RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	Sandra Carolina Moreno Carvajal Andrés Augusto Gáfaro Rincón
FACULTAD	Facultad de ingeniería
PLAN DE ESTUDIOS	Especialización en Interventoría de obras civiles
DIRECTOR	Msc. Yordani Alexis Alvarez Sepulveda.
TÍTULO DE LA TESIS	El Papel Del Sistema De Gestión De Calidad En La Interventoría De Obras Civiles En Colombia.
TITULO EN INGLES	The Role Of The Quality Management System In The Civil Works Interventory In Colombia.

RESUMEN
(70 palabras)

La supervisión de obras en la industria de la construcción es una disciplina esencial que implica una planificación rigurosa, control de recursos y supervisión constante para asegurar el cumplimiento de objetivos en términos de tiempo, costo y calidad. En el contexto colombiano, la elección del enfoque metodológico adecuado para el seguimiento y control.

RESUMEN EN INGLES

Construction supervision in the construction industry is an essential discipline that involves rigorous planning, resource control and constant supervision to ensure compliance with objectives in terms of time, cost and quality. In the Colombian context, the choice of the appropriate methodological approach for the monitoring and control.

PALABRAS CLAVES	Sistema, Gestión, Calidad, Interventoría, Obras Civiles.
PALABRAS CLAVES EN INGLES	System, Management, Quality, Controlling, Civil Works.

CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 98	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:

El Papel Del Sistema De Gestión De Calidad En La Interventoría De Obras Civiles En Colombia.

Sandra Carolina Moreno Carvajal

Andrés Augusto Gáfaro Rincón

Facultad de Ingenierías, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

Especialización en Interventoría de Obras Civiles

Msc. Yordani Alexis Alvarez Sepulveda.

15 agosto, 2024

Índice

Capítulo 1. Generalidades 7

1.1. Elección del tema 7

1.2. Delimitación del tema 9

1.3. Desarrollo Del Argumento 13

1.4. Metodología 14

Capítulo 2. Generalidades del Sistema de Gestión de Calidad 18

2.1. Normas ISO 9000 18

2.2. Ingeniería de calidad y su importancia en la industria de la construcción 22

2.3. Sistema de gestión de calidad ISO 9001:2015 25

2.4. Ingeniería de Calidad y su Aplicación en los Sistemas de Gestión de Calidad ISO 9001:2015 28

Capítulo 3. Interventoría 33

3.1. Antecedentes. 33

3.1.1 Primeras formas de vigilancia del contrato o de la obra pública……...34

3.1.2 El rol del inspector 37

3.1.3 El rol de los comisionados 39

3.1.4 Surgimiento del interventor en las obras públicas en Colombia 40

3.1.5 Comienzo del Siglo XX 43

3.1.6 Segunda mitad del siglo XX 46

3.1.7 Decreto 2090 de 1989 48

3.1.8 Ley 80 de 1993 51

3.1.9 Ley 400 de 1997 55

3.1.10 Ley 1474 de 2011 58

3.1.11 Decreto 734 de 2012 61

3.1.12 Decreto 1510 de 2013 62

3.1.13 Decreto Ley 1682 de 2013 62

3.1.14 Ley 1596 de 2017 63

3.2. Funciones de la interventoría 63

3.2.1 Funciones Generales de la Interventoría 64

Capítulo 4. Diagnóstico de la importancia del sistema de gestión de calidad en la interventoría de obras civiles en Colombia 69

4.1. Importancia de los Sistemas de Gestión de Calidad 70

4.1.1 Concepto y Objetivos de los SGC 70

4.1.2 Satisfacción de Necesidades Logísticas 71

4.1.3 Mejora Continua 71

4.1.4 Integración Estratégica 71

4.1.5 Satisfacción del Cliente 72

4.1.6 Comunicación y Capacitación 72

4.1.7 Beneficios de Implementar SGC en Obras Civiles 73

4.2. Normas de Monitoreo y Control para la Regulación de Obras Públicas 74

4.2.1 Supervisión de Obra según el PMBoK 75

4.2.2 Importancia de la Interventoría 75

4.2.3 Estándares Internacionales 75

4.3. Implementación de los SGC dentro de la Interventoría de Obras Civiles 77

4.3.1 Modelos de Gestión en Colombia 77

4.3.2 Normas internacionales y procesos de gestión 78

4.4. Limitaciones relacionadas a la implementación de SGC 79

4.4.1 Limitaciones internas de la organización 79

4.4.2 Problemas Normativos y Legales 80

4.4.3 Falta de definición y alcance 80

4.4.4 Problemas de supervisión y control 81

4.4.5 Falta de herramientas tecnológicas 81

5. Conclusiones 84

Referencias 86

Lista de Figuras

Página

Figura 1. Estructura de la Norma ISO 9001:2015 con relación al ciclo PHVA 26

Figura 2. Importancia de los Sistemas de Gestión de Calidad..... 73

Figura 3. Normas de Monitoreo y Control para la Regulación de Obras Públicas..... 76

Lista de Tablas

Página

Tabla 1. Correspondencia entre los numerales de la norma ISO 9001:2015 y las técnicas y herramientas de Ingeniería de Calidad. 30

Tabla 2. Elementos del informe de interventoría 66

Tabla 3. Resumen del diagnóstico de la importancia del sistema de gestión de calidad en la interventoría de obras civiles en Colombia 82

Capítulo 1. Generalidades

1.1 Elección del tema

La gestión de la calidad de un proyecto de construcción reúne los procesos y actividades de la empresa que ejecuta el proyecto y que determina responsabilidades, objetivos y políticas de la calidad. Estos objetivos de calidad buscan que el proyecto cumpla con las necesidades por las cuales se requiere implementar, que son principalmente las de la entidad contratante y beneficiario final. El sistema de gestión de la calidad se desarrolla por medio de políticas y procedimientos, así como con actividades de mejora continua de los procesos llevados a cabo durante todo el proyecto (Constructora e Inmobiliaria Concreta S&R, 2022).

El sector de la construcción suele sufrir serios problemas jurídicos, referidos, en la mayoría de los casos, al sistema de contratación. Por ello, el aspecto cualitativo en las construcciones de obra civil, se ha convertido en objeto de críticas.

En el trabajo al interior del sector de la construcción, en general, se percibe la necesidad de aportar soluciones administrativas orientadas a que se concilien los intereses del usuario final de la obra con los contratistas y contratantes en su fase constructiva. En esta circunstancia es de fundamental importancia toda tarea de interventoría.

La construcción de obras civiles en Colombia ha venido aumentando durante los últimos años, si bien es cierto, esto genera movimiento a la economía del país, comercio, generación de empleo y beneficio a las comunidades; debe ser clave y obligatoria que la ejecución de dichas

obras se realice con los estándares de calidad requeridos, garantizando un producto de calidad y un servicio óptimo que asegure la buena inversión de los recursos públicos destinados para este tipo de proyectos.

Se evidencia que, en una significativa parte de las construcciones en Colombia, los resultados no son los mejores, especialmente por la mala inversión de los recursos, pues un gran porcentaje de estos recursos no son invertidos para los fines propuestos, sino que terminan en manos de inescrupulosos.

La calidad de las obras, es uno de los temas de mayor importancia y relevancia, ya que de este depende la estabilidad y duración de las mismas. En Colombia se ha fallado en gran medida este factor, puesto que muchas veces se construye sin tener en cuenta materiales, cantidades, especificaciones técnicas, procesos constructivos adecuados; desarrollando obras sin ningún tipo de garantía y que, con el pasar del tiempo, colapsan generando una pérdida tanto para el Estado como para las personas beneficiarias.

Surge entonces la necesidad de realizar un análisis de la manera cómo se lleva a cabo el Sistema de Gestión de Calidad en la Interventoría de las obras, dado que la Interventoría es fundamental para que se lleve a feliz término cualquier tipo de proyecto, que debe tomarse con la responsabilidad y seriedad necesaria para la ejecución de las obras, fundamentados en un equipo de profesionales capacitados para llevar a cabo sus funciones, una organización establecida, que no dé cabida a la corrupción e irregularidades y un excelente Sistema de Calidad, el cual debe ser aplicado en todos los procesos constructivos (Osorio & Garro, 2010).

Es común encontrar en los procesos licitatorios de las más importantes empresas públicas y privadas del país, matrices de evaluación para las propuestas técnicas que presenten las empresas contratistas participantes, siendo uno de los factores de mayor peso, la disposición de un sistema certificado de gestión de la calidad, que permita la elaboración y cumplimiento de un plan específico de calidad para cada obra en particular, y el desarrollo del trabajo bajo normas y procedimientos técnicos, que permitan monitorear con auditorias técnicas la implantación del mismo. (Marín, 2006).

A tal efecto, es importante y necesario, que las empresas dedicadas a la rama de la ingeniería civil se coloquen a la altura de las exigencias de los organismos nacionales e internacionales, custodios y garantes de las normas técnicas de ingeniería y construcción, e inicien un proceso de elaboración, internalización, implantación, revisión y mejoramiento continuo de un sistema de gestión de la calidad que permita la certificación de la organización bajo la norma ISO 9001

1.2 Delimitación del tema

Delimitación Conceptual: El propósito de esta monografía es proporcionar un documento que permita identificar tanto los aspectos positivos como los negativos relacionados con los Sistemas de Gestión Calidad en las obras del sector de la construcción. Es fundamental tener claridad sobre los siguientes conceptos básicos, los cuales facilitarán la comprensión tanto del lector como de la investigación:

Análisis de Impacto: Consiste en un estudio detallado de las actividades comerciales, las dependencias y la infraestructura. Este análisis revela cómo se entregan los productos y servicios críticos y examina el impacto potencial de un evento disruptivo a lo largo del tiempo (Visure Solutions, Inc., 2020).

Calidad de Producción: Se refiere a un ciclo de planificación, ejecución y acciones destinadas a asegurar que el proceso, desde el desarrollo del producto hasta su distribución y llegada al consumidor, sea óptimo en todas las etapas, garantizando así una calidad total del producto (Economipedia, 2022).

Calidad de un Producto: La calidad de un producto o servicio se define como la percepción que el cliente tiene del mismo. Es una fijación mental del consumidor que asume la conformidad con un producto o servicio determinado, la cual solo se mantiene hasta que se necesitan nuevas especificaciones (Tecnomesura, sf).

Gestión: Se define como un conjunto de procedimientos y acciones llevadas a cabo para lograr un objetivo determinado. Se trata de una serie de tareas realizadas para alcanzar un fin previamente establecido (Economipedia, 2022).

Sector Construcción: Este sector es uno de los más dinámicos de la economía, ya que sus actividades involucran a otras industrias relacionadas. La construcción implica desplazamientos

permanentes, requiere de centros de producción y las obras son temporales tanto en su ubicación como en su duración. Este sector presenta un alto índice de riesgo (Salas, 2018).

Sistemas de Gestión Integral: Se define como el conjunto de actividades interrelacionadas que, a través de acciones específicas, permiten definir e implementar los lineamientos generales y de operación de una institución con el fin de alcanzar los objetivos de acuerdo con estándares adoptados (Universidad Cooperativa de Colombia, 2018).

Sistema Integrado: Se refiere al conjunto de orientaciones, procesos, políticas, metodologías, instancias e instrumentos enfocados en garantizar un desempeño institucional articulado y armónico que busque la satisfacción constatable de los grupos de interés (Departamento Administrativo de la Función Pública República de Colombia, sf).

Delimitación Geográfica: De acuerdo al estudio de la interventoría en los contratos de concesión vial en el país se contempla un alcance nacional, pues en distintas zonas del país se han desarrollado concesiones de este tipo.

Delimitación Temporal: Las actividades se desarrollarán en un tiempo estimado de dos (02) meses contados a partir de la aprobación de la propuesta.

Delimitación Operativa: Se realizará una búsqueda en diversas bases de datos, incluyendo Proquest, Dialnet, Redalyc, Scielo, Google Académico, la plataforma Colombia Compra Eficiente y repositorios universitarios, se establecieron los siguientes criterios de selección para identificar

la información relevante sobre el papel de los sistemas de gestión de calidad en el sector de la construcción:

Se priorizarán artículos que aborden específicamente el sector de la construcción, enfocándose en aspectos relacionados con la calidad, el ambiente, la seguridad y la salud laboral.

Se seleccionarán textos que ofrezcan un análisis exhaustivo sobre los sistemas de gestión de calidad en los mencionados ámbitos, brindando una cobertura completa de estos aspectos en el contexto de la construcción.

Se seleccionarán los textos que estén dentro del marco de artículos de investigación y tesis disponibles en bases de datos indexadas, lo que garantizará su rigor académico y su contribución al conocimiento en el campo.

Se dará preferencia a las lecturas o textos primarios que aborden directamente el sector de la construcción en Colombia, proporcionando una perspectiva local y relevante para el contexto de estudio.

También se incluirán textos secundarios que formen parte del acervo bibliográfico y que exploren la implementación de sistemas de gestión en diversos sectores en países latinoamericanos, ofreciendo una visión comparativa y enriquecedora sobre las prácticas y desafíos en la región.

1.3 Desarrollo Del Argumento

El sistema de Gestión de calidad en la construcción se enfoca en el cumplimiento de normas de calidad de un buen servicio que puede presentar una empresa en el medio de la construcción, reconociendo la eficacia de las obras que ejecuta, la garantía del producto entregado, la buena calidad de materiales y manejo de buenos tiempos en su proceso constructivo (Shlomo & Moti, 1999).

La implementación de sistemas de gestión de calidad en proyectos de obra civil en Colombia es de suma importancia debido a diversos factores que afectan la calidad y la estabilidad de las construcciones en el país. Estos sistemas, junto con la interventoría y la consideración de las necesidades y expectativas de los beneficiarios o la comunidad, desempeñan un papel fundamental en la mejora de la ejecución de proyectos tanto públicos como privados.

En primer lugar, es crucial reconocer que muchas construcciones en Colombia se llevan a cabo sin un sistema de gestión de calidad adecuado. Esta falta de atención a los estándares de calidad puede conducir a la entrega de infraestructuras que no cumplen con los requisitos mínimos de seguridad y durabilidad, poniendo en riesgo la vida de las personas y generando costos adicionales de reparación o reconstrucción en el futuro.

Por lo tanto, la implementación de un sistema de gestión de calidad excelente, adaptado a las características específicas de cada proyecto, se vuelve indispensable. Estos sistemas permiten establecer procesos claros y eficientes para controlar la calidad en todas las etapas de la construcción, desde la planificación y el diseño hasta la ejecución y el mantenimiento.

Además, al aplicar un buen sistema de gestión de calidad, se pueden identificar y mitigar los riesgos asociados con la construcción, como defectos estructurales, errores en los materiales o problemas de mano de obra (Conde & González 2013). Esto no solo garantiza la seguridad de las edificaciones, sino que también contribuye a la protección del medio ambiente y al cumplimiento de las regulaciones gubernamentales y normativas vigentes en el ámbito civil.

Esta monografía debe aportar a los beneficiarios finales de las obras (comunidad en general), entidades contratantes, contratistas del sector de la construcción, interventoría y sector de Seguridad y Salud en el Trabajo; información fundamental para lograr un óptimo desarrollo de las obras aplicando un sistema de gestión de calidad adecuado, que garantice los procesos constructivos, materiales y mano de obra certificada.

1.3 Metodología

Se plantea una revisión de la documentación, datos, normatividad, experiencias existentes referentes a la gestión de la calidad aplicada en la interventoría. También se aplicará una entrevista semiestructurada a personas del gremio lo que ayuda a recopilar datos reales actuales.

Tipo de Investigación: cualitativa

Población: Sector de la construcción, profesionales con experiencia en el área de diseños, interventoría, construcción y demás.

Muestra: Profesionales del área de la construcción, documentación existente a nivel nacional

La metodología para el desarrollo del trabajo es de tipo cualitativa. Se plantean tres etapas las cuales se describen a continuación:

Primera etapa: Consiste en la búsqueda y recopilación de información bibliográfica para su respectiva revisión y análisis.

Segunda etapa: Se realizará la entrevista semiestructurada dirigida a profesionales de la construcción, para la obtención de información actualizada.

Tercera etapa: Identificación de la manera en la que actualmente se está llevando el sistema de gestión de calidad en la interventoría de obras civiles, y sus principales problemas. Se determinarán algunas recomendaciones y puntos de vista importantes para mejorar el desarrollo de la interventoría.

Para la aplicación del instrumento de medición se considera como población algunos profesionales de la construcción, con experiencia en interventoría de obras civiles, aplicando la entrevista online.

• ESTRUCTURA DE LA MONOGRAFIA

Capítulo 1: Generalidades

1.1 Planteamiento del problema

1.2 Objetivos

1.3 Justificación

1.4 Metodología

Capítulo 2: Generalidades del Sistema de Gestiona de Calidad

2.1 Normas ISO 9000

2.2 Plan de Calidad

2.3 Actividades de la Interventoría bajo el esquema de Gestión de Calidad

Capítulo 3: Interventoría

3.1 Antecedentes.

3.2 Definición.

3.3 Procesos técnicos y administrativos de la interventoría

3.4 Cumplimiento de normas técnicas

3.5 Funciones de la interventoría técnica y administrativa en Colombia

3.6 Normativa vigente de la interventoría técnica en Colombia

Capítulo 4: Diagnostico de la importancia del sistema de gestión de calidad en la interventoría de obras civiles en Colombia.

4.1 Metodología

4.2 Recopilación de documentos, normatividad existente

4.3 Análisis y organización de la Información

Capítulo 5: Conclusiones

Capítulo 6: Recomendaciones

Capítulo 2. Generalidades del Sistema de Gestión de Calidad

2.1 Normas ISO 9000

Desde tiempos antiguos, la calidad ha sido un concepto intrínsecamente valorado en la fabricación y construcción, evidente en la precisión de las pirámides de Egipto y extendiéndose a la era artesanal, donde la personalización y el cumplimiento de especificaciones definían la excelencia del producto. Con el paso de los siglos, este concepto ha evolucionado considerablemente, especialmente con los desarrollos en la producción industrial y las teorías de gestión en el siglo XX, marcando el comienzo de una era donde la calidad se empezó a definir y medir con criterios más estructurados y replicables. (Evans, Lindsay, Fragoso & Díaz, 2000)

A principios del siglo XX, la calidad en la fabricación se centraba en la inspección final de los productos, una práctica impulsada por pioneros como Taylor y Ford, quienes promovieron la eficiencia y la estandarización de tareas. No obstante, fue Walter Shewart quien, alrededor de 1920, introdujo una perspectiva más científica hacia la calidad, definiéndola desde enfoques subjetivos y objetivos y promoviendo el control estadístico de calidad. Esto sentó las bases para lo que se conocería como la primera revolución de la calidad en Estados Unidos, especialmente durante la Segunda Guerra Mundial. (Shewhart, 1997)

Posteriormente, la segunda revolución de la calidad tuvo lugar en Japón en la década de 1950, cuando figuras como Deming, Juran y Feigenbaum, contratados por la Unión de Ingenieros y Científicos Japoneses (JUSE), transformaron la producción industrial japonesa,

introduciendo principios de mejora continua que catapultaron a Japón a la vanguardia de la calidad industrial. Estos expertos enfatizaron que la calidad no sólo depende de la inspección final, sino de un proceso continuo que involucra cada etapa de producción. (Sower, 2010)

En la década de 1970, Estados Unidos reconoció y adoptó estas metodologías, marcando la tercera revolución de la calidad. Estos enfoques destacaban que la calidad es responsabilidad de todos en la organización, desde la alta dirección hasta el operario en la planta, y no solo un problema de departamentos específicos de control de calidad (Deming & Medina, 1989). Esta visión más holística se encapsuló en el concepto de Gestión de Calidad Total (TQM), que trasciende la técnica y permea cada aspecto de una empresa. (Juran, 1990).

A medida que avanzaban los años 90, especialmente en la industria automotriz, la calidad seguía siendo un foco central, lo que llevó a la formalización de la norma ISO 9001 como modelo global para los sistemas de gestión de calidad. Esta norma, creada en 1987 por la Organización Internacional de Normalización (ISO), ha sido revisada varias veces para adaptarse a los cambios y desafíos del entorno empresarial global. (Feigenbaum, De la Campa & Sevilla, 1994)

La versión más reciente de 2015 de la norma ISO 9001 establece requisitos claros para un sistema de gestión de calidad que cualquier organización puede implementar, independientemente de su tamaño o sector. Se basa en principios como la orientación al cliente, la implicación de la dirección, el enfoque basado en procesos y la mejora continua. Estos principios aseguran que los clientes reciban productos y servicios consistentes y de alta calidad,

lo que trae beneficios sustanciales para el negocio. (Ruiz-Torres, Ayala-Cruz, Alomoto & Acero-Chavez, 2015)

Dicho lo anterior, las normas ISO 9000 representan un conjunto de estándares internacionales esenciales para la implementación y mantenimiento de sistemas de gestión de calidad eficaces en diversos sectores. Estos estándares son publicados por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) y proporcionan un marco fundamental para asegurar que los productos y servicios de una organización cumplan consistentemente con los requisitos del cliente y de la regulación aplicable (Kanji, 1998).

El principal objetivo de las normas ISO 9000 es facilitar el comercio internacional proporcionando un marco común que pueda ser aplicado en cualquier organización, independientemente de su tamaño o sector. La aplicación de estas normas ayuda a las organizaciones a mejorar sus operaciones, lo que se traduce en una mayor satisfacción del cliente y un mejor desempeño empresarial (Marimon Viadiu, Casadesús Fa, & Heras Saizarbitoria, 2006).

Estas normas no solo se aplican a empresas manufactureras, sino también a servicios, incluyendo el sector de la salud y la educación, lo que demuestra su versatilidad y adaptabilidad. Por ejemplo, en centros de transfusión sanguínea, se ha demostrado que la implementación de un sistema de gestión de calidad basado en ISO 9000 mejora significativamente la eficacia y seguridad de los procesos (Kalmin, Myers, & Fisk, 1998).

Un aspecto crucial de las normas ISO 9000 es su enfoque en la mejora continua. Esto implica que las organizaciones deben buscar constantemente maneras de mejorar sus procesos y reducir los defectos, lo que lleva a una optimización continua de la calidad y la eficiencia operativa. La revisión y actualización periódica de las normas ISO 9000 aseguran que sigan siendo relevantes en un entorno empresarial global en constante cambio.

Implementar las normas ISO 9000 requiere un compromiso organizacional hacia la calidad desde el nivel más alto hasta el operativo. Este compromiso se traduce en la definición clara de políticas y objetivos de calidad que están alineados con la misión y visión de la organización. La participación y el compromiso de todos los niveles de la organización son esenciales para el éxito de la implementación.

La documentación es otro pilar importante de las normas ISO 9000. La adecuada documentación de los procesos y procedimientos garantiza la consistencia y facilita la identificación de áreas de mejora. Además, proporciona una trazabilidad esencial que es crítica en muchas industrias, especialmente en aquellas que afectan la salud y seguridad del consumidor.

La formación y capacitación continuas son también fundamentales en el marco de ISO 9000. Asegurarse de que todos los empleados entiendan los procesos de calidad y su papel en la consecución de los objetivos de calidad es vital para la creación de una cultura de calidad dentro de la organización.

La evaluación y auditoría regulares son componentes críticos que permiten a las organizaciones medir el rendimiento de su sistema de gestión de calidad. Estas auditorías ayudan a identificar no solo incumplimientos y áreas de mejora, sino también oportunidades para innovar y mejorar la eficiencia operativa.

En este sentido, las normas ISO 9000 juegan un papel crucial en la estandarización de sistemas de gestión de calidad en todo el mundo. Su implementación ayuda a las organizaciones a asegurar la calidad de sus productos y servicios, mejora la satisfacción del cliente y aumenta la eficiencia operativa. La adaptabilidad y aplicabilidad de estas normas a diferentes sectores y organizaciones subrayan su importancia en el entorno empresarial global de hoy.

2.2 Ingeniería de calidad y su importancia en la industria de la construcción

La ingeniería de calidad, como disciplina, se centra en la aplicación de técnicas cuantitativas específicas para optimizar tanto productos como procesos. Su objetivo es diseñar soluciones robustas que minimicen los costos y sean menos susceptibles a variaciones debido a factores externos como el desgaste del producto, influencias ambientales o errores humanos (Bermúdez, 2012). Estas técnicas se han extendido desde la manufactura hasta abarcar industrias como la construcción, donde la calidad del diseño y ejecución es crítica.

En el contexto de la construcción, la ingeniería de calidad se traduce en la implementación de procesos que aseguren que todas las fases del proyecto, desde la planificación hasta la construcción, cumplan con los estándares de calidad requeridos. Esta disciplina utiliza

metodologías estadísticas y principios de gestión para diseñar procesos que mejoren la calidad y eficiencia, minimizando los costos y maximizando la satisfacción del cliente (Zapata-Gómez, 2013).

Históricamente, la calidad en la construcción se gestionaba principalmente mediante inspecciones post-construcción. Sin embargo, con la evolución hacia una visión más integrada de la calidad, influenciada por figuras como Deming y Juran, el enfoque se ha desplazado hacia la calidad incorporada en cada etapa del proceso constructivo. El control de calidad, tal como lo define la normativa japonesa (JIS K601, 1988), y autores como Ishikawa (2007) y Godfrey (1999), implica una serie de métodos sistemáticos para entregar productos que cumplan rigurosamente con los requisitos del cliente.

La introducción del "Método Taguchi" en los años ochenta, desarrollado por Genichi Taguchi, marcó un hito importante al enfocarse en la función de pérdida, que cuantifica los costos de la no calidad asumidos por el consumidor (Taguchi, Chowdhury, & Wu, 2005). Este enfoque de la ingeniería de calidad en la construcción permite que los proyectos sean más predecibles y menos propensos a variaciones que comprometan la calidad final.

Además, la ingeniería robusta, tal como la define Aguirre (2006), promueve el desarrollo de diseños que son inherentemente menos vulnerables a las variaciones, lo que es especialmente valioso en la construcción, donde las variables incontrolables pueden ser numerosas y significativamente impactantes.

El control de calidad, según Hansen y Ghare (2008), incluye una amplia gama de técnicas y procedimientos que guían y supervisan todas las etapas del proceso de construcción, desde la adquisición de materiales hasta la entrega del proyecto finalizado. Esto refleja un compromiso con la calidad que debe permear toda la organización, asegurando que cada componente del proyecto contribuya positivamente al resultado final.

Con el avance de la tecnología y la creciente complejidad de los proyectos de construcción, la aplicación de técnicas estadísticas y de control de calidad ha ganado relevancia. Herramientas como el control estadístico de procesos (CEP) y el análisis de modo y efecto de falla (AMEF) son cruciales para prevenir errores y garantizar la calidad durante la construcción (Pedrera & Portofilipe, 2016).

La Norma ISO 9001:2015 ha establecido un marco para la gestión de la calidad que es aplicable en la industria de la construcción, enfatizando la importancia de la calidad en cada proceso y su impacto en la satisfacción del cliente (Crosby, 2000). Este estándar internacional promueve un enfoque sistemático para la calidad, desde el diseño hasta la post-construcción, asegurando que todos los aspectos del proyecto se alineen con los objetivos de calidad establecidos.

Es por esto que, la ingeniería de calidad en la construcción no solo se enfoca en cumplir con los estándares establecidos, sino también en anticipar y mitigar los posibles problemas que podrían surgir durante el proyecto. A través de un enfoque sistemático y el uso de técnicas avanzadas, la ingeniería de calidad busca optimizar cada parte del proceso constructivo,

garantizando productos finales que no solo cumplan con las expectativas del cliente, sino que también sean sostenibles y económicamente viables. Esta disciplina es fundamental para la evolución continua de la industria de la construcción, adaptándose a las nuevas demandas y desafíos del mercado.

2.3 Sistema de gestión de calidad ISO 9001:2015

La industria de la construcción, conocida por su complejidad y la gran escala de sus proyectos, ha buscado constantemente implementar sistemas que aseguren la calidad y la satisfacción del cliente. Dentro de este contexto, las normas ISO 9001:2015 se destacan como un marco fundamental para la gestión de calidad, proporcionando no solo un modelo a seguir, sino también incorporando las mejores prácticas a nivel global (ISO, 2016).

La versión más reciente de la norma ISO 9001, actualizada en 2015, establece requisitos específicos para los sistemas de gestión de calidad que son aplicables en cualquier sector, incluyendo el de la construcción. Estos estándares están diseñados para ayudar a las organizaciones a asegurar que sus productos y servicios cumplen consistentemente con los requisitos del cliente y que la calidad se mejora de manera continua (ISO, 2015).

Un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) basado en la ISO 9001:2015 proporciona una base sólida para la construcción de un programa de Gestión Total de la Calidad (TQM), representando el primer gran paso hacia la implementación de un enfoque de mejora continua (Padma, Ganesh, & Rajendran, 2008). Este estándar es instrumental en guiar a las organizaciones

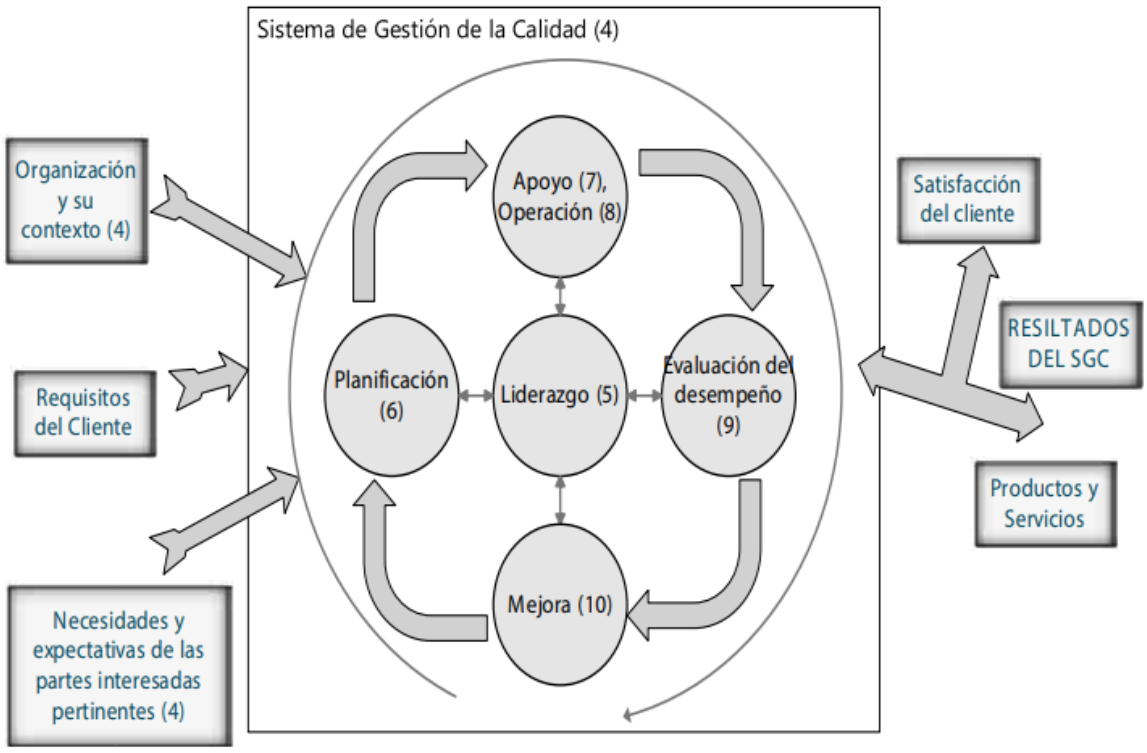
a través del proceso de alinear sus operaciones con los principios de calidad reconocidos a nivel internacional.

En la construcción, la adopción de ISO 9001:2015 implica una gestión detallada y sistemática de todos los procesos, desde la adquisición de materiales hasta la entrega final del proyecto. Esto incluye la gestión de riesgos, un componente crucial en la normativa que sigue los principios establecidos en la ISO 31000, enfocándose en la identificación y tratamiento de riesgos para asegurar que los proyectos se desarrollen bajo los parámetros de seguridad y eficiencia establecidos (ICONTEC, 2011).

La estructura de la norma ISO 9001:2015 está organizada en diez secciones, que abarcan desde el alcance hasta los requisitos específicos para establecer, implementar y mantener un SGC. Estos numerales facilitan a las organizaciones de construcción la adopción de un marco robusto que no solo mejora la calidad de los proyectos, sino que también optimiza la eficiencia operativa y reduce los costos a largo plazo. En la figura No 1, se muestra la estructura de la Norma ISO 9001:2015 con relación al ciclo PHVA: Planificar – Hacer – Verificar – Actuar.

Figura 1.

Estructura de la Norma ISO 9001:2015 con relación al ciclo PHVA



Nota. Tomado de Icontec, 2015.

La implementación de estos sistemas no solo favorece la conformidad con los estándares de calidad, sino que también promueve un cambio cultural dentro de las organizaciones, donde la calidad deja de ser una responsabilidad exclusiva de un departamento y se convierte en un objetivo compartido por todos los empleados. Desde el liderazgo hasta los trabajadores en campo, todos son partícipes en el proceso de mejora continua, asegurando que cada etapa del proyecto contribuya al resultado final deseado.

Este enfoque integrado es especialmente beneficioso en la construcción, donde los proyectos suelen ser únicos y cada uno presenta diferentes desafíos y oportunidades. La norma

ISO 9001:2015, con su enfoque flexible y adaptable, permite que las empresas de construcción desarrollen sistemas de gestión de calidad que se ajustan a las características específicas de cada proyecto, mientras mantienen un alto estándar de calidad y cumplimiento.

2.4 Ingeniería de Calidad y su Aplicación en los Sistemas de Gestión de Calidad ISO 9001:2015

La ingeniería de calidad es un campo de vital importancia que impulsa la mejora continua y la eficiencia en todos los sectores industriales y de servicios. La norma ISO 9001:2015, reconocida globalmente, integra los principios de la ingeniería de calidad, especialmente en los numerales que abordan la Operación, la Evaluación de Desempeño y la Mejora Continua, elementos clave para la sostenibilidad y el éxito de los sistemas de gestión de calidad.

El numeral 8 de la ISO 9001:2015 se enfoca en los aspectos operativos del sistema de gestión de calidad, donde la ingeniería de calidad juega un papel crucial mediante la aplicación de herramientas estadísticas para la planificación y control de procesos. Por ejemplo, el uso de técnicas de control estadístico de procesos (SPC) permite monitorear y controlar la calidad durante la producción, identificando variaciones y actuando proactivamente para mantener los procesos dentro de los límites de control establecidos.

La evaluación del desempeño, cubierta por el numeral 9, es esencial para entender la efectividad del sistema de gestión de calidad. Aquí, herramientas como el análisis de varianza (ANOVA) y las cartas de control, propuestas por autores como Kaoru Ishikawa, permiten a las

organizaciones analizar tendencias, identificar causas de variación y tomar decisiones basadas en datos. Estas herramientas estadísticas son indispensables para medir el rendimiento contra los estándares de calidad establecidos y para identificar áreas de mejora.

El numeral 10 destaca la importancia de la mejora continua en la gestión de calidad, un principio fundamental en la ingeniería de calidad. Técnicas como el ciclo PDCA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar) o el Six Sigma son críticas para implementar mejoras sistemáticas y efectivas. Estas metodologías no solo se centran en la resolución de problemas existentes sino también en la prevención de futuros problemas, fomentando una cultura de calidad proactiva en la organización.

El informe técnico ISO/TR 10017/2003 proporciona orientación sobre el uso de técnicas estadísticas dentro de los sistemas de gestión de calidad. Estas técnicas incluyen métodos de regresión para predecir comportamientos futuros de los procesos, análisis de fiabilidad para estimar la vida útil de los productos y pruebas de hipótesis para validar la efectividad de las intervenciones de mejora.

Kaoru Ishikawa, uno de los pioneros en el control total de calidad, introdujo herramientas como los diagramas de causa y efecto (también conocidos como diagramas de Ishikawa o espina de pescado), que son esenciales para la identificación sistemática de causas raíz de los problemas de calidad. Estas herramientas, cuando se implementan bajo los criterios de ISO 9001:2015, potencian la capacidad de las organizaciones para analizar detalladamente sus procesos y encontrar soluciones efectivas.

Tabla 1.

Correspondencia entre los numerales de la norma ISO 9001:2015 y las técnicas y herramientas de Ingeniería de Calidad.

Numeral ISO 9001:2015	**Técnicas/Herramientas Ingeniería de Calidad**
8.1. Planificación y Control Operacional: La organización debe planificar, implementar y controlar los procesos esenciales para cumplir con los requisitos de provisión de productos y servicios. Esto también incluye la implementación de acciones establecidas en la etapa de planificación.	Despliegue de la función de la calidad (QFD), Análisis de Modo de Efectos y Fallos (AMEF), Muestreo e inspección, hojas de verificación, cartas de control, series de tiempo.
8.2. Requisitos para los Productos y Servicios: Este punto abarca los requisitos que incluyen la comunicación con el cliente, así como la determinación, revisión y modificación de los requisitos para los productos y servicios.	QFD, metrología, análisis de la capacidad del proceso, muestreo, fijación de tolerancia estadística, hoja de verificación.
8.3. Diseño y Desarrollo de Productos y Servicios: La organización debe establecer, implementar y mantener un proceso de diseño y desarrollo que englobe la planificación, las entradas, los controles, las salidas y las modificaciones en el diseño y desarrollo.	QFD, AMEF, diseño de experimentos, prueba de hipótesis, metrología, análisis de regresión, análisis de confiabilidad, muestreo, simulación, análisis de series de tiempo, Diseño Concurrente, Análisis de Valor, hoja de verificación.
8.4. Control de Procesos, Productos o Servicios Proveídos Externamente: La organización debe garantizar que los procesos, productos y servicios adquiridos de fuentes externas cumplan con los requisitos establecidos. Esto implica determinar el tipo y el alcance del control, además de la información que se proporcionará a los proveedores externos.	Muestreo, Inspección, análisis de la calidad del proceso, prueba de hipótesis; metrología; análisis de regresión; análisis de confiabilidad; diseño de experimentos, hoja de verificación, diagrama de Pareto.
8.5. Producción y Provisión del Servicio: La organización debe llevar a cabo la producción y la provisión del servicio bajo condiciones controladas. Esto incluye el uso de métodos adecuados para la identificación y trazabilidad, el cuidado de la propiedad del cliente, la preservación de los productos durante la producción y el servicio, el cumplimiento de los requisitos post-entrega asociados con los productos y servicios, y el control de los cambios en la producción y la prestación de servicios.	Investigación de Operaciones, metrología, análisis de la capacidad del proceso, análisis de regresión; análisis de confiabilidad, muestreo, gráficos de Control Estadístico de Proceso, análisis de series de tiempo, hoja de verificación.

Numeral ISO 9001:2015	**Técnicas/Herramientas Ingeniería de Calidad**
8.6. Liberación de Productos y Servicios: La organización debe implementar las disposiciones planificadas en las etapas adecuadas para asegurar que los productos y servicios cumplen con los requisitos establecidos.	Metrología, análisis de la capacidad del proceso, análisis de regresión, muestreo, gráficos de Control Estadístico de Proceso, fijación de tolerancias estadísticas, análisis de series de tiempo, inspección,
8.7. Control de los Procesos No Conformes a Productos y Servicios: La organización debe asegurarse de que las salidas que no conformen con los requisitos sean identificadas y controladas para prevenir su uso o entrega inadvertida. Además, debe mantener documentación detallada sobre la no conformidad, las acciones emprendidas, las concesiones recibidas y la autoridad responsable de decidir las acciones frente a la no conformidad.	Inspección, muestreo, histograma, diagrama e Ishikawa, diagrama de Pareto, graficas de dispersión, diseño de experimentos, prueba de hipótesis, metrología, análisis de la capacidad del proceso, análisis de regresión, análisis de confiabilidad, gráficos de Control Estadístico de Procesos; análisis de series de tiempo, hoja de verificación
Seguimiento, medición, análisis y evaluación: La organización debe determinar qué necesita seguimiento y medición, los métodos de seguimiento, medición, análisis y evaluación necesarios para asegurar resultados válidos., debe realizar el seguimiento de las percepciones de los clientes del grado en que se cumplen sus necesidades y expectativas. La organización debe analizar y evaluar los datos y la información apropiados que surgen por el seguimiento y la medición.	Diseño de experimentos, prueba de hipótesis, metrología, análisis de la capacidad del proceso, análisis de regresión, análisis de confiabilidad, muestreo, gráficos de Control estadístico de procesos, análisis de series de Tiempo, indicadores.
Auditoría interna: La organización debe llevar a cabo auditorías internas a intervalos planificados para proporcionar información acerca de si el SGC es conforme a los requisitos de la organización y de la norma y se implementa y mantiene.	Muestreo, estadística descriptiva, hoja de verificación.
Revisión por la dirección: La alta dirección debe revisar el SGC a intervalos planificados para asegurarse de sus conveniencia, adecuación, eficacia y alineación continuas de las dirección estratégica de la organización.	Análisis de la capacidad del proceso, muestreo, gráficos de Control estadístico de procesos, hoja de verificación, histograma, diagrama de Pareto
Generalidades: La organización debe determinar y seleccionar las oportunidades de mejora e implementar cualquier acción necesaria para cumplir los requisitos del cliente y aumentar la satisfacción del cliente.	Diseño de experimentos, prueba de hipótesis, análisis de la capacidad del proceso, análisis de regresión, muestreo; gráficos de control estadístico de procesos, análisis de series de tiempo

Numeral ISO 9001:2015	**Técnicas/Herramientas Ingeniería de Calidad**
No conformidades y acciones correctivas: Cuando ocurra una no conformidad, incluidas las originadas por las quejas, la organización debe reaccionar a la no conformidad y cuando sea aplicable tomar acciones para controlarla, corregirla y hacer frente a las consecuencias.	Diseño de experimentos, prueba de hipótesis, análisis de la capacidad del proceso, análisis de regresión, muestreo; gráficos de control estadístico de procesos, análisis de series de tiempo. Diagrama Causa Efecto, Diagrama de Pareto, histograma, hoja de verificación
Mejora continua: La organización debe mejorar continuamente la conveniencia, adecuación y eficacia del SGC.	Diseño de experimentos, prueba de hipótesis, análisis de la capacidad del proceso, análisis de regresión, muestreo; gráficos de control estadístico de procesos, análisis de series de tiempo. Diagrama Causa Efecto, Diagrama de Pareto, histograma

Nota. Tomado de (Cruz-Medina, López-Díaz & Ruíz-Cárdenas, 2017).

Capítulo 3: Interventoría

3.1 Antecedentes.

La interventoría en Colombia es un concepto cuyo origen histórico está envuelto en una considerable nebulosidad, destacándose por su escasa documentación inicial y su posterior evolución hacia un papel esencial en la gestión de calidad de las obras civiles. De acuerdo con la exhaustiva investigación realizada por Mera (2014), se puede rastrear el inicio de la interventoría en la Nueva Granada, con registros que datan de mediados del siglo XIX. En particular, en 1849, la Gaceta Oficial número 1077 introduce la figura del 'interventor de las bodegas del puerto de los Cachos'. Este rol, aunque no directamente ligado a la ejecución de obras públicas, ilustra la necesidad de supervisión y administración en ciertos espacios y recursos específicos.

Este enfoque inicial hacia la figura del interventor se expandió gradualmente a otros ámbitos como las salinas y las aduanas. Aquí, la figura del interventor se convirtió en una necesidad imperativa para garantizar la ejecución adecuada de los contratos y la protección de los intereses del Estado. Para 1852, en la Salina de Cumaral, se documenta a un interventor encargado de inspeccionar y dirigir la construcción de infraestructuras necesarias para el servicio de la salina. Este paso representa un avance hacia una supervisión más técnica y especializada.

A medida que el país avanzaba hacia el final del siglo XIX y comienzos del XX, la figura del interventor en obras civiles y proyectos de construcción comenzó a tomar mayor relevancia. Esta transición reflejaba las necesidades de un país en pleno desarrollo y expansión de su

infraestructura, donde se requería no solo la supervisión técnica, sino también un enfoque en la calidad y la transparencia de la ejecución de los proyectos.

La profesionalización de la interventoría, como destaca Mera, adaptó sus prácticas a las demandas de proyectos cada vez más complejos, donde era fundamental garantizar tanto la calidad técnica como la transparencia y la integridad en la ejecución de los mismos. A lo largo del tiempo, la interventoría se ha convertido en un componente clave para asegurar estos aspectos, integrándose plenamente en los sistemas de gestión de calidad contemporáneos. Esto asegura que las obras civiles no solo cumplan con los estándares técnicos exigidos, sino que también se adhieran a los requisitos legales y éticos necesarios.

3.1.1 Primeras formas de vigilancia del contrato o de la obra pública en Colombia

Para entender el origen de la interventoría en Colombia antes de 1850, es fundamental analizar el contexto histórico y las prácticas de gestión y control de obras públicas de la época. En el periodo previo a 1850, la supervisión de las obras públicas no estaba formalizada bajo el término de "interventoría" como lo conocemos hoy. Los roles de vigilancia y supervisión estaban, en cambio, asignados a funcionarios específicos como el subdirector de caminos nacionales.

Este funcionario, a menudo un alto cargo del Estado, era responsable de informar sobre la ejecución de las obras públicas, como se evidencia en informes de la época. Por ejemplo, en 1848, se presentaron descripciones detalladas sobre el estado de las obras, como el "camino de la

capital a la mesa" y el "Camino Nacional de Popayán", donde se mencionaban aspectos técnicos y se sugerían materiales para la construcción (Gaceta Oficial, 1848). Estos informes iban dirigidos a instancias gubernamentales superiores, como el "Sr. Secretario de Estado del Despacho de Relaciones Exteriores i Mejoras Internas".

A pesar de la existencia de personas encargadas de supervisar y velar por los intereses del Estado en las obras, no se incluían cláusulas en los contratos que formalizaran la figura del interventor o inspector particular. Esto indica una ausencia de un sistema estructurado de gestión de calidad y de interventoría como lo entendemos en la actualidad.

La práctica de supervisión estaba limitada a informes y visitas por parte de altos funcionarios, y en algunas ocasiones, por inspectores asignados a obras de gran magnitud. Sin embargo, no existía una normativa clara ni una metodología estandarizada que definiera estas funciones hasta después de 1850.

Por lo tanto, en el contexto de la monografía "El papel del sistema de gestión de calidad en la interventoría de obras civiles en Colombia", es crucial entender que antes de 1850, las prácticas de supervisión y control de obras eran incipientes y no estaban formalizadas bajo un sistema de interventoría moderno. La transición hacia un enfoque más estructurado y metodológico de la interventoría en Colombia sería un cambio significativo que se consolidaría en años posteriores.

Esta evolución de la interventoría refleja un cambio fundamental en la forma en que el Estado colombiano comenzó a abordar la gestión de calidad en obras públicas, marcando un antes y un después en la historia de la ingeniería civil y la administración pública en el país (Gaceta Oficial, 1848; Diario Oficial, 1881).

Las fianzas, utilizadas desde la Colonia, representaban una garantía principal. Por ejemplo, en la "Invitación a contrata para el camino de Honda" de 1850, se menciona que los empresarios debían presentar una fianza de ciento veinte mil reales para asegurar el cumplimiento de sus obligaciones, pudiendo esta ser personal y renovable a discreción del Poder Ejecutivo (Gaceta Oficial, 1850, núm. 1095). Esta práctica demostraba la confianza del Estado en garantías personales antes de la formalización de la figura del interventor o inspector.

Por otro lado, las multas se imponían como penalización directa por incumplimientos. Un claro ejemplo es el pliego de cargos del contrato para la "reconstrucción del puente sobre el Gualí en Honda" donde se establecía una multa de dos mil pesos si el contratista no cumplía con las condiciones estipuladas (Gaceta Oficial, 1855, núm. 1737). Estas sanciones buscaban disuadir la negligencia y asegurar la responsabilidad en la ejecución de las obras.

Además, la fianza hipotecaria surgió como otra forma de compromiso del contratista. En la "Invitación a contrata para la construcción de un leño-carril del puerto nacional de Ocaña i la ribera del rio Magdalena" de 1852, se menciona que el contratista debía garantizar la conservación y mejora de la obra por cuatro años, ofreciendo una fianza hipotecaria a

satisfacción de la Gobernación (Gaceta Oficial, 1852, núm. 1407). Este mecanismo reflejaba la búsqueda de garantías más sólidas para proyectos de mayor envergadura.

Finalmente, hacia 1883 y en años posteriores, las cláusulas de fianzas evolucionaron para incluir un fiador que respondía mancomunada y solidariamente de todas las obligaciones contractuales. Un ejemplo es la "Invitación a contrata para la construcción de una línea telegráfica entre Facatativá i Honda" de 1870, donde se estipulaba la inclusión de un fiador para asegurar el cumplimiento del contrato (Diario Oficial, 1870, núm. 1963).

3.1.2 El rol del inspector

La evolución del rol del inspector en las obras públicas en Colombia después de 1850 refleja un cambio significativo en cómo se abordó la supervisión y la garantía de la calidad en la construcción. Antes de esta época, como hemos visto, las fianzas y las multas eran los principales mecanismos para asegurar el cumplimiento de los contratos debido a la falta de un sistema formalizado de inspección.

Inicialmente, las figuras encargadas de la inspección eran personas naturales sin formación profesional específica en obras públicas, arquitectura o ingeniería civil. Estos individuos rendían informes generales sobre los avances de las obras, pero sin la profundidad técnica requerida para una evaluación efectiva. Un ejemplo de esto es el informe sobre la construcción del Camino de Occidente en 1851, donde se describen los avances de la obra en

términos generales, sin detalles técnicos precisos, indicando la falta de una formación profesional adecuada (Gaceta Oficial, 1851, núm. 1205).

Durante este periodo, se observa que los informes carecían de detalles técnicos propios de un ingeniero o profesional de la construcción, lo que limitaba su utilidad para tomar decisiones informadas sobre la ejecución y el progreso de las obras.

Sin embargo, a partir de 1870 se nota un cambio hacia la profesionalización de este rol. Los informes comenzaron a ser realizados por ingenieros y profesionales en el área, lo que marcó un punto de inflexión en la supervisión de las obras públicas. Por ejemplo, en 1871, un contrato asignó a Manuel Antonio Rueda, un ingeniero civil, las labores de inspección de una vía férrea, evidenciando un compromiso del gobierno con la profesionalización de la inspección (Diario Oficial, 1871).

Este cambio implicó no solo la evaluación técnica durante la construcción sino también el seguimiento del comportamiento financiero y la administración de las obras una vez finalizadas. Los inspectores profesionales comenzaron a verificar la calidad de los materiales y la conformidad con las estipulaciones contractuales, así como a revisar la contabilidad de los contratistas para garantizar la transparencia y la adecuada inversión de los fondos.

Para 1873, las funciones de los inspectores se habían expandido para incluir la inspección de la inversión de fondos, la dirección, administración y contabilidad de las obras durante la

garantía, mostrando una clara evolución hacia una supervisión más integral y profesionalizada de las obras públicas en Colombia (Diario Oficial, 1873, núm. 2822).

En este sentido, el surgimiento del rol del inspector en Colombia después de 1850 refleja un cambio de un enfoque reactivo basado en fianzas y multas a uno más proactivo y profesionalizado, centrado en la calidad técnica y la gestión efectiva de las obras públicas. Este cambio fue fundamental para mejorar la eficacia y la transparencia en la ejecución de proyectos de infraestructura en el país.

3.1.3 El rol de los comisionados

El surgimiento del rol de los comisionados en Colombia en el contexto de los inicios de la interventoría y la supervisión de obras públicas se puede entender como una evolución natural en la búsqueda del Estado por garantizar la calidad y el cumplimiento de los contratos de obra pública. Antes de la formalización del cargo de inspector o interventor, los comisionados surgieron como una figura transitoria que cumplía funciones similares en cuanto a la verificación y aprobación de obras.

En 1865, a través de la "Invitación a contrata" para la apertura del Canal de Piña entre el río Magdalena y el puerto de Sabanilla, el Poder Ejecutivo explicitó su derecho de nombrar comisiones para asegurarse de que las inversiones se ejecutaran según lo estipulado y que las obras se realizaran conforme a las condiciones acordadas (Gaceta Oficial, 1865, núm. 1841).

Este acto no solo demostró la intención del Estado de supervisar las obras, sino que también marcó el inicio de la inclusión formal de comisiones en los contratos de obra pública.

Los comisionados, designados por el Gobierno, tenían la responsabilidad de garantizar el cumplimiento de los contratos por parte de los contratistas. Un ejemplo de esto es el "Contrato para la construcción de un edificio de hierro para la Aduana de Cúcuta" en 1877, donde el artículo 9 establecía que, una vez terminado el edificio, el Gobierno designaría un comisionado para examinarlo y compararlo con los planos y dibujos; si estaba conforme, procedería a recibirlo y a autorizar el pago final del contrato (Diario Oficial, 1877, núm. 4011, pág. 5072). Este proceso evidencia cómo los comisionados actuaban como una especie de inspectores en funciones, aunque sin una denominación formal o legislación específica que definiera sus labores de manera explícita.

Esta falta de una definición legislativa clara sobre las labores de un inspector hizo que, por un tiempo, el término "comisionado" se usara para designar a aquellos funcionarios que realizaban tareas de verificación y aprobación de las obras, asegurando que se ejecutaran de acuerdo con lo estipulado en los contratos. Este rol se mantuvo como un antecesor directo de los inspectores e interventores modernos, y refleja cómo el Estado colombiano fue adaptándose y evolucionando en su capacidad de supervisión y control de las obras públicas antes de establecer un marco regulatorio más estructurado y definido para la interventoría

3.1.4 Surgimiento del interventor en las obras públicas en Colombia

El surgimiento del interventor en las obras públicas en Colombia se enmarca en un periodo de transición y formalización de roles de supervisión y control en la ejecución de proyectos significativos, como los ferrocarriles. Inicialmente, la función de supervisión se realizaba a través de mecanismos como fianzas y multas, y estaba en manos de inspectores cuyas funciones estaban menos definidas y formalizadas en los contratos.

La figura del interventor, como tal, comenzó a ser mencionada y formalizada en el contexto de las obras públicas con la "Ley 41 de 1874", que establecía las funciones del interventor del ferrocarril de Bolívar. Este decreto legislativo marcó un hito importante al detallar responsabilidades específicas para el interventor, incluyendo la visita mensual a la oficina de la Superintendencia, la revisión de la contabilidad y la observación de la economía en gastos, así como informar regularmente a la Secretaría de Hacienda y Fomento sobre sus actividades (Diario Oficial, 1874, núm. 3189, pág. 1801).

A diferencia de los inspectores, cuyas funciones solían incluirse directamente en el contrato de obra, las del interventor eran establecidas posteriormente mediante decretos o resoluciones. Esto sugiere que la figura del interventor surgió para cubrir necesidades de supervisión más detalladas y estructuradas que las que los inspectores proporcionaban en ese momento.

La "Resolución sobre Obras públicas" de 1888 del Ministerio de Fomento es otro punto de inflexión, al organizar el servicio de obras públicas y definir las atribuciones de los empleados, aunque aún no se reconocía oficialmente el puesto de interventor en la jerarquía

(Diario Oficial, 1888). Sin embargo, esta resolución proporcionó un marco para la supervisión que posteriormente facilitaría la incorporación formal de los interventores en las estructuras de gestión de obras públicas.

Para la década de 1890, se evidencia una mayor frecuencia en la mención de interventores en proyectos específicos, como el ferrocarril del Cauca, donde aún se continuaba usando inspectores. Sin embargo, la figura del interventor comenzó a ser más visible y se amplió la reglamentación jurídica para incluir el cargo de Inspector general de Obras Públicas en 1889, encargado de supervisar todos los demás inspectores y empleados de obras públicas (Diario Oficial, 1890, núm. 8148, pág. 780).

El "Contrato número 49 de 1893" para la construcción de un ferrocarril es un claro ejemplo de cómo, a finales del siglo XIX, la figura del interventor y el inspector empezaron a ser reconocidos como esenciales para garantizar el cumplimiento de los contratos y proteger los intereses del Estado (Diario Oficial, 1905, núm. 12422, pág. 699).

Este desarrollo gradual muestra cómo la figura del interventor en las obras públicas en Colombia evolucionó desde roles informales y poco estructurados, representados inicialmente por fianzas y multas, hasta convertirse en una función institucionalizada y clave para la gestión eficaz de proyectos de infraestructura a gran escala, especialmente en el contexto de los ferrocarriles y otras obras públicas significativas.

3.1.5 Comienzo del Siglo XX

A partir de la segunda mitad de la primera década del siglo XX, el rol del interventor, específicamente del ingeniero interventor, comenzó a ganar prominencia en el ámbito de las obras públicas en Colombia, particularmente en la construcción de ferrocarriles. Este incremento en la frecuencia de nombramientos se tradujo en una mayor cantidad de informes y oficios publicados por estos profesionales, los cuales detallaban sus atribuciones y labores.

Desde 1911, informes como el "Oficio del Ingeniero Interventor del Ferrocarril del Cauca" y otros similares evidencian las funciones específicas de los ingenieros interventores. Estos informes eran más detallados que los presentados por los inspectores previamente, y mostraban una coherencia en la información suministrada. Las responsabilidades de los ingenieros interventores incluían:

Informar sobre la zona de la obra, metraje y características del terreno.

Detallar los linderos de la obra y los estudios realizados.

Evaluar la veracidad de los planos.

Informar sobre los materiales utilizados y su calidad.

Controlar el personal contratado y recibir tramos de obra.

Informar sobre imprevistos y dificultades.

Presentar informes mensuales sobre el progreso y estado de la obra.

En paralelo, se desarrolló la figura del revisor de cuentas, encargado de la fiscalización financiera de los proyectos. El Decreto 855 de 1922 define sus funciones, que incluían verificar liquidaciones, realizar inspecciones mensuales y revisar cuentas de los trabajos adelantados.

El mismo decreto sugiere la existencia de dos roles distintos pero complementarios: el interventor técnico y el revisor fiscal. Mientras el primero se enfocaba en aspectos técnicos de las obras, el segundo se centraba en la vigilancia financiera. Sin embargo, la distinción entre ambos no siempre fue clara, debido a la falta de una legislación específica que delimitara sus funciones de manera inequívoca. Esta ambigüedad se reflejaba en los términos utilizados, con algunas funciones superpuestas entre revisores fiscales e interventores fiscales.

Dicho lo anterior, el comienzo del siglo XX en Colombia vio una consolidación y especialización de los roles de interventores e inspectores, reflejada en una mayor formalización de sus informes y una creciente distinción entre la supervisión técnica y financiera de las obras públicas, especialmente en el contexto ferroviario.

A comienzos del siglo XX, el rol del interventor en Colombia se limitaba principalmente a la supervisión de obras ferroviarias. Sin embargo, esta situación cambió significativamente a partir de 1923, cuando el término "interventoría" comenzó a utilizarse en una variedad de obras públicas más allá de los ferrocarriles. El Decreto número 612 de 1923, que creó el puesto de Ingeniero Interventor para las obras de apertura de Bocas de Ceniza, marca un hito en esta expansión (Diario Oficial, 1923).

La década de 1920 fue crucial para la consolidación del interventor como una figura clave en la supervisión de obras públicas. En 1925, se firmó el primer contrato de prestación de servicios de interventoría, lo que representó un avance significativo en la formalización de este rol. Este contrato, celebrado con la Casa Black, Mc. Kenney and Stewart, detallaba responsabilidades específicas, como la supervisión técnica y la inspección de los trabajos, estableciendo así un precedente para futuros contratos (Diario Oficial, 1925).

Durante las siguientes décadas, el término "interventoría" y el rol del interventor se expandieron considerablemente. Los interventores empezaron a ser nombrados en diversos proyectos de infraestructura, incluyendo la construcción de diques, tranvías, malecones, y trabajos en bahías y puertos. Este aumento en la actividad de los interventores se debió en parte a la falta de una legislación específica que delimitara claramente sus funciones, lo que permitió al gobierno colombiano continuar asignando estas labores a través de decretos y resoluciones, en lugar de contratos formales (Diario Oficial, 1931).

En 1931, la distinción entre los ingenieros interventores y los interventores fiscales se resolvió cuando los interventores fiscales fueron eliminados mediante el Decreto número 1704 de 1931. Desde entonces, aquellos responsables de supervisar la ejecución de obras públicas pasaron a ser conocidos simplemente como interventores o ingenieros interventores (Diario Oficial, 1931).

La creación de la Oficina de Interventoría de Carreteras en 1935 y la posterior creación de la Interventoría de Obras Públicas Nacionales en 1945 marcaron la institucionalización de la

interventoría en diversos sectores de la infraestructura pública. Estas oficinas formalizaron aún más el rol del interventor, asignándoles la responsabilidad de vigilar y controlar la ejecución de contratos de obras civiles por parte de los contratistas, un rol anteriormente desempeñado por inspectores (Diario Oficial, 1936; Diario Oficial, 1946).

En este sentido, la primera mitad del siglo XX fue un período de significativa expansión y formalización del rol del interventor en Colombia. Esta figura, que comenzó su labor en el ámbito ferroviario, se extendió a una amplia gama de proyectos de obras públicas, consolidándose como un componente esencial en la supervisión y control de la infraestructura del país.

3.1.6 Segunda mitad del siglo XX

En 1951, Colombia vivió un momento crucial para la consolidación del rol del interventor en el ámbito de las obras públicas. Este año marcó la primera vez desde 1888 en que se organizó y definió formalmente la labor del interventor en el país. La organización de la interventoría fue publicada en el Diario Oficial número 27643, estableciendo de manera oficial y clara las funciones del interventor en Colombia (Diario Oficial, 1951).

Eric Bondesen, un ciudadano danés contratado por el gobierno colombiano, fue el responsable de estructurar esta organización. Bondesen se comprometió a asegurar el cumplimiento de las obligaciones de los contratistas y proporcionar al Ministerio de Obras Públicas información precisa sobre la ejecución de las obras y la inversión de los fondos

públicos. Aunque el folleto elaborado por Bondesen no fue encontrado, los contratos posteriores reflejan las normativas establecidas en dicho manual, que se convirtió en el primer documento oficial de interventoría en el país (Diario Oficial, 1951).

Uno de los primeros contratos basados en esta nueva estructura fue celebrado en 1952 con la firma Ingenieros Nacionales Asociados Limitada, para la interventoría de carreteras en el Quindío. Este contrato, publicado en el Diario Oficial número 27857, detalla las funciones y obligaciones del interventor, clasificadas en técnicas, administrativas y de control de materiales y equipo (Diario Oficial, 1952).

Las funciones técnicas incluían la aprobación de trabajos de localización, drenajes y superestructuras, así como la verificación de estudios y planos. Las funciones administrativas abarcaban la gestión del personal, la contabilidad y la estadística de las obras. En cuanto a los materiales y equipos, el interventor debía asegurar su correcta adquisición, almacenamiento y uso, garantizando la eficiencia y economía en la ejecución de las obras.

La creación de la Oficina de Interventoría de Carreteras en 1935 y de la Interventoría de Obras Públicas Nacionales en 1945 fueron precedentes importantes que culminaron en 1954 con el Decreto número 3680, que creó el Departamento de Interventorías en el Ministerio de Obras Públicas (Diario Oficial, 1936; Diario Oficial, 1946; Diario Oficial, 1954). Este decreto finalizó la estructura administrativa de la interventoría en Colombia, aunque aún faltaba una definición sólida en la legislación que regulara su funcionamiento y contratación.

Entre 1951 y 1955, se celebraron 14 contratos de interventoría, lo que muestra un notable aumento en la profesionalización y formalización de este rol. Durante este período, se realizaron numerosos nombramientos y promociones, fortaleciendo la presencia de interventores en todo el territorio nacional (Diario Oficial, 1951-1955).

Finalmente, a pesar de los avances en la organización administrativa, la interventoría aún carecía de una definición jurídica completa. No existían leyes concretas que definieran su funcionamiento o su contrato, lo que reflejaba vacíos jurídicos que debían ser abordados para consolidar plenamente la labor del interventor en Colombia

3.1.7 Decreto 2090 de 1989

El Decreto 2090 de 1989, publicado el 13 de septiembre en el Diario Oficial, marca un hito en la definición y regulación de las funciones del interventor en Colombia. Este decreto es crucial porque aborda de manera detallada y específica las labores y funciones del interventor, y define distintos tipos de interventoría. Similar al Decreto de 1888, que por primera vez detalló las funciones de los inspectores, el Decreto 2090 de 1989 establece un marco legal claro para los interventores, profesionalizando y clarificando su rol en el ámbito de la construcción y la arquitectura.

El Capítulo 6 del decreto está dedicado exclusivamente a la interventoría, atribuyéndole funciones y definiciones propias, separándola claramente de otras actividades como la

construcción, la gerencia de proyectos, la programación y control de trabajos, el presupuesto y el control de costos (Diario Oficial, 1989).

3.1.7.1 *Definiciones y Funciones del Interventor*

Según el inciso 6.1 del decreto, la interventoría se define como "el servicio prestado por un profesional o persona jurídica especializada, para el control de la ejecución del proyecto arquitectónico o de la construcción" (Diario Oficial, 1989, p. 100). El interventor, por su parte, se describe como "el representante de la entidad contratante durante todas las etapas del proyecto: planos, etapa previa, ejecución y liquidación" (Diario Oficial, 1989, p. 100). Las labores del interventor se dividen en dos grandes categorías: la interventoría del proyecto y la interventoría durante la construcción.

3.1.7.2 *Interventoría del Proyecto*

En esta fase, el interventor tiene varias responsabilidades, entre las que se incluyen:

- Asesorar durante la etapa de diseño y estudios del proyecto.
- Garantizar que los planos interpreten la voluntad del cliente y cumplan con sus requisitos.
- Vigilar el cumplimiento de actividades previas, como el control de pólizas y contratos de estudios técnicos y de ingeniería.

- Supervisar los trámites municipales necesarios (Diario Oficial, 1989, p. 101).

3.1.7.3 *Interventoría durante la construcción*

La interventoría durante la construcción abarca funciones tanto técnicas como administrativas. Las funciones técnicas incluyen:

- Vigilar el correcto desarrollo de los planos y el cumplimiento de normas de calidad, seguridad y economía.
- Exigir la realización de ensayos y pruebas al constructor.
- Llevar un control de las especificaciones de materiales y las pruebas de instalaciones (Diario Oficial, 1989, p. 102).

Las funciones administrativas incluyen:

- Velar por el cumplimiento del contrato del constructor.
- Supervigilar el avance de la obra.
- Vigilar el cumplimiento de pólizas de garantía y pagos de prestaciones sociales.
- Autorizar entregas de dinero al constructor y revisar sus gastos para asegurar la eficiencia en el uso de los recursos (Diario Oficial, 1989, p. 102-103).

El inciso 6.2 del decreto establece los honorarios para los interventores, especificando que la interventoría de proyectos corresponde al 15% de los honorarios del proyecto y

supervisión arquitectónica, mientras que la interventoría de construcción está entre el 2.5% y el 4.0% del costo base real (Diario Oficial, 1989, p. 103). El inciso 6.3 señala que los interventores deben ser arquitectos o ingenieros especializados con al menos tres años de experiencia, y su responsabilidad será civil y penal, según el artículo 122 del Decreto 222 (Diario Oficial, 1989, p. 104).

3.1.7.4 *Impacto del Decreto 2090 de 1989*

El Decreto 2090 de 1989 profesionalizó la labor del interventor, eliminando ambigüedades y detallando claramente sus funciones y responsabilidades. Este marco legal obligó a quienes contratan interventoría a adherirse a las funciones y obligaciones estipuladas, eliminando la flexibilidad que existía anteriormente para definir estas funciones según las circunstancias contractuales (Diario Oficial, 1989, p. 106).

De este modo, se garantizó un estándar uniforme en la supervisión de proyectos arquitectónicos y de construcción, fortaleciendo la integridad y calidad de las obras públicas y privadas en Colombia.

3.1.8 Ley 80 de 1993

La Ley 80 de 1993, conocida como el "Estatuto General de Contratación de la Administración Pública", establece las reglas y principios que rigen los contratos de las entidades estatales en Colombia. Esta ley incluye disposiciones específicas sobre los contratos de interventoría y las responsabilidades del interventor en proyectos de obras civiles. Este análisis examina cómo el sistema de gestión de calidad se integra en la interventoría de obras civiles según las disposiciones de la Ley 80 de 1993, enfatizando la importancia de la responsabilidad y el control en la ejecución de estos contratos.

La Ley 80 de 1993 clasifica los contratos estatales en varios tipos, incluyendo los contratos de obras y los contratos de consultoría, donde la interventoría juega un papel crucial. Según el Artículo 32, la interventoría es un componente esencial en los contratos de obras y consultoría. Este enfoque asegura que haya una supervisión independiente y rigurosa, lo que es fundamental para mantener los estándares de calidad en la ejecución de proyectos de obras civiles. La inclusión de la interventoría como parte de estos contratos subraya la necesidad de una vigilancia constante y un control de calidad estricto, garantizando que los proyectos se realicen conforme a los requisitos técnicos y normativos establecidos.

El Artículo 53 de la Ley 80 detalla las responsabilidades del interventor, estableciendo que deben responder civil y penalmente por el cumplimiento de sus obligaciones y por los hechos u omisiones que causen daños a las entidades. Este nivel de responsabilidad es crucial para el sistema de gestión de calidad, ya que garantiza que los interventores mantengan altos estándares de diligencia y precisión en sus labores. La responsabilidad civil implica que los interventores deben indemnizar por cualquier daño causado debido a su negligencia o mal

desempeño, mientras que la responsabilidad penal asegura que haya consecuencias legales por cualquier comportamiento fraudulento o corrupto.

El contrato de consultoría, según la ley, requiere que todas las órdenes del interventor sean entregadas por escrito, eliminando la posibilidad de órdenes verbales. Esta disposición asegura una documentación clara y trazable, lo que es esencial para la gestión de calidad. La documentación adecuada permite una auditoría efectiva y asegura que todos los aspectos del proyecto se realicen conforme a los términos del contrato. La exigencia de órdenes escritas fomenta la transparencia y la rendición de cuentas, ya que todas las decisiones y sugerencias del interventor quedan registradas y pueden ser revisadas en caso de disputas o auditorías.

Uno de los principios clave de la Ley 80 es que la interventoría debe ser realizada por una persona independiente tanto del contratante como del contratista, especialmente en contratos de obra licitados públicamente. Este principio de independencia es fundamental para la gestión de calidad, ya que evita conflictos de interés y asegura una supervisión objetiva e imparcial del proyecto. La independencia del interventor garantiza que las evaluaciones y recomendaciones se basen exclusivamente en criterios técnicos y de calidad, sin influencias externas que puedan comprometer la integridad del proyecto.

El sistema de gestión de calidad en la interventoría de obras civiles se basa en varios principios clave, incluyendo la responsabilidad, la transparencia y la independencia, tal como se establece en la Ley 80 de 1993. Estos principios son esenciales para asegurar que los proyectos se ejecuten según los más altos estándares de calidad y que los derechos de todas las partes

involucradas sean protegidos. La implementación de un sistema de gestión de calidad robusto permite identificar y mitigar riesgos a lo largo del ciclo de vida del proyecto, promoviendo prácticas de mejora continua y garantizando la satisfacción de los requerimientos del cliente y del marco normativo.

El Artículo 56 de la Ley 80 define a los interventores como particulares que cumplen funciones públicas en la celebración, ejecución y liquidación de los contratos estatales. Esta definición implica que los interventores están sujetos a la misma responsabilidad que los servidores públicos, incluyendo la obligación de buscar el cumplimiento de los fines de la contratación, vigilar la correcta ejecución del objeto contratado y proteger los derechos de la entidad, del contratista y de los terceros afectados por la ejecución del contrato. Esta equiparación con los servidores públicos refuerza la importancia del interventor en la salvaguardia de los intereses públicos y en la promoción de la transparencia y la rendición de cuentas en la gestión de proyectos de obras civiles.

La implementación de un sistema de gestión de calidad en la interventoría de obras civiles requiere una serie de pasos específicos y rigurosos. Primero, se debe establecer un marco de referencia basado en estándares internacionales de calidad, como la norma ISO 9001. Este marco proporciona una estructura para documentar, monitorear y mejorar continuamente los procesos y procedimientos involucrados en la interventoría. Segundo, es crucial desarrollar indicadores de desempeño que permitan evaluar la eficacia y eficiencia de las actividades de interventoría. Estos indicadores deben abarcar aspectos como el cumplimiento de los plazos, la calidad de los materiales y la satisfacción del cliente.

La auditoría interna y externa es un componente esencial del sistema de gestión de calidad. Las auditorías internas permiten identificar áreas de mejora y asegurar que todos los procesos se alineen con los estándares establecidos. Las auditorías externas, por otro lado, proporcionan una evaluación independiente y objetiva del desempeño del sistema de gestión de calidad. Los resultados de estas auditorías deben ser utilizados para implementar acciones correctivas y preventivas, promoviendo una cultura de mejora continua que fortalezca la capacidad de la organización para gestionar proyectos de manera efectiva y eficiente.

En este sentido, La Ley 80 de 1993 proporciona un marco robusto para la interventoría de obras civiles en Colombia, integrando principios esenciales de gestión de calidad. La responsabilidad civil y penal del interventor, la necesidad de documentación escrita, y la independencia del interventor son aspectos clave que aseguran una supervisión efectiva y el cumplimiento de los estándares de calidad en la ejecución de obras civiles. La implementación de un sistema de gestión de calidad basado en estándares internacionales, junto con un enfoque en la auditoría y la mejora continua, fortalece la capacidad de las organizaciones para cumplir con los requisitos contractuales y normativos, promoviendo la transparencia, la responsabilidad y la eficiencia en la gestión de proyectos de obras civiles.

3.1.9 Ley 400 de 1997

La Ley 400 de 1997, publicada el 25 de agosto de 1997 en el Diario Oficial No. 43113, establece las normas sobre construcciones sismo resistentes en Colombia. Esta ley proporciona

los criterios y requisitos mínimos para el diseño, construcción y supervisión técnica de edificaciones, y define las responsabilidades de los profesionales involucrados en estas actividades. Entre otros conceptos, la ley define los roles de interventor y supervisor, diferenciando claramente entre ambos por primera vez en la jurisprudencia colombiana.

Según el numeral 24 de la Ley 400 de 1997, el interventor es definido como el profesional, ingeniero civil o arquitecto, que representa al propietario durante la construcción de la edificación. Bajo su responsabilidad, el interventor verifica que la construcción se adelante de acuerdo con todas las reglamentaciones correspondientes, siguiendo los planos, diseños y especificaciones realizados por los diseñadores. Esta definición amplía el ejercicio de la interventoría, permitiendo que sea ejercido por cualquier profesional cualificado, no limitándose exclusivamente a ingenieros civiles o arquitectos.

Las responsabilidades del interventor incluyen:

- Verificación del Cumplimiento Normativo: Asegurar que la construcción cumpla con todas las normativas y reglamentaciones pertinentes.
- Adherencia a los Planos y Diseños: Supervisar que la obra siga fielmente los planos, diseños y especificaciones técnicas proporcionadas por los diseñadores.
- Representación del Propietario: Actuar en nombre del propietario, garantizando que sus intereses y expectativas se cumplan durante la ejecución del proyecto.
- Diferenciación entre Interventor y Supervisor

La Ley 400 de 1997 también introduce la figura del supervisor técnico, definida en el numeral 41 como el profesional, ingeniero civil o arquitecto, bajo cuya responsabilidad se realiza la supervisión técnica de la construcción. Aunque parte de las labores de supervisión pueden ser delegadas en personal técnico auxiliar, la responsabilidad final recae sobre el supervisor. La supervisión técnica puede ser realizada por el mismo profesional que efectúa la interventoría, sugiriendo una posible superposición de roles entre el interventor y el supervisor.

La principal diferencia entre un interventor y un supervisor es que el interventor se enfoca en verificar que la construcción se realice conforme a los diseños y especificaciones de los diseñadores, mientras que el supervisor se encarga de la supervisión técnica de la obra. Sin embargo, ambas funciones pueden ser ejercidas por el interventor, ampliando su rol tradicionalmente atribuido a los aspectos técnicos del proyecto.

La supervisión técnica, según la Ley 400 de 1997, implica la verificación de que la construcción de la estructura de la edificación se adhiera a los planos, diseños y especificaciones realizados por el diseñador estructural. Esta supervisión puede ser realizada por el interventor si el propietario decide contratar una interventoría para la construcción. Hasta la promulgación de esta ley, la contratación de la interventoría no era obligatoria, lo que ha cambiado con la implementación de las normativas sismo resistentes.

El rol del interventor es fundamental para asegurar la calidad y seguridad en la construcción de edificaciones, especialmente en el contexto de la normativa sismo resistente. Al representar al propietario y verificar el cumplimiento normativo, el interventor actúa como un

garante de que las obras se realicen de acuerdo con los estándares de calidad establecidos, minimizando riesgos y asegurando la integridad estructural de las edificaciones.

Dicho esto, La Ley 400 de 1997 marca un hito en la regulación de la construcción en Colombia, especialmente en lo que respecta a la sismoresistencia de las edificaciones. Al definir y diferenciar claramente los roles de interventor y supervisor, la ley establece un marco claro para la supervisión y verificación técnica de las obras. El interventor, con sus responsabilidades ampliadas, juega un papel crucial en la representación del propietario y en la garantía de que las construcciones cumplan con las normativas vigentes, asegurando así la calidad y seguridad de las edificaciones.

3.1.10 Ley 1474 de 2011

La Ley 1474 de 2011, conocida como "Medidas administrativas para la lucha contra la corrupción", se promulgó en respuesta a los numerosos escándalos de corrupción en la administración pública colombiana. Esta ley fortaleció y volvió más estrictas las normas que rigen la contratación estatal, incluyendo disposiciones específicas sobre la interventoría. Este análisis examina cómo la Ley 1474 de 2011 impacta el rol del interventor, detallando su contratación, responsabilidades y las nuevas medidas implementadas para asegurar la transparencia y moralidad administrativa.

Contratación y Restricciones del Interventor

El Artículo 5 de la Ley 1474 de 2011 introduce restricciones específicas para la celebración de contratos de interventoría, estipulando que no pueden celebrarse con cónyuges, compañeros permanentes, o parientes hasta segundo grado de consanguinidad, segundo de afinidad y/o primero civil de funcionarios de la entidad contratante, ni con quienes ya hayan celebrado un contrato estatal de obra pública. Esta disposición busca evitar conflictos de interés y nepotismo, promoviendo la transparencia en la contratación de interventores.

Responsabilidades y Facultades del Interventor

El Artículo 82 de la Ley 1474 modifica el Artículo 53 de la Ley 80 de 1993, ampliando las responsabilidades del interventor, quien debe responder civil, fiscal, penal y disciplinariamente por el cumplimiento de sus obligaciones derivadas del contrato de interventoría. Esta ampliación de responsabilidad subraya la importancia de la función del interventor en la protección de los recursos públicos y en la ejecución correcta de los proyectos contratados.

El Artículo 84 define las facultades y deberes de los interventores, estableciendo que la interventoría contractual implica el seguimiento al cumplimiento de las obligaciones a cargo del contratista. Los interventores están facultados para solicitar informes, aclaraciones y explicaciones sobre la ejecución contractual, y deben mantener informada a la entidad contratante sobre actos que puedan llevar a la corrupción o poner en riesgo el cumplimiento del contrato.

Diferenciación entre Interventor y Supervisor

El Artículo 83 de la Ley 1474 diferencia conceptualmente entre las funciones de supervisor e interventor. El supervisor se encarga del seguimiento técnico, administrativo, financiero, contable y jurídico del cumplimiento del objeto del contrato, siendo ejercido por la misma entidad estatal cuando no se requieren conocimientos especializados. Por otro lado, la interventoría consiste en el seguimiento técnico del cumplimiento del contrato, realizado por una persona natural o jurídica contratada para tal fin. Esta diferenciación asegura que las funciones sean claras y que cada rol cumpla con responsabilidades específicas, mejorando así la supervisión y control de los proyectos.

Medidas de Transparencia y Moralidad Administrativa

La Ley 1474 enfatiza la importancia de la moralidad administrativa y la transparencia en la actividad contractual. Las entidades públicas están obligadas a vigilar permanentemente la correcta ejecución del objeto contratado a través de un supervisor o un interventor. Esta vigilancia constante es crucial para detectar y prevenir actos de corrupción, asegurando que los proyectos se ejecuten conforme a las normas y especificaciones contractuales.

Faltas y Sanciones para Interventores

El incumplimiento de los deberes del interventor puede constituir faltas gravísimas, según lo establece la ley. Entre estas faltas se incluyen no exigir la calidad de los bienes y servicios

adquiridos, certificar como recibida a satisfacción una obra no ejecutada a cabalidad, y omitir la información de hechos que puedan constituir actos de corrupción. Los interventores que incurran en estas faltas pueden ser inhabilitados por un término de cinco años y serán solidariamente responsables con los contratistas de los perjuicios ocasionados.

Supervisión de la Interventoría

Una novedad de la Ley 1474 es la supervisión del contrato de interventoría por parte de la entidad estatal. Esta supervisión asegura que la actividad del interventor sea también monitoreada, promoviendo una mayor transparencia y responsabilidad en la gestión de los contratos.

Es por esto que, La Ley 1474 de 2011 refuerza significativamente el marco normativo para la contratación estatal, con un enfoque especial en la lucha contra la corrupción. Al detallar y ampliar las responsabilidades del interventor, establecer restricciones claras para su contratación y diferenciar sus funciones de las del supervisor, la ley fortalece el rol del interventor como garante de la transparencia y moralidad administrativa en la ejecución de proyectos públicos. Estas medidas son esenciales para asegurar la correcta utilización de los recursos públicos y la ejecución eficiente de los proyectos estatales

3.1.11 Decreto 734 de 2012

El Decreto 734 de 2012 reglamenta el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, enfocándose en las etapas precontractuales de los proyectos de obra pública. Este decreto establece que, durante la fase de planeación contractual, los estudios y documentos previos deben contener información detallada sobre el objeto a contratar, la modalidad de selección del contratista, y la distribución de riesgos. En este contexto, el interventor supervisa estos documentos para asegurar el cumplimiento de todos los requisitos legales y técnicos antes de la adjudicación del contrato (Función Pública, 2012).

3.1.12 Decreto 1510 de 2013

El Decreto 1510 de 2013 regula el sistema de compras y contratación pública, estableciendo en el Artículo 67 el procedimiento del concurso de méritos. En este procedimiento, la entidad estatal debe evaluar criterios como la experiencia del interesado y del equipo de trabajo, y la formación académica y publicaciones técnicas del equipo. El interventor verifica la idoneidad de los proponentes y asegura que las evaluaciones se realicen de manera transparente y justa, garantizando la selección del mejor proponente para la ejecución del proyecto (Función Pública, 2013).

3.1.13 Decreto Ley 1682 de 2013

El Decreto Ley 1682 de 2013 adopta medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte, otorgando facultades extraordinarias para su implementación. El

interventor tiene la responsabilidad de garantizar que todas las fases del proyecto, desde la planificación hasta la ejecución, cumplan con las normas técnicas y legales establecidas. Esto incluye la supervisión de los procesos administrativos y financieros, asegurando que los proyectos se desarrollen dentro del presupuesto y los plazos establecidos (Función Pública, 2013).

3.1.14 Ley 1596 de 2017

La Ley 1596 de 2017 se centra en la protección del comprador de vivienda, la seguridad de las edificaciones y el fortalecimiento de la función pública de los curadores urbanos. Esta ley asigna al interventor la tarea de supervisar que las construcciones cumplan con los estándares de seguridad y calidad establecidos, protegiendo así los derechos de los compradores de vivienda. El interventor debe verificar que las edificaciones se realicen de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas aprobadas, y que los materiales utilizados cumplan con las normas de calidad (Función Pública, 2017).

3.2 Funciones de la interventoría

3.2.1 Funciones de la interventoría según La Ley 80 de 1993

La Ley 80 de 1993, que establece el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública en Colombia, asigna a la interventoría el rol de supervisar la ejecución de los contratos de obra. Esta supervisión implica que la interventoría debe asegurarse de que

todas las órdenes se documenten por escrito, evitando así las comunicaciones verbales que podrían llevar a malentendidos o errores. Este requisito busca garantizar que todas las acciones del interventor estén claramente definidas y alineadas con los términos contractuales (Congreso de la República de Colombia, 1993).

3.2.1.1 Funciones de la interventoría según Colombia Compra Eficiente

Con la creación de Colombia Compra Eficiente por el Decreto N° 4170 de 2011, se busca mejorar y optimizar los procesos de compras y contratación pública. Dentro de este marco, la interventoría tiene asignadas varias funciones clave que incluyen el seguimiento de la ejecución contractual conforme a las normativas establecidas, asegurando que los proyectos se completen a tiempo, dentro del presupuesto y con los estándares de calidad requeridos (Colombia Compra Eficiente, 2011).

3.2.2 Funciones Generales de la Interventoría

Las funciones de la interventoría, tal como se detallan en la guía de Colombia Compra Eficiente, abarcan aspectos tanto administrativos como técnicos:

- Mantener comunicación constante: Es esencial para la gestión efectiva del proyecto que el interventor mantenga un canal de comunicación abierto y activo entre todas las partes involucradas, facilitando así la toma de decisiones informadas y oportunas.

- Vigilar el cumplimiento de los contratos: El interventor debe supervisar de cerca la calidad y los plazos de ejecución, asegurándose de que se respeten los términos acordados y que el proyecto avance según lo planeado.
- Apoyar la consecución del objeto contractual: La interventoría debe garantizar que el proyecto se ejecute conforme a lo pactado en el contrato, abordando proactivamente cualquier problema o desafío que surja durante la ejecución.
- Documentar el proceso: Es fundamental que el interventor documente meticulosamente todos los aspectos y fases del proyecto, incluyendo el avance, las modificaciones y las finalizaciones a través de actas y otros documentos oficiales.
- Requerir informes y desarrollar herramientas de seguimiento: El interventor debe solicitar informes periódicos y participar en reuniones y comités para evaluar la progresión del proyecto, utilizando diversas herramientas administrativas y técnicas para un control efectivo.
- Estas funciones resaltan la importancia crítica de la interventoría en la gerencia de proyectos, asegurando que se cumplen tanto los objetivos contractuales como los estándares de integridad y transparencia en la administración pública.

Otra tarea fundamental del interventor o la persona encargada de la interventoría es la elaboración de informes correspondientes. Estos informes, que pueden ser de frecuencia diaria, semanal o mensual, deben contener una serie de documentos según Avendaño, Solano y Quintero (2020). La inclusión de estos documentos tiene como objetivo evitar la detección de hallazgos durante los procesos de auditoría llevados a cabo por los entes de control mencionados anteriormente en las entidades públicas. Ver tabla 1.

Tabla 2.

Elementos del informe de interventoría

Elemento del Documento	**Contenido**
Oficio de Remisión	Incluirá: Objeto del contrato, periodo del informe, fecha de radicación y la firma del representante legal.
Índice	Detallará el número de páginas, la enumeración de capítulos, subcapítulos y anexos.
Introducción	Explicará el objeto y el alcance del contrato de interventoría.
Contrato de Obra	- Generalidades del Contrato de Obra: Descripción del alcance, ubicación georreferenciada, periodo de ejecución del proyecto e información contractual.
Alcance e Impacto del Proyecto	Evaluación de la relevancia del proyecto para cumplir con todos los requerimientos técnicos.
Permisos y Licencias	Documentación soporte de las licencias y permisos requeridos para la ejecución de la obra.
Aspectos Contractuales	- Revisión y Legalización del Contrato: Análisis de los datos precontractuales, pólizas, revisión de hojas de vida y cronograma de obra.
Aspectos de Contrato de Interventoría	- Generalidades del Contrato de Interventoría: Descripción detallada de los alcances en aspectos técnicos, administrativos, legales y ambientales.
Revisión y Legalización del Contrato de Interventoría	Revisión detallada de los datos precontractuales, pólizas, y documentación relevante.
Acta de Inicio de Obra	Documento oficialmente firmado que indica el inicio formal de las actividades de construcción.

Elemento del Documento	Contenido
Pólizas Contractuales	Incluirá pólizas de cumplimiento, salarios y prestaciones sociales, calidad del servicio, estabilidad de la obra y protección contra terceros afectados.
Informe de Actividades de Obra	Resumen de las actividades contratadas con registros fotográficos, ubicación y cantidades de obra ejecutadas, incluyendo la bitácora de obras y ensayos de laboratorio.
Imprevistos	Registro de eventos no anticipados, problemas de orden público y afectaciones por fenómenos climáticos.
Aspectos Administrativos y Legales	Registro de cualquier cambio en las condiciones contractuales en el aspecto administrativo.
Aspecto Financiero	Informe sobre los desembolsos realizados por la entidad contratante, fechas de pago y valor ejecutado de la obra.
Manejo del Anticipo	Informe detallado del uso y amortización de los anticipos proporcionados.
Equipo y Personal	Información sobre el personal contratado, asistencia y cumplimiento de los requisitos de seguridad laboral.
Informe de Seguridad y Salud en el Trabajo	Detalles sobre las medidas de seguridad implementadas, señalización, control de tráfico y gestión de residuos en la obra.
Informe del Componente Ambiental	Descripción de las medidas ambientales adoptadas durante la ejecución del proyecto, incluyendo manejo de residuos y limpieza general.
Control de Calidad de la Obra	Verificación de la calidad de las actividades mediante ensayos de laboratorio y muestras.
Control de la Programación de Obra	Evaluación del avance del proyecto con respecto al tiempo programado, incluyendo análisis de curvas de progreso.
Conclusiones y Recomendaciones	Resumen de los hallazgos más importantes y sugerencias para mejorar la ejecución futura del proyecto.

Elemento del Documento	Contenido
Anexos	Inclusión de documentos adicionales, gráficos, tablas o información de soporte que complementen el informe.

Nota. Adaptado de Avendaño, Solano, & Quintero (2020)

Capítulo 4. Diagnóstico de la importancia del sistema de gestión de calidad en la interventoría de obras civiles en Colombia

El control y seguimiento de proyectos de obras civiles es fundamental para garantizar el cumplimiento de las obligaciones contractuales y la calidad de las construcciones. En Colombia, la interventoría se ha implementado como una herramienta clave en este proceso, siendo responsable de supervisar que los proyectos cumplan con los estándares financieros, administrativos y estructurales establecidos. La importancia de esta función radica en su capacidad para asegurar que los proyectos se desarrollen conforme a los planes y especificaciones contractuales, lo cual es esencial para evitar sobrecostos, retrasos y defectos en la construcción (Gorbaneff, González & Barón, 2010; Prieto et al., 2011).

El Sistema de Gestión de Calidad (SGC) juega un papel crucial en la efectividad de la interventoría. Un SGC bien implementado permite a las empresas de interventoría estructurar sus procesos de manera que se minimicen los errores y se maximicen los resultados positivos. Esto incluye la estandarización de procedimientos, la mejora continua de los procesos y la capacitación constante del personal, lo cual resulta en una mayor eficiencia y eficacia en la supervisión de proyectos de construcción (Muñuzuri et al., 2006; Hernandez et al., 2019).

Además, el SGC facilita la transparencia y la rendición de cuentas en los proyectos de construcción. Al establecer procedimientos claros y documentados, se asegura que todas las partes involucradas comprendan sus responsabilidades y obligaciones. Esto no solo mejora la calidad del trabajo realizado, sino que también reduce las posibilidades de disputas y litigios, lo

cual es beneficioso tanto para los contratistas como para los contratantes (Ministerio de Transporte de Colombia, 2013).

Este capítulo analiza la importancia del Sistema de Gestión de Calidad dentro de la interventoría de obras civiles en Colombia, destacando sus características, alcances y limitaciones. A través de una revisión detallada de la literatura existente y la normativa aplicable, se busca proporcionar una visión integral de cómo los SGC pueden mejorar la eficacia de la interventoría y, en última instancia, la calidad de los proyectos de construcción en el país. La implementación adecuada de un SGC no solo es una buena práctica, sino que es una necesidad para garantizar la sostenibilidad y la excelencia en el sector de la construcción en Colombia.

4.1 Importancia de los Sistemas de Gestión de Calidad

4.1.1 Concepto y Objetivos de los SGC

Muñuzuri et al. (2006) exponen que el Sistema de Gestión de Calidad (SGC) se centra en satisfacer las necesidades logísticas, especificando que las personas involucradas en esta área tienen la obligación de demostrar su capacidad para gestionar los roles que se les asignan. La dirección de la función logística debe asegurar que la formación se imparta de acuerdo con las necesidades identificadas para mantener el control del curso de formación y asegurar que su eficacia sea coherente. Por consiguiente, debe revisar e identificar oportunidades potenciales para la mejora del sistema y realizar los cambios necesarios basados en la estrategia de autoevaluación para lograr la excelencia y la mejora continua. Además, es fundamental enfatizar la importancia del sistema de gestión integrado, pues es crucial para la mejora continua de todas

las áreas de la organización, no solo para lograr estándares de calidad, sino también para mejorar los procesos internos y optimizar los costos y operaciones.

4.1.2 Satisfacción de Necesidades Logísticas

El SGC se centra en satisfacer las necesidades logísticas específicas de la organización. Esto implica que cada persona involucrada debe demostrar su capacidad para gestionar los roles asignados de manera eficiente. La formación y capacitación del personal es esencial para mantener un control eficaz de los procesos logísticos. La dirección debe asegurar que la formación se realice conforme a las necesidades identificadas, lo que permite mantener un curso de formación eficaz y coherente (Muñuzuri et al., 2006).

4.1.3 Mejora Continua

Un aspecto crítico del SGC es la identificación y aprovechamiento de oportunidades para la mejora continua del sistema. Esto se logra a través de la estrategia de autoevaluación, que permite revisar y realizar los cambios necesarios para alcanzar la excelencia operativa. La mejora continua no solo se enfoca en alcanzar estándares de calidad, sino también en optimizar los procesos internos, lo que resulta en una mayor eficiencia y reducción de costos operativos (Muñuzuri et al., 2006).

4.1.4 Integración Estratégica

Hernandez et al. (2019) explican que el SGC comprende acciones tomadas por la empresa para mejorar todos los procesos con el fin de cumplir con los requisitos y superar las expectativas del cliente. El SGC no es un modelo aislado, sino un modelo de integración estratégica que abarca todas las etapas de la organización. La gestión de procesos, los procedimientos y las instrucciones definen la forma más eficaz de ejecutar un proceso o una actividad, lo cual es esencial para asegurar que todos los aspectos del sistema estén alineados con los objetivos organizacionales.

4.1.5 Satisfacción del Cliente

El sistema debe considerar las especificaciones o requisitos definidos por el cliente, ya sea el servicio o el producto a proporcionar. Mantener la satisfacción del cliente es no solo necesario, sino también la base para optimizar las actividades y controlar los costes operativos. Los autores subrayan que comunicar el SGC, capacitar e involucrar a los empleados en las tareas implementadas en el esquema es vital. La participación y el compromiso de los empleados son cruciales para el éxito del proceso de implementación, logrando así un sistema más efectivo y eficiente (Hernandez et al., 2019).

4.1.6 Comunicación y Capacitación

La comunicación efectiva del SGC y la capacitación continua de los empleados son componentes esenciales para la implementación exitosa del sistema. Es esencial la supervisión

del comité o del responsable del sistema de calidad, determinando que la comunicación del sistema se realice asignando la mejora del proceso a cada responsable. Esto garantiza una mayor precisión de la información y produce un sistema de gestión de calidad bien integrado en las actividades del sector donde se desarrollan (Hernandez et al., 2019

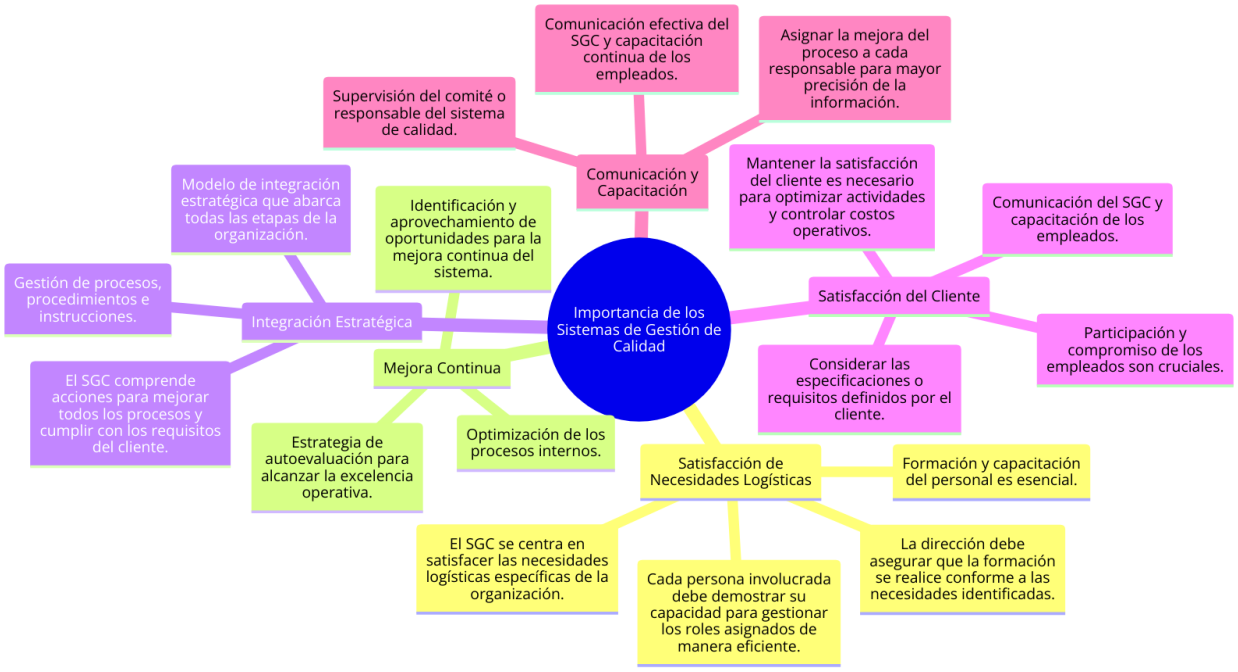
4.1.7 Beneficios de Implementar SGC en Obras Civiles

Hernandez et al. (2019) destacan que los SGC no son modelos aislados sino integraciones estratégicas que abarcan todas las etapas de la organización. Los beneficios incluyen la satisfacción del cliente, la mejora de los procesos internos, y el cumplimiento de los requisitos legales y normativos.

En la figura 2 se muestra un resumen de la Importancia de los Sistemas de Gestión de Calidad

Figura 2.

Importancia de los Sistemas de Gestión de Calidad



Nota. Autores, 2024.

4.2 Normas de Monitoreo y Control para la Regulación de Obras Públicas

Según el estándar para la gestión de proyectos del PMBoK (2017), el control y seguimiento de proyectos se define como un sistema de actividades específicas y clave que permite comprender el avance del proyecto y verificar si ha alcanzado las características esperadas según lo planeado. En proyectos de construcción a nivel mundial, este mecanismo se denomina supervisión de obra. Sin embargo, en algunos países, incluido Colombia, este mecanismo es conocido como interventoría, que realiza control y seguimiento, pero tiene otros significados y funciones adicionales.

4.2.1 Supervisión de Obra según el PMBoK

El Grupo de Procesos de Monitoreo y Control en el PMBoK está compuesto por los procesos necesarios para hacer seguimiento, analizar y regular el progreso y desempeño del proyecto. Estos procesos permiten identificar áreas que requieren cambios y tomar las acciones correctivas apropiadas. Incluyen la recolección de datos de desempeño, la producción de medidas de desempeño y la difusión de información sobre el desempeño del proyecto (Project Management Institute, 2017). Esta supervisión permite comparar el desempeño real con el planificado, analizar variaciones y tendencias, y realizar mejoras en los procesos (O'Reilly Media, 2024).

4.2.2 Importancia de la Interventoría

La interventoría es crucial para asegurar que los proyectos de obras públicas cumplan con los estándares y normativas establecidas. Esta supervisión detallada permite identificar problemas y realizar correcciones a tiempo, ayudando a evitar sobrecostos, retrasos y defectos en las construcciones. Además, garantiza la transparencia y la rendición de cuentas, aspectos esenciales para mantener la confianza en los proyectos financiados con recursos públicos (Gorbaneff, González & Barón, 2010).

4.2.3 Estándares Internacionales

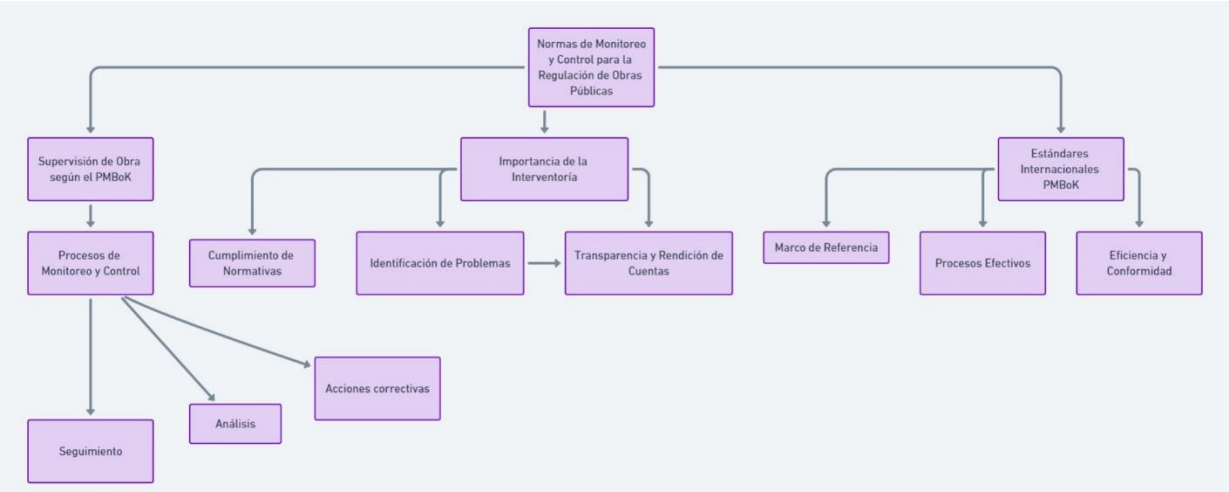
El PMBoK establece estándares internacionales que pueden ser adoptados y adaptados por diferentes países para mejorar la gestión de proyectos. Estos estándares proporcionan un marco de referencia para la implementación de procesos de monitoreo y controles efectivos, asegurando que los proyectos se ejecuten de manera eficiente y conforme a los planes y expectativas establecidos (Project Management Institute, 2017).

En este sentido, los estándares de monitoreo y regulación de obras públicas, como los establecidos por el PMBoK, son fundamentales para garantizar el éxito de los proyectos de construcción. En Colombia, la implementación de la interventoría asegura un control más exhaustivo, abarcando aspectos técnicos, administrativos, legales y financieros. La adopción de estos estándares y prácticas no solo mejora la calidad y eficiencia de los proyectos, sino que también fomenta la transparencia y la confianza pública en la gestión de recursos.

En la figura 3 se muestra las normas para el monitoreo y control de calidad en obras publicas de Colombia

Figura 3.

Normas de Monitoreo y Control para la Regulación de Obras Públicas



4.3 Implementación de los SGC dentro de la Interventoría de Obras Civiles

La implementación de los Sistemas de Gestión de Calidad (SGC) en la interventoría de obras civiles ha sido un tema de creciente interés en Colombia. Los SGC, basados en normas internacionales como ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001, buscan estandarizar y mejorar los procesos de gestión dentro de la industria de la construcción, asegurando la calidad y cumplimiento de las obras.

4.3.1 Modelos de Gestión en Colombia

En el contexto colombiano, se han desarrollado varios modelos de gestión que buscan regular las obras civiles y garantizar la calidad en la ejecución de los proyectos. Un ejemplo es el método GRACE, que, según Caicedo (2015), abarca diversos procesos de interventoría desde un enfoque técnico e infraestructural, aunque no está completamente integrado con la gestión administrativa. Esto implica que, aunque se cubren aspectos técnicos, la garantía de calidad durante el proceso de contratación no siempre se asegura de manera efectiva.

Otro modelo relevante es el Sistema Integral para Interventoría en Construcción de Obras, desarrollado por Viana y Aristizábal (2007). Este modelo enfatiza que el apoyo y asesoramiento en la interventoría no deben limitarse únicamente al control técnico o supervisión, sino también deben incluir el aseguramiento de la calidad, gestión ambiental, seguridad y salud ocupacional, entre otros aspectos relevantes. Este enfoque integral busca proporcionar un servicio de interventoría más completo y efectivo.

4.3.2 Normas internacionales y procesos de gestión

Para implementar estos modelos, se hace uso de varias normas internacionales. La ISO 9001 se enfoca en sistemas de gestión de calidad, la ISO 14001 en sistemas de gestión ambiental, y la OHSAS 18001 en sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional. Estos estándares proporcionan un marco estructurado para diversas actividades de gestión dentro de la interventoría de obras civiles, incluyendo:

- Supervisión Técnica: Asegurar que todos los aspectos técnicos del proyecto cumplan con las especificaciones y estándares establecidos.
- Gestión de Contratos: Administrar y monitorear los contratos para asegurar el cumplimiento de las condiciones acordadas.
- Gestión de Información: Manejar de manera eficiente la documentación y los datos relacionados con el proyecto.
- Gestión de Costes y Tiempos: Controlar los costos y cronogramas para asegurar que el proyecto se mantenga dentro del presupuesto y se complete a tiempo.

- Gestión de Calidad: Implementar controles de calidad para asegurar que el producto final cumpla con los requisitos especificados.
- Gestión Ambiental: Garantizar que las prácticas de construcción sean sostenibles y minimicen el impacto ambiental.
- Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional: Proteger la salud y seguridad de los trabajadores en el sitio de construcción.

Es por esto que, la implementación de los SGC en la interventoría de obras civiles es esencial para garantizar la calidad, seguridad y sostenibilidad de los proyectos de construcción en Colombia. La adopción de normas internacionales como ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001 proporciona un marco sólido para gestionar y supervisar eficientemente estos proyectos, asegurando que se cumplan los estándares más altos de calidad y rendimiento.

4.4 Limitaciones relacionadas a la implementación de SGC

La implementación de los Sistemas de Gestión de Calidad (SGC) en la interventoría de obras civiles presenta varios desafíos que pueden afectar la eficacia y eficiencia de los proyectos de construcción. A pesar de los beneficios que los SGC pueden ofrecer, como la mejora continua y la atención al cliente, existen limitaciones significativas que deben ser abordadas para asegurar el éxito de estos sistemas.

4.4.1 Limitaciones internas de la organización

Una de las principales limitaciones es la falta de integración completa de los SGC dentro de las organizaciones. Según Caicedo (2015), aunque las guías de buenas prácticas incluyen aspectos como la mejora continua y la atención al cliente, a menudo se enfocan principalmente en la planificación del sistema de control de calidad desde la interventoría, sin abordar completamente los procesos relacionados con la proyección de la obra. Este enfoque parcial puede llevar a problemas en la funcionalidad futura de las obras, ya que no se consideran todos los índices relevantes que podrían surgir.

4.4.2 Problemas Normativos y Legales

Otra limitación importante está relacionada con el marco normativo que regula los contratos de interventoría. Novoa (2017) destaca que el contrato de interventoría se considera un contrato de consultoría, lo que implica que debe seguir lineamientos normativos específicos para el monto y tipo de adjudicación. Sin embargo, existe una brecha regulatoria significativa en cuanto a los honorarios de los auditores y la falta de tarifas estándar para las diferentes profesiones involucradas. Esta falta de claridad puede generar confusión y dificultades en la implementación efectiva del SGC.

4.4.3 Falta de definición y alcance

La falta de una definición clara y legislativa del alcance de los contratos de interventoría también representa una limitación crítica. Sánchez (2018) señala que la normativa actual

proporciona un marco de acción amplio y poco específico, lo que deja mucho espacio para la interpretación y puede resultar en inconsistencias en la aplicación del SGC. Esta falta de precisión puede dificultar la concreción de las obligaciones de los auditores y afectar negativamente el control y seguimiento de los proyectos.

4.4.4 Problemas de supervisión y control

La implementación del SGC también enfrenta desafíos en términos de supervisión y control. Según Oliveros (2019), citado por Real (2021), las lagunas normativas y la falta de supervisión adecuada han permitido que las entidades contractuales definan de manera discrecional el alcance y las responsabilidades de la interventoría. Esto puede resultar en un control insuficiente y en la incapacidad de garantizar que los proyectos se ejecuten de acuerdo con los estándares de calidad establecidos.

4.4.5 Falta de herramientas tecnológicas

Orejuela (2017) indica que muchos procesos de interventoría carecen de herramientas tecnológicas adecuadas para mejorar los procesos administrativos. La implementación de modelos más modernos y herramientas técnicas es crucial para alcanzar una gestión eficaz de los riesgos y evitar sanciones por incumplimientos. La falta de estas herramientas puede limitar la capacidad de los SGC para proporcionar un control y seguimiento efectivos.

Finalmente se concluye que, a pesar de los beneficios potenciales de los SGC en la interventoría de obras civiles, las limitaciones relacionadas con la integración organizacional, problemas normativos, falta de definición del alcance, y deficiencias en la supervisión y uso de tecnologías deben ser abordadas para mejorar la implementación de estos sistemas. Es fundamental que las entidades contractuales y reguladoras trabajen juntas para desarrollar marcos normativos más claros y precisos, y para adoptar herramientas tecnológicas que faciliten una gestión más efectiva de los proyectos de construcción. En la tabla 3 se resume el diagnóstico de la importancia del sistema de gestión de calidad en la interventoría de obras civiles en Colombia

Tabla 3.

Resumen del diagnóstico de la importancia del sistema de gestión de calidad en la interventoría de obras civiles en Colombia

Aspecto	**Descripción**
Normatividad	La interventoría en Colombia se regula a través del Decreto 2090 de 1989, la Ley 80 de 1993 y la Ley 1474 de 2011, que establecen las responsabilidades y procedimientos necesarios para la supervisión de obras públicas .
Importancia de los SIG	Los Sistemas Integrados de Gestión (SIG) son esenciales para garantizar la calidad en los procesos de interventoría, asegurando que se cumplen los estándares financieros, administrativos y estructurales requeridos .
Modelos de Gestión	Se utilizan diferentes modelos como ISO 9001 (Gestión de la Calidad), ISO 14001 (Gestión Ambiental) y OHSAS 18001 (Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional) para integrar diversos aspectos en la interventoría .
Clases de Interventoría	Incluyen interventoría técnica, administrativa, financiera, legal, ambiental, de seguridad y salud ocupacional, y social. Cada tipo se enfoca en diferentes aspectos del proyecto para asegurar su correcta ejecución .
Limitaciones de Implementación	Existen dificultades en la implementación completa de los SGC debido a problemas como la baja delimitación de la interventoría, extralimitación de responsabilidades y falta de capacitación uniforme para los auditores .

Aspecto	Descripción
Herramientas y Manuales	Las entidades desarrollan sus propios manuales y herramientas de gestión para asegurar el cumplimiento de los estándares internos, mejorando así la efectividad de la interventoría y asegurando un control más riguroso .
Problemas Identificados	La falta de uniformidad en las normas de control, problemas en la planificación y manejo de información, y la necesidad de mayor participación y capacitación de los interventores son desafíos comunes .
Propuestas de Mejora	Se sugiere un estricto control financiero, técnico y administrativo, así como la necesidad de comités asesores y herramientas tecnológicas actualizadas para optimizar los procesos de control y supervisión .
Impacto de los SIG	Los SIG deben fomentar una mejora continua, integración de procesos y satisfacción del cliente, considerando las especificaciones y requisitos del cliente para optimizar actividades y controlar costos operativos .

5. Conclusiones

La implementación de los SGC en las obras públicas en Colombia es crucial para estandarizar los procesos y asegurar que se cumplan los parámetros financieros, administrativos y estructurales establecidos por la normativa vigente. Este enfoque integral no solo facilita el control de calidad a lo largo de todas las etapas del proyecto, sino que también garantiza que las obras sean duraderas y seguras, reduciendo así los costos adicionales por reparaciones y mejorando la confianza de la comunidad en los proyectos ejecutados.

Los SGC permiten la identificación y mitigación temprana de riesgos asociados con la construcción, tales como defectos estructurales, errores en los materiales o problemas de mano de obra. Esto no solo protege la integridad de las edificaciones y la seguridad de los usuarios, sino que también asegura el cumplimiento de las regulaciones ambientales y gubernamentales. La adopción de un enfoque de mejora continua dentro de los SGC fomenta la optimización de los procesos constructivos y la eficiencia en la utilización de recursos.

A pesar de los beneficios de los SGC, su implementación en Colombia enfrenta varias limitaciones. La normativa actual a menudo no define claramente el alcance y las responsabilidades de la interventoría, lo que lleva a una supervisión inconsistente y a posibles sobrecostos. Además, la falta de un marco legislativo específico para los contratos de interventoría y la variabilidad en las interpretaciones de las normativas vigentes dificultan la estandarización de estos procesos. Es fundamental que se desarrollen regulaciones más precisas

y se capacite adecuadamente a los interventores para asegurar una vigilancia efectiva y uniforme de las obras públicas.

Referencias

Aguirre, I. F. D. (2006). Introducción a la Ingeniería Robusta. Dyna, 81(5), 29-32.

ANI. (2015). Minuta Contrato Interventoría.

Bautista, M. (1997). La Interventoría y el control integral en la construcción urbana.

Bermúdez, R. D. R. (2012). Ingeniería de calidad: robustez del proceso de urdido en una planta de likra por el método Taguchi. Revista Universidad EAFIT, 29(89), 33-41.

Besterfield, D. H., & Pozo, V. G. (2009). Control de calidad. Pearson Educación.

Cadavid, L., & Márquez, U. (2017). Responsabilidad fiscal de los interventores. Análisis del dolo y la culpa grave. JURÍDICAS CUC, 17(1), 87-118.

Caicedo, J. (2015). Gestión, calidad e interventoría en proyectos de construcción. Universidad Nacional de Colombia.

Congreso de la República de Colombia. (1993). Ley 80 de 1993: Estatuto General de Contratación de la Administración Pública. Diario Oficial No. 41.094, 28 de octubre de 1993.

Crosby, P. (2000). Reflexiones sobre calidad: 295 máximas del gurú mundial de calidad Philip Crosby. McGraw-Hill Interamericana.

Cruz-Medina, A., López-Díaz, C., & Ruíz-Cárdenas, C. (2017). Sistema de gestión ISO 9001-2015: Técnicas y herramientas de ingeniería de calidad para su implementación. Revista Ingeniería Investigación y Desarrollo, 17(1), 59-69.

Deming, W. E., & Medina, J. N. (1989). Calidad, productividad y competitividad: La salida de la crisis. Ediciones Díaz de Santos.

Evans, J. R., Lindsay, W. M., Fragoso, F. S., & Díaz, G. H. (2000). Administración y control de la calidad. Thomson.

Feigenbaum, A. V., De la Campa, M. A. G., & Sevilla, P. (1994). Control total de la calidad (Vol. 1). Continental.

Godfrey, A. B. (1999). Juran's quality handbook.

Hansen, B. L., & Ghare, P. M. (2008). Control de calidad: teoría y aplicaciones. España: Ediciones Díaz de Santos.

Hernandez, R., Quinteros, D., & Morales, C. (2019). Sistemas integrados de gestión.

ICONTEC. (2011). NTC ISO 31000. Gestión del riesgo. Principios y directrices. Colombia: ICONTEC.

Ishikawa, K. (2007). Introducción al control de calidad. España: Ediciones Díaz de Santos.

ISO. (2015). ISO 9000:2015 Quality management systems — Fundamentals and vocabulary. Obtenido de ISO Online Browsing Platform.

ISO. (2016). Management system standards. Obtenido de ISO.org.

Jiménez, M. (2007). Inventoría de proyectos públicos. Universidad Nacional de Colombia.

Juran, J. M. (1990). Juran y la planificación para la calidad. Ediciones Díaz de Santos.

Kalmin, N. D., Myers, L. K., & Fisk, M. B. (1998). ISO 9000 model ideally suited for quality plan at blood centers. Transfusion, 38(1), 79-83.

Kanji, G. K. (1998). An innovative approach to make ISO 9000 standards more effective. Total Quality Management, 9(4-5), 67-71.

Mallar, M. (2010). La gestión por procesos: un enfoque de gestión eficiente. Revista Científica "Visión de Futuro", 13(1), 1-23.

Marimon Viadiu, F., Casadesús Fa, M., & Heras Saizarbitoria, I. (2006). ISO 9000 and ISO 14000 standards: An international diffusion model. International Journal of Operations & Production Management, 26(2), 141-165.

Meegan, S. T., & Taylor, W. A. (1997). Factors influencing a successful transition from ISO 9000 to TQM: the influence of understanding and motivation. International Journal of Quality & Reliability Management, 14(2), 100-117. https://doi.org/10.1108/02656719710165383.

MinTransporte. (2013). Guía de buenas prácticas para Interventorías.

Muñoz, J. F., & Rodríguez, A. M. (2018). La intervención en los contratos estatales en Colombia: Análisis desde la Ley 80 de 1993. Revista de Derecho Público, 25(1), 45-67.

Muñuzuri, J., Cortés, P., Ibáñez, J., & Delgado, M. (2006). Sistemas de gestión logística: modelo de gestión y proceso de interventoría.

Novoa, J. (2017). Modelo de gestión para la interventoría en proyectos bajo la modalidad de administración delegada en obras civiles estatales en Colombia. Universidad Nacional de Colombia.

Oliveros, L. (2019). La interventoría en el Contrato Estatal. Anales de Ingeniería, 46-49.

Oltra, R. (2012). Sistemas Integrados de Gestión Empresarial: Evolución histórica y tendencias de futuro.

Orejuela, N. (2017). Desarrollo de modelo de gestión que optimice el proceso de control administrativo de la interventoría, aplicado a la ejecución de proyectos de infraestructura pública. Universidad Católica de Colombia.

Organización Internacional de Normalización. (2015). ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad: Requisitos. ISO.

Padma, P., Ganesh, L., & Rajendran, C. (2008). A study on the critical factors of ISO 9001: 2000 and organizational performance of Indian manufacturing firms. International Journal of Production Research, 46(18), 4981-5011. https://doi.org/10.1080/00207540600793299.

Pedrera, C. Hernández & Portofilipe, F. Da Silva (2016). Aplicación del control estadístico de procesos (CEP) en el control de su calidad. Tecnología Química, 36(1), 104-116.

Pedraza, P. (2010). Manual de interventoría y supervisión. USTA.

Pérez, L. A. (2015). La responsabilidad del interventor en la contratación estatal: Implicaciones legales y administrativas. Revista Colombiana de Derecho Administrativo, 30(2), 89-110.

Presidencia de la República de Colombia. (1989). Decreto 2090 de 1989.

Prieto, C., Rodríguez, C., Ruiz, D., & Rubiano, V. (2011). La interventoría en Colombia: un aspecto de reflexión académica (No. 008904). Universidad Nacional de Colombia.

Real, D. (2021). Importancia de los manuales de interventoría dentro de los sistemas integrados de gestión en el ejercicio de la interventoría en Colombia. Universidad Militar Nueva Granada.

Rodríguez, E., & Rubio, L. (2017). Diseño de un sistema de gestión de seguridad de la información para una empresa de obra, consultoría e interventoría de obras civiles. Politécnico Grancolombiano.

Romero, C., & Vargas, H. (2015). La interventoría como forma de supervisión de proyectos: la experiencia colombiana. SIBRAGEC ELAGEC.

Ruiz-Torres, A. J., Ayala-Cruz, J., Alomoto, N., & Acero-Chavez, J. L. (2015). Revisión de la literatura sobre gestión de la calidad: Caso de las revistas publicadas en Hispanoamérica y España. Estudios Gerenciales, 31(136), 319-334. https://doi.org/10.1016/j.estger.2015.01.004.

Sánchez, J. (2018). Análisis del contrato de interventoría desde la visión de la jurisprudencia colombiana. Cuadernos de la Maestría en Derecho, 6, 175-222.

Shewhart, W. A. (1997). Control económico de la calidad de productos manufacturados. Ediciones Díaz de Santos.

Sower, V. E. (2010). Essentials of quality with cases and experiential exercises. John Wiley & Sons.

Taguchi, G., Chowdhury, S., & Wu, Y. (2005). Taguchi's quality engineering handbook. Wiley-Interscience.

Urán, O. (2013). Notas conceptuales y procedimentales para una interventoría social. UdeA.

Zapata-Gómez, A. (2013). Efecto de las técnicas de ingeniería de la calidad en el diseño de productos. Revista Ingeniería y Universidad, 17(2), 409-425.

Viana, C., & Aristizabal, J. (2007). Modelo de un sistema integral para la prestación del servicio de interventoría en la construcción de obras. Universidad de Medellín