



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

**PLAN DE LA CALIDAD PARA PROYECTOS DE LAS EMPRESAS
DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN. CASO DE ESTUDIO: PROCESOS
DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN**

Presentado a la Universidad Católica Andrés Bello,

por:

José Gregorio CONTRERAS ÁLVAREZ

Como un requisito parcial para optar al grado de:

ESPECIALISTA EN GERENCIA DE PROYECTOS

Asesor:

Emmanuel LÓPEZ C.

Caracas, Julio de 2010

Director Programa Gerencia de Proyectos
Dirección General de los Estudios de Postgrado
Universidad Católica Andrés Bello (UCAB)
Presente.-

APROBACIÓN DEL ASESOR

Por la presente hago constar que he leído el Trabajo Especial de Grado, presentado por el ciudadano José Gregorio Contreras Álvarez, titular de la cédula de identidad Nro. 5.665.584, para optar al grado de Especialista en Gerencia de Proyectos, cuyo título es “**PLAN DE LA CALIDAD PARA PROYECTOS DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN. CASO DE ESTUDIO: PROCESOS DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN**”; y manifiesto que cumple con los requisitos exigidos por la dirección de los Estudios de Postgrado de la Universidad Católica Andrés Bello, y , por lo tanto, lo considero apto para ser evaluado por el jurado que se decida designar a tal fin.

En la ciudad de Caracas, a los 15 días del mes de Julio de 2010.

Atentamente,

Ing. Emmanuel López C.
C. I. Nro. 3.189.576

A mi **Padre Eterno**, el “Rey de los siglos, inmortal, invisible, al único y sabio Dios, sea honor y gloria por los siglos de los siglos. Amén.” (1 Timoteo 1:17).
Quien me enseña cada día a llamar las cosas que no son como si fuesen.

A **Jesús**, el Cristo, el Hijo del Dios Viviente, mi Señor y mi Pastor.

Al **Santo Espíritu de Dios**, con el que fui sellado como hijo de Dios, mi Ayudador.

A mi esposa **Elizabeth** por su amor, apoyo, comprensión y motivación.

A mi hijo **Joel Josué**, es posible enfocarse para alcanzar las metas que nos proponemos, sin importar las circunstancias en las que nos encontremos.

A mi hija **Sharon Saraí**, es grato saborear el conocimiento y la búsqueda permanente de la superación personal.

A mis Padres, **Virgilio y Francisca** por sembrar en mí el amor por la formación continua, para ser un mejor ser humano cada día y estar siempre listo para enfrentar los retos de la vida.

A mi hermana **Ana Rosario** por ser inspiración con su ejemplo, motivación al logro y pasión en lo que cree.

A mis hermanas: **Magaly, Coromoto, Morella, Brígida y Antonella** por brindarme su apoyo y amor en cada momento de mi vida.

RECONOCIMIENTOS

A todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron en la elaboración de este trabajo, muy especialmente al Profesor **Emmanuel López**. Gracias por su valiosa guía, apoyo incondicional y oportuna asesoría junto a sus acertados consejos en el desarrollo de este trabajo de investigación.

A todos mis compañeros y amigos del postgrado con los cuales compartimos momentos valiosos de aprendizaje y camaradería mientras introyectábamos los conocimientos, destrezas y habilidades de esta interesante y retadora disciplina, la Gerencia de Proyectos.

A cada Profesor que durante el trayecto de formación dio su aporte a mi formación en Gerencia de Proyectos.

Mis reconocimientos

ÍNDICE DE CONTENIDO

APROBACIÓN DEL ASESOR	li
DEDICATORIA	lii
RECONOCIMIENTOS	lv
ÍNDICE DE CONTENIDO	v
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE TABLAS	xi
RESUMEN	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	4
EL PROBLEMA	4
1.1 Planteamiento del Problema.....	4
1.2 Justificación de la Investigación	8
1.3 Objetivos del Estudio	9
1.3.1 Objetivo General	9
1.3.2 Objetivos Específicos	9
1.4 Alcance	9
1.5 Principios Éticos de la Investigación	10
CAPÍTULO II	11
MARCO METODOLÓGICO	11
2.1 Tipo y Diseño de Investigación	11
2.1.1 Tipo	11
2.1.2 Diseño	12
2.2 Unidad de Análisis	13
2.3 Población y Muestra	13
2.3.1 Población	13
2.3.2 Muestra	13
2.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección, Procesamiento y Análisis de Datos	14

2.4.1	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	14
2.4.2	Técnicas Para el Procesamiento y Análisis de Datos	15
2.5	Operacionalización de los Objetivos	16
2.6	Estructura de Trabajo	18
CAPÍTULO III		19
MARCO TEÓRICO.....		19
3.1	Consideraciones Generales	19
3.2	Antecedentes de la Investigación	19
3.3	Bases Teóricas	21
3.3.1	Calidad	21
3.3.2	Gestión	23
3.3.3	Gestión de la Calidad del Proyecto	24
3.3.4	Gestión del Proyecto	24
3.3.5	Sistema de Gestión de la Calidad del Proyecto	25
3.3.6	Planificación de la Calidad	25
3.3.7	Control de la Calidad	27
3.3.8	Aseguramiento de la Calidad	27
3.3.9	Plan de la Calidad	28
3.3.10	Procesos	28
3.3.10.1	Proceso	29
3.3.10.2	Caracterización de un proceso	30
3.3.11	Gerencia de Proyectos	32
3.3.11.1	Ciclo de vida del proyecto	35
3.3.12	Empresas Proyectistas	36
3.3.12.1	Definición.....	38
3.3.12.2	Tipologías	39
CAPÍTULO IV		41
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS		41
4.1	Caracterización de los Procesos de las Empresas del Sector	
	Construcción	41
4.1.1	Proceso de Ingeniería	44

4.1.1.1	Actividades de diseño y desarrollo	44
4.1.1.2	Revisión del diseño y desarrollo	45
4.1.1.3	Verificación del diseño y desarrollo	45
4.1.1.4	Validación del diseño y desarrollo	46
4.1.1.5	Control de los cambios del diseño y desarrollo	46
4.1.2	Proceso de Procura	47
4.1.2.1	Evaluación y selección de proveedores	47
4.1.2.2	Información de las compras	47
4.1.2.3	Verificación de los productos comprados	48
4.1.3	Proceso de Construcción	48
4.1.3.1	Control de la construcción	48
4.1.3.2	Validación de los procesos de construcción ..	49
4.1.3.3	Identificación y trazabilidad	50
4.1.3.4	Propiedad del cliente	50
4.1.3.5	Preservación del producto	51
4.1.3.6	Control de los equipos de seguimiento y medición	51
4.2	Elementos de un Plan de la Calidad	52
4.2.1	Según norma ISO 10005:2005	52
4.2.1.1	Identificación de la necesidad de un plan de la calidad	52
4.2.1.2	Entradas para el plan de la calidad	53
4.2.1.3	Alcance del plan de la calidad	54
4.2.1.4	Preparación del plan de la calidad	55
4.2.1.4.1	Iniciación	55
4.2.1.4.2	Documentación del plan de la calidad	55
4.2.1.4.3	Responsabilidades	56
4.2.1.4.4	Coherencia y compatibilidad	56
4.2.1.4.5	Presentación y estructura	56

4.2.1.5	Revisión y aceptación, implementación, revisión del plan de la calidad, retroalimentación y mejora	57
4.2.1.5.1	Revisión y aceptación del plan de la calidad	57
4.2.1.5.2	Implementación del plan de la calidad	57
4.2.1.5.3	Revisión del plan de la calidad ...	59
4.2.1.5.4	Retroalimentación y mejora	60
4.3	Gestión de la calidad en proyectos	60
4.3.1	Planificar la calidad	61
4.3.2	Realizar el aseguramiento de la calidad	66
4.3.3	Realizar el control de la calidad	68
CAPÍTULO V		71
LA PROPUESTA		71
5.1	Título	71
5.2	Justificación de la Propuesta	71
5.3	Objetivo de la Propuesta	72
5.4	Alcance de la Propuesta	72
5.5	Presentación de la Propuesta	72
5.6	Elementos de la Propuesta y Fundamento de la Fuente de Información	72
5.7	Descripción de los aspectos tomados en cuenta en el Plan de la Calidad Propuesto	78
5.7.1	Alcance	78
5.7.2	Elementos de Entrada del Plan de la Calidad	78
5.7.3	Objetivos de la Calidad	79
5.7.4	Responsabilidades de la Dirección	79
5.7.5	Control de Documentos y Datos	80
5.7.6	Control de los Registros	80
5.7.7	Recursos	80

5.7.7.1	Provisión de Recursos	80
5.7.7.2	Materiales	81
5.7.7.3	Recursos Humanos	81
5.7.7.4	Infraestructura y Ambiente de Trabajo	81
5.7.8	Requisitos	82
5.7.9	Comunicación con el cliente	82
5.7.10	Proceso de ingeniería	82
5.7.11	Proceso de procura	83
5.7.12	Proceso de construcción	84
5.7.13	Seguimiento y medición	86
CAPITULO VI		90
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		90
6.1	Conclusiones	90
6.2	Recomendaciones	91
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1	Estructura Desagregada de Trabajo (EDT) del Trabajo Especial de Grado	18
Figura 3.1	El ciclo planear – hacer – verificar – actuar Desarrollado por Shewhart, difundido por Deming y modificado por Ishikawa ..	26
Figura 3.2	Proceso genérico	29
Figura 3.3	Resumen de alto nivel de las interacciones de los grupos de procesos	34
Figura 3.4	Niveles típicos de costo y dotación de personal durante el ciclo de vida del proyecto	35
Figura 3.5	Los tres enfoques de la dirección y gestión del proyecto	37
Figura 3.6	Empresas proyectistas	38
Figura 3.7	Jerarquización por tamaño de las empresas proyectistas.....	40
Figura 4.1	Ciclo de vida de los proyectos de construcción	42
Figura 4.2	Descripción general de la gestión de la calidad del proyecto .	61
Figura 4.3	Límites del proyecto	62
Figura 4.4	Proceso de planificar la calidad: Entradas, herramientas y técnicas, y salidas	62
Figura 4.5	Diagrama de flujo de datos del proceso planificar la calidad ...	63
Figura 4.6	Proceso de mejora de la calidad	64
Figura 4.7	Proceso realizar aseguramiento la calidad: Entradas, herramientas y técnicas, y salidas	67
Figura 4.8	Diagrama de flujo de datos del proceso realizar aseguramiento la calidad	67
Figura 4.9	Proceso de realizar control de la calidad: Entradas, herramientas y técnicas, y salidas	69
Figura 4.10	Diagrama de flujo de datos del proceso realizar control de la calidad	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1	Operacionalización de las Variables	17
Tabla 3.1	Metodología para la caracterización de procesos	31
Tabla 3.2	Formato para la caracterización de un proceso	32
Tabla 5.1	Propuesta plan de la calidad de los procesos IPC de proyectos para empresas del sector Construcción	73



**UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS**

**PLAN DE LA CALIDAD PARA PROYECTOS DE LAS EMPRESAS DEL
SECTOR CONSTRUCCIÓN. CASO DE ESTUDIO: PROCESOS DE INGENIERÍA,
PROCURA Y CONSTRUCCIÓN**

Autor: José Gregorio Contreras Álvarez
Asesor: Emmanuel López C.
Fecha: Julio de 2010

RESUMEN

El presente trabajo propone el diseño de un plan de la calidad para los procesos de Ingeniería, Procura y Construcción para los proyectos de las empresas del sector Construcción, con el objeto de que se constituya en un medio objetivo para relacionar los requisitos específicos del proyecto con los métodos y prácticas de trabajo que apoyan la realización del producto. De acuerdo con ISO (2005, p.17), el plan de la calidad “es un documento que especifica qué procedimientos y recursos asociados deben aplicarse, quién debe aplicarlos y cuándo deben aplicarse a un proyecto, producto, proceso o contrato específico”. Para el desarrollo de la propuesta se consideró la metodología aportada por la Organización Internacional de Normalización (ISO, 2005), el Project Management Institute (PMI, 2008) y datos secundarios obtenidos por el investigador por medio de una investigación proyectiva, a través de un diseño de investigación documental bibliográfica, descriptiva, no experimental porque no se manipularon variables y transeccional motivado a que se centró en el acontecer de las empresas del sector Construcción en la actualidad. En esta investigación la unidad de análisis estuvo conformada por los procesos de Ingeniería, Procura y Construcción de los proyectos de las empresas del sector Construcción. Las fases de la investigación estuvieron integradas por una exhaustiva investigación documental mediante la cual se caracterizaron los procesos IPC de las empresas del sector Construcción, y el diseño del plan de la calidad propuesto. La experiencia ha demostrado que los resultados obtenidos al aplicar una metodología objetiva incrementa la posibilidad de lograr un producto que satisfaga las necesidades del cliente y contribuye con el éxito del proyecto. El resultado obtenido ha sido una objetiva planificación de la calidad de los proyectos IPC reflejada en el plan de calidad.

Palabras Clave: Construcción, Empresas Projectistas, Gerencia de Proyectos, Gestión de la Calidad del Proyecto, Sistema de Gestión de la Calidad, Plan de la Calidad,

INTRODUCCIÓN

El éxito de todo proyecto está referido al alcance, el tiempo, el costo y la calidad, cualquier modificación en los tres primeros repercute directamente en la calidad. Para que exista y se mantenga un equilibrio entre el alcance, el tiempo y el costo se debe realizar una planificación de la calidad que permita lograr los objetivos del proyecto y la satisfacción del cliente y otras partes interesadas. Por lo que, al planificar el proyecto, es vital gestionar la calidad del proyecto de manera objetiva considerando las características únicas y particulares del proyecto.

En la práctica profesional actual se encuentra con frecuencia que las empresas en el país, dedicadas a la planificación y ejecución de los proyectos en las empresas del sector construcción, es decir, aquellas organizaciones dedicadas a la ejecución de proyectos de Ingeniería Civil, existe la idea preconcebida que al referirse a los “sistemas de gestión de la calidad” se está considerando únicamente el desempeño de actividades de control de calidad, o ensayos de laboratorio o las actividades de revisión de la documentación antes de ser entregados al cliente, aún cuando en el seno de las mismas se haya establecido un Sistema de Gestión de la Calidad conforme a los requisitos de la norma ISO 9001:2008. Hay que advertir que la gestión de la calidad va más allá de la verificación de los requisitos del cliente y / o del producto, ella consiste en buscar que la organización funcione de manera equilibrada con los procesos de ejecución y control, y asimismo, asegurar que el sistema de gestión de la calidad implantado sea viable y se mantenga en el tiempo.

Por consiguiente, un sistema de gestión de la calidad del proyecto, documentado e incluido en un plan de la calidad del proyecto, o que se ha

hecho referencia en éste, que gestione los procesos del proyecto, se constituye en una herramienta estratégica para lograr los objetivos del proyecto y contribuir con el éxito del mismo.

El presente estudio, como objetivo general, propone diseñar un plan de la calidad para proyectos de las empresas del sector construcción, específicamente en los procesos de ingeniería, procura y construcción. Este plan de la calidad del proyecto define y controla los documentos requeridos y producidos por la organización encargada de la ejecución del proyecto con el propósito de que, la planificación, la implementación y el control del proyecto alcancen sus objetivos planteados.

Para el desarrollo de la propuesta el investigador propone un plan de la calidad para proyectos mediante el tipo de investigación proyectiva y documental para profundizar en el entendimiento y conocimiento en la naturaleza objeto de estudio, constituido por los procesos de ingeniería, procura y construcción ejecutados por las empresas del sector construcción, a través de la investigación documental, considerando la metodología aportada por las normas “Sistemas de Gestión de la Calidad: Directrices para la Gestión de la Calidad en los Proyectos”. (ISO 10006:2003), “Sistemas de Gestión de la Calidad: Directrices para los Planes de la Calidad” (ISO 10005:2005), “Sistemas de Gestión de la Calidad: Requisitos.” (ISO 9001:2008), la “Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos” (Guía PMBOK), (PMI, 2008,Cuarta edición). La población para los efectos de esta investigación estuvo constituida por los procesos del área de conocimiento “Gerencia de la Calidad del Proyecto”, circunscritos dentro de los procesos realizados por las empresas del sector construcción, focalizándose en los procesos de ingeniería, procura y Construcción. Finalmente, se realiza el plan de la calidad para proyectos.

Los resultados de la investigación y el trabajo realizado se presentan en este documento estructurado en seis capítulos, a saber:

1. **CAPÍTULO I: EL PROBLEMA**, en él se establece el planteamiento del problema, se presenta la justificación de la investigación y se definen, el alcance y los objetivos tanto el general como los específicos de la investigación.
2. **CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO**, en el que se define el tipo y diseño de la investigación, la unidad de análisis, población y muestra, las técnicas para recolección y análisis de la información y las fases de la investigación.
3. **CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO**, en éste se presentan los antecedentes y las bases teóricas que sustentan la presente investigación.
4. **CAPÍTULO IV: DESARROLLO Y ANÁLISIS DE DATOS**, en él se realiza el análisis de los datos, dando respuesta a los objetivos formulados para la investigación, obteniéndose los elementos de información que sustentan la propuesta.
5. **CAPÍTULO V: LA PROPUESTA**, en este capítulo se hace la presentación de la propuesta, su justificación y fundamentación, la estructura planteada para ella (Plan de la Calidad) y los elementos que la sustentan y hacen que la misma sea factible, tanto técnica, operativa como económicamente.
6. **CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**, en este capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones surgidas de la investigación.

Finalmente, se presentan las fuentes bibliográficas consultadas para el desarrollo del estudio.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

Actualmente, a nivel mundial, se ha venido tomando conciencia en torno de la Calidad en todos los sectores de la economía. La norma ISO 9000:2005 (2005b), establece que:

Calidad
grado en el que un conjunto de características [...] inherentes
cumple con los requisitos [...]

NOTA 1 El término "calidad" puede utilizarse acompañado de adjetivos tales como pobre, buena o excelente.

NOTA 2 "Inherente", en contraposición a "asignado", significa que existe en algo, especialmente como una característica permanente.
(p. 8)

De esta definición se desprende que, cuanto mejor responda un producto o servicio a las necesidades y expectativas del cliente, mayor calidad tendrá aquél. Las necesidades y expectativas de los clientes pueden estar claramente definidas, cuantificadas y recogidas en la lista de especificaciones iniciales del proyecto, o puede que no estén definidas, o que estén definidas pero no cuantificadas, o incluso, aún cuando pueden estar definidas y cuantificadas, las mismas no sean explícitas.

Es evidente que éste es uno de los problemas que la gestión de la calidad del proyecto debe solucionar, para poder evaluar la calidad del mismo. Por esta razón, resulta fundamental la referencia a la definición del

alcance donde se establecen los resultados esperados del proyecto y sus condiciones de aceptación.

La norma ISO 9000:2005 (2005b), asevera que: “La Norma ISO 9001 especifica los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad aplicables a toda organización que necesite demostrar su capacidad para proporcionar productos que cumplan los requisitos de sus clientes y los reglamentarios que le sean de aplicación, y su objetivo es aumentar la satisfacción del cliente.” (p. vi).

Dentro de esta perspectiva, los proyectos no escapan de ello, considerando que el máximo rector de la disciplina de proyectos a escala internacional, el Project Management Institute (PMI), la establece como parte integral de las áreas de conocimiento que forman parte de la Gerencia de Proyectos. En efecto, el PMI (2008), dispone que, la Gestión de la Calidad del Proyecto está constituida por los procesos y las actividades de la organización que ejecuta el proyecto, los cuales determinan las responsabilidades, los objetivos y las políticas de la calidad con el propósito de que el proyecto satisfaga las necesidades para las que fue establecido. Asimismo, implementa el sistema de gestión de calidad del proyecto. (p. 166).

En Venezuela, la construcción hoy en día es considerada como una industria que elabora un producto muy complejo y muy particular (edificaciones, vialidades, puentes, tanques a presión, entre otros), su campo de acción, dentro de la empresa privada y pública, le permite entregar productos específicos para la industria petrolera, minera, de energía eléctrica, agua potable, entre otros, lo que ha llevado que se le conozca como “La industria de la Construcción”, que al igual que las industrias manufactureras, tiene procesos, y guarda una estrecha relación con las exigencias y necesidades de los clientes, por quienes se ve obligada a

mejorar la calidad de sus productos y mejorar sus sistemas productivos para mantenerse en pie en un mundo competitivo.

En tal sentido, por la exigencia de sus clientes, la industria de la construcción se ha visto en la necesidad de definir, desarrollar e implantar proyectos enfocados en la identificación de los requisitos de calidad y las normas para el proyecto y el producto, y la documentación de la manera cómo el proyecto va a demostrar el cumplimiento con los mismos con el objeto de satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes de los cuales dependen las organizaciones.

En la práctica profesional actual se encuentra con frecuencia que las empresas en el país, dedicadas a la planificación y ejecución de los proyectos en las empresas del sector construcción, se considera que, sólo las actividades de control de calidad, o los ensayos de laboratorio o la revisión de los documentos que se entregan al cliente constituyen los sistemas de gestión de la calidad; pero se debe aclarar que, la gestión de la calidad va más allá de la verificación de los requisitos del cliente, su papel primordial es buscar que la organización funcione de manera equilibrada con los procesos de ejecución y control, y asimismo, asegurar que el sistema de gestión de la calidad implantado sea viable y se mantenga en el tiempo con el fin último de satisfacer las necesidades y expectativas del cliente.

Asimismo, el investigador durante la fase de revisión bibliográfica pudo constatar que existen pocas investigaciones acerca de la gestión de la calidad y la gestión de proyectos referidas a las empresas del sector construcción. Entre las que el investigador encontró, pueden citarse:

- 1) Giuseppe (2007) realizó una investigación cuyo título es: **“Plan de la calidad para el subproyecto obras preliminares de la central termoeléctrica de CVG EDELCA, en Cumaná”**; su objetivo general

fue: “Diseñar un Plan de la Calidad, de acuerdo con la Norma ISO 10005:2005, para el subproyecto Obras Preliminares de la Central Termoeléctrica de CVG EDELCA, en Cumaná”. (p. 15).

- 2) Fajardo (2009) realizó una investigación titulada: **“Plan de la calidad para empresas contratistas de administración, seguimiento y control para proyectos de obras civiles”**. Cuyo objetivo general fue: Proponer un plan de la calidad para empresas contratistas de administración, seguimiento y control de proyectos de obras civiles.” (p. 15).
- 3) Ambrosetti (2009) realizó una investigación titulada: **“Modelo de la calidad para la gestión de los programas desarrollados por organismos públicos en el área social de vivienda. Caso de estudio: Programa SUVI (Sustitución de rancho por vivienda)”**; el objetivo general fue: “Desarrollar un Modelo de Calidad en la Gestión de Proyectos del Sector Público en el área social Vivienda; en un programa específico SUVI (Sustitución de Rancho por Vivienda)”. (p. 5).

Al analizar la documentación referida a los proyectos que consideran el sector de la construcción, se observa que no está documentada la caracterización de los procesos del proyecto que llevan a cabo durante su ejecución. La presente investigación se fija la premisa de que existe un vacío en las investigaciones relativos a las empresas del sector construcción, el cual es: La caracterización de los procesos típicos de: Ingeniería, procura y construcción de los proyectos de la industria de la construcción, así como el establecimiento de las interrelaciones existentes entre los procesos del área de conocimiento Gerencia de la Calidad del Proyecto inmersos dentro de los procesos del sector construcción enfocándolo en los procesos de ingeniería, procura y construcción; y la intención de esta investigación es tomando como punto de partida lo antes dicho para desarrollar un plan de la calidad para

proyectos de las empresas del sector construcción, en el caso de estudio: Procesos de ingeniería, procura y construcción.

La presente investigación está circunscrita en la Gerencia de Proyectos y su objeto de estudio es el área de Gestión de la Calidad; dentro de esta línea de investigación se pretendió generar un plan de la calidad para proyectos de las empresas del sector construcción. Caso de estudio: Procesos de ingeniería, procura y construcción. El origen de este Objeto de Estudio es el análisis de relación causa - efecto, entre la necesidad de un sistema cónsono con los requerimientos de la gestión de la calidad para el sector de la construcción y las razones dentro del proceso de Gerencia de Proyectos que originan la necesidad de un sistema de un plan de la calidad para proyectos; además, proporcionar el primer aporte hacia la documentación de la caracterización de los procesos de Ingeniería, Procura y Construcción de los proyectos del sector construcción.

De allí la presente investigación se planteó, como problema:

¿Cuáles son los elementos esenciales para la gestión de la calidad en los proyectos que permitan evaluar el logro de la calidad de los procesos del proyecto del sector construcción en los procesos de ingeniería, procura y construcción y del producto resultado de su ejecución?

1.2 Justificación de la Investigación

La presente investigación, tuvo como finalidad aportar al sector Construcción, un plan de la calidad para proyectos de las empresas del sector construcción, en los procesos de ingeniería, procura y construcción que le permita evaluar el logro de la calidad de los procesos del proyecto y del producto que resulta de la realización de los mismos. Asimismo, dar el primer aporte documental de la caracterización de los procesos típicos del sector de la construcción.

1.3 Objetivos del Estudio

1.3.1 Objetivo General

Diseñar un plan de la calidad para los procesos de ingeniería, procura y construcción de los proyectos de las empresas del sector construcción.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar las actividades esenciales involucradas en los procesos de los proyectos (Ingeniería, Procura y Construcción), de las empresas del sector construcción.
- Describir los elementos esenciales para el diseño de un Plan de Gestión de la Calidad conforme a la norma ISO 10005:2005 “Sistemas de Gestión de la Calidad: Directrices para los planes de la calidad”.
- Describir la Gestión de la Calidad del Proyecto de acuerdo con la “Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK). Cuarta edición”.
- Desarrollar un Plan de la Calidad para los procesos de ingeniería, procura y construcción para los proyectos de las empresas del sector construcción.

1.4 Alcance

El alcance de esta investigación comprendió todo lo necesario para caracterizar los procesos esenciales del sector construcción y desarrollar un plan de la calidad para proyectos, conforme a las metodologías de la Norma ISO 10005:2003 “Sistema de Gestión de la Calidad – Directrices para los planes de la calidad”, para las empresas del sector construcción, focalizándolo en los procesos de ingeniería, procura y construcción.

El alcance de esta investigación sólo contempla hasta el diseño del plan de la calidad para proyectos de las empresas del sector construcción focalizado en los procesos de ingeniería, procura y construcción, por lo que la puesta en marcha del mismo y los resultados que se pudieran obtener quedan fuera de éste.

Para desarrollar la propuesta objeto de este estudio, se tomaron en consideración las siguientes premisas: a) Se utilizó material bibliográfico y se contrastó con la metodología de ISO 9001:2008 (2008), para realizar una caracterización de los procesos: Ingeniería, Procura y Construcción del sector Construcción, b) Se aplicó el concepto de Gestión de la Calidad del Proyecto o Gestión de la Calidad (SGC) en los procesos de Gerencia de Proyectos, a través de todos los ciclos de vida de los proyectos del sector construcción. c) Se aplicó el concepto de Aseguramiento de la Calidad en los procesos de desarrollo del plan de la calidad para el sector construcción, debido a la naturaleza única, temporal y diversa del mismo, con la finalidad de garantizar la satisfacción de los estándares y especificaciones clave establecidas, d) el diseño del plan de la calidad se realizó de acuerdo con la metodología de la Norma 10005:2005 “Sistema de Gestión de la Calidad – Directrices para los planes de la calidad” y la “Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. (Guía del PMBOK). Cuarta edición.

1.5 Principios Éticos de la Investigación

Dado que la investigación es de tipo documental se tuvo el debido cuidado con el fin de respetar los derechos de autor de todas las publicaciones consultadas, mediante el correspondiente reconocimiento de las ideas tomadas y expresadas de dichas fuentes bibliográficas, tal como ha sido establecido en los diversos documentos de metodología de la investigación consultados.

CAPÍTULO II

MARCO METODOLÓGICO

De acuerdo con Navarro (2009, p. 135), en este capítulo del trabajo de investigación se señalan suscintamente los diferentes aspectos que constituyen el marco metodológico de la investigación, según el orden de presentación de los mismos, con el objeto de tener una visión panorámica de los procedimientos y técnicas que se utilizaron en el desarrollo de la investigación.

El Marco Metodológico de la presente investigación mediante la cual se desarrolló la propuesta de un plan de la calidad para proyectos de las empresas del sector construcción. Caso de estudio: Procesos de ingeniería, procura y construcción, fue el lugar donde se estableció técnico - operacional del proceso de investigación, donde se ubicó el tipo de estudio y el conjunto de métodos, técnicas y protocolos instrumentales que se emplearon en el proceso de recolección de la información requerida en la investigación. En tal sentido, seguidamente se presentan los diferentes elementos constitutivos del marco metodológico utilizado.

2.1 Tipo y Diseño de Investigación

2.1.1 Tipo

El propósito de la presente investigación estuvo dirigido al diseño de un plan de la calidad para proyectos de los procesos de ingeniería, procura y construcción en las empresas del sector construcción. En este orden de ideas, el estudio de investigación se centró en una investigación proyectiva.

Hurtado de Barrera (2008) define a la investigación proyectiva como

“el tipo de investigación que procura formular soluciones a una determinada situación partiendo de un proceso de investigación previo. Lleva asociado la formulación de alternativas de cambio, pero no necesariamente la ejecución de la propuesta. Cualquier tipo de investigación que lleve indefectiblemente al diseño, invención o creación de algo, fundamentado en un proceso de indagación, queda dentro de esta categoría de investigación”. (p. 85).

2.1.2 Diseño

La estrategia que se utilizó para recopilar los datos necesarios para el logro de los objetivos de la investigación fue documental bibliográfico.

Según el Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) (2006), la investigación documental se refiere al estudio de problemas con el objeto de ampliar y profundizar el conocimiento de su naturaleza en documentación bibliográfica. La originalidad del estudio se ve reflejada en el pensamiento del autor. (p. 20). Es decir, la investigación documental tiene por objeto el aporte de nuevos conocimientos mediante datos secundario obtenidos por diversas fuentes bibliográficas.

Dentro de esta perspectiva, el investigador utilizó el análisis documental bibliográfico para indagar acerca de la caracterización de los procesos de los proyectos del sector construcción; revisar la distinta terminología, principios, fundamentos y requisitos para conformar el fundamento teórico de la propuesta; entre ellos: calidad, sistemas de gestión, sistemas de gestión de la calidad, planificación de la calidad, aseguramiento de la calidad, control de la calidad, entre otros.

Asimismo, se utilizó el análisis documental para describir los diferentes elementos que conforman un plan de la calidad para proyectos, de acuerdo

con las directrices de la ISO 10005:2005 “Sistema de Gestión de la Calidad – Directrices para los planes de la calidad” y la Guía de los Fundamentos Para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK). Cuarta edición, las cuales se establecieron como premisa para desarrollar la propuesta objeto de estudio.

Por otra parte, para lograr los objetivos tanto general como específicos, se categorizó el diseño de la presente investigación como descriptiva debido a que, mediante la investigación documental bibliográfica se busca caracterizar los procesos de los proyectos del sector construcción, y como no experimental transeccional porque no manipula variables sino que se fundamenta en lo que ocurre en la actualidad en el sector construcción.

2.2 Unidad de Análisis

La unidad de análisis de esta investigación estuvo conformada por los procesos de ingeniería, procura y construcción de los proyectos de las empresas del sector construcción.

2.3 Población y Muestra

2.3.1 Población

Motivado a que se trata de una investigación documental bibliográfica, la población objeto de este estudio estuvo conformada por todos los procesos del área de conocimiento de la Gerencia de la Calidad del Proyecto, enmarcados dentro de los procesos de los proyectos del sector construcción focalizándose dentro de los procesos de ingeniería, procura y construcción.

2.3.2 Muestra

Con relación a la muestra, Arias (2007) la define como “la parte representativa del todo y finita que se extrae de la población accesible”. (p. 83). En esta investigación la muestra correspondió con la población descrita

supra porque se cubrió la totalidad de los elementos que componen la población accesible. Se consideraron muestras de tipo no probabilísticas o dirigidas, pues la elección de los elementos no dependió del azar o probabilidad, sino de las características de la investigación y del criterio del investigador.

Arias (2007) expresa que “cuando no es posible abarcar la totalidad de los elementos que forman la población accesible, se procede a seleccionar una muestra”. (p. 83).

2.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección, Procesamiento y Análisis de Datos

2.4.1 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Navarro (2009), explica que

“la técnica es el proceso mediante el cual se obtienen los datos, mientras que el instrumento es el formato en el cual se registran estos datos; las técnicas e instrumentos de recolección de datos que se utilizan van a depender del tipo de investigación, de la situación del problema y de los objetivos propuestos”. (p. 69).

Para recabar los datos que respaldan una investigación documental, Sabino (2002) refiere que, el investigador lleva a cabo una labor sistemática, la cual es a menudo agotadora porque las fuentes de donde proviene se encuentra diseminada en diversos archivos y fuentes de información, tales como: bibliotecas, archivos públicos y privados, centros de documentación e Internet. (p. 114). La técnica por excelencia utilizada para la recolección de datos secundarios es la ficha bibliográfica, de contenido, textuales y mixtas. (Sabino, et al. p. 115).

En este caso en particular, como el tipo de investigación es documental bibliográfica, en el transcurso de ésta se utilizaron como técnicas de

recolección de datos: a) la observación documental para hacer la lectura general con el fin de buscar y observar aspectos de interés para la investigación; y para hacer una lectura profunda para identificar aspectos esenciales y lógicos, y recoger los datos bibliográficos necesarios para la investigación; b) la presentación resumida para sintetizar los aspectos fundamentales de los textos consultados, c) el resumen analítico para circunscribir los aspectos fundamentales de los textos consultados respecto de los datos requeridos en la investigación, y d) el análisis crítico analítico, el cual combina las técnicas descritas en b) y c) para sintetizar y circunscribir los contenidos básicos de los textos consultados. (Navarro, 2009).

El instrumento utilizado es la ficha de trabajo para registrar los datos obtenidos por las técnicas documentales antes señaladas.

2.4.2 Técnicas para el Procesamiento y Análisis de Datos

Ballestrini (2007) explica que “el análisis de los datos se utiliza para establecer categorías, ordenar y manipular los datos y de esta manera resumirlos para extraer los resultados en función de las preguntas de la investigación” (p. 169). Asimismo, ella establece que, el análisis de contenido es una estrategia mediante la cual, los datos se clasifican, mediante la agrupación, la división y subdivisión de acuerdo con las características y posibilidades, y finalmente agruparlos de nuevo conforme a la relación que exista entre ellos para responder a las incógnitas de la investigación. (p. 170). Asimismo, Barrera (2009) afirma que “el análisis de contenido es esa actividad investigativa para conocer que siempre se ha relacionado con el ser humano. Con él se precisan las condiciones de un suceso cualquiera y se determina de qué trata, cómo se manifiesta, cómo ocurre y en qué medida”. (p.13). De lo anterior se desprende que el análisis cualitativo o de contenido es el tratamiento que se le proporciona a la información obtenida de la investigación documental bibliográfica con el fin de revisarla, relacionarla e

interpretarla para responder al problema que se ha planteado en la investigación.

Para la presente investigación se utilizó el método del análisis cualitativo o de contenido, el cual ésta integrado por el análisis, la síntesis, la inducción y la deducción, para clasificar, organizar, registrar, codificar y tabular para procesar y analizar los datos recabados con el propósito de resumir las observaciones obtenidas para responder las preguntas de la investigación.

Este método con sus técnicas contribuyeron con el investigador para percibir la realidad de lo que se estudió mediante la clasificación y la organización de la información relacionada con las empresas del sector construcción, la Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, las Normas ISO referidas con el tema de la calidad, sistema de gestión de la calidad.

Las herramientas utilizadas en la clasificación, organización, registro, codificación y tabulación de los datos manipulados en la investigación fueron: diversos libros presentados en copia dura y documentos varios presentados como archivos electrónicos en PDF, Word, PowerPoint, entre otros.

2.5 Operacionalización de los Objetivos

Para Sabino (1992)

“la operacionalización de los objetivos viene a ser el proceso mediante el cual se hacen operativos los objetivos de la investigación, esto es, hacer que los objetivos sean manejables, hacer posible de trabajar con ellos a los conceptos y elementos que intervienen en el problema a investigar”. (p.101).

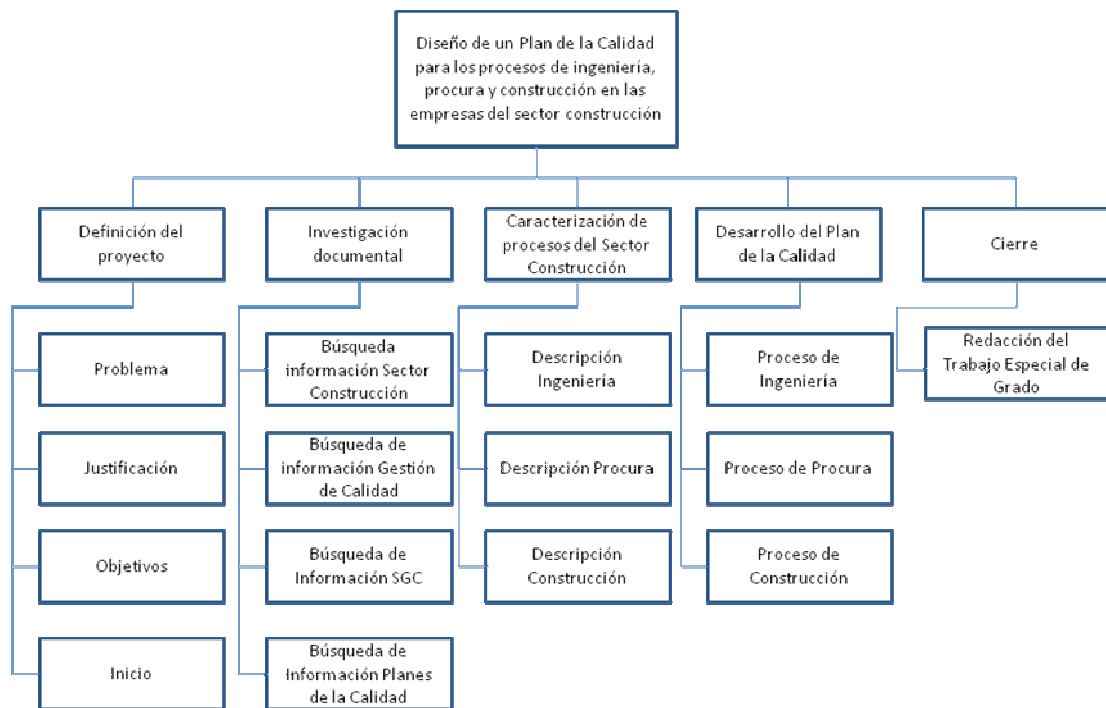
Para ello se elaboró el esquema que detalla los elementos utilizados en operacionalización de los objetivos planteados en el Capítulo I. ver tabla No. 2.1.

Tabla 2.1: Operacionalización de las Variables.
Diseño: El Investigador (2010).

OBJETIVO GENERAL			
Diseñar un plan de la calidad para los procesos de ingeniería, procura y construcción de los proyectos de las empresas del sector construcción.			
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLES	INDICADOR (ES)	INSTRUMENTO(S)
Caracterizar las actividades esenciales involucradas en los procesos de los proyectos (Ingeniería, Procura y Construcción), de las empresas del sector construcción.	Procesos	• Ingeniería • Procura • Construcción	TÉCNICA: Recopilación documental INSTRUMENTO: Fichas
Describir los elementos esenciales para el diseño de un Plan de Gestión de la Calidad conforme a la norma ISO 10005:2005 "Sistemas de Gestión de la Calidad: Directrices para los planes de la calidad".	Procesos	• Requisitos	TÉCNICA: Recopilación documental INSTRUMENTO: Fichas
Describir la Gestión de la Calidad del Proyecto de acuerdo con la "Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK). Cuarta edición".	Procesos	• Entradas • Técnicas y herramientas • Salidas	TÉCNICA: Recopilación documental INSTRUMENTO: Fichas
Desarrollar un Plan de la calidad para los procesos de ingeniería, procura y construcción para los proyectos de las empresas del sector construcción.	Plan de la calidad	• Proceso de Ingeniería • Proceso de Procura • Proceso de Construcción	TÉCNICA: Recopilación documental INSTRUMENTO: Fichas Formato de comunicación

2.6 Estructura del estudio

Para el logro de todos los objetivos del estudio, la metodología que se utilizó se fundamentó en la Estructura Desagregada de Trabajo (EDT) (Figura 2.1), siguiente:



Nota: SGC – Sistema de Gestión de la Calidad

Figura 2.1. Estructura Desagregada de Trabajo (EDT) del Trabajo Especial de Grado.
Diseño: El Investigador (2010).

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3.1 Consideraciones Generales

El desarrollo del marco teórico conlleva la exposición y el análisis de los enfoques teóricos para soportar el estudio. Ballestrini (2002) propone que, en el marco teórico se relacionan las posiciones teóricas asumidas, que orientan el camino de la investigación, de manera constante con el problema que se analiza (p. 96). En tal sentido, se busca que cada aspecto teórico planteado permita ubicar el problema para darle mayor amplitud y soporte. Como lo plantea Lerma (2004) en estos términos que, el marco teórico describe detalladamente cada uno de los elementos esenciales teóricos con el objeto que la formulación del problema y su respuesta se deduzcan de manera lógica de ellos (p.58).

Para la presente investigación, el marco teórico se orienta en primer término a la calidad, planes de la calidad, terminología y herramientas necesarias en la investigación; asimismo, se engrana con los procesos de la gestión de la calidad del proyecto; finalmente se hace una reseña de las empresas proyectistas.

3.2 Antecedentes de la Investigación

Los antecedentes están constituidos por todas aquellas investigaciones previas relacionadas con el problema objeto de estudio; los antecedentes son útiles al momento de establecer comparaciones e interpretaciones de la

investigación que se realiza; además de servir como referencial metodológico.

De acuerdo a la investigación documental realizada, las investigaciones que se describen a continuación se consideran antecedentes del presente estudio:

Giuseppe (2007), **“Plan de la calidad para el subproyecto obras preliminares de la central termoeléctrica de CVG EDELCA, en Cumaná”**. Esta investigación presenta como resultado un plan de la calidad, basado en las mejores prácticas dadas por la gerencia de proyectos y la norma ISO 10005:2005 “Sistemas de gestión de la calidad – Directrices para los planes de la calidad” y cumpliendo con los estándares de calidad internacionales para este tipo de proyectos y de la organización donde se desarrollo. Se considera como antecedente ya que guarda relación con el objetivo general del presente trabajo especial de grado, debido a que presenta un adecuado manejo de la gerencia de proyectos aplicada a la propuesta de un plan de calidad.

Fajardo (2009), **“Plan de la calidad para empresas contratistas de administración, seguimiento y control para proyectos de obras civiles”**. Esta investigación presenta como resultado un plan de la calidad, fundamentado en las mejores prácticas dadas por la gerencia de proyectos y la norma ISO 10005:2005 “Sistemas de gestión de la calidad – Directrices para los planes de la calidad” y cumpliendo con los estándares de calidad internacionales para este tipo de proyectos y de la organización donde se desarrollo. Se considera como antecedente ya que guarda relación con el objetivo general del presente trabajo especial de grado, debido a que presenta un adecuado manejo de la gerencia de proyectos aplicada a la propuesta de un plan de calidad.

Marval (2010), **“Plan para la implantación del enfoque de gestión por procesos, basado en las buenas prácticas de la gestión de proyectos, en el sistema logístico de una empresa comercializadora de productos médicos”**. Esta investigación presenta como resultado un plan para la implantación del enfoque de gestión por procesos en el sistema logístico, fundamentado en las buenas prácticas de la gerencia de proyectos y el documento emitido por Comité Técnico ISO/TC 176, Orientación sobre el concepto y uso del “Enfoque basado en procesos” para los sistemas de gestión (2003) y cumpliendo con los estándares de calidad internacionales para este tipo de proyectos y de la organización donde se desarrollo. Se considera como antecedente ya que guarda relación con el objetivo específico: “Caracterizar las actividades esenciales involucradas en las empresas del sector construcción” del presente trabajo especial de grado, debido a que presenta un adecuado manejo de la gestión por procesos aplicada a la propuesta de un plan para la implantación del enfoque de gestión por procesos en el sistema logístico.

3.3 Bases Teóricas

En relación a ellas, Navarro, referencia que están compuestas por todas las posiciones teóricas de diversos autores vinculadas con el problema y que van a regir la investigación (Navarro, 2009, p. 133).

3.3.1 Calidad

Para documentar un sistema de gestión de la calidad, es necesario comenzar por definir qué se entiende por calidad.

Calidad es un concepto que se utiliza comúnmente en la actualidad, pero a su vez, su significado es entendido de muy diversas formas, tratado de

manera ambigua, dependiendo de lo que cada persona entienda por calidad, por tal razón es necesario unificar su definición.

Las personas u organizaciones que se han dedicado a su estudio o normalización definen la calidad:

- La calidad es, según Voehl y Ashton (1997) “La totalidad de los rasgos y características de un producto o servicio que se relacionan con su capacidad para satisfacer determinadas necesidades” (p. 1); de acuerdo con Kotler, Cámara, Grande y Cruz (2000) “La calidad es el conjunto de aspectos y características de un producto y servicio que guardan relación con su capacidad para satisfacer las necesidades expresadas o latentes de los clientes” (p. 64)
- Edwards Deming (c.p. Vásquez, 2007), expresa que: "El control de Calidad no significa alcanzar la perfección. Significa conseguir una eficiente producción con la calidad que espera obtener en el mercado".
- Juran (1990), la define como: "Adecuación al uso".
- Philip Crosby (c.p. Vásquez, op. cit.), expresa que calidad significa "Conformidad con los requisitos".
- Armand V. Feigenbaum (s.f., c.p. Vásquez, op. cit.), define la calidad como: "La composición total de las características de los productos y servicios de marketing, ingeniería, fabricación y mantenimiento, a través de los cuales los productos y los servicios es unos cumplirán las expectativas de los clientes".
- La Organización Internacional de Normalización (ISO, 2005b), la define como:

Calidad
grado en el que un conjunto de **características** [...] inherentes cumple con los **requisitos** [...]

NOTA 1 El término "calidad" puede utilizarse acompañado de adjetivos tales como pobre, buena o excelente.

NOTA 2 "Inherente", en contraposición a "asignado", significa que existe en algo, especialmente como una característica permanente. (p. 8).

Calidad es ofrecer un producto o un servicio que satisfaga las necesidades y expectativas del cliente, para lograr su fidelidad a la organización y que éste retorne por más del producto o servicio, contribuya con la publicidad del mismo a otros clientes potenciales, logrando la organización de esta manera sus objetivos organizacionales, esto a su vez, beneficia las expectativas y necesidades del cliente interno (personal), y las expectativas e intereses de los accionistas o partes interesadas de la misma.

La calidad se debe mejorar continuamente. Las necesidades y expectativas de los clientes cambian en el tiempo, el entorno en el que se ubica la organización presiona y ella debe mejorar su competitividad para permanecer; además, los cambios tecnológicos están a la orden del día, trayendo como consecuencia que la organización debe mejorar continuamente sus productos y procesos.

3.3.2 Gestión

La Real Academia Española (2001), define gestión como, la acción y el efecto de gestionar o administrar, es decir, la realización y el resultado de las diligencias conducentes al logro de un negocio o de un deseo cualquiera; asimismo, realizar y lograr el suministro, proporción o distribución de algo.

La Organización Internacional para la Normalización (ISO, 2005) también define a la gestión como “aquellas actividades que se disponen de manera metódica y ordenada para dirigir y controlar a una organización”. Cuando se gestiona la calidad, por lo general, conlleva a establecer la política de la calidad, los objetivos de la calidad, la planificación de la calidad, el control de

la calidad, el aseguramiento de la calidad y la mejora continua de la calidad (op. cit.).

3.3.3 Gestión de la calidad del proyecto

El Instituto de Gerencia de Proyectos (PMI, [de sus siglas en Inglés], 2008), establece dentro de sus nueve áreas de conocimiento la Gestión de la Calidad del Proyecto, y conviene en que ésta se encuentra integrada por los procesos y las actividades de la organización que ejecuta el proyecto para precisar las responsabilidades, los objetivos y las políticas de la calidad, con el propósito que el proyecto satisfaga las necesidades que le dieron origen. El sistema de gestión de la calidad se implementa a través de las políticas y los procedimientos, incluyendo la mejora continua de los procesos que se llevan a cabo durante la vida del proyecto. (p. 166)

La Gestión de la Calidad del Proyecto se encarga de la gestión de la calidad del proyecto propiamente dicho y de la gestión de la calidad del producto del proyecto.

3.3.4 Gestión del proyecto

La ISO (2003a), la define como las actividades de planificación, organización, seguimiento, control e informe de todos los aspectos inherentes del proyecto, incluyendo la motivación de los involucrados en él para lograr los objetivos que se han trazado con el proyecto. (p. 3).

3.3.5 Sistema de gestión de la calidad del proyecto

La ISO establece que para que se logren los objetivos del proyecto se requiere administrar los procesos del proyecto inmersos en un sistema de gestión de la calidad (SGC), este SGC debería estar vinculado con el SGC de la organización que le dio origen al proyecto. El SGC del proyecto debería definir y controlar los documentos requeridos y los originados por la organización ejecutante del proyecto con el fin de asegurar que la planificación, la implementación y el control del proyecto logre sus objetivos. (op. cit.).

3.3.6 Planificación de la calidad

Según Juran (1990), la planificación de la calidad es uno de los tres procesos para gestionar la calidad, los otros dos son: el control de la calidad y la administración de la calidad, y la define como el proceso donde se establecen los objetivos de la calidad y se desarrollan los planes para alcanzarlos; asimismo, este autor la definió como el desarrollo de los productos o servicios y los procesos necesarios para satisfacer las necesidades de los clientes en tres etapas: (a) identificar los clientes y sus necesidades, (b) desarrollar un producto o servicio que de respuesta a esas necesidades, y (c) desarrollar un proceso capaz de producir este producto o prestar el servicio correspondiente.

En la metodología Planear, Hacer, Verificar y Actuar, desarrollada por Walter Shewhart, difundida por Edwards Deming y modificado por Kaoru Ishikawa, mostrado en la figura 3.1, la planificación es el primero de los procesos básicos para la mejora continua de la calidad.

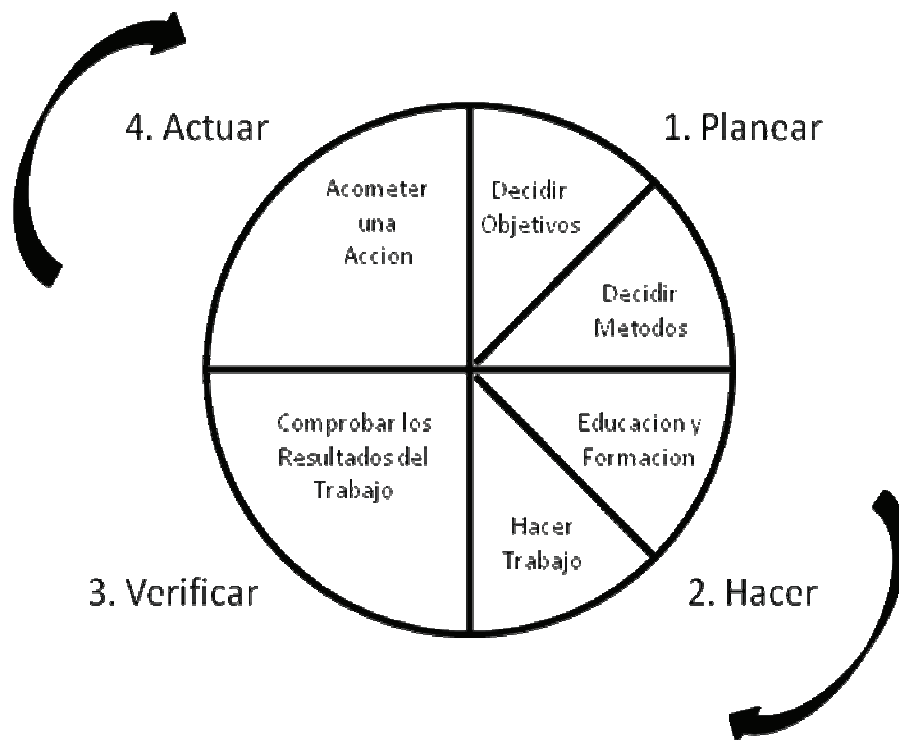


Figura 3.1. El ciclo planear – hacer – verificar – actuar Desarrollado por Shewhart, difundido por Deming y modificado por Ishikawa.

Fuente: (Camisón, Cruz, y González, 2007, p.877)

La planificación de la calidad es aquella parte de la gestión de la calidad donde se establecen los objetivos de la calidad y se determinan los procesos operativos requeridos y los recursos asociados a éstos para lograr los objetivos de la calidad.

El objetivo de la calidad es algo que se ambiciona o se pretende respecto a la calidad. Por lo general, los objetivos de la calidad se fundamentan en la política de la calidad de la organización, ya que ellos deben lograr el cumplimiento de ésta.

Se entiende por proceso a la actividad o conjunto de actividades que utilizan recursos (humanos, materiales, equipos, infraestructura, etc.) para transformar entradas (requisitos) en resultados (productos).

3.3.7 Control de la calidad

De acuerdo con ISO (2005b), control de la calidad es aquella parte de la gestión de la calidad dirigida al cumplimiento de los requisitos de la calidad. (p. 10).

Se entiende por requisito de la calidad como la necesidad o la expectativa establecida. Generalmente esta necesidad o expectativa es implícita u obligatoria. Cuando se dice que es "generalmente implícita" quiere decir que es un hábito o un comportamiento común para la organización, sus clientes y otras partes interesadas que la necesidad o expectativa bajo consideración esté incluida sin que sea expresada.

Se reconoce como parte interesada a aquella persona o grupo interesado en que la organización tenga éxito o logre los objetivos organizacionales que se ha propuesto.

3.3.8 Aseguramiento de la calidad

ISO (2005b), establece que el aseguramiento de la calidad es aquella parte de la gestión de la calidad dirigida a proporcionar confianza en que los requisitos de la calidad se cumplirán. (p. 10).

3.3.9 Plan de la calidad

ISO define al plan de la calidad como aquel documento que determina de manera precisa cuáles son los procedimientos y los recursos que se aplicarán, quién es el responsable de aplicarlos y el momento en que deben aplicarse ya sea a un proyecto, un proceso, un producto o un contrato en particular.

Ella ha definido al documento y ha establecido que se trata de la información y el medio que lo soporta o lo contiene. Son ejemplos de documentos, un registro, una especificación técnica, un procedimiento documentado, un plano, un informe, una norma (op. cit.), o cualquier otro que haya sido establecido como tal en la estructura documental del Sistema de Gestión de la Calidad.

Asimismo, el soporte del documento puede ser uno de los siguientes o una combinación de estos: papel, un disco magnético, óptico o electrónico, una fotografía, etc. (op. cit.).

Se entiende por información aquellos datos que tienen significado en sí mismos.

Una especificación es un documento que establece requisitos.

Un registro es un documento que presenta resultados que se han obtenido o que ofrece evidencias de actividades que se han llevado a cabo.

3.3.10 Procesos

En la actualidad es una práctica habitual dentro de las empresas que se mantienen en la búsqueda permanente de la competitividad la gestión por

procesos. Este enfoque proporciona una nueva definición de la organización y una nueva forma de gestionarla. Desde este enfoque, la organización se observa con un conjunto de procesos que se ejecutan simultáneamente y están interrelacionados. El objeto fundamental del enfoque basado en procesos es mejorar la eficacia y la eficiencia de la organización para lograr los objetivos que se ha definido lograr dentro de su estrategia empresarial.

A continuación, se definen los procesos, sus características, los tipos y la caracterización de los mismos.

3.3.10.1 Proceso

Camisón, Cruz y González (2007) definen al proceso como: “la secuencia de actividades lógicas diseñadas para generar un output [*salida*] preestablecido para unos clientes identificados a partir de un conjunto de inputs [*entradas*] que van añadiendo valor” (p. 844).

ISO (2003a) referenciándose la establecido en ISO (2003b), define al proceso como: “Conjunto de actividades interrelacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados’. Estas actividades requieren la asignación de recursos tales como personal y materiales.”

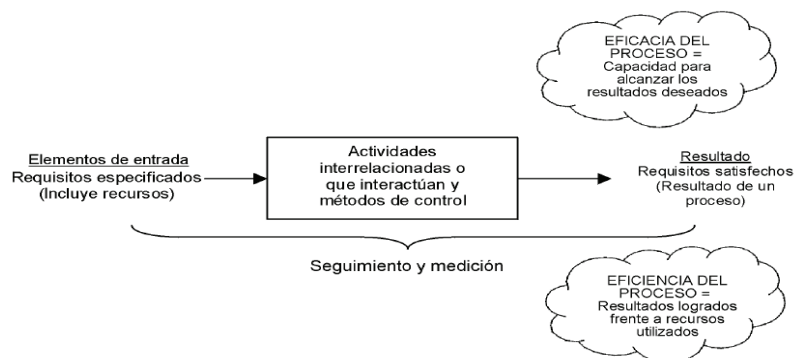


Figura 3.2 Proceso genérico,
Fuente: ISO (2003a, p. 3)

En ese mismo orden de ideas, ISO (op. cit.), establece que,

Los elementos de entrada y los resultados previstos pueden ser tangibles (tal como equipos, materiales o componentes) o intangibles (tal como energía o información). Los resultados también pueden ser no intencionados; tales como el desperdicio o la contaminación ambiental.

Cada proceso tiene clientes y otras partes interesadas (quienes pueden ser internos o externos a la organización) que son afectados por el proceso y quienes definen los resultados requeridos de acuerdo con sus necesidades y expectativas.

Debería utilizarse un sistema para recopilar datos, los cuales pueden analizarse para proveer información sobre el desempeño del proceso, y determinar la necesidad de acciones correctivas o de mejora.

Todos los procesos deberían estar alineados con los objetivos de la organización y diseñarse para aportar valor, teniendo en cuenta el alcance y la complejidad de la organización.

La eficacia y eficiencia del proceso pueden evaluarse a través de procesos de revisión internos o externos. (p.3).

3.3.10.2 Caracterización de un proceso

La ISO (2003a) ha formulado la siguiente metodología para la caracterización de procesos:

Tabla 3.1 Metodología para la caracterización de procesos.
Fuente: ISO (2003a, p. 7,8 y 9)

5. Implementación del enfoque basado en procesos		
La siguiente metodología de implementación puede aplicarse a cualquier tipo de proceso. La secuencia de pasos es sólo un método y no pretende ser prescriptiva. Algunos pasos pueden llevarse a cabo simultáneamente.		
5.1 Identificación de los procesos de la organización		
Paso del enfoque basado en procesos	¿Qué hacer?	Orientación
5.1.1 Defina el propósito de la organización	La organización debería identificar sus clientes y otras partes interesadas, así como sus requisitos, necesidades y expectativas para definir los resultados previstos por la organización.	Recopile, analice y determine los requisitos de los clientes y otras partes interesadas, y otras necesidades y expectativas. Comuníquese frecuentemente con los clientes y otras partes interesadas para asegurar el continuo entendimiento de sus requisitos, necesidades y expectativas. Determine los requisitos para gestión de la calidad, gestión ambiental, gestión de la seguridad y salud ocupacional, riesgo de los negocios, responsabilidad social y otras disciplinas del sistema de gestión que serán aplicadas dentro de la organización.
5.1.2 Defina las políticas y objetivos de la organización	Basándose en el análisis de los requisitos, necesidades y expectativas, establezca las políticas y objetivos de la organización.	La alta dirección debería decidir a qué mercado debería dirigirse la organización y desarrollar políticas al respecto. Basándose en esas políticas debería entonces establecer objetivos para los resultados deseados (por ejemplo, productos, desempeño ambiental, desempeño en seguridad y salud ocupacional).
5.1.3 Determine los procesos en la organización	Identifique todos los procesos que son necesarios para producir los resultados previstos.	Determine los procesos necesarios para alcanzar los resultados previstos. Estos procesos incluyen gestión, recursos, realización y medición y mejora. Identifique todos los elementos de entrada y los resultados de los procesos junto con los proveedores, clientes y otras partes interesadas (que pueden ser internos o externos).
5.1.4 Determine la secuencia de los procesos	Determine cómo es el flujo de los procesos en su secuencia de interacción.	Defina y desarrolle una descripción de la red de procesos y sus interacciones. Considere lo siguiente: - el cliente de cada proceso, - los elementos de entrada y los resultados de cada proceso, - qué procesos están interactuando, - interiores y cuáles son sus características, - tiempo y secuencia de los procesos que interactúan, - eficacia y eficiencia de la secuencia. Nota: Como un ejemplo, los procesos que terminan en un resultado (tales como un producto entregado a un cliente) interactúan con otros procesos (tales como gestión, medición y seguimiento, y procesos de provisión de recursos). Pueden utilizarse métodos y herramientas tales como diagramas de flujo, matrices y diagramas de flujo para ayudar al desarrollo de la secuencia de procesos y sus interacciones.
5.1.5 Defina los dueños del proceso	Asigne la responsabilidad y autoridad para cada proceso.	La dirección debería definir el papel y las responsabilidades individuales para asegurar la implementación, el mantenimiento y la mejora de cada proceso y sus interacciones. A tal individuo normalmente se le denomina "dueño del proceso". Para gestionar las interacciones del proceso puede ser útil establecer un "equipo de gestión del proceso" que tenga una visión general de todos los procesos, y que incluya a representantes de cada uno de los procesos que interactúan.
5.1.6 Defina la documentación del proceso	Determine los procesos que se van a documentar y la forma de llevarlos a cabo.	Los procesos existen dentro de la organización y el enfoque inicial debería estar limitado a identificarlos y gestionar los de la manera más apropiada. No existe un "catálogo" o lista de procesos que tengan que ser documentados. El propósito principal de la documentación es permitir la operación eficiente y estable de los procesos. La organización debería determinar los procesos que deben ser documentados, basándose en: - el tamaño de la organización y el tipo de actividades, - la complejidad de sus procesos y sus interacciones, - la cantidad de los procesos y - la disponibilidad de personal competente. Cuando sea necesario documentar los procesos, se pueden utilizar diferentes métodos, tales como representaciones gráficas, instrucciones escritas, listas, diagramas de flujo, medios visuales o métodos electrónicos. Nota: Para más orientación véase el Conjunto de documentos para la introducción y el soporte de la parte de Normas ISO 9000, módulo "Orientación acerca de los requisitos de documentación de la Norma ISO 9001:2000" (documento IS-001 CTR/5-627025R – disponible en www.iso.org/iso/iso-9000).
5.2 Planificación del proceso		
Paso del enfoque basado en procesos	¿Qué hacer?	Orientación
5.2.1 Defina las actividades dentro del proceso	Determine las actividades necesarias para lograr los resultados previstos del proceso.	Defina los elementos de entrada y los resultados requeridos del proceso. Determine las actividades requeridas para transformar los elementos de entrada en los resultados requeridos. Determine y defina la secuencia e interacción de las actividades dentro del proceso. Determine cómo se llevará a cabo cada actividad. NOTA: En algunos casos, el cliente puede especificar la manera en que debe llevarse a cabo el proceso.
5.2.2 Defina los requisitos de seguimiento y medición	Determine cómo y cómo deberían aplicarse el seguimiento y la medición. Esto debería ser tanto para el control y la mejora de los procesos, como para los resultados previstos del proceso. Determine la necesidad de registrar los resultados.	Verifique los criterios de seguimiento y medición para el control y el desempeño del proceso, para determinar la eficacia y eficiencia del proceso, teniendo en cuenta factores tales como: - Conformidad con los requisitos, - Satisfacción del cliente, - Desempeño del proveedor, - Entrega a tiempo, - Plazos, - Tasas de falla, - Desechos, - Costos del proceso, - Frecuencia de incidentes.
5.2.3 Defina los recursos necesarios	Determine los recursos necesarios para la operación eficaz de cada proceso.	Ejemplos de recursos incluyen: - requisitos humanos, - infraestructura, - ambiente de trabajo, - información, - recursos naturales, - materiales, - recursos financieros.
5.2.4 Verifique el proceso con respecto a sus objetivos planificados	Confirme que las características del proceso son coherentes con el propósito de la organización (véase 5.1.1).	Verifique que se hayan satisfecho todos los requisitos identificados en 5.1.1. Si no, considere qué actividades del proceso adicionales se requieren y vuelva al 5.2.1 para mejorar el proceso.

Con base en la metodología reseñada anteriormente, el investigador propone el siguiente formato para registrar la información obtenida para la caracterización de un proceso:

Tabla 3.2 Formato para la caracterización de un proceso.
Diseño: El Investigador (2010).

CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO				
PROCESO				
OBJETIVO				
PROCESOS ENTRADAS: (PROVEEDORES)	ENTRADAS: (REQUISITOS)	ACTIVIDADES:	SALIDAS: (PRODUCTOS)	PROCESOS SALIDAS: (CLIENTES)
RECURSOS: • Humanos: • Infraestructura: ✓ Espacios de trabajo: ✓ Equipos para el proceso: • Financieros:		RESPONSABLES:		PROCESOS DE SOPORTE:
SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN: INDICADORES:		REGISTROS DE CONTROL:		DOCUMENTOS DE REFERENCIA O SOPORTE :
REQUISITOS ISO 9001 POR CUMPLIR:				

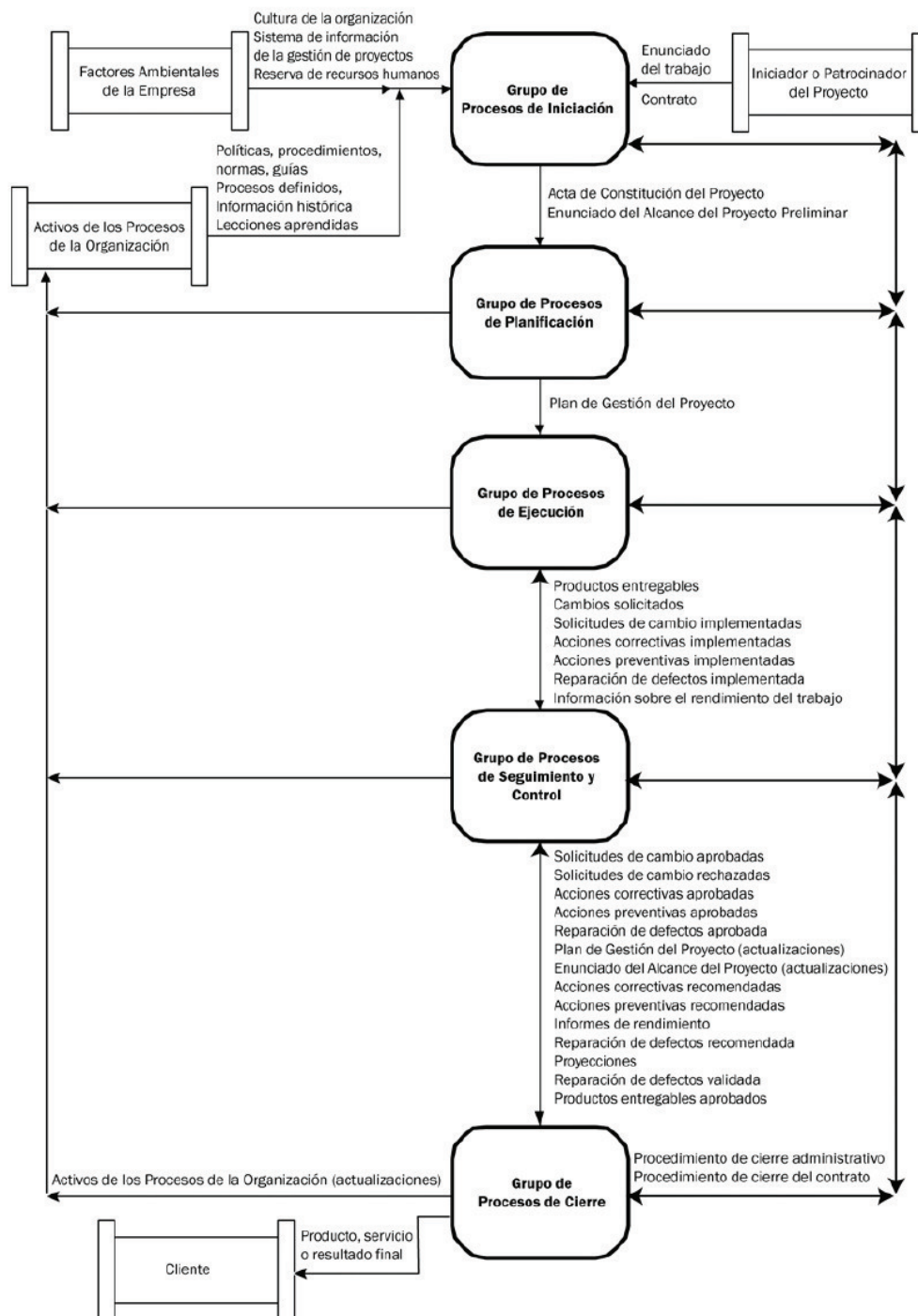
3.3.11 Gerencia de Proyectos

La gerencia de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos de éste. El logro de estos requisitos es a través de la aplicación e integración adecuadas de los cuarenta y dos procesos de la gerencia de proyectos, agrupados de forma lógica, conforman los cinco grupos de

procesos. Estos 5 grupos de procesos son: a) Iniciación, b) Planificación, c) Ejecución, d) Seguimiento y Control, y e) Cierre.

Los cinco Grupos de Procesos son: a) Grupo de Procesos de Iniciación. Define y autoriza el proyecto o una fase del mismo. b) Grupo de Procesos de Planificación. Define y refina los objetivos, y planifica el curso de acción requerido para lograr los objetivos y el alcance pretendido del proyecto. c) Grupo de Procesos de Ejecución. Integra a personas y otros recursos para llevar a cabo el plan de gestión del proyecto para el proyecto. d) Grupo de Procesos de Seguimiento y Control. Mide y supervisa regularmente el avance, a fin de identificar las variaciones respecto del plan de gestión del proyecto, de tal forma que se tomen medidas correctivas cuando sea necesario para cumplir con los objetivos del proyecto. e) Grupo de Procesos de Cierre. Formaliza la aceptación del producto, servicio o resultado, y termina ordenadamente el proyecto o una fase del mismo.

En la Figura 3.3 se presenta gráficamente el resumen de alto nivel de las interacciones de los grupos de procesos.



Nota: No se muestran todas las interacciones entre procesos ni todo el flujo de datos entre los Grupos de Procesos.

Figura 3.3 Resumen de alto nivel de las interacciones de los grupos de procesos
Fuente: PMI (2008, p. 42)

3.3.11.1 Ciclo de vida del proyecto

El PMI (2008), define el ciclo de vida del proyecto como:

“un conjunto de fases del mismo [*proyecto*], generalmente secuenciales y en ocasiones superpuestas, cuyo nombre y número se determinan por las necesidades de gestión y control de la organización u organizaciones que participan en el proyecto, la naturaleza propia del proyecto y su área de aplicación. Un ciclo de vida puede documentarse con ayuda de una metodología. El ciclo de vida del proyecto puede ser determinado o conformado por los aspectos únicos de la organización, de la industria o de la tecnología empleada. Mientras que cada proyecto tiene un inicio y un final definidos, los entregables [*productos*] específicos y las actividades que se llevan a cabo entre éstos [*el inicio y el final del proyecto*] variarán ampliamente de acuerdo con el proyecto. El ciclo de vida proporciona el marco de referencia básico para dirigir el proyecto, independientemente del trabajo específico involucrado” (p. 22).

Todos los proyectos pueden configurarse dentro de la siguiente estructura del ciclo de vida: a) inicio, b) organización y preparación, c) ejecución del trabajo y d) cierre. Ver figura 3.

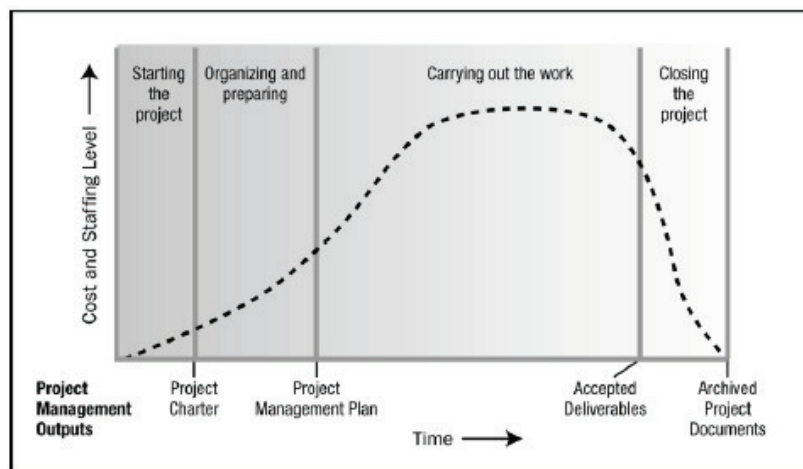


Figura 3.4 Niveles típicos de costo y dotación de personal durante el ciclo de vida del proyecto.
Fuente: PMI (2008, P. 23).

La definición de las fases o ciclo de vida del proyecto permite determinar las acciones de transición que se incluyen al final del proyecto. De esta manera, la determinación del ciclo de vida del proyecto puede ser usado para enlazar el proyecto a operaciones sucesivas de la organización ejecutora.

El ciclo de vida de un proyecto define: a) Qué trabajo técnico debe ser hecho en cada fase, b) Quién debe estar involucrado en cada fase.

La descripción de las fases que componen el ciclo de vida del proyecto puede ser general o detallada.

Las descripciones detalladas tienen varias formas (tablas y listas de verificación o chequeo) para proveer estructura y consistencia.

3.3.12 Empresas Projectistas

El llevar a cabo la gran mayoría de los proyectos necesita de la participación de diversos actores, lo que se refleja en el requerimiento de crear una organización, cuya orientación esté hacia el logro de los objetivos del proyecto. En el transcurso del tiempo los participantes adquieren experiencia en una tipología de proyectos, y en especial la adquieren sus responsables, las formas de organización que adopta el grupo vienen dadas en gran parte por estas experiencias de éxitos y fracasos anteriores y, en función de ellas se ordenan y asignan los recursos y tareas, intentando reproducir las prácticas satisfactorias y descartando las negativas.

Cuando un proyecto se inicia, se generan ciertas expectativas, referidas no sólo a sus efectos en relación al logro de los objetivos técnicos, sino que también se consideran los resultados que su realización tiene sobre los participantes, las organizaciones y el medio ambiente. Cada una de las personas que trabaja y se dedica total o parcialmente al desarrollo de un proyecto espera que del trabajo individual o colectivo se obtengan beneficios

que cubran al menos parte de las necesidades y aspiraciones. Del mismo modo que las individuos, las empresas que participan en un proyecto también esperan resultados que se manifiesten en beneficios, entre los cuales está el económico, pero pueden esperarse otro tipo de beneficios distintos a éste.

Como se ha mencionado anteriormente que, el proyectar generalmente implica una estructura de individuos que aportan sus conocimientos, habilidades y trabajo; así como organizaciones, que aportan los medios materiales y financieros y las disponibilidades de sus recursos humanos para el desarrollo de los proyectos. En este sentido, es posible enfocar el proyecto, su dirección y gestión y por tanto su organización desde tres perspectivas diferentes y complementarias: a) **Empresas proyectistas**, dedicadas a la elaboración de proyectos, como especialistas en alguna de sus fases, en el desarrollo completo o en la promoción y control y asesoría al proceso. b) **Empresas de productos y servicios**, que requieren de forma esporádica o permanente de proyectos como parte de la generación de su actividad económica principal. Y, c) **el proyecto**, como una circunstancia que tiene sus características propias, algunas dependientes y otras independientes de las personas, empresas y organizaciones que lo desarrollan.

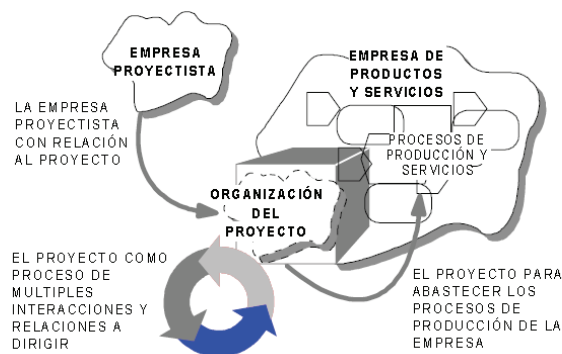


Figura 3.5 Los tres enfoques de la dirección y gestión del proyecto.
 Fuente: Capuz, S., et al.).

3.3.12.1 Definición

De acuerdo con Capuz Rizo, S., Gómez – Senet Martínez, E., Torrealba López, Á., Ferrer Gisbert, P., Vivancos Bono, J. y Gómez Navarro, T. (s.f.), las empresas proyectistas o de proyectos son aquellas que tienen como razón social la realización o ejecución de proyectos. Lo cual las diferencia de las empresas cuya razón social está relacionada con la producción o generación de bienes y servicios (p. 184).

Capuz Rizo et al. Continúan exponiendo que, aún cuando todas las empresas de proyectistas están relacionadas con proyectos, su participación va a depender en qué parte del proceso y fase intervienen y la importancia y rol que les corresponde con relación a las demás empresas participantes en el proyecto (op. cit.).

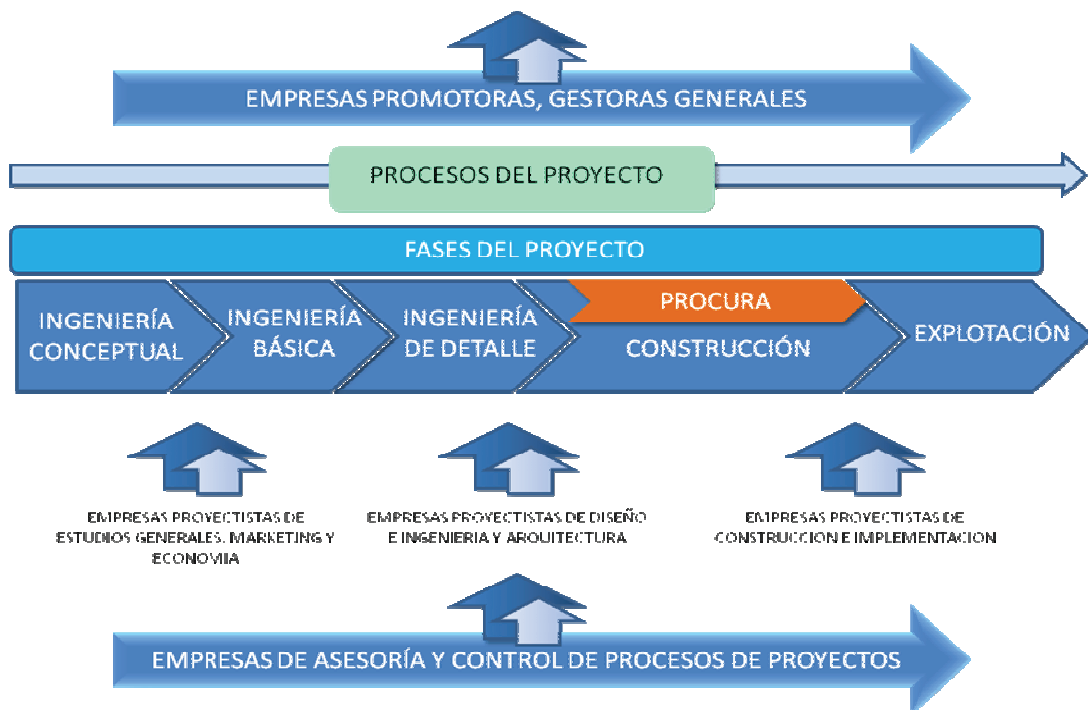


Figura 3.6 Empresas proyectistas.
Diseño: El Investigador (2010)

Una actividad fundamental para la dirección del proyecto es concretar el tipo de organización humana que va a llevarlo a cabo, debido a que no todas las organizaciones son capaces de realizar todos los proyectos. En la práctica la organización toma personalidad persona jurídica con razón social específica y derechos y responsabilidades independientes de los socios de la misma.

3.3.12.2 Tipologías

La actividad de proyectos se circunscribe en el sector terciario de la economía, el sector servicios. En tal sentido, el proyectista vende sus servicios profesionales y técnicos aportando ideas y soluciones a sus clientes, para que otros o él mismo las ejecuten o construyan (contratistas).

La estructura organizativa de los proyectistas se denomina genéricamente Oficina Técnica de Proyectos, la cual viene a ser una agrupación de profesionales, integrada en una persona jurídica o no, cuyo objeto es la realización de proyectos y trabajos relacionados con ellos, normalmente orientados hacia un área o especialidad.

El tamaño de las empresas de proyectos es muy variado. En orden de menor a mayor, las tipologías de estas entidades reciben los siguientes nombres: a) Proyectista de ejercicio libre, b) Oficina Técnica de proyectos y c) Empresa de proyectos.

Cada una de estas entidades de proyectos se diferencia de las demás en el número de personas que la integran, la estructura organizativa, el número y la importancia de los proyectos que ejecuta y el tamaño de las empresas que realizan los encargos de los trabajos.



Figura 3.7 Jerarquización por tamaño de las empresas proyectistas.
Diseño: El Investigador (2010).

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

En este capítulo se presentan los resultados de la investigación relativos a los procesos de Ingeniería, Procura y Construcción de los proyectos de las empresas del sector construcción.

Las respuestas a los objetivos específicos planteados en el presente estudio, se dan a continuación.

4.1 Caracterización de los Procesos de las Empresas del Sector Construcción

Objetivo específico N° 1: Caracterizar las actividades esenciales involucradas en los procesos de los proyectos (Ingeniería, Procura y Construcción), de las empresas del sector construcción.

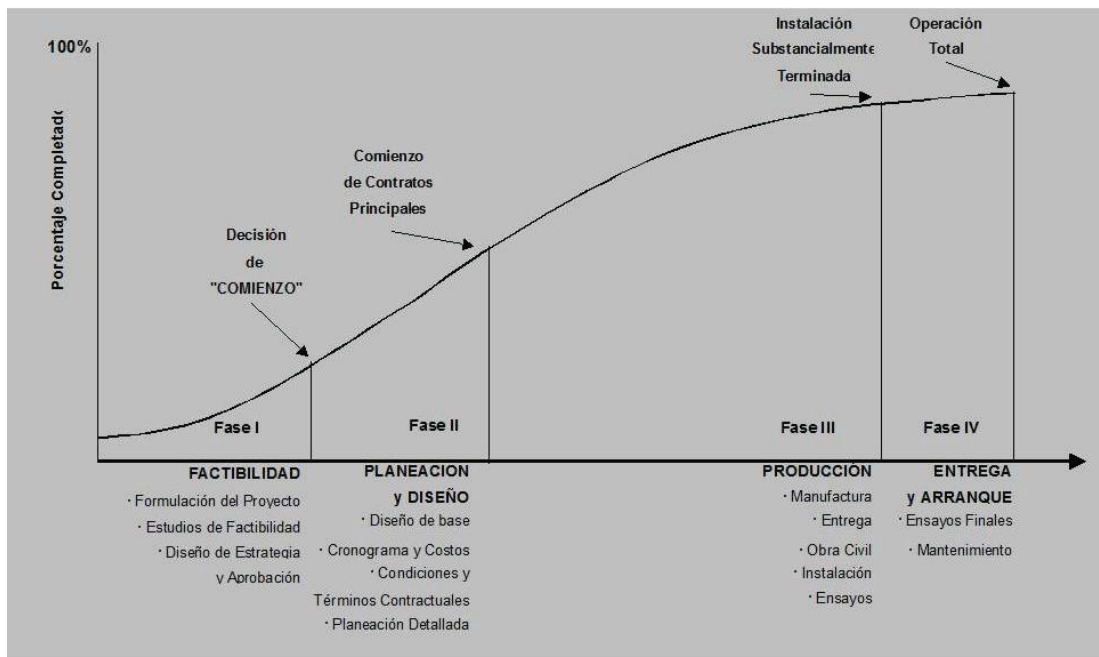


Figura 4.1 Ciclo de vida de los proyectos de construcción.
Fuente: PMI (1996)

De acuerdo con la Figura 4.1, ISO (2003a) aclara que:

Los procesos y las fases [*de los proyectos*] son dos aspectos diferentes de un proyecto. Un proyecto se puede dividir en procesos interdependientes y en fases como medio para planificar y hacer el seguimiento de la realización de los objetivos y para evaluar los riesgos asociados.

Las fases [*en este trabajo de investigación se tratan como los "procesos" del sector construcción*] de los proyectos dividen el ciclo del proyecto en secciones gestionables, tales como el diseño, desarrollo, realización y finalización.

Los procesos del proyecto son aquellos necesarios para gestionar el proyecto, así como los que son necesarios para realizar el producto del proyecto (p. 4)

Se parte del ciclo de vida típica de los proyectos de construcción planteados por Morris (PMI, 1996, s.p.), en donde existen principalmente cuatro procesos:

- a) **Factibilidad:** Formulación del proyecto, estudios de factibilidad, y diseños de estrategia y aprobación. Una decisión de “seguir - no seguir” es hecha a la terminación de este proceso. Comúnmente conocido como **Ingeniería Conceptual** en la industria del sector construcción.
- b) **Planeación y diseño:** Conocido también por “**Ingeniería Básica e Ingeniería de Detalle**” en la industria del sector construcción, y “**Diseño y desarrollo**” (ISO, 2008); este proceso está destinado al diseño de base, costos y cronogramas, términos del contrato y condiciones, y planeación detallada. Los contratos principales son adjudicados al final de este proceso.
- c) **Ejecución o producción**, conocido en la industria de la construcción como **Construcción y Producción** (ISO, 2008): Manufactura, entrega, obra civil, instalación, y pruebas. La factibilidad es terminada sustancialmente al completar este proceso. En este proceso se lleva a cabo conjuntamente la **Procura**, proceso conocido como **Compras**, (ISO, 2008) o **Adquisiciones**, (PMI, 2008); y
- d) **Entrega y comienzo de operaciones:** ensayos finales y mantenimiento. La operación debe estar en pleno funcionamiento al terminar este proceso.

En la Figura 4.1, la curva indica el porcentaje de avance con respecto al tiempo total que se lleva ejecutar el proyecto y el tipo de tareas propias de cada proceso se establecen en la parte inferior del grafico.

La caracterización de los procesos de los proyectos de la empresas del sector construcción, conforme a la clasificación de las mismas realizada por Morris (PMI, 1996), y la práctica habitual en el sector de las empresas de la construcción, surge de la Norma ISO 9001:2008 (2008).

La caracterización de los procesos de los proyectos de las empresas de construcción, para este trabajo de investigación, está circunscrita a las siguientes fases: a) Ingeniería, únicamente Ingeniería Básica e Ingeniería de Detalle, b) Procura y c) Construcción.

4.1.1 Proceso de Ingeniería

El proceso de ingeniería está integrado por las siguientes actividades: a) Diseño y desarrollo, b) revisión del diseño y desarrollo, c) verificación del diseño y desarrollo, d) validación del diseño y desarrollo, y e) control de cambios del diseño y desarrollo.

4.1.1.1 Actividades de diseño y desarrollo

Para llevar a cabo esta actividad se requieren los siguientes elementos de entrada: Los requisitos del producto: a) los requisitos funcionales y de desempeño del producto, b) los requisitos legales y reglamentarios aplicables al producto, c) la información proveniente de diseños previos similares del producto, cuando sea aplicable, y d) cualquier otro requisito esencial para el diseño y desarrollo del producto.

Los requisitos del producto se deben registrar y mantener dichos registros. Asimismo, estos requisitos deben revisarse para comprobar que son adecuados. Se requiere que los requisitos estén completos, sin ambigüedades y no deben ser contradictorios entre sí.

Los resultados del diseño y desarrollo deben: a) cumplir los requisitos de los elementos de entrada para el diseño y desarrollo, b) proporcionar información apropiada para la compra, la producción y la prestación del servicio, c) contener o hacer referencia a los criterios de aceptación del producto, y d) especificar las características del producto que son esenciales para el uso seguro y correcto. Además, cuando sea adecuado, e) la

información para la construcción puede incluir detalles para la preservación del producto.

Los resultados del diseño y desarrollo tienen que proporcionarse de manera adecuada para la verificación respecto a los elementos de entrada para el diseño y desarrollo, y se aprobarán antes de su liberación.

4.1.1.2 Revisión del diseño y desarrollo

En las etapas adecuadas de las actividades del diseño y desarrollo, se realizan revisiones sistemáticas del diseño y desarrollo del producto, de acuerdo con lo planificado para:

- a) evaluar la capacidad de los resultados de diseño y desarrollo para cumplir los requisitos, e
- b) identificar cualquier problema y proponer las acciones necesarias.

Los participantes en las revisiones del diseño y desarrollo incluyen a los representantes de las funciones relacionadas con la(s) etapa(s) de diseño y desarrollo que se está(n) revisando.

Se registran los resultados de las revisiones del diseño y desarrollo del producto y de cualquier acción que sea requerida, y se mantienen estos registros.

4.1.1.3 Verificación del diseño y desarrollo

Las actividades de verificación del diseño y desarrollo se realizan de acuerdo con lo planificado, con el propósito de asegurar que los resultados del diseño y desarrollo cumplen los requisitos de los elementos de entrada de las actividades del diseño y desarrollo.

Se registran los resultados de la verificación del diseño y desarrollo del producto y cualquier acción que sea requerida; además, tienen que mantenerse estos registros.

4.1.1.4 Validación del diseño y desarrollo

Las actividades de validación del diseño y desarrollo del producto se realizan de acuerdo con lo planificado para asegurar que el producto resultante de las actividades del diseño y desarrollo es capaz de satisfacer los requisitos para la aplicación específica o el uso previsto, cuando el mismo sea conocido.

Siempre que sea factible, la validación se completa antes de la entrega o implementación del producto.

Los resultados de la validación del diseño y desarrollo del producto y cualquier acción requerida, se registran y se mantienen dichos registros.

4.1.1.5 Control de los cambios del diseño y desarrollo

Los cambios del diseño y desarrollo se identifican, se registran y se mantienen estos registros. Los cambios se revisan, verifican y validan, según sea apropiado y se aprueban antes de su implementación.

La revisión de los cambios del diseño y desarrollo incluye la evaluación del efecto de los cambios en las partes constitutivas y en el producto ya entregado.

Los resultados de la revisión de los cambios y de cualquier acción que sea necesaria se registran y se mantienen estos registros.

4.1.2 Proceso de Procura

El proceso de procura está conformado por las siguientes actividades: a) Evaluación y selección de proveedores, b) información de las compras, y c) verificación de los productos comprados.

4.1.2.1 Evaluación y selección de proveedores

La Gerencia de Adquisiciones del Proyecto evalúa y selecciona los proveedores en función de su capacidad para suministrar productos de acuerdo con los requisitos del producto que será elaborado por el proyecto.

Se establecen los criterios para la selección, la evaluación y la re-evaluación.

Los resultados de las evaluaciones y de cualquier acción necesaria que se derive de las mismas se registran y se mantienen estos registros.

La Gerencia de Adquisiciones del Proyecto se asegura que el producto adquirido cumple los requisitos de compra especificados.

El tipo y el grado del control aplicado al proveedor y al producto adquirido dependen del impacto del producto adquirido en la posterior realización del producto o sobre el producto final.

4.1.2.2 Información de las compras

La información de las compras describe el producto a comprar, incluyendo, cuando es apropiado:

- a) los requisitos para la aprobación del producto, procedimientos, procesos y equipos,
- b) los requisitos para la calificación del personal, y
- c) los requisitos del sistema de gestión de la calidad.

La Gerencia de Adquisiciones del Proyecto se asegura de la adecuación de los requisitos de compra especificados antes de comunicarlos al proveedor.

4.1.2.3 Verificación de los productos comprados

La Gerencia de Adquisiciones del Proyecto establece e implementa la inspección u otras actividades necesarias para asegurarse de que el producto comprado cumple los requisitos de compra especificados.

Cuando la Gerencia de Adquisiciones del Proyecto o el cliente del proyecto quieran llevar a cabo la verificación en las instalaciones del proveedor, la Gerencia de Adquisiciones del Proyecto establece en la información de compra las disposiciones para la verificación pretendida y el método para la liberación del producto a comprar.

Los resultados de las verificaciones de los productos comprados y de cualquier acción necesaria que se derive de las mismas se registran y se mantienen estos registros.

4.1.3 Proceso de Construcción

El proceso de construcción está formado por las siguientes actividades: a) Control de la construcción, b) validación de los procesos de la construcción, c) identificación y trazabilidad del producto, d) propiedad del cliente, e) preservación del producto, y f) control de los equipos de seguimiento y de medición.

4.1.3.1 Control de la construcción

La organización del proyecto planifica y lleva a cabo la construcción del producto bajo condiciones controladas.

Las condiciones controladas incluyen, cuando sea aplicable:

- a) la disponibilidad de información que describa las características del producto,
- b) la disponibilidad de instrucciones de trabajo, cuando sea necesario,
- c) el uso del equipo apropiado,
- d) la disponibilidad y uso de equipos de seguimiento y medición,
- e) la implementación del seguimiento y de la medición, y
- f) la implementación de actividades de liberación, entrega y posteriores a la entrega del producto.

Los resultados del control de la construcción y de cualquier acción necesaria que se derive de los mismos se registran y se mantienen estos registros.

4.1.3.2 Validación de los procesos de construcción

La organización del proyecto valida todo proceso de construcción cuando los productos resultantes no pueden verificarse mediante seguimiento o medición posteriores y, como consecuencia, las deficiencias aparecen únicamente después de que el producto esté siendo utilizado.

La validación demuestra la capacidad de estos procesos de construcción para alcanzar los resultados planificados.

La organización del proyecto establece las disposiciones para estos procesos de construcción, incluyendo, cuando sea aplicable:

- a) los criterios definidos para la revisión y aprobación de los procesos,
- b) la aprobación de los equipos y la calificación del personal,
- c) el uso de métodos y procedimientos específicos,
- d) los requisitos de los registros, y
- e) la revalidación.

Los resultados de la validación y de cualquier acción necesaria que se derive de los mismos se registran y se mantienen estos registros.

4.1.3.3 Identificación y trazabilidad

Cuando sea apropiado, la organización del proyecto identifica el producto por medios adecuados, a través de toda la realización del producto.

La organización del proyecto identifica el estado del producto con respecto a los requisitos de seguimiento y medición a través de toda la realización del producto.

Cuando la trazabilidad sea un requisito, la organización de proyecto controla la identificación única del producto, los registra y mantiene estos registros.

4.1.3.4 Propiedad del cliente

La organización del proyecto cuida los bienes que son propiedad del cliente mientras estén bajo el control de la organización del proyecto o estén siendo utilizados por la misma.

La organización del proyecto identifica, verifica, protege y salvaguarda los bienes que son propiedad del cliente suministrados para su utilización o incorporación dentro del producto.

Si cualquier bien que sea propiedad del cliente se pierde, deteriora o de algún otro modo se considera inadecuado para su uso, la organización del proyecto informa de ello al cliente y mantiene registros.

4.1.3.5 Preservación del producto

La organización del proyecto preserva el producto durante el proceso interno y la entrega al destino previsto para mantener la conformidad con los requisitos.

Según sea aplicable, la preservación incluye la identificación, manipulación, embalaje, almacenamiento y protección.

La preservación se aplica a las partes constitutivas del producto.

4.1.3.6 Control del producto no conforme

La organización se asegura que el producto que no sea conforme con los requisitos del producto, se identifica y controla para prevenir su uso o entrega no intencionados. Se establece un procedimiento documentado para definir los controles y las responsabilidades y autoridades relacionadas para tratar el producto no conforme.

Cuando sea aplicable, la organización trata los productos no conformes mediante una o más de las siguientes maneras:

- a) tomando acciones para eliminar la no conformidad detectada;
- b) autorizando su uso, liberación o aceptación bajo concesión por una autoridad pertinente y, cuando sea aplicable, por el cliente;
- c) tomando acciones para impedir su uso o aplicación prevista originalmente;
- d) tomando acciones apropiadas a los efectos, reales o potenciales, de la no conformidad cuando se detecta un producto no conforme después de su entrega o cuando ya ha comenzado su uso.

Cuando se corrige un producto no conforme, se somete una nueva verificación para demostrar su conformidad con los requisitos.

Las no conformidades y cualquier acción tomada posteriormente, incluyendo las concesiones que se hayan obtenido, se registran y se mantienen dichos registros.

4.2 Elementos de un Plan de la Calidad

4.2.1 Según Norma ISO 10005:2005

Objetivo específico N° 3: Describir los elementos esenciales para el diseño de un Plan de Gestión de la Calidad conforme a la norma ISO 10005:2005 “Sistemas de Gestión de la Calidad: Directrices para los planes de la calidad”.

De acuerdo con las directrices de la norma ISO 10005:2005, la metodología para diseñar un plan de la calidad es la siguiente:

4.2.1.1 Identificación de la necesidad de un plan de la calidad

La Gestión de la Calidad del Proyecto identifica qué necesidad existe para diseñar el plan de la calidad. Entre los casos que pueden presentarse de manera enunciativa, para los cuales los planes de la calidad son útiles o necesarios, se tienen: a) mostrar cómo el sistema de gestión de la calidad de la organización originaria del proyecto se aplica al proyecto específico; b) cumplir con los requisitos legales, reglamentarios o del cliente; c) en el desarrollo y validación del producto del proyecto; d) demostrar a las partes interesadas del proyecto (Stakeholders), cómo se cumplirá con los requisitos de calidad del proyecto y del producto; e) organizar y gestionar actividades para cumplir los requisitos de calidad y objetivos de la calidad; f) optimizar el uso de recursos para el cumplimiento de los objetivos de la calidad; g) minimizar el riesgo de no cumplir los requisitos de calidad; h) utilizarlos como

base para dar seguimiento y evaluar el cumplimiento de los requisitos para la calidad.

4.2.1.2 Entradas para el plan de la calidad

Tomada la decisión de diseñar un plan de la calidad, se identifican las entradas para la preparación del plan de la calidad, En este caso, las entradas pueden ser algunas de las que aquí se enuncian, pero se requiere tener en cuenta que, estas entradas tienen que estar alineadas con la necesidad identificada para diseñar el plan de la calidad.

Aquí se mencionan como entradas típicas las siguientes:

- a) los requisitos para el proyecto específico;
- b) los requisitos para el plan de la calidad, incluyendo aquellos en especificaciones del cliente, legales, reglamentarias y de la industria construcción;
- c) los requisitos del sistema de gestión de la calidad de la organización originaria del proyecto;
- d) la evaluación de riesgos para el proyecto específico;
- e) los requisitos y disponibilidad de recursos;
- f) información sobre las necesidades de aquellos que tienen el compromiso de llevar a cabo actividades cubiertas por el plan de la calidad;
- g) información sobre las necesidades de otras partes interesadas que utilizarán el plan de la calidad;
- h) otros planes de la calidad pertinentes;
- i) otros planes relevantes, tales como otros planes de proyecto, planes ambientales, de salud y seguridad, de protección y de gestión de la información.

4.2.1.3 Alcance del plan de la calidad

La Gestión de la Calidad del Proyecto determina qué va a ser cubierto por el plan de la calidad y qué está o será cubierto por otros documentos. Tiene que evitarse la duplicación innecesaria.

El alcance del plan de la calidad depende de varios factores, incluyendo los siguientes:

- a) los procesos y características de calidad que son particulares al proyecto específico, y por lo tanto necesitan ser incluidos;
- b) los requisitos de los clientes u otras partes interesadas (Stakeholders) para la inclusión de procesos no particulares al proyecto específico, pero necesarios para que ellos tengan confianza en que sus requisitos serán cumplidos;
- c) el grado en el cual el plan de la calidad está apoyado por un sistema de gestión de calidad documentado de la organización originaria del proyecto.

Donde no hayan sido establecidos procedimientos de gestión de la calidad, pudiera ser necesario que sean desarrollados para apoyar al plan de la calidad. Entre estos procedimientos de gestión de la calidad pueden estar los seis procedimientos documentos exigidos por ISO 9001:2008 (2008): Control de documentos, control de registros, auditoría interna, control del producto no conformes, acción correctiva y acción preventiva. Asimismo, puede ser otro procedimiento del sistema de gestión de la calidad de la organización originaria que la Gestión de la Calidad del Proyecto considere importante.

Gestión de la Calidad del Proyecto puede considerar el beneficio que se deriva de la revisión del alcance del plan de la calidad con el cliente u otra

parte interesada (Stakeholder), con el fin de facilitar el uso del plan de la calidad para el seguimiento y medición.

4.2.1.4 Preparación del plan de la calidad

Para llevar a cabo esta etapa de la metodología para el diseño del plan de la calidad, se ejecutan las siguientes etapas:

4.2.1.4.1 Iniciación

La persona responsable de la preparación del plan de la calidad tiene que ser identificada claramente. El plan de la calidad se prepara con la participación del personal involucrado en el proyecto específico, tanto de dentro de la organización del proyecto como de las partes externas, conforme sea apropiado.

Cuando se prepare un plan de la calidad, las actividades de gestión de la calidad de la organización originaria aplicables al proyecto específico se definen y se documentan, donde sea necesario.

4.2.1.4.2 Documentación del plan de la calidad

El plan de la calidad indica cómo van a realizarse las actividades requeridas, ya sea directamente o por referencia a los procedimientos documentados apropiados u otros documentos (por ejemplo planes de proyecto, instrucciones de trabajo, listas de verificación, aplicaciones informáticas). Donde un requisito dé como resultado una desviación de los sistemas de gestión de la organización originaria del proyecto, esta se justifica y se autoriza.

Gran parte de la documentación genérica necesaria puede ya estar contenida en la documentación del sistema de gestión de la calidad de la organización originaria del proyecto, incluyendo su manual de la calidad y los

procedimientos documentados. Puede ser necesario que esta documentación sea seleccionada, adaptada o complementada. El plan de la calidad muestra cómo se aplican los procedimientos documentados genéricos de la organización originaria del proyecto o, en su defecto, cómo se modifican o sustituyen por procedimientos del plan de la calidad.

4.2.1.4.3 Responsabilidades

Al preparar el plan de la calidad, la organización del proyecto acuerda y define las funciones, responsabilidades y obligaciones respectivas tanto en el interior de la organización del proyecto como con el cliente, las autoridades reglamentarias u otras partes interesadas (Stakeholders). Quienes administran el plan de la calidad se aseguran que las personas a las que hace referencia son conscientes de los objetivos de la calidad y de cualesquiera asuntos de calidad o controles específicos requeridos por el plan de la calidad.

4.2.1.4.4 Coherencia y compatibilidad

El contenido y formato del plan de la calidad será coherente con el alcance del plan de la calidad, los elementos de entrada del plan y las necesidades de los usuarios previstos. El nivel de detalle en el plan de la calidad será coherente con cualquier requisito acordado con el cliente, el método de operación de la organización del proyecto y la complejidad de las actividades a ser desempeñadas. La necesidad de compatibilidad con otros planes también será considerada.

4.2.1.4.5 Presentación y estructura

La presentación del plan de la calidad puede tener diversas formas, tales como: una simple descripción textual, una tabla, una matriz de documentos, un mapa de procesos, un diagrama de flujo de trabajo o un manual. Cualquiera de ellas puede presentarse en formatos electrónicos o en papel.

4.2.1.5 Revisión y aceptación, implementación, revisión del plan de la calidad, retroalimentación y mejora

4.2.1.5.1 Revisión y aceptación del plan de la calidad

El plan de la calidad se revisa respecto a su adecuación y eficacia, y es formalmente aprobado por una persona autorizada o por un grupo que incluya representantes de las funciones pertinentes dentro de la organización del proyecto.

Tener en consideración que en situaciones contractuales, puede ser necesario que la organización del proyecto presente el plan de la calidad al cliente para su revisión y aceptación, ya sea como parte de un proceso de consulta previo al contrato o después de que el contrato sea adjudicado. Una vez que se adjudica el contrato, el plan de la calidad será revisado y, donde sea apropiado, revisado para reflejar cualquier cambio en los requisitos que pudiera haber ocurrido como resultado de la consulta previa al contrato.

Cuando el proyecto se lleve a cabo en etapas, puede esperarse que la organización del proyecto presente al cliente un plan de la calidad para cada etapa, previamente al inicio de esa etapa.

4.2.1.5.2 Implementación del plan de la calidad

En la implementación del plan de la calidad, la organización toma en consideración los siguientes asuntos:

- a) Distribución del plan de la calidad. El plan de la calidad se distribuye a todo el personal pertinente. Se tiene que considerar en distinguir entre copias que se distribuyen bajo las provisiones del control de los documentos (a ser actualizadas conforme sea apropiado), y aquellas que se proporcionan sólo para información.

- b) Formación en el uso de los planes de la calidad. Cuando el caso del proyecto en particular lo requiera, es necesaria una formación especial para ayudar a los usuarios a aplicar el plan de la calidad correctamente.
- c) Dar seguimiento a la conformidad con los planes de la calidad. La organización de la gestión de la calidad del proyecto es responsable de dar seguimiento a la conformidad con cada plan de la calidad que realice. Esto puede incluir:
 - la supervisión operativa de los acuerdos planificados,
 - la revisión de los hitos, y
 - auditorías.

Cuando se utilizan muchos planes de la calidad a corto plazo, las auditorías generalmente se efectúan sobre una base de muestreo.

Cuando los planes de la calidad se presentan a los clientes u otras partes interesadas (Stakeholders), estas partes pueden establecer disposiciones para dar seguimiento a la conformidad con los planes de la calidad. Dicho seguimiento puede ayudar a:

- a) evaluar el compromiso de la organización respecto a la implementación eficaz del plan de la calidad,
- b) evaluar la implementación práctica del plan de la calidad,
- c) determinar dónde pueden surgir riesgos en relación con los requisitos del proyecto específico,
- d) tomar acciones correctivas o preventivas conforme sea apropiado, e
- e) identificar oportunidades para la mejora en el plan de la calidad y las actividades asociadas.

4.2.1.5.3 Revisión del plan de la calidad

La organización de Gestión de la Calidad del Proyecto revisa el plan de la calidad:

- a) para reflejar cualquier cambio a los elementos de entrada del plan de la calidad, incluyendo:
 - el proyecto específico para el cual se ha establecido el plan de la calidad,
 - los procesos para la realización del producto,
 - el sistema de gestión de la calidad de la organización originaria del proyecto, y
 - los requisitos legales y reglamentarios,
- b) para incorporar al plan de la calidad las mejoras acordadas.

Una o varias personas autorizadas revisan los cambios al plan de la calidad con respecto a su impacto, adecuación y eficacia. Las revisiones al plan de la calidad actualizan el conocimiento de todos los involucrados en su uso. Conforme sea necesario, se revisa cualquier documento que esté afectado por los cambios en el plan de la calidad.

La organización toma en consideración cómo y bajo qué circunstancias la organización autoriza una desviación del plan de la calidad, incluyendo:

- quién tiene la autoridad para solicitar dichas desviaciones,
- cómo se hace tal solicitud,
- qué información se proporciona y en qué forma, y
- a quién se identifica como que tiene la responsabilidad y autoridad para aceptar o rechazar tales desviaciones.

4.2.1.5.4 Retroalimentación y mejora

Donde sea apropiado, la experiencia obtenida de la aplicación de un plan de la calidad se revisa y la información se utiliza para mejorar planes futuros o el propio sistema de gestión de la calidad de la organización originaria.

4.3 Gestión de la calidad en proyectos

Objetivo específico N° 3: Describir la Gestión de la Calidad del Proyecto de acuerdo con la “Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK). Cuarta edición”.

La gestión de la calidad del proyecto está integrada por tres procesos: a) planificar la calidad, b) realizar el aseguramiento de la calidad y c) realizar el control de la calidad. (PMI, 2008, p. 166). Estos tres procesos forman parte integral de los cuarenta y dos procesos de la gerencia de proyectos.

En la Figura 4.2 puede verse de manera gráfica la descripción general de la gestión de la calidad del proyecto.

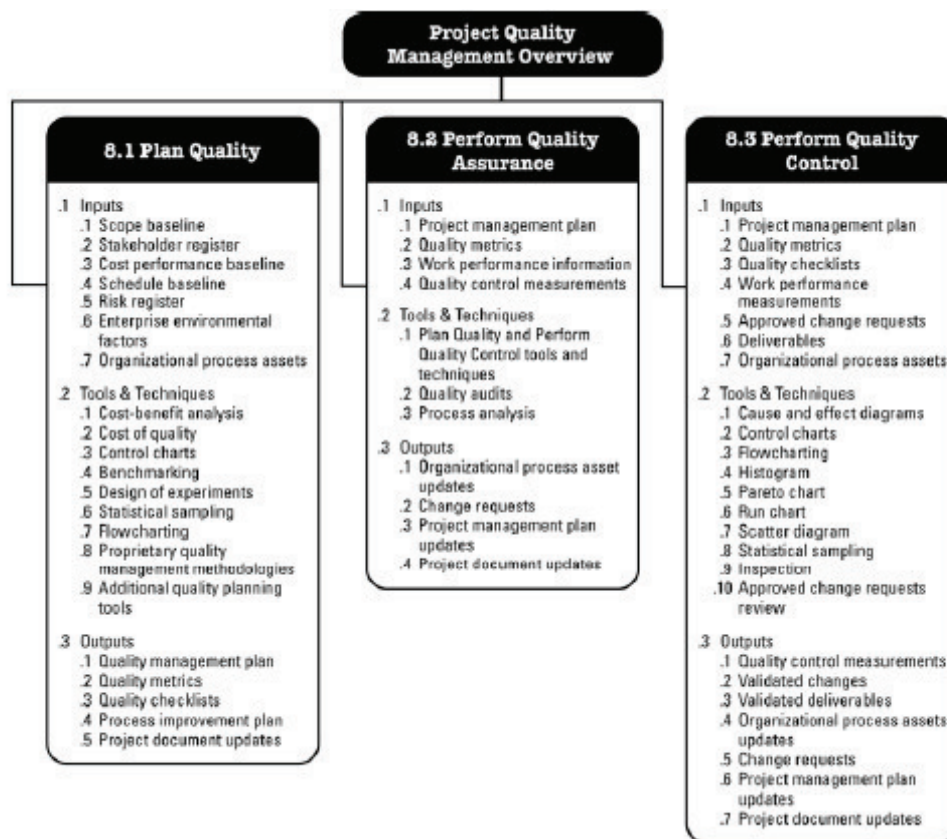


Figura 4.2 Descripción general de la gestión de la calidad del proyecto
Fuente: PMI (2008, p.168)

4.3.1 Planificar la calidad

Este proceso forma parte del grupo de procesos de planificación del proyecto. Ver figura 4.3 que refleja los límites del proyecto, en el cual puede verse bien delimitado el proyecto con sus cinco procesos de iniciación, planificación, ejecución, seguimiento y control y cierre.

El grupo de procesos de planificación facilita la planificación del proyecto entre procesos múltiples.

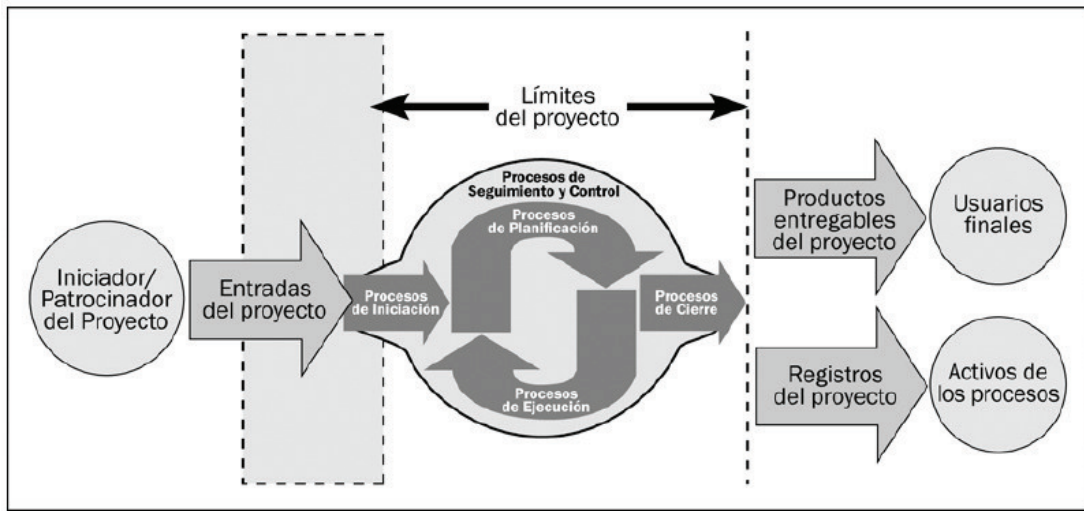


Figura 4.3 Límites del proyecto.
Fuente: PMI (2004, p. 43)

El proceso de Planificar la Calidad es aquel proceso de la gestión de la calidad en proyectos mediante el cual se identifican los requisitos de calidad o las normas que tienen que cumplir el producto y el proyecto; asimismo, durante este proceso se documenta de qué manera el proyecto demostrará el cumplimiento de dichos requisitos o normas. Ver Figura 4.4 en el cual se muestra el proceso con las entradas, las técnicas y las herramientas, y las salidas.

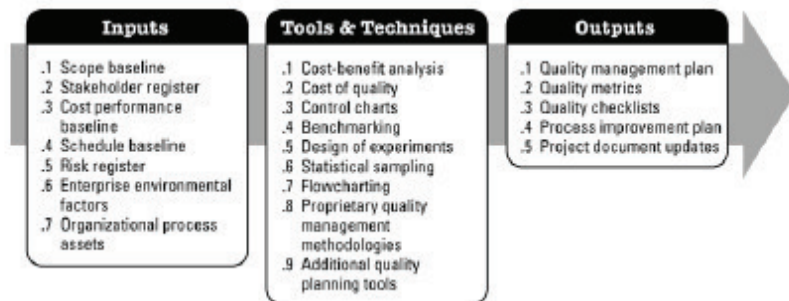


Figura 4.4 Proceso de planificar la calidad: Entradas, herramientas y técnicas, y salidas.
Fuente: PMI (2008, p. 169)

En la Figura 4.5 se muestra el diagrama de flujo de datos del proceso planificar la calidad.

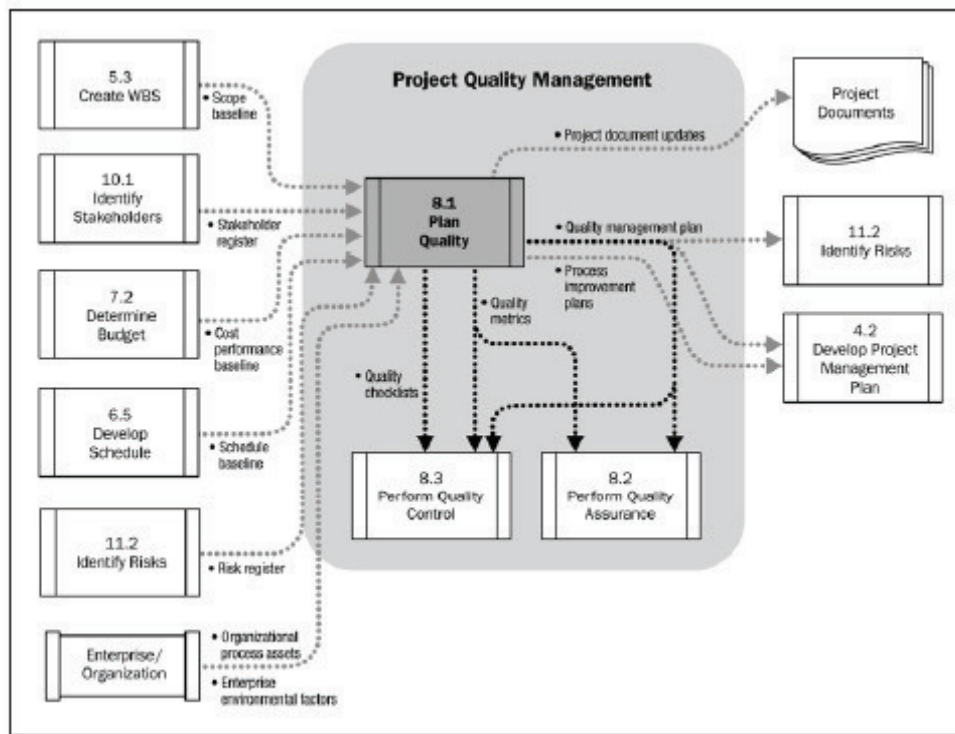


Figura 4.5 Diagrama de flujo de datos del proceso planificar la calidad.
Fuente: PMI (2008, 169)

Es de destacar que, este proceso se realiza paralelamente con los demás procesos de planificación del proyecto. (op. cit.). Es el primer proceso de mejora de la calidad que se lleva a cabo en las organizaciones que apuestan a la calidad como estrategia competitiva, según lo afirma Kerzner (2003), esta planificación consta de: (a) la identificación de las salidas de los procesos, (b) la identificación del (los) cliente (s), (c) la identificación de los requisitos de los clientes, y (d) la traducción de los requisitos de los clientes a especificaciones de los proveedores, tal como lo muestra la Figura 4.6:

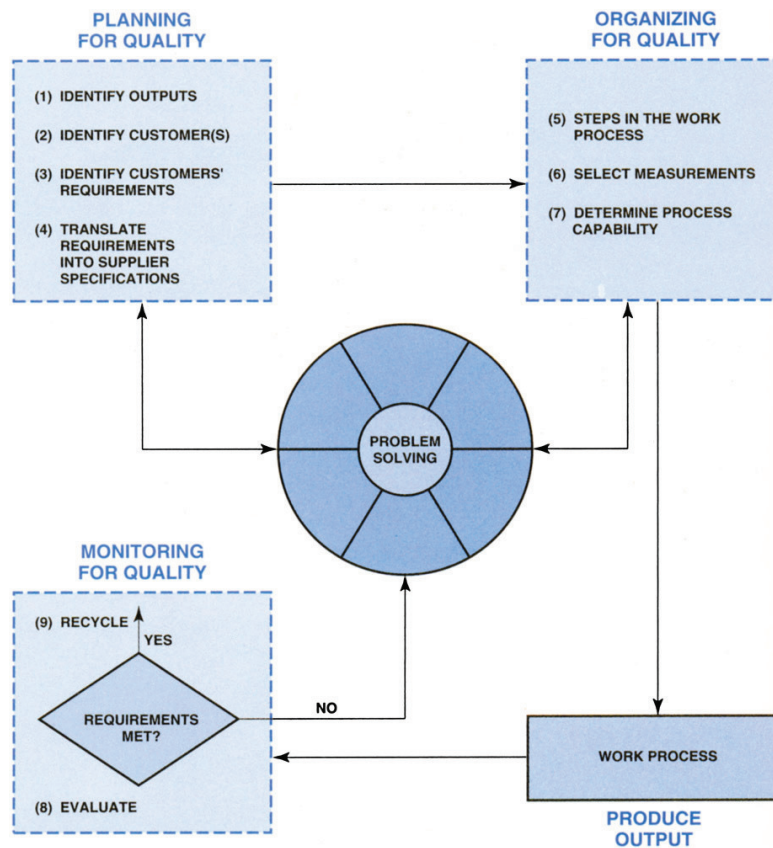


Figura 4.6 Proceso de mejora de la calidad.
Fuente: Kerzner, 2003.

De acuerdo con el PMI (2008), en el proceso de planificar la calidad las entradas son: (a) la línea base del alcance, entre ellos: el enunciado del alcance del proyecto, la estructura desagregada de trabajo (EDT) y el diccionario de la EDT; (b) el registro de las partes interesadas que tienen un interés particular o un impacto en la calidad del proyecto; (c) la línea base del desempeño de costos donde se documenta el escalonamiento aceptado en el tiempo y se utiliza para medir el desempeño del costo, (d) la línea base del cronograma en el que se establecen las medidas de desempeño del cronograma aprobado, incluyendo las fechas de inicio y terminación del proyecto, (e) el registro de riesgos que refleja la información acerca de las amenazas y oportunidades que pueden impactar en los requisitos de calidad,

(f) los factores ambientales de la empresa, tales como: las regulaciones de las agencias gubernamentales; las reglas, normas y pautas específicas para un área de aplicación, y las condiciones de trabajo y operativas del proyecto o del producto que pueden afectar la calidad del proyecto (g) los activos de los procesos de la organización, entre ellos: las políticas, los procedimientos y las pautas de calidad de la organización; las bases de datos históricas y las lecciones aprendidas en proyectos anteriores.

Las herramientas y técnicas para planificar la calidad, son las siguientes: (a) análisis del costo – beneficio, para comparar el costo del procedimiento de calidad con el beneficio esperado con su implementación, (b) costo de la calidad (COQ) en los que se ha incurrido para prevenir la no conformidad con los requisitos del producto, la evaluación del cumplimiento de los requisitos del producto y los reprocesos en que se han incurrido durante la producción, (c) los diagramas de control para evaluar la estabilidad de un proceso o no, así como determinar si es predecible su comportamiento, (d) estudios comparativos mediante los cuales se comparan las actividades planificadas o ejecutadas del proyecto con proyectos ejecutados con anterioridad con el objeto de identificar las mejores prácticas, oportunidades de mejoras y el fundamento para la medida del desempeño; (e) diseño de experimentos utilizados para determinar la cantidad y el tipo de pruebas por realizar en la fase de desarrollo o producción del producto, y el impacto en el costo de la calidad. (f) Muestreo estadístico que se efectuará durante el proyecto, (g) diagramas de flujo, con el objeto de contribuir con el equipo del proyecto a anticipar los problemas de calidad que pudieran ocurrir durante la ejecución del proyecto, (h) metodologías propietarias de gestión de la calidad, (i) herramientas adicionales de planificación de calidad, que ayuden a definir los requisitos de calidad y a planificar actividades eficaces de gestión de calidad, tales como: tormentas de ideas, diagramas de afinidad, diagramas de

campos de fuerzas, técnicas de grupo nominal, diagramas matriciales y matrices de priorización. (PMI, 2008).

Entre las salidas del proceso de planificar la calidad están: (a) el plan de gestión de calidad que desarrolla la forma cómo el equipo del proyecto implementará la política de la calidad de la organización que ejecuta el proyecto, (b) las métricas de calidad que describe la manera en que el proceso de control de calidad medirá un atributo del producto o del proyecto, (c) listas de control de calidad, se utilizan en el proceso de control de calidad para verificar que se haya realizado una serie de pasos o actividades requeridas. (d) Plan de mejoras del proceso, establece los pasos para analizar los procesos que facilitarán la identificación de actividades que incrementan su valor. (e) Actualizaciones a los documentos del proyecto, tales como: la lista de las partes interesadas y la matriz de asignación de responsabilidades. (PMI, op. cit.).

4.3.2 Realizar el aseguramiento de la calidad

El proceso de realizar el aseguramiento de la calidad forma parte del grupo de procesos de ejecución del proyecto. Este grupo de procesos se utiliza para completar el trabajo que se ha definido en el plan de gestión del proyecto con el fin de cumplir con los objetivos del proyecto.

El proceso de realizar el aseguramiento de la calidad es aquel proceso de la gestión de la calidad en proyectos a través del cual se evalúan los requisitos de la calidad contrastándolos con los resultados obtenidos utilizando medidas de control de calidad con el fin de asegurar que se utilizan definiciones operacionales y normas de calidad adecuados para el cumplimiento de dichos requisitos. (PMI, op. cit.).



Figura 4.7 Proceso de realizar aseguramiento la calidad: Entradas, herramientas y técnicas, y salidas.
Fuente: PMI (2008, p. 177).

En la Figura 4.8 se muestra el diagrama de flujo de datos del proceso realizar aseguramiento la calidad.

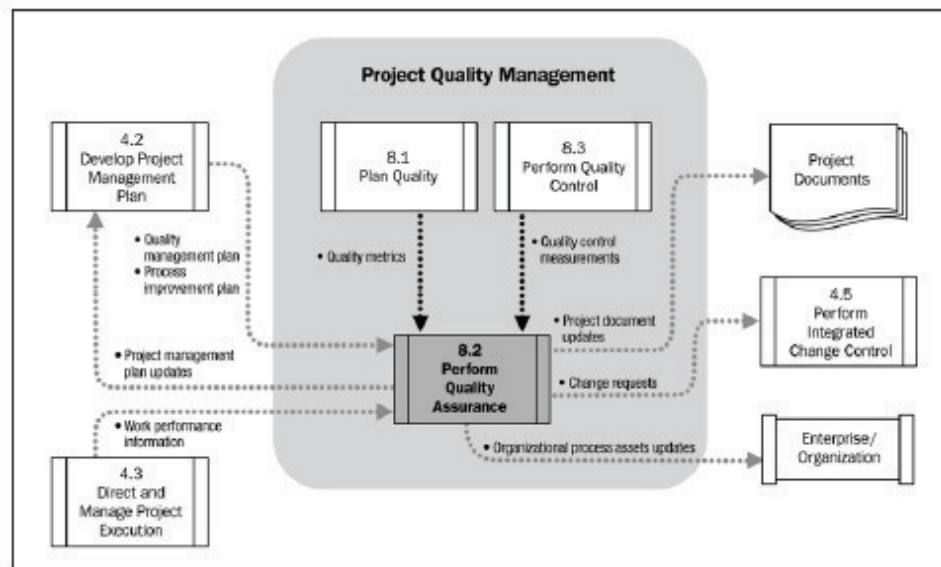


Figura 4.8 Diagrama de flujo de datos del proceso realizar aseguramiento la calidad.
Fuente: PMI (2008, p. 178).

Las entradas al proceso de realizar el aseguramiento de calidad son: (a) plan para la dirección del proyecto que contiene el plan de gestión de calidad y el plan de mejoras del proceso. (b) Métricas de calidad, (c) información sobre el desempeño del trabajo, (d) mediciones de control de calidad. (PMI, op. cit.).

Las herramientas y técnicas para realizar el aseguramiento de calidad son: (a) herramientas y técnicas utilizadas para planificar la calidad y realizar

el control de calidad, (b) auditorías de calidad que consisten en una revisión estructurada e independiente para determinar si las actividades del proyecto cumplen con las políticas, los procesos y los procedimientos del proyecto y de la organización. (c) análisis de procesos. (PMI, 2008).

Las salidas del proceso de realizar aseguramiento de calidad son los siguientes: (a) actualizaciones de los activos de los procesos de la organización, (b) solicitudes de cambio, (c) actualizaciones del plan para la gerencia de proyectos, (d) actualizaciones de los documentos del proyecto. (PMI, op. cit.).

4.3.3 Realizar el control de la calidad

El proceso de realizar el control de la calidad forma parte del grupo de procesos de seguimiento y control. Este grupo de procesos tiene por finalidad contribuir en identificar los posibles problemas oportunamente y adoptar las acciones correctivas, cuando se necesario, para controlar la operación del proyecto.

El proceso de realizar el control de la calidad es el proceso de la gestión de la calidad en proyectos mediante el cual se evalúa y se registran los resultados de la realización de las actividades de calidad, con el fin de examinar el desempeño y recomendar los cambios que sean necesarios para el logro de los objetivos de la calidad del proyecto y del producto. (PMI, op. cit.).

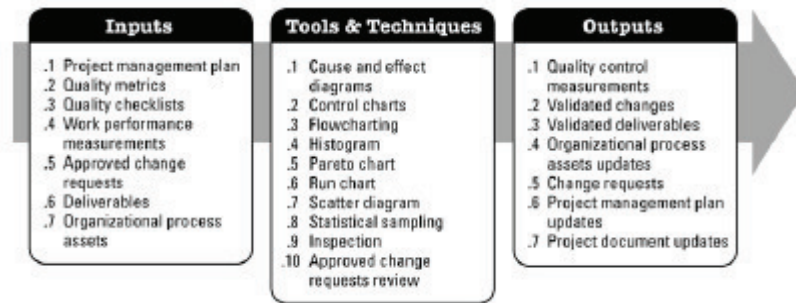


Figura 4.9 Proceso de realizar control de la calidad: Entradas, herramientas y técnicas, y salidas.

Fuente: PMI (2008, p. 181).

En la Figura 4.10 se muestra el diagrama de flujo de datos del **proceso realizar control de la calidad**.

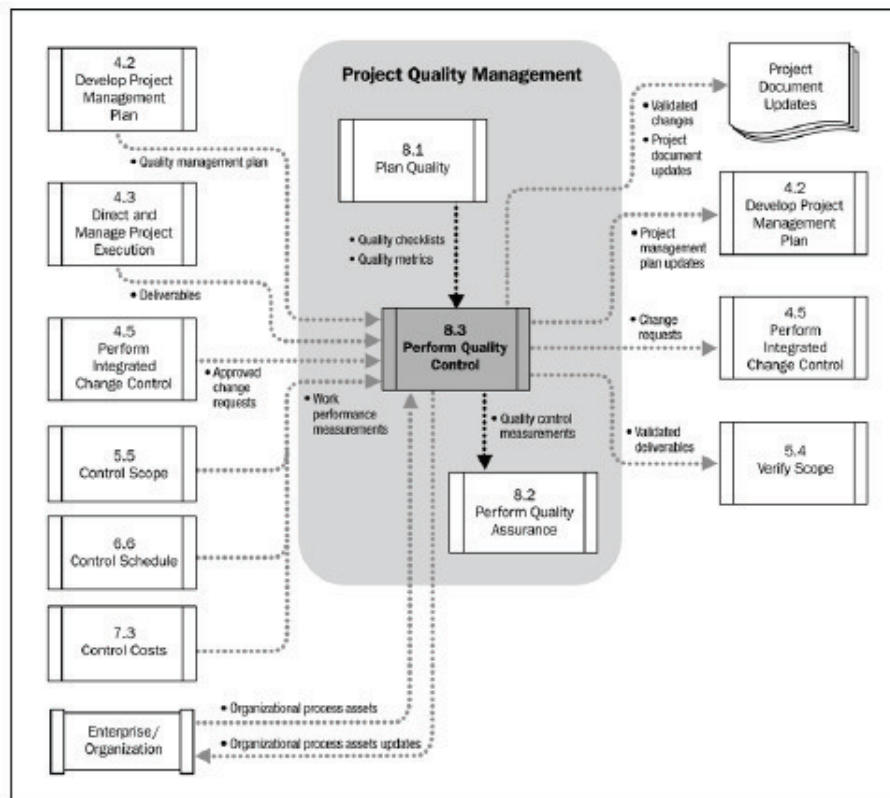


Figura 4.10 Diagrama de flujo de datos del proceso realizar control de la calidad.

Fuente: PMI (2008, p. 181).

Las entradas del proceso “realizar control de calidad” establecidas son:

(a) plan para la gerencia de proyectos, (b) métricas de calidad, (c) listas de

control de calidad, (d) mediciones del desempeño del trabajo, (e) solicitudes de cambio aprobadas, (f) entregables, (g) activos de los procesos de la organización. (PMI, op. cit.).

Entre las herramientas y técnicas del proceso de realizar control de calidad están: (a) Diagrama de Ishikawa o diagrama Causa – Efecto, (b) diagramas de control, (c) diagramas de flujo, (d) histograma, (e) diagrama de Pareto, (e) diagrama de comportamiento, (f) diagrama de dispersión, (g) muestreo estadístico, (h) inspección, (i) revisión de solicitudes de cambio aprobadas. (PMI, 2008).

Las salidas resultantes del proceso de realizar control de calidad son: (a) mediciones de control de calidad, (b) cambios validados, (c) entregables validados, (d) actualizaciones de los activos de los procesos de la organización, (e) solicitudes de cambio, (f) actualizaciones del plan para la gerencia de proyectos, y (g) actualizaciones de los documentos del proyecto. (PMI, op. cit.).

CAPÍTULO V

LA PROPUESTA

Se presenta a continuación la propuesta de un Plan de la Calidad para los procesos de Ingeniería, Procura y Construcción para las empresas del sector Construcción.

Los resultados descritos con anterioridad son los elementos necesarios para el diseño de un plan de la calidad propuesta para los procesos de ingeniería, procura y construcción para las empresas del sector construcción.

5.1 Título

Plan de la calidad para proyectos de las empresas del sector construcción. Caso de estudio: Procesos de ingeniería, procura y construcción.

5.2 Justificación de la Propuesta

La propuesta “Plan de la calidad para proyectos de las empresas del sector construcción. Caso de estudio: Procesos de ingeniería, procura y construcción”, servirá como herramienta útil durante la ejecución de los procesos de gestión de la calidad de los proyectos de las empresas del sector construcción, enfocándose en los procesos de ingeniería, procura y construcción. Estos procesos de gestión de la calidad del proyecto son: planificar la calidad, realizar el aseguramiento de la calidad y realizar el control de la calidad.

5.3 Objetivo de la Propuesta

Contribuir a gestionar con calidad los procesos de ingeniería, procura y construcción de los proyectos de las empresas del sector construcción.

5.4 Alcance de la Propuesta

Proporcionar un medio de relacionar los requisitos del proyecto con los métodos y prácticas de trabajo de los procesos de ingeniería, procura y construcción de las empresas del sector construcción; con el objeto incrementar la confianza en que los requisitos del proyecto y del producto serán cumplidos, asegurar que los procesos están bajo control, y contribuir con las oportunidad de mejora de los procesos en futuros proyectos.

5.5 Presentación de la Propuesta

Después de haberse establecido la caracterización de los procesos de las empresas del sector construcción y conocidos los elementos esenciales para diseñar un plan de la calidad, se propone lo siguiente:

- a) La creación de una tabla en la cual se establecen los elementos que integran el plan de la calidad del proyecto, la descripción del elemento, la referencia a los procedimientos, especificaciones y registros que deben seguirse o cumplimentarse y el responsable de la ejecución o cumplimiento.

5.6 Elementos de la Propuesta y Fundamentos de la Fuente de Información

A continuación se presenta el modelo del Plan de la Calidad (“Formato tipo Tabla”, ISO 10005:2005)

Tabla 5.1 Plan de la Calidad de los procesos IPC de proyectos empresas del sector Construcción.
Diseño: El Investigador (2010)

NOMBRE Y LOGO DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA		PLAN DE LA CALIDAD PROYECTO INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN				CÓDIGO: PCP— IPC - 001	
						REVISIÓN: 001	
						FECHA: JULIO 2010	
						ELABORADO POR: NOMBRE: José Gregorio Contreras	
						FIRMA:	
						APROBADO POR: NOMBRE:	
						FIRMA:	
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN					RESPONSABLE	DOCUMENTACIÓN
ALCANCE	Se aplica a los procesos de Ingeniería, Procura y Construcción para proyectos del sector Construcción.						
OBJETIVOS DE LA CALIDAD	Monitorear y supervisar todas las actividades del proyecto que se ejecutan en los procesos de Ingeniería, Procura y Construcción con el fin de que se logren los objetivos del proyecto y el producto satisfaga los requisitos del cliente.					Gerencia del Proyecto	PCH -001
RESPONSABILIDADES DE LA DIRECCION	El organigrama de la Gerencia del Proyecto y las descripciones de cargo y las responsabilidades del personal involucrado en la planificación, ejecución y, seguimiento y control de las actividades del proyecto cubiertas por este plan de la calidad se encuentran en los documentos referenciados.					Gerencia del Proyecto Recursos Humanos	OP-002 DC-005
CONTROL DE DOCUMENTOS Y DATOS	Para el control de la documentación y los datos, se aplica el procedimiento control de los documentos del proyecto. Los documentos serán conservados por un período de 10 años.					Gestión de la Calidad del Proyecto	PCD-001
CONTROL DE REGISTROS	Se implementará el procedimiento control de registros del proyecto. Los registros identificables y recuperables serán mantenidos para proporcionar evidencia objetiva de las actividades que afecten a la conformidad con los requisitos del producto. Los registros serán conservados en el archivo de la organización originaria del proyecto por un período de 10 años, contados a partir del vencimiento de la garantía contractual.					Gestión de la Calidad del Proyecto	PCR-002
RECURSOS	PROVISIÓN DE RECURSOS		Equipo de trabajo en oficina y obra. Instalaciones en obra debidamente acondicionadas y equipadas conforme a los lineamientos dados por la Gerencia de Seguridad, Higiene y Ambiente. Vehículos, equipos y sistemas de comunicaciones, equipos de computación. Laboratorio de control de calidad equipado, equipos calibrados por laboratorios de calibración acreditados por SENCAMER.			Administración del Proyecto Recursos Humanos Jefe de Logística y Mantenimiento	PPR-052 PRH-053 PLM-054
	MATERIALES						
	RECURSOS HUMANOS						
	INFRAESTRUCTURA Y AMBIENTE DE TRABAJO						

Tabla 5.1 Plan de la Calidad de los procesos IPC de proyectos empresas del sector Construcción. (Continuación)

COMUNICACIÓN CON EL CLIENTE	El plan de gestión de las comunicaciones del proyecto será implementado. Se realizarán reuniones semanales de seguimiento y control para conocer el avance de la obra y definir las acciones correctivas para corregir las desviaciones a que hubiese lugar. Las reuniones se registrarán en los formatos de minutas para documentar los puntos tratados en la reunión y los acuerdos que se hubieren logrado durante el desarrollo de la misma, así como cualquier otro aspecto relevante para la buena ejecución del proyecto.		Gestión de las Comunicaciones del Proyecto	PGC-031
	La especificación técnica de los requisitos del proyecto y del producto tiene que ser conocida y operada por la empresa constructora y su equipo de trabajo, los inspectores y personal de gestión de la calidad de la organización originaria del proyecto, tal como ha sido establecido en el contrato entre ésta y la constructora, antes de iniciarse los trabajos de ejecución con el fin de clarificar dudas o planteamientos a que hubiere lugar. Las revisiones de las especificaciones se registrarán en el formato de minutas. En los casos en que existan discrepancias de criterios, o se presenten ambigüedades, se recurrirá a los expertos en el tema para plantear el caso y obtener una respuesta definitiva.			
	ACTIVIDADES DE DISEÑO Y DESARROLLO			
	REVISIÓN DEL DISEÑO Y DESARROLLO			
	VERIFICACIÓN DEL DISEÑO Y DESARROLLO			
PROCESO DE INGENIERÍA	VALIDACIÓN DEL DISEÑO Y DESARROLLO		Gerencia de Ingeniería	PD-021 PRD-022 PVD-023 PVLDD-024 PCCD-025
	CONTROL DE LOS CAMBIOS DEL DISEÑO Y DESARROLLO			
	Las actividades de diseño y desarrollo; así como: la revisión, la verificación, la validación y el control de los cambios del diseño y desarrollo se encuentran establecidas en los respectivos planes ubicados en la Gerencia de Diseño y Desarrollo.			
PROCESO DE PROCURA	Se implementará el procedimiento Compras del proyecto para evaluar y seleccionar los proveedores, reseñar la información de las compras y llevar a cabo la verificación de los productos comprados.		Gestión de Adquisiciones del Proyecto	PCP-088
	EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE PROVEEDORES			
	INFORMACIÓN DE LAS COMPRAS			
	VERIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS COMPRADOS			

Tabla 5.1 Plan de la Calidad de los procesos IPC de proyectos empresas del sector Construcción. (Continuación)

PROCESO DE CONSTRUCCIÓN	CONTROL DE LA CONSTRUCCIÓN		El control de la construcción y la validación de los procesos de construcción será llevado a cabo en conjunto por los inspectores junto con gestión de la calidad del proyecto. Se llevarán a cabo de acuerdo con los planes correspondientes que han sido aprobados previamente.	Gerencia de Construcción	PCC-071 PVPC-072 PIT-073
	VALIDACION DE LOS PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN				
	IDENTIFICACIÓN Y TRAZABILIDAD				
	PROPIEDAD DEL CLIENTE		Todo personal de la organización del proyecto debe estar debidamente identificado y portar su correspondiente carnet en lugar visible. Toda persona que no pertenezca a la organización del proyecto debe identificarse antes de ingresar a las instalaciones. Todo material, equipo o instrumento de trabajo debe estar debidamente identificado antes de ingresar a las instalaciones. Todo vehículo y el chofer deben registrarse debidamente y tener vigente la documentación correspondiente. Toda persona dentro de las instalaciones debe cumplir con las normas de seguridad, higiene y ambiente establecidas en el plan de SHA del proyecto.	Seguridad del Proyecto	PSHA-041 PLSHA-042
	PRESERVACIÓN DEL PRODUCTO		Todo material, equipo o instrumento que afecte a la conformidad de los requisitos del producto debe ser manipulado, embalado y almacenado de acuerdo con las especificaciones técnicas con el fin de asegurar que se mantienen sus características. Estos materiales, equipos e instrumentos están identificados en el listado correspondiente que reposa en el depósito.	Gestión de Depósito	LMEI-033 MET-034
	PRODUCTO NO CONFORME		En el caso de presentarse un producto que no cumpla con los requisitos especificados se debe seguir el procedimiento de producto no conforme.	Gerencia de Construcción	PPNC-003

Tabla 5.1 Plan de la Calidad de los procesos IPC de proyectos empresas del sector Construcción. (Continuación)

SEGUIMIENTO Y CONTROL	CONTROL DE LOS EQUIPOS DE SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN		Para la ejecución de los procesos de procura y construcción se ha establecido un laboratorio de aseguramiento y control de calidad, el cual está equipado y los correspondientes equipos de medición están calibrados por laboratorios acreditados por SENCAMER, en el caso que no existan laboratorios acreditados para el campo de calibración, o rango de medida, se calibran en la Dirección de Metrología de SENCAMER, lo cual debe hacerse de acuerdo con el cronograma de calibraciones que reposa en el laboratorio.	Jefe de Logística y Mantenimiento	CCEI-099	
			Las auditorías tanto de las actividades ejecutadas como de los proveedores se llevarán a cabo de acuerdo con el cronograma establecido y el procedimiento de auditorías internas.	Gestión de la Calidad del Proyecto	PAI-007	
	REALIZAR EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	AUDITORIAS DE CALIDAD		Las herramientas que se utilizarán para realizar el aseguramiento de la calidad en cada uno de los procesos del proyecto son los relacionados en este plan. Los mismos se llevarán a cabo de acuerdo con el procedimiento de aseguramiento y control de la calidad y las instrucciones que corresponden a cada herramienta de la calidad.	Gestión de la Calidad del Proyecto	PACC-008 MHC-009
		ANÁLISIS DE PROCESOS				
		ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO				
		COSTO DE LA CALIDAD				
		DIAGRAMAS DE CONTROL				
		ESTUDIOS COMPARATIVOS (BENCHMARKING)				
		DISEÑO DE EXPERIMENTOS				
		MUESTREO ESTADÍSTICO				
REALIZAR EL CONTROL DE LA CALIDAD	DIAGRAMAS DE FLUJO					
	DIAGRAMAS DE CAUSA-EFECTO					
	HISTOGRAMA					
	DIAGRAMA DE PARETO					
	DIAGRAMA DE COMPORTAMIENTO					
	DIAGRAMA DE DISPERSIÓN					
	INSPECCIÓN					
	REVISIÓN DE SOLICITUDES DE CAMBIO APROBADAS					
REALIZAR EL CONTROL DE LA CALIDAD	DIAGRAMAS DE CAUSA-EFECTO					
	DIAGRAMAS DE CONTROL					
	DIAGRAMAS DE FLUJO					
	HISTOGRAMA					
	DIAGRAMA DE PARETO					
	DIAGRAMA DE COMPORTAMIENTO					
	DIAGRAMA DE DISPERSIÓN					
	MUESTREO ESTADÍSTICO					
SEGUIMIENTO Y CONTROL						

Tabla 5.1 Plan de la Calidad de los procesos IPC de proyectos empresas del sector Construcción. (Continuación)

PCH – Project Charter OP – Organigrama del Proyecto DC – Descripción de Cargo PCD – Procedimiento Control de Documentos PCR – Procedimiento Control de Registros PPR – Procedimiento de Provisión de Recursos PRH – Procedimiento de Recursos Humanos PLM - Procedimiento de Logística y Mantenimiento PGC – Plan de Gestión de Comunicaciones PD – Plan de Diseño PRD – Plan de Revisión del Diseño PVD – Plan de Verificación del Diseño PVLD – Plan de Validación del Diseño	PCCD Plan de Control de Cambios del Diseño PCP – Procedimiento de Compras del Proyecto PCC – Plan de Control de Construcción PVPC – Plan de Validación de Procesos de Construcción PIT – Plan de Identificación y Trazabilidad PSHA – Procedimiento de Seguridad, Higiene y Ambiente PLSHA – Plan de Seguridad, Higiene y Ambiente LMEI – Listado de Materiales Equipos e Instrumentos MET – Manual de Especificaciones Técnicas CCEI – Cronograma de Calibración de Equipos e Instrumentos PAI – Procedimiento de Auditorías Internas PACC – Procedimiento de Aseguramiento y Control de la Calidad MHC – Manual de Herramientas de la Calidad
--	--

5.7 Descripción de los aspectos considerados en el Plan de la Calidad propuesto

Esta es una propuesta general para los procesos de Ingeniería, Procura y Construcción que se realizan en los proyectos de las empresas del sector construcción. Por tal motivo, el plan de la calidad para un caso específico debería cubrir los elementos que se examinan a continuación, según sea apropiado. Algunos de los elementos de esta propuesta pueden no ser aplicables, en aquellos casos donde no está el proceso de Ingeniería o cualquier otro proceso, todo dependerá del proyecto y los procesos de Ingeniería, Procura y Construcción involucrados en el mismo. Asimismo, debido a que se trata de una propuesta, los elementos no deben considerarse exhaustivos ni limitativos en ningún caso, ya que todo dependerá del grado de detalle que se exija para el plan de la calidad.

5.7.1 Alcance

En el alcance se declara el propósito y el resultado que se busca obtener del proyecto específico. También se incluyen dentro del mismo los aspectos del proyecto al cual se aplica, así como las limitaciones inherentes. Asimismo, se declaran las condiciones de aceptación. El alcance se expresa claramente en el plan de la calidad.

5.7.2 Elementos de Entrada del Plan de la Calidad

Se hace una descripción de los elementos de entrada del plan de la calidad para facilitar que los usuarios del plan de la calidad hagan referencia a los documentos de entrada, se verifique la coherencia con los documentos de entrada durante el mantenimiento del plan de calidad y se identifiquen

aquellos cambios en los documentos de entrada que conllevan a una revisión del plan de la calidad.

5.7.3 Objetivos de la Calidad

Se especifican los objetivos de la calidad para el proyecto específico y cómo se van a lograr. Estos objetivos se refieren a las características de calidad para el proyecto específico, a las condiciones que son importantes para la satisfacción del cliente o de las otras partes interesadas en el proyecto específico y las oportunidades de mejora de las prácticas de trabajo. Estos objetivos de la calidad se expresan en términos cuantificables.

5.7.4 Responsabilidades de la Dirección

En el plan de la calidad se identifican en el proyecto específico los responsables de: (a) asegurar de que las actividades requeridas para el sistema de gestión de la calidad o el proyecto sean planificadas, implementadas y controladas, y se dé el seguimiento a su progreso; (b) determinar la secuencia y la interacción de los procesos pertinentes al proyecto específico. c) comunicar los requisitos a todos los departamentos y funciones, subcontratistas y clientes afectados, y de resolver problemas que surjan en las interfaces entre dichos grupos; d) revisar los resultados de las auditorías realizadas; e) autorizar peticiones para exenciones de los requisitos del sistema de gestión de la calidad de la organización; f) controlar las acciones correctivas y preventivas; g) revisar y autorizar cambios, o desviaciones, del plan de la calidad.

Presentar en un diagrama de flujo los canales de comunicación de aquellos involucrados en la implementación del plan de la calidad.

5.7.5 Control de Documentos Y Datos

Para los documentos y los datos aplicables al proyecto específico, el plan de la calidad indica: (a) cómo se identifican los documentos y los datos; (b) quién revisa y aprueba los documentos y los datos; (c) a quién se le distribuyen los documentos, o se le notifica su disponibilidad; (d) cómo se obtiene acceso a los documentos y datos.

5.7.6 Control de los Registros

El plan de la calidad declara los registros que se establecen y cómo se mantienen. Dichos registros incluyen registros de revisión del diseño, registros de inspección y ensayo o prueba, mediciones de proceso, órdenes de trabajo, dibujos, actas de reuniones.

Asimismo, en el control de los registros se considera: (a) cómo, dónde y por cuánto tiempo se guardan los registros; (b) cuáles son los requisitos contractuales, legales y reglamentarios, y cómo se van a satisfacer; (c) en qué medio se guardan los registros; (d) cómo se definen y cumplen los requisitos de legibilidad, almacenamiento, recuperación, disposición y confidencialidad; (e) los métodos que se utilizan para asegurar que los registros están disponibles cuando sea requerido; (f) los registros que se proporcionan al cliente, cuándo y por qué medios; (g) donde sea requerido, el idioma en que se proporcionan los registros de texto; (h) la eliminación de registros.

5.7.7 Recursos

5.7.7.1 Provisión de recursos

El plan de la calidad define el tipo y cantidad de recursos necesarios para la ejecución del plan. Estos recursos pueden ser materiales, recursos humanos, infraestructura y ambiente de trabajo. Cuando un recurso particular

tiene limitada su disponibilidad, el plan de la calidad identifica la forma cómo se va a satisfacer la demanda de varios productos, proyectos, procesos o contratos concurrentes.

5.7.7.2 Materiales

Cuando existen características específicas para materiales requeridos (materias primas o componentes), se declaran o se hace referencia en el plan de la calidad a las especificaciones o normas que los materiales tienen que cumplir.

5.7.7.3 Recursos humanos

El plan de la calidad especifica, donde sea necesario, las competencias particulares requeridas para las funciones y actividades definidas dentro del proyecto específico. El plan de la calidad define la formación específica u otras acciones requeridas en relación con el personal. Por lo que se considera la necesidad de nuevo personal y de su formación; la formación del personal existente en los métodos de operación nuevos o revisados; la necesidad o la capacidad de aplicación de estrategias de desarrollo en grupo y de motivación; la formación del personal en el uso de los planes de la calidad.

5.7.7.4 Infraestructura y ambiente de trabajo

El plan de la calidad indica los requisitos particulares del proyecto específico con respecto a la instalación para la fabricación o el servicio, espacio de trabajo, herramientas y equipo, tecnología de información y comunicación, servicios de apoyo y equipo de transporte necesarios para su terminación con éxito. El plan de la calidad especifica las características particulares, en aquellos lugares en los que ambiente de trabajo tiene un efecto directo sobre la calidad del producto o proceso.

5.7.8 Requisitos

El plan de la calidad incluye o hace referencia a los requisitos que serán cumplidos por el proyecto específico. Se incluye: a) un bosquejo del proyecto para dar perspectiva general sencilla de los requisitos para ayudar a los usuarios a entender el contexto de su trabajo o b) se elabora una lista exhaustiva de requisitos, desarrollada a partir de los documentos de entrada. El plan de la calidad indica cuándo, cómo y quién revisa los requisitos especificados para el proyecto específico. El plan de la calidad indica cómo se registran los resultados de esta revisión y cómo se resuelven los conflictos o ambigüedades en los requisitos.

5.7.9 Comunicación con el cliente

El plan de la calidad indica: (a) el responsable de la comunicación con el cliente en casos particulares; (b) los medios que se utilizan para la comunicación con el cliente; (c) las vías de comunicación y los puntos de contacto para clientes o funciones específicos; (d) los registros que conservan la comunicación con el cliente; (e) el proceso que se sigue al recibir una felicitación o queja de un cliente.

5.7.10 Proceso de ingeniería

El plan de la calidad incluye o hace referencia al plan o planes para el diseño y desarrollo. Cuando sea apropiado, el plan de la calidad tiene en cuenta los códigos aplicables, normas, especificaciones, características de calidad y requisitos reglamentarios. Se identifican los criterios por los cuales se aceptan los elementos de entrada y los resultados del diseño y desarrollo, y cómo, en qué etapa o etapas, y por quién se revisan, verifican y validan los resultados.

Debido a la complejidad del proceso de diseño y desarrollo se obtiene orientación en los procedimientos de diseño y desarrollo de la organización y en fuentes apropiadas.

Se hace especial énfasis en el control de los cambios del diseño y desarrollo:

El plan de la calidad indica lo siguiente: (a) cómo se controlan las solicitudes de cambios al diseño y desarrollo; (b) quién está autorizado para iniciar la solicitud de cambio; (c) cómo se revisan los cambios en términos de su impacto; (d) quién está autorizado para aprobar o rechazar cambios; y (e) cómo se verifica la implementación de los cambios.

Tener presente que pueden presentarse casos en los que no existen requisitos para el diseño y desarrollo; no obstante, se gestionan los cambios de los diseños existentes.

5.7.11 Proceso de procura

El plan de la calidad define: (a) las características críticas de los productos comprados que afectan a la calidad del producto de la organización; (b) cómo se comunican esas características a los proveedores, para permitir el control adecuado a lo largo de todo el ciclo de vida del producto o servicio; (c) los métodos que se utilizan para evaluar, seleccionar y controlar a los proveedores; (d) los requisitos para los planes de la calidad del proveedor y otros planes, y su referencia, donde sea apropiado; (e) los métodos que se utilizan para satisfacer los requisitos pertinentes de aseguramiento de la calidad, los requisitos legales y reglamentarios que apliquen a los productos comprados; (f) cómo verifica la empresa ejecutante del proyecto la conformidad del producto comprado respecto a los requisitos especificados; y (g) las instalaciones y servicios requeridos que son contratados externamente.

5.7.12 Proceso de construcción

La parte principal del plan de la calidad está formado por los procesos de: a) producción, b) prestación del servicio, y c) seguimiento y medición, por lo cual se elaboran sus correspondientes mapas de procesos o diagramas de flujo con el fin de conocer la interrelación entre los distintos procesos involucrados. Se verifican los procesos de producción y servicio, para asegurar que son capaces de producir los resultados requeridos, siempre y cuando el resultado de un proceso no puede verificar por un seguimiento o medición subsiguiente.

El plan de la calidad identifica los elementos de entrada, las actividades de realización y los resultados requeridos para llevar a cabo la producción y la prestación del servicio. Conforme sea apropiado, el plan de la calidad incluye o hace referencia a: (a) las etapas del proceso; (b) los procedimientos documentados e instrucciones de trabajo pertinentes; (c) las herramientas, técnicas, equipo y métodos que se utilizan para lograr los requisitos establecidos, los detalles de cualquier certificación necesaria de material, producto o proceso; (d) las condiciones controladas requeridas para cumplir con los acuerdos planificados; (e) los mecanismos para determinar el cumplimiento de tales condiciones, cualquier control estadístico u otros controles del proceso especificados; (f) los detalles de cualquier calificación o certificación necesaria del personal; (g) los criterios de entrega del trabajo o servicio; (h) los requisitos legales y reglamentarios aplicables; (i) los códigos y prácticas industriales aplicables al proyecto.

Cuando la instalación o la puesta en servicio sean un requisito, el plan de la calidad indica cómo se instala el producto y qué características se verifican y se validan en ese momento.

Cuando el proyecto específico incluye actividades posteriores a la entrega (por ejemplo servicios de mantenimiento, apoyo o formación), el plan

de la calidad indica cómo la empresa ejecutora del proyecto asegura la conformidad con los requisitos aplicables, entre ellos: (a) los estatutos y reglamentos; (b) los códigos y prácticas industriales aplicables al proyecto; (c) la competencia del personal, considerando el personal en formación; (d) la disponibilidad de apoyo técnico inicial y continuo durante el período de tiempo acordado.

Respecto a identificación y trazabilidad es preciso destacar que:

Donde sea apropiada la identificación del producto, el plan de la calidad define definir los métodos que se utilizan.

Cuando la trazabilidad es un requisito, el plan de la calidad define su alcance y extensión, inclusive cómo son identificados los productos afectados.

El plan de la calidad indica: (a) cómo se identifica los requisitos de trazabilidad contractuales, legales y reglamentarios, y cómo se incorporan a los documentos de trabajo; (b) qué registros se generan respecto a dichos requisitos de trazabilidad, y cómo se controlan y distribuyen; y (c) los requisitos y métodos específicos para la identificación del estado de inspección y de ensayo o prueba de los productos.

Respecto a la propiedad del cliente cabe destacar que:

El plan de la calidad indica: (a) cómo se identifican y controlan los productos proporcionados por el cliente (tales como material, herramientas, equipo de ensayo o prueba, software, datos, información, propiedad intelectual o servicios), (b) los métodos que se utilizan para verificar que los productos proporcionados por el cliente cumplen los requisitos especificados, (c) cómo se controlan los productos no conformes proporcionados por el cliente; y d) cómo se controla el producto dañado, perdido o inadecuado.

La preservación del producto amerita destacar lo siguiente:

El plan de la calidad indica: (a) los requisitos para la manipulación, almacenamiento, embalaje y entrega, y como se cumplen estos requisitos; y (b) cómo se entrega el producto en el sitio especificado, de forma tal que asegure que sus características requeridas no se degraden, en el caso en que la organización ejecutora del proyecto sea la responsable de la entrega.

Es necesario destacar respecto al control del producto no conforme que:

El plan de la calidad define cómo se identifica y controla el producto no conforme para prevenir un uso inadecuado, hasta que se complete una eliminación apropiada o una aceptación por concesión. El plan de la calidad define las limitaciones específicas, tales como el grado o tipo de reproceso o reparación permitida, y cómo se autoriza el mencionado reproceso o reparación.

5.7.13 Seguimiento y control

En este apartado es necesario destacar que se llevan a cabo durante este proceso, tres subprocesos bien definidos: Control de los equipos de seguimiento y control, realizar el aseguramiento de la calidad y realizar el control de la calidad. Los procesos de seguimiento y medición proporcionan los medios por los cuales se obtiene la evidencia objetiva de la conformidad. En algunos casos, los clientes solicitan únicamente la presentación de los planes de seguimiento y medición (generalmente denominados "planes de inspección y ensayo o prueba"), sin otra información del plan de la calidad, como una base para dar seguimiento a la conformidad con los requisitos especificados.

El plan de la calidad define: (a) el seguimiento y medición que es aplicado a procesos y productos; (b) las etapas en las cuales se aplican; (c) las características de la calidad a las que se hace el seguimiento y medición en cada etapa; (d) los procedimientos y criterios de aceptación que se utilizan; (e) cualquier procedimiento de control estadístico del proceso que se aplica; (f) cuándo se requiere que las inspecciones o los ensayos o pruebas sean presenciados o llevados a cabo por autoridades reglamentarias o clientes. (g) dónde, cuándo y cómo utilizar terceras partes para realizar inspecciones o ensayos o pruebas, en el caso en que la organización lo pretende, o el cliente o las autoridades legales o reglamentarias se lo requieren.

El plan de la calidad identifica los controles que se utilizan para el equipo de seguimiento y medición que se usa para el proyecto específico, considerando el estado de confirmación de la calibración.

En cuanto al control de los equipo de seguimiento y control cabe señalar que: La organización del proyecto determina el seguimiento y la medición a realizar y los equipos de seguimiento y medición necesarios para proporcionar la evidencia de la conformidad del producto con los requisitos determinados.

La organización del proyecto establece procesos para asegurarse de que el seguimiento y medición se puede realizar y se lleva a cabo de una manera coherente con los requisitos de seguimiento y medición.

Cuando sea necesario asegurarse de la validez de los resultados, el equipo de medición:

- a) se calibra o se verifica, o ambos, a intervalos especificados o antes de su utilización, comparado con patrones de medición trazables a patrones de medición internacionales o nacionales; cuando no

- existan tales patrones se registra la base utilizada para la calibración o la verificación;
- b) se ajusta o se reajusta según sea necesario;
 - c) está identificado para poder determinar su estado de calibración;
 - d) se protege contra ajustes que pudieran invalidar el resultado de la medición;
 - e) se protege contra los daños y el deterioro durante la manipulación, el mantenimiento y el almacenamiento.

La organización del proyecto evalúa y registra la validez de los resultados de las mediciones anteriores cuando se detecte que el equipo no está conforme con los requisitos.

La organización del proyecto toma las acciones apropiadas sobre el equipo y sobre cualquier producto afectado.

Se mantienen registros de los resultados de la calibración y la verificación.

Se Confirma la capacidad de los programas informáticos para satisfacer su aplicación prevista cuando estos se utilicen en las actividades de seguimiento y medición de los requisitos especificados. Esto se lleva a cabo antes de iniciar su utilización y confirmarse de nuevo cuando sea necesario.

La confirmación de la capacidad del software para satisfacer su aplicación prevista incluye habitualmente su verificación y gestión de la configuración para mantener la idoneidad para su uso.

Asimismo, es importante resaltar que, las auditorías de calidad son una herramienta importante y común para realizar seguimiento y control, por ello se requiere señalar que: Las auditorías se utilizan para los propósitos siguientes: (a) proporcionar seguimiento a la implementación y eficacia de los planes de la calidad; (b) ofrecer seguimiento y verificar la conformidad con

los requisitos especificados; (c) vigilar a de los proveedores de la organización; (d) proporcionar una evaluación objetiva independiente, cuando se requiere, para cumplir las necesidades de los clientes u otras partes interesadas.

El plan de la calidad identifica las auditorias que se llevan a cabo para el proyecto específico, la naturaleza y extensión de dichas auditorias y cómo se utilizan los resultados de las auditorias.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

El presente estudio se enmarcó en el diseño de un Plan de la Calidad para los procesos de Ingeniería, Procura y Construcción de los proyectos de las empresas del sector Construcción.

Con el objeto de diseñar el plan propuesto, los elementos que se utilizaron fueron obtenidos mediante selección, evaluación y revisión con la metodología del tipo de investigación proyectiva a través de un diseño de investigación documental bibliográfica, descriptiva, no experimental porque no se manipularon variables y transeccional motivado a que se centró en el acontecer de las empresas del sector Construcción en la actualidad. En esta investigación la unidad de análisis estuvo conformada por los procesos de Ingeniería, Procura y Construcción de los proyectos de las empresas del sector Construcción.

Se partió, en primer lugar, realizando la caracterización de cada uno de estos procesos de acuerdo con un estándar que los definiera objetivamente. El estándar con el que se logró llevar a cabo dicho objetivo fue la norma ISO 9001:2008 “Sistemas de Gestión de la Calidad: Requisitos”. Seguidamente, se hizo la descripción de elementos esenciales para el diseño de un Plan de Gestión de la Calidad conforme a la norma ISO 10005:2005 “Sistemas de Gestión de la Calidad: Directrices para los planes de la calidad”. Luego, se describió la Gestión de la Calidad del Proyecto de acuerdo con la “Guía de

los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK). Cuarta edición”. Finalmente, Con la propuesta desarrollada en esta investigación “Plan de la calidad para proyectos de las empresas del sector construcción. Caso de estudio: Procesos de ingeniería, procura y construcción”, con fundamento en la norma ISO 10005:2005, se dio respuesta al último objetivo específico planteado al inicio de la investigación.

6.2 Recomendaciones

El Plan de la Calidad propuesto puede una útil herramienta para guiar la revisión o elaboración de planes de la calidad para los proyectos que ejecutan las empresas del sector Construcción, ya que contempla una visión objetiva de sus procesos típicos: Ingeniería, Procura y Construcción.

Las empresas del sector construcción podrían llevar a cabo la recopilación de datos estadísticos acerca del éxito con aquellos proyectos en los que se elaboraron los planes de la calidad de manera objetiva, razonada y vinculados con el proyecto específico y contrastar dichos datos con los recabados en aquellos proyectos que han tenido éxito o no lograron sus objetivos de calidad que esperaban por haber implementado planes de calidad genéricos o elaborados de manera mecánica.

Motivado a que ésta es una propuesta de un Plan de la Calidad modelo para ser implementado en las empresas del sector construcción desde la perspectiva de sus procesos típicos de Ingeniería, Procura y Construcción integrando la Gestión de la Calidad de los Proyectos, el mismo tiene que ser adaptado a los proyectos de manera específica, tomando en consideración si realiza los tres procesos (I+P+C), o sólo alguno de ellos o una combinación de ellos (I, P+C), o el tipo de proyecto, sea éste de edificaciones, vial, petrolero, etc.

Debido a los constantes cambios a los que se ve sometido un proyecto, hace que los planes de la calidad sean una herramienta dinámica, por ello, se debería revisar anualmente para actualizarla conforme a los requerimientos que tenga el proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ambrosetti, A. (2009). *Modelo de la calidad para la gestión de los programas desarrollados por organismos públicos en el área social de vivienda. Caso de estudio: Programa SUVI (sustitución de rancho por vivienda)*. Trabajo especial de grado no publicado. Universidad Católica Andrés Bello, Caracas.
- Arias, F. (2007). *El proyecto de investigación*. Caracas: Editorial Episteme.
- Balestrini, M. (2002). *Cómo se elabora el proyecto de investigación*. Caracas: Consultores Asociados OBL.
- Balestrini, M. (2007). *Cómo se elabora el proyecto de investigación*. Caracas: Consultores Asociados OBL.
- Barrera, M. (2008). *Análisis en investigación*. Caracas: Quirón Ediciones.
- Caicedo, N. e Isaza, J. (2004). *ISO 9001 en Empresas de ingeniería civil*. Bogotá: ICONTEC.
- Camisón, C., Cruz, S. y González, T. (2007). *Gestión de la calidad: Conceptos, enfoques, modelos y sistemas*. Madrid: Prentice Hall.
- Capuz, S., Gómez – Senet, E., Torrealba, Á., Ferrer, P., Vivancos, J. y Gómez, T. (s.f.). *Cuadernos de ingeniería de proyectos III: Dirección, gestión y organización de proyectos*. Valencia, España: Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia.
- Fajardo, J. (2009). *Plan de la calidad para empresas contratistas de administración, seguimiento y control para proyectos de obras civiles*. Trabajo especial de grado no publicado. Universidad Católica Andrés Bello, Caracas.
- Giuseppe, M. (2007). *Plan de la calidad para el subproyecto obras preliminares de la central termoeléctrica de CVG EDELCA, Cumaná*. Trabajo especial de grado no publicado. Universidad Católica Andrés Bello, Caracas.

- Heredia, R. de. (1995). *Dirección integrada de proyectos, DIP. Project management*. Madrid: Gráficas MAR-CAR, S.A.
- Hurtado, J. (2008). *Cómo formular objetivos de investigación. Un acercamiento desde la investigación holística*. Caracas: Quirón Ediciones.
- Instituto de Gerencia de Proyectos (PMI). (1996). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. Primera edición. Pennsylvania, PA: PMI Publications.
- Instituto de Gerencia de Proyectos (PMI). (2004). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. Tercera edición. Pennsylvania, PA: PMI Publications.
- Instituto de Gerencia de Proyectos (PMI). (2008). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. Cuarta edición. Pennsylvania, PA: PMI Publications.
- Juran, J. (1990). *Juran y la planificación para la calidad*. Madrid: Díaz de Santos.
- Kerzner, H. (2003). *Project management. A systems approach to planning, scheduling, and controlling. Eighth edition*. Nueva Jersey, NJ: John Wiley & Sons, Inc.
- Kotler, P., Cámara, D. Grande, I. y Cruz, I. (2000). *Dirección de marketing*. Madrid: Prentice Hall.
- Lerma, H. (2004). *Metodología de la investigación: propuesta, anteproyecto, proyecto*. Bogotá: Ecoe Ediciones Ltda.
- López, E. (2010). *Gerencia del desempeño. Gestión de la calidad y gestión de los riesgos en proyectos*. Trabajo no publicado. Universidad Católica Andrés Bello, Caracas.
- López, F. (2004). *ISO 9000 y la planificación de la calidad. Guía para la planificación de la calidad con orientación en la gestión por procesos*. Medellín: ICONTEC.
- Marval, Y. (2010), "Plan para la implantación del enfoque de gestión por procesos, basado en las buenas prácticas de la gestión de proyectos, en el sistema logístico de una empresa comercializadora de productos

médicos". Trabajo especial de grado no publicado. Universidad Católica Andrés Bello, Caracas.

Navarro, L. (2009). *Desarrollo, ejecución y presentación del proyecto de investigación*. Caracas: PANAPO.

Organización Internacional de Normalización (ISO). (2003a). *ISO 10006:2003. Sistemas de gestión de la calidad. Directrices para la gestión de la calidad en los proyectos*. Ginebra: Secretaría Central de ISO.

Organización Internacional de Normalización (ISO). (2003b). *Documento: ISO/TC 176/SC 2/N 544R2. Orientación sobre el concepto y uso del "Enfoque basado en procesos" para los sistemas de gestión*. Ginebra: Comité Técnico 176.

Organización Internacional de Normalización (ISO). (2005a). *ISO 10005:2005. Sistemas de gestión de la calidad. Directrices para los planes de la calidad*. Ginebra: Secretaría Central de ISO.

Organización Internacional de Normalización (ISO). (2005b). *ISO 9000:2005. Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario*. Ginebra: Secretaría Central de ISO.

Organización Internacional de Normalización (ISO). (2008). *ISO 9001:2008. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos*. Ginebra: Secretaría Central de ISO.

Palacios, L. (2000). *Principios esenciales para realizar proyectos. Un enfoque latino*. Caracas: Publicaciones UCAB.

Real Academia Española (2001). *Diccionario de la lengua española. Vigésima segunda edición* [Documento en línea]. Disponible: http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=gesti%C3%B3n. [Consulta: 2010, Junio 10]

Sabino, C. (1992). *El Proceso de investigación*. Caracas: PANAPO.

Sabino, C. (2002). *El Proceso de investigación*. Caracas: PANAPO.

Sabino, C. (2007). *El Proceso de investigación*. Caracas: PANAPO.

- Santalla, Z. (2008). *Guía para la elaboración formal de reportes de investigación*. Caracas: Publicaciones UCAB.
- Tamayo, M. (2001). *El proceso de investigación científica*. México: Limusa.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador Vicerrectora de Investigación y Postgrado (2006). *Manual de trabajo de grado de especialización y maestría y tesis doctorales*. Caracas: Fedeupel.
- Vásquez, M. (2007). *La Calidad, el concepto actual que debe ser manejado adecuadamente por los gerentes y funcionarios de toda organización* [Documento en línea]. Disponible: http://www.degerencia.com/articulo/la_calidad,_el_concepto_actual/imp. [Consulta: 2010, Junio 10]
- Voehl F., Jackson, P. y Ashton, D. (1997). *ISO 9000: Guía de instrumentación para pequeñas y medianas empresas*. México: McGraw Hill.