

**GUIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ASEGURAMIENTO  
DE LA CALIDAD EN EMPRESAS DESARROLLADORAS DE SOFTWARE  
BAJO LAS NORMAS ISO 9000**

**RUBY AMPARO BENÍTEZ TUBERQUIA  
DORA ELENA CORREA MARTÍNEZ  
ÁNGELA YULEMA GARCÍA ANDUQUIA  
IRIAN IVONNE ZAPATA MURIEL**

**UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA  
FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS  
MEDELLÍN  
2000**

**GUIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ASEGURAMIENTO  
DE LA CALIDAD EN EMPRESAS DESARROLLADORAS DE SOFTWARE  
BAJO LAS NORMAS ISO 9000**

**RUBY AMPARO BENÍTEZ TUBERQUIA  
DORA ELENA CORREA MARTÍNEZ  
ÁNGELA YULEMA GARCÍA ANDUQUIA  
IRIAN IVONNE ZAPATA MURIEL**

**Trabajo presentado como requisito para  
optar al título de Ingeniera de Sistemas**

**Asesor metodológico  
Doctor JOHN JAIRO PEÑA TAMAYO**

**Asesor técnico  
Ing. ÁLVARO ANDRÉS GÓMEZ URIBE**

**UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
MEDELLÍN  
2000**

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Medellín, Febrero de 2000

Dedico a:

A mi padres Ermelina y Jacob por el esfuerzo y dedicación para hacer realidad el logro de esta meta y por su apoyo incondicional.

A mis Hermanos Robertina, Georgina, Alvaro, Alfonso, Martha, Ismael, Fabiola.

A mis sobrinos Marly, Yulieth, Andreson, Estiben, Sindy y Yurani.

A mi novio Juan José Correa por su colaboración, apoyo y paciencia durante todo este tiempo.

A mis compañeros Alexander Arboleda, Rubén Fernández, Nelson Londoño, Alexander Chaverra, Nálida.

A Rafael Hernández por su colaboración.

A mis compañeras de universidad Irian Ivonne Zapata, Dora Correa, Angela Yulema García

Ruby Amparo Benitez T.

Dedico a:

A mi esposo Edwin Martín e hijo Juan José por su amor y apoyo.

A mis padres Antonio José y Ana María por la moral y ética con que me educaron, por su apoyo y esmero para que cumpliera las metas propuestas.

A mis hermanos, Gloria María, Javier Antonio, Claudia Patricia, Nicolas Fernando, Adriana del Pilar y Carlos Alberto por su colaboración incondicional.

A mis sobrinos, Carlos Andrés, Viviana Andrea y Ana María.

A mi tía Tulia

A mi suegros y cuñados

A mis amigos, Jaime Blandón, Luz Elena Sepulveda, y Claudia Restrepo

A mis compañeras de tesis por el sacrificio realizado para el logro de esta meta.

A todas aquellas personas que de una u otra manera estuvieron conmigo.

Dora Elena Correa M.

Dedico a:

A mi padre Santiago, hermanas Merly Ivonn, Miryam Soraima, Shirley Yesenia, sobrinos Santiago Arturo y Juan Manuel.

A la memoria de mi madre Olga.

A Rafael Ignacio Hernández Montoya.

A ellos Gracias y un Dios les pague.

Ángela Yulema García A.

Dedico a:

Humberto Guevara mi esposo por su apoyo constante, a mis hijos Juliet y Braian, por su esfuerzo y sacrificio.

A mis padres Fabio y Rosalba por la educación impartida y su apoyo incondicional

A mi suegra Mariela Ossa, a mis hermanos John, Albeza, Jeannethe, Alexis, a mis cuñados Carlos, Stella, Nacho y Diego

A Guillermo Cardona, Antonio Gómez.

A mis amigos y compañeros, Beatriz García, Marina López, Ruby Benítez, Dora Correa, Ángela Yulema García, Alexander Arboleda a su maestro (Rubén Fernández) y a su hermano (Nelson Londoño) y Ana Beatriz Hoyos.

Irian Ivonne Zapata M.

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores expresan sus agradecimientos por el apoyo y la colaboración prestada para la elaboración y desarrollo de esta investigación a las siguientes personas y entidades:

A Alvaro Andrés Gómez Uribe Ingeniero Civil especialista en implementación de sistemas de calidad. Asesor técnico.

A John Jairo Peña Tamayo. Asesor metodológico.

A la empresa Integral S.A.

A todos ellos gracias.



## CONTENIDO

Pág.

Introducción. --

Capítulo uno 17. --

1. Planteamiento del problema 17. --

1.1. Descripción del problema 17. --

1.2. Desventajas 19. --

1.3. Pronóstico 20. --

2. Objetivos 21. --

2.1 Objetivo general 21. --

2.2. Objetivos específicos 21. --

3. Justificación 22. --

3.1. Carácter teórico 22. --

3.2. Carácter práctico 25. --

4. Delimitación del problema 26. --

4.1. Delimitación espacial 26. --

4.2. Delimitación conceptual 28. --

4.3. Delimitación temporal 29. --

5. Marco teórico 30. --

5.1. Diagrama conceptual 30. --

5.2. Antecedentes 31. --

5.3.	Base teórica	34.	--
5.4.	Marco conceptual	41.	--
6.	Hipótesis	43.	--
7.	Aspectos metodológicos	44.	--
7.1	Tipo de estudio	44.	--
7.2	Método de investigación	44.	--
7.3.	Fuentes y técnicas de recolección de información	44.	--
Capítulo dos 46. --			
8.	Interpretación de la norma iso 9001 aplicada a empresas desarrolladoras de software y correspondencia con la norma iso 9000-3	46.	--
9.	Diagrama general de procesos para empresas desarrolladoras de software	156.	--
10.	Pasos a seguir en la implementación del sistema de calidad	160.	--
10.1	Proyecto de implementación	166.	--
10.1.1.	Definición del producto o servicio	166.	--
10.1.2.	Organización del proyecto	168.	--
10.1.3.	Análisis de la situación actual de la empresa	169.	--
10.1.4.	Planificación del proyecto	211.	--
10.1.4.1.	Documentos por elaborar	211.	--
10.1.4.2.	Recursos	213.	--
10.1.4.3.	Cronograma de actividades	214.	--
10.2.	Ejecución del proyecto	218.	--
11.	Conclusiones	241.	--
Bibliografía 243. --			
Anexo 245. --			

## GLOSARIO

**ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD:** Son todas las acciones planificadas y sistemáticas necesarias para proveer adecuada confianza de que un producto o servicio satisficará determinados requerimientos de calidad.

**CALIDAD:** La totalidad de las características de una entidad que le confieren la aptitud para satisfacer las necesidades preestablecidas e implícitas.

**CLIENTE:** Receptor de un producto suministrado por el proveedor.

**ELEMENTO:** Cada uno de las 20 divisiones del numeral cuatro "*Requisitos del sistema de calidad*" de la norma NTC-ISO 9001 requisitos del sistema de calidad

**ISO:** Organización Internacional de Normalización.

**NO CONFORMIDAD:** Falta de cumplimiento de un requisito especificado.

**PRODUCTO:** Resultado de actividades o procesos

**PROVEEDOR:** Organización que suministra un producto al cliente.

**REVISIÓN POR LA GERENCIA:** Evaluación formal por parte de la alta gerencia acerca de la situación actual del sistema de calidad en relación con la política de calidad.

**REVISIÓN DEL CONTRATO:** Actividades sistemáticas efectuadas por la empresa antes de firmar el contrato

**SUBCONTRATISTA:** Organización que suministra un producto al proveedor.

## RESUMEN

La familia de normas ISO 9000 contiene diferentes modelos de calidad entre los cuales está la norma ISO 9001 *Sistemas de calidad. Modelo para aseguramiento de la calidad en diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio asociado* y que por su contenido se ajusta a la aplicación para empresas desarrolladoras de software que desean implementar un sistema de aseguramiento de la calidad y posterior certificación. La norma ISO 9001 contiene 20 elementos cada uno con una serie de requisitos que debe cumplir una empresa que desee certificar un producto o servicio, considerando el software como un producto del mercado, se interpreta cada uno de los elementos mencionados teniendo en cuenta sus requisitos y su aplicación en forma directa y específica. El modelo ISO 9001 exige identificar y planear los pasos del proceso necesario para fabricar el producto, asegurarse de que los procesos se lleven a cabo en condiciones controladas, suministrar instrucciones por escrito para todo aquel trabajo que tenga un efecto sobre la calidad, monitorear y aprobar los procesos necesarios. Debido al reciente inicio de la aplicación ISO 9000 en empresas Colombianas desarrolladoras de software y a la consideración de que el producto de software es diferente a los demás productos, se elaboro un diagrama general de procesos que permite visualizar el flujo de los mismos, en forma general, para cualquier empresa desarrolladora de software, mostrando en el mismo diagrama la correspondencia de los procesos con los elementos de la norma ISO 9001 permitiendo la interpretación que aplica completamente para dichas empresas. Generalmente cuando una empresa inicia un proceso de implementación para un sistema de aseguramiento de la calidad con miras a la certificación no cuenta con la capacitación necesaria que le permita el desarrollo del mismo, para lo cual se proponen una serie de pasos a seguir que permiten dar curso a este proyecto y que, igualmente, ubica a la empresa en la viabilidad del proyecto, en su situación actual, en las tareas por elaborar y en la capacidad de compromiso hacia la implementación del sistema.

## INTRODUCCIÓN

ISO 9000 es conocido en los negocios de todo el mundo y requiere de pocas explicaciones en los beneficios que genera para aquellos que han aceptado el desafío de prepararse para la certificación con base en ISO 9000. Sin embargo, para las muchas empresas o compañías que no han tenido un conocimiento personal de la serie, aún tiene un aura de misterio. Una de las mejores garantías de competitividad con que actualmente puede contar cualquier empresa, es la calidad que puede ofrecer a sus clientes, respecto a su producto. Si una empresa existe, es porque de cualquier forma tiene calidad en su producto, debemos entonces reconocer la necesidad de entrar en la nueva cultura de las empresas modernas, ajustar su sistema de calidad a los lineamientos que ofrecen las normas ISO 9000, que unifican principios de calidad a nivel mundial, de tal forma que permite asegurar su calidad, obtener información confiable para una mejor toma de decisiones y marchar siempre en vía de un mejoramiento continuo. La productividad implica reducir costos y mejorar la calidad, para lo cual existe gran cantidad de herramientas administrativas como reingeniería, proceso de mejoramiento continuo, outsourcing, benchmarking, alianzas estratégicas, entre otras; tratando estas de satisfacer las necesidades del cliente o la empresa. Conscientes del gran reto que implica aplicar nuevas políticas de calidad, ya figura en la estructura administrativa de las organizaciones, un área dedicada exclusivamente al campo de mejoramiento o aseguramiento de la calidad. Esta

cultura se consolida en el campo del mercado, donde el consumidor o cliente es el factor decisivo, aumenta la competencia y la demanda no solo depende del precio sino de la calidad del producto/servicio, se tiene en cuenta la calidad en la distribución y en la comunicación, lo cual hace que las empresas determinen una política de gestión y producción que compromete todo el equipo humano que participe en los procesos de la empresa.

Las normas ISO 9000 se definen para garantizar la calidad en el mundo, estas incluyen los requisitos básicos para expedir una certificación nacional o internacional, la cual se constituye en el mejor aval o respaldo para el consumidor.

La Organización Internacional de Estandarización, expidió en 1987 las normas ISO 9000, una serie de normas sobre sistemas de calidad, que hoy son las más utilizadas para certificar la calidad de un producto en cualquier mercado, estas incluyen todas las funciones y parámetros para desarrollar la gestión interna de la empresa para satisfacer las expectativas y necesidades de sus clientes.

La exigencia del certificado ISO 9000 es cada vez más frecuente, en contratos de producción, adquisición de productos, bienes de capital y por ende en las exportaciones. Las normas ISO 9000 son aplicadas en más de 120 países que representan casi el 95% de la producción industrial del mundo.

Este proyecto está enmarcado para guiar de una forma lógica la implementación de un sistema de calidad en una empresa desarrolladora de software, bajo las exigencias de las normas mencionadas. Para este efecto presentamos la

importancia de las mismas en el medio competitivo, sus antecedentes y el impacto que traen consigo.

En empresas desarrolladoras de software se aplica específicamente la norma ISO 9001, pues en los proyectos que se desarrollan se inicia necesariamente desde el diseño o rediseño en caso de que exista un sistema implantado.

Para el desarrollo de esta guía de implementación de sistemas de aseguramiento de la calidad en empresas desarrolladoras de software bajo la norma ISO 9001, se divide el contenido en tres partes:

La primera esta constituida por la relación existente entre la norma ISO 9001, la guía ISO 9000-3 (para empresas de software) y la interpretación aplicada específicamente a empresas desarrolladoras de software; se presenta en forma de tabla constituida por tres columnas, ISO 9001 con sus 20 elementos, la correspondencia de la ISO 9000-3 respecto a la ISO 9001 y la interpretación antes mencionada.

La segunda parte presenta un diagrama general del flujo de los procesos para cualquier empresa desarrolladora de software y la forma en que la ISO 9001 con sus 20 elementos abarca cada uno de estos procesos.

En la tercera parte se propone una serie de pasos prácticos para desarrollar un proyecto de certificación en aseguramiento de calidad en dichas empresas.

Se incluyen las innovaciones que trae dicha implementación para lograr el mejoramiento continuo en la organización, y con estas los beneficios adquiridos al acogerse a esta herramienta administrativa.