación relacionadas directamente con el proyecto, que han servido como marco de referencia son los casos de estudio realizados por Salazar (2004) y Sepúlveda (2004).

En este trabajo de investigación se realizó un estudio de tipo exploratorio que permite identificar los motivadores, factores de éxito, obstáculos y beneficios de la implantación conjunta de la norma ISO 9001:2000 y de un sistema ERP, así como establecer un conjunto de actividades que deben llevarse a cabo para poder realizar la integración de sus implementaciones.



### **4.3 Diseño de la investigación**

Según Hernández et al. (2002), una vez que se ha decidido el enfoque que habrá de adoptarse para la investigación (cuantitativo, cualitativo o mixto) y definido al menos el alcance inicial del estudio, el investigador debe concebir la manera práctica y concreta de responder a las preguntas de investigación, y cubrir sus objetivos o intereses. Esto implica seleccionar o desarrollar uno o más diseños de investigación y aplicarlo(s) al contexto particular de estudio. El término “diseño” se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea. El diseño señala lo que se debe hacer para alcanzar los objetivos de estudio y para contestar las interrogantes de conocimiento que se han planteado.

Para identificar los motivadores, factores de éxito, obstáculos y beneficios de la implantación conjunta de la norma ISO 9001:2000 y de un sistema ERP, así como establecer un conjunto de actividades que deben llevarse a cabo para realizar esta integración se realizó una investigación exploratoria cualitativa, a través de entrevistas. Este tipo de investigación tiene como propósito comenzar a conocer una comunidad, un contexto, un evento, una situación, una variable o un conjunto de variables. Se trata de una exploración inicial en un momento específico.

### **4.4 Descripción de los instrumentos de investigación**

Para esta investigación se utilizó como instrumento la entrevista a especialistas. Se diseñaron tres tipos de entrevista cuyos objetivos se presentan en la Tabla 13. La base para el diseño de estas guías fue la información contenida en el capítulo 3.

La razón por la cual se realizaron entrevistas a especialistas en la norma ISO o en ERP fue la de sensibilizarse sobre la implantación de estas herramientas en cuanto a sus actividades clave, actividades críticas, a la forma en cómo delimitan el alcance que tendrá el proyecto, sobre cómo identifican los procesos clave, así como cuales son los factores críticos de éxito en la implantación. También conocer sobre los problemas a los que se enfrentan típicamente al implantar la herramienta y su forma de solucionarlos y prevenirlos.

Instrumento	Objetivo
Guía para entrevista exploratoria ISO.	Identificar cuáles son las actividades o fases clave en la implantación de la norma ISO 9001:2000, así como los principales problemas que surgen al implementarla y la forma en cómo se pueden prevenir.
Guía para entrevista exploratoria ERP.	Identificar cuáles son las actividades o fases clave en la implantación de los sistemas ERP, así como los principales problemas que surgen al implementarla y la forma en cómo se pueden prevenir.
Guía para entrevista exploratoria ISO & ERP.	Identificar los motivadores, factores de éxito, obstáculos y beneficios de la implantación conjunta de la norma. Identificar actividades similares en la implantación de un sistema ERP y la norma ISO. Identificar las actividades que se pueden realizar de manera conjunta.

Tabla 13. Objetivos de los instrumentos de investigación.

Las entrevistas a especialistas fueron hechas antes de aplicar el instrumento de investigación correspondiente a la integración, lo cual permitió que en esta última categoría de entrevistas, se tuviera un entendimiento y perspectiva más amplia sobre los comentarios generados por aquellos entrevistados que tenían la perspectiva de las dos herramientas.

Se emplearon preguntas abiertas debido a que son particularmente útiles cuando no se tiene información sobre las posibles respuestas de las personas o cuando esta información es insuficiente (Hernández et al., 2002). En esta investigación, se presenta el primer caso. Este tipo de preguntas también sirven en situaciones donde se desea profundizar una opinión o los motivos de un comportamiento.

Igualmente, al momento de realizar las entrevistas, se generaban preguntas no contempladas en las guías, que permitían profundizar en alguna respuesta o comentarios que emitieran los entrevistados, y que resultaran relevantes para los objetivos de esta investigación.

El diseño de cada uno de los instrumentos de investigación se podrá encontrar en los Anexos 3, 4 y 5.

#### 4.5 Selección de la muestra

En las investigaciones con enfoque cualitativo, la muestra es una unidad de análisis o grupo de personas, contextos, eventos, sucesos, comunidades, etcétera, de análisis; sobre el (la) cual se habrán de recolectar datos, sin que necesariamente sea representativo (a) del universo o población que se estudia (Hernández et al., 2002).

Para esta investigación, la muestra es de tipo no probabilística y la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra (Hernández et al., 2002).

Un tipo de muestra no probabilística relacionada con el presente trabajo de investigación es la “muestra de especialistas”. Como su nombre lo indica, esta conformada por especialistas quienes emiten su opinión y proporcionan información rica, profunda y de calidad que ayudará a generar conclusiones más precisas (Hernández et al., 2002).

Para fines de este estudio, la muestra está conformada por aquellas personas:

- con conocimientos sobre la implantación de la norma ISO 9001:2000 y/o de algún sistema ERP adquiridos de manera teórica y/o práctica;
- que hayan tenido participación directa en la implantación al tomar algún rol (líder del proyecto, alta dirección que apoyó de manera directa el proyecto, integrante del equipo del proyecto, persona clave en la implantación, consultor o experto, etcétera) en una o ambas herramientas;
- que forme parte de empresas de tamaño grande o mediano;
- que por razones de factibilidad se encuentren en la ciudad de Monterrey y área Metropolitana y,
- que acepten colaborar con esta investigación.

Para identificar a los expertos candidatos a colaborar en la investigación se realizaron las siguientes actividades:

- Identificar a las empresas de tamaño grande o mediano que han implantado la norma ISO 9001:2000 en el área metropolitana de Monterrey, a través de consultar la página de la Secretaría de Economía (<http://www.economia-iso9000.gob.mx>) y obtener los datos de contacto.

- Identificar a las empresas de tamaño grande o mediano que han implantado cualquier tipo de sistema ERP, a través de la consulta a diversos trabajos de investigación que han requerido de la cooperación de este tipo de empresas, o de la sugerencia de algún académico o investigador del ITESM o externo.
- Identificar a las empresas que han implantado tanto la norma ISO 9001:2000 como un sistema ERP a través de los puntos anteriores.
- Solicitar contactos de personas expertas a catedráticos o ex-alumnos que hayan realizado una investigación sobre sistemas ERP o la norma ISO 9001:2000.
- Una vez identificadas las empresas y/o candidatos a entrevistados, se estableció contacto con ellos para obtener la información de la (s) persona (s) que cumplía (n) con el perfil que se requería para este proyecto.

#### **4.6 Restricciones en la aplicación del instrumento de investigación**

El instrumento de investigación se aplicó personalmente y el único obstáculo que se pronosticó para su aplicación, y que de hecho se presentó, fue la disponibilidad de los candidatos para participar en la investigación. En primer lugar porque dados los altos puestos que ocupan en las organizaciones, en donde la mayor parte del tiempo están ocupados, es difícil concretar una cita con ellos y además, en el caso del instrumento de investigación que requería un perfil específico de gente con visión de la norma ISO 9001:2000 y sistemas ERP, su identificación fue un tanto difícil, pues no existen muchas personas que lo satisfagan.

#### **4.7 Aplicación del instrumento de investigación**

La aplicación del instrumento de investigación se realizó en el periodo comprendido del 5 de septiembre al 31 de octubre del presente año. Se realizó en dos etapas:

- La primera etapa incluyó la aplicación de los instrumentos a especialistas de ISO y de ERP, por separado. El periodo en el que se llevaron a cabo las entrevistas fue del 5 al 22 de septiembre del presente año.

- La segunda etapa correspondió al instrumento enfocado a especialistas con la visión de ISO y sistemas de tipo ERP. El periodo en el que se llevaron a cabo las entrevistas fue de 10 de septiembre al 31 de octubre del presente año. La primera entrevista de esta segunda etapa se realizó en el periodo de la primera etapa, porque el entrevistado salía del país, así que se tuvo que adelantar. Las demás se realizaron una vez terminada la primera etapa.

Como se había explicado anteriormente, las entrevistas se realizaron en dos etapas porque las primeras fueron las correspondientes a los especialistas en una sola herramienta, las segundas fueron las correspondientes a la integración. Esto se realizó con la finalidad de que en esta última categoría de entrevistas, se tuviera un entendimiento y perspectiva más amplia sobre los comentarios generados por aquellos entrevistados que tenían la perspectiva de las dos herramientas.

La Tabla 14 esquematiza información relacionada con el instrumento de investigación, las características y número de entrevistados, así como el tiempo de aplicación aproximado y la etapa en que se aplicó cada instrumento.

Como herramienta adicional en la aplicación de las entrevistas se utilizó una grabadora de voz, que permitía agilizar el tiempo de duración de las entrevistas. Algunos entrevistados no desearon ser grabados, de tal forma que las respuestas se iban capturando en el mismo momento que el entrevistado explicaba sus comentarios.

Instrumento	Entrevistados		Tiempo de Aplicación	Etapa
	Número	Características		
Guía para entrevista exploratoria ISO.	2	1 Jefe de Administración de Sistemas de Calidad / 1 Gerente del área de consultoría y capacitación.	30 minutos	1
Guía para entrevista exploratoria ERP.	3	1 Gerente del área de sistemas / 1 Director Ejecutivo de Operaciones / 1 Director de E-Business y Tecnología de Información.	25 minutos	1
Guía para entrevista exploratoria ISO & ERP.	6	1 Gerente de sistemas / 1 Gerente general / 1 Director de Sistemas / 1 Director General/ 2 Autores de las tesis de referencia utilizadas en este trabajo.	45 minutos	2

Tabla 14. Aplicación de instrumentos de investigación.

El tamaño de las empresas en las que colaboran la mayoría de los entrevistados es de tipo grande, dentro de las cuales se encuentran: IMSA, HYLSA, AKRA, FEMSA, BAT BANORTE, FAMSA, METALSA, ABS Training Services, BASE Internacional Casa de Cambio y Block Networks. La mayoría de ellos cuenta con más o alrededor de 10 años de experiencia, y en su mayoría los niveles jerárquicos a los que pertenecen dentro de las organizaciones son de tipo gerencial o son jefes de algún área o departamento. También se entrevistaron a los autores de los dos trabajos de tesis relacionados directamente con esta investigación. Los datos de los entrevistados pueden ser consultados en el Anexo 5.

Se observó que los entrevistados con conocimientos de ambas herramientas eran muy explícitos y detallados en sus respuestas, transmitían mucho interés por el tema. En lo que respecta a los entrevistados en relación con la norma ISO 9001:2000 también eran detallados y amplios en sus respuestas, por lo que las entrevistas tenían una duración mayor y se obtuvieron de ellos mayores comentarios que los obtenidos a partir de los entrevistados en relación con los sistemas de tipo ERP, quienes eran más puntuales, no se extendían tanto en sus respuestas y emitían menos comentarios. Lo anterior se puede ver reflejado en los resultados obtenidos a partir de uno y otro perfil de entrevistados, aún cuando los instrumentos de investigación eran idénticos para estas últimas herramientas.

En general, se puede decir que hubo buena disposición por parte de todos los entrevistados, aún cuando fue un tanto difícil conseguir citas con ellos, una vez que se daba la entrevista todos mostraron excelente disposición e interés por participar en la investigación.

#### **4.8 Conclusiones**

En este capítulo se presentó el tipo de investigación realizada, el tipo de muestra apropiada y las actividades que se llevaron a cabo para contactar a aquellos que cumplían con el perfil requerido. Se describen los instrumentos de investigación, herramientas valiosas para la recopilación de información así como las restricciones encontradas al momento de su aplicación. También se incluye un apartado que detalla la aplicación del instrumento de investigación en campo, en él se presentan los perfiles de los entrevistados, la duración y periodo de aplicación de las entrevistas, entre otras cosas.

# Capítulo 5. Presentación de Resultados

---

## 5.1 Introducción al capítulo

Este capítulo está conformado por los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los instrumentos de investigación. Como se indicó en el capítulo anterior, fueron tres diferentes y cada uno de ellos se especializaba en un tema: uno en la implantación de la norma ISO 9001:2000; otro en la implantación de sistemas ERP y por último, aquel que hacía referencia al tema principal de este trabajo de investigación: la integración de la implantación de las herramientas.

Los resultados se presentan de acuerdo al instrumento de investigación y las preguntas incluidas en ellos. Por cada pregunta se genera una tabla que contiene de manera general las respuestas obtenidas de los entrevistados presentadas sin orden de importancia. Las respuestas contenidas en las tablas pueden resultar a veces similares, esto es porque se trató de no abstraer demasiado los resultados. En algunos casos, se incluyen comentarios directos proporcionados por los mismos entrevistados. Dado que el presente estudio es de tipo exploratorio y cualitativo, la intención de agregar estos comentarios y presentar así los resultados, es la de sensibilizar al lector sobre los puntos específicos tocados en las entrevistas y presentar comentarios reales de los entrevistados que puedan, de alguna forma, transmitir de una manera más directa sus percepciones sobre el tema de investigación.

A continuación se presentan tres secciones con los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los instrumentos.

## **5.2 Implantación de ISO 9001:2000**

El instrumento correspondiente a esta sección fue aplicado a dos personas que han tenido relación en cuanto a la administración o implantación de diferentes sistemas de administración de la calidad y particularmente con la norma ISO 9001:2000. Los diferentes roles que han desempeñado a lo largo de su experiencia van desde implantadores, consultores hasta Gerentes de consultoría de sistemas de gestión y Administradores de sistemas de calidad.

Esta sección se subdivide en otras que corresponden a las preguntas específicas contenidas en el instrumento de investigación.

### **5.2.1. Actividades generales**

A los entrevistados se les solicitó que de manera general describieran cómo llevaban a cabo el proceso de implantación de la norma ISO 9001:2000. Una vez que se obtuvieron, se procedió a comparar las actividades propuestas y como resultado de esta comparación se presenta el conjunto de actividades contenido en la Tabla 15.

Las actividades generales identificadas parten de que la organización ya ha contratado a consultores externos para que guíen el proceso de implantación y no incluyen las actividades necesarias para obtener la certificación porque no fueron mencionadas por los entrevistados. Sin embargo, las actividades contenidas en el Anexo 1 las incluye.



<b>Fases y Actividades Generales</b>
<b>Preparación para el proyecto.</b>
Crear la infraestructura y asignación de recursos necesarios para la implantación.
Involucrar a las personas clave de los procesos.
Solicitar documentación clave.
Análisis de la situación actual de la empresa.
Sensibilizar en la organización (dirigida a los consultores).
Capacitación ISO-9001:2000 a todos los involucrados.
<b>Organizar el proyecto.</b>
Organizar el proyecto.
Comunicar al personal sobre el proyecto.
Establecer obligaciones y forma de trabajo a la empresa.
Formalizar el equipo de trabajo.
<b>Análisis de procesos.</b>
Identificar los procesos.
Realizar un análisis de brechas.
Establecer los procesos clave de la organización.
<b>Implantación.</b>
Establecer la política de calidad alineada a la misión y la visión.
Normar controles y procesos con la misión, visión y política de calidad.
Establecer objetivos.
Definir las autoridades y responsabilidades de las personas de los procesos.
Documentar los procesos.
Realizar una revisión previa a la implementación de los procesos.
Implementar controles.
Hacer pruebas antes de la puesta en marcha.
Corregir.
<b>Capacitación, Auditoría y Seguimiento.</b>
Llevar a cabo la capacitación formal.
Hacer auditoría interna basada en muestreo.
Verificar no conformidades con lo planeado y con la norma.
Establecer acciones correctivas o preventivas.
Hacer revisiones periódicas.

Tabla 15. Fases y Actividades Generales Típicas en la Implantación de la norma ISO 9001:2000

### 5.2.2. Actividades clave

Según los entrevistados, las actividades clave en la implantación de la norma ISO 9001:2000 son las que se presentan en la Tabla 16.

<b>Actividades Clave</b>
Análisis de procesos.
Capacitación de personal.
Asignación de recursos.
Establecer obligaciones y forma de trabajo en la empresa.
Planes de trabajo por equipo.

Tabla 16. Actividades clave en la implantación de ISO

Algunos de los comentarios más significativos de los entrevistados son los siguientes:

- “Formalizar el equipo de trabajo, si no se realiza adecuadamente difícilmente se tendrá éxito en la implementación, ya que en ellos se fundamenta el proceso”.
- “Planes de trabajo por equipo, se debe dar un seguimiento estricto del desarrollo de los planes para que no se omita ninguna actividad relevante para el cumplimiento de los requisitos operativos y de la norma... se deben realizar reporte de avances al equipo directivo...”
- “Análisis de procesos: ...Solicitar documentación base, para partir de lo que ellos ya trabajan y ver que tanta información tienen para definir los procesos o actividades clave de la organización... Se definen los procesos principales, se delimitan los procesos. Se hace el análisis para ver donde inicia y donde termina... Se hacen diagramas de flujos y se hace un análisis del proceso por cada etapa. Hay que establecer indicadores... Ya que están los procesos, identificar cuales son críticos para la organización, dependiendo de las razones particulares de la empresa, porque con eso se va a trabajar”.
- “Capacitación de personal inicial... se explica cuáles son los por qué de la implementación de la norma y se les explica las obligaciones y formas de trabajo, el esfuerzo requerido para implementar la norma... hay que dejar bien claro lo que va a pasar con la implementación de la norma”.

- “Asignación de Recursos: económicos por los cambios que hay que hacer, tiempos de las gentes durante la implementación del sistema y las personas, que haya disponibilidad de la gente y que se sepa quien tiene que hacer las cosas”.

Como se puede apreciar, las actividades consideradas clave están inclinadas hacia el recurso humano, su capacitación e integración en equipos de trabajo; también hacia la creación y seguimiento del plan de trabajo que guíe el proyecto, de igual forma se hace notar el análisis de procesos que previamente, desde el capítulo tres, se había identificado como clave en este proceso de implantación conjunta.

### 5.2.3. Establecimiento del alcance de la implantación

Según los entrevistados, el establecimiento del alcance de la implantación de la norma ISO 9001:2000 puede ser realizado de diferentes formas, algunos ejemplos son presentados en la Tabla 17.

<b>Establecimiento del Alcance de la Implantación</b>
Normalmente la organización define cuales son los procesos críticos.
Lo define un corporativo.
Lo pide un cliente específicamente por problemas que tiene.
Último de los casos cuando el consultor lo define.
De acuerdo a las necesidades y requisitos del cliente o de la misma organización.

Tabla 17. Establecimiento del alcance de la implantación de ISO.

Algunos de los comentarios más significativos de los entrevistados son los siguientes:

- “...el alcance es delimitado de acuerdo a las necesidades y requisitos del cliente o de la misma organización... Ejemplo: Tengo seis plantas y un cliente me pide que me certifique en ISO... la pregunta es ¿voy a certificar las seis plantas?... no necesariamente, sólo voy a certificar las que estén involucradas en la cadena de suministro a ese cliente y aún más puede ser que se certifiquen sólo las líneas de esa planta que están relacionadas en la manufactura de su producto. Es así como se define el alcance de esa certificación”.

De acuerdo al tipo de respuestas otorgadas por los entrevistados, se puede apreciar que el establecimiento del alcance de la implantación puede darse a partir de requerimientos específicos de un cliente; requerimientos de la organización en base a sus procesos críticos o problemas específicos o porque debe alinearse a las políticas del corporativo que ha decidido implantar la norma. En algunos otros casos, este alcance puede ser establecido por los servicios de consultoría externa contratados donde se supone que lo determinan, previo análisis de la situación actual de la organización, para luego establecer sus necesidades y posteriormente el alcance.

#### 5.2.4. Identificación de procesos clave

Según los entrevistados, la identificación de los procesos clave puede ser realizada de la siguiente forma:

<b>Identificación de procesos clave</b>
Respondiendo a las preguntas ¿A que se dedica la organización?, ¿Cómo lo hace? Ahí se ven los procesos y se delimitan. La organización prioriza los procesos en los que quiere trabajar.
En base a los COP's (Customer Oriented Process) que son los procesos que tienen relación directa con el cliente externo. Con base en ellos determinamos qué procesos de soporte y gerenciales están involucrados.

Tabla 18. Identificación de procesos clave en la implantación de ISO

Las respuestas obtenidas sugieren que los procesos clave son aquellos que soportan la operación del negocio y que tienen relación directa con el cliente. Las respuestas también sugieren que estos son priorizados y delimitados, para finalmente establecer cuáles son los que se van a involucrar en la implantación. Cabe mencionar que no se obtuvo información sobre métodos específicos para identificar procesos clave.

#### 5.2.5. Factores críticos de éxito

Según los entrevistados, los factores críticos de éxito en la implantación de la norma ISO 9001:2000 son los que se presentan en la Tabla 19.

<b>Factores críticos de éxito</b>
El motivo real de la implantación del sistema.
Capacitación en el tema.
Definir el alcance del proyecto.
Definir las responsabilidades de cada involucrado.
Comunicar los objetivos del proyecto y los resultados que se esperan.
Fijar objetivos específicos y medibles.
Involucrar al personal en el proyecto.
Lograr un sentido de pertenencia de los procesos
Crear cultura de seguimiento del desempeño y toma de acciones.

Tabla 19. Factores críticos de éxito en la implantación de ISO.

Todos los factores críticos de éxito mencionados por los entrevistados se encuentran ligados, la relación se establece de la siguiente forma: al entender los motivos de la implantación y de lo que se va a hacer, se pueden fijar los objetivos específicos que perseguirá la implantación que permitan definir su alcance y así asignar responsabilidades a cada involucrado, capacitarlos y despertar en ellos una cultura de seguimiento del desempeño, lograr que se sientan parte importante de los procesos y del proyecto, que como resultado les permita realizar acciones que conlleven a logro de los objetivos y eventualmente al éxito del proyecto.

### 5.2.6. Problemas comunes

Según los entrevistados, algunos de los problemas comunes que se pueden presentar en la implantación de la norma ISO 9001:2000 son los que se presentan en la Tabla 20.

<b>Problemas comunes</b>
Resistencia al cambio.
Miedo a lo desconocido.
Implantar sólo para obtener la certificación.
Falta de sentido de pertenencia de los dueños de los procesos.
Falta de cultura de seguimiento.

Tabla 20. Problemas comunes en la implantación de ISO.

Algunos de los comentarios más significativos de los entrevistados en relación con este punto son:

- "...siempre la gente... si la gente no ve esto como una necesidad o elemento de mejora en su forma de trabajo lo va a hacer pero no convencidos".
- "...también hay resistencia al cambio... miedo a que te controlen o que otro sepa como se hacen las cosas y hacerse no necesario..."
- "...un problema es que no ven al sistema como una herramienta para la toma de decisiones, si no simplemente como una certificación..."

A partir de los comentarios y resultados se puede apreciar que los problemas comunes están relacionados con la gente en cuanto a que se resisten y tienen miedo al cambio, esto podría traer como consecuencia que se les dificulte involucrarse o participar de manera más activa en los procesos y en el seguimiento del proyecto, también otro problema identificado es que la implantación no sea detonada realmente por convicción sobre las mejoras que un sistema de calidad trae a la organización, si no que sea considerado como requisito para alcanzar el reconocimiento de su entorno, al obtener la certificación.

Los entrevistados comentaron que los problemas que se consideran críticos son los que se presentan en la siguiente tabla:

<b>Problemas críticos</b>
Resistencia al cambio.
Falta de sentido de pertenencia de los dueños de los procesos.
Falta de cultura de seguimiento.

Tabla 21. Problemas críticos y forma de prevenirlos en la implantación de ISO.

Si se observan los problemas comunes que se dan en la implantación de la norma ISO 9001:2000, se puede identificar que están relacionados con el recurso humano, es por eso que no es de extrañarse que lo crítico sea precisamente el factor humano en cuanto a que puede presentar resistencia al cambio, lo que puede estar ligado a la falta de sentido de pertenencia al proceso, que a su vez puede ocasionar que no se desarrolle una cultura de seguimiento del proyecto, entre otros. Dado lo anterior se hace necesario que se lleve una adecuada administración del cambio que soporte el proceso de implantación.

Los problemas encontrados tienen relación directa con los factores críticos de éxito, de tal forma que se debe buscar la manera de prevenirlos para que no afecten el proyecto o de solucionarlos a la brevedad posible, una vez que hayan aparecido.

### 5.2.7. Forma de prevenir o solucionar problemas

Según los entrevistados, algunas de las formas de prevenir o solucionar los problemas que se pueden presentar en la implantación de la norma ISO 9001:2000 se presentan en la Tabla 22.

<b>Forma de prevenirlos o solucionarlos</b>
Dinámicas motivacionales en la organización. Concientizar a la gente de que la norma es un elemento de mejora en su forma de trabajo
Crear cultura de trabajo en equipo. Formar equipos de trabajo y designar a un líder o dueño del proceso, así se hacen responsables de todo lo que pase dentro de "su" proceso.
Crear cultura de seguimiento. Crear mecanismos que faciliten la disponibilidad de la información y también un seguimiento estricto por los administradores del sistema de gestión de calidad, es así como se crean los hábitos.

Tabla 22. Forma de prevenir o solucionar los problemas en la implantación de la norma ISO 9001:2000

Como se ha venido comentando, los problemas y factores críticos de éxito en esta implantación están directamente relacionados con el factor humano, puede ser que la forma de prevenirlos sea a través de una adecuada administración del cambio, y de acuerdo a los entrevistados, como sugerencia, que se puedan realizar dinámicas motivacionales, creación de una cultura de trabajo en equipo y de pertenencia del proceso, así como también una cultura de seguimiento que facilite el flujo de información a lo largo de todo el proyecto.

### 5.3 Implantación de ERP

El instrumento correspondiente a esta sección fue aplicado a tres personas que han tenido experiencia en la implantación de diferentes tipos de sistemas de información y

particularmente con sistemas de tipo ERP. Los diferentes roles que han desempeñado a lo largo de su experiencia van desde implantadores, consultores hasta líderes del proyecto, coordinadores de la implantación y gerentes del área de sistemas.

Este apartado se subdivide en secciones que corresponden a las preguntas específicas contenidas en el instrumento de investigación.

#### **5.4.1. Actividades generales**

A los entrevistados se les solicitó que de manera general describieran cómo sería el proceso de implantación de un sistema de tipo ERP. Una vez descrito, se procedió a comparar las actividades propuestas por los entrevistados y como resultado de esta comparación se presenta el conjunto de actividades contenido en la Tabla 23. En estas actividades no se incluyen (porque no fueron mencionadas) aquellas que corresponden a la contratación de consultores externos, a la elección de la herramienta o al mantenimiento.

Estas actividades pueden agruparse en 5 grandes fases típicas para un proyecto de software: Organizar el proyecto; Análisis y Diseño; Configuración; Pruebas, Documentación y Capacitación; y Puesta en Marcha.

En la fase de organizar el proyecto entrarían las actividades: diagnóstico del sistema actual; definir alcance y requerimientos y crear el plan del proyecto. En la fase de análisis y diseño entraría: realizar análisis de brechas (*gap*), rediseño o diseño de los procesos y crear documentos de trabajo (*blue prints*). En la fase de configuración: parametrizar la herramienta y otras funcionalidades o complementos y la migración de datos. En la fase de pruebas, documentación y capacitación: realizar pruebas unitarias, documentar; capacitar al personal; realizar pruebas de integración y de sistema y las correcciones de pruebas, para finalmente liberar el sistema y ponerlo en marcha.



<b>Actividades Generales</b>
<b>Organizar el proyecto</b>
Diagnóstico del sistema actual.
Definir alcance y requerimientos.
Crear plan del proyecto.
<b>Análisis y Diseño</b>
Realizar análisis de brechas ( <i>gap</i> ).
Rediseño o diseño de los procesos.
Crear documentos de trabajo ( <i>blue prints</i> ).
<b>Configuración</b>
Parametrizar la herramienta y otras funcionalidades o complementos.
Migración de datos.
<b>Pruebas, documentación y capacitación</b>
Realizar pruebas unitarias.
Documentar.
Capacitar al personal.
Realizar pruebas de integración y de sistema.
Corrección de pruebas.
<b>Puesta en marcha</b>
Puesta en marcha.

Tabla 23. Fases y Actividades Generales Típicas en la Implantación de Sistemas ERP.

#### 5.4.2. Actividades clave

Según los entrevistados, de manera general, las actividades clave en la implantación de los ERP son las que se presentan en la Tabla 24.

De acuerdo a los comentarios obtenidos por los entrevistados, las actividades clave en la implantación de sistemas de tipo ERP básicamente tienen que ver con tres aspectos: procesos, administración del cambio y ajustes a la herramienta.

En cuanto a procesos, los entrevistados consideran que es importante realizar un rediseño o diseño de los procesos, lo cual estaría dado en función de la identificación del *gap* entre las expectativas y diferencias de la situación actual y de lo que realmente necesita, de aquí surge la definición del alcance del proyecto.

En cuanto a la administración del cambio se puede decir que en este tipo de implantación se debe cuidar que todo el personal involucrado y el identificado como clave en el proyecto, empezando por la alta gerencia, realmente se involucre y comprometa con el proyecto, por lo que es necesario que se realicen funciones que guíen el proceso del cambio a lo largo de toda la implantación, y aún después de la puesta en marcha, se de igual forma se considera necesario que se dé seguimiento hasta lograr un punto en el que todos los involucrados adopten a la herramienta como parte de su nueva forma de trabajo.

En cuanto a los ajustes a la herramienta, se puede concluir que la importancia de las actividades relacionadas con este punto es que se debe buscar una herramienta lo más adecuada a la organización y lo suficientemente flexible que permita hacer ajustes necesarios de acuerdo a sus necesidades para que se minimice el impacto de estos ajustes. Aquí también entra un punto importante que es la migración de los datos a la nueva aplicación.

<b>Actividades Clave</b>
Definir el alcance y requerimientos.
Rediseño o diseño de los procesos.
Administración del cambio.
Migración de datos a nueva aplicación.
Capacitación.
Crear el plan del proyecto.
Selección de la herramienta adecuada.
Involucramiento y compromiso de los usuarios involucrados y de la alta dirección.
Definir el personal clave por área a participar en el proyecto.
Identificar el <i>gap</i> entre las expectativas y diferencias entre la nueva implementación.

Tabla 24. Actividades clave en la implantación de un ERP.

Algunos de los comentarios más significativos de los entrevistados se presentan a continuación:

- "... la gestión de cambio y como se va manejando el proceso de cambio con la gente. Cómo identificas los impactos, como implantas el cambio con la gente... Clave es la gestión de cambio".
- "... la adecuación de los procesos, al revisar como cambiar es importante buscar como adecuar las áreas que son afectadas a la herramienta, no la herramienta a

las áreas. Por eso es importante al hacer la elección buscar la herramienta adecuada para minimizar el impacto del ajuste”.

- “... al primer nivel, directivo, por áreas se hace un análisis de expectativas: qué expectativas tiene ese cambio y con esa información ubica a las áreas en el alcance del cambio. Las mismas áreas tienen ideas diferentes de lo que se realizará, entonces deberán verse las expectativas, revisar además qué cubre la solución y alinear ambas. Hay que buscar como crear un clima en la gente que les ayude a facilitar el esfuerzo. Y se entra de lleno a la capacitación y finalmente al soporte, porque finalmente se tiene un bache... entonces se tiene que buscar que esa curva rápidamente levante”.
- “...definir y establecer las actividades a detalle para resolver el problema de migración de los datos actuales hacia la nueva aplicación.... asignar gente y establecer un control es muy importante para la entrega a tiempo”.
- “... identificación de piezas clave de información... en cada una de las áreas hay que identificar las estructuras que hay que alimentar o migrar de otros sistemas”.
- “... ya que se pasa por la migración y puntos de control otro punto clave es la capacitación y el plan de desdoblamiento hacia el campo. Por ejemplo cuantos usuarios voy a capacitar, de qué tipo, la preparación de los instructivos y material para capacitar y el plan de instalación, cuando voy a capacitar a quien y cuando voy a irme en vivo en las diferentes fechas...”
- “... hay varias actividades importantes, la que mas destaca es el involucramiento y compromiso de los usuarios relacionados con los procesos, además del usuario *sponsor* o principal, es importante que cada área defina el personal clave a participar dentro del proyecto, si el personal que se asigna no es el personal clave de cada área existen riesgos de que el sistema no vaya a cubrir con las expectativas de esa área. El hecho de que se asigne ese personal clave es para fortalecer el proyecto...”
- “... identificar el *gap* entre las expectativas y diferencias entre la nueva implementación. Traer un sistema que haga las mismas cosas es un gasto inútil, se aprovecha estas implementaciones para hacer un análisis de los procesos identificando áreas de oportunidad y mejoras... con la participación de esta gente clave, conocer lo que el sistema tiene para poder identificar lo que el sistema trae con lo que se necesita, es la segunda parte importante...”

### 5.4.3. Establecimiento del alcance de la implantación

Según los entrevistados, generalmente el establecimiento del alcance de la implantación de un sistema ERP puede ser realizado de diferentes formas, algunos ejemplos son presentados en la Tabla 25.

<b>Establecimiento del Alcance de la Implantación</b>
Se definen los módulos más urgentes y después el resto de los módulos.
En base a como se inició el proyecto. Un requerimiento de las personas (Alta Dirección) del proyecto, se buscaron los objetivos a seguir, hasta donde se quería llegar, sesiones de entrevistas y reuniones.
En base a los módulos y fechas en que se va a instalar.

Tabla 25. Establecimiento del alcance de la implantación de un ERP.

Las respuestas de los entrevistados sugieren que el alcance de la implantación está definido por los módulos que se eligen. Idealmente, se supondría que previamente se realizó un análisis profundo y detallado que arroja el tipo de módulos que son relevantes y que ayudan a cumplir los objetivos de la organización.

### 5.4.4. Identificación de procesos clave

Según los entrevistados, la identificación de los procesos clave puede ser realizada de la siguiente forma:

<b>Identificación de procesos clave</b>
Tomar lo que el ERP trae como prácticas estándar en la industria.
Requerimientos de ciertas áreas.
Análisis de brechas ( <i>gap</i> ).

Tabla 26. Identificación de procesos clave.

Algunos de los comentarios más significativos de los entrevistados en relación con este punto son los siguientes:

- "...normalmente el ERP como tal, da la forma de administrar y de definir el proceso. Muchas veces coincide con los que la empresa tiene pero al final se termina tomando lo que el ERP está enseñando a hacer como práctica estándar

dentro de esa industria... parte del beneficio de implementar ERP's conocidos es que aportan las mejores prácticas...”

- “...si hay algo importante que el ERP no considere eso va a salir en el análisis *gap* (de brechas) de lo que el sistema tiene y lo que uno quiere entonces hay que desarrollar la parte que el ERP no contempla... siempre y cuando justifique esa adaptación al ERP...”

Los entrevistados no fueron muy específicos al indicar las actividades o metodología que siguen para identificar los procesos clave. Las respuestas de los entrevistados sugieren que los procesos clave que serán automatizados a través de la herramienta se identifican de tres maneras: una, cuando se toman los procesos claves definidos previamente por la herramienta, aquí se deduce que ya no es necesario ajustar la herramienta, porque se toma directamente lo que ésta propone. Otra forma es cuando ciertas áreas han identificado sus procesos clave como requerimientos específicos y por último, a través de la realización de un análisis de brechas que arroja los procesos que la empresa necesita y son comparados contra los que el sistema ERP contiene. Para estas últimas dos alternativas, se infiere que con base en las necesidades específicas del cliente o en los resultados del análisis de brechas, se determinan los ajustes correspondientes que se realizarán a la herramienta.

#### **5.4.5. Factores críticos de éxito**

Según los entrevistados, algunos de los factores críticos de éxito en la implantación de sistemas ERP son los que se presentan en la Tabla 27.

Algunos de los comentarios de los entrevistados en relación con los factores críticos de éxito son los siguientes:

- “...participación activa de todo el equipo, involucrar a las mejores personas y que le dediquen el 100% en cuanto a tiempo y voluntad... deben hacerse a la idea de estar dedicados al proyecto en ese tiempo...”
- “... debe existir el compromiso de la alta administración para realmente sacar adelante el proyecto... para que se den las cosas...”

- “...hay actividades que guían el proceso del cambio... cómo se va manejando el proceso de cambio con la gente, cómo se identifican los impactos, cómo se guía a la gente a través del cambio... la gestión del cambio es clave”.
- “... clave es la adecuación de los procesos... por eso es importante al hacer la elección, buscar la herramienta adecuada para minimizar el impacto del ajuste”.

<b>Factores críticos de éxito</b>
Involucrar a las mejores personas en el equipo de trabajo.
Asignar 100% de tiempo de las personas involucradas.
Compromiso de la alta administración para sacar adelante el proyecto.
Adelantar la mayor cantidad de actividades posible.
Administración del cambio, lograr que las personas acepten cambios de roles y nuevas tecnologías.
Adecuación de los procesos.
Conocimiento de la herramienta.

Tabla 27. Factores críticos de éxito en la implantación del ERP.

Los factores críticos de éxito en su mayoría están relacionados con las actividades identificadas como clave. Una vez más la gente, los procesos y la herramienta son piezas fundamentales en la implantación.

#### **5.4.6. Problemas comunes**

Según los entrevistados, algunos de los problemas comunes que se pueden presentar en la implantación de sistemas ERP son los que se presentan en la Tabla 28.

<b>Problemas Comunes</b>
Resistencia al cambio.
Integración de la herramienta a los sistemas existentes en la organización.
Falta de toma de decisiones con oportunidad.
Desconocimiento de la herramienta por parte de los que implementaron.
Poco involucramiento del usuario y de la alta administración de la empresa.
Análisis deficiente de los cambios y adecuaciones a realizar en el sistema.

Tabla 28. Problemas comunes en la implantación de ERP.

Algunos de los comentarios de los entrevistados son los siguientes:

- “... eran demasiadas iteraciones para tomar una decisión, eso retrasa mucho y encarece el proyecto, porque es básicamente gente, y como empieza a encarecerse, la dirección se preocupa por el presupuesto y hace que se recorten cosas... se cae en un círculo vicioso...”
- “...cambio en la forma de trabajo, es humano tener resistencia al cambio, es inevitable, en este caso implicó un cambio importante en las áreas en donde se implantó el ERP”.
- “Una vez que se tiene resuelto el cambio, es un problema técnico el lograr que la herramienta se integre a los sistemas que tiene la organización... se tuvo que hacer una adecuada conexión de interfaces lo menos costosa posible... hay que asegurar que técnicamente sea una instalación adecuada y conviva con los sistemas instalados”.

Los entrevistados identificaron como problemas críticos a los que se presentan en la siguiente tabla (Tabla 29):

<b>Problemas Críticos</b>
Resistencia al cambio
Toma de decisiones oportuna.
Poco involucramiento del usuario / de la alta administración de la empresa.
Análisis deficiente de los cambios y adecuaciones a realizar en el sistema.

Tabla 29. Problemas críticos en la implantación de ERP.

Algunos de los comentarios más significativos de los entrevistados son los siguientes:

- “... el más grave fue la toma de decisiones. Como en cualquier proyecto, si no hay toma de decisiones oportuna, se incrementan costos porque la gente y herramientas siguen corriendo”.

Si se observan los problemas comunes que se dan en la implantación de sistemas de tipo ERP, se puede identificar que, al igual que en la implantación de la norma ISO, la mayoría está en función directa del recurso humano. También se identifica como un problema crítico el que no se analice de manera eficiente los cambios y adecuaciones que se deben realizar al sistema ERP.

Una vez más, los problemas comunes y críticos tienen relación directa con los factores críticos de éxito, de tal forma que se debe buscar la manera de prevenirlos para que no afecten el proyecto o de solucionarlos a la brevedad posible, una vez que hayan aparecido.

#### 5.4.7. Forma de prevenir o solucionar problemas

Según los entrevistados, algunas de las formas de prevenir los problemas que se pueden presentar en la implantación de un sistema ERP pueden ser las que se presentan en la Tabla 30.

<b>Forma de Solucionar Problemas</b>
Contar con un área de gestión del cambio.
Realizar una adecuada conexión de interfaces lo menos costosa posible.
Asignar roles dentro de la administración del proyecto.
Definir correctamente el alcance.
Poner atención a la migración.
Atención a la capacitación.

Tabla 30. Forma de solucionar problemas en la implantación de un sistema ERP.

Algunos de los comentarios más significativos de los entrevistados en relación con este punto son los siguientes:

- “Se calló en crisis y se tuvieron que tomar decisiones difíciles, como cambiar puestos y roles dentro de la administración del proyecto precisamente para agilizar la toma de decisiones.”
- “La consultoría tenía un área de gestión del cambio. El método y la aplicación del cambio lo ponía la consultoría, y la guía y los materiales era proporcionado por personal de la organización que seguía lo propuesto por la consultoría”.

Según los entrevistados, algunas de las formas para solucionar los problemas que se pueden presentar en la implantación de los sistemas ERP se muestran en la Tabla 31.



<b>Forma de Prevenir Problemas</b>
Suficientes pruebas al sistema antes de ponerlo en marcha.
Agilizar la toma de decisiones.
Asegurar el compromiso de los involucrados.

Tabla 31. Forma de prevenir problemas en la implantación de ERP.

Algunos de los comentarios más significativos de los entrevistados en relación con este punto son los siguientes:

- "...en gestión del cambio se lanzan pilotos, se ve como se comporta, si el material fue suficiente, si se vieron los tiempos... y en el caso de los sistemas hacer pruebas funcionales, que haga el proceso previsto... y hacer pruebas de estrés.. . y hacer unas pruebas piloto y finalmente se va a la implantación. Estas pruebas no eliminan problemas 100% pero si te ahorran varios posteriores y minimiza el tamaño de problemas con los que te quedas al final”.
- "... involucrar y comprometer a todas las áreas y niveles de la organización, atendiendo eso todo es mas fácil, porque si hay un área que no quiere hacer lo acordado, es cuestión de llevarlo al siguiente nivel y se resuelve”.
- “Creo que si se trata de resumir cual seria la forma de prevenir el que no suceda todo esto es no continuar ni empujar la implantación de un ERP si no se consigue todo el apoyo de forma anticipada... Como departamento de sistemas, no empezar el proyecto hasta que se tenga todo el apoyo de la dirección, para asegurar en muy alto nivel que el proyecto va a ser exitoso”.
- “Arrancar algo sin compromiso de inversión, de los usuarios y del nivel gerencial de la empresa es un error fatal, porque la implantación va a involucrar tiempo y gente que hay que asignar, dinero que hay que gastar y mucho, va a causar incomodidad en la operación de la empresa... Si el director general no compra esa incomodidad al ahora de la hora el departamento de sistemas sale crucificado”.

En cuanto a la forma de prevenir y solucionar los problemas se puede concluir que, es necesario que al inicio del proyecto, la gente encargada de administrar el proyecto se reúna para identificar los posibles riesgos y crear planes de contención y contingencia. Pero que desde la planeación del proyecto, se incluyan actividades de gestión del cambio, que se de prioridad a la definición del alcance del proyecto así como de las responsabilidades de todos los involucrados. Es importante considerar también tiempo

suficiente para realizar las adecuaciones y pruebas al sistema así como a la capacitación de los usuarios.

Estar consciente de los problemas que pueden surgir y planear acciones para prevenirlos o corregirlos no garantiza que estos problemas no se presenten, pero sí minimiza el impacto que pueden tener si llegan a ocurrir.

#### **5.4 Implantación de la norma ISO 9001:2000 y un sistema de tipo ERP**

El instrumento correspondiente a esta sección fue aplicado a seis personas que han tenido experiencia en ambas herramientas, siendo especialistas en una de ellas y conocedores de la otra; laboran o han laborado en organizaciones que han contado con ambas, por lo tanto tienen una visión global de las mismas.

Este apartado se subdivide en secciones que corresponden a las preguntas específicas contenidas en el instrumento de investigación que se presenta en el Anexo 3.

Las secciones están relacionadas con la identificación de los motivadores, factores de éxito, obstáculos y beneficios de la implantación conjunta de la norma; las actividades similares en la implantación de un sistema ERP y la norma ISO así como aquellas que se pueden realizar de manera conjunta.

##### **5.4.1. Comentarios previos a la presentación de resultados**

Antes de presentar los resultados de las entrevistas sobre la implantación conjunta de la norma ISO 9001:2000 y los sistemas de tipo ERP, es importante mencionar la experiencia sobre este tema de las organizaciones en las que laboran los entrevistados.

En dos de las seis entrevistas, se encontró que las organizaciones a las que corresponden los entrevistados tienen evidencia significativa de esfuerzos o iniciativas en el manejo conjunto de las dos herramientas.

Un entrevistado mencionó que los proyectos de sistemas en su organización, siempre van asociados a procesos de negocio y que las personas de procesos de negocio se encargan de llevar ISO. Indicó que con un solo esfuerzo se hacen mejoras al ERP y a la vez se cumplen los requisitos de ISO 9001:2000. Mencionó que al mapear los procesos, se aseguraban de cumplir con los requisitos que pide ISO 9001:2000 y que al mismo tiempo se generaban los documentos y especificación técnica para que las personas de tecnología realizaran la correspondiente implantación en el ERP.

Comentó también que tienen una aplicación que incluye el seguimiento del sistema de gestión de la calidad. Esta aplicación incluye los procesos de negocio y en ella se encuentran mapeados todos, así como también las responsabilidades de la dirección, los requisitos de la norma, el monitoreo del engrane de los procesos, la parte de recursos, lo financiero, etc. Incluso el sistema indica las partes específicas que están soportadas por qué parte del sistema ERP.

Otro entrevistado mencionó que antes de implantar un sistema ERP en las organizaciones, se implanta un sistema de administración de la calidad, aún cuando el objetivo no es la certificación, sino más bien aprovechar las bondades que un sistema de este tipo trae en las organizaciones y sentar las bases para que una vez que definidos los procesos clave de negocio en la organización, puedan adecuar el ERP que los soporte.

#### **5.4.2. Motivos para implantarlos de manera conjunta**

Los motivos que las organizaciones tendrían para querer implantar la norma ISO 9001:2000 al mismo tiempo que un sistema de tipo ERP, según los entrevistados son los que se presentan en la Tabla 32.

<b>Motivos</b>
Requerimientos de un cliente para que la empresa cuente con la certificación (ISO) y que al mismo tiempo la empresa tenga problemas operativos (ERP).
Introducir mejores prácticas para competir a nivel global.
Alinear / optimizar / adecuar procesos.
Preparar a la empresa para auditoria tanto del sistema como de la norma.
Disminuir tiempos.
Realizar un diseño único y en conjunto.
Definir los procesos del sistema de administración de la calidad y los procesos con los que se va a estructurar el ERP.
Tener un enfoque hacia los procesos de negocio.
Rastreabilidad de la información.
Evitar retrabajos.
Facilitar la documentación conjunta.
Usar herramientas del sistema ERP para cumplir con requerimientos de la Norma ISO 9001:2000

Tabla 32. Motivos para Implantar ISO 9001:2000 y un Sistema ERP de manera conjunta.

Algunos de los comentarios más significativos de los entrevistados en relación con este punto, se mencionan a continuación:

- “En un solo proceso se puede incluir al sistema ERP dentro del sistema de calidad de la organización y no posteriormente lo cual pudiera causar conflictos al momento de integrarlo”.
- “Los sistemas ERP son muchas veces subutilizados y contienen herramientas que pueden empatar con requerimientos de la norma ISO 9001:2000, lo cual puede ahorrar tiempo y recursos en el desarrollo de nuevos sistemas”.
- “... por esfuerzos: si se tuviera la oportunidad de implementar desde cero ERP mas ISO para mí sería mucho más fácil, porque es más fácil homologar los procesos de negocio con lo que pide ISO... así se harían cambios al ERP en cuanto al proceso... Antes el ERP se implementaba desde el punto de vista mucho flujo del sistema, es decir, lo que el sistema te pedía que hicieras, pero perdía este foco, de cual era el proceso per se... entonces ese es el principal beneficio y si tuviera la oportunidad yo implementaría con un solo esfuerzo”.
- “Personalmente pienso que es más complicado tratar de hacer al mismo tiempo las dos cosas. La única razón por la que creo se justificaría hacerlo juntos es que ambas iniciativas sean urgentes. Por ejemplo que certificarme por que me lo están

pidiendo mis clientes y también un ERP por problemas de eficiencia operativa. Con ese nivel de urgencia yo haría un proyecto conjunto de otro modo, primero uno y luego el otro, ya que los dos son proyectos muy absorbentes en términos de gente y atención de la empresa. Los dos tienen un impacto fuerte. Cada uno por separado son muy complejos como para juntarlos y tener un resultado bueno, se hace un riesgo innecesario”

- “... empresas que busquen disminuir tiempos de implantación aprovechando cosas que podrían hacerse en conjunto”
- “Maximizar los recursos (tiempo, gente, inversión, etcétera) disponibles sobre todos los recursos humanos”
- “... hacer un diseño único y en conjunto. Por ejemplo para definir los procesos del sistema de admón. de calidad o los procesos con los que se va a estructurar el ERP”.

En conclusión y retomando las ideas de Salazar (2004) en cuanto a las similitudes trascendentales de estas dos herramientas, se puede decir que los motivos por los cuales las empresas las implantarían de manera conjunta están dados en función de:

- Su objetivo esencial: al buscar introducir las mejores prácticas a nivel global, al definir los procesos del sistema de administración de la calidad y los procesos con los que se va a estructurar el ERP y al utilizarlo como herramienta para cumplir con los requerimientos de la norma, se puede decir que se está buscando alcanzar la competitividad y productividad.
- Su enfoque a procesos: bajo este enfoque se pueden alinear, optimizar, adecuar, rastrear todos los procesos que soportan a la organización, con lo cual se logra la estandarización e integración a lo largo de toda la empresa o del área que cubra el alcance de esta implantación.
- Los recursos para su operación: al disminuir tiempos, evitar retrabajos, facilitar la documentación conjunta, emplear los mismos recursos, se está optimizando la gran cantidad de recursos que estas dos herramientas requieren no solo para su implantación, sino también para su operación.

### 5.4.3. Beneficios de la implantación conjunta

Los beneficios que según los entrevistados, traería consigo la implantación conjunta de un sistema ERP y de la norma ISO son los que se presentan en la Tabla 33.

<b>Beneficios</b>
Aprovechar esfuerzos en la empresa / Evitar retrabajo.
Reducir tiempos.
Mapeo de procesos conjunto.
Estandarización, hablando de sistemas, subsistemas y elementos estándares de los dos / Crear un lenguaje común.
Integración, que el ERP provea evidencia objetiva del cumplimiento de los requerimientos de ISO.
Permite detectar áreas de oportunidad desde un enfoque sistémico.
Transparencia en las auditorías de revisión de ISO.
Facilita el trabajo de la alta dirección al tener una visión de todos los procesos.
Control, visibilidad y alineación de los procesos.
Cumplir con los requerimientos de ISO y con las especificaciones para la implementación del ERP.
Familiarización del personal involucrado en las dos herramientas.
Utilización al máximo de recursos ERP que satisfagan requerimientos de la norma.

Tabla 33. Beneficios de Implantar ISO 9001:2000 y un Sistema ERP de manera conjunta.

Algunos de los comentarios más significativos de los entrevistados en relación con este punto, se mencionan a continuación:

- "... entonces para mí es el principal beneficio: si tu haces el ejercicio de mapear en la organización desde la comercialización, del abasto, la producción , la logística, el análisis de la información, el servicio a cliente... indicadores... ya tienes un avance para hacer la implementación de un ERP y al mismo tiempo puedes cubrir con los requisitos de la norma y te aseguras de la transparencia de que en una auditoria o revisión de la cámara certificadora de ISO no tengas problemas para poder cumplir con éxito tu certificación o el seguimiento de tu certificación".
- "...te da un control y una visibilidad que antes no tenias con respecto a los procesos que haces en tu organización... entonces estás viendo que tienes

procesos que no están alineados a ninguna cosa y te están desviando recursos, entonces tomas la decisión de apagarlos, o viceversa...

- "... tienes un mapa de la organización y cuando haces una revisión de lo que te pide ISO te das cuenta de que te hace falta una parte de actividades, y que algunas funciones no se están haciendo. Por ejemplo: el análisis de mercado, si no se tiene un área de mercadotecnia que esté constantemente evaluando el termómetro del mercado y la competencia que se tiene, y el ERP no tiene algo de inteligencia de negocios, se le tiene que agregar algo que ayude a estar analizando... e insisto, desde el punto de vista procesos, cumples con los requerimientos que te pide ISO y cumples con las especificaciones para la implementación de tu ERP".
- "... si es una empresa que se está creando, que está naciendo, tiene mucha mayor ventaja, se tiene la capacidad de crear los procesos pero al mismo tiempo crear un grupo que se encargue de estar monitoreando el desempeño de ese proceso para estar haciendo ajustes y mejoras. Que también eso lo pide la ISO, que se esté monitoreando el desempeño del proceso y al mismo tiempo darle los requerimientos a la gente de tecnología para que esté haciendo adecuaciones y siga soportando los cambios que se hagan al proceso".
- "Sería muy complejo pero hacerlos en conjunto tiene la ventaja de aprovechar un esfuerzo grande en la empresa..."
- "Familiarización, tanto del personal encargado del ERP como de los responsables del sistema de calidad, el que ambos entiendan al otro sistema y se manejen con un solo lenguaje puede ayudar al futuro uso y desarrollo en conjunto de ambos sistemas".
- "Aprovechar que si en ISO se van a tomar decisiones de parámetros a seguir... entonces se pueden meter esos parámetros en el diseño y mapeo de procesos. Considerar los parámetros desde el principio".
- "Simplificación de cantidad de gente necesaria, de duplicidad del mismo lenguaje en ISO y en ERP para crear un lenguaje común".
- "... tener todo integrado, el mismo ERP podría servir como evidencia objetiva del cumplimiento de ISO, el mismo ERP podría ser con algunas ligeras modificaciones, en mi opinión, la herramienta que proporcione esa evidencia objetiva que demuestre que se está cumpliendo con un sistema de administración de calidad".

Como se puede apreciar en los comentarios de los entrevistados, los beneficios que la implantación conjunta de estas herramientas trae consigo a las organizaciones son muchos y de gran relevancia. Se puede decir que básicamente se caracterizan por impulsar la estandarización de los procesos, así como también a su integración, control y mejora; permitir utilizar en gran medida la misma cantidad de recursos tanto para su implantación como para su operación, trabajando de manera transparente ya que los procesos que soportan al sistema de administración de la calidad son ejecutados en el sistema ERP, y finalmente habilitar a la organización para trabajar desde un enfoque sistémico.

#### **5.4.4. Factores de éxito en la implantación conjunta**

Los factores de éxito sugeridos por los entrevistados para la implantación conjunta son los que se presentan en la Tabla 34.

Algunos de los comentarios más significativos de los entrevistados en relación con este punto, se mencionan a continuación:

- “... como primer paso hay que trabajar con los directivos, explicarles la homologación de conceptos de procesos de ISO con procesos de un ERP. Si tu trabajas de manera conjunta con un sólo esfuerzo, estás cumpliendo con los dos proyectos: certificarte o mantenerte en ISO, así como la implementación de un ERP”.
- “... mapeas procesos, te aseguras de cumplir con los requisitos que te pide ISO y al mismo tiempo se generan los documentos y especificación técnica para que la gente de tecnología haga la implementación del ERP y eso es digamos la entrada principal para la gente de tecnología: Los procesos de negocio”.
- “... si tu identificas cuales son los procesos en tu organización... y los empiezas a mapear, identificas cuales son las mejores prácticas y procedimientos y como se interrelacionan entre ellos, ya hiciste un gran avance con respecto a los requerimientos de ISO. Y de ese mapa de procesos, cuando quieres implementar el ERP, salen ya los *blue prints* o los documentos de trabajo de especificación para que la gente de tecnología se encargue de hacer las configuraciones, los



desarrollos y la posterior implementación de los procesos, ya soportados con la tecnología”.

- “Comunicar lo que se esta haciendo, viendo objeciones, monitoreando el clima de la organización porque todos los cambios traen mucha angustia. La gente no sabe si se va a quedar sin trabajo o si no va a poder trabajar con lo nuevo. Hay que cuidar que la gente esté motivada para que no sabotee el proyecto. Hay que administrar el cambio por el lado de procesos y tecnología puesto que habrá muchísima gente angustiada”
- “Que la implementación conjunta no requiera más tiempo, dinero y personas que la implementación de un solo sistema”.
- “Clave y fundamental es que detrás de la implantación en conjunto de estas dos herramientas tiene que haber motivadores honestos en búsqueda de la competitividad. Sobre todo en ISO, que si tu lo vas a implantar porque es un requerimiento que te esta pidiendo un cliente, o un requerimiento del centro o porque se ve como algo bonito. Igual pasa con el ERP, si lo estas implantando porque es la herramienta que te están vendiendo y no analizaste alguna otra o porque realmente ves beneficios”.
- “... verdadero enfoque a procesos en lugar de funciones en la organización. Es clave porque las herramientas funcionan si se está organizado como procesos. Se van a tener que romper muchas estructuras o paradigmas relacionados a los departamentos o las funciones...”
- “... recursos humanos disponibles de tiempo completo es un factor de éxito. Que no sean proyectos adicionales a su carga diaria de trabajo. Está relacionado al tiempo de atención y a la calidad de atención que se le va a dedicar al as implantaciones”.
- “... administración del cambio, donde desde un inicio se les clarifique que las expectativas, los alcances, los roles de todos los involucrados a cualquier nivel en el proyecto. Qué van a esperar y qué van a obtener del proceso, pues estas dos herramientas cambian la forma de trabajar”.

<b>Factores de Éxito</b>
Planear detalladamente todas las actividades.
Administrar el cambio.
Comunicación en toda la organización a lo largo de todo el proyecto.
Analizar el clima de la organización
Motivar a la gente.
Compromiso de la dirección.
Mapeo / Alineación de procesos.
Realizar la implementación por iteraciones.
Coordinar a la gente de ISO y ERP en las diferentes etapas del proyecto.
Actividad de documentación tolerante y flexible.
Motivadores honestos en busca de la competitividad.
Verdadero enfoque a procesos en lugar de funciones en la organización.
Recursos humanos disponibles tiempo completo.
Expectativas y alcances bien definidos.
Identificar los procesos clave.
Identificar mejores prácticas y procedimientos.
Recursos similares para la implantación de ambas.
Respetar acuerdos.

Tabla 34. Factores de éxito al Implantar ISO 9001:2000 y un Sistema ERP de manera conjunta.

Se puede observar que es posible retomar los factores de éxito para la implantación de la norma ISO y los sistemas ERP por separado y agregar algunos otros propios de la implantación conjunta, con lo que se puede resumir que los factores de éxito para la implantación conjunta son los identificados para ambas herramientas (por separado) en las secciones 5.2.5 y 5.3.5, pero que aquí se hace imperativo resaltar que en esta implantación, la organización del proyecto debe ser aún más minuciosa en la definición de sus actividades, para establecer claramente cuáles son comunes para las dos herramientas y cuales deben ser realizadas por personal especializado en cada herramienta, así como también establecer cual será la secuencia de la implantación. Por todo lo anterior, un factor crítico de éxito es que el líder del proyecto y la dirección del proyecto así como de la empresa, tengan la visión de las potencialidades de la implantación conjunta de ambas herramientas.

#### 5.4.5. Factores o circunstancias que impedirían la implantación conjunta

Los factores o circunstancias que a juicio de los entrevistados impedirían la implantación conjunta son los que se presentan en la Tabla 35.

<b>Factores o Circunstancias que Impedirían la Implantación</b>
Resistencia al cambio.
No tener procesos estandarizados.
Alto costo / Presupuesto (implantación conjunta enfocada más a empresas grandes).
No compromiso de la dirección.
Más tiempo.
Poca o nula visión de la gerencia / alta dirección / involucrados sobre una y otra herramienta.
Motivadores incorrectos.
Falta de coherencia entre lo que se planea y lo que se realiza.
Falta de interés de los responsables asignados al proyecto.

Tabla 35. Factores o circunstancias que impedirían implantar ISO 9001:2000 y un Sistema ERP de manera conjunta.

Algunos de los comentarios más significativos de los entrevistados en relación con este punto, se mencionan a continuación:

- "...a veces la alta dirección se quedo con el concepto antiguo de ISO 9000... Ha sido un proceso evolutivo en el cual la alta dirección ha ido entendiendo las mejoras y los cambios a la nueva norma y que están muy alineados a los conceptos de negocios que ellos están definiendo... entonces en la medida que la alta dirección tenga la visión de ambas herramientas va a ser mucho más fácil hacer la implementación..."
- "Si la administración no está convencida del éxito de la implementación en conjunto de ambos sistemas no será posible su éxito".
- "Se debe tener cierto grado de conocimiento de lo que cada uno de los sistemas es capaz de hacer para establecer en que puntos de la norma pueden ser implementados en conjunto".
- "... si no se hace un buen análisis o alineación de procesos y no se administra el cambio, esos son los factores para que no se implemente con éxito".

- "... podría ser desconocimiento de la gerencia de sistemas que por lo general tienen muy poca visión de lo que es calidad o de la parte administrativa".
- "... o de acuerdo al tamaño de la empresa, si se habla de una empresa mediana, puede ser un impedimento para tomar las dos la parte económica".

Los factores o circunstancias que impedirían la implantación conjunta de esta herramienta, de acuerdo con los comentarios de los entrevistados, son varios: uno importante es la administración del cambio, dada la magnitud de un proyecto de este tipo, de la cantidad de recursos que involucra y el impacto que tiene el resultado final en la forma de trabajo, el no llevar una adecuada administración del cambio es considerado como un factor que llevaría al fracaso a esta implantación.

Otro factor importante y que al igual que el anterior, se ha repetido en las implantaciones por separado de estas herramientas, es el compromiso de la dirección, consideran que si la dirección no tiene la visión de las potencialidades de estas herramientas trabajando en conjunto, no podrá convencerse de los beneficios que traerá el proyecto y puede no estar tan convencida, por lo que también sería un obstáculo.

Un factor muy importante también es el alto costo implicado para este tipo de proyecto, de tal forma que solamente empresas de tamaño grande o mediano, podrían tener la solvencia que se necesita para el proyecto.

Aunado al alto costo, también se sugiere que el tiempo de implantación puede ser mayor, esto sería un obstáculo si las empresas requieren, debido a presiones externas a la organización, que la implantación de uno o ambas herramientas se finalicen en cierto periodo de tiempo, es por eso importante que la motivación principal de implantar estas herramientas sea interna, para darle al proyecto el tiempo que requiere y que no exista presión de ningún tipo que irrumpa en la naturaleza del tiempo requerido en este proyecto.

#### **5.4.6. Actividades similares**

A los entrevistados se les presentaron dos tablas que contenían las actividades generales de implantación de ISO y otras para los sistemas ERP. Con base en esas tablas (Tabla 2 para ISO y Tabla 3 para ERP), los entrevistados relacionaron las actividades que desde su percepción son similares.

La forma en cómo se presentaron estas tablas puede ser consultada en el instrumento de investigación tres, que se presenta en el apartado de Anexos.

La Tabla 36 se generó a partir de las relaciones que se identificaron entre unas y otras actividades de implantación de las herramientas. Las actividades que contienen en su identificador la letra “I” corresponden a ISO y la letra “E” corresponde a los sistemas ERP. Durante la aplicación del instrumento de investigación, los participantes relacionaban las actividades a través de líneas que unían una actividad con otra. Una actividad puede ser similar o tener relación con varias de la otra herramienta.

Cabe mencionar que los entrevistados realmente se involucraban en la identificación de las actividades, pues además hicieron comentarios en cuanto a algunas actividades que no veían en la implantación de sistemas ERP y que consideraban relevante tomarlas en cuenta en la implantación en conjunto, de tal forma que recomendaron que fueran agregadas y mencionadas como importantes en la implantación conjunta. Las actividades que mencionaron como faltantes en la implantación de ERP fueron:

- Crear el compromiso y respaldo de la dirección.
- Establecer objetivos.
- Establecer el alcance.
- Crear el plan de ejecución.
- Documentar.

Sin embargo, las primeras cuatro se encuentran en las subactividades identificadas para la actividad de “organizar el proyecto”, y la actividad “documentar” está contenida en la actividad “preparar la puesta en marcha del sistema”. Este detalle puede verse en el apartado de Anexos, en el correspondiente a las Actividades de Implantación para Sistemas ERP (Anexo 2).

Actividades ISO	Actividades ERP																	
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18
Organizar el proyecto.	x		x	x														
Crear el compromiso y respaldo de la dirección.	x		x	x														
Establecer la política de calidad y los objetivos principales	x		x	x														
Establecer el alcance del sistema.	x		x	x		x												
Conformar el equipo de implementación		x	x															
Mapear los procesos				x	x	x												
Asegurar canales de comunicación.								x										
Comunicar al personal sobre el proyecto (a lo largo de todo el proyecto).								x										
Realizar un análisis de procesos y de la documentación relativa (gap).				x	x	x												
Crear el plan de ejecución	x									x								
Ejecutar y documentar											x		x	x				
Capacitar al personal												x		x				
Poner en marcha											x		x		x	x		
Medir, analizar y mejorar.													x				x	x
Realizar una pre-evaluación interna.													x	x	x		x	x
Experimentar auditorías para la certificación															x	x		x
Mantener el registro a través de auditorías de seguimiento.																	x	x

Tabla 36. Actividades similares en las implantaciones de ISO y sistemas ERP.

De la Tabla 36 se puede comentar que los entrevistados relacionaron la mayoría de las actividades de implantación de la norma ISO 9001:2000 y de sistemas de tipo ERP, con excepción de las actividades E7 y E9, correspondientes los ERP que se consisten en la realización de simulaciones y configuraciones de interfaz y de arquitectura, y asegurar la infraestructura necesaria para el sistema, respectivamente.

Una vez que los entrevistados identificaron las actividades de implantación que a su juicio son similares en ambas herramientas, se les preguntó si consideraban que, en un proyecto de implantación conjunta podrían integrarse. A raíz de esta pregunta, los entrevistados iniciaban una segunda revisión de las actividades para identificar cuáles sí podrían realizarse de manera conjunta. Estas actividades se muestran en la Tabla 37.

<b>Actividades conjuntas</b>
Organizar el proyecto.
Crear el compromiso y respaldo de la dirección.
Conformar el equipo de trabajo.
Mapeo de procesos.
Definir la forma en que operará la empresa.
Comunicar al personal sobre el proyecto (durante todo el proyecto).
Crear un plan de ejecución.
Ejecutar y documentar.
Capacitar al personal y entrenarlos para pruebas.
Poner en marcha.
Medir, analizar y mejorar.
Realizar pre-evaluaciones.
Realizar auditorias.
Aseguramiento óptimo.

Tabla 37. Actividades que pueden realizarse de manera conjunta en la implantación de ISO y sistemas ERP.

Cuando se les preguntó si era posible implantar la norma ISO 9001:2000 y un sistema de tipo ERP en un mismo proyecto, los entrevistados respondieron que sí es posible y sus comentarios al respecto se presentan a continuación (Tabla 38):

<b>Razones por las que se podría implantar juntas</b>
No tanto que se puedan realizar al mismo tiempo, algunas actividades sí pero para las otras hay que hacer iteraciones. Recomendaría, para las que no se pueden juntar, primero implementar el sistema de calidad y luego el ERP.
Algunas actividades se pueden realizar perfectamente en conjunto. Pero otras en las que primero las de una y después las de la otra. Sugiero primero ERP y después ISO.
Se pueden implantar a la par pero hay actividades que no se pueden hacer en conjunto. El sistema de gestión de la calidad debería ser el pivote sobre el cual se mueva la tecnología de información.
En esencia buscan el mismo objetivo y lo que podría cambiar tal vez sería el alcance de algunas actividades. Por ejemplo: organización del proyecto, su objetivo es el mismo, pero su alcance en ISO podría ser diferente que el ERP organizacionalmente hablando.
De esa manera se utilizan mismos recursos, mismos tiempos y es más fácil lograr un lenguaje común en el proyecto desde un inicio.
Más que de implementación conjunta sería de cómo en el sistema ISO puede utilizarse cierta herramienta de tipo ERP y documentarla en conjunto en ambos sistemas, haciendo referencia uno al otro.
Los proyectos de sistemas van siempre asociados a procesos de negocio. Las personas de procesos de negocio son la que se encargan de ISO. Con un sólo esfuerzo se implementa ERP o se hacen mejoras pero también cumpliendo con los requisitos de ISO.

Tabla 38. Factibilidad de la posible integración de actividades de implantación.

De los seis entrevistados, todos respondieron que sí se puede realizar la implantación conjunta, pero que algunas actividades son propias de cada herramienta. Partiendo de las respuestas de los entrevistados, las razones por las que se puede implantar de manera conjunta son:

- Buscan el mismo objetivo.
- Utilizan mismos recursos.
- Enfocadas a procesos de negocio.

Las vertientes de qué herramienta debería guiar a la otra fueron dos básicamente: una que considera que primero se debe implantar el sistema de tipo ERP y la otra, hacia donde se inclinaron más los resultados, señala que primero se debe implantar el sistema de calidad.



Un entrevistado comentó que el sistema ERP trae consigo las mejores prácticas y los procesos de negocio ya establecidos, razón por la cual las organizaciones deberían ajustarse al ERP y una vez que éste ha sido configurado e implantado y que sus procesos ya son estables, es cuando debería entrar la norma ISO 9001:2000 y adecuarse a los procesos y nuevas formas de trabajo que estableció la implantación del sistema ERP. Lo anterior está basado en que el entrevistado considera que el sistema ERP es poco flexible y no permite la adecuación a los procesos de la organización, si no que más bien irrumpe al implantar los procesos que trae previamente definidos.

Los comentarios en relación a que primero debería implantarse la norma ISO 9001:2000 fueron mayores y se justificaban básicamente (retomando el comentario de un entrevistado) con la idea de que “el sistema de gestión de la calidad debería ser el pivote sobre el cual la tecnología de información debería moverse”. Basaban su afirmación en que al analizar los procesos, mapearlos, identificar los procesos clave, identificar las mejores prácticas y procedimientos, ya se tiene un gran avance en cuanto a los requerimientos de la norma y que además de ahí surgen las especificaciones para que el personal encargado de los sistemas ERP pueda hacer las configuraciones o desarrollos y la posterior implantación. De tal forma que al finalizar, todos los procesos definidos que soportan el sistema de calidad, se ejecuten a través del sistema ERP.

#### **5.4.7. Actividades críticas**

En relación con las actividades que requerirían más atención en la implantación conjunta los entrevistados sugirieron las actividades que se presentan en la Tabla 39.

<b>Actividades críticas</b>
Administrar el cambio.
Crear el compromiso y respaldo de la dirección.
Documentar.
Definir la forma en la que operará la empresa.
Mapear los procesos.
Comunicar al personal sobre el proyecto.
Capacitar y entrenar al personal.
Auditorías de seguimiento con aseguramiento y soporte al negocio.
Organizar el proyecto.
Crear el plan de ejecución.

Tabla 39. Actividades que críticas en la implantación conjunta de la norma ISO 9001:2000 y un sistema ERP.

A continuación se presentan comentarios realizados por los entrevistados en cuanto a algunas de estas actividades:

- "... cuando se mapea el proceso de negocio se mapea la situación actual, pero se va a generar una nueva versión del proceso, procesos ideales. Una vez que se generan esos procesos ideales hay que asegurarse que se siga cubriendo con los requisitos de ISO entonces ahí se generan los planes de trabajo o documentos que llamamos *blue prints*, son especificaciones a cierto nivel (técnicas) para que la gente de tecnología implemente el ERP. Ahí se genera un plan de ejecución. Se le dice a la gente de tecnología de información (TI), este conjunto de documentos son los que vamos a implementar en el ERP y a partir de ahí la gente de TI genera su plan de trabajo..."
- "Capacitar siempre una semana antes de la implementación para que el usuario todavía tenga ciertos conocimientos frescos al momento de dar el arranque... si capacitas con mayor anticipación es muy probable que el usuario olvide... entonces te evitas problemas muy fuertes al problema del arranque y durante el arranque tener gente en sitio para resolver dudas mínimas, y la experiencia ha enseñado que normalmente en un mes se resuelve todo. En el segundo mes ya tienes el 95% del proceso estable y ya bien soportado y estable en el sistema".
- "... hacer auditorías de implementación... las etapas que se definieron en la implementación del ERP deben ser auditadas porque eso nos ha enseñado que

ahorra mucho tiempo y costo después. Cuando tu tienes identificado cuales son los entregables de cada etapa y asignas a un grupo ajeno a un proyecto que se encargue de validar que esos entregables se dieron, con obviamente ciertos requisitos de documentación y de evidencia de que se están terminando, eso ahorra tiempo y costo en etapas finales del proceso. Entonces cuando generas el plan de ejecución del ERP ahí defines cuales son los entregables del ERP por cada etapa, y a asignas planes de auditoria de cierre de cada etapa”.

- “... compromiso de la dirección, administración del cambio y alineación de procesos a la estrategia de la compañía. Es como arreglar la casa antes de llegar a habitarla”.
- “... la documentación tan detallada como se requiere, para que quede bien hecha no se puede dejar hasta el final, pues se tienen muchos detalles... Entonces hay que hacerla y después refinarla”.
- “La capacitación y el entrenamiento tendrían que ser sistémicos, con enfoque global y no una capacitación individualizada para ISO y otra para el ERP”.
- “El aseguramiento y soporte al negocio es una actividad que amerita atención porque va a estar en juego la integración acertada de los dos sistemas. Demanda mas atención de lo necesario porque se están hablando de dos sistemas trabajando en conjunto”.
- “La comunicación es muy importante, como son equipos de trabajo muy grandes y cada uno con actividades muy específicas y que entre ellas hay mucha dependencia, es imperativo que haya una buena comunicación... ha mitigado muchos problemas en la implementación de proyectos”.
- “...hay que definir métodos de comunicación, porque es muy común que cuando se tienen estructuras jerárquicas en equipos de trabajo, los niveles de más abajo tienen que relacionarse y si no hay disposición a colaborar y ellos no lo saben canalizar hacia arriba, hay actividades que se quedan olvidadas o aisladas, entonces... ellos pueden escalar la actividad o problema que no fue atendida por alguno de ellos... porque desde un principio se le dice a la gente que no se sienta amenazada o aludida si alguien va y dice que su responsabilidad no está siendo ejecutada. Eso también mejora mucho el ambiente de trabajo, porque en las implementaciones de este tipo el nivel de estrés es muy alto, entonces si a eso le agregamos que la relación entre colaboradores se puede ver complicada, porque los entregables o funciones que cada quien tenía que hacer no se dieron y otra

persona va y lo escala, alguien se puede sentir agredido, entonces, desde un principio se define cuales son los canales de escalamiento y los tiempos en los que se va a escalar al siguiente nivel, y si el siguiente nivel tampoco lo resuelve, se escala al siguiente nivel, y así. Entonces desde un principio las reglas del juego están claras y ya no es sorpresa para nadie”.

- “... es importante la administración del cambio... estos proyectos tienen tres grandes ejes: proceso, tecnología y gente. Desde el punto de vista de procesos, si tienes gente inteligente te los diseña y te dice mejores prácticas; en sistemas, la gente te los instala y la gente es la parte crítica, ellos lo usan. Si no lo quieren usar será un fracaso, ya sea un nuevo sistema o un nuevo proceso. Entonces la parte crítica es la adopción por parte de la gente”.
- “Crear el compromiso y respaldo de la dirección con ambos sistemas en mente”.
- “Mapeo de procesos y definición de procesos de negocio. Que las dos gentes estén juntas (ISO y ERP), en el momento preciso”.
- “... elaboración del plan de ejecución, hay que dimensionar el alcance conjunto y de aquello que no estará en la integración del ISO y el ERP”.
- “El mejoramiento continuo es crítico porque (bajo un enfoque de que los dos ya se están haciendo bien) un sistema de este tipo tendría que estarse adaptando y mejorando más rápidamente para que uno de los sistemas no vaya a poner en riesgo al otro”.

La mayoría de las actividades identificadas para realizarse de manera conjunta, son identificadas como actividades críticas, con excepción de conformar el equipo de trabajo, poner en marcha; medir, analizar y mejorar, y realizar pre-evaluaciones. Sin embargo, estas últimas actividades también son importantes, dado que a la selección del equipo de trabajo debería dársele un peso importante puesto que aquí se identificaría a quienes son las personas idóneas para este tipo de proyecto. Poner en marcha también es importante pues es aquí donde los dos sistemas trabajarían ya de manera conjunta y sería el día a día de la operación en conjunto de estas dos herramientas. Medir, analizar, mejorar, así como realizar pre-evaluaciones podrían ser consideradas actividades críticas también puesto que darían seguimiento a la operación en conjunto de estas herramientas, pero iría un poco más allá al analizar la forma en cómo se están realizando las cosas a nivel de negocio, a través del análisis de los resultados de las pre-evaluaciones y mediciones, y buscar la forma de mejorar y que estas mejoras sean integradas a las herramientas.

Una actividad crítica que los entrevistados reportaron, aún cuando no estaba considerada en las tablas de actividades fue la Administración del cambio. Argumentaban que parte del éxito de esta implantación conjunta es precisamente esta actividad y que debería llevarse a lo largo de todo el proceso.

#### 5.4.8. Actividades que podrían ser realizadas por el mismo personal

Los entrevistados consideraron que sí hay actividades en donde personal de ISO y de ERP podrían trabajar juntos durante el proyecto de implantación. Estas actividades se presentan en la Tabla 40.

<b>Actividades que podrían ser realizadas por el mismo personal</b>
Realizar pruebas de sistema.
Capacitar al personal.
Documentar.
Organizar el proyecto.
Poner en marcha.
Crear el compromiso y respaldo de la dirección.
Establecer la política de calidad y los objetivos principales.
Establecer el alcance del sistema.
Definir la forma en que operará la empresa.
Conformar el equipo de implementación.
Mapear los procesos.
Asegurar canales de comunicación / Comunicar al personal sobre el proyecto.
Realizar un análisis de procesos y de la documentación.
Crear el plan de ejecución.
En la mejora continua, pudieran realizarse grupos que evalúen como un sistema puede mejorar al otro y viceversa.
Medir, analizar y mejorar.
Realizar pre-evaluaciones.
Realizar auditorías.
Aseguramiento óptimo.

Tabla 40. Actividades que en la implantación conjunta de la norma ISO 9001:2000 y un sistema de tipo ERP podrían ser realizadas por el mismo personal.

Se puede observar que la mayoría de las actividades identificadas como realizables de manera conjunta pueden ser desarrolladas por el mismo personal. Realizar pruebas del sistema no fue identificada como actividad similar en la implantación conjunta, sin embargo los entrevistados consideran que puede ser realizada por el mismo personal.

#### 5.4.9. Personal clave en este tipo de implantación

En relación con el personal que a juicio de los entrevistados, sería clave este tipo de implementación, ellos mencionaron algunos puestos específicos así como también características deseables en las personas involucradas. Los resultados se presentan en la Tabla 41.

<b>Personal Clave en este Tipo de Implantación</b>
Equipo funcional que defina los procesos que se van a estandarizar.
Gente con experiencia.
Gente vanguardista.
Gente técnica que convierta los procesos al ERP.
Personal experto en Administración del Cambio.
Líder del Proyecto con conocimientos sobre el alcance de las dos dimensiones: ERP e ISO.
Alta gerencia / Dirección.
Perfil que guste de tener orden, de documentar, de fijar políticas.
Coordinador de ISO y uno del ERP con sus respectivos especialistas, llevar a un cierto nivel de competencia en ISO a los del ERP y viceversa.
La gente de TI, como los principales administradores del ERP.
La gente de calidad como los principales administradores del ISO.
Personal líder de los principales procesos que se ven involucrados en uno y otro sistema.
Responsables del Sistema de Calidad, Usuarios ERP y Responsables ERP.
Los usuarios ERP que tienen conocimiento del sistema de calidad pueden ser el eslabón que una a ambos sistemas.
Dueños de los procesos.

Tabla 41. Personal clave en la implantación conjunta de la norma ISO 9001:2000 y un sistema ERP.

Algunos de los comentarios más significativos de los entrevistados en relación con el tipo de personal clave en este proyecto de implantación conjunta, se mencionan a continuación:

- “... los proyectos de sistemas van siempre asociados a procesos de negocio. Las personas de procesos de negocio son las que se encargan de ISO. Con un solo esfuerzo se implementa ERP o se hacen mejoras pero también cumpliendo con los requisitos de ISO”.
- “Los principales son: el equipo funcional que define los procesos de negocio que se van a estandarizar, gente con mucha experiencia y que esté proponiendo practicas vanguardistas para la empresa. En segundo término, gente técnica que va a convertir esos nuevos procesos en la configuración del ERP. Muy clave que en todo el proyecto esté presente el departamento de recursos humanos, para los temas de administración del cambio”.
- “Que el líder del proyecto de ambos sea el mismo, que tenga conocimientos técnicos de ERP mínimos o viceversa”.
- “Particularmente en la cabeza tendría que ser alguien que tenga el alcance de las dos dimensiones. El equipo gerencial del proyecto tendría que conocer todas las implicaciones del proyecto”.

En cuanto al personal involucrado, de manera general y de acuerdo a los comentarios de los entrevistados, se puede concluir que debe ser gente vanguardista, ordenada, que guste de documentar y fijar o seguir políticas, que cuente con conocimientos especializados en una u otra herramienta, o una amplia visión de ambas. Que el equipo de trabajo debe ser funcional y debe incluir a los dueños de los procesos, a la alta gerencia o dirección, especialistas en ISO, especialistas en ERP, que el líder debe tener la visión de ambas herramientas, así como también la gerencia o alta dirección.

## **5.5 Conclusiones**

Este capítulo titulado presentación de resultados, se da a partir de los resultados obtenidos en la aplicación de los tres diferentes instrumentos de investigación a los tres diferentes perfiles de entrevistados. Se presentan resultados en cuanto a la implantación de la norma ISO 9001:2000, de los sistemas ERP y de su implantación conjunta. Para

cada uno de ellos se presentan tablas que resumen las respuestas de las preguntas abiertas, pero también algo valioso es la presentación de algunos comentarios realizados por los entrevistados, lo cual fue realizado con la intención de transmitir a aquellos interesados en el tema, de una forma más directa, los comentarios e ideas de las personas que tienen la visión y experiencia en una o ambas herramientas.



# **Capítulo 6. Hacia la integración de ISO y ERP**

---

## **6.1 Introducción**

Este capítulo se encuentra conformado por un análisis de los resultados arrojados a partir del instrumento de investigación relacionado con las actividades de implantación conjunta de la norma ISO 9001:2000 y un sistema de tipo ERP, es aquí cuando se presentan las actividades que se podrían llevar a cabo en un proyecto de implantación conjunta de las herramientas.

Debido a que no hay literatura que proporcione información sobre este tema en particular, ya que actualmente las implantaciones de ISO y sistemas de tipo ERP se hacen de manera aislada y se administran como proyectos diferentes, para realizar esta propuesta de integración se tomaron como base los resultados obtenidos a partir de la revisión bibliográfica de las actividades de implantación para cada una de las herramientas y de los resultados de la aplicación del instrumento de investigación.

## **6.2 Propuesta de integración de las actividades de implantación**

La propuesta final de las actividades a realizarse en la implantación conjunta de un sistema ERP parte de que las implantaciones se pueden hacer en conjunto al administrarlas como un solo proyecto, y esto es posible dado que ambas herramientas están enfocadas a procesos, básicamente siguen las mismas actividades de implantación y que se pueden emplear los mismos recursos en su operación e implantación.

Se propone que las fases generales a seguir en un proyecto de implantación conjunta son las que se presentan en la Figura 2.

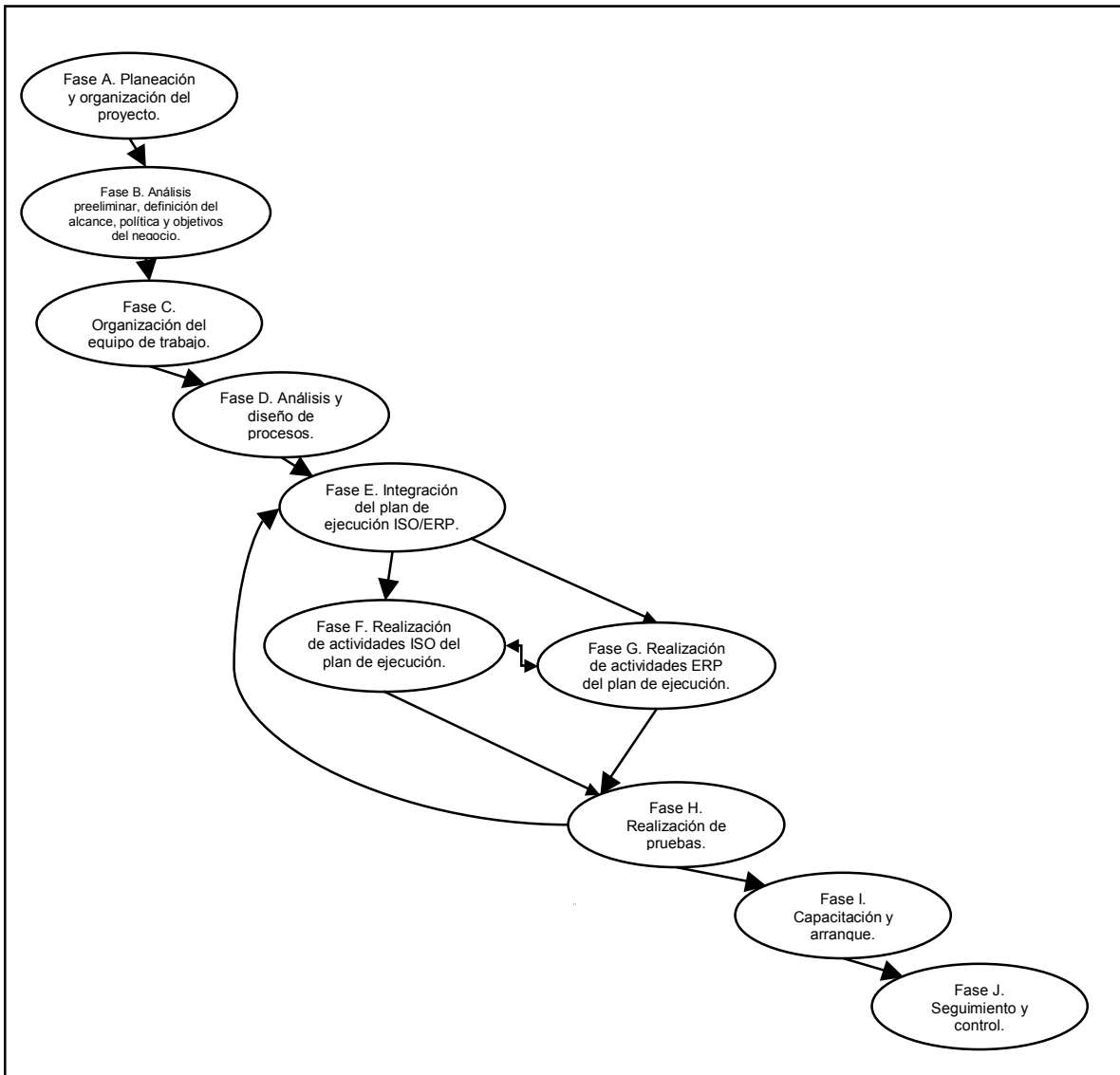


Figura 2. Fases en la implantación conjunta.

Las fases presentadas en la figura 2, se conforman por actividades generales. En esta figura se puede apreciar que las fases de implantación siguen una secuencia casi lineal. La mayoría de las fases son propias de ambas herramientas, con excepción de las fases F y G, que son propias de ISO y de los sistemas ERP, respectivamente.

De la Fase A a la Fase E, se sigue una secuencia lineal que conlleva a un plan de ejecución. Este plan de ejecución incluye, entre otras, las actividades que solamente corresponden a ISO y al sistema de tipo ERP, estas actividades están comprendidas en las Fases F y G. Estas fases se realizan casi a la par y están interrelacionadas. Cuando

se pasa a la Fase H, donde se realizan las pruebas, en caso de existir correcciones, se regresa a la Fase E para realizar los ajustes correspondientes al plan y continuar con las fases F, G y H, hasta que no se encuentren errores o correcciones. A partir de la Fase H las actividades se vuelven a unir para concluir en la Fase J.

Para un mayor detalle, el desglose de estas fases en sus respectivas actividades se presenta en la Tabla 42.

<b>Fases y Actividades en la Implantación Conjunta</b>	
<b>Fase A. Planeación y organización del proyecto.</b>	
A.1	Organizar el proyecto.
A.2	Crear el compromiso y respaldo de la dirección.
A.3	Elaborar, ejecutar y dar seguimiento a un plan para administrar el cambio.
<b>Fase B. Análisis preeliminar, definición del alcance, política y objetivos del negocio.</b>	
B.1	Analizar la situación actual del negocio.
B.2	Establecer el alcance del sistema de administración de la calidad.
B.3	Establecer la política de calidad y los objetivos principales.
<b>Fase C. Organización del equipo de trabajo.</b>	
C.1	Conformar el equipo de implantación.
C.2	Brindar capacitación inicial al personal involucrado.
<b>Fase D. Análisis y diseño de procesos.</b>	
D.1	Mapear procesos.
D.2	Realizar un análisis de los procesos y de la documentación relacionada.
<b>Fase E. Integración del plan de ejecución ISO/ERP.</b>	
E.1	Crear y dar seguimiento a un plan de ejecución.
E.2	Seleccionar la herramienta de tipo ERP adecuada.
<b>Fase F. Realización de actividades ISO del plan de ejecución.</b>	
F.1	Implantar y documentar los puntos de la lista de discrepancias arrojada en el análisis.
<b>Fase G. Realización de actividades ERP del plan de ejecución.</b>	
G.1	Realizar simulaciones y configuraciones de interfaz y de arquitectura.
G.2	Asegurar la infraestructura necesaria para el sistema.
G.3	Planear las pruebas del sistema.
G.4	Configurar el sistema.
<b>Fase H. Realización de pruebas.</b>	
H.1	Entrenar a usuarios para las pruebas.
H.2	Probar y corregir.
<b>Fase I. Capacitación y arranque.</b>	
I.1	Capacitar a usuarios finales en la norma ISO 9001:2000 y en el ERP.
I.2	Poner en marcha ambas herramientas.
I.3	Realizar auditorías internas.

*Continúa tabla 42 en la siguiente hoja...*

Viene de la hoja anterior. Continuación de tabla 42

Fase J. Seguimiento y control.	
J.1	Experimentar auditorias para la certificación.
J.2	Medir, analizar y mejorar.
J.3	Realizar y dar seguimiento a actividades de aseguramiento óptimo.

Tabla 42. Propuesta de actividades a seguir en el proyecto de implantación conjunta de la norma ISO 9001:2000 y un sistema de tipo ERP.

Con el objeto de explicar cada fase, sus actividades y los productos generales esperados para cada una de sus actividades, se diseñaron las siguientes tablas:

Fase A. Planeación y organización del proyecto.		
Actividades		Productos
A.1	Organizar el proyecto.	Descripción del proyecto; expectativas y necesidades; equipo directivo del proyecto.
A.2	Crear el compromiso y respaldo de la dirección.	Compromiso de la alta dirección.
A.3	Elaborar, ejecutar y dar seguimiento a un plan para administrar el cambio.	Equipo; plan de administración del cambio e inicio de la ejecución del plan.

Tabla 43. Fase A: Planeación y organización del proyecto.

En la Fase A se realizan las actividades correspondientes a la planeación y organización del proyecto. Esta fase es muy importante porque, además de que en ella se planea y organiza el proyecto, aquí se asegura el compromiso por parte de la dirección y se realizan actividades que tienen que ver con la administración del cambio a lo largo de todo el proyecto.

Fase B. Análisis preeliminar, definición del alcance, política y objetivos del negocio.		
Actividades		Productos
B.1	Analizar la situación actual del negocio.	Reporte del análisis del estado actual de la empresa.
B.2	Establecer el alcance del sistema de administración de la calidad.	Alcance del sistema.
B.3	Establecer la política de calidad y los objetivos principales.	Política de calidad y objetivos principales.

Tabla 44. Fase B. Análisis preeliminar, definición del alcance, política y objetivos del negocio.

En la Fase B, se realiza el análisis de la situación actual del negocio, se establece el alcance del sistema de administración de la calidad y se establece la política de calidad y objetivos principales del área comprendida en el alcance del proyecto.

Fase C. Organización del equipo de trabajo.		
Actividades		Productos
C.1	Conformar el equipo de implantación.	Asignación al personal ISO & TI.
C.2	Brindar capacitación inicial al personal involucrado.	Personal clave capacitado en ISO 9001:2000 y en sistemas de tipo ERP.

Tabla 45. Fase C: Organización del equipo de trabajo.

En la Fase C, correspondiente a la organización del proyecto, se conforma el equipo de implantación que incluye a personal de ISO y personal de Tecnologías de Información. Se realizan también las actividades necesarias para capacitar en cuanto a ambas herramientas al personal clave que participará en el proyecto.

Fase D. Análisis y diseño de procesos.		
Actividades		Productos
D.1	Mapear procesos.	Mapa de procesos.
D.2	Realizar un análisis de los procesos y de la documentación relacionada.	Análisis de procesos; lista de discrepancias para los requerimientos de la norma; especificaciones para el ERP.

Tabla 46. Fase D. Análisis y diseño de procesos.

En la Fase D, correspondiente al análisis y diseño, se elabora el mapeo de procesos que origina un mapa de procesos. Se realiza además un análisis de los procesos comprendidos en el alcance del proyecto, y se genera una lista de discrepancias a cubrir en cuanto a los requerimientos de la norma, y especificaciones para el ERP que servirán para conformar el plan de ejecución ISO/ERP.

Fase E. Integración del plan de ejecución ISO/ERP.		
Actividades		Productos
E.1	Crear y dar seguimiento a un plan de ejecución.	Plan de trabajo con actividades para ISO y ERP.
E.2	Seleccionar la herramienta de tipo ERP adecuada.	Sistema tipo ERP seleccionado.

Tabla 47. Fase E: Integración del plan de ejecución ISO/ERP.

En la Fase E, correspondiente a la Integración del plan de ejecución ISO / ERP, se crea y da seguimiento al plan que contiene las actividades que llevarán a cubrir los requisitos de la norma y a implantar el sistema de tipo ERP adecuado para la organización. Aquí también se considera la selección del ERP.

Fase F. Realización de actividades ISO del plan de ejecución.	
Actividades	Productos
F.1 Implantar y documentar los puntos de la lista de discrepancias arrojada en el análisis.	Requisitos de la norma ISO 9001:2000 cubiertos.

Tabla 48. Fase F: Realización de actividades ISO del plan de ejecución.

La Fase F, tiene como objetivo implantar y documentar los puntos de la lista de discrepancias arrojadas en el análisis, como resultado se tiene el cabal cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 9001:2000.

Fase G. Realización de actividades ERP del plan de ejecución.	
Actividades	Productos
G.1 Realizar simulaciones y configuraciones de interfaz y de arquitectura.	Simulaciones del ERP realizadas, e interfaz y arquitectura del ERP configuradas.
G.2 Asegurar la infraestructura necesaria para el sistema.	Infraestructura necesaria asegurada.
G.3 Planear las pruebas del sistema.	Plan de pruebas de sistema.
G.4 Configurar el sistema.	Sistema de tipo ERP configurado.

Tabla 49. Fase G: Realización de actividades ERP del plan de ejecución.

La Fase G es propia de los sistemas de tipo ERP. En ella se realizan las simulaciones, configuraciones necesarias, la infraestructura que soportará al ERP, así como la planeación de las pruebas del sistema. Como resultado se obtiene un sistema de tipo ERP configurado y adaptado totalmente a las necesidades de la organización y que además soporta los requerimientos de la norma ISO 9001:2000.

Fase H. Realización de pruebas.		
Actividades	Productos	
H.1	Entrenar a usuarios para las pruebas.	Usuarios entrenados para pruebas.
H.2	Probar y corregir.	Implantación de un sistema de tipo ERP y de la norma ISO 9001:2000, totalmente probada y corregida.

Tabla 50. Fase H: Realización de pruebas.

En la Fase H, correspondiente a la Realización de pruebas, se entrenan a los usuarios para las pruebas y se ejecuta el plan de pruebas. Con base en los resultados de las pruebas, se corrige el sistema, hasta que se obtenga una implantación exitosa de un sistema de tipo ERP que trabaje conjuntamente con la norma ISO 9001:2000.

Fase I. Capacitación y arranque.		
Actividades	Productos	
I.1	Capacitar a usuarios finales en la norma ISO 9001:2000 y en el ERP.	Usuarios finales capacitados en ambas herramientas.
I.2	Poner en marcha ambas herramientas.	Herramientas funcionando de manera conjunta.
I.3	Realizar auditorías internas.	Reportes de auditorías internas, y sistema de tipo ERP y norma ISO 9001:2000 corregidos con base en reportes de auditoría.

Tabla 51. Fase I: Capacitación y arranque.

La Fase I, de capacitación y arranque, se realiza cuando ambas herramientas ya han sido probadas y trabajan de manera adecuada en conjunto. Las actividades comprendidas en esta fase corresponden a la capacitación de usuarios finales en ambas herramientas, poner en marcha ambas herramientas, así como realizar auditorías internas para comprobar el correcto funcionamiento de ambas herramientas. Como resultado tenemos a usuarios capacitados trabajando en ambas herramientas, así como a un sistema de tipo ERP y a la norma ISO 9001:2000 funcionando correctamente y que han sido auditados y corregidos de manera interna.

Fase J. Seguimiento y control.		
	Actividades	Productos
J.1	Experimentar auditorias para la certificación.	Empresa certificada en la norma ISO 9001:2000.
J.2	Medir, analizar y mejorar.	Medición, análisis y mejora de los procesos y desempeño del sistema, y de su operación conjunta.
J.3	Realizar y dar seguimiento a actividades de aseguramiento óptimo.	Norma ISO 9001:2000 y sistema de tipo ERP operando de manera idónea para el negocio.

Tabla 52. Fase J: Seguimiento y control.

La Fase J, correspondiente al seguimiento y control, incluye actividades en donde se experimentan las auditorias para la certificación de la norma. Esta actividad es muy propia de ISO, sin embargo, el sistema de tipo ERP funcionará como evidencia del cumplimiento de ciertos requerimientos de la norma. Aquí también se realizan actividades de medición, análisis y mejora de los procesos que comprende la norma y que se ejecutan en el sistema de tipo ERP. Una actividad muy importante es la de realizar y dar seguimiento a actividades de aseguramiento óptimo, ya que con ello se asegura que estas herramientas realmente están ayudando al cabal cumplimiento de los objetivos del negocio, y de no ser así, se pretende que se ejecuten las acciones correspondientes para que estas herramientas realmente ayuden a las empresas a alcanzar sus objetivos.

Con base en el análisis de las actividades de implantación y los comentarios de los entrevistados, se puede decir que en un proyecto de esta magnitud se consideran importantes cuatro puntos:

- La administración del proyecto. Un proyecto de esta magnitud es muy ambicioso, engloba una gran cantidad de recursos, no sólo financieros, sino también tiempo y disponibilidad de las personas involucradas, es por eso que se debe planear, organizar, dirigir y controlar los recursos y las actividades que permitan lograr la implantación conjunta en el tiempo, recursos, alcance y objetivos planeados.
- La administración del cambio. Al implantar estas dos herramientas muchas cosas van a cambiar en la organización. Debe darse una administración del cambio que se enfoque en ayudar al personal a acoplarse a estos cambios, que les permita transformar la percepción que tienen sobre las herramientas y las consecuencias de su implantación. Debe asegurarse de involucrar a toda la organización y crear



conciencia y actitud en el personal que les permita adoptar la nueva forma de trabajo de una manera transparente, todo con la finalidad de que realmente se alcancen los beneficios que ofrecen estas herramientas.

- La selección apropiada del sistema ERP. Elegir el sistema ERP que soportará los procesos de la organización no es una tarea que deba dejarse a la ligera. A la elección del sistema debe dársele un peso fuerte dentro de este proceso de implantación y se deben considerar varios factores en su elección, dentro de los cuales se puede mencionar el costo, el proveedor, soporte, entre otros, pero lo más importante a considerar debe ser las características y funcionalidades que ofrece. Un aspecto muy importante para la implantación conjunta es que el ERP tenga un alto grado de flexibilidad que permita adaptar los procesos a algunas necesidades específicas de la organización.
- Los procesos. Una de las ideas base para proponer la integración de las implantaciones de estas herramientas es que se enfocan en los principales procesos de una organización. Los procesos son el punto clave en esta integración, pues el objetivo es que a la par que una empresa identifica, estandariza, controla, da seguimiento y mejora sus procesos a través de la norma ISO 9001:2000, los automatiza y hace un uso eficiente de su información a través de un sistema de tipo ERP. Es por eso que todas las actividades que impliquen a los procesos de la organización, deben ser consideradas como críticas en un proyecto de este tipo.

Las ventajas de implantar estas herramientas en un solo proyecto redundan en sus beneficios, los cuales, retomando la idea de Salazar (2004), básicamente son impulsar la estandarización de los procesos, así como también su integración, control y mejora; utilizar en gran medida la misma cantidad de recursos tanto para su implantación como para su operación, trabajando de manera integrada, ya que los procesos que conformarían el sistema de administración de la calidad estarían soportados por el sistema ERP, lo cual finalmente habilitaría a la organización para trabajar bajo un enfoque sistémico.

Las desventajas de la implantación conjunta pueden ser que en sí, la implantación de esas herramientas sugiere un alto costo que puede ser absorbido principalmente por empresas grandes.

En todo proyecto existen riesgos, y en el proyecto de implantación conjunta de las herramientas se considera que los riesgos principales están dados en función de:

- Inadecuada administración del proyecto,
- Ausencia o inadecuada administración del cambio,
- Mala elección del sistema ERP,
- Inadecuada elección del líder del proyecto,
- Inadecuada identificación del alcance del proyecto,
- Desconocimiento de las potencialidades de la herramienta,
- Mala definición de las especificaciones de trabajo que utilice el personal encargado de implantar el ERP,
- Ausencia de seguimiento una vez implantadas las herramientas.

### **6.3 Personal involucrado en la implantación conjunta**

El personal que se considera clave en este tipo de implantación tiene que ver mucho con la visión y conocimiento previo que tengan sobre ambas herramientas, no deben ser especialistas en ambas, pero si es imperativo que cuenten con una visión que les permita poder aprovechar las ventajas que ofrece su operación conjunta.

En general, gente clave en este proyecto de implantación conjunta serían también todas aquellas personas que se encuentren involucradas en los procesos de negocio, tanto gente técnica (más orientada a tecnología de información) como aquellos que son líderes o personal clave en los procesos.

El líder de este proyecto debería creer en los beneficios de esta implantación, tener un enfoque hacia los procesos y el conocimiento suficiente para entender los beneficios que la correcta implantación de estas dos herramientas traerá a las organizaciones.

Como en todos los proyectos, el compromiso e involucramiento de la alta dirección es fundamental, ya que por ser líderes de opinión y guías de la organización, son quienes toman las decisiones en cuanto a la ejecución de los proyectos. Aquí es cuando se hace relevante que también la alta dirección tenga la visión o conocimientos de estas

herramientas y que estén enterados de sus potencialidades y de los beneficios que traen consigo a las organizaciones.

Es importante que desde el inicio del proyecto se conforme el equipo de trabajo que ha de llevar la administración del cambio a lo largo de todo el proceso de implantación de las dos herramientas y aún después de la puesta en marcha, hasta que se establezca el uso de las dos herramientas en la organización.

#### **6.4 Conclusiones**

En este capítulo se presentaron las bases que permiten tener un panorama general sobre el camino hacia la integración de la implantación de la norma ISO 9001:2000 y un sistema de tipo ERP.

Se presentó la propuesta de las actividades generales a seguir en un proyecto de este tipo, los puntos importantes a considerar, las ventajas y desventajas, los riesgos, así como también el personal clave en este proyecto de implantación conjunta.

# Capítulo 7. Resumen y Conclusiones

---

## 7.1 Introducción

El presente capítulo contiene un breve resumen del procedimiento que se llevó a cabo para el desarrollo de este proyecto, así como también las subsecciones correspondientes al logro de los objetivos de la tesis, respuestas a las preguntas de investigación, contribuciones, consideraciones, investigaciones futuras y lecciones aprendidas.

El procedimiento que se llevó a cabo para el desarrollo de este trabajo fue el propuesto originalmente en el Capítulo 1, correspondiente al Planteamiento de la Investigación y que puede ser apreciado en la Figura 1.

Primero se definió la situación bajo estudio; después se desarrolló el marco teórico que soporta la investigación, con sus limitantes dada la naturaleza del tema, pues no existe gran cantidad de referencias bibliográficas sobre la integración de las implantaciones de la norma ISO 9001:2000 y algún sistema de tipo ERP, más que el caso de estudio realizado por Salazar (2004) que sin duda alguna, fue referencia valiosísima en la realización de este trabajo, así como también la réplica a este caso de estudio realizada por Sepúlveda (2004); una vez obtenido el marco teórico se realizó el diseño metodológico de la investigación, así como el diseño de los tres instrumentos de investigación y su correspondiente aplicación en campo con tres diferentes tipos de perfiles.

Una vez obtenidos los resultados de las entrevistas, se procedió a analizar la información proporcionada y a generar tablas que esquematizan y simplifican las respuestas obtenidas para cada una de las preguntas que conforman los instrumentos de investigación, en la sección de resultados también se colocaron algunos de los comentarios emitidos por los entrevistados, que se considera agregan un extra a esta investigación. También se desarrolló un capítulo muy corto dedicado especialmente a la propuesta de las actividades generales a seguir en un proyecto de este tipo, los puntos

importantes a considerar, las ventajas y desventajas, los riesgos, así como también el personal clave en un proyecto de implantación conjunta.

Una vez que realizado lo anterior, es conveniente presentar las conclusiones de la investigación y es precisamente a lo que se refiere este capítulo.

El objetivo de este capítulo es presentar el cumplimiento de los objetivos de este trabajo de investigación, así como dar respuesta a las preguntas de investigación planteadas al inicio de este proyecto. Las subsecciones en las que se divide son: Logro de los objetivos de la tesis, respuestas a las preguntas de investigación, contribuciones, consideraciones, investigaciones futuras y lecciones aprendidas.

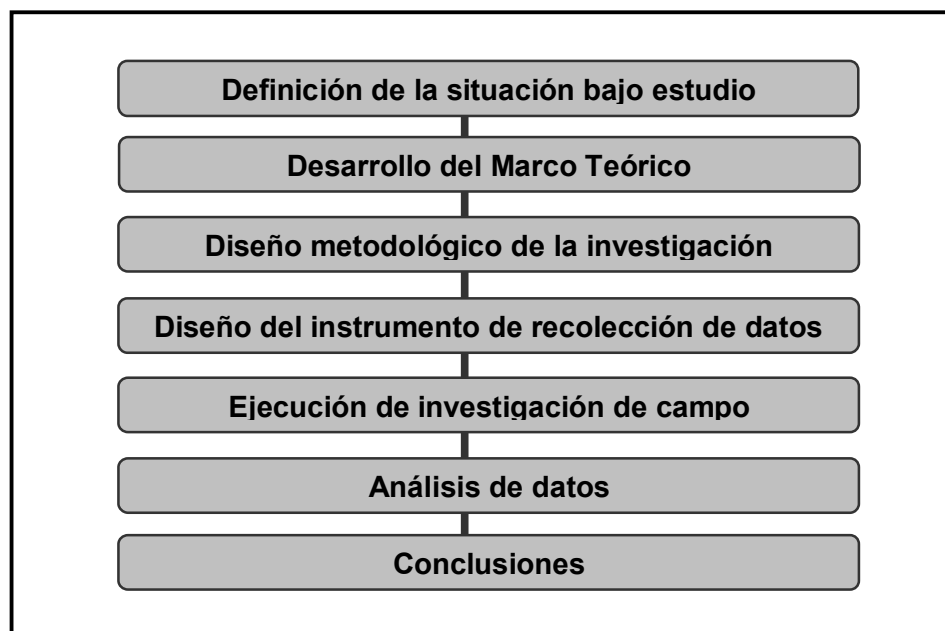


Figura 1. Plan de trabajo general del proyecto.

## 7.2 Logro de objetivos de la tesis

El objetivo general de esta investigación es generar una propuesta para integrar la implantación de la norma ISO 9000:2000 y un sistema de tipo ERP.

Los objetivos que se desprenden del objetivo general y sus correspondientes conclusiones se presentan a continuación:

**Objetivo particular 1.**

**Identificar las actividades que se realizan en la implantación de la norma ISO 9001:2000.**

Tras revisar diferentes fuentes bibliográficas y analizar las actividades que diferentes autores y organismos certificadores establecían para la implantación de la norma ISO 9001:2000, se realizó una propuesta de las actividades que se pueden seguir para esta implantación. A través de la revisión bibliográfica se establecieron las actividades presentadas en la Tabla 2 en el capítulo 2, sin embargo, para cada una de ellas, se realizó un desglose de subactividades que están contenidas en la sección de Anexos, en el correspondiente a las actividades propuestas para la implantación de la norma ISO 9001:2000 (Anexo 1).

Para complementar la investigación bibliográfica, se diseñó un instrumento de investigación que permite identificar, de acuerdo al criterio de los entrevistados, las actividades generales que se llevan a cabo para implantar esta norma. El resultado luego de analizar las actividades mencionadas por los entrevistados, es el que se presenta en la Tabla 15 en el capítulo 5.

Finalmente, aprovechando el marco de referencia bibliográfico y los resultados obtenidos a partir del instrumento de investigación, se identificaron las fases y actividades generales que típicamente se realizan en la implantación de la norma ISO 9001:2000, las cuales se presentan en la Tabla 54. En estas actividades no se consideran aquellas relacionadas con la elección del consultor que ayude a implantar la norma, ni aquellas para seleccionar al organismo certificador.

<b>Fases y Actividades Generales</b>
<b>Preparación para el proyecto.</b>
Crear el compromiso y respaldo de la dirección.
Crear la infraestructura y asignación de recursos necesarios para la implantación.
Crear canales de comunicación y comunicar a lo largo del proyecto.
Involucrar a las personas clave de los procesos.
Solicitar documentación clave.
Análisis de la situación actual de la empresa.
Sensibilizarse en la organización (dirigida a los consultores).
Capacitación ISO-9001:2000 a todos los involucrados.
<b>Organizar el proyecto.</b>
Crear el plan de ejecución
Comunicar al personal sobre el proyecto.
Establecer obligaciones y forma de trabajo a la empresa.
Formalizar el equipo de trabajo.
<b>Análisis de procesos.</b>
Identificar los procesos.
Mapear los procesos.
Establecer los procesos clave de la organización.
Establecer el alcance del sistema.
<b>Implantación.</b>
Establecer la política de calidad alineada a la misión y la visión.
Normar controles y procesos con la misión, visión y política de calidad.
Establecer objetivos.
Definir las autoridades y responsabilidades de las personas de los procesos.
Documentar los procesos.
Realizar una revisión previa a la implementación de los procesos.
Implementar controles.
Hacer pruebas antes de la puesta en marcha.
Corregir.
Llevar a cabo la capacitación formal.
<b>Puesta en marcha</b>
Poner en marcha.
Medir, analizar y mejorar.
<b>Auditoria y seguimiento</b>
Hacer auditoria interna basada en muestreo.
Verificar no conformidades con lo planeado y con la norma.
Establecer acciones correctivas o preventivas.
Hacer revisiones periódicas.
<b>Certificación</b>
Realizar una pre-evaluación interna.
Experimentar auditorias para la certificación.
Mantener el registro a través de auditorias de seguimiento.

Tabla 53. Fases y Actividades Generales Típicas en la Implantación de la Norma ISO 9001:2000

Aprovechando el tiempo otorgado por los especialistas y para sensibilizarse en el tema de la implantación de la norma ISO 9001:2000 también se identificaron las actividades clave, el establecimiento del alcance de la implantación, la identificación de los procesos clave así como los factores críticos de éxito y problemas comunes y críticos en la implantación de la norma, así como opciones para prevenir o solucionarlos. Esta información puede ser consultada en el capítulo 5.

## **Objetivo particular 2.**

### **Identificar las actividades que se realizan en la implantación de un sistema ERP.**

Tras revisar diferentes fuentes bibliográficas y analizar las actividades que diferentes autores establecían para la implantación de sistemas de tipo ERP, se realizó una propuesta de las actividades que se pueden seguir para esta implantación. De manera general las actividades son las presentadas en la Tabla 3 contenida en el capítulo 2, sin embargo, para cada una de ellas, se realizó un desglose de subactividades que están contenidas en la sección de Anexos, en el correspondiente a las actividades propuestas para la implantación de sistemas de tipo ERP (Anexo 2).

Para complementar la investigación bibliográfica, se diseñó un instrumento de investigación que permite identificar, de acuerdo al criterio de los entrevistados, las actividades generales que se llevan a cabo para implantar un sistema de tipo ERP. El resultado luego de analizar las actividades mencionadas por los entrevistados, es el que se presenta en la Tabla 23 en el capítulo 5.

Finalmente, aprovechando el marco de referencia bibliográfico y los resultados obtenidos a partir del instrumento de investigación, se identificaron las fases y actividades generales que típicamente se realizan en la implantación de un sistema de tipo ERP, las cuales se presentan en la Tabla 55. En estas actividades no se consideran aquellas relacionadas con la elección del sistema ni del proveedor del ERP, de tal forma que parten del supuesto de que la empresa ya eligió a su proveedor y el tipo de sistema ERP.



<b>Actividades Generales</b>
<b>Preparación para el proyecto</b>
Crear el compromiso y respaldo de la dirección.
Crear canales de comunicación y comunicar al personal a lo largo de todo el proyecto.
Administrar el cambio.
<b>Organizar el proyecto</b>
Diagnóstico del sistema actual.
Definir alcance y requerimientos.
Crear plan del proyecto.
Crear grupos de trabajo.
Educar y entrenar al personal involucrado.
Asegurar la infraestructura necesaria.
<b>Análisis y Diseño</b>
Mapear los procesos.
Realizar análisis de brechas ( <i>gap</i> ).
Determinar la forma en que se operará en términos de procesos.
Rediseño o diseño de los procesos.
Crear documentos de trabajo ( <i>blue prints</i> ).
Planear pruebas del sistema.
<b>Configuración</b>
Parametrizar la herramienta y otras funcionalidades o complementos.
Migración de datos.
Entrenar a usuarios para pruebas.
<b>Pruebas, documentación y capacitación</b>
Ejecutar el plan de pruebas.
Documentar.
Corrección de pruebas.
Entrenar a usuarios finales.
<b>Puesta en marcha y Seguimiento.</b>
Activar el sistema o módulo.
Medir, analizar y mejorar.

Tabla 54. Fases y Actividades Generales Típicas en la Implantación de Sistemas ERP.

Al igual que con los especialistas en la norma ISO 9001:2000, aprovechando el tiempo otorgado por los especialistas en implantaciones de sistemas de tipo ERP y para sensibilizarse en el tema, también se identificaron las actividades clave, las actividades críticas, el establecimiento del alcance de la implantación, la identificación de los procesos

clave así como los factores críticos de éxito y problemas comunes y críticos en la implantación de la norma, así como opciones para prevenir o solucionarlos. Esta información puede ser consultada en el capítulo 5.

### **Objetivo particular 3.**

**Determinar las actividades comunes y/o similares en la implantación de estas herramientas.**

Estas actividades fueron identificadas basándose en los comentarios obtenidos a partir del instrumento de investigación, en donde se les solicitaba a los entrevistados que identificaran las actividades que a su juicio consideraran similares. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 36 en el capítulo 5.

### **Objetivo particular 4.**

**Establecer un conjunto de actividades que se pueda realizar de manera paralela o conjunta en las implementaciones.**

La propuesta final de las actividades que se pueden realizar de manera conjunta se presenta en la Tabla 42 en el capítulo 6.

## **7.3 Respuestas a las preguntas de investigación**

Las preguntas de investigación que parten de los objetivos son las siguientes:

- **¿Existen actividades que se asemejen en la implantación de la norma ISO 9001:2000 y los sistemas ERP? ¿Cuáles son?**

Si, los resultados permitieron identificar que la mayoría de las actividades de implantación de estas herramientas son muy similares, estas se pueden apreciar en la Tabla 37 titulada: Actividades similares en las implantaciones de ISO y sistemas ERP.

- **¿Existen prácticas que se puedan realizar en forma paralela o conjunta en la implantación de estas dos herramientas? ¿Cuáles son?**

Si, las actividades que se pueden realizar de manera conjunta se presentan en la Tabla 42, en el capítulo 6, titulada Propuesta de actividades a seguir en el proyecto de implantación conjunta de la norma ISO 9001:2000 y un sistema de tipo ERP.

Según los resultados de la investigación, estas actividades se pueden realizar de manera conjunta al llevar estas implantaciones como un solo proyecto, aprovechando los recursos similares que requieren en su implantación y dado su enfoque a procesos.

- **¿Qué factores o circunstancias o motivadores permiten o impiden la implantación conjunta de la norma ISO 9001:2000 y un sistema ERP?**

Los motivos que las organizaciones tendrían para querer implantar la norma ISO 9001:2000 al mismo tiempo que un sistema de tipo ERP, según los entrevistados están dados en relación con:

- **Procesos:** Cuando las empresas deseen enfocarse en procesos de negocio; alinear todos o la mayoría de sus procesos clave; definirlos de tal forma que soporten el sistema de administración de calidad y que se vean reflejados en un sistema de tipo ERP.
- **Aprovechamiento de recursos:** Cuando las organizaciones identifican que los recursos empleados en la implantación de ambas herramientas son los mismos y deciden hacer un uso óptimo de ellos, al evitar retrabajos, disminuir costos, tiempos y emplear, en la mayor medida posible, al mismo personal durante todo el proyecto.
- **Requerimientos de cliente:** Cuando algún cliente le exige a la organización que debe tener implantada la norma ISO 9001:2000, y que se aproveche esta implantación para resolver problemas operativos a través de un sistema de tipo ERP.

- Mejores prácticas: Cuando las organizaciones desean introducir mejores prácticas para competir a nivel global; cuando tienen la visión de las bondades de ambas herramientas y desean realizar un diseño en conjunto.
- Integración: Cuando desean lograr la integración en los procesos definidos en la norma ISO 9001:2000 que estén soportados por una herramienta de tipo ERP, facilitando su rastreabilidad; cuando desean que su empresa siempre esté lista para auditoría de sus procesos tanto en el sistema como en la norma.

Los factores de éxito para la implantación conjunta son los que se presentan a continuación:

- Motivadores honestos en busca de la competitividad.
- Compromiso de la Dirección.
- Administrar el cambio.
- Planeación detallada del proyecto.
- Comunicar al personal a lo largo de todo el proyecto.
- Identificar los procesos clave.
- Involucrar a gente clave con el 100% de su tiempo.
- Utilizar al máximo los recursos similares para la implantación de ambas, especialmente el recurso humano.

Los factores o circunstancias que impedirían la implantación conjunta son los que se presentan a continuación:

- Resistencia al cambio.
- Alto costo (enfocado principalmente a empresas grandes).
- Falta de compromiso por parte de la Dirección.
- Poca visión de las potencialidades de la implantación conjunta.

- **¿Pueden estas dos herramientas enfocarse en los mismos procesos?**

La respuesta es sí ya que la implantación de sistemas de tipo ERP está asociada directamente con los procesos de negocio claves en una compañía y la norma ISO 9001:2000 se enfoca en los principales procesos de la organización y permite que éstas

puedan incrementar el valor de sus actividades y mejorar continuamente su desempeño. (ISO, 2005).

Los resultados obtenidos a partir de la investigación demuestran que los entrevistados consideran a las actividades que involucran a los procesos como clave y parte fundamental de esta implantación.

#### **7.4 Contribuciones**

Se considera que las contribuciones de este trabajo de investigación están relacionadas con que proporciona:

- La creación de una visión hacia la implantación en un solo proyecto de dos herramientas de la magnitud de la norma ISO 9001:2000 y un sistema de tipo ERP.
- Un marco de referencia en el proceso general a seguir en la implantación de la norma ISO 9001:2000.
- Un marco de referencia en el proceso general a seguir en la implantación de un sistema de tipo ERP.
- Un marco de referencia en el proceso general a seguir en un proyecto de implantación conjunta de un sistema de administración de la calidad y un sistema de tipo ERP.
- La contribución principal de este trabajo de investigación es que proporciona bases para futuras investigaciones relacionadas con este proyecto.

#### **7.5 Consideraciones**

Las consideraciones en este trabajo de investigación son las siguientes:

- Los resultados de la investigación son puramente cualitativos y basados en los comentarios y percepciones de los entrevistados y las propias de la autora.

- La investigación no consideró un tipo específico de sistema ERP, ni el tipo de implantación que puede realizarse (*big-bang*, por módulos, etcétera), así como tampoco las actividades de selección de proveedor y el sistema de tipo ERP.
- La propuesta de implantación de ambas herramientas está enfocada principalmente a empresas medianas o grandes con suficientes recursos para solventar un proyecto de este tipo.
- El tiempo de implantación en conjunto de ambas herramientas puede ser largo, de tal forma que se debe tener presente al momento de crear el plan de proyecto y al asignar los recursos.

## 7.6 Futuras investigaciones

Las futuras investigaciones sugeridas que se derivan de este proyecto y que ayudarían a reforzar los objetivos y preguntas de investigación, son las siguientes:

- Validar las actividades de implantación propuestas para la implantación de la norma ISO 9001:2000 contenidas en el Anexo 1.
- Validar las actividades de implantación propuestas para la implantación de sistemas de tipo ERP contenidas en el Anexo 2.
- Detallar las fases y actividades para implantar en un solo proyecto la norma ISO 9001:2000 y un sistema de tipo ERP propuestas en este trabajo de investigación.
- Realizar un estudio sobre los diferentes sistemas ERP que existen en el mercado y proponer cuál se adecua más a las actividades de implantación propuestas en este proyecto.
- Realizar un estudio para identificar cuál sistema de tipo ERP es más flexible y adaptable a los requerimientos de la norma ISO 9001:2000.
- Realizar un estudio para identificar el grado de integración de los procesos que se requieren en la norma ISO 9001:2000 y los que cubren los sistemas de tipo ERP.
- Realizar un estudio que incorpore las aportaciones de la reingeniería de procesos a este proyecto de investigación.
- Realizar un estudio que incorpore las aportaciones de la administración del cambio a este proyecto de investigación.

## 7.7 Lecciones aprendidas

Sobre la investigación exploratoria:

Al inicio de la investigación, dado que no había suficiente información sobre el tema de estudio, se propiciaba cierta incertidumbre que desapareció una vez que se aplicaron los instrumentos de investigación. La falta de información de referencia debe suplirse con el interés de las partes involucradas.

Sobre la investigación de tipo cualitativa:

La investigación de este tipo es muy demandante al momento de analizar la información, las conclusiones que se obtienen están dadas en función de la interpretación del investigador y de sus habilidades de síntesis, análisis y redacción.

Sobre el tipo de instrumento de investigación:

Al momento de la aplicación de los instrumentos de investigación conformados por preguntas abiertas, el entrevistador tiene que estar muy atento pues de los comentarios de los entrevistados surgen otras preguntas que cubren aspectos que también son de relevancia para la investigación. El entrevistador debe tener cuidado de guiar a los entrevistados para que no se desvíen en comentarios no relevantes a la investigación.

Sobre la elección el tema de investigación:

Es importante que se elija un tema de investigación de total interés para quien lo desarrolla y lo asesora pues facilita y motiva a cumplir con la realización del proyecto.

## Bibliografía

---

Al-Mashari, Majed y Al-Mudimigh Abdullah. (2003) ERP implementation: lessons from a case study. "Information Technology & People" Vol. 16. No. 1. Págs. 21-33. Arabia Saudita.

AENOR, Asociación Española de Normalización y Certificación, (2002). "ISO 9001 para la pequeña empresa. Recomendaciones del Comité ISO/TC 176" Edita AENOR. España.

Badia, Albert y Bellido, Sergio. (1999) "Técnicas para la gestión de la calidad" Editorial Tecnos. España.

Bajwa, Deepinder S., Mooney, Timothy and García, Joseph E. (2004) "An integrative framework for the assimilation of enterprise resource planning systems: phases, antecedents and outcomes". The journal of computer information systems; Spring 2004; 44, 3. Pag. 81. Estados Unidos de America.

Biazzo, Stefano y Bernardi, Giovanni (2003) "Process management practices and quality systems standards. Risks and opportunities of the new ISO 9001 certification". Business Process Management, Vol. 9. Págs. 149-169.

Brady, Joseph A., Monk, Ellen F. y Wagner, Bret J. (2001) "Concepts in Enterprise Resource Planning". Course Technology. Thomson Learning. Estados Unidos.

Callaway, Erin. (1999) "Enterprise Resource Planning: Integrating Applications and Business Processes across the Enterprise". Editorial Computer Technology Research Corp. Estados Unidos de America.

Centro de Comercio Internacional. UNCTAD OMC (2001). "Una introducción a ISO 9001:2000". Export Quality. Boletín No 70. Noviembre. Geneva, Suiza.



Chen, Injazz J. (2001) "Planning for ERP systems: analysis and future trend" Business Process Management Journal, Vol. 7 No. 5, 2001, pp. 374-386.

Cianfrani, Charles A., Tsiakals, Joseph J. y West, John E. (Jack). (2001) "ISO 9001:2000 Comentada" AENOR. España.

Comité ISO/TC 176 (2002). "ISO 9001 Para la pequeña empresa. Recomendaciones del Comité ISO/TC 176". Traducción al castellano AENOR. España.

Davenport, Thomas H. (1993) "Process Innovation: Reengineering Work through Information Technology". Harvard Business School Press. Estados Unidos de América.

Esponda, Alfredo., Palavicini, Jaime., Cuentas, Rocío., Navarrete, Guillermo., Castellanos, Gerardo., Esparza, Marco Antonio y Peñalva, Gerardo. (2002). "Hacia una calidad más robusta con ISO 9000:2000". 2da. Edición. Editorial Panorama. México.

Evans, James R. y Lindsay, William. (2000) "Administración y Control de la Calidad". Cuarta Edición. International Thomson Editores. México.

Fui-Hoon Nah, Fiona., Lee-Shang Lau, Janet y Luang, Jinghua. (2001). "Critical factors for successful implementation of enterprise systems". Business Process Management Journal, Vol. 7 No. 3, pp. 285-296.

Hammer, Michael. "Beyond reengineering" (1997) Editorial HarperBusiness. Estados Unidos de América.

Harmon, Paul. (2003) "Business Process Change. A Manager's Guide to Improving, Redesigning and Automating Processes" Editorial Morgan Kaufmann Publishers. Estados Unidos de América.

Harrington, H. James., Esseling, Eric K. C., Nimwegen, Harm van. (1997) "Business Process Improvement Workbook. Documentation, Analysis, Design and Management of Business Process Improvement". Editorial: McGraw-Hill. Estados Unidos de América.

Hernández Sampieri, Roberto., Fernández Collado, Carlos y Lucio Baptista, Pilar. (2002). "Metodología de la investigación". Tercera edición. Editorial McGraw Hill. México.

Ho, Chin-Fu., Wu, Wen-Hsiung., y Tai, Yi-Ming. (2004) Industrial Management & Data Systems "Strategies for the adaptation of ERP systems". Vol. 104, Número 3. Páginas 234-251.

Hoyle, David. (2001) "ISO 9000. Quality Systems Handbook" Cuarta Edición. Editorial Butterworth Heinemann. Reino Unido.

IBM – Centro de Negocios IBM. Enterprise Resource Management (2005). ¿Qué puede aportar una solución de ERP a su negocio?. [http://www.ibm.com/ve/businesscenter/solutions/solution\\_erp.phtml](http://www.ibm.com/ve/businesscenter/solutions/solution_erp.phtml) Consultada el 22 de octubre del 2005. (10:43am)

ISO (2005) Sitio Oficial de ISO. Consultada el 3 de Marzo del 2005. <http://www.iso.org>

Jacka, Mike J. y Séller Paulette J. (2002) "Business Process Mapping. Improving customer satisfaction" Editorial John Wiley & Sons, Inc. Estados Unidos de América.

Kapp, Kart. M, Latham, William F. y Ford-Latham, Hester N. (2001) Integrated learning for ERP success : a learning requirements planning approach. St. Lucie Press.

Laguna, Mónica. (2004) "Implementaciones de sistemas ERP en Monterrey. Su impacto en las organizaciones y su relación con la administración estratégica". Tesis. ITESM Campus Monterrey. México.

Langenwalter, Gary A. (2000) "Enterprise Resources Planning and Beyond. Integrating your entire organization" The St. Lucie Press/APICS Series on Resource Management. Estados Unidos.

López, Carlos (2004) "Pasos hacia un sistema de calidad". <http://www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/27/pasos.htm> Consultada el 10 de febrero del 2005 (10:45am)

Martínez, Angélica. (1999) "Alternativas de solución a problemas que se presentan al implementar sistemas erp en empresas de la ciudad de monterrey y su área metropolitana". Tesis. ITESM Campus Monterrey, México.

Martínez, Clara., Balbestre, Francisco., Escribá, M., González T. y Pardo, M. (2002) ISO 9000-based quality assurance approaches and their relationship with strategic analysis. Universidad de Valencia. Valencia, España.

Meade, Daniel. (2003) "Sistemas de gestión de la calidad ISO 9000. Material de apoyo de la sesión 1" Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey. ITESM. México.

Mutafelija, Boris y Stromber Harvey. (2003) " Systematic Process Improving Using ISO 9001:2000 and CMMI". Editorial Artech House. Estados Unidos de América.

Nah, Fiona Fui-Hoon., Lau, Janet Lee-Shang., y Luang, Jinghua. (2001). "Critical factors for successful implementation of enterprise systems". Business Process Management Journal, Vol. 7 No. 3, pp. 285-296.

Nava, Victor y Jiménez Ana Rosa. (2003) "ISO 9000:2000. Estrategias para implantar la norma de la calidad para la mejora continua". Editorial Limusa. México.

Navarro, Eduardo. (2003) "Implantaciones de ERP. ¿Cómo conseguir el éxito?. Parte I". enavarro@improven.com.  
<http://winred.com/EP/articulos/internet/0020000200101645001.html> Consultada el 28 de enero del 2005. (9:43am)

Nickerson, Robert C. (2000) "Business and Information Systems". Segunda Edición. Editorial Prentice Hall. Estados Unidos.

Norris, Grant., Hurley, James R., Hartley, Kenneth M., Dunleavy, John R., Balls, John D. (2000). "E-Business and ERP. Transforming the Enterprise". Editorial John Wiley & Sons, Inc. Estados Unidos de América.

NTC-NOVOTEC y SOLUZIONA. (2001) "La norma ISO 9001:2000. Resumen para directivos" Editorial Gestión 2000. España.

Peach, Robert W. (2003) "The ISO 9000 Handbook" Cuarta Edición. Editorial McGraw-Hill, Inc. Estados Unidos de América.

Ptak, Carol A., CFPIM; CIRM; Schragenheim, Eli. (2000). "ERP. Tools, Techniques and Applications for Integrating the Supply Chain" The St. Lucie Press/APICS Series on Resource Management. Estados Unidos de América.

Salazar Suárez, Ismael (2004). "SAP R/3 E ISO 9000 Como Estrategias de Negocio en una Organización Manufacturera: Impulsores e Inhibidores de los Procesos Clave en la Cadena de Suministro. Caso de Estudio". Tesis. ITESM, Campus Monterrey. México.

Scheer, August-Wilhelm., Abolhassan, Ferri., Jost, Wolfram., Kirchmer, Mathias. (2002). "Business Process Excellence. Aris in Practice". Alemania. Editorial Springer.

Senlle, Andrés. (2001) "ISO 9000:2000. Calidad y Excelencia" Editorial Gestión 2000. Barcelona, España.

Sepúlveda, Pedro (2004). "Caso de estudio: Impacto de los Sistemas ISO 9000 y SAP R/3 en la Cadena de Suministro de una Empresa de Manufactura". Tesis. ITESM, Campus Monterrey, México.

Sethi, Vikram y King, William R. (1998). "Organizational Transforming Through Business Process Reengineering. Applying the Lessons Learned". Estados Unidos de América. Editorial Prentice-Hall.

Spathis, Charalambos y Constantinides, Sylvia. (2003) "The usefulness of ERP systems for effective management". Industrial Management & Data Systems 103/9. Pág. 677-685. Grecia.

Tenner, Arthur R. y DeToro Irving J. (1996) "Process Redesign. The implementation guide for managers" Editorial Addison-Wesley. Estados Unidos de América.

Williams, Joseph A. (2004) "The impact of motivating factors on implementation of ISO 9001:2000. Registration process" Management Research News; 27; 1; ABI/INFORM Global. Pág. 74. Estados Unidos de América.

## Anexos

---

## Anexo 1. Actividades propuestas para la implantación de la norma ISO.

<b>Actividades propuestas para la implantación de la norma ISO. Basadas en de AENOR (2002), AENOR (2001), Peach (2003)</b>
<b>Organización del proyecto</b>
Determinar los objetivos del proyecto.
Describir el proyecto.
Elaborar un plan principal del proyecto.
<b>Crear el compromiso y respaldo de la dirección.</b>
Informar a la alta dirección sobre la implementación del sistema
Designar un administrador del proyecto.
Entrenar a la alta dirección en los requerimientos del estándar (6)
Informar a la alta dirección sobre la naturaleza del proyecto (6)
Establecer el compromiso de la alta dirección en cuanto a facilitar personal, recursos financieros. (6)
Brindar soporte por parte de la alta dirección a los miembros del equipo de implementación (6)
Evidenciar el compromiso de la alta dirección con el desarrollo e implementación de la norma
Evidenciar el compromiso de la alta dirección con la mejora continua de su eficacia.
<b>Establecer la política de calidad y los objetivos principales</b>
Escribir una política de calidad.
Asegurar que la política de calidad cumple con los requisitos de la norma en su apartado 5.3
Escribir objetivos de la calidad.
Asegurar que los objetivos de la calidad son coherentes con la política de la calidad.
<b>Establecer el alcance del sistema.</b>
Especificar las áreas de la organización serán incluidas.
Especificar los productos y/o servicios que serán incluidos.
Identificar las actividades que conllevan a la calidad del producto (s).
Identificar las actividades que conciernen al cliente.
Especificar la existencia de exclusiones.
Escribir el alcance del sistema.
<b>Conformar el equipo de implementación</b>
Elegir a representantes de cada área de la compañía que forma parte del alcance del sistema.
Entrenar al equipo sobre el estándar y buenas prácticas de documentación.
<b>Mapear los procesos</b>
Identificar los procesos contenidos en el alcance del sistema.
Elaborar un diagrama de macro procesos.
Subdividir el mapa de procesos en áreas de control operativas.
Identificar los departamentos responsables de cada etapa de las actividades contenidas en los procesos.
<b>Asegurar canales de comunicación.</b>
Identificar la existencia de medios de comunicación entre la organización.
Si no hay canales de comunicación, crearlos. (reuniones, cartas, pizarrones de noticias, etc).

<b>Comunicar al personal sobre el proyecto. ( a lo largo de todo el proyecto)</b>
Realizar reportes regulares sobre el progreso del proyecto.
Indicar detalles de los planes de entrenamiento.
Indicar progreso del proceso de implementación
Proporcionar información sobre la naturaleza e inicio de actividades de auditoria interna.

<b>Realizar un análisis de procesos y de la documentación relativa.</b>
Identificar los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad y su aplicación a través de la organización.
Determinar la secuencia e interacción de los procesos.
Identificar los criterios y métodos necesarios para asegurarse de que tanto la operación como el control de estos procesos son eficaces.
Identificar la disponibilidad de recursos e información necesarios para apoyar la operación y el seguimiento de estos procesos.
Identificar la existencia de prácticas medición de las características del producto para verificar que se cumplen con los requisitos del mismo. Esto debe realizarse en las etapas apropiadas del proceso de realización del producto de acuerdo con las disposiciones planificadas.
Identificar la existencia de prácticas de seguimiento de las características del producto para verificar que se cumplen con los requisitos del mismo. Esto debe realizarse en las etapas apropiadas del proceso de realización del producto de acuerdo con las disposiciones planificadas.
Identificar que se realicen actividades de análisis de datos.
Identificar la existencia de acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua de estos procesos.
Identificar que se realice el seguimiento, la medición y el análisis de estos procesos.
Identificar la efectividad del sistema de revisión.
Listar discrepancias entre los procesos y la documentación, con los requerimientos relevantes del estándar ISO 9001:2000.
Por cada sección del estándar, preparar una lista de los puntos que necesitan ser implementados, rediseñados y documentados.

<b>Crear el plan de ejecución</b>
Listar las principales actividades que se han realizado
Listar las actividades que aún faltan por realizar.
Asignar fechas, puntos de control y revisiones del proyecto.

<b>Ejecutar y documentar</b>
Implementar y documentar los puntos de la lista de discrepancias arrojada en el análisis.
Elaborar la documentación requerida por el sistema.

<b>Capacitar al personal</b>
Identificar necesidades de entrenamiento.
Establecer y registrar las características del personal.
Desarrollar y documentar un plan de entrenamiento.
Proporcionar entrenamiento basado en elementos del plan de calidad.
Proporcionar entrenamiento basado en conocimiento de los requerimientos del proceso: métodos, equipo.
Proporcionar entrenamiento basado en conocimiento de los requerimientos del producto: especificaciones, estándares de confección.
Proporcionar entrenamiento cruzado (cross-training).
Proporcionar entrenamiento basado en el grado de conocimiento y habilidades de los entrenados.
Proporcionar entrenamiento en otros requerimientos: clientes internos, entregas.



<b>Poner en marcha</b>
Incorporar el sistema a la operación diaria de la compañía.

<b>Medir, analizar y mejorar.</b>
Definir, planear e implementar los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios para demostrar la conformidad del producto.
Definir, planear e implementar los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios para demostrar la conformidad del sistema de gestión de la calidad.
Definir, planear e implementar los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios para mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad.

<b>Realizar una pre-evaluación interna.</b>
Planificar un programa de pre-evaluación interna.
Realizar una revisión preliminar de la documentación.
Realizar una revisión preliminar de los procedimientos.
Realizar una revisión preliminar de los procesos.
Realizar entrevistas para determinar si la empresa esta lista para una auditoria formal.
Revisar el manual de calidad y destacar inconsistencias en la documentación.
Revisar los procedimientos y destacar inconsistencias en la documentación.
Revisar la implementación de esos procedimientos y destacar inconsistencias en la documentación.
Establecer la fecha de la auditoria formal basándose en la severidad y magnitud de las inconsistencias detectadas.
Implementar las recomendaciones de la pre-evaluación.

<b>Experimentar auditorias para la certificación</b>
Concertar con el organismo certificador para conducir una evaluación e identificar discrepancias.
Responder a las discrepancias.
Concertar con el organismo certificador una revisión de las acciones correctivas que deberán ser tomadas.
Obtener el certificado.

<b>Mantener el registro a través de auditorias de seguimiento.</b>
Mantener las prácticas de calidad para asegurar la continuidad.
Notificar al organismo certificador sobre los principales cambios en las prácticas (procesos nuevos, eliminación de prácticas, etc.)
Acordar con el organismo certificador la realización de auditorías de seguimiento semianuales.
Continuar con el mejoramiento.

## Anexo 2. Actividades propuestas para la implantación de un sistema de tipo ERP.

### Actividades propuestas para la implantación de un sistema de tipo ERP. Basadas en Callaway (1999), Martínez (1999), Kapp (2001) y Ptak (2000).

<b>Organizar el proyecto</b>
Identificar necesidades del proyecto.
Identificar las expectativas del proyecto.
Establecer el alcance del proyecto.
Identificar los recursos necesarios para el proyecto.
Definir el plan del proyecto.
Asignar responsabilidades al personal involucrado en el proyecto.
Definir el alcance del consultor.
Establecer los requerimientos que debe cubrir la compañía.
Establecer los objetivos del proyecto.
Realizar la calendarización del proyecto.
Definir los beneficios clave del proyecto.
Presentar al Comité Directivo el plan del proyecto y los beneficios clave.
Obtener el compromiso de la alta dirección.

<b>Crear grupos de trabajo</b>
Involucrar a todos los responsables de tomar las decisiones.
Formar un Comité Directivo del proyecto.
Formar un Equipo del proyecto.
Designar un Líder o Administrador del proyecto.
Decidir sobre contratar consultores o contratistas.

<b>Educar y entrenar al personal involucrado.</b>
Designar un responsable de la coordinación de la educación y entrenamiento del usuario final.
Designar un responsable de la administración del cambio.
Proporcionar información sobre los procesos de negocio de la compañía al equipo del proyecto
Proporcionar información sobre el sistema al equipo del proyecto.
Proporcionar entrenamiento sobre el sistema al equipo del proyecto.

<b>Definir la forma de operar el negocio - unidad</b>
Analizar la forma en que la organización realiza sus operaciones / ciclos de negocio.
Identificar los requerimientos de la organización.
Analizar la forma en que la organización utiliza la información.
Identificar las expectativas del proyecto esperadas por la alta gerencia.
Identificar las claves para lograr el éxito del sistema.
Identificar los procesos clave.
Realizar un análisis del estado de la empresa contra competidores directos.
Realizar un análisis del estado de la empresa contra competidores indirectos.
Realizar un análisis del estado de la empresa contra las mejores organizaciones en el ramo.
Identificar si la compañía desea operar de la misma manera que lo venía haciendo o si desea hacer cambios en el negocio.

Establecer objetivos estratégicos que vayan de acuerdo con la misión de la compañía.

#### **Mapear los procesos de negocio**

Identificar los procesos congruentes con los objetivos estratégicos.

Elaborar un diagrama de macro procesos.

#### **Determinar la forma en que operará el ERP en términos de procesos de negocio.**

Examinar a detalle los procesos clave.

Simplificar los procesos.

Examinar el modelo de procesos del sistema ERP.

Establecer qué módulos del ERP serán implementados.

Establecer qué procesos de negocio que serán automatizados.

Establecer resultados esperados medibles de la implementación.

Establecer la forma en que operarán los procesos después de implantar el sistema.

Establecer requerimientos de infraestructura.

Definir el impacto organizacional.

#### **Realizar simulaciones y configuraciones de interfaz y de arquitectura.**

Mostrar el sistema.

Mostrar una simulación basada en información de la empresa.

Realizar la configuración de interfaces externas.

Realizar la configuración de arquitecturas técnicas.

Crear un plan de cobertura.

#### **Comunicar al personal sobre el proyecto.**

Realizar juntas.

Comunicar la misión de la organización.

Comunicar la visión de la organización.

Comunicar las estrategias de la organización.

Comunicar la justificación del nuevo sistema.

Comunicar los objetivos del nuevo sistema.

Reafirmar el compromiso de la dirección para el proyecto.

Comunicar los beneficios que traerá el nuevo sistema para la organización.

Comunicar los posibles cambios provocados por el nuevo sistema para la organización.

Solicitar el involucramiento del personal en el proyecto.

Presentar a las personas que participarán en el proyecto.

#### **Asegurar la infraestructura necesaria para el sistema.**

Identificar que el hardware existente es confiable y opera según lo requerido para la implementación del sistema.

Si el sistema no puede funcionar correctamente con la infraestructura actual, se debe adquirir e implementar nuevo hardware y/o redes.

#### **Planear las pruebas del sistema.**

Nombrar a un responsable de coordinar las pruebas.

Decidir si se probará el sistema a lo largo de todo el proceso de implementación o inmediatamente antes de la implementación.

Realizar la configuración del ambiente de las pruebas.
Preparar una versión prueba del sistema.
Actualizar frecuentemente el sistema de pruebas.
Utilizar datos reales de la empresa en las pruebas.
Planear la prueba de aceptación del usuario.

<b>Configurar el sistema</b>
Modificar las tablas que conforman la base de datos a las necesidades particulares de la organización.
Considerar el mapeo de procesos.
Considerar los requerimientos del negocio.

<b>Entrenar a usuarios para las pruebas.</b>
Reclutar pequeños grupos de usuarios clave.
Proporcionar instrucción a los usuarios clave sobre los procedimientos del sistema y hacerlos participar en las pruebas.
Comenzar a crear la documentación del entrenamiento sobre el sistema.

<b>Probar y corregir el sistema</b>
Realizar pruebas piloto.
Realizar adecuaciones al sistema.
Realizar pruebas técnicas.
Realizar pruebas de procesos de negocio.
Realizar pruebas de usabilidad.
Corregir y re-probar el sistema y asegurar actividades previas.
Documentar resultados.

<b>Entrenar a usuarios finales.</b>
Comenzar el entrenamiento de todo el personal que operará el sistema.
Utilizar la documentación para el entrenamiento previamente preparada.

<b>Preparar la puesta en marcha del sistema.</b>
Asignar fecha para el arranque del sistema.
Asignar días para monitorear el desempeño del sistema y asegurarse de que trabaje apropiadamente.
Crear una estrategia de arranque de producción.
Crear un plan de conversión de datos.
Trasladar todos los datos de la compañía a la base de datos del sistema a través de "Puentes de datos" (Data Bridge).
Crear o actualizar la documentación necesaria.

<b>Activar el sistema/módulo.</b>
Poner en marcha el sistema final.
Establecer procedimientos y maneras de medir y revisar los beneficios del sistema ERP durante su operación.

**Aseguramiento óptimo y soporte al negocio.**

Crear una estrategia de revisión que evalúe la estrategia de negocio para determinar que tanto encuadra el sistema ERP en la consecución de los objetivos.

Realizar revisiones de auditoría que establezcan el control óptimo de los procesos y su interacción y que el ERP continúe siendo apto para el negocio en un medio ambiente de cambio.

Utilizar los resultados de las auditorías para ajustar la operación del sistema tal como sea necesario.

Actualizar la última versión del sistema cuando sea necesario.

**Mejorar continuamente.**

Tener presente que una vez implementado el sistema no todo será estable y sin cambios. Se deberá fomentar una mentalidad que permita estar preparados para modificar las operaciones del negocio tanto como sea necesario con el único fin de mejorar las prácticas de la compañía.

## Guía para entrevista exploratoria ISO

---

### Objetivo:

El objetivo de esta entrevista es identificar cuáles son las actividades o fases clave en la implementación de la norma ISO 9001:2000, así como los principales problemas que surgen al implementarla y la forma en cómo se pueden prevenir.

### SECCIÓN 1. Datos del entrevistado.

a) ¿Cuál ha sido su experiencia en la implementación de la norma ISO 9001:2000?

### SECCIÓN 2. Preguntas abiertas.

- ¿Sigue alguna metodología o proceso específico para implantar la norma ISO 9001:2000?

*Si la respuesta es sí:*

- ¿Podría mencionar de manera general cuáles son las fases que conforman esta metodología o proceso de implementación?
- ¿A cuáles de ellas considera fases “clave”?
- ¿Cuáles podrían ser las actividades críticas en la implementación?
- ¿Cómo delimita el alcance que tendrá la implementación?
- ¿Cómo identifica los procesos clave? ¿En base a qué?
- ¿Cuáles considera como factores críticos de éxito en la implementación?

*Si la respuesta es no:*

- ¿Por qué no utiliza una metodología o sigue un proceso definido?
- ¿En qué se basa para implementar la norma?
- ¿Cuáles considera como factores críticos de éxito en la implementación?

- ¿Cuáles son los problemas a los que se enfrenta al implementar la norma?

- ¿Cuáles de estos problemas considera como críticos?
- ¿Cuál ha sido la forma de solucionar estos problemas?
- ¿Hay alguna forma de prevenirlos?

## Guía para entrevista exploratoria ERP

---

### Objetivo:

El objetivo de esta entrevista es identificar cuáles son las actividades o fases clave en la implementación de los sistemas ERP, así como los principales problemas que surgen al implementarla y la forma en cómo se pueden prevenir.

### SECCIÓN 1. Datos del entrevistado.

a) ¿Cuál ha sido su experiencia en la implementación de sistemas de tipo ERP?

### SECCIÓN 2. Preguntas abiertas.

- ¿Sigue alguna metodología o proceso específico para implantar un sistema ERP?

*Si la respuesta es sí:*

- ¿Podría mencionar de manera general cuáles son las fases que conforman esta metodología o proceso de implementación?
- ¿A cuáles de ellas considera fases “clave”?
- ¿Cuáles podrían ser las actividades críticas en la implementación?
- ¿Cómo delimita el alcance que tendrá la implementación?
- ¿Cómo identifica los procesos clave? ¿En base a qué?
- ¿Cuáles considera como factores críticos de éxito en la implementación?

*Si la respuesta es no:*

- ¿Por qué no utiliza una metodología o sigue un proceso definido?
- ¿En qué se basa para implementar el sistema? Consideraciones...
- ¿Cuáles considera como factores críticos de éxito en la implementación?

- ¿Cuáles son los problemas a los que se enfrenta al implementar un sistema ERP?

- ¿Cuáles de estos problemas considera como críticos?
- ¿Cuál ha sido la forma de solucionar estos problemas?
- ¿Hay alguna forma de prevenirlos?

## Guía para la entrevista exploratoria ISO & ERP

---

### SECCIÓN 1. Datos del entrevistado.

a) ¿Qué tipo de experiencia tiene en la implementación de la norma ISO 9001:2000 y sistemas ERP?

### SECCIÓN 2.

**Objetivo: Identificar los motivadores, factores de éxito, obstáculos y beneficios de la implementación conjunta de la norma.**

*Desde su punto de vista, si alguna vez se implementara la norma ISO 9001:2000 y un sistema ERP de manera conjunta:*

- ¿Cuáles serían los **motivos** que las empresas tendrían para desear implementarlos de manera conjunta? ¿Por qué?
- ¿Cuáles son los **beneficios** que traería la implementación conjunta de un sistema ERP y de la norma ISO? ¿Por qué?
- ¿Cuáles serían los **factores de éxito**? ¿Por qué?
- ¿Qué **factores o circunstancias impedirían** la implementación conjunta? ¿Por qué?



### SECCIÓN 3.

**Objetivo: Identificar actividades similares en la implementación de un sistema ERP y la norma ISO.**

*Suponiendo que las siguientes actividades son actividades generales que se llevan a cabo en la implementación de la norma y en la de un sistema ERP por separado:*

- Favor de relacionar con una línea las actividades de una y otra implementación que desde su percepción son similares.

	ISO		ERP	
I1	Organizar el proyecto		Organizar el proyecto	E1
I2	Crear el compromiso y respaldo de la dirección.		Crear grupos de trabajo	E2
I3	Establecer la política de calidad y los objetivos principales		Educar y entrenar al personal involucrado	E3
I4	Establecer el alcance del sistema.		Definir la forma de operar del negocio	E4
I5	Conformar el equipo de implementación		Mapear los procesos de negocio	E5
I6	Mapear los procesos		Determinar la forma en que operará el ERP en términos de procesos de negocio.	E6
I7	Asegurar canales de comunicación.		Realizar simulaciones y configuraciones de interfaz y de arquitectura.	E7
I8	Comunicar al personal sobre el proyecto.		Comunicar al personal sobre el proyecto	E8
I9	Realizar un análisis de procesos y de la documentación. (gap)		Asegurar la infraestructura necesaria para el sistema	E9
I10	Crear el plan de ejecución		Planear las pruebas del sistema	E10
I11	Ejecutar y documentar		Configurar el sistema	E11
I12	Capacitar al personal		Entrenar a usuarios para las pruebas	E12
I13	Poner en marcha		Probar y corregir el sistema	E13
I14	Medir, analizar y mejorar.		Entrenar a usuarios finales	E14
I15	Realizar una pre-evaluación interna.		Preparar la puesta en marcha del sistema	E15
I16	Experimentar auditorías para la certificación		Activar el sistema/módulo	E16
I17	Mantener el registro a través de auditorías de seguimiento.		Aseguramiento óptimo y soporte al negocio	E17
			Mejorar continuamente	E18

### SECCION 4.

**Objetivo: Identificar las actividades que se pueden realizar de manera conjunta.**

- De las actividades que identificó como similares... ¿considera que, en un proyecto de implementación conjunta, podrían integrarse? ¿por qué?
- En la implementación conjunta... ¿Cuáles actividades requerirían más atención? ¿Por qué?
- ¿Hay alguna(s) actividad(es) que considere crítica(s) en la implementación conjunta? ¿Cuál (es)?

**En cuanto al personal:**

- ¿Considera que hay actividades en donde personal de ISO y de ERP podrían trabajar juntos?
  - Si la respuesta es sí ¿Cuáles serían?...
  - Si la respuesta es no ¿Por qué?
- ¿Cuál personal sería clave en este tipo de implementación? ¿Por qué?

**Comentarios adicionales del entrevistado:**

## Anexo 6. Datos de entrevistados

Nombre	Puesto	Empresa	IIA <sup>2</sup>
Adriana Ramírez.	Jefe de Administración de Sistemas de Calidad.	IMSA-MEX S.A de C.V División IMSA	1
Eduardo Guerra.	Gerente del área de consultoría y capacitación.	ABS Training Services	1
Manuel López.	Director de E-Business y Tecnología de Información.	METALSA	2
Carlos Ávila López	Director Ejecutivo de Operaciones.	Banco Mercantil del Norte	2
Manuel Rodríguez	Director de Tecnología de Información del Grupo FAMSA.	FAMSA	2
Marco Antonio López.	Director General.	Block Networks	3
Alejandro Fuentes.	Gerente de Sistemas Galvacer.	Ternium	3
Rubén D. Treviño González.	Gerente de Tecnología de Información.	FEMSA	3
Alejandro Morales González	Director de Sistemas.	BASE Internacional Casa de Cambio	3
Pedro Sepúlveda.	Autor de Tesis de referencia utilizada en este trabajo.	AKRA	3
Ismael Salazar	Autor de Tesis de referencia utilizada en este trabajo.	BAT	3

<sup>2</sup> Instrumento de Investigación Aplicado (IIA)