

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ÁREA ACADÉMICA DE GERENCIA DE PROYECTOS
MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS



**Estandarización de la gestión de proyectos para la empresa Constructora
Electromecánica COELME S.A.**

Proyecto de graduación para optar por el grado académico de

Maestría en Gerencia de Proyectos.

Realizado por:

José Daniel García Rodríguez

San José, Mayo del 2019

DEDICATORIA

A mi familia, quienes fueron los más sacrificados en este proceso.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	i
ÍNDICE GENERAL	ii
INDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
INDICE DE CUADROS.....	x
LISTA DE ABREVIATURAS.....	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT.....	xiii
INTRODUCCIÓN	1
Capítulo 1 Generalidades de la investigación	3
1.1 Marco de referencia empresarial	3
1.1.1 Reseña histórica	3
1.1.2 Estructura y marco estratégico	4
1.1.3 Proyectos en la empresa COELME.....	4
1.2 Planteamiento del problema	8
1.3 Justificación del estudio	11
1.4 Antecedentes	17
1.5 Objetivos.....	23
1.5.1 Objetivo general.....	24
1.5.2 Objetivos específicos	24

1.6	Alcance	24
1.7	Limitaciones	25
Capítulo 2 Marco Teórico.....		27
2.1	Procesos	27
2.1.1	Definición de procesos	27
2.1.2	Indicadores y medición de procesos	28
2.1.3	Control y seguimiento de los procesos.....	30
2.1.4	Modelo de procesos.....	31
2.2	Gestión de proyectos.....	32
2.2.1	Conceptos básicos de proyectos.....	32
2.2.2	Proceso de Control en proyectos.....	37
2.2.3	Indicadores en proyectos.....	40
2.2.4	Procesos dentro de los proyectos	41
2.3	Proyectos electromecánicos	43
2.4	Marcos de gestión de proyectos.....	43
2.4.1	Project Manager Institute (PMI)	43
Capítulo 3 Marco metodológico		45
3.1	Tipo de investigación.....	45
3.2	Sujetos y fuentes de información.....	46
3.2.1	Fuentes de información	47
3.2.1	Sujetos de información.....	49
3.3	Características de la población.....	50

3.4	Categorías de análisis	51
3.5	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.....	54
3.5.1	Revisión documental.....	54
3.5.2	Entrevistas.....	54
3.5.3	Grupos focales.....	55
3.5.4	Observación directa.....	55
3.6	Análisis de datos	56
Capítulo 4	Análisis de resultados	59
4.1	Diagnóstico de situación actual en gestión de proyectos de la empresa	
	Constructora Electromecánica S.A.....	59
4.1.1	Revisión de documentos de proyectos ejecutados por la empresa.....	59
4.1.2	Activos en gestión de proyectos de la empresa Constructora Electromecánica COELME S.A.....	64
4.1.3	Percepción organizacional ante la gestión de proyectos.	69
4.1.4	Situación actual de la organización.....	70
4.2	Mejores prácticas en gestión de proyectos.	74
4.2.1	Grupo de procesos de inicio	74
4.2.2	Grupo de procesos de planificación	75
4.2.3	Grupo de procesos de ejecución.....	76
4.2.4	Grupo de procesos de monitoreo y control	77
4.2.5	Grupo de procesos de cierre	78
4.3	Análisis de brechas	78
Capítulo 5	Propuesta de solución.....	87

5.1	Cultura organizacional	87
5.1.1	Normas en la gestión de proyectos.....	87
5.1.2	Compromiso con la empresa	89
5.2	Modelo de procesos.....	91
5.2.1	Esquema general del proceso	91
5.2.2	Identificación de los procesos dentro de los grupos de procesos del proyecto	92
5.2.3	Desarrollo del modelo de procesos	94
5.2.4	Plantillas de los procesos	112
5.3	Propuesta de implementación	118
5.3.1	Fases y actividades de la implementación.....	118
5.3.2	Roles y responsabilidades	119
5.3.3	Costo aproximado de la implementación.....	121
5.3.4	Análisis de riesgos de la implementación	122
Capítulo 6	Conclusiones y Recomendaciones	123
6.1	Conclusiones.....	123
6.1.1	Conclusiones sobre el diagnóstico de los procesos en gestión de proyectos.	123
6.1.2	Conclusiones sobre el marco de referencia de buenas practicas	124
6.1.3	Desarrollo de los procesos asociados a la gestión de proyectos.....	124
6.1.4	Definición de plan de implementación.....	125
6.2	Recomendaciones.....	126
	Referencias bibliográficas	128
	APÉNDICE A:	131
	APENDICE B.....	132

APENDICE C.....	133
APENDICE D.....	134
APENDICE E.....	136
APENDICE F.....	137
APENDICE G.....	138
APENDICE H.....	139
APENDICE I.....	140
APENDICE J.....	141
APENDICE K.....	143
APENDICE L.....	144
APENDICE M.....	145
APENDICE N.....	146
APENDICE Ñ.....	147
APENDICE O.....	148

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Organigrama de la empresa constructora COELME S.A.	6
Figura 1.2. Tendencia de porcentajes de utilidad obtenidos en proyectos 2014-2018 por la empresa COELME S.A.	16
Figura 2.1. Ejemplos de mecanismos para verificación de procesos	29
Figura 2.2. Esfuerzo del ciclo de vida del proyecto	35
Figura 2.3. Proceso de control del proyecto	39
Figura 2.4. Interacción de las fases del ciclo de vida de proyectos	42
Figura 4.1. Carpeta de estándar de proyecto de la empresa COELME S.A.	60
Figura 5.1. Componentes del diagrama de flujo.....	91
Figura 5.2. Procesos identificados dentro de cada grupo de procesos.	93
Figura 5.3. Diagrama de flujo de proceso: Asignación e información previa del proyecto.	95
Figura 5.4. Diagrama de flujo de proceso: Definición de la estructura de trabajo.....	96
Figura 5.5. Diagrama de flujo de proceso: Definición de recursos	98
Figura 5.6. Diagrama de flujo de proceso: Análisis previo de compras.....	99
Figura 5.7. Diagrama de flujo de proceso: Identificación y respuesta al riesgo.....	101
Figura 5.8. Diagrama de flujo de proceso: Gestión de los recursos	102
Figura 5.9. Diagrama de flujo de proceso: Gestión de compras.....	104
Figura 5.10. Diagrama de flujo de proceso: Gestión de cobros.	105

Figura 5.11. Diagrama de flujo de proceso: Seguimiento de compras.....	107
Figura 5.12. Diagrama de flujo de proceso: Seguimiento y control de cambios.....	109
Figura 5.13. Diagrama de flujo de proceso: Seguimiento y control del cronograma.....	110
Figura 5.14. Diagrama de flujo de proceso: Cierre del proyecto	112
Figura 5.15. Cronograma de plan de implementación.....	119

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Listado de proyectos más importantes ejecutados durante los últimos 12 años por la empresa COELME S.A.	5
Tabla 1.2. Proyectos ejecutados entre los años 2008 y 2017, identificados con pérdidas económicas producto de bajo control en la gestión del costo y seguimiento en la ejecución real.....	10
Tabla 1.3. Resumen de utilidades recibidas por la empresa COELME S.A. entre abril 2018 y octubre 2014.	12
Tabla 4.1. Puntaje asignado según documentación completa en proyectos de la empresa COELME S.A.....	62
Tabla 5.1. Costos asociados a la implementación de estandarización de procesos de la empresa COELME	121

INDICE DE CUADROS

Cuadro 3.1. Características de los sujetos de información.....	49
Cuadro 3.2. Categorías y subcategorías de análisis, interrogantes, sujetos fuentes de información y técnicas.....	52
Cuadro 3.3. Análisis de datos, productos y resultados por objetivo específico	56
Cuadro 4.1. Análisis de documentación en carpetas de proyectos de la empresa COELME S.A.	61
Cuadro 4.2. Resumen por grupos de procesos de las actividades realizadas por la empresa Constructora electromecánica COELME. S.A. en cada proyecto.....	65
Cuadro 4.3. Plantillas y procedimientos utilizados por COELME. S.A. en cada proyecto.	68
Cuadro 4.4. Análisis de brechas grupo de procesos de inicio	79
Cuadro 4.5. Análisis de brechas grupo de procesos de planificación.....	81
Cuadro 4.6. Análisis de brechas grupo de procesos de ejecución	82
Cuadro 4.7. Análisis de brechas grupo de procesos de monitoreo y control.....	84
Cuadro 4.8. Análisis de brechas grupo de procesos de cierre	85
Cuadro 5.1. Propuestas y acciones para mejorar del compromiso organizacional.....	90
Cuadro 5.2. Listado de plantillas por proceso.	113
Cuadro 5.3. Identificación de riesgos y posibles acciones	122

LISTA DE ABREVIATURAS

BPM: *Business Process Management*

COELME: Constructora Electromecánica.

INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos

IPMA: *International Project Management Association*

PMBoK[®]: *Project Management Body of Knowledge*.

PMI[®]: *Project Management Institute*.

UAPIT-ULA: Unidad de Asesoría, Proyectos e Innovación Tecnológica de la Universidad de Los Andes.

RESUMEN

La empresa Constructora Electromecánica COELME S.A. es una empresa de mediana escala, dedicada al campo de la ejecución de proyectos electromecánicos que labora en Costa Rica desde el año 1990, y que ha adquirido una sólida experiencia en su campo de acción.

En los últimos 12 años, la industria de la construcción ha experimentado un auge, lo que ha generado el surgimiento de un número significativo de empresas, que agilizan la competencia dentro del mercado. Por tal razón, las organizaciones que venían trabajando de una manera han tenido que irse ajustando a las nuevas tecnologías de innovación con el fin de ser más competitivas y no perder espacio en el mercado nacional.

Este proyecto de investigación tiene como propósito estandarizar la gestión de los proyectos, por medio de un ordenamiento en procesos, basado en las mejoras prácticas de la industria y adecuado a la organización.

La investigación surge con el diagnóstico de los procesos en gestión de proyectos de la empresa Constructora Electromecánica COELME S.A., con el objetivo de definir la situación actual, posteriormente se realiza un marco de referencia de las buenas prácticas en gestión de proyectos de la industria de la construcción y se desarrollan los procesos asociados a la gestión de proyectos dentro de la organización, basado en un análisis de brechas identificado, y por último se establece un plan para la respectiva implementación.

Palabras Clave: Administración de proyectos, Guía metodológica, Proyecto, estandarización, procesos, buenas prácticas, construcción.

ABSTRACT

The company Constructora Electromecánica COELME SA is a company of medium scale, dedicated to the field of electromechanical projects that has been working in Costa Rica since 1990, and which has acquired a great experience within its field of action.

The construction industry has acquired a lot of time in the last 12 years in Costa Rica, which has led to the emergence of a large number of companies, which has driven competition within the market. Therefore, companies that had been working in a way have had to adjust to new technologies and ideologies in order to be more competitive and not lose space in the market.

The objective of the research project is to standardize the management of the projects, the means of ordering the processes, the work based on the best practices of the industry and the right to organize.

The research begins with the diagnosis of the processes in the management of the projects of the organization to define the current situation, then a frame of reference of good practices in the management of the projects of the construction industry is made and refers to the processes associated with the management of projects within the organization, is based on an analysis of statistics, and finally defines a plan for implementation.

Key Words: Project Management, Methodological Guide, Project, standardization, processes, good practices, construction.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo busca fortalecer el control en los proyectos ejecutados por la empresa Constructora Electromecánica COELME S.A., por medio de la estandarización en la gestión. Se pretende proponer un ordenamiento de los proyectos, que permita un manejo estandarizado, con el fin de ejecutarlos en el tiempo establecido, según los requerimientos y especificaciones del cliente y acorde al presupuesto establecido para la obra.

La organización ha venido desarrollando los proyectos de manera similar por 15 años, de tal manera, se toma necesario que la empresa incorpore nuevos procesos y procedimientos con las prácticas adecuadas a la industria de la construcción. Dentro de los planes de la empresa se busca aumentar la competitividad y rentabilidad en los proyectos, sin tener crecimiento en la estructura administrativa, aprovechando y optimizando los recursos disponibles

El trabajo contempla las siguientes etapas, que se desglosan en los capítulos señalados en el índice general.

1. Generalidades de la investigación: este capítulo está conformado por los antecedentes de la organización, el detalle del problema por el cual se desarrolla la investigación, la justificación del problema, los objetivos generales y específicos, y el alcance del proyecto.
2. Marco teórico: en este capítulo se muestra información relacionada con procesos dentro de los proyectos, algunas definiciones importantes en la gestión de proyectos, el ciclo de vida, así como los indicadores y su importancia en la gestión.
3. Marco metodológico: este capítulo se compone del tipo de investigación realizada, sujetos y fuentes de información, características de la población, herramientas utilizadas para la recopilación de la información y una sección de cómo se va a realizar el análisis de los datos obtenidos.
4. Análisis de resultados: Este capítulo se compone de tres secciones principales, el análisis de la situación actual, el cual se divide en los activos de la organización, la utilización de dichos activos y la percepción en gestión de proyectos de la

organización, la otra sección son las buenas prácticas en gestión de proyectos y por último el análisis de las brechas.

5. Propuesta de solución: Este capítulo integra la propuesta de solución desarrollada tras el análisis de la información, tras la determinación de 12 procesos claves, se incorpora un modelo basado en las buenas prácticas en la gestión de proyectos.
6. Conclusiones y recomendaciones: Este capítulo se contempla las conclusiones y recomendaciones producto del diagnóstico realizado, el análisis de los datos y la propuesta de solución y brinda algunas pautas que pueden ser puntos de mejora para el buen desarrollo en la gestión de proyectos.

Capítulo 1 Generalidades de la investigación

En este capítulo se presenta el marco de referencia de la organización, donde se realiza la investigación, así como el planteamiento del problema y la justificación. Se exponen los objetivos propuestos y los alcances del proyecto.

1.1 Marco de referencia empresarial

El presente proyecto se realizó en la empresa Constructora Electromecánica COELME S.A.

1.1.1 Reseña histórica

Constructora Electromecánica COELME S.A., es una empresa dedicada a brindar soluciones a nivel eléctrico y mecánico en proyectos constructivos de diversa índole dentro del territorio costarricense (COELME, 2018).

La empresa fue fundada en 1990 por el Ing. Alberto Salazar Gutiérrez (IE-3611), quien actualmente funge como Gerente General; en conjunto con un equipo de trabajo conformado por nueve profesionales y 20 técnicos en diferentes áreas, conforman la empresa (COELME, 2018).

Con una trayectoria de casi 30 años, COELME ha acumulado gran experiencia en el desarrollo de proyectos constructivos en el campo comercial, habitacional, industrial, hotelero e institucional. Desde el inicio el objetivo de la organización ha sido buscar la excelencia en los servicios que ofrece, introduciendo las últimas novedades tecnológicas en el área y brindando soluciones a la medida de las necesidades de sus clientes (COELME, 2018).

Por la naturaleza de la empresa, la mayor cantidad de proyectos realizados son a través de empresas constructoras civiles, sin embargo, también han tenido contratos en los que han tenido relación directa con los clientes. Esa actividad le permite a la organización mantener una estrecha relación con varias de las constructoras civiles más representativas del mercado nacional.

La empresa basa sus operaciones en la ejecución de proyectos, su estructura organizacional está dividida en apoyo administrativo y en la parte operativa. Una vez que el proyecto ha sido estudiado, presupuestado, ofertado y adjudicado es trasladado a operaciones para la asignación de los recursos y asignar responsables para su respectiva ejecución, la designación de los responsables se realiza tomando en cuenta la disponibilidad y volumen de trabajo de cada director de proyecto, quien a su vez, conforma su equipo de trabajo y se apoya en la parte administrativa para llevar a cabo el proyecto.

1.1.2 Estructura y marco estratégico

La empresa Constructora Electromecánica COELME S.A., a pesar de poseer casi 30 años de experiencia dentro del mercado, tiene aproximadamente una década de tener una visión estratégica basada en la calidad de los servicios y sobre todo la satisfacción del cliente.

1.1.3 Proyectos en la empresa COELME

La empresa COELME S.A., ha ejecutado más de 220 proyectos de diferente índole, residencias, condominios residenciales, locales comerciales, obras industriales, sector público e institucional y sector hotelero. Los servicios están orientados en las siguientes especialidades:

- Sistemas de potencia residencial, comercial e industrial
- Sistemas de seguridad, voceo y sistemas de control de acceso.
- Telecomunicaciones
- Instalaciones mecánicas

En la tabla 1.1 se detallan los proyectos más significativos de los últimos 12 años.

Tabla 1.1. Listado de proyectos más importantes ejecutados durante los últimos 12 años por la empresa COELME S.A.

Nombre del proyecto	Inicio	Finalización	Monto del contrato	Área (m2)
Walmart Liberia	Dic-16	Jul-17	\$1,100,000.00	5500
Construcción del edificio de aulas y laboratorios, ITCR Sede San Carlos.	Nov-15	Ene-17	\$620,000.00	2115
Más x Menos San Pablo Norte	Sep-15	Feb-16	\$615,000.00	2850
Más x Menos San Joaquín de Flores.	May-15	Oct-15	\$680,000.00	5200
Condominio Vertical Residencial Monte Real	Ago-13	Jun-14	€551,228,270.00	5500
Ampliación y remodelación del Edificio Consulta Primera Vez del Complejo INS Salud	Ago-12	Ene-13	\$565,000.00	1353
Remodelación Hotel Westin Conchal.	Sep-11	Oct-12	\$785,000.00	3800
Mall Multicentro Desamparados (II Etapa)	Ene-11	Nov-11	\$1,600,000.00	32000
Centro Comercial Garden Plaza, Playa Tamarindo.	Sep-06	Abr-07	\$1,385,000.00	12000
Mall Paseo de las Flores (I Etapa)	Ene-04	Ago-04	\$1,400,000.00	67600

Fuente: Información histórica empresa constructora electromecánica COELME S.A.

Como se puede observar en la tabla 1.1, COELME, ha realizado proyectos a nivel constructivo, con áreas y montos de contrato que demuestran que la organización compite en proyectos de mediana a alta complejidad.

1.1.3.1 Estructura organizacional

La estructura organizacional de la Compañía Constructora Electromecánica COELME S.A. se detalla por medio del organigrama de la Figura 1.1. El departamento de ejecución de proyectos está conformado por el Gerente General de la empresa, cuatro directores de proyectos, capataces, y el personal encargado de la ejecución de las actividades técnicas de la obra. Este departamento es el encargado de ejecutar los proyectos.

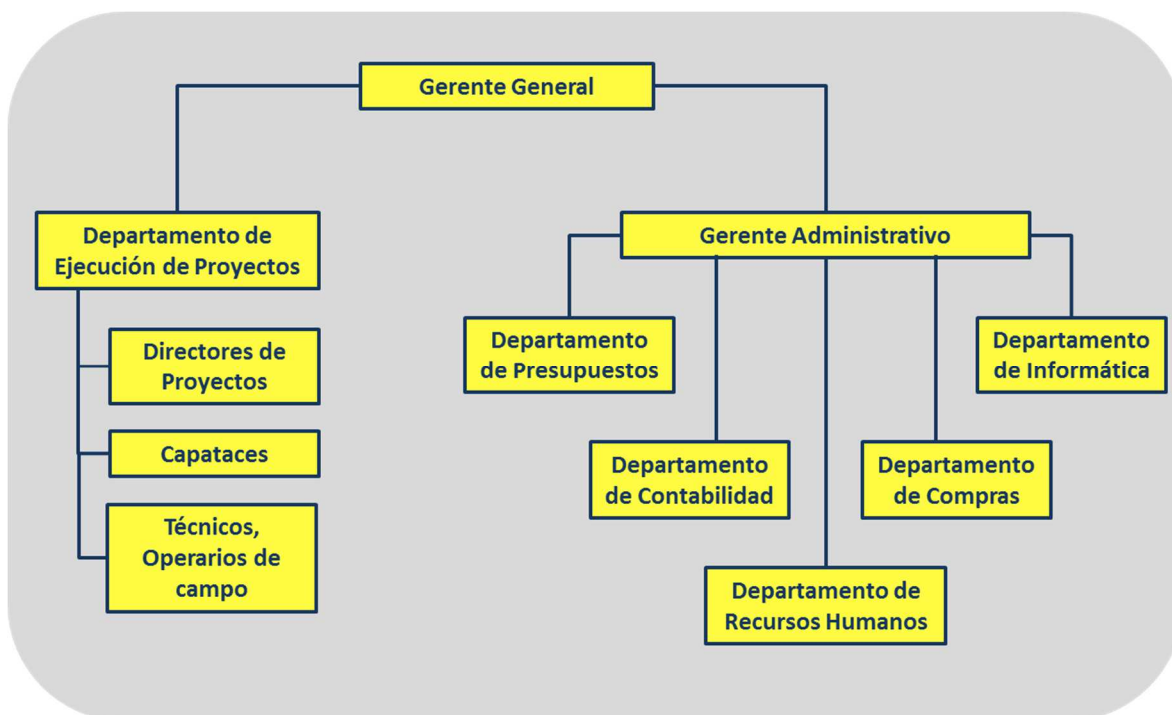


Figura 1.1: Organigrama de la empresa constructora COELME S.A.

Fuente: Gerente administrativo de la empresa COELME S.A.

Por las características de la empresa, el organigrama suele ser dinámico en cuanto a cantidad de personas, dependiendo de la cantidad de proyectos que se ejecuten. El área administrativa es la más estable y posee 13 personas, el área de ejecución de proyectos, la cual representa el área más dinámica, posee 16 personas, para un total de 29 personas que conforman la planilla fija.

1.1.3.2 Marco estratégico

En el siguiente apartado se presenta el marco estratégico de la organización

1.1.3.2.1 Misión

La empresa COELME, tiene como misión la siguiente:

“Brindar soluciones integrales a la medida de las necesidades de nuestros clientes, convirtiéndonos en sus aliados para contribuir con el mejoramiento de su eficiencia productiva y su capacidad competitiva.”

1.1.3.2.2 Visión

La organización ha fijado sus metas en el mercado costarricense de la siguiente manera:

“Ser una empresa líder en el mercado costarricense, ofreciendo soluciones integrales en lo que se refiere a construcciones electromecánicas y ser reconocida por su capacidad, calidad, seguridad y cumplimiento.”

1.1.3.2.3 Principios

Los principios en los cuales basa su gestión, son los siguientes:

- Mantener siempre la excelencia en el trabajo que realizamos, de manera que nuestros clientes nos sigan considerando como la mejor alternativa para su proyecto.
- Hacer de nuestros trabajadores, nuestro mayor valor.
- Tener un parque de maquinaria siempre renovado y a punto para poder responder a las necesidades particulares de cada proyecto.

- Mantener relaciones de confianza y credibilidad con nuestros clientes y proveedores, de manera que nos vean como sus aliados en la protección de sus intereses.

1.2 Planteamiento del problema

El negocio de la empresa constructora electromecánica COELME S.A. es la gestión y desarrollo de proyectos electromecánicos. Durante los casi 30 años de estar en el mercado de la construcción, la empresa ha llevado un control basado en las capacidades y decisiones del director de proyecto asignado. Esto ha dado como resultado gestiones no documentadas ni estructuradas que, si bien han permitido que la empresa se mantenga en el mercado exitosamente, ha generado pérdidas económicas y diversos problemas que hacen necesario que, bajo las condiciones del mercado actual, se reestructure esta posición.

En el mercado se ha dado un aumento en la complejidad de los proyectos (introducción de nuevas filosofías constructivas, mayor cantidad de elementos tecnológicos, mejoras en los procesos, disminución en los tiempos de entrega de los proyectos, entre otros), la competitividad del mercado y el surgimiento espontáneo de nuevas empresas, ha llevado a la organización a aumentar su eficiencia en la gestión de los proyectos contratados.

Según datos del INEC (Instituto Costarricense de Estadísticas y Censos, 2018), para el 2017, en Costa Rica existían 1037 empresas dedicadas al sector de la construcción, durante los últimos 12 años, el crecimiento de la construcción y la recesión económica internacional, han obligado a las empresas a ser más eficientes y eficaces en el manejo de los proyectos, con el objetivo de maximizar recursos y ser más competitivas.

En entrevista con la gerente administrativa de la organización, Verónica Salazar Romero, señala que han existido problemas en la gestión de proyectos, y que, sin duda, no contar con procesos estandarizados les ha costado caro; un ejemplo de ello, se dio recientemente, en donde fue necesario despedir al director de forma inmediata, cuando el proyecto se encontraba aproximadamente en un 60 por ciento de avance. Esta acción obligó a la organización a tener que asignar a dos directores de proyecto y darles todo el apoyo administrativo necesario para retomar y lograr finalizar a tiempo la obra, ya que no existía ninguna documentación, se desconocía el estado de los procesos de compras de materiales y

equipos; la comunicación con la gerencia fue mínima, las aprobaciones de cambios en el alcance se desconocían, entre otras situaciones, por lo que retomar el proyecto generó pérdidas económicas, debido a un aumento en las horas extras, tanto operativas como administrativas, duplicidad en la compra de algunos materiales incluyendo todos los tomacorrientes, trabajos extras que no fueron documentados oportunamente. Aquí se evidencia un problema en la gestión de proyectos, por una falta de estandarización en los procesos.

La problemática anterior, afecta la toma de decisiones a nivel gerencial, por cuanto al no existir uniformidad en la gestión macro, cada uno de los directores de proyecto tiene una forma diferente de informar a la gerencia en temas relacionados con el: avance de ejecución, control del presupuesto del proyecto, gestión de cambios en los mismos, procesos de compras, entre otros. Los resultados obtenidos en este tipo de prácticas durante los últimos 12 años han sido desfases de hasta un 40 por ciento en cuanto al trabajo ejecutado y los avances de pago recibidos, así como reducción de las utilidades estimadas en cada uno de los proyectos, por problemas que se han presentado como falta de documentación, reprocesos, compras de materiales duplicadas, falta de aprovechamiento de recursos, ausencia en el manejo de lecciones aprendidas, controles financieros deficientes, entre otros.

Evocando la famosa frase de William Thomson Kelvin (Lord Kelvin), físico y matemático británico (1824 – 1907): *“Lo que no se define no se puede medir. Lo que no se mide, no se puede mejorar. Lo que no se mejora, se degrada siempre.”* Al aplicar esta frase a la organización podríamos decir que, al no contar con una estandarización en los procesos, es imposible medir la gestión de cada proyecto y al no poder medir, no se puede mejorar.

Durante la última década, la empresa ha ejecutado más 124 proyectos, sin embargo, en cinco de esos proyectos, ha tenido pérdidas considerables por más de \$473,960.00, tal y como se muestra en la tabla 1.2.

Tabla 1.2. Proyectos ejecutados entre los años 2008 y 2017, identificados con pérdidas económicas producto de bajo control en la gestión del costo y seguimiento en la ejecución real.

Nombre del proyecto	Monto del contrato	Pérdidas estimadas	Causa
Sede regional INS Liberia	\$579,186.00	\$224,560.00	Falta de comunicación entre el director de proyecto y la gerencia, falta de seguimiento financiero del proyecto, falta de análisis de riesgos.
Condominio Crystal Sands (Playa Langosta)	\$841,755.00	\$35,000.00	Falta de control en la gestión de cambios del alcance, falta de creación de cronograma, ausencia de planeación de las compras.
Condominio Torres de Alcalá (Montes de Oca)	\$366,105.00	\$46,000.00	Falta de seguimiento financiero del proyecto, ausencia de planeación de las compras.
Farmacéutica Gutis (Pavas)	\$602,727.50	\$43,400.00	Planeación y control del presupuesto deficiente.
Garden Plaza (Playa Tamarindo)	\$1385,000.00	\$125,000.00	Falta de planeación de las actividades del proyecto, deficiencia en la estimación de costos, ausencia en el planeamiento y control de las compras
Total	\$3,774,773.50	\$473,960.00	

Fuente: Información histórica empresa constructora electromecánica COELME S.A.

Como puede observarse en la tabla 1.2, las pérdidas se asocian a la falta de seguimiento en cuanto a los porcentajes de cada avance, y su relación con el flujo de caja y los desembolsos. La falta de estandarización en los procesos asociados a la gestión de los proyectos, ha generado en repetidas ocasiones que la empresa mantenga una inversión hasta de un 40 por ciento más alta que los flujos de desembolso. Producto de esta problemática de la falta de manejo estandarizado de los procesos, la inexistencia de datos e información en los proyectos de forma oportuna, ocasionan que la gerencia no tenga margen de acción en cuanto a las decisiones que se deben tomar sobre cada proyecto, en cuanto a los niveles de riesgo financiero que se estén dispuestos a aceptar.

1.3 Justificación del estudio

Las empresas que han logrado sostenerse en el mercado, tienden a mantenerse trabajando de la misma manera que lo han venido haciendo, mientras los resultados sean aceptables. La empresa constructora electromecánica COELME S.A., es un caso de ellas.

La mejora en los procesos ha conseguido que algunas empresas incrementen la productividad del orden del 5 al 15 por 100 en determinados procesos en plazos inferiores a un año, bien sea por mejora en los rendimientos, por disminución de defectos o por una combinación de ambos. (Zaratiegui, 1999). Para el caso de la organización es necesario atacar ambos aspectos indicados anteriormente, mejorar los procesos y eliminar los defectos que se encuentren.

Las empresas constructoras sólidas dentro del país, han estandarizado muchos de sus procesos, tanto constructivos, como en salud, seguridad y ambiente, tal es el caso de empresas como Van Der Laat y Jimenez, Edificar, Edica, y Volio y Trejos, sin embargo, estas empresas no son competencia directa de COELME, sino más bien son empresas que contratan servicios electromecánicos para ejecutar sus proyectos, este aspecto justifica aún más la necesidad de profesionalizar la gestión de proyectos dentro de la organización para poder ser cada vez más competitivos. Además, aprovechar que dentro del mercado de la construcción existen actualmente pocas empresas dentro del país que cuenten con alguna certificación o reconocimiento por la estandarización o certificación de procesos, lo que convierte aún más atractivo el tema, pues se podría ver más bien como una ventaja competitiva.

Considerando el aumento de competitividad, la organización ha estado tratando de impulsar una nueva estrategia para buscar soluciones, la cuales permitan mejorar su desempeño y generar así mayor volumen de proyectos, pero sobre todo generar mayores ganancias en cada uno de ellos. De esa manera se busca tener mayor control, con un mejor manejo de los recursos, minimizando las pérdidas para lograr la rentabilidad deseada.

Según lo indicado por el gerente general de la organización, cuando la empresa inició, solo disponía de un ingeniero eléctrico responsable de llevar a cabo los proyectos, en una época donde los trabajos se realizaban de forma empírica, la competencia era mínima y la demanda de trabajo sobrepasaba las capacidades de las empresas electromecánicas del momento, no se tenía la necesidad de pensar en procesos y menos que los mismos fueran estandarizados. El mismo gerente reconoce, que actualmente con el crecimiento de la organización, el hecho de que cada uno de los directores de proyecto gestionen de forma diferente y no se tenga un proceso estandarizado en la gestión de proyectos, ha dificultado un adecuado control, y seguimiento, lo que propicia errores, en aspectos tan delicados como compras de equipos, presentación de ofertas económicas, pago de planillas, así como una disminución en las utilidades, esto aunado al aumento en la competencia, así se hace necesario buscar la eficiencia y la mejora en la gestión.

Desde el 2014 hasta mediados del 2018, la empresa ha venido registrando las utilidades recibidas, esta información se resume en la tabla 1.3.

Tabla 1.3. Resumen de utilidades recibidas por la empresa COELME S.A. entre abril 2018 y octubre 2014.

Mes/Año de inicio	Mes/Año de terminación	Identificación de la Obra	Utilidad recibida	% de utilidad recibida
Noviembre-2017	Abril-2018	Nombre del Contrato: Remodelación del Edificio de Oficinas del MIDEPLAN Monto: \$408.442,66 Cliente: Constructora Tabor Reimers S.A.	\$82.644,00	20.23%

Mes/Año de inicio	Mes/Año de terminación	Identificación de la Obra	Utilidad recibida	% de utilidad recibida
Setiembre-2017	Enero-2018	Nombre del Contrato: Restaurante Chuck E. Cheese's Plaza Bratsi, Heredia Monto: ₡443.902.644,87 Cliente: CEC Comidas y Entretenimiento S.A.	₡83.292.561,00	18.7%
Enero-2017	Abril-2017	Nombre del Contrato: Maxi Palí Naranjo Monto: \$523.500 Cliente: RAE Ingenieros S.A.	\$80.595,22	15.39%
Diciembre-2016	Julio-2017	Nombre del Contrato: Walmart Liberia Monto: \$1.100.000 Cliente: Edificadora Moderna S.A.	\$113.773,79	10.34%
Diciembre-2016	Abril-2017	Nombre del Contrato: BAC San José, Piso 8 Ofimall Monto: ₡251.677.500,00 Cliente: Edificadora Moderna S.A.	₡11.273.945,76	4.47%
Noviembre-2016	Julio-2017	Nombre del Contrato: Tribunales de Justicia de Jicaral Monto: ₡336.500.000,00 Cliente: Constructora Gonzalo Delgado S.A.	₡21.192.534,94	6.29%
Noviembre-2016	Setiembre-2017	Nombre del Contrato: West Park Monto: ₡333.500.000,00. Cliente: Desarrollos y Proyectos F&M Ltda.	₡25.567.643,00	7.66%
Mayo-2016	Enero-2017	Nombre del Contrato: Remodelación Edificio Kuehne + Nagel, Zona Franca Metropolitana. Monto: \$641.000. Cliente: Constructora Tabor Reimers S.A.	\$50.041,55	7.80%
Abril-2016	Enero-2017	Nombre del Contrato: Edificio Anexo, Escuela de Medicina, UCR. Monto: \$260.000. Cliente: Ecosistemas de Construcción S.A.	\$24.458,87	9.40%
Julio-2013	Diciembre-2016	Nombre del Contrato: Más x Menos Barrio San José de Alajuela. Monto: \$570.000 Cliente: Proyectos y Desarrollos Constructivos PRODECO S.A.	\$121.321,86	21.28%
Mayo-2016	Junio-2016	Nombre del Contrato: ICE, GEDI Administrativo Plantel Pavas. Monto: \$162.000. Cliente: Servicios en Construcción SERCON S.A.	\$18.592,00	11.47%

Mes/Año de inicio	Mes/Año de terminación	Identificación de la Obra	Utilidad recibida	% de utilidad recibida
Noviembre-2015	Enero-2017	Nombre del Contrato: Construcción del Edificio de Aulas y Laboratorios, ITCR Sede San Carlos. Monto: \$620.000. Ciente: P y P Construcciones S.A.	-@22.809,93	-3.67%
Diciembre-2015	Abril-2016	Nombre del Contrato: Remodelación 5to piso Oficentro Terra Campus Corporativo (Oficinas Grupo Bimbo). Monto: @230.211.853,00 Ciente: Constructora Proycon S.A.	@269.740,00	0.117%
Setiembre-2015	Febrero-2016	Nombre del Contrato: Más x Menos San Pablo Norte. Monto: @455.288.626,66. Ciente: RAE Ingenieros S.A.	@113.193.124,00	24.86%
Mayo-2015	Octubre-2015	Nombre del Contrato: Más x Menos San Joaquín de Flores. Monto: @375.000.000,00. Ciente: Constructora ARAICA S.A.	@28.283.298,00	7.54%
Mayo-2015	Setiembre-2015	Nombre del Contrato: Ampliación de Laboratorios y Construcción de Torre de Parques, UCIMED. Monto: \$125.000. Ciente: Constructora Eliseo Vargas & Asociados S.A.	\$16.997,75	13.59%
Marzo-2015	Noviembre-2015	Nombre del Contrato: Centro Comercial Pinares O2. Monto: @274.850.622,00. Ciente: Constructora Tabor Reimers S.A.	@49.215.203,69	17.90%
Febrero-2015	Agosto-2015	Nombre del Contrato: Más x Menos Ciudad Colón. Monto: \$530.000. Ciente: Edificadora Moderna S.A.	\$52.173,00	9.84%
Noviembre-2014	Mayo-2015	Nombre del Contrato: Remodelación Eléctrica de oficinas del IAFA. Monto: \$525.000. Ciente: Instituto sobre Alcoholismo y Farmacodependencia	\$47.983,00	9.13%

Mes/Año de inicio	Mes/Año de terminación	Identificación de la Obra	Utilidad recibida	% de utilidad recibida
Setiembre-2014	Febrero-2015	Nombre del Contrato: Bodega de Producto Terminado, Centro de Distribución Kimberly Clark. Monto: \$290.000. Cliente: Constructora Tabor Reimers S.A.	\$32.582,00	11.23%
Agosto-2014	Diciembre-2014	Nombre del Contrato: CECUDI Urbanización La Chorotega, Alajuelita. Monto: \$330.000 Cliente: Municipalidad de Alajuelita	\$75.376,00	22.84%
Marzo-2014	Agosto-2014	Nombre del Contrato: Agencia Banco Popular Moravia (Edificio Moritz). Monto: ₡162.203.922,00. Cliente: Inmobiliaria Moritz S.A.	₡22.807.572,55	14.06%
Enero-2014	Octubre-2014	Nombre del Contrato: Remodelación y Ampliación Área de Salud Bagaces. Monto: \$148.350.000. Cliente: Ecosistemas de Construcción S.A.	₡19.535.690,78	13.16%

Fuente: Información histórica empresa constructora electromecánica COELME S.A.

Tal y como se observa en la tabla 1.3. la empresa Constructora Electromecánica COELME S.A., ha registrado porcentajes muy diferentes de utilidad en los proyectos entre los años 2014 y 2018, la gerencia atribuye el fenómeno a que los proyectos son muy diferentes, existen proyectos privados y públicos en donde los clientes pueden ser empresas constructoras o el cliente directo, sin embargo, se puede observar una diferencia entre dos proyectos en donde el cliente es Walmart, y los porcentajes de utilidad fueron 24.86% y 7.54% estos fueron los proyectos de construcción de supermercados Más x Menos en San Pablo de Heredia Norte y en Más x Menos San Joaquín de Flores. Esta diferencia en dos proyectos con el mismo cliente y condiciones prácticamente iguales, hacen pensar que no son solo atribuibles a los tipos de contratos y sus clientes, sino a la gestión de cada director.

Por otra parte, la organización establece como porcentaje de utilidad deseable en un proyecto un 20 por ciento, en los 26 proyectos mostrados en la tabla 1.3, el promedio fue de 12.14%, muy por debajo de la utilidad deseada.

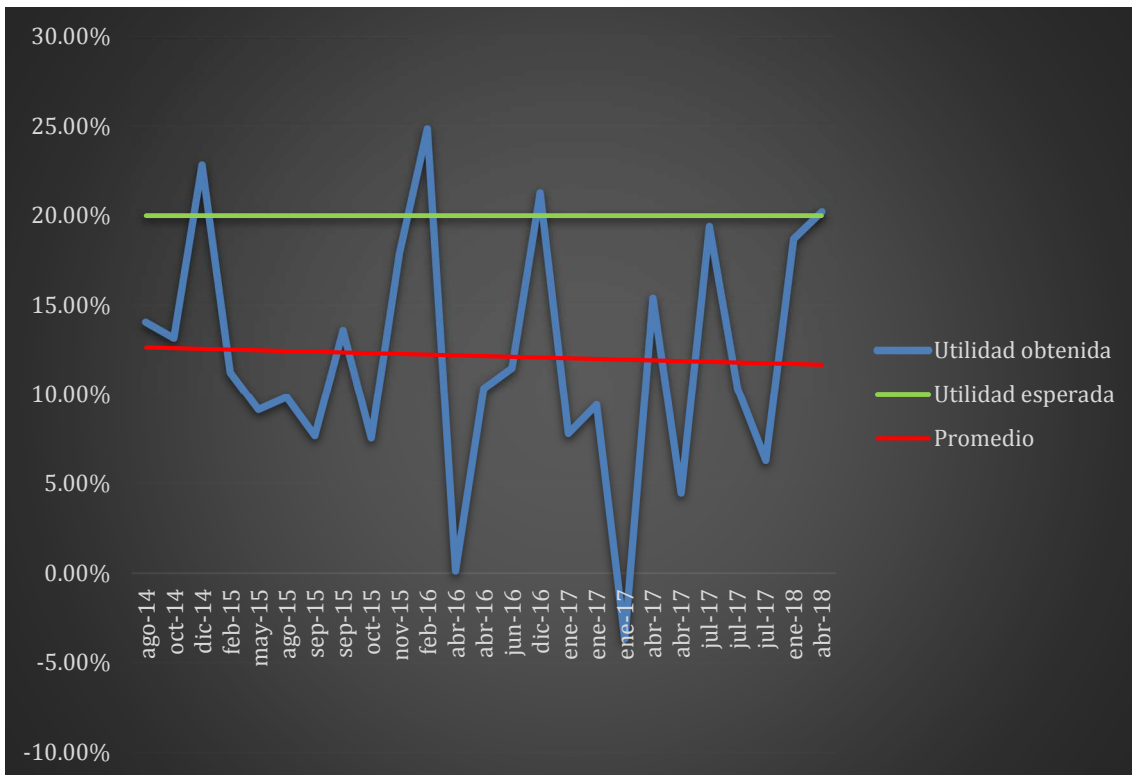


Figura 1.2. Tendencia de porcentajes de utilidad obtenidos en proyectos 2014-2018 por la empresa COELME S.A.

Fuente: Elaboración propia, datos suministrados por COELME S.A.

En la figura 1.2. la línea color azul muestra los porcentajes de utilidad obtenidos en los proyectos desde el 2014 hasta el 2018, en color rojo se muestra una línea promedio de los porcentajes de utilidad obtenidos entre el mismo periodo, la cual demuestra que, aunque el comportamiento no sigue un patrón constante, existe una ligera tendencia a disminuir el porcentaje de utilidad con cada proyecto.

Por lo tanto, este trabajo pretende contribuir en dar un marco para estandarizar y mejorar los procesos en gestión de proyectos para minimizar el riesgo de obtener pérdidas económicas

producidas por mala gestión en la administración de sus proyectos, aumentando el control en sus procesos, para lo cual se esperan beneficios como:

- Incorporación en la gestión por procesos a nivel estratégico.
- Permitir a la organización gestionar los proyectos de una forma más eficiente, acorde con las filosofías de algunos clientes.
- Mostrar a la organización las buenas prácticas aceptadas en la gerencia de proyectos y establecer un marco de referencia.
- Implementar, dentro de la organización, el marco de referencia de buenas prácticas.
- Permitir a la gerencia medir el desempeño de cada director de proyectos.
- Mostrar los procesos que requieren mejoras dentro de la organización.

La estandarización, y mejoras en los procesos, contribuyen a brindar un marco para mejorar el manejo de los recursos, tanto materiales como humanos, detectando a su vez reprocesos que aumentan los costos de los proyectos; establecer indicadores que permitan medir cada uno, fomentando la mejora continua, así como permitir a la gerencia, tomar decisiones oportunas y acertadas, con un mejor manejo de la información, minimizando riesgos. Un proceso estandarizado marcará las pautas a seguir por los directores de proyectos, en cuanto al seguimiento de los mismos y la información que deben de presentar y como deben presentarla ante la gerencia, de manera que se disponga de los parámetros para determinar los avances reales en la ejecución de obra, comparar con el flujo de caja, y medir oportunamente la gestión de los proyectos.

1.4 Antecedentes

La industria de la construcción es una de las más importantes en el desarrollo del país, sin embargo, los procesos constructivos son dependientes en gran medida del recurso humano, lo cual genera cierto grado de incertidumbre en la realización de las actividades. Lo cual obliga a cualquier empresa, que quiera ser competitiva, a mejorar sus procesos, establecer procedimientos y mejorar sus controles, con el objetivo de manejar de forma más eficiente sus recursos.

La empresa en cuestión, ha venido mejorando los procesos, y estableciendo procedimientos para mejorar la ejecución de los proyectos; sin embargo, estos esfuerzos no han sido llevados de la mano con las mejores prácticas, sino más bien, a las necesidades que surgen, producto de normativas o nuevas legislaciones. Lo anterior genera que cada director de proyecto gestione de acuerdo con su conocimiento, y experiencia, generando en algunas ocasiones resultados que no están alineados con la estrategia de la empresa.

Los proyectos de construcción poseen variables no presentes en otros proyectos. Existen factores difíciles de predecir, como el clima, costo de los materiales en el tiempo, excavaciones, subcontratistas y otros. Esto convierte a la construcción en una actividad con riesgos e incertidumbres de gran complejidad, por encima de la parte técnica del trabajo como tal. Dado lo anterior, es necesario identificar las mejoras prácticas en proyectos y velar por su correcto cumplimiento.

A continuación, se indican una serie de casos de estudio desarrollados y analizados desde varias metodologías sobre la gestión de proyectos:

Análisis de la problemática de la gestión de proyectos: Estudio en el contexto empresarial colombiano.

Según los trabajos de investigación realizados en Colombia, (Rincón González, 2016) donde se resalta la importancia de realizar un análisis sobre la problemática de la gestión de proyectos, se realizó un instrumento de medición con 11 dimensiones, el cual, por medio de una fórmula matemática calcula la problemática de la gestión de proyectos en una organización. Una vez revisado el instrumento se realizó una prueba piloto en 19 empresas, con lo cual se realizó un ajuste a la herramienta, aplicándolo posteriormente a 204 empresas que realizan proyectos en varios sectores empresariales.

Una vez aplicada la herramienta, recabada y tabulada la información, se identifican tres áreas del conocimiento con mayores problemas, como lo son la integración, los riesgos y los involucrados. Se realizó un matriz de correlación en cada una de las 11 dimensiones, donde se observa la dimensión del riesgo con la mayor dispersión.

Como conclusión se observaron problemas en la identificación y análisis de riesgos e involucrados, errores en la definición de los proyectos, falta de alineación con la estrategia

de la organización y un pobre relacionamiento con los programas y los portafolios son factores que causan problemas en la gestión de los proyectos.

Lineamientos generales control de los costos en los proyectos: Un caso de análisis.

Según investigación de Olivaros y De Parra (2012), en la Unidad de Asesoría, Proyectos e Innovación Tecnológica de la Universidad de Los Andes (UAPIT-ULA) Venezuela, se pretende formular lineamientos de control de costos para proyectos. Esta unidad es un enlace entre el sector productivo de Venezuela y la ULA. Éste ofrece ejecutar actividades de: asistencia técnica, asesorías, proyectos, servicios profesionales, servicios especializados en laboratorio, entrenamiento profesional. Posee cierta independencia, de manera que puede asociarse en organizaciones o empresas, aliviando la carga burocrática.

El estudio toma como referencia la guía de buenas prácticas de proyectos del *Project Manager Institute* (PMI), específicamente el área del conocimiento de los costos, y se realizó un análisis de cada uno de estos procesos dentro de la empresa.

La metodología utilizada fue de tipo descriptiva, y la información fue tomada por medio de entrevistas semiestructuradas, el procesamiento de los datos se realizó por cada uno de los procesos del área del conocimiento del costo.

Los resultados se determinaron por medio de las comparaciones entre cada una de las entrevistas y análisis realizados dentro de la unidad, en cada uno de los procesos de la metodología del PMI de acuerdo con Olivaros y de Parra, (2012):

“(…) los resultados obtenidos en la fase diagnóstica, se finaliza el estudio estableciendo dos tipos de lineamientos generales para el control de costos de los proyectos de la UAPIT. Un primer grupo relacionado con cuestiones técnicas y de diseño. Y un segundo grupo que hace referencia a los aspectos relacionados con elementos organizativos y de funcionamiento.

A continuación, algunos lineamientos generales para el control de los costos de los proyectos de la UAPIT, basados en las mejores prácticas propuestas por el *Project Management Institute*, correspondiente al primer grupo.

- a) Elaborar la estructura desagregada de trabajo antes de realizar los estimados de costos y, de esa manera, diseñar la estructura desagregada de costos (EDC o CBS, por sus siglas en inglés, *Cost Breakdown Structure*);
- b) Emplear algún software de gestión de proyectos, de tal manera que se faciliten las tareas de planificación y control;
- c) Llevar un registro con los documentos (alcance, presupuesto, cronograma, avances, entre otros) relativos al proyecto, para controlarlo durante su ejecución;
- d) Determinar los costos asociados a la calidad del proyecto, dada su influencia, de manera directa, en los costos finales del mismo;
- e) Diseñar los diagramas de red (Gantt, PERT-CPM) del proyecto, pues, son herramientas para la planificación y el control, por cuanto permiten realizar un estimado de duración (cronograma) del proyecto e identificar aquellas actividades que son críticas (ruta crítica) para que se cumpla con lo establecido en el cronograma. Por otro lado, estos diagramas son insumo indispensable para elaborar la línea base de costo;
- f) Elaborar la línea base de costo con la información del estimado de costo y el cronograma del proyecto, debido a que es el principal insumo y herramienta para el control de estos;
- g) Utilizar el método del valor ganado como herramienta de control de costos, dado que se adecúa a la planificación y control de los proyectos de cualquier naturaleza.

De igual manera, para una efectiva y eficaz aplicación de los lineamientos, descritos con anterioridad, se hace necesario los siguientes lineamientos, correspondientes al segundo grupo:

- a) Definir las políticas sobre el control de los proyectos, así como un formulario o formato estándar para el registro y control de costos;
- b) Capacitar al personal que maneja los proyectos de la UAPIT en el uso de las herramientas computacionales diseñadas para la planificación y control de los mismos;
- c) Capacitar al personal en la gestión de proyectos, basada en las mejores prácticas del *Project Management Institute*, pues es una metodología estandarizada y diseñada por un grupo de expertos, los cuales tienen una vasta experiencia en la gestión de proyectos en el ámbito mundial;

- d) Diseñar un curso de capacitación para la enseñanza del método del valor ganado dirigido al personal de la UAPIT, de manera que obtengan un adecuado conocimiento y dominio de la metodología.

Se concluye que, entre el primer grupo, reviste importancia la consideración del método del valor ganado, como una herramienta adecuada de control de costos en la UAPIT - ULA, pues se considera una metodología sencilla de entender y aplicar y, además, permite en cualquier momento de la fase de ejecución del proyecto, realizar una verificación del cumplimiento del cronograma y del costo, aunado a la posibilidad de realizar proyecciones de estas variables para tomar decisiones relativas al respecto, de manera que se cumplan con los objetivos del mismo de conformidad a las especificaciones del cliente.” (Olivaros Villegas & De Parra, 2012).

Last planner, un avance en la planificación y control de proyectos de construcción.

Otra metodología importante por considerar, dentro del sector de la construcción, es *Lean Construction*, lo cual sería importante considerar los trabajos realizados en Colombia (Botero Botero & Álvarez Villa, 2005), el sector de la construcción es una de las actividades económicas que mayor peso tienen sobre la economía de cualquier país. Durante los últimos años se ha tratado de agilizar, y asegurar dicho sector por medio de herramientas y metodologías para la gestión de proyectos. La metodología *Lean Construction* ha sido una de ellas. Basada en lo que el cliente quiere, y en las actividades que no generan valor, reduciendo las pérdidas.

Una de las herramientas utilizadas por la metodología Lean, es el sistema *last planner*, o último planificador, el cual basa su gestión en el plan maestro, luego cuenta con un seguimiento cada 4 ó 5 semanas, y por último tiene un seguimiento semanal de las actividades, esta secuencia hace que siempre exista una adecuada planificación.

Mediante un ensayo realizado con la participación de siete empresas constructoras de Medellín, de diversos tamaños, las cuales aplicaron el sistema *Last Planner*, se obtuvieron resultados buenos y muy buenos en las mediciones de las tareas asignadas entre las ejecutadas. A cada una de las obras se le dio un seguimiento semanal. Durante los últimos

años las empresas que han utilizado este sistema han aumentado su confiabilidad y han disminuido la incertidumbre en la planificación. (Botero Botero & Álvarez Villa, 2005)

Concluye Botero y Álvarez (2005) “(...) (el último planificador), como sistema de planificación y control de proyectos de construcción, es una herramienta muy útil para mejorar la confiabilidad y rebajar la incertidumbre en la planificación. La utilidad del sistema queda comprobada con la medición realizada durante un año en los proyectos estudiados en la ciudad de Medellín, donde, cada vez que el sistema se implementó, mejoró el indicador PAC (porcentaje de acciones completadas). El estudio realizado muestra un incremento en el cumplimiento de lo planificado desde el 65% en la primera semana de implementación del sistema hasta el 85% en la semana 25. (...)” (pp. 158)

Diseño de un modelo de gestión del costo y del plazo en el departamento de operaciones de una empresa prestadora de servicios de instalaciones eléctricas y montaje electromecánico en proyectos de construcción.

Otro estudio muy significativo y que aporta mucho valor al trabajo por realizar, es el realizado por Henrique Blaser y otros (Henrique Blaser, Huidobro Arabia, Alvarado Acuña, & Jamett Aranda, 2017), ya que pretende establecer un modelo de gestión en las áreas del conocimiento del costo y el tiempo, basado en el PMBOK, para una empresa que brinda servicios en el área electromecánica en Chile.

Dentro de los objetivos se pretende, normalizar y estructurar el control del tiempo y costo de las obras que ejecutan, estandarizar los procesos asociados por medio de una serie de plantillas y formatos, que permitan de una manera fácil la toma de decisiones de la gerencia.

Para ese análisis se utilizó el método de caso por observación y el método de investigación descriptiva, basados en ambos métodos, se buscó la solución al problema planteado.

El análisis de la información obtenida arroja que cada uno de los proyectos se ejecuta de forma distinta, con una generación de información precaria y basado en la experiencia adquirida por el líder de proyecto. Se denota un conocimiento empírico en la gestión de proyectos y una baja capacitación en el tema.

El diseño del modelo se basa en cuatro grandes aspectos: Qué trabajo se va a ejecutar (alcance) y en que paquetes de trabajo (EDT), quién va a desarrollar el trabajo (responsables),

cuando se ejecutaran los trabajos (tiempo) y cuál es el valor de ellos (costo). De acuerdo a las mejores prácticas recopiladas en el marco teórico, se definen los pasos que conformarán el diseño de control de costos y plazos de los proyectos de la empresa.

Elementos de la gestión de proyectos.

El estudio realizado por Romano, G., & Yacuzzi, E. (2011) tiene un recorrido claro y conciso sobre aquellas áreas del conocimiento identificadas por el PMI, en la guía de buenas prácticas de gestión de proyectos cuarta edición, 2008. Hace una introducción basada en los avances que se han tenido en la materia y en cómo se gestaron dos megaproyectos en diferentes épocas, como lo son la muralla China y la represa Las Tres Gargantas.

Realza la importancia que tienen los proyectos en el crecimiento de cualquier organización, y en el apoyo a las ideas estratégicas. Además, el estudio muestra las diferencias entre los proyectos y las operaciones, así como las distintas formas que tienen las empresas para establecer su estructura organizacional.

El trabajo hace hincapié en el concepto de proceso y, coloca en particular, a la gestión de proyectos dentro del marco del ciclo de la mejora continua, además menciona la importancia de profundizar en cada una de las áreas del conocimiento tanto como el proyecto lo exija, adaptando un método a cada proyecto.

Como conclusiones, Romano, G., & Yacuzzi, E. (2011) indican:

La implementación de un método estructurado, para la gestión de proyectos permite, a las organizaciones, predecir y mitigar el nivel de riesgo, gestionar mejor sus costos y obtener resultados de calidad que satisfagan a sus clientes. En las organizaciones con mayor nivel de madurez en la gestión de sus proyectos, estos objetivos se encuentran directamente vinculados con los objetivos estratégicos, permitiendo delimitar un camino lógico con pasos concretos para alcanzar su misión. (p.28)

1.5 Objetivos

A continuación, se presenta el objetivo general y los objetivos específicos del proyecto.

1.5.1 Objetivo general

Modelar la estandarización de la gestión de proyectos en la empresa Constructora Electromecánica COELME S.A. conforme con las buenas prácticas de la industria para un ordenamiento en el control de los proyectos

1.5.2 Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico de los procesos en gestión de proyectos en la organización para determinar la situación actual.
- Definir un marco de referencia base, a partir de las buenas prácticas en gestión de proyectos establecidas en el PMBOK, según requerimiento de la organización, para un análisis comparativo contra la situación actual.
- Desarrollar procesos asociados a la gestión de proyectos, conforme al marco de brechas planteado según la estandarización de las actividades propuestas.
- Definir un plan de implantación según la estandarización desarrollada, considerando roles, actividades y los respectivos tiempos para su oportuna ejecución.

1.6 Alcance

El presente trabajo busca estandarizar la gestión de proyectos de la empresa constructora electromecánica COELME S.A., específicamente en el Departamento de Ejecución de Proyectos, para garantizar un flujo de información ágil y eficiente, de manera que la toma de decisiones gerenciales sea más efectiva. Por su estructura empresarial, este trabajo se enfoca únicamente al área de operaciones, quienes reciben los proyectos una vez adjudicados para iniciar con el proceso de ejecución, no comprende el Departamento de Presupuestos, por considerarse un tema más administrativo y menos relacionado con la gestión del proyecto en sí.

Se realizó un diagnóstico, por medio de entrevistas a los directores de proyectos y gerentes, grupos focales con todos los colaboradores de la organización y revisión documental, sobre la situación actual de la organización, en cuanto a los procesos en gestión de proyectos separados por grupos de procesos.

Se efectuó una revisión de las buenas prácticas aceptadas dentro de la industria de la construcción, y por medio de ellas se realizó un análisis de brechas en la gestión actual de los proyectos dentro de la empresa COELME S.A.

Tomando en cuenta las brechas, se creó un marco referencial de las buenas prácticas en gestión de proyectos.

Establecido el marco referencial estratégico, se desarrollaron los procesos asociados a la gestión de proyectos para estandarizar las actividades realizadas por cada uno de los directores de proyectos, de manera que la empresa obtenga beneficios en cuanto a la optimización de los recursos mediante la mejora en los controles.

Se definió por último un plan de implantación de la estandarización en los procesos de gestión de proyectos de la empresa, definiendo los roles, actividades y tiempos.

1.7 Limitaciones

A continuación, se describen las principales limitaciones obtenidas durante la investigación:

- La información histórica en gestión de proyectos es pobre o se basa en datos financieros.
- Los procedimientos en la gestión de proyectos, son escasamente documentados, en su mayoría han sido transmitidos en forma verbal a los colaboradores.
- A solicitud de la Gerencia, en este proyecto de graduación se trabajará solo con la guía de buenas prácticas del PMI.

- Los directores de proyectos, y gerentes de la empresa, poseen agendas limitadas y cambiantes, lo cual dificultó la recopilación de información y las entrevistas.
- Debido al tiempo disponible para la realización de este proyecto, no se abarcaron las etapas iniciales de presupuesto, participación en concursos, ofertas económicas entre otros. Únicamente se revisaron los procesos de proyectos ya adjudicados a la empresa.

Capítulo 2 Marco Teórico

En este capítulo se desarrolla la teoría que fundamentó el proyecto. En este marco teórico se contemplarán dos ejes temáticos: procesos y gestión de proyectos, dentro de estos dos ejes, se ampliarán conceptos básicos, indicadores, mediciones, control y seguimiento.

2.1 Procesos

Los siguientes apartados detallan la definición de procesos, el control y seguimiento de los mismos, algunos indicadores y mediciones generales.

2.1.1 Definición de procesos

Maldonado (2011) afirma:

Un proceso es un conjunto de actividades organizadas para conseguir un fin, desde la producción de un objeto o prestación de un servicio hasta la realización de cualquier actividad interna. Los objetivos claves del negocio dependen de procesos del negocio internacionales eficaces, sin embargo, estos procesos no se gestionan. El resultado es que los procesos de negocio se convierten en ineficaces e ineficientes, lo que hace necesario adoptar métodos de gestión por procesos. (p.2)

Es necesario que la empresa identifique los procesos que dan soporte al negocio, y una vez identificados puedan determinar la cadena de valor, interrelacionándolos, para generar la sinergia necesaria y aumentar la eficiencia, así como la eficacia.

Según Jeffrey Pinto (2015), un proceso se define como:

“(…) se refiere a las actividades en curso, el día tras día en que una organización opera, como puede ser la producción de bienes o servicios. Los procesos utilizan los sistemas existentes, los activos y las capacidades de manera continua”.

Según lo descrito por Jeffrey Pinto en el párrafo anterior, los procesos desarrollados en cualquier organización, utilizan de forma general los activos y las capacidades propias, por lo que es de vital importancia identificar estos activos dentro de la empresa COELME, con

el fin de determinar eficacia y funcionalidad para los objetivos que se buscan poner en marcha.

Para el caso que nos ocupa, se dará énfasis a los procesos de la dirección de proyectos enfocándonos en la mejora de las herramientas y las técnicas.

Una definición un poco más elaborada de proceso se define como:

“(…) conjunto de actividades interrelacionadas, repetitivas y sistemáticas, mediante las cuales unas entradas se convierten en unas salidas o resultados después de añadirles un valor.” (Pardo Álvarez, 2017).

Por su parte, la definición de Pardo Álvarez, añade a la ecuación la palabra valor, el cual es necesario en cualquier proceso de transformación. Seguir las mejores prácticas para obtener los mejores beneficios es el valor agregado que cada proceso requiere para alcanzar los objetivos.

2.1.2 Indicadores y medición de procesos

Los indicadores constituyen uno de los mecanismos principales para verificar el funcionamiento de los procesos. Se pueden definir como instrumentos de medida que proporcionan datos objetivos del desempeño de los procesos (por ejemplo, porcentajes de servicios con incidencias). La función principal de los indicadores es conocer si los procesos están siendo eficaces. Un proceso es eficaz cuando los resultados obtenidos cumplen con los requisitos demandados por los clientes, ya sean internos o externos. (Pardo Álvarez, 2017).

En la figura 2.1 se muestran algunos ejemplos de mecanismos para verificación y medición de procesos.

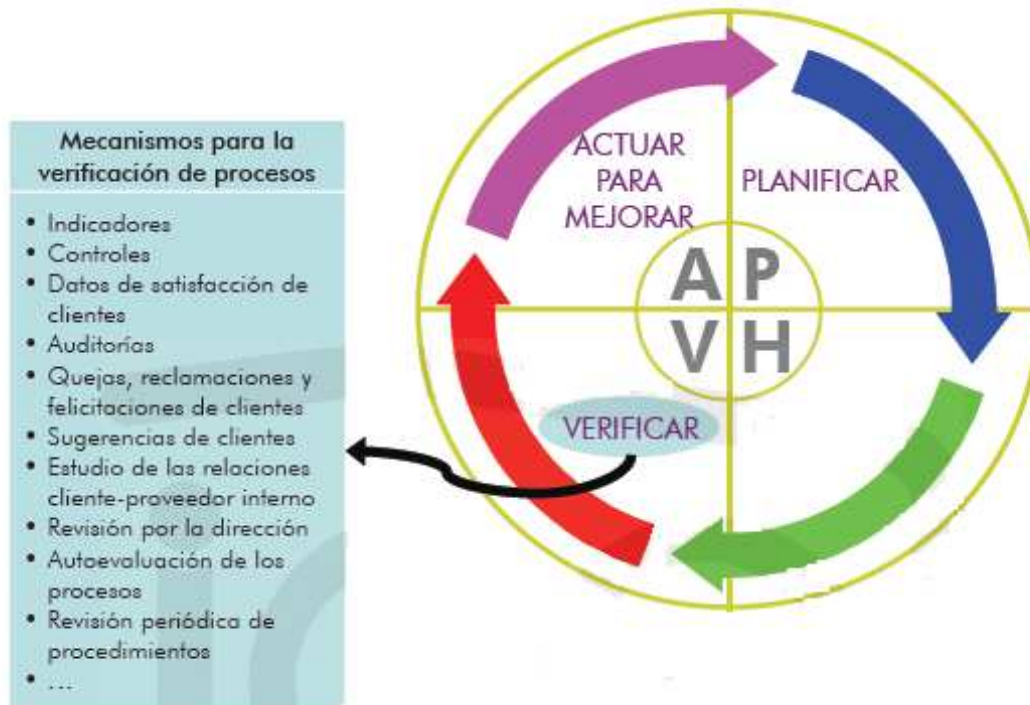


Figura 2.1. Ejemplos de mecanismos para verificación de procesos

Fuente: Pardo Álvarez (2017)

Para Pardo Álvarez, existen diferentes tipos de indicadores, entre los que podemos señalar:

- Indicadores de eficacia e indicadores de eficiencia
- Indicadores de resultados e indicadores operativos
- Indicadores directos e indirectos
- Indicadores de calidad objetiva e indicadores de calidad percibida
- Indicadores compuestos
- KPI (*Key Performance Indicators*)

El diseño de cada indicador para un proceso o conjunto de procesos se realiza generalmente proponiendo medidas que surgen por intuición o sentido común, sin un método

específico. En gran parte de los casos, los indicadores surgidos son válidos, pero en otras ocasiones se encuentran desenfocados respecto a lo verdaderamente importante en los procesos: contrastar que son eficaces y, si se quiere, valorar su eficiencia (Pardo Álvarez, 2017).

2.1.3 Control y seguimiento de los procesos

Como se indicó previamente, los indicadores identifican el funcionamiento de los procesos, para poder medir cada uno de los indicadores diseñados deberíamos determinar una información mínima, que según Pardo y Álvarez (2017) sería la siguiente: Responsable de la medición, periodicidad de la medida, fórmula de cálculo y valor umbral. La fórmula de cálculo es muy importante, pues define cómo relacionar los datos para el cómputo del indicador y para su interpretación. También puede explicitar información relacionada con unidades de medida, fuentes de datos, responsable de análisis, etc.

Según Pardo Álvarez (2017), toda esta información necesaria para poder medir el indicador se puede recoger en:

- Ficha de proceso: si se dispone de fichas de proceso, en cada ficha se puede recoger la información para definir y medir los indicadores asociados al proceso.
- Ficha del indicador: es una ficha específica para cada indicador recoge toda la información para definir y medir un indicador
- Plan de control: es una tabla que recopila información para la definición y medición de todos los indicadores existentes, determinando las pautas para la implantación del sistema de indicadores que hayamos diseñado. Tiene la ventaja frente a las fichas de indicador, de que se trata de un único documento mientras que las fichas serán tantas como indicadores tengamos.

Los controles son acciones para comprobar que una actividad, un proceso o un producto o servicio cumplen con los requisitos establecidos. Los controles también se pueden denominar revisiones, chequeos, inspecciones, verificaciones, pruebas, ensayos, etc.

Por lo general, los controles no añaden valor al producto o servicio final, al no aportar características que el cliente aprecie como parte de las utilidades o atributos del producto o servicio en sí han de existir, porque por mucho que lo deseemos nunca seremos capaces de dominar todos los factores implicados en la generación del producto o del servicio y por lo tanto la presencia de fallos o incidencias puede ocurrir siempre (Pardo Álvarez, 2017).

2.1.4 Modelo de procesos

A continuación, se describen algunas técnicas para la optimizar las actividades y los procesos dentro de la organización:

2.1.4.1 BPM (*Business Process Management*)

Gestión de procesos de negocio o BPM siglas en inglés, es el logro de objetivos empresariales a través de la mejora, la gestión y el control de los procesos de negocio. BPM, es una disciplina integradora que engloba técnicas y otras disciplinas organizacionales, que abarca las capas de negocio y tecnología, que se comprende como un todo integrado en gestión a través de los procesos (Hitpass, 2012).

El ciclo de vida del BPM contempla un levantamiento, en el cual se deben delimitar, describir los servicios que produce y la representación del flujo de trabajo. Posterior al levantamiento se debe realizar una documentación de proceso, el conocimiento adquirido en el levantamiento se documenta en un modelo que documenta la situación actual. Las debilidades identificadas en la fase de análisis de mejora, y las desviaciones que muestra el monitoreo del proceso, son por lo general un punto de partida para un rediseño del mismo.

Eventualmente, se pueden evaluar diferentes variantes o escenarios con ayuda de simuladores. Esto aplica también si está diseñando un nuevo proceso. En ambos casos, el resultado o entregable es un modelo de procesos deseado (Hitpass, 2012).

2.1.4.2 Reingeniería de procesos

Reingeniería es el concepto que se le da a los cambios drásticos que sufre una organización al ser reestructurados sus procesos. La base de la reingeniería es el servicio al cliente; describe un modelo de negocios, un conjunto correspondiente de técnicas que los ejecutivos y los gerentes tendrán que emplear para reinventar sus compañías, con el fin de competir en un mundo nuevo (Hammer & Champy, 1994).

Básicamente la reingeniería contempla una revisión de los procesos, técnicas y herramientas, enfocados en obtener beneficios, tanto para los clientes como para la organización. Estos beneficios suelen reflejarse en optimización de materias primas, recurso humano y tecnología. Sin embargo, la reingeniería debe enfocarse primeramente en las necesidades inmediatas para resolver de cualquier organización, de ahí la importancia de obtener un buen diagnóstico.

La gestión de procesos se enfoca en un análisis interno de cada uno, quiere esto decir, que puede darse el caso que la empresa quiera gestionar un proceso por trastornos; pero la garantía que, al gestionarlo, todo fluya bien con respecto a los otros procesos, es un tanto difícil cuando no se puede presenciar las perturbaciones de los otros componentes. Por esto, la reingeniería, como herramienta, juega un importante papel porque su aplicación garantiza realizar cambios drásticos dentro de una organización; al ser reestructurados sus procesos (Sandraliz & Sara, 2011).

2.2 Gestión de proyectos

Los siguientes apartados detallan la gestión de proyectos, los conceptos básicos, el marco empresarial y algunos modelos de control e indicadores de calidad.

2.2.1 Conceptos básicos de proyectos

A continuación, se detallan algunos de los conceptos más importantes en proyectos.

2.2.1.1 Definición de proyecto

Existen varias definiciones de proyecto como tal, se realiza una recopilación de algunos autores para establecer una definición más clara e integrada.

Según Jeffrey Pinto, un proyecto puede considerarse como una serie de actividades y tareas que:

- Tienen un objetivo específico que se completará según determinadas especificaciones.
- Tienen definida la fecha de inicio y de terminación.
- Tienen fondos limitados (si aplica).
- Consume recursos humanos y no humanos (dinero, personas y equipos)
- Es multifuncional (afecta varias líneas funcionales). (Pinto, 2015)

Para David Buchanan y David Boddy, un proyecto se define como:

“(...) una iniciativa única, con un principio y un final, llevada a cabo por personas para alcanzar las metas establecidas dentro de los parámetros de costo, plazo y calidad.” (Buchanan & Boddy, 1992).

Un proyecto es un trabajo organizado para lograr una meta predefinida u objetivo que requiere recursos y esfuerzo; es un emprendimiento único (y por tanto arriesgado) que tiene un presupuesto y un cronograma (Field & Keller, 1998).

Por último, probablemente una de las definiciones más simples, pero más completa sobre proyectos, se encuentra en la Guía de Fundamentos para la Gerencia de Proyectos (*Project Management body of Knowledge, PMBOK Guide*) del instituto para la gerencia de proyectos (*Project Management Institute, PMI*), según el PMBOK, un proyecto se define como “un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, un servicio o un resultado único.” (PMI, 2017).

2.2.1.2 Definición de gestión de proyectos

La administración de proyectos es la planeación, organización, coordinación, dirección y control de los recursos para lograr su objetivo. El proceso de administración de proyectos consiste en planear el trabajo y luego trabajar el plan (Gido & Clements, 2012).

El esfuerzo principal en la administración de proyectos, debe centrarse en establecer un plan inicial realista que proporcione un plan de acción para completar el alcance a tiempo y dentro del presupuesto. El objetivo del proyecto establece lo que se va a realizar. El proceso de planeación determina que se necesita hacer (alcance, entregables), como se hará (actividades secuencia), quien lo hará (recursos, responsabilidad), cuanto tiempo tomará hacerlo (duraciones, programa) y cuánto dinero costará (presupuesto) (Gido & Clements, 2012)

De acuerdo con el PMI, “la dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los 49 procesos de la dirección de proyectos, agrupados de manera lógica, categorizados en cinco Grupos de Procesos.”. Los cinco grupos de procesos mencionados anteriormente son: inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control y cierre (PMI, 2017).

2.2.1.3 Ciclo de vida de un proyecto

De acuerdo con Jeffrey Pinto, el ciclo de vida de un proyecto, incluye las fases necesarias para el desarrollo del mismo. Estos ciclos de vida demuestran la lógica que rige un proyecto. También ayudan a desarrollar los planes para llevar a cabo el proyecto.

El ciclo de vida está determinado por el tipo de proyecto; sin embargo, se hace referencia a que el ciclo de vida del proyecto tiene cuatro fases: inicio, planeación, ejecución y cierre del proyecto.

El lapso de tiempo y el nivel correspondiente de esfuerzo que se dedican en cada fase varían en función del proyecto específico. Los ciclos de vida varían en duración desde unas

cuantas semanas a varios años, dependiendo del contenido, la complejidad y la magnitud del proyecto (Gido & Clements, 2012).

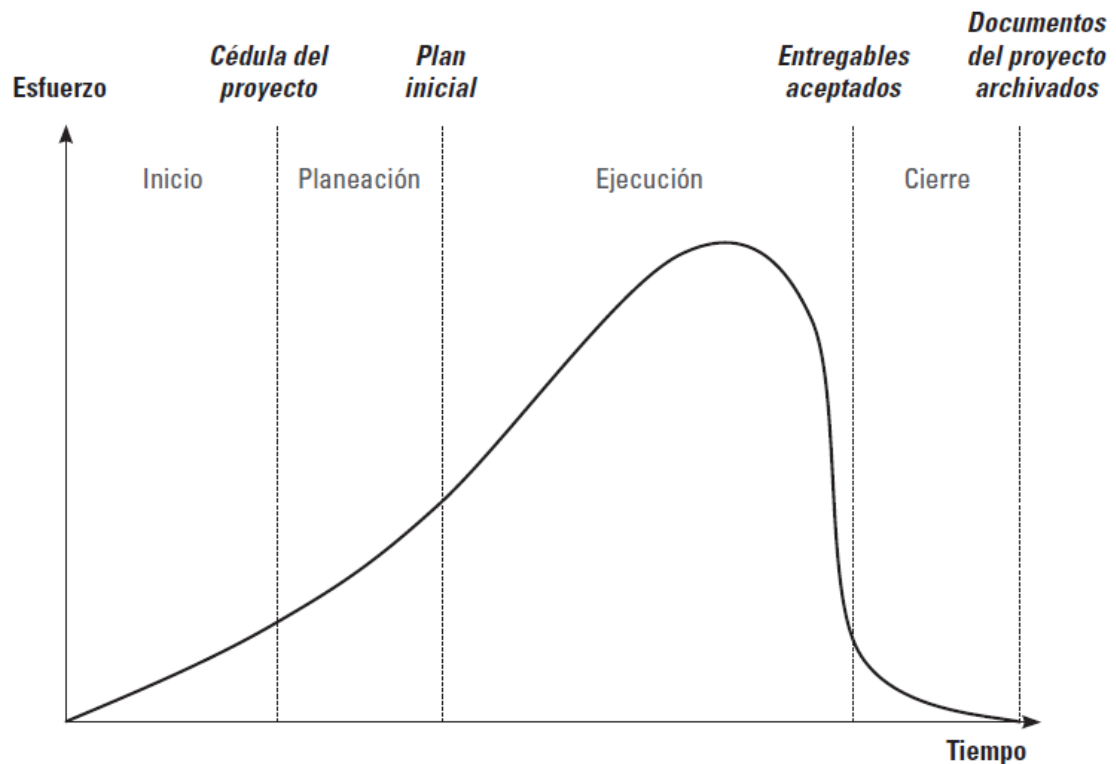


Figura 2.2. Esfuerzo del ciclo de vida del proyecto

Fuente: Gido, J. & Clements, J. P. (2012).

La figura 2.2 muestra las cuatro fases y el nivel relativo de esfuerzo y tiempo dedicados a cada una de las fases durante el ciclo de vida del proyecto.

2.2.1.4 Marco empresarial y proyectos

Las organizaciones están compuestas por personas, lo que hace que cada una tenga una forma distinta de desempeñarse y lo que genera su propia cultura organizacional. La cultura y el estilo de una organización inciden en la forma de llevar a cabo los proyectos. Las culturas y estilos son fenómenos de tipo grupal, conocidos como normas culturales, que se desarrollan

con el tiempo. Las normas incluyen enfoques establecidos para iniciar y planificar proyectos, los medios considerados aceptables para realizar el trabajo y las autoridades reconocidas que toman o influyen en las decisiones (PMI, 2017).

Existen varias implicaciones de la cultura de organizacional sobre el proceso de dirección de proyectos, Según Jeffrey Pinto (2015) se identifican cuatro aspectos principales:

- **Interacción de los departamentos:** definitivamente la forma y apoyo que cada departamento se dé en la búsqueda del objetivo final, es trascendental en el éxito de cualquier proyecto.
- **Compromiso de los empleados con las metas:** todo proyecto y en sí, cualquier cosa que desarrollemos, dependen de la motivación y el compromiso que se tenga. Por lo anterior, la actitud del personal es fundamental en el éxito del proyecto.
- **La planeación del proyecto:** este proceso es fundamental para definir de forma previa como se van a realizar cada una de las actividades para lograr el objetivo final. Es importante que durante este proceso intervengan todos los actores del proyecto
- **La evaluación del desempeño:** la forma en cómo se motive al equipo de proyecto, sin duda tendrá un impacto importante en el desempeño del proyecto, la estrategia que se utilice para premiar el esfuerzo es importante en el ampliará las posibilidades de éxito.

Según Jeffrey Pinto (2015), las organizaciones pueden estructurarse en una variedad infinita de formas, y por lo general su estructura es la respuesta razonada a las fuerzas que actúan sobre la organización. De forma general se pueden identificar tres tipos de estructuras organizacionales:

Organizaciones funcionales: Son aquellas que se agrupan por departamentos, en función de las actividades que realizan. (Pinto, 2015)

Organizaciones matriciales: Según el PMI (2017), este tipo se divide en matricial Débil, equilibrada y fuerte, este tipo de estructura conjuga una serie de características tanto de las organizaciones funcionales como de las organizaciones orientada por proyectos. Las matriciales débiles, implican menor poder en la toma decisiones por parte del director de proyecto y dedicación parcial al proyecto, las organizaciones matriciales fuertes implican un

alto poder por parte del director y dedicación completa al proyecto, por último las organizaciones matriciales equilibradas, implican el reconocimiento del director de proyecto sin que este tenga potestad completa en la toma de decisiones y dedicación completa en el proyecto (PMI, 2017).

Organizaciones orientadas a proyectos: tal y como su nombre lo indica su estructura está basada en la realización de proyectos, por lo que el personal está asignado de forma permanente en equipos de proyectos (Pinto, 2015).

Cada uno de los tipos de estructura tiene ventajas y desventajas, y la decisión sobre la conveniencia de uno u otro tipo, debe basarse en el giro del negocio que la organización practique.

Entre las ventajas de las organizaciones funcionales están, mayor habilidad funcional y mayor especialización, las desventajas son que los proyectos no poseen prioridad, y los recursos para los proyectos son limitados o nulos. Las organizaciones proyectizadas poseen como ventajas, la independización de los directores de proyecto y que el equipo de trabajo se enfoca en el objetivo, entre las desventajas, esta que el crecimiento de la empresa puede ser más difícil. Las organizaciones matriciales pueden tener lo mejor de las organizaciones anteriores, y las desventajas es menor compromiso por parte del equipo y puede haber duplicidad de esfuerzos.

2.2.2 Proceso de Control en proyectos

Según Gray y Larson (2009), el control es el proceso de comparar el desempeño tangible con el plan para identificar las desviaciones; evaluar los cursos de acción alternos existentes y tomar las acciones correctivas posibles. Los pasos de control del proyecto para medir y evaluar el desempeño se presentan a continuación:

1. Establecer un plan de línea base.
2. Medir el progreso y el desempeño.
3. Comparar el plan con lo tangible.

4. Actuar.

En los siguientes párrafos se describen los procesos de control según Gray Larson (2009):

Paso 1: Establecer un plan de línea base.

El plan de línea base nos proporciona los elementos para medir el desempeño. La línea base se deriva de la información de costos y duración encontrada en la base de datos de la estructura de división del trabajo (WBS, por sus siglas en inglés), los datos de secuencia de tiempo de la red y las decisiones de programación de recursos. De la WBS, el programa de recursos del proyecto se utiliza para establecer fases de tiempo en todo el trabajo, los recursos y los presupuestos en un plan de línea base

Paso 2: Medir el progreso y el desempeño.

El tiempo y los presupuestos son mediciones cuantitativas del desempeño que se ajustan pronto al sistema de información integrado. Las mediciones cualitativas, como cumplir con las especificaciones técnicas de los clientes, y la función del producto se determinan con mayor frecuencia por una inspección en el sitio o el uso real. (...).

Paso 3: Comparar el plan con lo real.

Como los planes rara vez se materializan de acuerdo con lo esperado, se vuelve imperativo medir las desviaciones del plan para determinar si la acción es necesaria. La supervisión periódica y la medición del avance del proyecto permiten comparaciones de los planes reales con lo esperado. Es crucial que el envío de los informes de avance sea oportuno y con suficiente frecuencia para detectar a tiempo las variaciones del plan y corregir las causas. Por lo general, los informes de avance deben realizarse cada semana, o cada cuatro, para que resulten útiles y permitan una corrección proactiva.

Paso 4: Actuar.

Si las desviaciones de los planes tienen relevancia, se necesitarán acciones correctivas para regresar el proyecto en línea al plan original o al revisado. En algunos casos, las condiciones o el alcance pueden cambiar, lo que a su vez requerirá de un cambio en el plan de línea base para reconocer la nueva información(...). (Gray & Larson, 2009)

Para el autor Jeffrey Pinto, el modelo general de control organizacional consta de los mismos cuatro componentes expresados por Gray y Larson; sin embargo, identifica que el ciclo de control es continuo durante todo el proyecto, a medida que se le da seguimiento al plan y se determinan desviaciones, para lo cual es necesario reconfigurar el plan o la reevaluación del proceso.

Para Gido y Clements, el proceso de control de proyectos se resume en la figura 2.3.

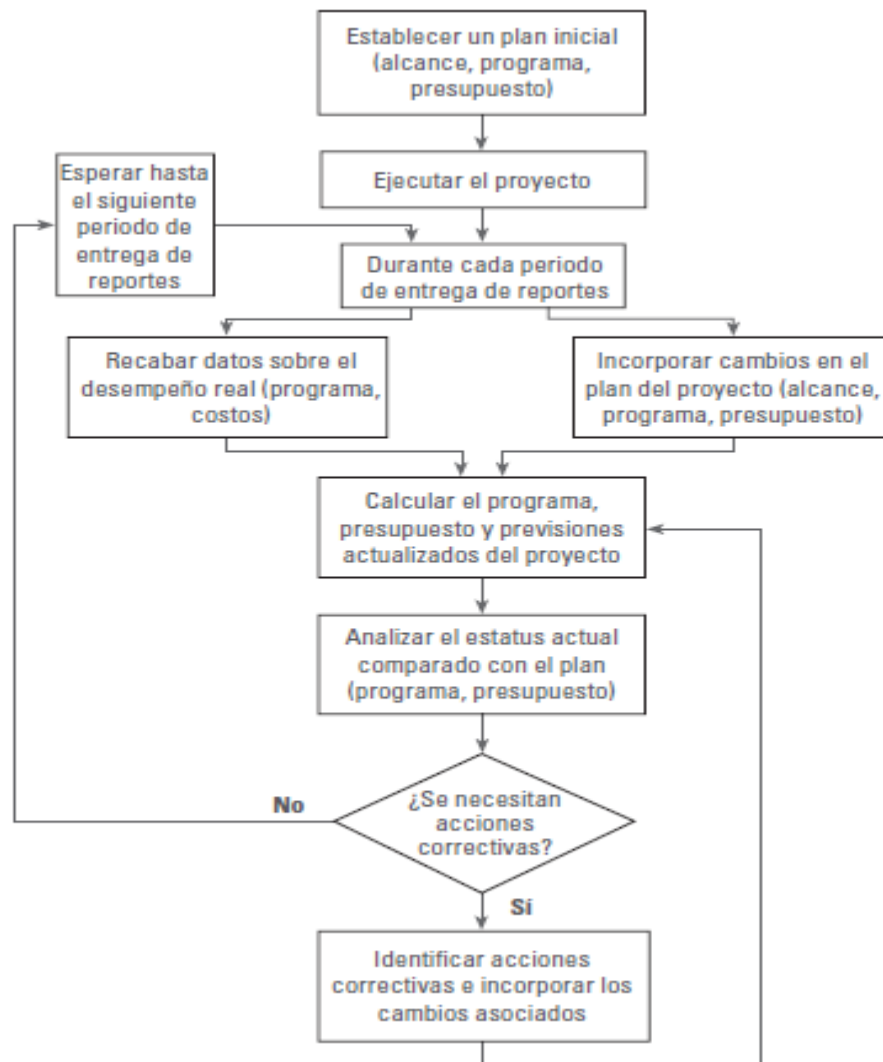


Figura 2.3. Proceso de control del proyecto

Fuente: Gido, J. & Clements, J. P. (2012).

El primer paso es establecer un plan inicial que muestre cómo el alcance del proyecto se logrará a tiempo y dentro del presupuesto. Una vez que el cliente y el contratista, o equipo del proyecto, acuerdan este plan inicial, el proyecto se ejecuta. Por tanto, es necesario monitorear el avance para asegurarse de que todo marcha según lo planeado. El proceso de control del proyecto consiste en recabar con regularidad datos sobre el desempeño, comparar el desempeño real con el planeado, y emprender de inmediato acciones correctivas en caso de que el desempeño real esté rezagado con respecto al planeado. Este proceso debe ocurrir con frecuencia a lo largo del proyecto. (Gido & Clements, 2012)

La entrega periódica de reportes debe establecerse para comparar el avance real con el avance planeado. La periodicidad de la entrega puede ser diario, semanal, quincenal o mensual, dependiendo de la complejidad o duración global del proyecto (Gido & Clements, 2012).

2.2.3 Indicadores en proyectos

Todo proyecto puede tener diferentes tipos de indicadores según la necesidad que se requiera. Existen indicadores para la gestión del riesgo, calidad, costo y tiempo, entre otros, sin embargo, el valor ganado (*Earned Value Management: EVM*), se ha vuelto uno de los métodos más populares en los últimos tiempos.

La gestión del valor ganado integra medidas de alcance, costo y cronograma. Parte de un diseño inicial de costes y calendario popularizado con el nombre de la línea base y sobre ella se mide la consecución de los hitos de proyecto y su ubicación en el calendario (Cervera Ruiz, 2014).

Algunos de los conceptos claves que nos permiten calcular el valor ganado son los siguientes:

PV: Valor Planeado (*Planned Value: PV*) Costo estimado de los recursos. Línea base.

EV: Valor ganado (*Earned Value: EV*) Valor real del trabajo en una fecha definida.

AC: Costo Real del trabajo desarrollado a una fecha definida

SPI: Índice de desempeño del cronograma (*Schedule Performance Index*) = EV/PV

CPI: Índice de desempeño del costo (*Cost Performance Index*) = EV/AC

BAC: Costo presupuestado hasta la terminación (*Budget Cost at Completion*) Presupuesto total del proyecto.

SV: Varianza del cronograma (*Schedule Variance*): $EV-PV$, permite determinar diferencias del proyecto respecto al tiempo.

CV: Varianza del costo (*Cost Variance*): $EV-AC$, permite determinar diferencias del proyecto respecto al Costo.

El EVM reintroduce y destaca la importancia de analizar el elemento tiempo en las actualizaciones del estado del proyecto. El tiempo es importante, ya que se convierte en la base para determinar la cantidad de trabajo que debe llevarse a cabo en determinados puntos (Pinto, 2015).

2.2.4 Procesos dentro de los proyectos

Según la guía del PMBok (2017), los procesos de la dirección de proyectos se agrupan en cinco categorías o grupos de procesos: Inicio, planeación, ejecución, monitoreo y control y cierre y los describe de la siguiente manera:

- Grupo de procesos de inicio. Aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase.
- Grupo de procesos de planificación. Aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto.
- Grupo de procesos de ejecución. Aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto con el fin de satisfacer las especificaciones del mismo.

- Grupo de procesos de monitoreo y control. Aquellos procesos requeridos para rastrear, revisar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.
- Grupo de procesos de cierre. Aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los Grupos de Procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

Estos procesos, a pesar de estar claramente definidos, se interrelacionan de forma constante hasta alcanzar los objetivos, tal y como se observa en la figura 2.4.

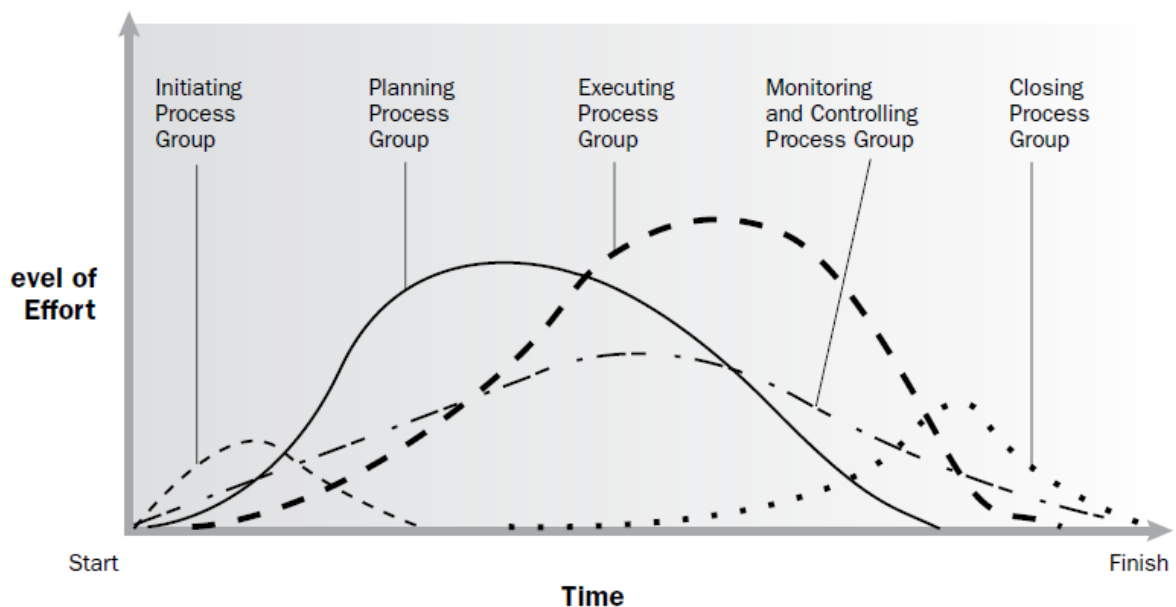


Figura 2.4. Interacción de las fases del ciclo de vida de proyectos

Fuente: (PMI, 2017)

El proceso de monitoreo y control, está presente en todos los grupos de procesos, por lo tanto, en todo el proyecto. Los procesos de planificación y ejecución, se realizan de forma cíclica durante el proyecto hasta que el producto final sea el que se busca, este ciclo refleja el proceso constante de cambio que tiene cada proyecto. El grupo de procesos de inicio, aporta los insumos necesarios para dar la idea de la necesidad del proyecto y la aprobación

por parte del patrocinador, tiene una interrelación directa con el proceso de planificación y ejecución. El proceso de cierre, gestiona todas las acciones para dar por finalizado el proyecto, tomando como base las salidas del proceso de planificación y ejecución.

2.3 Proyectos electromecánicos

La ingeniería electromecánica contempla dos áreas profesionales, la ingeniería eléctrica y la ingeniería mecánica. Los proyectos electromecánicos son parte de cualquier proyecto de infraestructura que se construya, cada vez adquieren mayor relevancia, debido al aumento en la complejidad de los proyectos, producto de la innovación y las nuevas tecnologías, como lo son aire acondicionado, sistema eléctrico, incendio, voz y datos, aire comprimido, gas, sistema pluvial, potable y de desechos entre otros.

En Costa Rica, las empresas constructoras de obra civil contratan los servicios de empresas electromecánicas, las cuales poseen todo el conocimiento y equipo para el desarrollo de estos proyectos. Son muy pocas las compañías constructoras que poseen dentro de su planilla el personal adecuado para ejercer todo el proyecto de forma completa. Existen también una gran cantidad de proyectos electromecánicos en donde su ejecución no depende de obras civiles o estas son mínimas, en estos casos las empresas electromecánicas son contratadas directamente por el cliente final.

2.4 Marcos de gestión de proyectos

En la siguiente sección se presentan una de las instituciones líderes en gestión de proyectos que promueven la aplicación y enseñanza de este tema alrededor del mundo.

2.4.1 *Project Manager Institute (PMI)*

El PMI es una de las asociaciones profesionales, sin fines de lucro en gestión de proyectos más grandes del mundo. Se encuentran en más de 80 países, representados en “capítulos”, los cuales son oficinas dirigidas por voluntarios. El PMI es una organización

dedicada a promover la profesión de la gestión de proyectos, a través de estándares y certificaciones, por medio de programas de investigación y oportunidades de desarrollo profesional. Los estándares del PMI para la dirección de proyectos, programas, y portafolios son los más reconocidos en la profesión. El PMI cuenta con una guía de fundamentos para la dirección de los proyectos llamada Guía del PMBok®, la cual proporciona las mejores prácticas reconocidas para la gestión de proyectos (PMI, 2017).

La Guía PMBOK® identifica conocimientos en gestión de proyectos, generalmente reconocidos como buenas prácticas. Generalmente reconocido significa que los conocimientos y las prácticas descritas son aplicables a la mayoría de los proyectos, la mayoría del tiempo, y hay consenso sobre su valor y utilidad.

Buena práctica significa que hay un acuerdo general en que la aplicación de los conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a los procesos en gestión de proyectos puede mejorar la posibilidad de éxito en muchos proyectos al entregar mejores resultados y valor al negocio (PMI, 2017).

Si bien es cierto el reconocimiento en el valor de la gestión de proyectos, para todo tipo de proyectos, ha tenido un crecimiento importante, esta ampliación obliga a una inclusión de conceptos, que en algunos casos no cubre completamente las prácticas actuales de algunos sectores de la industria. Dado lo anterior, el PMI ha encontrado diferencias suficientes para justificar la creación de una extensión específica para la industria de la construcción (PMI, 2016).

La extensión para la construcción, describe los principios generalmente aceptados para proyectos de construcción. El esquema de general sigue las áreas de conocimiento de la guía PMBOK con la excepción de procesos específicos, mientras que la guía PMBOK proporciona una base general para la gestión de proyectos, esta extensión de construcción aborda las prácticas específicas que se encuentran en los proyectos de construcción. El PMI recomienda que los profesionales de la gestión de proyectos que trabajan en la industria de la construcción y otras industrias relacionadas, deben utilizar ambos documentos simultáneamente en el cumplimiento de sus responsabilidades. (PMI, 2016)

Capítulo 3 Marco metodológico

En este capítulo se explica la metodología que se utilizará para el cumplimiento de los objetivos planteados para la solución del caso en estudio. Se indica el tipo de investigación por utilizar, las fuentes y sujetos de información, las variables o categorías de análisis, las técnicas e instrumentos investigativos utilizados, y, por último, el procesamiento y análisis de los datos obtenidos.

3.1 Tipo de investigación

Según Sampieri (2014), la investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema.

El tipo de investigación utilizado es de carácter aplicado, pues su finalidad es la solución de un problema práctico para transformar las condiciones de un hecho que nos preocupa (Barrantes Echeverria, 2002).

Se considera que la investigación es de este tipo, porque en la organización donde se efectúa el proyecto se pretende hallar la solución a un problema de gestión de proyectos, mediante la recopilación de hechos, que no han sido investigados en la organización, basados en un marco teórico.

Además, la investigación posee un enfoque cualitativo, lo anterior debido a que se orienta a profundizar un caso específico y no a generalizar. Su preocupación no es prioritariamente medir, sino cualificar y describir el fenómeno social a partir de rasgos determinantes, según sean percibidos por los elementos mismos que están dentro de la situación estudiada (Bernal Torres, 2010).

Se pretende resolver el problema, mediante las buenas prácticas y procesos en proyectos, fundamentados en la información disponible en la propia organización.

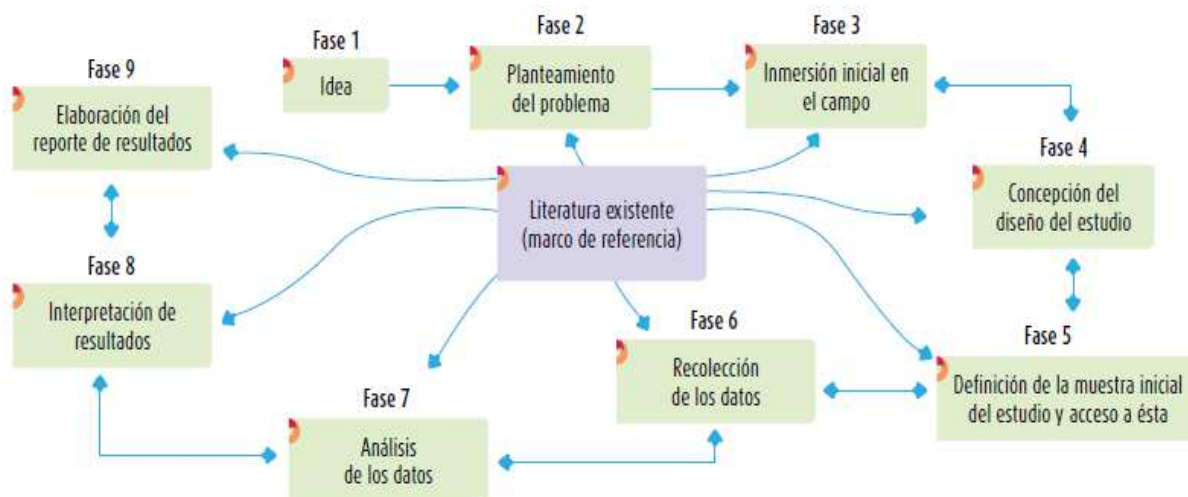


Figura 3.1. Proceso cualitativo

Fuente: Hernández Sampieri (2014).

Tal y como se muestra en la figura 3.1, a diferencia de las investigaciones cuantitativas, el enfoque cualitativo permite prácticamente, reformular preguntas nuevas antes, durante y después de la recolección y análisis de datos. Lo anterior permite perfeccionar la solución al problema concreto. Prácticamente desde el planteamiento del problema, hasta la elaboración del reporte de resultados, en cada una de las fases se puede hacer consulta al marco de referencia hasta el punto en que se considere necesario para la mejor resolución del problema.

El alcance de la investigación es descriptiva, puesto que según Bernal Torres (2010), la investigación descriptiva es aquella que reseña las características o los rasgos de la situación o del fenómeno objeto de estudio. Es uno de los tipos o procedimientos investigativos más populares. Este tipo de investigación se ampara en técnicas como, la encuesta, la entrevista, la observación y la revisión documental. Para el caso de este proyecto pretende describir la forma de gestionar los proyectos dentro de la organización.

3.2 Sujetos y fuentes de información

En los siguientes apartados se explican las fuentes y los sujetos de información que se utilizaron para el desarrollo del trabajo.

3.2.1 Fuentes de información

Usualmente se habla de dos tipos de fuentes de recolección de información: las primarias y las secundarias (Bernal Torres, 2010).

3.2.1.1 Fuentes primarias

Son todas aquellas de las cuales se obtiene información directa, es decir, de donde se origina la información. Es también conocida como información de primera mano o desde el lugar de los hechos. Estas fuentes son las personas, las organizaciones, los acontecimientos, el ambiente natural, etcétera (Bernal Torres, 2010).

Se obtiene información primaria cuando se observan directamente los hechos (presenciar una huelga, observar sistemáticamente el lugar de trabajo, etcétera), cuando se entrevista directamente a las personas que guardan relación directa con la situación objeto del estudio (Bernal Torres, 2010).

- Corresponde a información de primera mano.
- El autor escribe información a partir de una experiencia personal.
- Se determina por la proximidad en términos de tiempo, lugar y circunstancia del autor respecto al material que está escribiendo.
- Es el informe de alguien que ha observado los sucesos por sí mismo (Monge Álvarez, 2011).

Las fuentes primarias de información utilizadas en este trabajo son todos los documentos, tanto físicos como digitales que la empresa Constructora electromecánica COELME S.A. posee, son todos los activos de los procesos de la empresa con los que actualmente se ejecutan los proyectos, así como entrevistas, procedimientos, plantillas entre otros que podemos citar:

- **Entrevistas a los colaboradores de la organización:** Es una conversación, generalmente entre dos personas, aunque pueden ser más. Las entrevistas pueden ser estructuradas o no estructuradas.

- **Procedimientos de trabajo internos de la organización:** Son todos los activos de la organización que sean utilizados para la gestión de proyectos, para este caso pueden ser escritos como no escritos
- **Documentos históricos de proyectos:** Cualquier información que se haya guardado en formato físico o digital de proyectos ya ejecutados
- **Plantillas y herramientas internas de la organización:** Cualquier herramienta, formato físico o digital, que sea utilizada por la organización para la gestión de proyectos.
- **Contratos de proyectos:** documentos firmados por las partes, en donde se establecen las condiciones del proyecto.

3.2.1.2 Fuentes secundarias

Son todas aquellas que ofrecen información sobre el tema que se va a investigar, pero que no son la fuente original de los hechos o las situaciones, sino que sólo los referencian. Las principales fuentes secundarias, para la obtención de la información, son los libros, las revistas, los documentos escritos (en general, todo medio impreso), los documentales, los noticieros y los medios de información. (Bernal Torres, 2010)

- El autor obtiene la información a través de otra persona, libro o material. (Monge Álvarez, 2011)

Dentro de las fuentes secundarias utilizadas para la elaboración de este trabajo están:

- **Página web de la empresa Constructora Electromecánica COELME S.A:** www.coelme.com, posee información importante respecto a su marco estratégico.
- **Libros y artículos relacionados con la administración de proyectos:** Poseen información importante en cuanto a conceptos, características, métodos, investigaciones y experiencias en la gestión de proyectos.
- **La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos - PMBok®, 6° edición:** Es un documento formal que describe normas, métodos, procesos y prácticas establecidas en la gestión de proyectos.

- **Guía de Extensión del PMBok® para Proyectos de Construcción, tercera edición:** Es un documento formal adjunto al PMBok®, que amplía aspectos que son característicos en proyectos de construcción.

3.2.1 Sujetos de información

Los sujetos de información son quienes aportarán la información de la investigación, según Barrantes Echeverría (2002), su selección depende del problema por resolver, los objetivos o hipótesis planteados y las variables por estudiar. Es necesario recurrir a quienes mejor puedan ofrecer la información.

La empresa COELME S.A., posee una dinámica particular en cuanto a la cantidad de colaboradores, ya que, por las características del negocio, el personal puede aumentar o disminuir con base en la cantidad de proyectos que se estén ejecutando en un momento determinado. Sin embargo, existen siete colaboradores de planta que serán los sujetos de información:

Cuadro 3.1. Características de los sujetos de información

Sujeto de información	Características
Gerente general	Fundador de la empresa, ingeniero eléctrico, amplia experiencia en el manejo de proyectos. gran parte del tiempo la dedica a la gestión de proyectos, interviene lo necesario en la parte administrativa.
Gerente administrativo	Administrador de la empresa, experiencia de nueve años dentro de la empresa, persona innovadora, propone procesos, y posee la visión de la empresa. Resuelve temas relacionados con recurso humano, activos, nuevos contratos, pagos a proveedores entre otras actividades.
Directores de proyecto	Cuatro ingenieros, distribuidos entre eléctricos y electromecánicos, gestionan los proyectos, cada uno de forma diferente, reciben el apoyo de la parte administrativa durante de cada proyecto. También colaboran con el Departamento de Presupuestos.

Sujeto de información	Características
Encargado de presupuesto	Ingeniero electromecánico, encargado de equipo de trabajo de presupuestos, maneja algunos procedimientos para la creación de los presupuestos. Encargado de entregar los presupuestos a tiempo, y gestionar la información de cada proyecto para obtener el presupuesto final

Fuente: Elaboración propia

3.3 Características de la población

Una deficiencia que se presenta en algunos trabajos de investigación es que no describen lo suficiente las características de la población o consideran que la muestra la representa de manera automática (Hernández Sampieri, 2014).

El estudio se enfoca en la parte de la organización dedicada al desarrollo de proyectos; sin embargo, dado que dentro de la organización existe una estructura de soporte, la población por estudiar será la empresa completa, sin tomar en cuenta la parte operativa de los proyectos, debido a que como se indicó anteriormente, esta parte crece y decrece según lo requiera la empresa. Excluyendo esta población, la cantidad total de la población asciende a 18 colaboradores distribuidos de acuerdo con la figura 1, organigrama de la compañía, estos colaboradores se encuentran en un solo edificio, ubicado en el centro de Tibás, San José.

Dentro de la población en estudio, es importante indicar que poseen edades entre los 24 a los 36 años; sin embargo, existen una cantidad menor de colaboradores que poseen mayor influencia en las decisiones que se toman en la compañía, pero que se encuentran en un rango de edad de 50 a 63 años. Lo anterior se indica, por la interferencia que dichas personas tienen en las propuestas de cambio muchas planteadas por las generaciones de menor rango de edad, la diferencia generacional en algunos momentos llega a ser un obstáculo en cuanto a la forma de gestionar los proyectos, sin embargo, la experiencia también juega un papel muy importante.

Otra característica relevante de la organización es una que ya fue mencionada con anterioridad en el punto 1.1.1 Reseña histórica, y es que la empresa COELME S.A., por el

área de la construcción en la que se desempeña, generalmente se involucra en los proyectos como un subcontratista y es por medio de las constructoras civiles que participa en los proyectos, por lo que sus clientes principales son las constructoras civiles, con las cuales la empresa ha desarrollado una buena relación. Además, de lo anterior la organización posee una particularidad, la empresa generalmente no gestiona proyectos como el medio para alcanzar su estrategia, sino que la gestión de los proyectos es su operación, lo que lo hace muy particular, ya que el personal está 100 por ciento dedicado a proyectos.

3.4 Categorías de análisis

Las categorías son los conceptos que hacen parte de la investigación y que es necesario definirlos de forma clara. En el presente trabajo, las categorías de análisis surgen de los productos establecidos. El marco teórico refuerza estos productos y con ellos se definen qué y cuáles son los que se usarán para explicar el tema de investigación, las categorías delimitan también cuáles son los límites y alcances, a partir de ahí se organiza la recolección de datos (Monge Álvarez, 2011).

En el Cuadro 3.2, presentado a continuación, se detallan las categorías y subcategorías de la investigación desarrollada.

Cuadro 3.2. Categorías y subcategorías de análisis, interrogantes, sujetos fuentes de información y técnicas.

Categoría	Sub Categoría	Interrogantes	Sujetos o fuentes de información	Técnicas
Procesos identificados en gestión de proyectos dentro de la organización	Identificación de procesos en gestión de proyectos	¿Cuáles procesos se tienen identificados en la gestión de proyectos? ¿Quiénes son los responsables de cada proceso? ¿Conoce la organización cada uno de estos procesos?	Gerentes y directores de proyectos	Entrevistas Revisión documental Observación
	Activos utilizados en el proceso	¿Cuáles son los activos utilizados para la gestión de proyectos? ¿Los activos durante la gestión cumplen con su finalidad?	Gerentes y directores de proyectos	Entrevistas Revisión documental
Buenas prácticas en la gestión de proyectos	Marcos de buenas prácticas	¿Cuáles son las buenas prácticas en gestión de proyectos?	Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos - PMBok®, 6ª edición. Libros de administración de proyectos	Revisión documental

Categoría	Sub Categoría	Interrogantes	Sujetos o fuentes de información	Técnicas
Desarrollo de estrategia para la mejora en los procesos de gestión de proyectos	Esquema de áreas por mejorar	¿Cuáles son las áreas por mejorar en la organización en la gestión de proyectos	Gerentes y directores de proyectos	Revisión documental Grupos focales Observación Diagramación
	Acciones a ejecutar para cada área	¿Cuáles son las acciones por ejecutar para mejorar cada una de las áreas en la gestión de proyectos?	Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos - PMBok®, 6ª edición. Libros de administración de proyectos Gerentes y directores de proyectos	Revisión documental Grupos focales
Plan de implementación para la mejora de procesos en gestión de proyectos	—	¿Cómo llevar a cabo la implementación en la mejora de los procesos de la organización?	Gerentes	Diagramación Método PERT Ruta Crítica Grupos focales

3.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

De acuerdo con el método, y el tipo de investigación, se utilizaron las siguientes técnicas: Análisis documental, entrevistas estructuradas, grupos focales y observación directa.

3.5.1 Revisión documental

La revisión de documentos fue una de las técnicas más utilizadas, pues la empresa dispone de una base de datos, con información no estandarizada de cada uno de los proyectos. La base de datos se encuentra digital en su mayor parte, pero hay también otra parte en formato impreso. En cada una de las carpetas se pueden encontrar contratos, especificaciones, carteles, aclaraciones condiciones entre otro tipo de información.

Además de la base datos, se recurrió a libros, proyectos de graduación, y metodologías que tengan relación con el tema de la gestión de proyectos.

La revisión documental se enfocará en la temática de gestión de proyectos, para la primera parte de diagnóstico se utilizará la ficha de información, ver en el apéndice B, se pretende obtener información de las herramientas, activos y procedimientos para cada uno de los grupos de procesos.

3.5.2 Entrevistas

De acuerdo con Bernal Torres (2010), la entrevista es una “técnica orientada a establecer contacto directo con las personas que se consideren fuente de información. A diferencia de la encuesta, que se ciñe a un cuestionario; la entrevista, si bien puede soportarse en un cuestionario muy flexible, tiene como propósito obtener información más espontánea y abierta. Durante la misma, puede profundizarse la información de interés para el estudio”.

Las entrevistas fueron utilizadas únicamente para la etapa de diagnóstico para la recolección de la información. Se realizaron entrevistas con los gerentes y cada uno de los directores de proyecto, todas las entrevistas tuvieron una misma estructura, la guía de entrevista se adjunta en el apéndice A. Las entrevistas están basadas en una serie de temas relacionados con los objetivos que se quieren cumplir en el proyecto.

3.5.3 Grupos focales

Según Monge Álvarez (2011), un grupo focal de discusión es una técnica de obtención de información en estudios sociales, particularmente en investigación cualitativa. Es “focal” porque focaliza su atención e interés en un tema específico de estudio e investigación que le es propio, por estar cercano a su pensar y sentir; y es una “discusión” porque realiza su principal trabajo de búsqueda por medio de la interacción discursiva y el intercambio de ideas de manera espontánea.

Los grupos focales estuvieron conformados por los todos los sujetos de información, y fueron realizados para la identificación de los procesos que requieren mejora. Con esta técnica se buscó conocer específicamente los problemas en cada una de las áreas desde diversos puntos de vista, así como las similitudes en cuanto a estrategias de mejoramiento. Además, cada uno de los directores de proyectos expresó la forma en como gestiona sus proyectos, con la posibilidad de que los otros compañeros complementen y enriquezcan los procesos, se realizó una recolección de datos por grupo de procesos, la ficha de información del grupo focal se basa en el apéndice C.

3.5.4 Observación directa

Monge Álvarez (2011) indica:

Se considera como una técnica que permite el registro de las acciones perceptibles en el contexto natural y la descripción de una cultura desde el punto de vista de sus participantes. Comprende dos tipos de aproximación complementarios: la descripción de los componentes de la situación analizada, es decir, lugares, autores, comportamientos, etc., con el fin de elaborar tipologías. La otra aproximación que es propiamente la observación participante, conlleva a descubrir el sentido, la dinámica y los procesos de los actos de los acontecimientos. Para tal fin el investigador se integra en la vida de los individuos afectados por el estudio. (p.153)

El periodo de análisis para esta investigación fue de tres meses, fue posible tener una participación como espectador en un proyecto que recién se encontraba en ejecución. Lo cual fue muy provechoso porque permitió observar los procesos que se realizan y las forma en

que el director lo gestionó. Por otra parte, el solo hecho de tener presencia en la organización, permitió conocer el ambiente de los participantes del proyecto sin interferir, lo que mostró su forma natural en el desarrollo de los procesos. Para el proceso de observación, se utilizó un esquema por grupo de procesos, para identificar como procede cada caso.

3.6 Análisis de datos

En esta sección se detalló cómo se va a procesar la información recibida y cuál o cuáles fueron los resultados, asociándolos directamente con cada uno de los objetivos específicos enmarcados dentro del objetivo general.

Según Sampieri (2014), en el análisis de los datos, la acción esencial consiste en que recibimos datos desorganizados, a los cuales nosotros les proporcionamos una estructura, basada en la búsqueda de la mejora del control de los procesos en gestión de proyectos. En el cuadro 3.3, se muestran cada uno de los objetivos específicos, los productos esperados, cómo se va a procesar la información y los resultados esperados.

Cuadro 3.3. Análisis de datos, productos y resultados por objetivo específico

Objetivo específico 1	Realizar un diagnóstico de los procesos en gestión de proyectos en la organización para determinar la situación actual.
Producto esperado	Precisar por medio del análisis documental, cuáles procesos existen y están debidamente oficializados dentro de la organización.
	Determinar, por medio de las entrevistas realizadas a los gerentes y directores de proyectos, cuáles procesos existen, para la gerencia de proyectos, qué activos poseen, quien los utiliza, y el objetivo de cada uno de ellos

Cómo se va a procesar la información	La información se va a ordenar en una matriz, ordenándola por los grupos de procesos del proyecto, inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control y cierre. Dentro de la matriz, además de identificar a que grupo de proceso es al que pertenece, se debe asignar el responsable, el objetivo del proceso y la respectiva descripción.
Resultados esperados	El resultado sería obtener una matriz, donde se identifiquen todos los procesos disponibles en la organización, separados en los cinco grupos de procesos del proyecto y en donde se detallan responsables, el objetivo, con una breve descripción del mismo. Esta matriz servirá como base para establecer con cuales recursos dispone la organización, como punto de partida.

Objetivo específico 2	Definir un marco de referencia base, a partir de las buenas prácticas en gestión de proyectos establecidas en el PMBOK, según requerimiento de la organización, para un análisis comparativo contra la situación actual.
Producto esperado	Tomando como base las entrevistas realizadas, a cada uno de los gerentes y directores de proyectos, se pretende identificar en cuáles procesos o áreas se requiere un mayor fortalecimiento.
	Basado en la actividad anterior, se recopilará información en una sola matriz, por medio de libros, metodologías, estudios anteriores, en donde se establezcan las mejores prácticas en gestión de proyectos.
Cómo se va a procesar la información	La información se va a ordenar en una sola matriz, por cada uno de los grupos de procesos del proyecto, inicio, planificación, ejecución, monitoreo, control y cierre. Se identificarán las mejoras prácticas relacionadas con la gestión de proyectos.
Resultados esperados	El resultado sería obtener una sola matriz, separada en los grupos de procesos del proyecto, y en donde se detallan las mejores prácticas relacionadas con los procesos de la organización y compararla con la matriz de la situación actual.

Objetivo específico 3	Desarrollar procesos asociados a la gestión de proyectos, conforme al marco de brechas planteado según la estandarización de las actividades propuestas.
Producto esperado	Una comparación de los procesos de situación actual contra las mejores prácticas.
	Listado de actividades necesarias para la disminución de brechas que existen entre la situación actual en la organización, respecto a las mejores prácticas establecidas en gestión de proyectos.
Cómo se va a procesar la información	Mediante la comparación, de la situación actual y las mejores prácticas, se establecerá una matriz con las brechas identificadas, para cada uno de los grupos de procesos.
Resultados esperados	Establecer, para cada uno de los procesos, las brechas y actividades necesarias para cerrar aquellas que incidan negativamente en la organización.

Objetivo específico 4	Definir un plan de implantación según la estandarización desarrollada, considerando roles, actividades y los respectivos tiempos para su oportuna ejecución.
Producto esperado	Plan para la implementación de la estandarización de los procesos en gestión de proyectos.
Cómo se va a procesar la información	Mediante los grupos focales, se pretende tabular la información, identificando en cada uno de las actividades responsables.
Resultados esperados	La implementación de la estandarización de los procesos y la mejora de los procesos en gestión de proyectos dentro de la organización.

Capítulo 4 Análisis de resultados

En el presente capítulo se desarrollan los resultados de los dos primeros objetivos del proyecto de investigación.

4.1 Diagnóstico de situación actual en gestión de proyectos de la empresa Constructora Electromecánica S.A.

En esta sección se procede a realizar un diagnóstico de los activos en gestión de proyectos, que utiliza la empresa Constructora Electromecánica COELME S.A. en cada uno de los grupos de procesos que desarrolla.

Se recurrió a una serie de entrevistas, grupos focales y revisión documental, tal y como se indicaba en el capítulo 3, los formatos de estas herramientas se encuentran en los apéndices A, B y C del documento. En las entrevistas se buscó extraer la forma en que los directores gestionan los proyectos en las etapas; además se buscó identificar si existe una línea de tendencia o estándar en cuanto a la gestión, se realizó un resumen sobre la forma en que se procede en cada grupo de procesos.

Mediante las entrevistas y revisión documental se identifican y tabulan las herramientas, plantillas y procedimientos utilizados por la organización en la gestión de proyectos, para cada uno de los grupos de procesos.

4.1.1 Revisión de documentos de proyectos ejecutados por la empresa.

Según el análisis documental, y técnica de observación aplicadas, se puede evidenciar que, aunque existen algunos procesos y plantillas establecidos no siempre son utilizados, como se verá más adelante en los cuadros siguientes, y cuando se emplean se hace de formas distintas, dependiendo de cada director de proyecto. A cada proyecto, en el que la gerencia decide participar, se le confecciona una carpeta de información digital en la que se debe de almacenar toda la información, tal y como se muestra en la figura 4.1, ahí se pueden encontrar aspectos que van desde la invitación a participar, especificaciones técnicas, planos,

presupuestos, fichas de productos entre otros. Sin embargo, normalmente las carpetas se completan o son alimentadas con los documentos correspondientes principalmente en las primeras actividades del proyecto (Gestión de invitación y documentación inicial para presentar oferta) y una vez iniciado, la información es escasa, en el resto de las subcarpetas.

Nombre	Fecha de modifica...	Tipo	Tamaño
1- Correos de Invitación	22/02/2019 9:48	Carpeta de archivos	
2- Cartel y Especificaciones	22/02/2019 9:48	Carpeta de archivos	
3- Planos	22/02/2019 9:48	Carpeta de archivos	
4- Desglose	22/02/2019 9:48	Carpeta de archivos	
5- Aclaraciones	22/02/2019 9:48	Carpeta de archivos	
6- Solicitud de Cotizaciones	22/02/2019 9:49	Carpeta de archivos	
7- Cotizaciones	22/02/2019 9:49	Carpeta de archivos	
8- Sistemas	22/02/2019 9:49	Carpeta de archivos	
9- Reingeniería	20/09/2017 15:43	Carpeta de archivos	
10- CPP	20/09/2017 15:43	Carpeta de archivos	
11- Oferta	22/02/2019 9:48	Carpeta de archivos	
12- Documentos Legales	20/09/2017 15:44	Carpeta de archivos	
13- Submittals	20/09/2017 15:45	Carpeta de archivos	
14- Documentos Varios	20/09/2017 15:45	Carpeta de archivos	
15- Pedido de Materiales	20/09/2017 15:46	Carpeta de archivos	
16- Ordenes de Cambio	20/09/2017 15:46	Carpeta de archivos	
17- Tablas de Pagos	20/09/2017 15:46	Carpeta de archivos	
18- Fotos	22/02/2019 9:48	Carpeta de archivos	

Figura 4.1. Carpeta de estándar de proyecto de la empresa COELME S.A.

Fuente: Base de datos de la empresa COELME S.A.

En la figura 4.1 se muestra la carpeta de un proyecto ya ejecutado por parte de la empresa Constructora Electromecánica COELME S.A. Dicha carpeta como se puede observar cuenta con 18 subcarpetas, las cuales a su vez poseen diferentes subcarpetas adicionales. Sin embargo, para este proyecto únicamente se van a analizar las carpetas correspondientes a los procesos realizados una vez que se tiene certeza de que el proyecto se va a ejecutar. Como se puede observar en la imagen 4.1, las subcarpetas de la uno a la doce corresponden a información previa, antes de tener certeza de la adjudicación o no del proyecto. La subcarpeta

14 documentos varios, almacena información de comunicaciones del proyecto, memorandos, solicitudes especiales y cualquier información que no concuerde con el resto de subcarpetas

Se realizó un análisis con ocho proyectos de un total de 23 ejecutados entre el 2014-2018, a los cuales se le analizaron las siguientes subcarpetas: fichas de producto, documentos varios, pedidos de materiales, órdenes de cambio, tablas de pago y fotos. El análisis consistió en revisar si las subcarpetas estaban completas, vacías o tenían información incompleta, para determinar si la carpeta estaba incompleta se realizó la consulta en forma directa a la Gerencia Administrativa, los resultados se muestran a continuación en el cuadro 4.1.

Cuadro 4.1. Análisis de documentación en carpetas de proyectos de la empresa

COELME S.A.

Nombre del proyecto/ Subcarpetas	Fichas de producto	Doc. Varios	Pedido de Materiales	Ordenes de cambio	Tablas de Pago	Fotos
Nombre del Contrato: BAC San José, Piso 8 Ofimall	Completa	Incompleta	Incompleta	Incompleta	Vacía	Vacía
Nombre del Contrato: Remodelación 5to piso Oficentro Terra Campus Corporativo	Completa	Vacía	Vacía	Vacía	Completa	Vacía
Nombre del Contrato: Centro Comercial Pinares O2.	Vacía	Vacía	Vacía	Incompleta	Vacía	Completa
Nombre del Contrato: Más x Menos Ciudad Colón.	Completa	Vacía	Incompleta	Completa	Completa	Completa
Nombre del Contrato: Más x Menos San Joaquín de Flores.	Completa	Vacía	Completa	Completa	Incompleta	Vacía

Nombre del proyecto/ Subcarpetas	Fichas de producto	Doc. Varios	Pedido de Materiales	Ordenes de cambio	Tablas de Pago	Fotos
Nombre del Contrato: Bodega de Producto Terminado, Centro de Distribución Kimberly Clark.	Completa	Vacía	Completa	Completa	Completa	Completa
Nombre del Contrato: CECUDI Urbanización La Chorotega, Alajuelita.	Vacía	Vacía	Vacía	Vacía	Completa	Vacía
Nombre del Contrato: Tribunales de Justicia de Jicaral	Completa	Vacía	Completa	Completa	Vacía	Vacía

Fuente: Elaboración propia, información suministrada por COELME S.A.Pre

El resultado de este análisis se demuestra en la tabla 4.1. Cada subcarpeta que se encuentra completa se le asignó un puntaje de 1, a las carpetas que estaban vacías, se les asignó un puntaje de 0 y a las carpetas que se encontraban incompletas se le asignó un porcentaje de 0.5, debido a que se analizan seis subcarpetas por proyecto, el puntaje máximo es 6 puntos tal y como se observa en la tabla 4.1.

Tabla 4.1. Puntaje asignado según documentación completa en proyectos de la empresa COELME S.A.

Nombre del proyecto/ Subcarpetas	Puntaje	Porcentaje
Nombre del Contrato: BAC San José, Piso 8 Ofimall	2.5	41.67%
Nombre del Contrato: Remodelación 5to piso Oficentro Terra Campus Corporativo.	2	33.33%
Nombre del Contrato: Centro Comercial Pinares O2.	1.5	25.00%
Nombre del Contrato: Más x Menos Ciudad Colón.	4.5	75.00%
Nombre del Contrato: Más x Menos San Joaquín de Flores.	3.5	58.33%

Nombre del proyecto/ Subcarpetas	Puntaje	Porcentaje
Nombre del Contrato: Bodega de Producto Terminado, Centro de Distribución Kimberly Clark.	5	83.33%
Nombre del Contrato: CECUDI Urbanización La Chorotega, Alajuelita.	1	16.67%
Nombre del Contrato: Tribunales de Justicia de Jicaral	3	50.00%
Promedio		47.92%

Fuente: Elaboración propia, información suministrada por COELME S.A.

Aunque la empresa tiene una buena práctica de realizar una carpeta en donde se debe documentar toda la información del proyecto, vemos que, en la etapa posterior a la adjudicación, la cual es la etapa que se está analizando, solo se está documentando el 47.92% de la información de los procesos, plantillas y procedimientos que actualmente posee la organización, lo que denota poco seguimiento y control por parte de toda la organización respecto al manejo de la información de cada proyecto.

Las variaciones entre los porcentajes de documentación entre proyectos, presentan una serie de factores distintos, por ejemplo, según entrevistas con el gerente general de la organización, indica que la construcción del CECUDI de Urbanización Chorotega en Alajuelita, poseía un área de 650m² y el presupuesto total de la obra fue de \$330,000.00; sin embargo, este proyecto tubo la particularidad que por medio de un arquitecto se realizó la obra completa, parte civil y electromecánica. Siendo en este caso la empresa contratada directamente por el cliente. Según indica el propio gerente la utilidad superó la esperada (22.84%), debido a que las negociaciones fueron directamente con el cliente y los controles fueron mucho menores, razón que explica la baja documentación del proyecto.

Por otra parte, el proyecto de bodegas de la empresa de producto terminado de Kimberly Clark, contaba con un área de construcción de 2300m² y un presupuesto en la parte electromecánica de \$290,000.00. El cliente directo, para el caso de COELME, fue la empresa constructora TABOR REIMERS, según indica el Gerente General, el control estricto del cliente final, obligó a la empresa a manejar la documentación del proyecto al día, esto debido a las certificaciones de procesos y demás estándares que maneja la empresa Kimberly Clark. La utilidad del proyecto fue de 11.23%, por debajo de lo deseado.

En conclusión, poder establecer una relación entre área de proyecto, presupuesto, tipo de cliente y sobre todo como se relacionan estos factores con el nivel de documentación, es complejo; sin embargo, el gerente general de la organización admite que llevar una adecuada documentación del proyecto se torna necesario, incluso por aspectos legales y ante todo permite realizar análisis de datos reales sobre el accionar de cada proyecto, aspecto que ha sido complejo por el bajo nivel de documentación que se maneja y por la falta de rigurosidad adecuada.

4.1.2 Activos en gestión de proyectos de la empresa Constructora Electromecánica COELME S.A.

Para determinar el estado actual de la organización, respecto a la gestión de proyectos, se realizaron las entrevistas y la revisión documental, se recopilaron de forma general los procesos, procedimientos y plantillas utilizados por la organización.

Las entrevistas fueron realizadas al Gerente General, Gerente Administrativo, así como a los cuatro directores de proyecto, identificando los responsables de los procesos, basados en las entrevistas se desarrolló el cuadro 4.2, en donde se resumen las actividades realizadas por la empresa para cada uno de los grupos de procesos.

Mediante la revisión documental de los proyectos del cuadro 4.1 y los grupos focales, se determinaron los principales procedimientos y plantillas utilizados por la organización en cada uno de los grupos de procesos tal y como se puede ver en el cuadro 4.3.

Cuadro 4.2. Resumen por grupos de procesos de las actividades realizadas por la empresa Constructora electromecánica COELME. S.A. en cada proyecto.

GRUPO DE PROCESOS	RECOPIACIÓN DEL PROCESO
INICIO	<p>Una vez que la Gerencia General ha sido notificada sobre la adjudicación del proyecto, esta designa de forma verbal y con base en la disponibilidad de los recursos, al director del proyecto. Una vez designado, se le brinda información sobre los contactos, con quién debe gestionar el proyecto, la comunicación se hace verbal o en ocasiones por medio del correo electrónico. En algunas circunstancias el director de proyecto apoya el Departamento de Presupuestos, por lo que conoce los planos, especificaciones y alcance del proyecto de forma previa. El apoyo por parte de los directores al Departamento de Presupuesto, se da únicamente en casos donde la demanda de trabajo es baja, por lo que se aprovechan los recursos para apoyar en la entrega de cotizaciones de nuevos proyectos. Este es un factor determinante que la gerencia considera a la hora de elegir un director.</p>
PLANIFICACIÓN	<p>La planificación normalmente se realiza sobre la marcha, no existen herramientas formales en dirección del proyecto para este proceso, los directores en coordinación con la Gerencia General y basados en los planos y especificaciones técnicas, definen algunas actividades, realizan solicitudes de recursos, planean las adquisiciones, se adecuan al cronograma de trabajo de las empresas civiles y en ocasiones identifican algunos riesgos. Lo anterior se hace de forma descoordinada, variando el proceso, dependiendo del tamaño y complejidad del proyecto. No se maneja un procedimiento estándar en la planificación de los proyectos, aunque sí existen algunos planes y procedimientos ya establecidos por la Gerencia Administrativa, en cuanto al manejo de las compras; pedidos de bodegas, manejo de planillas, y aspectos financieros.</p>

GRUPO DE PROCESOS	RECOPIACIÓN DEL PROCESO
EJECUCIÓN	<p>En la ejecución, el director es el responsable y se apoya en los encargados eléctricos y mecánicos, quienes están siempre en la obra. La mayoría de asuntos se resuelven en el día a día. No existe un plan de comunicación formal; se da según se requiera tanto con el equipo del proyecto, como con la gerencia. La comunicación con los patrocinadores se adapta a lo que solicite cada cliente. Las adquisiciones son ejecutadas mediante un procedimiento establecido, una vez aprobados los materiales y equipos, por parte del patrocinador, se da un visto bueno por parte del director del proyecto y el encargado de adquisiciones realiza a su vez la gestión de compra. Los recursos humanos se solicitan según las necesidades del proyecto, la empresa maneja una base de datos del personal que ha laborado en la empresa, con algunas características importantes.</p>
SEGUIMIENTO Y CONTROL	<p>El proceso de seguimiento y control se limita a los planos y el responsable es el director, sin embargo, la gerencia general apoya el proceso. Los cambios son constantes y en diferentes magnitudes. Existe un formato para el control de los cambios, sin embargo, no todos los cambios se registran, solo los que alteran considerablemente el valor económico de la obra. Los procesos de compra, son prioridad y el Departamento de Adquisiciones les da seguimiento, pero no existe un sistema o herramienta que el director del proyecto pueda acceder para saber el estado de las adquisiciones, y de los equipos. Por otra parte el Departamento Financiero lleva un control financiero de la obra, aunque este control puede llegar a tener hasta 14 días de desactualización con respecto a la ejecución real, por lo que el director del proyecto debe solicitarlo para poderlo observar.</p>

GRUPO DE PROCESOS	RECOPIACIÓN DEL PROCESO
CIERRE	En conjunto con el Departamento de Adquisiciones, y una vez entregados e instalados los equipos, se realiza la cancelación de las adquisiciones. Lo anterior por medio de la cancelación de las facturas y envío del comprobante a cada uno de los proveedores. De forma paralela, el Departamento Financiero, realiza un cierre contable del proyecto, para determinar las cuentas por cobrar y las cuentas por pagar y la utilidad. Por último, y como proceso formal, se realiza el cierre de la bitácora del Colegio de Ingenieros y Arquitectos, por parte del director de proyecto o profesional que se encuentra inscrito, el cierre de bitácora se realiza ante el cliente.

Fuente: Elaboración propia.

Mediante la revisión documental, entrevistas y los grupos focales se recopilaban los principales procedimientos y plantillas utilizados por la organización, en cada uno de los grupos de procesos, para el inicio del proyecto. No existe un procedimiento formal que aporte valor a la gestión del proyecto ni tampoco una plantilla estandarizada que evidencie un punto de partida; dentro del grupo de procesos de planificación existen dos procedimientos, propuestos por el Departamento Financiero, los cuales surgen a raíz de una necesidad de ordenar aspectos meramente administrativos, no de los proyectos, uno es la solicitud de materiales, y el otro es el manejo de las planillas, estos procedimientos no están ligados a la gestión de proyectos, están aislados, y poseen plantillas estandarizadas.

En la ejecución del proyecto, existen dos procedimientos establecidos, la solicitud de herramienta y la compra de equipos; sin embargo, al igual que en la planificación, estos fueron propuestos por el Departamento Financiero y no aportan mayor valor a la gestión de proyectos, para este caso no existen plantillas. Dentro de los ocho proyectos analizados en el cuadro 4.1 y tabla 4.1, el grupo de procesos de monitoreo y control dentro de los proyectos se da cuando se requiere algún aspecto financiero, ejemplo de esto es que, en solo el 50% de los proyectos presentaban la plantilla completa de control de cambios; en otros casos no se

llena la plantilla o estaba incompleta, esta plantilla no precisa alcance ni tiempo. Existe a su vez otra plantilla de control de costos del proyecto, pero la misma es actualizada por el Departamento Financiero y el director de proyecto debe solicitar acceso para poder visualizarla. Para cerrar el proyecto, al igual que para iniciarlo, no se cuenta con procedimientos ni plantillas. Se hace un resumen de los procedimientos y plantillas en gestión de proyectos por grupo de procesos del proyecto, ver cuadro 4.3.

Cuadro 4.3. Plantillas y procedimientos utilizados por COELME. S.A. en cada proyecto.

GRUPO DE PROCESOS	PROCEDIMIENTOS	PLANTILLAS
INICIO	No hay procedimiento formal establecido relacionado a la gestión de proyectos.	No existen plantillas
PLANIFICACIÓN	Procedimiento de solicitud de materiales Procedimiento de inclusión de planillas	Orden de compra, Planilla, Manejo financiero
GRUPO DE PROCESOS	PROCEDIMIENTOS	PLANTILLAS
EJECUCIÓN	Procedimiento de compra de equipos, Procedimiento de solicitud de herramienta	No existen plantillas
SEGUIMIENTO Y CONTROL	No hay procedimiento formal establecido	Plantilla para control de cambios, Control financiero
CIERRE	No hay procedimiento formal establecido	Cierre contable

Fuente: Elaboración propia

4.1.3 Percepción organizacional ante la gestión de proyectos.

La percepción de la gestión de proyectos es muy variable depende del área que se administra. Según las encuestas realizadas se analizan las siguientes tres áreas:

- Gerencia general
- Gerencia administrativa
- Departamento de proyectos

4.1.3.1 Gerencia general

La gerencia general, tiene una visión de la gestión completamente enfocada en la ejecución, en la calidad del entregable y en la utilidad que se pueda percibir. Se enfoca en terminar y no necesariamente siguiendo los procesos establecidos por la misma organización.

La gerencia general da mayor respaldo a los directores de proyecto que al área administrativa, esto lo confirman los propios directores en cada una de las entrevistas. El gerente general admite que sus conocimientos en gestión profesional de proyectos han sido empíricos y a través de la experiencia y considera que los procesos son buenos para algunas situaciones, pero ante todo los proyectos requieren agilidad y no pueden retrasarse.

Cada vez la formalidad de los proyectos aumenta y los tiempos de entrega disminuyen, por lo que es necesario adaptarse a los cambios que se presentan; por esta razón la gerencia general considera necesario adaptarse y formalizar la gestión.

4.1.3.2 Gerencia administrativa

La gerencia administrativa posee una visión diferente a la de la gerencia general en cuanto a la gestión de proyectos, ha tratado de generar la mayor parte de los procedimientos; sin embargo, la mayoría corresponden a aspectos de seguimiento y control, enfocado en costos y recursos, dejando de lado otros aspectos. Los directores de proyectos indican que la gerencia administrativa se enfoca en temas de costos, planillas, utilidad del proyecto, recursos de la empresa, entre otros aspectos, los cuales son de vital importancia tanto para la

organización como para cada uno de los proyectos, pero no posee una visión enfocada en el proyecto. Además, promueve la participación en nuevos proyectos y nuevas alianzas con clientes y proveedores. La gerencia administrativa indica que se promueve tener un mejor control y seguimiento de cada proyecto, aunque reconoce que falta mayor compromiso por parte de los directores de proyecto y un mayor respaldo por parte de la misma gerencia.

4.1.3.3 Departamento de proyectos

El Departamento de Proyectos, está conformado por todo el personal técnico involucrado, pero para efectos de esta investigación solo en los cuatro directores. Según la gerencia administrativa, los directores de proyectos tienen a cargo la gestión en sí, su visión se limita al entregable y a buscar utilidad, no se enfocan en la integralidad del proyecto como un todo.

Los directores reciben comisión sobre la utilidad del proyecto, este aspecto hace que el director deje de lado aspectos propios de la administración de proyecto y que a futuro podrán ser de gran ayuda para la organización. Ninguno de los directores desarrolla un cronograma con actividades, donde se puedan contabilizar los rendimientos de cada una de las actividades, no se documentan ni transmiten lecciones aprendidas, y no se hace un esfuerzo por mejorar la gestión conjunta de la organización.

El enfoque de los directores es básicamente la ejecución del proyecto y planean día a día, los procedimientos y procesos se dejan de lado, lo que genera poca información del proyecto, tal y como se detalla en el cuadro 4.1 y tabla 4.1, en donde se observó la baja información en las carpetas en varios proyectos. Esto genera problemas y disminuye la posibilidad de mejora, a pesar de ello, existe apertura, por parte de todos los directores a mejorar su gestión.

4.1.4 Situación actual de la organización

Una vez aplicadas las herramientas y técnicas para la recolección de datos, se obtiene la información sobre los procesos y activos en gestión de proyectos que desarrolla la empresa Constructora Electromecánica COELME S.A. La información fue ordenada por medio de los cuadros 4.2 y 4.3, en el cuadro 4.2. Mediante las entrevistas a cada uno de los cuatro

directores de proyectos se realizó una recopilación de cómo se gestionan los diferentes grupos de procesos en cada proyecto. La división en grupo de procesos, facilitó el ordenamiento de la información. En el cuadro 4.3 y mediante una verificación documental, se indican los procedimientos formales con los que cuenta la organización, estos procedimientos se encuentran de forma escrita y fueron directrices de la gerencia administrativa. Además, se incluyen las plantillas que maneja la organización para las diferentes actividades o procesos, en ambos casos las plantillas y procedimientos fueron divididos en los grupos de proceso para obtener un mayor orden y congruencia con la recopilación del cuadro 4.2.

Se puede concluir, que existe una necesidad de revisar los procesos y estandarizarlos, así como mejorar las herramientas existentes y crear las que hacen falta, para una adecuada gestión de proyectos.

Se logra determinar que la falta de estandarización genera desorden y falta de control en los proyectos, que ocasionan atrasos y reprocesos. Además, no se aprovecha de la mejor manera los recursos, ya que, aunque en la mayoría de las veces se pueden formar sinergias para el ahorro de los recursos, esto no se hace principalmente por la falta de comunicación, según coinciden varios de los directores y la propia gerencia general, sin embargo, existe voluntad de la organización en mejorar los procesos en gestión para maximizar ganancias y facilitar el trabajo.

En el grupo de procesos de inicio, se determina que no se cuenta con un procedimiento establecido, tampoco existen plantillas o herramientas que puedan apoyar en el proceso. Cada proyecto se maneja diferente, dependiendo del cliente, tamaño y tipo de obra.

En el grupo de procesos de planificación, existen dos procedimientos establecidos, uno para la solicitud de materiales, para el cual existe una plantilla de orden de compra y otro para el manejo de planilla en cada proyecto, para el cual existe su respectiva plantilla. En general el resto de la planificación se realiza a consideración de cada director en coordinación con el equipo administrativo y la gerencia. Al igual que para el grupo de procesos de inicio, la planificación depende del cliente, tamaño y tipo de proyecto, y sobre todo del director asignado.

No existe planificación respecto al tiempo, por lo que no se formula un cronograma. Los recursos humanos se planifican según la experiencia de la alta gerencia y en coordinación con el director de proyecto. La planificación del alcance del proyecto, la cual se basa en los planos y especificaciones técnicas que fueron entregados no es plasmada en ningún documento. La calidad no se planifica a menos que venga especificada, no se realiza una planificación de riesgos, aunque en algunos casos son detectados por los directores, esto es reconocido por los mismos directores. La planificación de los costos es el proceso más detallado, aunque depende de cada director y generalmente el proceso es llevado por el Departamento Administrativo. La gestión de las comunicaciones no se planifica formalmente, aunque ya la empresa posee su propio protocolo de comunicación. Las adquisiciones poseen su procedimiento sin embargo debido a la mala planificación en otras áreas, muchas veces no se realiza de forma efectiva y eficiente. Por último, la planificación de la gestión de los interesados no se realiza formalmente, únicamente en caso de solicitarse de forma expresa por el cliente.

Debido a la poca planificación realizada, la ejecución del proyecto se realiza prácticamente a criterio del director, esto es una de las principales quejas de la gerencia administrativa. Aunque existen algunos procedimientos establecidos por la parte administrativa, la ejecución del proyecto no posee una guía a seguir. La empresa posee dentro de sus principios la excelencia, por lo que la calidad es parte de los trabajos. El equipo del proyecto se va adquiriendo conforme se va requiriendo, lo anterior sin un análisis de las actividades de un cronograma, sino más bien respecto al trabajo del día a día. Las adquisiciones no poseen un calendario, sino que se gestión conforme a la necesidad. Los equipos se gestionan por medio del Departamento Administrativo, y como protocolo se piden al inicio del proyecto para no presentar problemas con los tiempos de entrega, lo anterior sin analizar los flujos de pagos del proyecto.

El tema de los interesados, se gestiona en caso de ser necesario o según lo solicite el cliente. La comunicación durante el proyecto, es manejada por cada director como él considere, sin embargo, la comunicación con la gerencia no es oportuna lo que puede llegar a generar problemas en el proyecto y a lo interno de la organización.

Los procesos de monitoreo y control dentro de los proyectos son claramente divididos entre el Departamento Administrativo y el equipo del proyecto, sin embargo, hay alguna información que no es compartida de forma oportuna, lo que genera incertidumbres, sobre todo los temas de costos y ejecución real del proyecto según indican los directores. Los temas de costos son manejados directamente por el Departamento Administrativo, quien se encarga de realizar los pagos a proveedores y planilla, mientras que el director de proyecto maneja el tema de costos de forma separada. El control de cambios, aunque posee una plantilla, no todos los directores de los proyectos la utilizan, lo que genera en muchos casos la ejecución de trabajos adicionales sin el sustento documental adecuado para posteriormente cobrarlos o simplemente tener el respaldo del cambio solicitado. El control de los riesgos, al no poseer un plan al respecto, en su mayoría de casos se aceptan. El tema de las adquisiciones, el cual es de vital importancia en este tipo de proyectos, sobre todo en cuanto a los equipos y materiales de exportación, no posee un control adecuado las fechas de entrega de los equipos no están establecidas en un cronograma, lo que impide a la gerencia darle un seguimiento adecuado, esto sin dejar de lado el tema de flujos de pago y adelantos de los equipos. La validación del alcance se realiza en la entrega y validación de las fichas técnicas y fichas de productos, esto garantiza tanto al cliente obtener lo que quiere, como a la organización satisfacer las necesidades del proyecto, dentro de las condiciones que han sido definidas.

Por último, el cierre del proyecto como proceso final, este proceso se divide en el cierre formal ante el cliente, y el cierre a nivel interno de la organización. El cierre formal se gestiona con la firma del ingeniero encargado de la obra eléctrica y mecánica en la bitácora del Colegio de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica, según indican cada uno de los directores. Sin embargo, no se realiza un proceso formal de finiquito del contrato, debido a que generalmente los últimos pagos se realizan varios meses posterior a finalizar la obra y una vez realizados estos pagos se da por finalizado. Para el caso del cierre a nivel interno, se realiza el cierre contable por parte de la empresa, y por medio de las cuentas por pagar y las cuentas por cobrar, se realiza el balance de costos y se determina la utilidad del proyecto. Este proceso de cierre recibe un seguimiento por parte de la gerencia y el Departamento Administrativo principalmente. No existe un procedimiento de lecciones aprendidas por parte de los directores de proyectos o una presentación formal sobre los aspectos más

relevantes. Esto genera que no haya una retroalimentación dentro de la organización respecto al tema de proyectos.

4.2 Mejores prácticas en gestión de proyectos.

De acuerdo con PMBok® (PMI, 2017), una buena práctica significa que hay un acuerdo general en que la aplicación de los conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a los procesos de gestión de proyectos puede mejorar la posibilidad de éxito en muchos de ellos, entregando valor al negocio. Las mejores prácticas aceptadas para la gestión de proyectos se establecen en diferentes marcos de gestión. Como referencia de buenas prácticas que nos permitan establecer las brechas existentes entre los procesos en gestión de proyectos desarrollados por la Empresa Constructora Electromecánica COELME S.A., y las buenas prácticas, se tomará como base el PMBok®, lo anterior a solicitud de la gerencia, tal y como se indicó en las limitaciones del proyecto.

El análisis de la situación actual de la organización, fue ordenado en los grupos de procesos del proyecto, tal y como se encuentran en el PMBok® (PMI, 2017), lo que facilita realizar una comparación y establecer un modelo a seguir. La Empresa Constructora Electromecánica COELME S.A., no posee ningún estándar o procedimiento a seguir de buenas prácticas, sino que se realiza según el criterio de cada director de proyecto, tal y como se ha venido mencionando. Por lo anterior, se pretende recopilar las mejores prácticas establecidas en el PMBok® en cada grupo de procesos. Cabe mencionar que la organización nunca ha trabajado por procesos, por lo que se pretende que el cambio sea fácil para los colaboradores de la organización, de manera que posteriormente ellos mismos se interesen en mejorar cada vez más el modelo.

4.2.1 Grupo de procesos de inicio

El grupo de procesos de inicio contempla todos aquellos procesos que deben realizarse para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto existente. El propósito del grupo de procesos de inicio es alinear las expectativas de los interesados y el objetivo del

proyecto, informar a los interesados sobre el alcance y los objetivos, y discutir cuál será su participación en el proyecto, además de definir el alcance inicial y revisar los temas que tengan que ver con recursos, incluyendo uno muy importante como lo es el equipo de trabajo del proyecto.

Dado que la empresa COELME, participa en los proyectos generalmente como un subcontratista y en algunas ocasiones como contratista de forma directa, los procesos de inicio se pueden reducir, ya que la idea y conceptualización del proyecto ya está creada, tiene objetivos definidos, así como un alcance determinado, e incluso se tiene claramente definido a los interesados del proyecto. Sin embargo, tras los análisis realizados, es necesario documentar los procesos de inicio y darle mayor formalismo, de manera que quede un registro y una aprobación del inicio del proyecto. Por lo anterior se determinó que al menos se deben incluir las siguientes actividades:

- Definir el director de proyecto.
- Entregar la información correspondiente al director de proyecto.
- Realizar una revisión del alcance del proyecto.
- Definir los interesados principales del proyecto.
- Firmar acta de aprobación de inicio de proyecto.

4.2.2 Grupo de procesos de planificación

El grupo de procesos de planificación involucra todas aquellas actividades que conjuntan el alcance total del proyecto y a su vez definen y refinan los objetivos. Estos procesos establecen las pautas por seguir para alcanzar esos objetivos. El grupo de procesos de planificación, desarrollan los componentes del plan de gestión del proyecto y los documentos que se van a utilizar.

El principal beneficio de este grupo, es definir el curso de acción para completar con éxito el proyecto o fase. Mediante la participación de los interesados, se desarrolla el plan de gestión de proyecto y los documentos necesarios para la correcta gestión. Cuando el esfuerzo de planificación inicial se termina, la versión aprobada del plan de gestión del proyecto se considera una línea base, la cual servirá para medir y comparar el desempeño del proyecto.

El plan de dirección del proyecto debe contemplar todos los aspectos involucrados y necesarios para alcanzar los objetivos del cliente o patrocinador.

Según el análisis realizado y bajo la misma premisa de que la empresa generalmente es un interesado dentro del proyecto, y el alcance de este proyecto de graduación se enfoca en el Departamento de Ejecución de Proyectos, se indica que la planificación debe desarrollar una estructura de trabajo que oriente la ejecución del proyecto. Para lo anterior se determina que es necesario que dentro del plan de dirección de proyecto se contemplen al menos las siguientes actividades:

- Establecer una estructura de trabajo.
- Definir el personal y equipo requerido.
- Desarrollar un cronograma de trabajo.
- Planear las comunicaciones.
- Identificar y definir respuestas a los riesgos.
- Desarrollar un plan de adquisiciones.
- Planear la presentación de tablas de pago.
- Validar el plan de dirección de proyecto.

4.2.3 Grupo de procesos de ejecución

El grupo de procesos de ejecución está compuesto por todos los procesos que deben realizarse para completar el trabajo definido en el plan de la dirección del proyecto. Este grupo de procesos implica coordinar personas y recursos, gestionar las expectativas de los interesados, gestionar la calidad, manejar los riesgos, ejecutar las adquisiciones, así como integrar y realizar las actividades del proyecto conforme al plan para la dirección del proyecto.

Los procesos de ejecución, son los procesos en donde se lleva a cabo el mayor consumo del presupuesto del proyecto, además dependiendo del tipo de proyecto, es donde se consume la mayor parte del tiempo. Dentro de la organización, la ejecución del proyecto generalmente se realiza teniendo como único insumo los planos del proyecto, no se documenta ningún aspecto del proyecto, no existe un cronograma que permita medir los rendimientos, las

adquisiciones del proyecto se llevan de forma desordenada, y no se realiza una gestión de cobro oportuna que permita un flujo de caja saludable. Para los procesos de ejecución se identificaron las siguientes actividades:

- Solicitar los recursos (personal y herramientas).
- Dirigir el equipo de trabajo y establecer las condiciones del proyecto.
- Documentar y actualizar la información del proyecto.
- Realizar las adquisiciones.
- Presentar tablas de pago.

4.2.4 Grupo de procesos de monitoreo y control

El grupo de procesos de monitoreo y control está compuesto por todos los procesos que buscan garantizar que todas las actividades se desarrollen como fueron planeadas, y se cumplan con los objetivos del proyecto. Deben velar por garantizar que se realicen los cambios que sean necesarios en la planeación para obtener los entregables deseados a tiempo y en el costo previsto.

El mayor beneficio, en este grupo de procesos, es poder comparar de forma periódica el desarrollo y desempeño del proyecto con la línea base establecida en el plan, poder llevar el pulso del proyecto, e identificar si existen áreas que requieran mayor atención. Los procesos de monitoreo y control de la organización, son basados en aspectos económicos, debido a que el Departamento Administrativo sugiere algunos procedimientos, sin embargo, es importante dar seguimiento al proyecto desde múltiples ámbitos. La empresa al no desarrollar un plan de trabajo documental, no tiene como comparar la ejecución. El monitoreo se realiza básicamente en aspectos de calidad del entregable, sin prestar atención a los cambios, al tiempo ni al costo, y mucho menos a factores externos del proyecto. Por lo anterior dentro de las necesidades de la organización deben considerarse las siguientes actividades:

- Controlar el alcance, tiempo y costo del proyecto.
- Validar y documentar los cambios del proyecto.
- Monitorear el trabajo del proyecto.

- Controlar los riesgos.
- Controlar y validar los procesos de compras de materiales y equipos.
- Dar seguimiento a los procesos de pagos.

4.2.5 Grupo de procesos de cierre

El grupo de procesos de cierre, está compuesto por todos los procesos necesarios para finalizar todas las actividades del proyecto. Antes de cerrar el proyecto se debe revisar que todos los requisitos se han desarrollado y que el entregable o entregables cumplen con los objetivos. La importancia del cierre del proyecto, más allá de cerrar formalmente los contratos y compromisos legales, radica en el aprovechamiento de toda la información y la experiencia adquirida durante el proyecto. Si el cierre se lleva a cabo y el equipo no trasmite lo aprendido, no se tendrá la oportunidad de hacer evaluaciones y obtener los aprendizajes claves que garanticen que los aportes correspondientes sean transferidos para otros proyectos.

La organización no realiza procesos de cierre formalmente establecidos, por lo que no existe en la mayoría de los casos revisión de documentación del cierre, los contratos no cierran, no se hace finiquito del proyecto, y no comparten lecciones aprendidas con el resto de la organización, estas revisiones se dejan de lado y pueden acarrear problemas futuros. Dentro de este proceso deben realizarse las siguientes actividades:

- Cerrar las garantías del proyecto.
- Cerrar documentación legal del proyecto.
- Realizar el cierre financiero del proyecto.
- Realizar informe de cierre y presentar lecciones aprendidas.

4.3 Análisis de brechas

El apartado siguiente muestra una comparación, entre la situación actual de la organización, y la situación deseada según las buenas prácticas en gestión de proyectos, eso sí identificando las brechas existentes. Este apartado, al igual que el resto del documento, ha sido dividido en grupos de proceso, con el fin de mantener el orden.

Para determinar la situación actual, se realizaron entrevistas, encuestas y paneles focales con los involucrados en el área de gestión de proyectos en la organización y las buenas prácticas fueron determinadas por medio de las acciones normalmente aceptadas en gestión de proyectos por el PMI.

El cuadro 4.4, muestra un resumen de la situación actual y de la situación deseada, así como las respectivas brechas identificadas, todas correspondientes al grupo de procesos de inicio.

Cuadro 4.4. Análisis de brechas grupo de procesos de inicio

Grupo de procesos	Situación actual	Situación deseada	Brecha
Inicio	El Gerente General comunica de forma verbal o por medio de correo electrónico al director de proyecto, la designación de un nuevo proyecto. Además, por los mismos medios brinda la información de algunos de los interesados. Según indican los directores, no se establece ningún documento formal de inicio del proyecto. El director solo si ha participado en la etapa de presupuesto, conoce del alcance, de lo contrario, desconoce el proyecto y no se le brinda información hasta que se le entregan los planos y demás documentos.	Establecer un acta de constitución del proyecto, donde se mencione al director del proyecto designado, el personal que formará parte del equipo de trabajo, y una leve descripción del alcance del proyecto, que incluya las generalidades del proyecto, así como cualquier información que estime pertinente. Debe establecerse una matriz con los interesados, previamente identificados, con información necesaria para que el director de proyecto pueda establecer comunicación con ellos cuando así lo estime oportuno.	_No existe un documento formal del inicio del proyecto. _El director no conoce el alcance del proyecto. _No existe un registro formal de partes interesadas.

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de brecha de este grupo de procesos determinó que el proceso de inicio requiere sea formalizado, ya que, aunque se realizan algunas acciones, no existen procedimientos establecidos, las acciones que se realizan no quedan documentadas, el director de proyecto no cuenta con un respaldo formal en donde se apruebe el inicio del proyecto y se le dé un respaldo por parte de la organización. Por otra parte, al director de proyecto tampoco se le entrega la documentación básica formalmente, incluyendo, el alcance, objetivos, cronogramas, planos, especificaciones, entre otros.

La parte operativa de la organización son quienes gestionan los proyectos, los cuales son asignados por medio de la gerencia a cada director. Dentro de este grupo de procesos no se contemplan aspectos de caso de negocio ni definición de objetivos, debido a que los proyectos ejecutados por la organización en su gran mayoría se desarrollan como subcontratistas o contratistas del proyecto, por lo que ya se tiene claro todos los aspectos de conceptualización del proyecto.

Seguidamente se muestra un resumen de la situación actual y de la deseada, así como las respectivas brechas identificadas, todas correspondientes al grupo de procesos de planificación.

Cuadro 4.5. Análisis de brechas grupo de procesos de planificación

Grupo de procesos	Situación actual	Situación deseada	Brecha
Planificación	<p>Los directores de proyectos reconocen que la planificación se realiza sobre la marcha y no existe un plan formal para la dirección del proyecto. Existen algunos procedimientos ya establecidos por la organización, sin embargo, no se encuentran concentrados dentro de un documento formal. Los directores, concuerdan que por la naturaleza de los proyectos y el rol que asume la organización dentro de los mismos, existen algunos procesos que pueden dejar a un lado, sin embargo hay aspectos fundamentales que no se planean formalmente como tiempo, recursos y adquisiciones.</p>	<p>Definir un plan de dirección de proyecto escrito, en donde se establezcan los procesos necesarios para dirigir y alcanzar el éxito del proyecto, el grupo de procesos de planificación está conformado por veinticuatro procesos, sin embargo, debido al rol de la organización dentro de los proyectos, y a la madurez en cuanto a la gestión de los proyectos, sería irracional pensar que la organización va a manejar un plan de proyecto tan robusto y complejo en una primera etapa. La organización debe iniciar con un plan de proyecto ágil, que no represente una carga adicional al director proyecto y que le permita posteriormente a la empresa ir abarcando poco a poco más procesos con forme se requieran.</p>	<p>_En general no existe planificación del proyecto, _No se reúnen los requisitos del proyecto, _No se define una estructura de trabajo, _No se definen las actividades y recursos, _No existe un cronograma, _No existe planificación de las compras, _No hay planeación de las comunicaciones, _No se identifican ni se planean las respuestas al riesgo.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Existen algunos aspectos de la planificación que no se contemplan debido a que se consideran en etapas previas no consideradas dentro del alcance de este proyecto, como lo son el presupuesto y entrega de ofertas. Además, si bien es cierto que la organización debe contar con un cronograma para cada proyecto, este debe estar basado en las actividades e

hitos del cronograma general del proyecto, por lo que también hay aspectos del cronograma que no se consideran. En general se hace un análisis desde la posición de la organización en los proyectos que ejecuta para determinar las verdaderas necesidades.

Al no contar la organización con procesos de planeación enfocados en la gestión de proyectos, sino que basados en la experiencia de cada colaborador, se determina que la brecha existente en este grupo de procesos es uno de los principales problemas.

Por otra parte, se muestra un resumen de la situación actual y de la situación deseada, así como las respectivas brechas identificadas, todas correspondientes al grupo de procesos de ejecución, este proceso fue analizado considerando los aspectos que fueron tomados en cuenta en los procesos de planificación.

Cuadro 4.6. Análisis de brechas grupo de procesos de ejecución

Grupo de procesos	Situación actual	Situación deseada	Brecha
Ejecución	No existe un proceso de planificación claramente definido ni estandarizado, no se realiza un plan de dirección de proyecto formal, según indican los directores. Día a día se programan y ejecutan los trabajos de acuerdo con los planos y documentos del proyecto, la ejecución del proyecto se va dando conforme el proyecto se va desarrollando, el proceso de planificación se da casi al mismo tiempo en que se ejecutan las actividades. Esto genera problemas, imprevistos, atrasos y reprocesos.	Ejecutar el plan de dirección de proyecto, de manera más profesional y ordenada. Obtener el equipo de trabajo deseado, ejecutar las adquisiciones a tiempo y de forma coordinada con el flujo de caja del proyecto, manejar la comunicación tal y como fue planeada. Desarrollar a lo largo del proyecto un repositorio de lecciones aprendidas, en caso de ser necesario, implementar las respuestas al riesgo, sobre todo dirigir el trabajo del proyecto alimentando los documentos y activos de la organización	_Al no existir plan de proyecto, el proyecto se ejecuta según la experiencia de cada colaborador. _No existe comunicación del proyecto, únicamente cuando es requisito expreso del cliente. _No se realizan las adquisiciones de forma oportuna y coordinada. _No se desarrollan las lecciones aprendidas. _La respuesta al riesgo es reactiva.

Fuente: Elaboración propia.

La ejecución del proyecto debe realizarse conforme a un plan de dirección de proyecto, no al día a día, tal y como se realiza ahora, la ejecución puede llegar a ser desordenada, ya que no sigue una guía de ejecución. Esta debe contemplar también la actualización de los documentos, de manera que siempre se encuentren actualizados y permitan que cualquier interesado pueda conocer el estado actual. Debe de ejecutarse los procesos de compras, así como gestionarse los recursos para que estén disponibles en el momento oportuno.

En algunos casos, los directores han detectado riesgos dentro del proyecto, los cuales no han sido gestionados oportunamente, y se materializan sin capacidad de respuesta, debido a la no planeación, lo cual incide en la ejecución. Gran parte de las brechas se pueden resolver atendiendo la planeación del proyecto.

A su vez, en el cuadro 4.7 se muestra un resumen de la situación actual y de la deseada, así como las respectivas brechas identificadas, todas correspondientes al grupo de procesos de monitoreo y control.

Cuadro 4.7. Análisis de brechas grupo de procesos de monitoreo y control

Grupo de procesos	Situación actual	Situación deseada	Brecha
Monitoreo y Control	Los directores de proyecto indican que se da un buen control respecto al alcance y calidad del entregable, por medio de los planos y demás documentos del proyecto, sin embargo, se dejan de lado procesos importantes como el seguimiento de las adquisiciones, recursos, interesados y comunicaciones. Según los directores de proyecto, el Departamento Administrativo, lleva un control de los costos, aunque, ese control puede llegar a estar desfasado hasta por 15 días con la realidad del proyecto, y el director no posee acceso directo. El Gerente Administrativo indica que existe un procedimiento para el manejo de los cambios o extras, pero no todos los directores lo utilizan.	Tener un buen control sobre todo el proyecto, dar seguimiento a que las actividades se realicen tal y como fueron previstas, anticipar posibles problemas, evitar sobrecostos y reprocesos. Controlar el seguimiento a las comunicaciones, adquisiciones y a los interesados, así como dar seguimiento y control a los cambios que se producen en la ejecución y documentar las aprobaciones por parte del patrocinador. Mantener un control actualizado de los costos del proyecto que permitan una mejor toma de decisión. Contralar posibles riesgos que fueron detectados durante el proceso de planificación.	<ul style="list-style-type: none"> _El control de costos está desfasado lo que induce a errores. _El control de cambios es deficiente (autorización y documentación) _Dar seguimiento a las adquisiciones _Dar mayor relevancia a las comunicaciones del proyecto. _Controlar los riesgos.

Fuente: Elaboración propia.

El control y seguimiento del proyecto es un proceso que la organización debe prestar atención. El manejo de los costos es un proceso que se realiza también de forma desfasada; lo que induce, a errores. Por otra parte, debido a la deficiencia en la documentación es complicado realizar un mejor seguimiento al proyecto, a las compras y a los recursos en

general. El manejo de los cambios debe de documentarse y gestionarse de manera que se cuente con un buen respaldo. Cada director de proyecto gestiona actualmente los cambios según considera, con lo que se lleva un control mínimo, generando en ocasiones no tramitar los cobros de los créditos respectivos.

La gerencia es la más interesada en poder tener mayores controles y sobre todo mayor información estandarizada, que le permita generar rendimientos y establecer en cuáles aspectos se puede brindar mayor colaboración, con el único fin de tomar de decisiones sustentadas en la propia información que surge del mismo proyecto.

A continuación, se muestra un resumen de la situación actual y de la deseada, así como las respectivas brechas identificadas, todas correspondientes al grupo de procesos de cierre.

Cuadro 4.8. Análisis de brechas grupo de procesos de cierre

Grupo de procesos	Situación actual	Situación deseada	Brecha
Cierre	El departamento de compras realiza un cierre de las adquisiciones, este cierre no implica una cancelación contractual o legal, sino más bien una cancelación de las facturas por cobrar. La empresa se enfoca en realizar los cierres financieros del proyecto. No se realiza un cierre en los contratos. Los directores no realizan procesos transferencia de conocimiento al resto de integrantes de la organización. No existe un documento de lecciones aprendidas del proyecto, tampoco existe un informe de cierre por parte del directores.	Se debe realizar un cierre formal de todos los procesos o actividades necesarias para la finalización del proyecto. Se debe revisar aspectos de contratos, facturas, garantías, entre otros. Además, se debe recopilar las lecciones aprendidas dentro del proyecto para compartir las enseñanzas con la organización. Deben de generarse los informes que sean necesarios para alimentar la organización.	_Realizar el cierre de todos los procesos y mantener los debidos respaldos de contratos, garantías y demás temas. _Documentar y compartir las lecciones aprendidas del proyecto. _Generar los informes de cierre necesarios para mejorar los activos y procesos.

Fuente: Elaboración propia.

Los procesos de cierre deben de incluir aspectos de finiquitos de contratos, garantías, y demás aspectos legales, estos aspectos deben de quedar debidamente documentados y archivados, para que sirvan de respaldo en caso de requerirse. Debe de existir una retroalimentación tanto al equipo del proyecto como a los demás colaboradores de la organización para evitar que se repitan situaciones desfavorables en los proyectos.

Los procesos de cierre, al igual que los procesos de inicio, no se están desarrollando y no existe información, por lo que no existía ninguna información que los sustente. Generalmente los directores de proyecto ven el cierre del proyecto como las actividades de culminación del entregable.

Capítulo 5 Propuesta de solución

El siguiente capítulo muestra la propuesta para la solución de la problemática en gestión de proyectos de la empresa Constructora Electromecánica COELME S.A., este capítulo pretende desarrollar y estandarizar los procesos en gestión de proyectos dentro de la organización con el objetivo de mejorar el control y la eficiencia.

5.1 Cultura organizacional

En un inicio se identificó que la principal operación de la empresa, es la gestión de proyectos, no obstante, no toda la organización está orientada a eso. COELME posee un organigrama funcional, en donde la parte administrativa tiene objetivos distintos a los del Departamento de Ejecución de Proyectos. Realizar un cambio en la cultura de cualquier organización no es un proceso sencillo, por lo que pasar de una estructura funcional a una estructura proyectizada requiere un gran esfuerzo y sin duda deberá realizarse de forma paulatina. Este proyecto apunta a ser el inicio de ese esfuerzo y como un cambio paulatino no pretende modificar la estructura, ya que se considera que la organización todavía no está preparada para eso.

Es importante transmitir a todos los colaboradores de la organización, por medio de las políticas, normas y procedimientos la importancia de mantener una forma de trabajar estandarizada y en donde los proyectos sean vistos como las actividades sustantivas dentro de la organización, todas las acciones dentro de la empresa deben de llevarse en una sola dirección, en la medida que se cambie la cultura organizacional, hacia un mayor compromiso con las metas de los proyecto, así variarán los resultados.

5.1.1 Normas en la gestión de proyectos

Es fundamental realizar la creación de reglamentos y normas con el fin de alinear a la organización dentro de los objetivos que se buscan, esto contribuirá con la cultura

organizacional de la empresa. Las normas obligan al personal, pero no deben ser restrictivas, sino más bien que promuevan la participación de nuevas ideas y mejoras.

Según el análisis realizado en el capítulo 4, se han identificado aspectos en los que es necesario establecer normas o procedimientos más rigurosos como lo son:

- Mayor compromiso con los proyectos por parte de toda la organización: Lo anterior ya que, aunque existen algunos procedimientos, los mismos no se siguen o se ejecutan a medias, la información de los proyectos es incompleta en un gran porcentaje. La gerencia debe enfocarse en mantener al personal motivado y comprometido, así como promover y facilitar la capacitación profesional en gerencia de proyectos en los puestos claves.

El compromiso si bien es cierto debe salir de cada individuo, en muchas ocasiones hay que impulsarlo, por lo que por norma **debe incluir dentro de los manuales de puesto que los directores de proyecto tengan conocimiento profesional en proyectos**, al existir esta norma se pretende promover un mayor compromiso para con la empresa y sobre todo con los proyectos.

- Mayor control de los proyectos a nivel gerencial: Los directores de proyecto se enfocan exclusivamente en el entregable del proyecto como tal y descuidan la parte gerencial del proyecto. De igual forma la gerencia, debe establecer los controles sobre los proyectos sin descuidar los procesos funcionales.

Para mejorar estos controles es necesario que la organización establezca una norma dirigida a los directores de proyecto, en donde se debe **solicitar que de forma mensual se debe enviar un informe ejecutivo a la gerencia general** con los aspectos más relevantes del proyecto, que contemplen al menos: avance de obra, riesgos identificados, avance de tabla de pagos, avance de las compras y registro de cambios.

- Enfoque en la mejora continua: Como parte de la mejora a la que la empresa apunta, es indispensable motivar al personal sobre la mejora continua, esto debe

empezar planteando una línea base, que sirva de referencia y con la cual se puedan medir los avances.

La empresa debe **definir como una norma el porcentaje de rentabilidad deseado de cada proyecto**, el cual debe ser de conocimiento de todos los colaboradores, con el objetivo de siempre tratar de alcanzarlo y promover su mejora constante. Esto deben ir amarrado a un plan de incentivos que la organización deberá valorar.

5.1.2 Compromiso con la empresa

Para impulsar la cultura organizacional dentro de la organización es necesario lograr que exista un alto compromiso con la organización por parte de todo el personal, desde la gerencia, hasta los puestos operativos y técnicos.

En el cuadro 5.1, se proponen algunas actividades con sus respectivas acciones, lo anterior con el objetivo de mejorar el compromiso de los colaboradores en la organización.

Cuadro 5.1. Propuestas y acciones para mejorar del compromiso organizacional

Propuesta	Acciones
<p>Dar más apoyo y empoderamiento a los directores de proyecto: De esta manera cada director de proyecto sentirá pertenencia dentro de la organización y desempeñará su rol de forma más motivada.</p>	<p>Realizar una capacitación dirigida a los directores de proyecto, sobre la gestión profesional en proyectos.</p>
<p>Fomentar la participación más activa dentro de cada proyecto por parte de los departamentos administrativos: La idea es que en la medida de lo posible se participe a los empleados administrativos en los proyectos de forma más activa, una simple visita al proyecto puede cambiar la forma de ver las cosas de un empleado de oficina.</p>	<p>Durante el desarrollo del proyecto se incluirá dentro del cronograma 3 visitas por parte del personal administrativo.</p>
<p>Incentivar a los empleados, no necesariamente por medios económicos: La empresa actualmente promueve los incentivos económicos únicamente a los directores de proyectos, esos incentivos deben de equilibrarse al resto de la organización, incluyendo a los técnico y operarios, los incentivos pueden ser reconocer y compartir sus logros, brindar permisos y ser comprensivos.</p>	<p>Establecer como política de la organización un plan de incentivos. Quedará a decisión de la gerencia que tipo de incentivos. Identificar los puestos claves de la organización y brindar de forma periódica una charla motivacional, que pueda ser replicada al resto de los equipos de trabajo.</p>
<p>Fomentar la comunicación abierta: Este aspecto se refiere a que no es conveniente que el personal se entere de asuntos importantes por medio de chismes, sino más bien, establecer una comunicación directa con los funcionarios mejora el compromiso y promueve la seguridad en la organización</p>	<p>Durante el desarrollo del proyecto, establecer reuniones mensuales entre la gerencia, los directores de proyecto y algunos de sus colaboradores, para fomentar la comunicación.</p>

5.2 Modelo de procesos

Con el objetivo de que la organización mejore su eficiencia en cuanto a la gestión de proyectos, es necesario iniciar con un enfoque por procesos, que le permita a la organización estandarizar su gestión. Establecer un modelo de gestión por procesos, traerá múltiples beneficios a la organización como, por ejemplo:

- Establecer mayor valor a la gestión de proyectos: La gestión por procesos, estará enfocada en brindar mayor valor a los proyectos.
- Fomentar la mejora continua: Establecer los procesos básicos de la gestión de proyectos, permitirá identificar más fácilmente de las mejoras que se pueden realizar.
- Facilitar el seguimiento de los proyectos: Mantener un proceso estandarizado, brindará una mejor plataforma para comprensión sobre el estatus del proyecto.
- Aumentar la trazabilidad para la toma de decisiones: eficiencia: Seguir un modelo de procesos estandarizado, permitirá mantener una mejor trazabilidad de los procesos, permitiendo obtener información importante para una adecuada toma de decisiones.

5.2.1 Esquema general del proceso

El modelo está conformado por 12 procesos enfocados en la gestión de proyectos, que son primordiales para la organización, los cuales se distribuyen en los cinco grupos de procesos mapeados. Cada uno de los procesos se representará mediante un diagrama de flujo representado como se muestra en la figura 5.1.

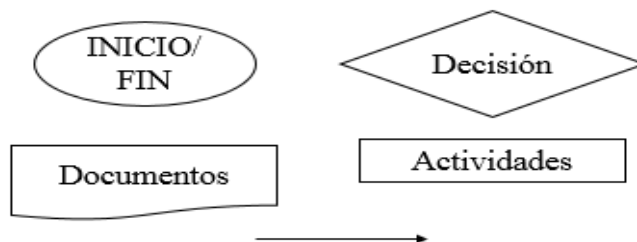


Figura 5.1. Componentes del diagrama de flujo

Fuente: Elaboración propia

- Terminal (Inicio/Fin): Se utiliza para indicar el principio y fin del proceso.
- Decisión (Rombo): Interviene en la secuencia del proceso de acuerdo a una decisión que se escribe dentro del rombo. El flujo toma uno de dos caminos, si la respuesta es afirmativa o negativa.
- Actividades: (Rectángulo). Se utiliza para describir las actividades que componen el proceso.
- Dirección del flujo: (Flecha). Se utiliza para conectar dos símbolos secuenciales e indicar la dirección del flujo del proceso.
- Documentos: (Rectángulo con fondo curvo). Se utiliza para indicar los documentos de entrada o salida de una actividad o proceso. Puede tratarse de un informe, una carta o un listado de computadora.

5.2.2 Identificación de los procesos dentro de los grupos de procesos del proyecto

Debido a que la organización no cuenta con una cultura de gestión por procesos, y según las entrevistas y análisis del capítulo 4, la madurez en gestión profesional de proyectos es baja, no es recomendable establecer un modelo de procesos detallado y exhaustivo, lo anterior ya que se busca la colaboración de todo el personal de la organización, de manera que vean en la herramienta una ayuda para facilitar el trabajo y no una carga adicional.

Dentro del modelo, se identificaron 12 procesos que conforman un proyecto típico dentro de la organización. Estos procesos ordenan la gestión de proyectos y aunque requieren un nivel de esfuerzo mayor al inicio, una vez puesto en marcha facilitará considerablemente la gestión del proyecto y permitirá a la gerencia determinar aspectos de mejora. Los procesos que conforman el modelo fueron los siguientes:

1. Asignación e información previa del proyecto.
2. Definición de la estructura de trabajo

3. Definición de recursos
4. Análisis previo de compras
5. Identificación y respuestas al riesgo
6. Gestión de recursos
7. Gestión de compras
8. Gestión de cobros
9. Seguimiento de compras
10. Seguimiento y control de los cambios
11. Seguimiento y control de cronograma
12. Cierre del proyecto

La figura 5.2 muestra cada uno de los procesos identificados dentro de cada grupo de procesos

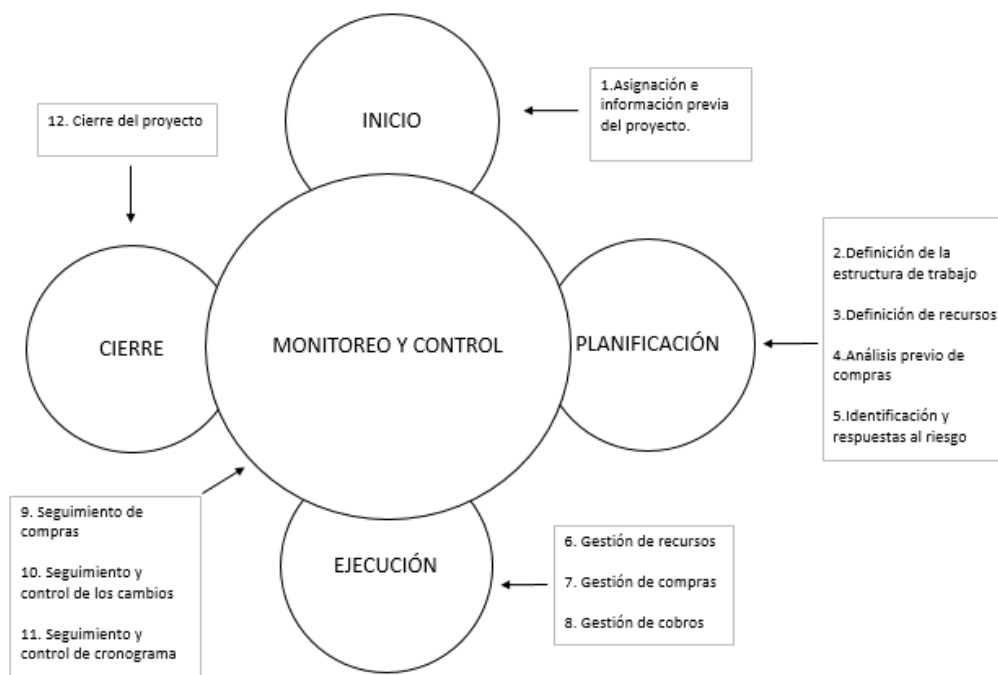


Figura 5.2. Procesos identificados dentro de cada grupo de procesos.

Fuente: Elaboración propia, basada en PMI.

El grupo de procesos de monitoreo y control se encuentra presente en cada uno de los grupos de procesos tal y como se muestra en la figura 5.2.

5.2.3 Desarrollo del modelo de procesos

En esta sección se hace un desarrollo con cada uno de los procesos identificados en la etapa anterior, contemplando las buenas prácticas en gestión de proyectos, tomando como referencia el PMBok® y referenciándolo en un proceso lógico para la organización.

5.2.3.1 Asignación e información previa del proyecto.

En este proceso que pertenece al inicio del proyecto, una vez que se tiene certeza de la adjudicación del contrato, la gerencia debe definir el director y los capataces tanto de la parte eléctrica como la parte mecánica. Esta asignación debe basarse en los siguientes aspectos:

- Cliente.
- Disponibilidad de los directores.
- Conocimiento de la oferta.

Es importante tomar en cuenta los aspectos anteriores en ese orden, debido a que hay clientes que tienen preferencia con algunos directores de proyecto, también hay que tomar en cuenta la disponibilidad del director de proyecto y si participó o no en una etapa previa de presupuesto y presentación de oferta.

En caso que el director de proyecto este ejecutando otros proyectos es necesario que la gerencia tome una decisión si se requiere asignar otro director de apoyo para que colabore con la finalización de los proyectos que se encuentren en ejecución.

Como resultado final debe firmarse un acta de constitución del proyecto que avale la decisión y escogencia del director y los capataces, el acta debe ser comunicada a todos los colaboradores de la organización de manera que todos estén enterados. En la figura 5.3 se muestra el diagrama de flujo del proceso.

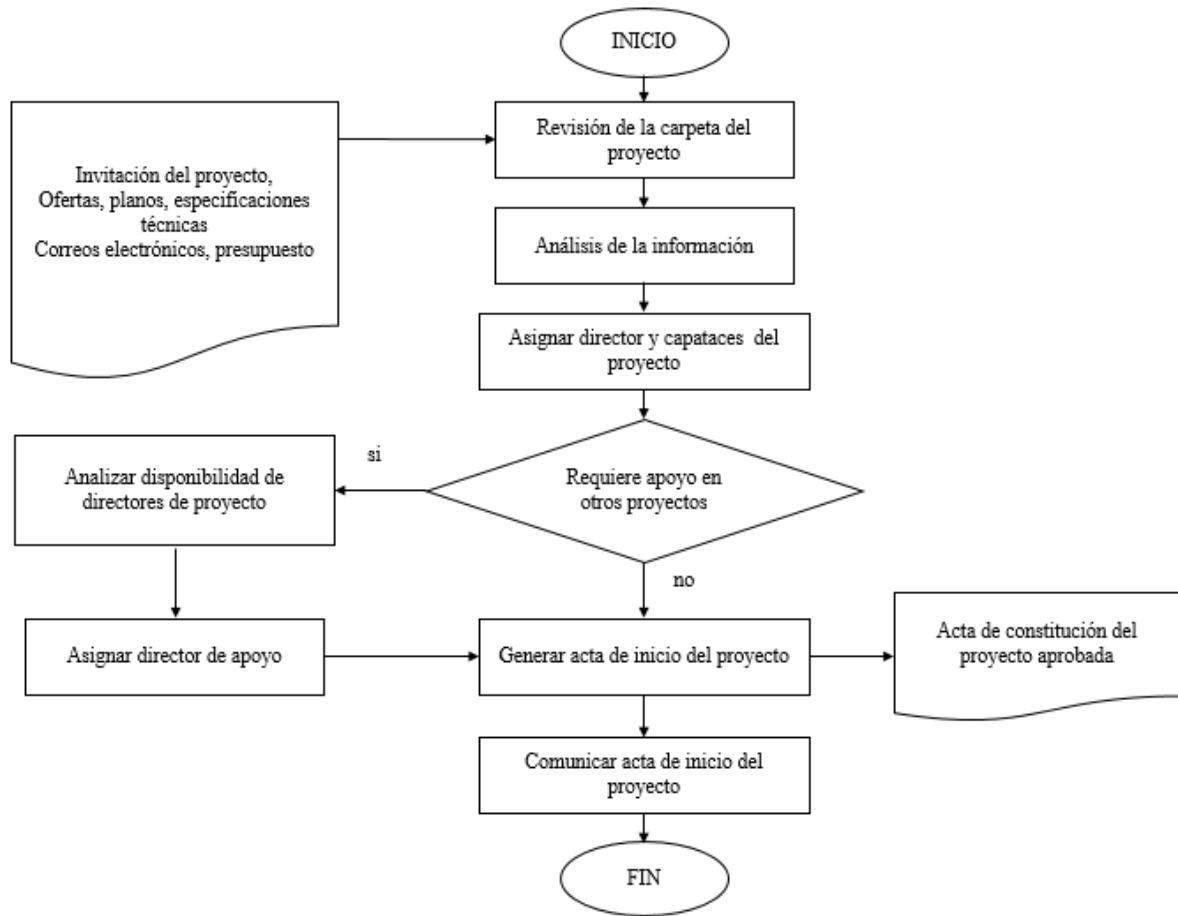


Figura 5.3. Diagrama de flujo de proceso: Asignación e información previa del proyecto

Fuente: Elaboración propia basado en análisis de la gestión de proyectos de la organización.

Este proceso es el único del grupo de inicio, y ayuda a definir y formalizar el responsable del proyecto, tanto al colaborador como a la organización como tal, de manera que la comunicación sea más eficiente.

5.2.3.2 Definición de la estructura de trabajo

Este proceso pretende mejorar la planificación de los proyectos, así como también ayudar a controlarlos. Se inicia con una revisión de los principales documentos del proyecto, siendo que en la mayoría de los casos la organización participa en proyectos como subcontratista, debe ajustarse a los cronogramas de las empresas civiles, o en otros casos donde participa como contratista de forma directa también tiene fechas para ciertas actividades clave a las

que hay que ajustarse. De ahí es que la organización debe determinar cuáles son los entregables del proyecto, identificar las actividades necesarias para hacer realidad los entregables y ajustarse al cronograma y fechas ya establecidas.

Una vez que se tenga un cronograma ajustado debe ser validado por el cliente, si este es validado se deben incluir dentro de la estructura los métodos de comunicación, la periodicidad y el nombre de las personas en cargadas de las compras. En la figura 5.4 se muestra el diagrama de flujo del proceso.

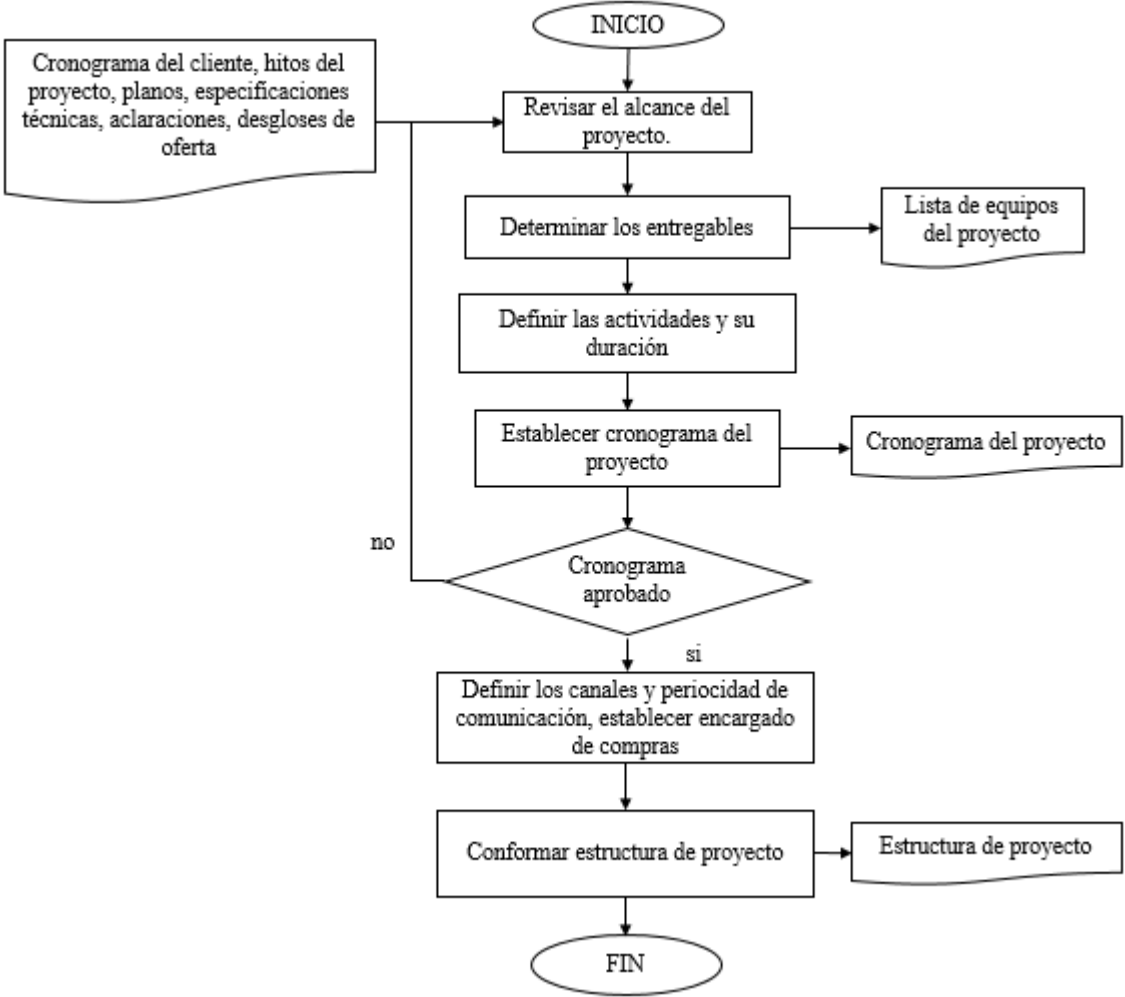


Figura 5.4. Diagrama de flujo de proceso: Definición de la estructura de trabajo.

Fuente: Elaboración propia basado en análisis de la gestión de proyectos de la organización.

Este proceso es uno de los más importantes, ya que definirá la línea base del tiempo con la que se trabajará el proyecto.

5.2.3.3 Definición de recursos

El proceso de definición de los recursos, pretende determinar cuáles son los recursos necesarios para obtener los entregables del proyecto, además por medio de información histórica o conocimiento de rendimientos cuanto personal se requiere.

Por otra parte, con los desgloses de ofertas se realiza una comparación con las actividades del cronograma y determinar las cantidades de materiales que se requieren para la ejecución del proyecto. De igual forma realiza un análisis de las herramientas requeridas en el proyecto, con el objetivo de apartar su disponibilidad durante el tiempo que dure el proyecto.

Para el caso de recursos compartidos dentro de la organización, ya sean humanos o herramientas se debe consultar disponibilidad de forma previa para lograr hacer una programación de actividades, sin afectar el cronograma del recurso. En la figura 5.5 se muestra el diagrama de flujo del proceso.

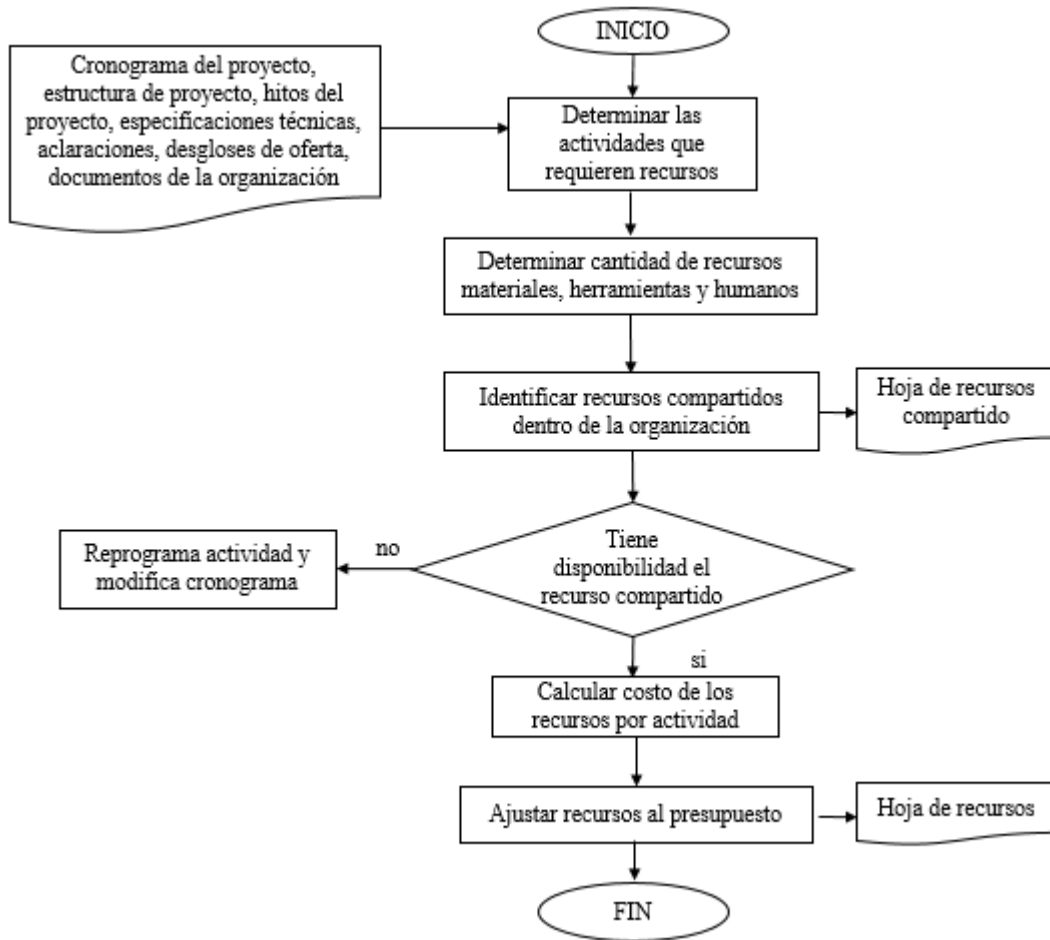


Figura 5.5. Diagrama de flujo de proceso: Definición de recursos

Fuente: Elaboración propia basado en análisis de la gestión de proyectos de la organización.

Este proceso ayudará a comparar de forma previa que tan acertado se realizó el presupuesto presentado en la oferta, permitiendo tomar las medidas necesarias para que el proyecto se desarrolle.

5.2.3.4 Análisis previo de compras

El proceso de análisis previo de compras de equipo y materiales, pretende minimizar los costos del proyecto, con el fin de hacer las compras y las aprobaciones de las fichas de productos más eficientes. Este proceso durante la etapa de presupuesto busca obtener un precio de referencia para colocar en la oferta, por lo que ni el proveedor ni el encargado de

presupuesto le prestan mucho interés, sin embargo, la etapa previa de compras, es necesaria para obtener los precios finales y además la aprobación del cliente respecto a los equipos.

Es necesario obtener una aprobación de la gerencia, con el objetivo de que esta determine si el costo de los equipos o materiales están acorde con la oferta, sino lo están, el proyecto podría tener pérdidas considerables. Por lo que en caso de que el costo sea mayor a la oferta es necesario seguir buscando más opciones, sino las hay, la gerencia deberá de implementar las estrategias necesarias para cubrir esos gastos. En la figura 5.6 se muestra el diagrama de flujo del proceso.

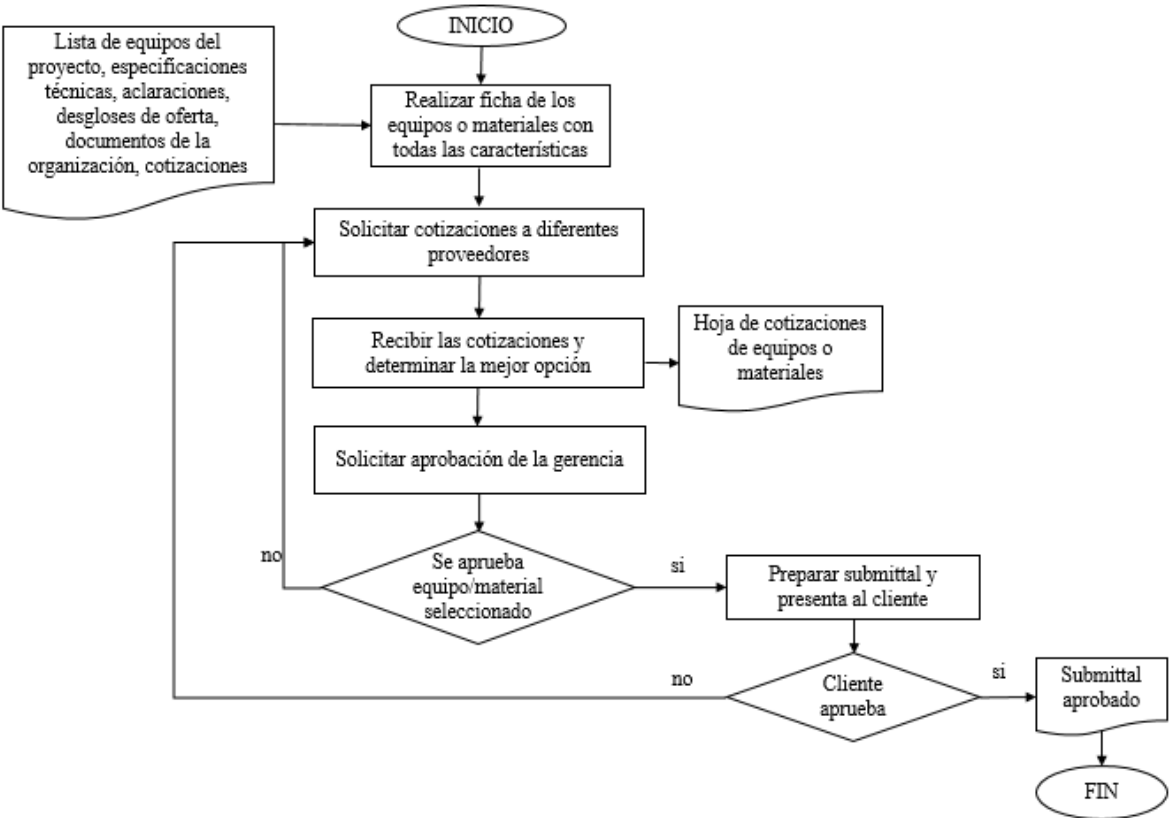


Figura 5.6. Diagrama de flujo de proceso: Análisis previo de compras

Fuente: Elaboración propia basado en análisis de la gestión de proyectos de la organización.

Este proceso presenta la particularidad que los procesos de compras, principalmente de los equipos y algunos materiales, deben presentar la ficha del producto al cliente para su

aprobación, el proceso ayuda a determinar el producto requerido al mejor costo, brindando un ahorro en el proyecto.

5.2.3.5 Identificación y respuestas al riesgo

Este proceso pretende dar a conocer a la organización los riesgos del proyecto, así como planear una respuesta potencial en caso de que los mismos se materialicen. La organización no realiza ningún estudio previo de riesgo, los mismos se determinan dentro del grupo de procesos de ejecución y son categorizados como imprevistos.

Mantener un registro de riesgos con responsables, estrategia y planes de acción ayuda a prevenir la materialización de los mismos o promueve tener una mejor respuesta. Por otra parte, prepara a la organización a trabajar de forma proactiva ante las eventualidades. En la figura 5.7 se muestra el diagrama de flujo del proceso.

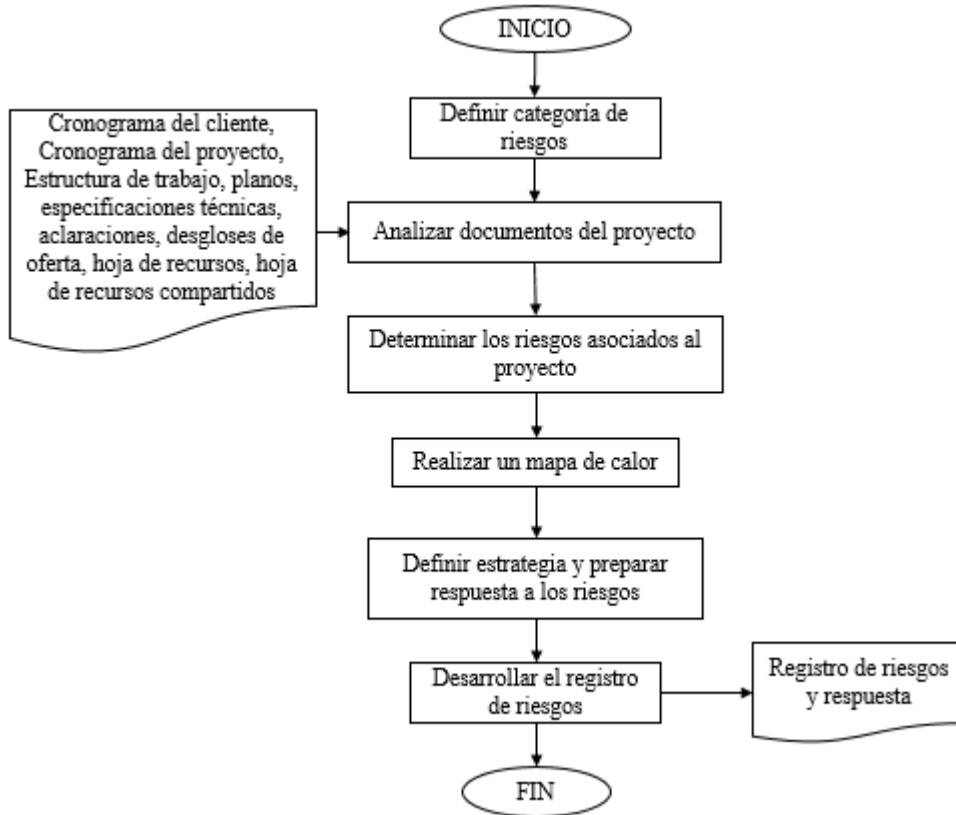


Figura 5.7. Diagrama de flujo de proceso: Identificación y respuesta al riesgo

Fuente: Elaboración propia basado en análisis de la gestión de proyectos de la organización.

El proceso de identificación y respuesta al riesgo, es un paso importante dentro de la organización, pues hace visible los riesgos del proyecto ante la gerencia, permitiéndole aportar de forma proactiva en las respuestas.

5.2.3.6 Gestión de recursos

El proceso de gestionar los recursos, tanto humanos como materiales, es la creación de los entregables. Inicia con la fase de ejecución, la cual es iterativa entre lo planificado y la ejecución real del trabajo. Este proceso debe establecer los roles y responsabilidades de cada colaborador de manera que tengan claridad en su trabajo.

Deben conocerse las normas de conducta y políticas dentro del proyecto, con el fin de evitar conflictos y garantizar que el trabajo se ejecute según lo planificado y el producto sea

entregado a satisfacción del cliente. En la figura 5.8 se muestra el diagrama de flujo del proceso.

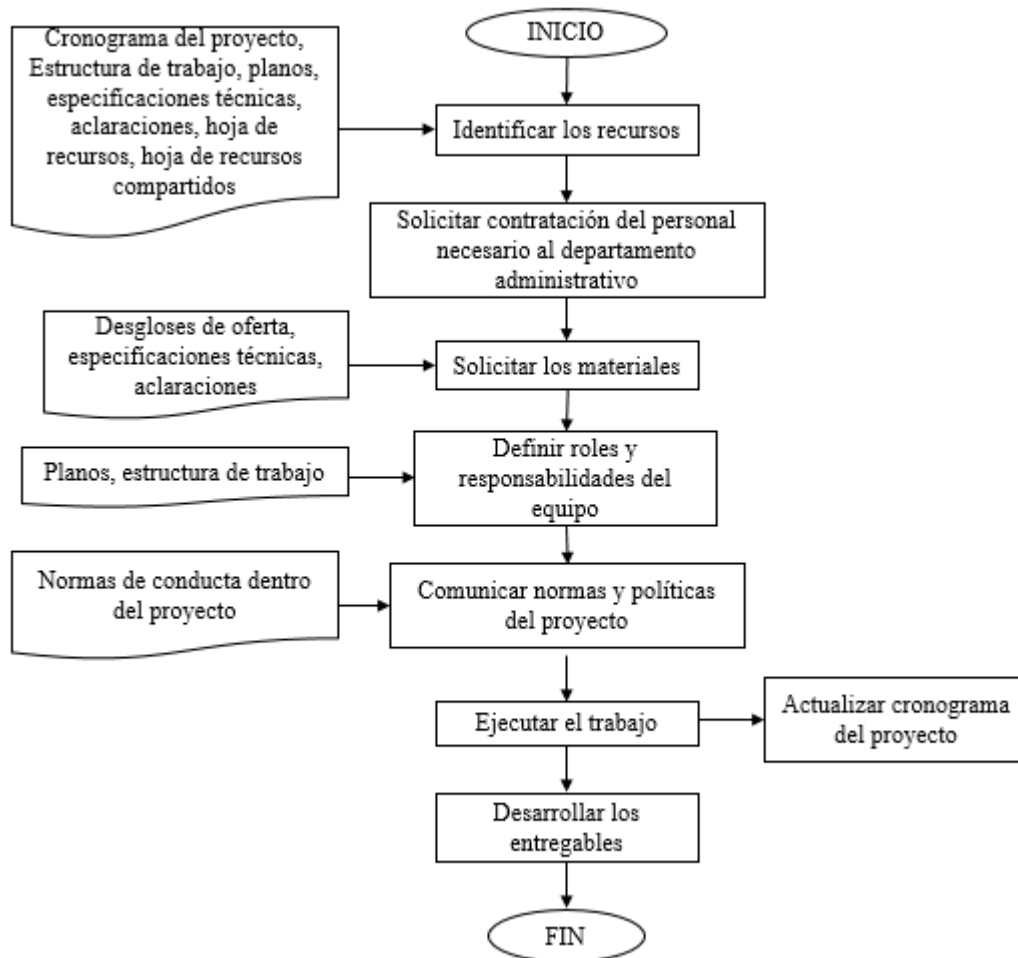


Figura 5.8. Diagrama de flujo de proceso: Gestión de los recursos

Fuente: Elaboración propia basado en análisis de la gestión de proyectos de la organización.

El proceso de gestión de recursos permitirá a director de proyectos enfocarse en el manejo del proyecto y hacerlo de manera más eficientemente.

5.2.3.7 Gestión de compras

El proceso de gestión de las compras, es uno de los más importantes dentro de la ejecución del proyecto, un atraso con los materiales puede provocar atrasos en la ejecución del proyecto, y sobrecostos de planillas, por mantener personal ocioso dentro del proyecto.

La solicitud de los materiales la realizan los capataces al ingeniero, quien revisa y aprueba la lista, esta lista debe ser digitada en la hoja de solicitud de materiales con todas las características técnicas, y enviada al encargado de realizar las compras. El encargado de compras realiza las cotizaciones correspondientes y reenvía al ingeniero para que apruebe, es necesario que el ingeniero apruebe la compra, ya que él es el responsable de la obra y conoce más que nadie los requisitos del proyecto.

Por otra parte, para el caso de la compra de los equipos, debido al costo y las configuraciones especiales que los equipos suelen tener, el encargado de coordinar y solicitar la compra es el ingeniero. Así mismo deberá coordinar la fecha de entrega y el lugar. En la figura 5.9 se muestra el diagrama de flujo del proceso.

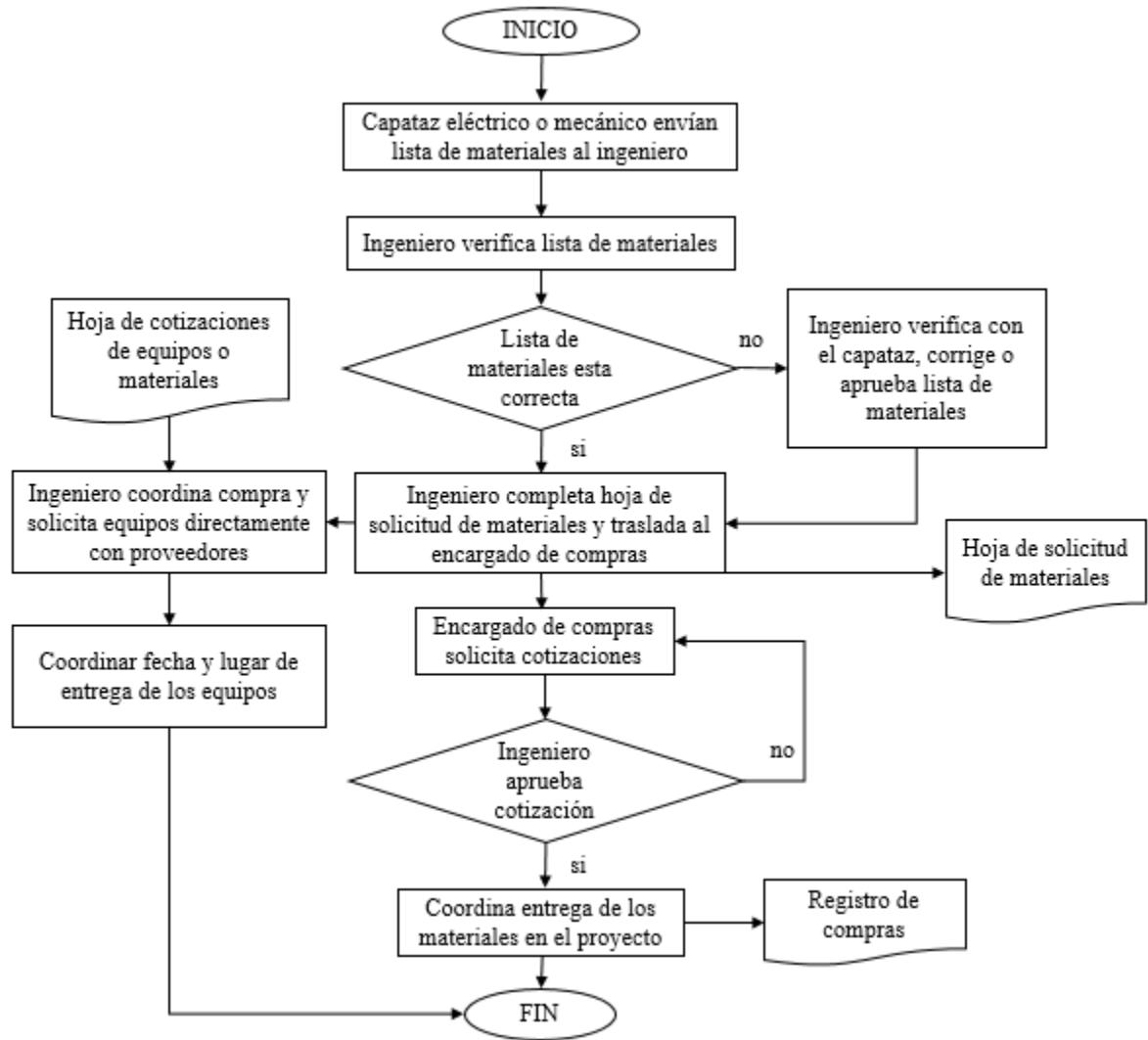


Figura 5.9. Diagrama de flujo de proceso: Gestión de compras

Fuente: Elaboración propia basado en análisis de la gestión de proyectos de la organización.

Este proceso básicamente se divide en dos: la compra de los materiales del proyecto y la compra de equipos. El proceso alineará los responsables de realizar las solicitudes de compra.

5.2.3.8 Gestión de cobros

La gestión de cobros es uno de los procesos más importantes dentro de la organización, este mantiene los flujos de caja estables, para el pago de los proveedores como de los

empleados de la organización. Es importante estar al tanto de este proceso y realizar los cobros correspondientes de los avances. Este proceso además ayuda a mantener un buen control sobre el avance de obra, debido a que obliga mantener el cronograma actualizado, como una de las salidas importantes de este proceso está el control de los costos, el cual es alimentado tanto por los ingresos del proyecto como de las salidas del mismo. En la figura 5.10 se muestra el diagrama de flujo del proceso.

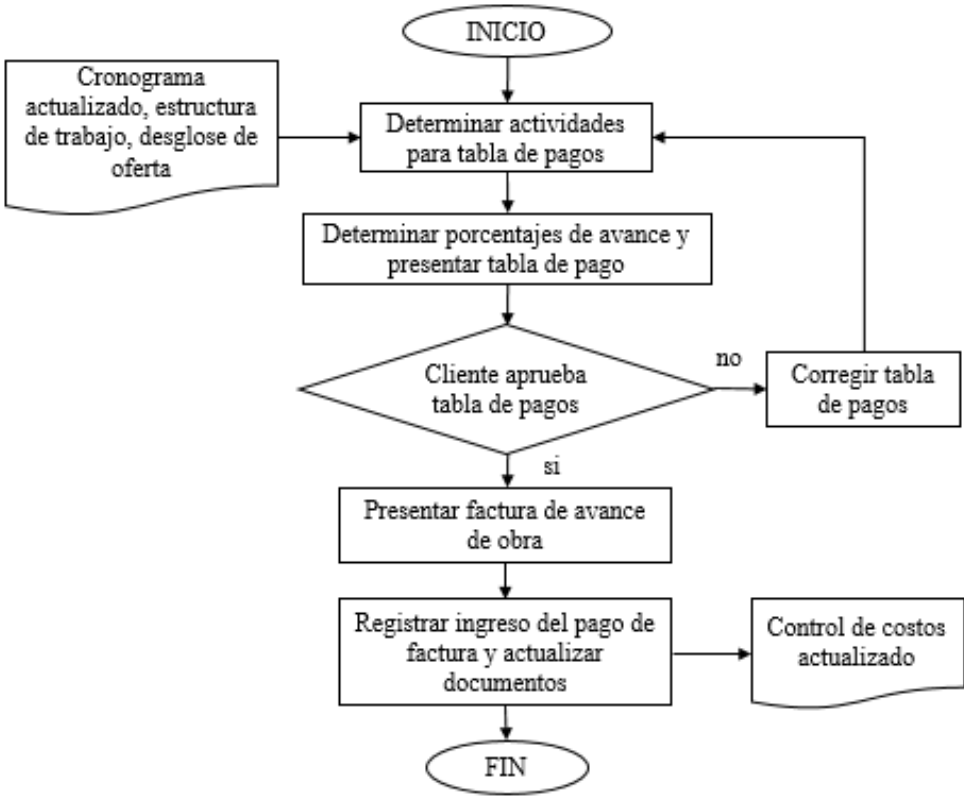


Figura 5.10. Diagrama de flujo de proceso: Gestión de cobros.

Fuente: Elaboración propia basado en análisis de la gestión de proyectos de la organización.

Este proceso tiene como responsables al director del proyecto y al Departamento Administrativo que deberá girar las facturas correspondientes según los avances que se presenten.

5.2.3.9 Seguimiento de compras

El proceso de seguimiento de compras, pretende evitar imprevistos con las compras y tener medidas de control respecto a los gastos del proyecto. Este seguimiento además trata de evitar que se soliciten materiales repetidos o en las cantidades incorrectas, por lo que la solicitud debe de estos materiales si bien es cierto la realizan los capataces, es responsabilidad de los ingenieros verificar las calidades de los materiales y equipos. El ingeniero deberá consultar el estado de las compras o solicitar al encargado de compras que lo realice, con el objetivo de evitar atrasos en las entregas. Esta consulta podría activar alguna respuesta al riesgo en caso de obtener atrasos.

Las facturas deberán enviarse al Departamento Financiero, quienes se encargarán de realizar la contabilidad y registro, así como verificar el precio de los materiales y equipos que correspondan a los precios cotizados previamente y mantener un control de los costos actualizado. En la figura 5.11 se muestra el diagrama de flujo del proceso.

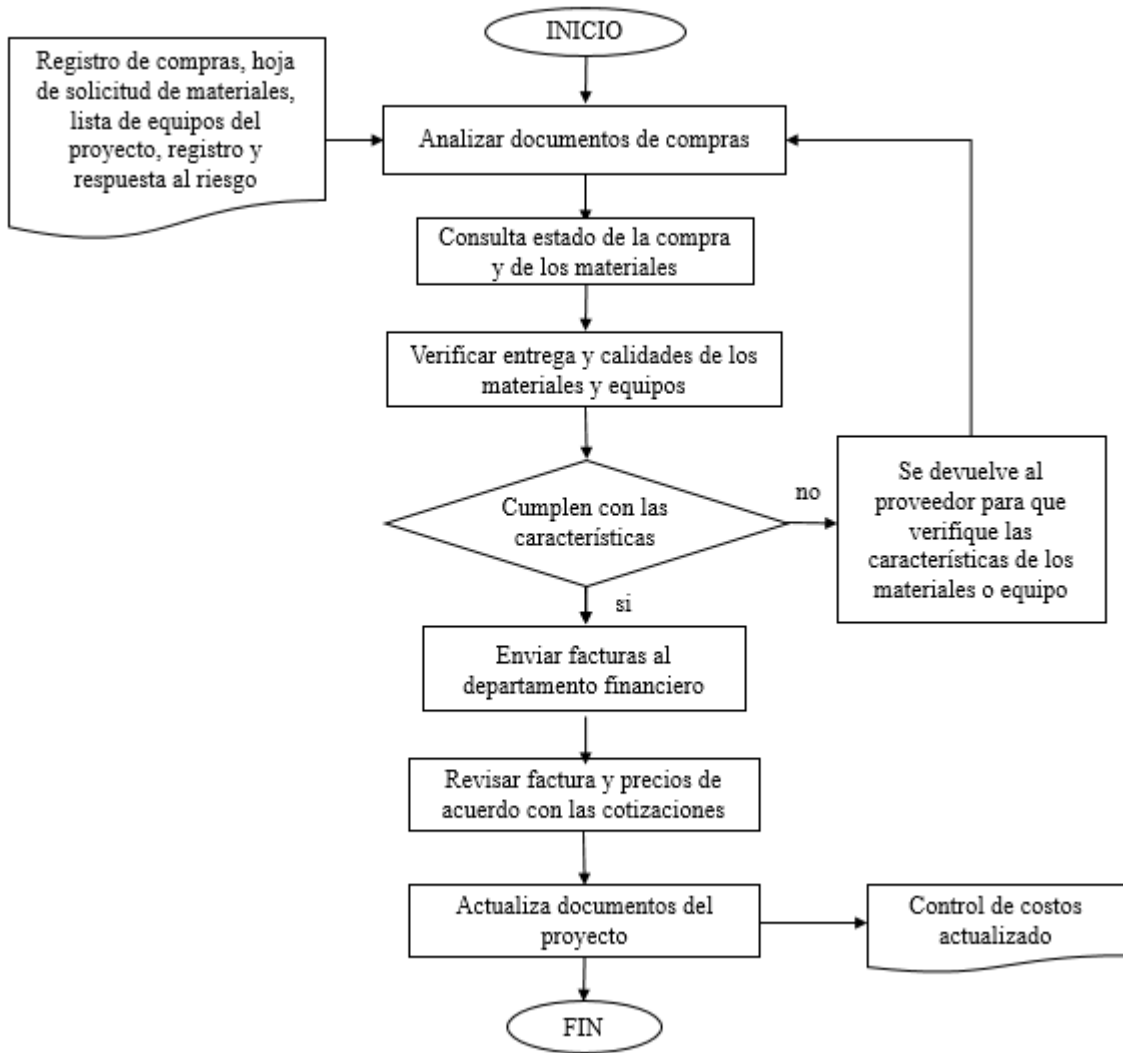


Figura 5.11. Diagrama de flujo de proceso: Seguimiento de compras

Fuente: Elaboración propia basado en análisis de la gestión de proyectos de la organización.

Este proceso tiene como responsable al director de proyecto y al Departamento Financiero, quienes deberán verificar las compras y los precios respectivamente, así como llevar el control de costos actualizado.

5.2.3.10 Seguimiento y control de los cambios

El proceso de seguimiento y control de los cambios, es un proceso que debe llevarse de forma ordenada, ya que durante los procesos constructivos los cambios se generan de forma constante, existen cambios que beneficiarán al cliente y otros que tendrán un impacto en el presupuesto del proyecto.

La solicitud de cambio debe venir por parte del cliente o algún representante del mismo. Esta solicitud deberá ser analizada por el equipo del proyecto en términos de la triple restricción, e inclusive debería ser analizada desde la perspectiva del riesgo. Una vez analizado el cambio solicitado se debe presentar al cliente el costo del cambio, ya sea un crédito o un débito, el cliente deberá de aceptar el cambio, en caso de negarlo deberá realizarse un análisis al respecto para volverlo a presentar. No se debe ejecutar ningún cambio que no esté aprobado por el cliente.

Una vez el cambio haya sido aprobado, se debe comunicar a los interesados del proyecto, se deben de actualizar los documentos del proyecto como presupuesto, cronograma y planos y por último se debe dar seguimiento a que el cambio sea ejecutado. En la figura 5.12 se muestra el diagrama de flujo del proceso.

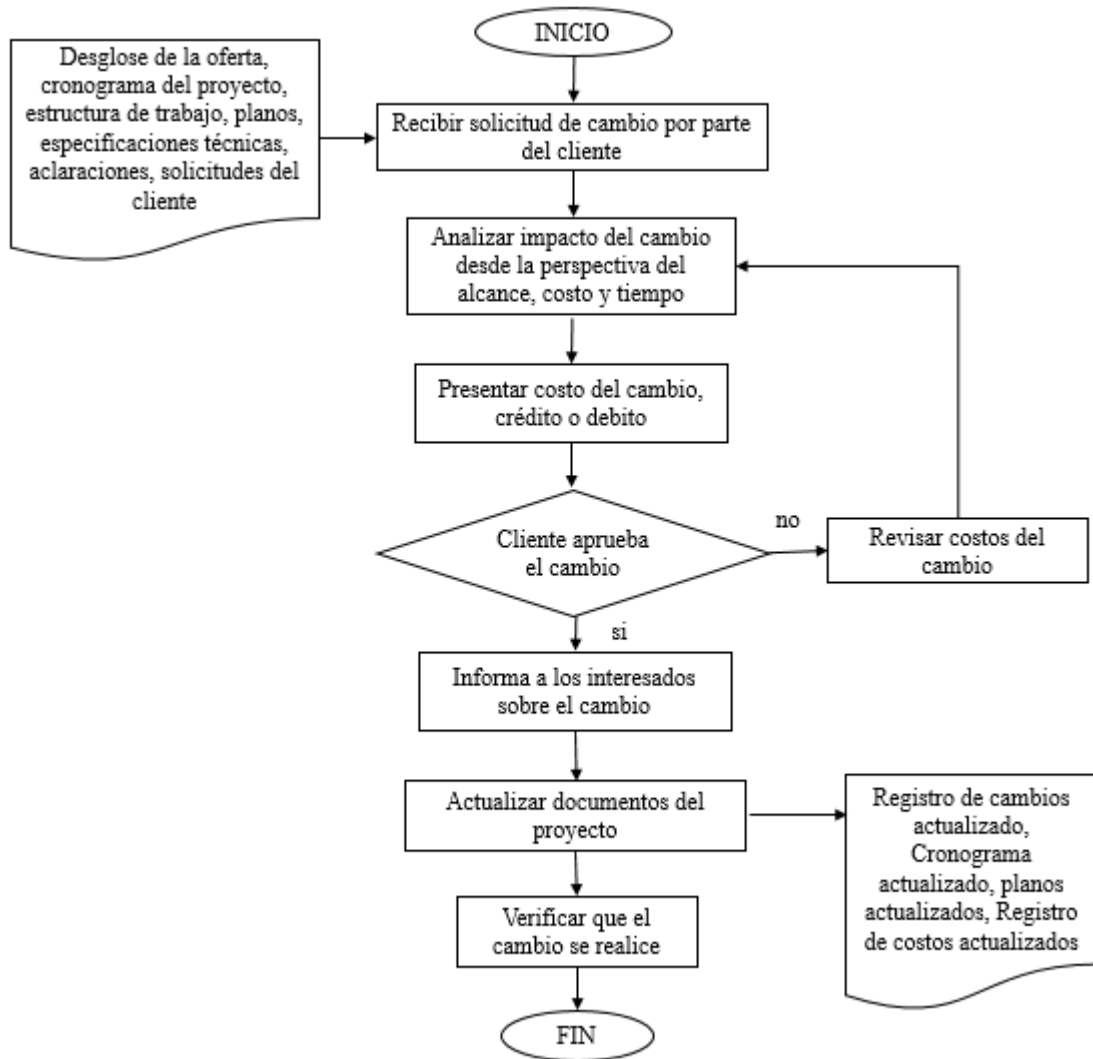


Figura 5.12. Diagrama de flujo de proceso: Seguimiento y control de cambios

Fuente: Elaboración propia basado en análisis de la gestión de proyectos de la organización.

Este proceso tiene como responsable al director de proyecto y tiene como objetivo registrar formalmente los cambios dentro del proyecto, con el objetivo de tener un respaldo ante el cliente.

5.2.3.11 Seguimiento y control de cronograma

El proceso de seguimiento y control del cronograma pretende mantener actualizado el avance real del proyecto contra la línea base planteada al inicio. Este proceso permite realizar

acciones preventivas o correctivas en caso de desviaciones de la ruta crítica, con el objetivo de presentar los entregables a tiempo y evitar multas por posibles atrasos.

Cualquier desviación en la ruta crítica puede generar un aumento considerable del costo, con más razón si las se determina que se deben tomar acciones correctivas. La salida de este proceso debe ser la actualización de los documentos del proyecto, así como de los activos de los procesos, como rendimientos del personal y las lecciones aprendidas. En la figura 5.13 se muestra el diagrama de flujo del proceso.

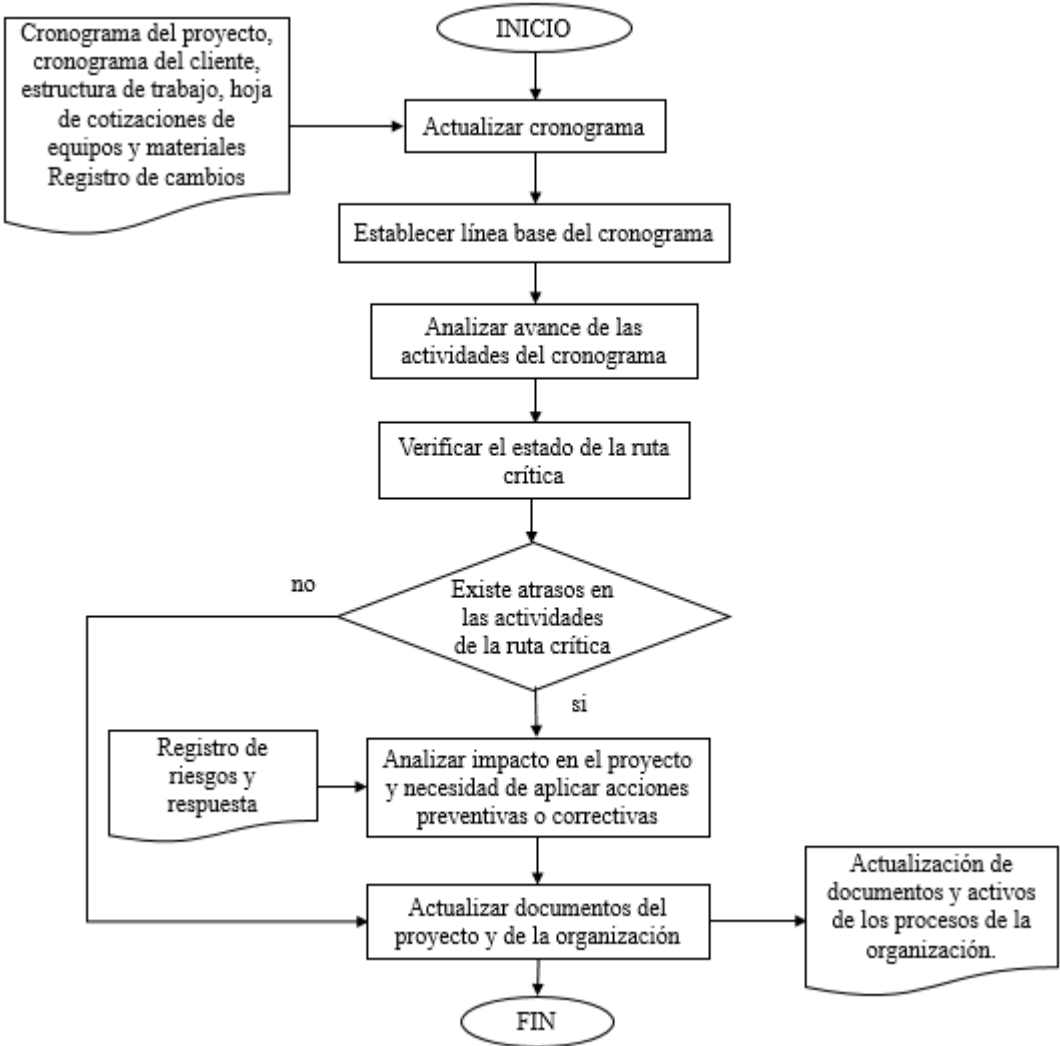


Figura 5.13. Diagrama de flujo de proceso: Seguimiento y control del cronograma

Fuente: Elaboración propia basado en análisis de la gestión de proyectos de la organización.

Este proceso tiene como responsable al director, y es un proceso que requiere compromiso por parte del mismo, ya que genera un trabajo adicional, sin embargo, posee un gran beneficio para determinar las condiciones reales de un proyecto.

5.2.3.12 Cierre del proyecto

El cierre del proyecto es el proceso que da fin al proyecto, deben de analizarse todos los documentos del proyecto, y gestionarse las acciones necesarias para que el cliente reciba el entregable a satisfacción. Es necesario realizar un cierre contable del proyecto, y determinar las cuentas por pagar y las cuentas por cobrar, así como si existen garantías, contratos de compras abiertos o cualquier otro documento legal que requiere ser finiquitado.

Es importante una vez que se obtenga la aprobación del cliente, realizar un proceso de cierre formal y firmar un finiquito, sin que esto signifique que la organización se despreocupará de temas de garantía.

Una vez cerrados todos los documentos, es necesario revisar las lecciones aprendidas y los activos de los procesos de la organización y transmitirlos al resto de la organización por medio de reuniones cortas, donde además de las lecciones aprendidas, el equipo del proyecto presente un pequeño informe. En la figura 5.14 se muestra el diagrama de flujo del proceso.

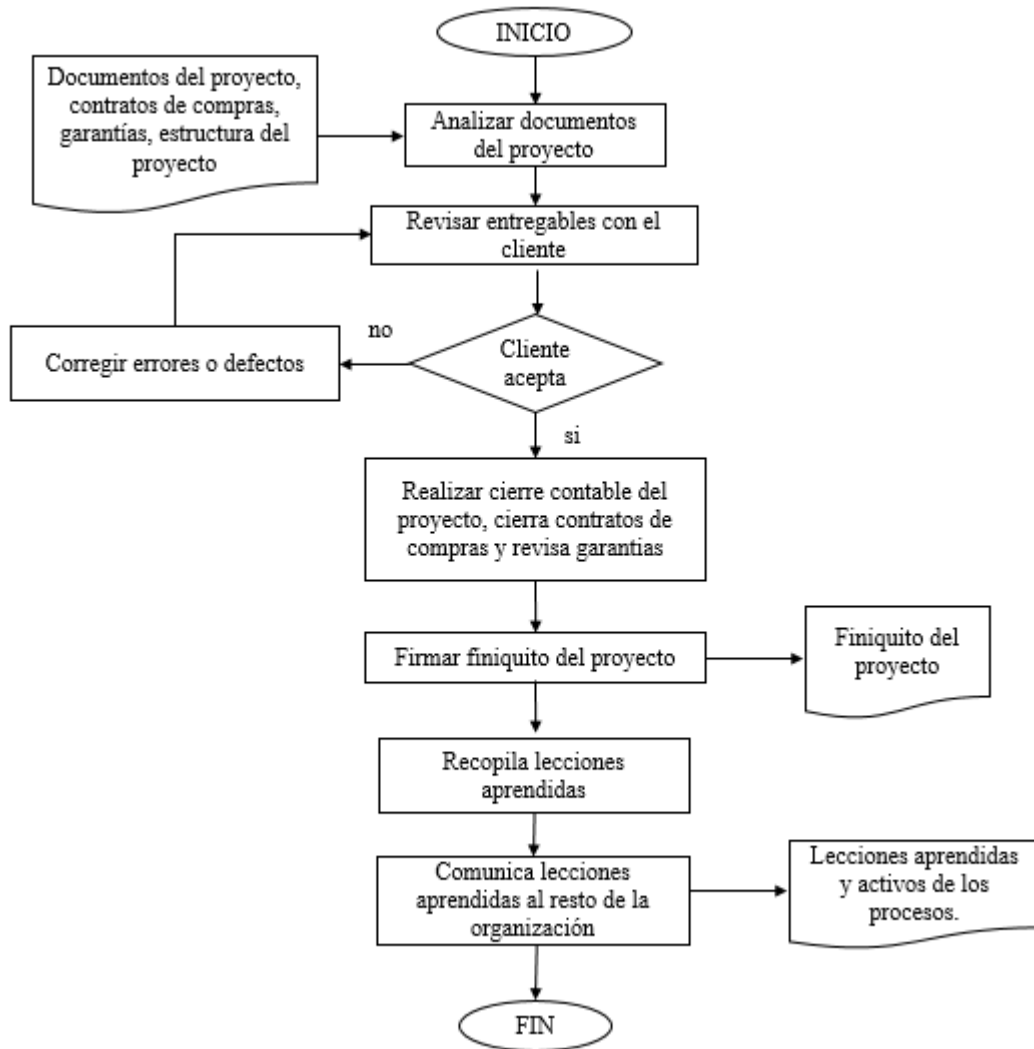


Figura 5.14. Diagrama de flujo de proceso: Cierre del proyecto

Fuente: Elaboración propia basado en análisis de la gestión de proyectos de la organización.

Este proceso involucra al director y al Departamento Financiero, su objetivo principal es entregar el producto al cliente a satisfacción y obtener un recibido de las obras, sin que esto limite cualquier garantía.

5.2.4 Plantillas de los procesos

Como complemento de los procesos se desarrollaron las plantillas asociadas con cada proceso, el cuadro 5.2, muestra un listado con las trece plantillas y el proceso en el que intervienen.

Cuadro 5.2. Listado de plantillas por proceso.

Código	Proceso	Nombre de la plantilla	Apéndice	Responsable
PL-01	Asignación e información previa al proyecto	Acta de constitución del proyecto	D	Gerente general
PL-02	Definición de la estructura de trabajo	Lista de equipos del proyecto	E	Director
PL-03	Definición de los recursos	Hoja de recursos compartidos	F	Director
PL-04		Hoja de recursos	G	Director
PL-05	Análisis previo de compras	Hoja de cotizaciones de material/equipo	H	Dpto. financiero, director
PL-06		Solicitud de aprobación de materiales	I	Director
PL-07	Identificación y respuestas al riesgo	Registro de Riesgos	J	Director
PL-08	Gestión de compras	Hoja de solicitud de materiales	K	Director
PL-09		Registro de compras	L	Director
PL-10	Gestión de cobros	Control de costos	M	Dpto. financiero
PL-11	Seguimiento y control de los cambios	Registro de cambios	N	Director
PL-12	Cierre del proyecto	Finiquito de proyecto	Ñ	Gerente general
PL-13		Lecciones aprendidas	O	Director

5.2.4.1 Plantilla PL-01. Acta de constitución del proyecto

La plantilla de acta de constitución del proyecto se encuentra en el apéndice D, dicha plantilla pertenece al grupo de procesos de inicio y lo que pretende es formalizar el inicio del proyecto, la asignación del director y de sus capataces eléctrico y mecánico. Posee además una descripción de los objetivos del proyecto a nivel macro y define los hitos principales, así como requisitos de alto nivel que se puedan necesitar y los riesgos que se hayan logrado

identificar hasta ese momento. De manera muy general hace un reconocimiento de los principales interesados del proyecto con su respectivo rol.

Esta plantilla debe ser firmada por el director del proyecto, quien se compromete a ejecutarlo y es aprobada por el gerente de la organización, quien designa a su vez al director.

5.2.4.2 Plantilla PL-02. Lista de equipos/materiales

Esta plantilla pretende reunir en un único documento, la lista de equipos y materiales que requieren aprobación por parte del cliente, deberá incluir una descripción del artículo, la cantidad requerida, así como el documento y página en donde se encuentra la información, ya sean planos, especificaciones o aclaraciones. Esta plantilla se encuentra en el apéndice E deberá ser aprobada por el cliente o por la persona que el cliente designe.

Una vez aprobada esa lista la organización iniciará con la búsqueda de los equipos y materiales según especificaciones para luego ser aprobados de manera individual.

5.2.4.3 Plantilla PL-03. Hoja de recursos compartidos

La plantilla de hoja de recursos compartidos, es parte del grupo de procesos de planificación y se encuentra en el apéndice F. Esta hoja pretende organizar los recursos, tanto humanos como de herramienta que la organización posee de forma limitada para que en el momento que se requieren dentro del proyecto, estén disponibles. En caso de que el recurso no tenga esa posibilidad, se pueda planificar con antelación en caso de que se requiera realizar una contratación adicional.

5.2.4.4 Plantilla PL-04 Hoja de recursos

La plantilla de hoja de recursos, es parte del grupo de procesos de planificación y se encuentra en el apéndice G. Esta hoja pretende planificar un aproximado de recursos humanos en cada uno de las macrotareas. Pretende además asignar un responsable por tarea y las fechas aproximadas de inicio y de fin. También se pretende tener una idea del comportamiento en cuanto al volumen de personal en un momento determinado en el proyecto, con lo cual se quiere poder ir moviendo el personal a otros proyectos o en dado caso despedirlo para no mantener personal ocioso.

5.2.4.5 Plantilla PL-05. Hoja de cotizaciones de materiales y equipo

La plantilla de cotización de materiales y equipo, pretende ordenar el proceso de cotización y escogencia de materiales, se encuentra en el apéndice H. Una de las mejores formas de ampliar el margen de ganancia en los proyectos, es poder analizar y solicitar mejoras en las cotizaciones tanto de los materiales y sobretodo de los equipos. En la hoja deberá de ir la descripción del equipo o material, así como una serie de características de las cotizaciones, identificando al proveedor, la marca, modelo, costo, tiempo de entrega entre otros. Esto permitirá tanto a la gerencia como al director de proyecto tener mayor claridad y orden en cuanto a los principales costos del proyecto.

5.2.4.6 Plantilla PL-06. Solicitud de aprobación de materiales

La plantilla de aprobación de materiales (SAM), se encuentra en el apéndice I, esta plantilla está ligada a la plantilla PL-02, y está diseñada para obtener una aprobación por parte del cliente en cuanto a los materiales o equipo que serán utilizados en el proyecto.

La plantilla da la posibilidad para que el cliente o la persona que este designe, en caso de no aprobar un material, identifique porque no se aprueba el material, lo anterior para agilizar el proceso de búsqueda de otro material dentro de la lista de cotizaciones. El proceso de aprobación de materiales deberá estar en la ruta crítica de todo proyecto, debido a que esto es punto de partida para la compra de los materiales y equipos.

5.2.4.7 Plantilla PL-07. Registro de riesgos

La plantilla de registro de riesgos se encuentra en el apéndice J, esta plantilla pretende ir un poco más allá de realizar un registro de riesgos, sino también pretende mantener un plan y clasificar los riesgos. En la plantilla se debe realizar una descripción del riesgo, se debe determinar el área de impacto entre costo, tiempo y alcance, así como la probabilidad, la cual es subjetiva respecto al conocimiento del director. Para el caso del impacto, se definieron una serie de parámetros, los cuales se pueden observar en la segunda parte de la plantilla, una vez que se han escogido estos parámetros, basado en el mapa de calor se debe elegir la prioridad o puntaje.

Basado en la prioridad, se debe escoger un plan de acción con la estrategia que corresponda.

5.2.4.8 Plantilla PL-08. Hoja de solicitud de materiales

La hoja de solicitud de materiales, se encuentra en el apéndice K, y básicamente es la plantilla con la cual el director del proyecto recogerá la solicitud de materiales de los capataces, tanto eléctricos como mecánicos. El director de proyecto deberá de validar la lista, revisar que los materiales solicitados correspondan a las actividades que se están ejecutando.

Además, la plantilla pretende evitar reprocesos en la adquisición de los materiales, ya que se debe especificar la marca y modelo de los materiales, según hayan sido aprobados por el cliente.

5.2.4.9 Plantilla PL-09. Registro de compras

La plantilla de registro de compras, se encuentra dentro del apéndice L, esta plantilla realiza un control de las compras realizadas en el proyecto y será insumo en el control de costos. En la plantilla se debe indicar una descripción general del material, el proveedor, número de factura, si hubo o no adelanto la fecha en que se realizó el adelanto y por último la cancelación de la factura.

Esta plantilla requiere un control diario, según se realicen las compras y es de suma importancia porque ayuda a determinar el nivel de inversión que se ha realizado en un proyecto.

5.2.4.10 Plantilla PL-10. Control de costos

La plantilla de control de costos, se encuentra en el apéndice M, esta plantilla realiza un resumen de los costos del proyecto, es alimentada por la plantilla PL-09, a parte de los materiales se incluyen todos los costos del proyecto hasta la fecha y divide las facturas que han sido canceladas, con el objetivo de saber exactamente cuánto se ha cancelado y cuanto se debe.

La plantilla también maneja el control de las facturas que han sido presentadas y canceladas por parte del cliente, esto con el objetivo de poder realizar una comparación y determinación del saldo real del proyecto, lo que permite al director del proyecto poder tener un mejor control de los recursos en el proceso de ejecución del proyecto.

5.2.4.11 Plantilla PL-11. Registro de cambios

La plantilla de registro de cambios, se encuentra en el apéndice N, esta plantilla pretende ordenar el control de cambios en el proyecto. Los cambios en los proyectos electromecánicos son constantes y pueden producirse tanto a favor como en contra del cliente. Durante el desarrollo de los proyectos el orden y documentación en cuanto a los cambios es vital.

Esta plantilla deberá de ir acompañada por la presentación formal de la solicitud de cambio, la cual deberá ser aprobada por el cliente, una vez que haya sido aprobada se registrará en esta plantilla, la cual servirá como sustento para la presentación de las facturas que generarán las extras.

5.2.4.12 Plantilla PL-12. Finiquito de contrato

La plantilla de finiquito de contrato, se encuentra en el apéndice Ñ, y esta servirá de guía para formular un finiquito formal de los contratos. El beneficio que aportará dicha plantilla es cerrar los contratos y evitar demandas o procesos legales posterior a la finalización del proyecto. El finiquito no exime a la empresa de responder por las garantías de los equipos y materiales.

5.2.4.13 Plantilla PL-13. Lecciones aprendidas

La plantilla de lecciones aprendidas, se encuentra en el apéndice O, y pretende recopilar todas las acciones que durante el proceso de gestión del proyecto generaron conocimiento y provocaron beneficios o problemas al proyecto. La plantilla está dividida en los procesos que conforman el ciclo de vida de todo proyecto, y posee un espacio de propuesta de mejora, en donde la idea es colocar las acciones que se consideren deben de implementarse en todos los proyectos.

Esta plantilla ayudará además al director del proyecto y al equipo, a presentar en una breve reunión de finalización del proyecto a presentar las lecciones aprendidas al resto de los colaboradores de la organización con el objetivo de evitar que se reproduzcan los problemas o con el fin de aprovechar las buenas prácticas.

5.3 Propuesta de implementación

La presente sección propone una secuencia de implementación para la estrategia de estandarización de procesos en gestión de proyectos de la empresa Constructora Electromecánica COELME S.A. Esta estrategia se desarrolló de acuerdo con el análisis realizado a la organización y en conjunto con los gerentes de la empresa.

5.3.1 Fases y actividades de la implementación

El plan de implementación está estructurado en tres fases:

1. Primera fase: Introducción a la gestión de proyectos y presentación del modelo.
2. Segunda fase: Plan piloto.
3. Tercera fase: Evaluación de resultados.

En la imagen 5.15, se detallan las actividades divididas en sus fases, cada una cuenta con una duración estimadas. La fecha de inicio esta propuesta para el día 6 de mayo del 2019 y considerando que la organización labora de lunes a viernes, y que dentro del proceso de implementación existen la realización de un plan piloto, la fecha de finalización del proyecto de implementación estaría para el 29 de noviembre del 2019.

El proceso de introducción, lo que busca es inicialmente presentar el modelo a la gerencia, quien deberá analizarlo y posteriormente dar un visto bueno, en donde se comprometen a seguir con el proceso y dar el respaldo en cuanto a los recursos que se requieran, en caso de que la gerencia solicite algún ajuste, el mismo se podrá realizar en un periodo de 5 días con los que se cuenta para ese fin.

Aprobado esto, y de forma paralela, se iniciará con un curso introductorio en gestión de proyectos para los directores, patrocinado por la gerencia. El curso tendrá una duración de 60 horas, tres horas por día. La idea es despertar en los directores de proyecto aún más el interés en la materia, para en un futuro se pueda complementar con una maestría en dirección

de proyectos. Una vez iniciadas estas acciones, se realizará la presentación del modelo ante la organización, al día siguiente se realizará una sesión de trabajo de mediodía para discutir cualquier duda o aspectos de mejora que se le puedan realizar a los procesos.

Finalizada la etapa introductoria, se pretende seleccionar un proyecto, en la medida de lo posible nuevo o que tenga pocos días de haber iniciado, para aplicar el modelo de procesos como plan piloto. Esta etapa es clave y pretende mostrar en primera instancia la facilidad de los procesos, el respaldo de la documentación y la organización y profesionalismo en la gestión.

La última etapa de evaluación de resultados realizará una recopilación de los documentos generados, lecciones aprendidas, y datos del proyecto, y una comparación con el desarrollo de otros proyectos no realizados con esa metodología. Lo más importante de esta fase es mostrar los resultados al resto de la organización y que sean ellos mismos los que expongan los pro y contras de la iniciativa.

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
<input type="checkbox"/> Implementación de estandarización de procesos COELME	150 días	06/05/19 07:00 a.m.	29/11/19 05:00 p.m.
<input type="checkbox"/> Fase 1: Introducción	26 días	06/05/19 07:00 a.m.	10/06/19 05:00 p.m.
Presentación del modelo a la gerencia	1 día	06/05/19 07:00 a.m.	06/05/19 05:00 p.m.
Aprobación del modelo por parte de la gerencia	5 días	07/05/19 07:00 a.m.	13/05/19 05:00 p.m.
Capacitación en gestión de proyectos a los directores	20 días	14/05/19 07:00 a.m.	10/06/19 05:00 p.m.
Presentación del modelo a la organización	1 día	14/05/19 07:00 a.m.	14/05/19 05:00 p.m.
Foro participativo de mejora de los procesos	5 días	15/05/19 07:00 a.m.	21/05/19 05:00 p.m.
<input type="checkbox"/> Fase 2: Plan Piloto	127 días	22/05/19 07:00 a.m.	14/11/19 05:00 p.m.
Escogencia del proyecto	5 días	22/05/19 07:00 a.m.	28/05/19 05:00 p.m.
Desarrollo del proyecto	120 días	29/05/19 07:00 a.m.	12/11/19 05:00 p.m.
Lecciones aprendidas	2 días	13/11/19 07:00 a.m.	14/11/19 05:00 p.m.
<input type="checkbox"/> Fase 3: Evaluación de resultados	10 días	15/11/19 07:00 a.m.	28/11/19 05:00 p.m.
Recopilación de datos y documentos del proyecto	5 días	15/11/19 07:00 a.m.	21/11/19 05:00 p.m.
Comparación con otros proyectos	5 días	22/11/19 07:00 a.m.	28/11/19 05:00 p.m.
Presentación de resultados a la organización	1 día	29/11/19 07:00 a.m.	29/11/19 05:00 p.m.

Figura 5.15. Cronograma de plan de implementación

Fuente: Elaboración propia.

5.3.2 Roles y responsabilidades

Para lograr que el proceso de implementación de la estandarización de los procesos en ejecución de proyectos de la organización dé el resultado esperado, es necesario que cada colaborador tenga un rol definido y ante todo se comprometa con el proyecto. Dentro del proceso de implementación se identificaron los siguientes roles y responsables:

- **Patrocinador:** El patrocinador del proyecto es el gerente general apoyado con la gerencia administrativa. Como patrocinadores del proyecto son los mayores interesados en que se realice un cambio. El patrocinador debe financiar el costo del proyecto y dentro de los principales roles están: promover la motivación de la organización respecto a la implementación, debe ser un facilitador y garantizar que las actividades se cumplan, debe impulsar el proyecto dando el ejemplo y sobre todo debe mostrar compromiso e interés de mejoramiento.
- **Capacitador:** El capacitador es la persona externa a la organización, asignada a impartir el curso a los directores de proyecto, y dentro de su rol está: despertar en los participantes el entusiasmo por la gerencia de proyectos, introducir de forma general lo que significa la gestión profesional de proyectos, solventar dudas y apoyar en el proceso de implementación y mejoramiento continuo.
- **Directores de proyecto:** Los directores de proyecto son los enlaces que tendrá la organización con los otros de colaboradores, en cuanto a la implementación del plan. Dentro de los roles que tendrán están: Una vez terminada la capacitación deberán promover la capacitación continua junto con el apoyo del patrocinador, deberán realizar la mejora continua de los procesos, y sobre todo motivar de forma constante al mejoramiento de una cultura de proyectos en una sociedad cambiante y competitiva.
- **Resto de los colaboradores:** Tanto las personas que laboran en los equipos de proyectos, como el personal del Departamento Administrativo son interesados dentro del proyecto, ellos generalmente se encargan de hacer muchos de los trabajos minuciosos y exhaustivos, probablemente tendrán que llenar plantillas, preparar tablas de pago entre otros. Dentro de los roles de estos colaboradores están: ser críticos en las presentaciones del modelo y colaborar participativamente en el foro para las mejoras de los procesos.

5.3.3 Costo aproximado de la implementación

El lugar donde se van a desarrollar las etapas del plan de implementación del proyecto será en las oficinas de la empresa Constructora Electromecánica COELME S.A., específicamente en la sala de reuniones.

El horario en que se impartirán las capacitaciones será durante todos los días de las 17:00 a las 20:00 horas durante cuatro semanas. La organización pagará las horas extras; sin embargo, no brindo detalle de los montos de esas horas.

Para generar un costo aproximado de las horas extras que la organización debe cancelar a los funcionarios, se considera un valor promedio de hora extra de ₡7500.00, equivalente a \$12.5. Se cancelarán las horas extra a un total de 6 funcionarios.

Los costos asociados a la implementación tendrán que ser cubiertos en su totalidad por la organización, fueron estimados por fase tal y como se muestra en la tabla 5.1.

Tabla 5.1. Costos asociados a la implementación de estandarización de procesos de la empresa COELME

Fase	Costo
Fase 1. Introducción	\$6,910.00
Capacitador	\$2,000.00
Costo de horas extra	\$4,500.00
Hardware y software requerido	\$410.00
Fase 2. Plan Piloto	\$200.00
Materiales	\$200.00
Fase 3. Evaluación de resultados	\$2,700.00
Experto Evaluador	\$1,000.00
Costo de horas extra	\$1,500.00
Materiales	\$200.00
Total	\$9,810.00

Fuente: Elaboración propia.

5.3.4 Análisis de riesgos de la implementación

Como todo proyecto, la implementación de la estandarización de los procesos, dentro de la organización, presenta algunos riesgos que vale la pena analizar con el objetivo de poder plantear una posible acción. Básicamente se analizaron las fases en las que se divide la implementación: Introducción, plan piloto y análisis de resultados, y se extrajeron los riesgos más significativos de cada una de las fases. Estos riesgos fueron agrupados, identificados por las líneas base de afectación, su probabilidad e impacto. Además, se les planteó una posible respuesta en caso de llegar a materializarse, tal y como se muestra a continuación.

Cuadro 5.3. Identificación de riesgos y posibles acciones

ID	Descripción	Área	Probabilidad	Impacto	Acción
1	Gerencia no apruebe el modelo	Alcance	Baja	Alto	Identificar las causas y realizar los ajustes necesarios al modelo hasta que se ajuste a lo requerido por la gerencia.
2	Directores no llevan capacitación fuera de horario	Alcance/ tiempo	Media	Medio	Negociar con el patrocinador hacer las capacitaciones en horario de trabajo
3	Encontrar resistencia por parte de la organización a la hora de presentar el modelo	Alcance/ tiempo/ costo	Baja	Alto	Solicitar a la gerencia el apoyo y presencia durante la presentación .
4	No exista proyecto piloto en el tiempo previsto	Tiempo	Baja	Media	Dar tiempo prudencial para el ingreso de algún proyecto, y dar acompañamiento con capacitación
5	Resultados del plan piloto no sean los esperados	Alcance	Baja	Alto	Realizar una buena escogencia del director de proyecto y el proyecto como tal

Capítulo 6 Conclusiones y Recomendaciones

En este capítulo se realiza una descripción de las conclusiones, y se presentan recomendaciones identificadas durante el desarrollo del mismo.

6.1 Conclusiones

Durante el periodo de investigación y los análisis realizados en la empresa Constructora Electromecánica COELME S.A., y basado en los objetivos del proyecto, se logran extraer las siguientes conclusiones.

6.1.1 Conclusiones sobre el diagnóstico de los procesos en gestión de proyectos.

La empresa Constructora Electromecánica COELME S.A. no cuenta con procesos para la gestión de proyectos, existen procedimientos informales e individualizados y algunos procesos que no se encuentran ligados a una gestión integral, sino más bien son esfuerzos realizados por el Departamento Financiero en aras de mejorar procesos funcionales.

- La empresa no cuenta con ningún sistema para el manejo de información de proyectos, no se realiza recopilación de resultados ni lecciones aprendidas y el conocimiento aprendido en cada proyecto no es aprovechado en futuros proyectos.
- Cada director de proyecto genera sus propios procesos y procedimientos, de manera informal, sin que exista un estándar.
- Las herramientas empleadas en la organización no aportan valor en la gestión de proyectos, sino que más bien son esfuerzos de otros departamentos para facilitar y ordenar la labor administrativa, se hace evidente la necesidad de desarrollar herramientas para la gestión de proyectos y la creación de una metodología estandarizada que permita medir el desempeño.
- El diagnóstico de los activos, en la gestión de proyectos de la empresa, presume baja madurez en gestión de proyectos.

6.1.2 Conclusiones sobre el marco de referencia de buenas practicas

- Basarse en las buenas prácticas, ya establecidas en el PMBOK, facilita el proceso de estandarización y alineamiento de los proyectos de la empresa COELME S.A.
- Las brechas identificadas en cada grupo de procesos, entre la situación actual y la deseada, ejemplifican una clara necesidad de implementar una gestión por procesos enfocada en la gerencia de proyectos.
- Los procesos identificados, alineados a las buenas prácticas recopiladas por el PMI, proporcionan a la organización un lenguaje profesional en el manejo de proyectos.

6.1.3 Desarrollo de los procesos asociados a la gestión de proyectos

- Las buenas prácticas en gestión de proyectos que pretendan implementarse, deben ajustarse junto a la cultura organizacional, con el fin de promover una mejor aceptación de los colaboradores.
- Existen factores como falta de análisis de riesgo, falta de control de las compras, falta de control financiero, entre otros, que perjudican la utilidad de los proyectos tal y como se pudo observar en la tabla 1.2.
- El desarrollo de los procesos mejorará la gestión de la gerencia administrativa en cuanto al estado de los proyectos, sus avances, costos y rendimiento de los directores.
- Contar con una identificación y plan de respuesta a los riesgos, permitirá a la organización priorizar recursos para minimizar posibles afectaciones en cada uno de los proyectos.
- Definir una estructura de trabajo que funcione como línea base para la ejecución del proyecto ayudará a eliminar imprevistos y reprocesos.
- Los procesos de compras identificados, minimizarán los riesgos de rechazo de materiales y equipos, así como el riesgo de reprocesos por duplicidad en compras y entregas tardías.

6.1.4 Definición de plan de implementación

- Lograr que la gerencia tenga pleno convencimiento que la organización, debe realizar un cambio en la gestión de los proyectos que realiza, por medio de implementación de un modelo de estandarización de procesos, es el primer paso de éxito para poder realizar mediciones reales de cada proceso y corregir con base a ello.
- Dentro de la organización, el principal objetivo es la utilidad de cada uno de los proyectos, la gestión profesional de proyectos se establece con el fin de ampliar ese esquema, promoviendo una mayor frecuencia en logro de los objetivos por medio de la estandarización de los procesos.
- Se requiere un nivel de compromiso alto para garantizar el funcionamiento del modelo de procesos, por lo que la implementación del modelo debe despertar el interés de todos los colaboradores.

6.2 Recomendaciones

Se recomienda que la empresa Constructora Electromecánica COELME S.A, continúe promoviendo la capacitación de los directores de proyectos de la empresa para continuar con la mejora de la gestión de proyectos que se inicia con desarrollo del modelo de procesos.

- Se recomienda al Gerente General realizar un análisis de la estrategia que les permita, por medio de nuevos objetivos estratégicos, alcanzar la visión que se ha propuesto.
- Se recomienda al gerente Administrativo, adquirir la licencia y capacitación para el manejo del *Software MS Project* o similar para cada uno de los directores de proyecto.
- Se recomienda al Gerente Administrativo que, dentro de los perfiles para los directores de proyecto, se incluya como requisito fundamental contar con un grado de maestría en gerencia de proyectos.
- Se recomienda a la Gerencia General y Administrativa revisar su organigrama matricial y analizar los beneficios que le puede traer trabajar con una estructura enfocada en proyectos.
- Se recomienda al Gerente General establecer como directriz general dentro de la organización el uso de los procesos desarrollados en este trabajo.
- Se recomienda que, mediante la capacitación continua, la Gerencia Administrativa evalúe, una vez al año, el desarrollo de los procesos en gestión de proyectos.
- Se le recomienda a la Gerencia Administrativa, aprovechar el ejercicio de modelo de procesos para que impulse la acreditación mediante una norma ISO que promueva a la organización dentro de la construcción electromecánica la cual genere una ventaja competitiva en el mercado.
- Se recomienda a la Gerencia Administrativa y a los directores de proyecto, conformar un equipo de trabajo, promoviendo la unión de la organización bajo una misma misión organizacional.
- Se recomienda a la Gerencia General adquirir e incentivar el uso de herramientas más especializadas para el manejo de proyectos.
- Se le recomienda a la Gerencia General y Administrativa realizar un programa para las compras de materiales que se adquieren constantemente y de forma volumétrica para lograr un mayor ahorro.

- Se recomienda a la Gerencia General, que en el mediano plazo impulse de forma conjunta con el Departamento de Presupuestos la elaboración de los procesos de presupuesto y presentación de oferta dentro del modelo, para que sean incluidos posteriormente.
- Se recomienda a la Gerencia Administrativa, realizar una revisión de la estructura actual de carpetas de proyectos y adecuarla para almacenar la información nueva que se generará de cada una de las plantillas.

Referencias bibliográficas

- Barrantes Echeverria, R. (2002). *Investigación: un camino al conocimiento un enfoque cualitativo y cuantitativo*. San José: Editorial Universidad Estatal a Distancia.
- Bernal Torres, C. A. (2010). *Metodología de la investigación. Tercera edición*. Colombia: Pearson educación.
- Botero Botero, L. F., & Álvarez Villa, M. E. (2005). Last Planner, un avance en la planificación y control de proyectos de construcción. *Ingeniería y Desarrollo*, 148-159.
- Buchanan, D., & Boddy, D. (1992). *The expertise of the Change Agent*. London: Prentice Hall.
- Cervera Ruiz, P. (2014). La quimera del valor ganado: medidas financieras arriesgadas en proyectos. *Estrategia financiera*, 74-75.
- COELME, C. e. (2018). *Recuperdo el 27 de Setiembre*. <https://www.coelme.com/>.
- Field, M., & Keller, L. (1998). *Project Management*. London: The Open University.
- Gido, J., & Clements, J. P. (2012). *Administración exitosa de proyectos (quinta edición)*. Mexico: Cengage Learning Editores S.A.
- Gray, C. F., & Larson, E. W. (2009). *Administración de proyectos (cuarta edición)*. México D.F: McGraw-Hill.
- Hammer, M., & Champy, J. (1994). *Reingeniería*. Bogota: Norma.

Henrique Blaser, J., Huidobro Arabia, J., Alvarado Acuña, L., & Jamett Aranda, I. (2017).

Diseño de un modelo de gestión del costo y del plazo en el departamento de operaciones de una empresa prestadora de servicios de instalaciones eléctricas y montaje electromecánico en proyectos de construcción. *Revista Ciencias Estratégicas*, 148-159.

Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación. Sexta edición*. México: McGraw-Hill.

Hitpass, B. (2012). *BPM: Business Process Management: Fundamentos y Conceptos de Implementación 4a Edición actualizada y ampliada*. Chile: BHH.

Instituto Costarricense de Estadísticas y Censos. (23 de Agosto de 2018). *www.inec.go.cr*.
Obtenido de *www.inec.go.cr*: <http://www.inec.go.cr/sites/default/files/documetos-biblioteca-virtual/redee2017.pdf>

Maldonado, J. A. (2011). *Gestión de procesos (o gestión por procesos)*. Madrid: B-EUMED.

Monge Álvarez, C. A. (2011). *Metodología de la investigación cualitativa y cuantitativa Guía didáctica*. Neiva: Universidad Surcolombiana.

Olivares Villegas, M. Á., & De Parra, H. R. (2012). Lineamientos generales control de los costos en los proyectos: Un caso de análisis. *Revista Universo Contábil*, 135-148.

Pardo Álvarez, J. M. (2017). *Gestión por procesos y riesgo operacional*. Madrid: AENOR.

Pinto, J. (2015). *Gerencia de proyectos*. Bogota: Pearson.

PMI. (2017). *A Guide to the project management body of knowledge PMBOK® GUIDE Sixth edition*. Newtown Square, Pensilvania: PMI.

Rincón González, C. H. (2016). Analisis de la problematica de la gestión de proyectos: Estudio en el contexto empresarial colombiano. *Ciencias Estratégicas*, 119-136.

Romano, G., & Yacuzzi, E. (2011). Elementos de la gestión de proyectos. *Documentos de trabajo*, 446-451.

Sandraliz , R. P., & Sara, A. V. (2011). Reingeniería de procesos: conceptos, enfoques y nuevas. *Ciencias de la información*, 29-37.

APÉNDICE A:

TECNOLOGICO DE COSTA RICA	
MAESTRIA EN GERENCIA DE PROYECTOS	
Proyecto:	Estandarización de la gestión de proyectos para la empresa Constructora Electromecánica COELME S.A.
Persona Entrevistada:	Directores de proyectos de la organización, ingenieros residentes y asistentes de ingeniería.
Puesto:	
Fecha:	
Temas: 1. Procesos en gestión de proyectos utilizados en la organización. 2. Buenas prácticas en gestión de proyectos. 3. Estrategia para la mejora en los procesos de gestión de proyectos de la organización	
Pregunta 1.	¿Qué procesos o herramientas, utiliza usted dentro de la empresa para la gerencia de proyectos?
Pregunta 2.	¿Cuenta la empresa con una base de datos estandarizada con la información de cada proyecto?
Pregunta 3.	¿Cuáles considera usted que pueden ser buenas prácticas en gestión de proyectos?
Pregunta 4.	¿Cuáles procesos considera que son necesarios implementar para la gestión de los proyectos dentro de la empresa?
Pregunta 5.	¿Cuáles han sido los principales problemas que se han dado dentro de la empresa en la gestión de los proyectos?

APENDICE B

TECNOLOGICO DE COSTA RICA	
MAESTRIA EN GERENCIA DE PROYECTOS	
Proyecto:	Estandarización de la gestión de proyectos para la empresa Constructora Electromecánica COELME S.A.
Tipo de documento	
Fecha de creación	

Inicio

Descripción	Objetivo	Responsable

Planeación

Descripción	Objetivo	Responsable

Ejecución

Descripción	Objetivo	Responsable

Monitoreo y Control

Descripción	Objetivo	Responsable

Cierre

Descripción	Objetivo	Responsable

APENDICE C

TECNOLOGICO DE COSTA RICA	
MAESTRIA EN GERENCIA DE PROYECTOS	
Proyecto:	Estandarización de la gestión de proyectos para la empresa Constructora Electromecánica COELME S.A.
Grupo focal: Procesos en la gestión de proyectos	
Pregunta 1	¿Qué actividades realiza para el proceso de inicio del proyecto y que considera se puede mejorar?
Pregunta 2	¿Qué actividades realiza para el proceso de planeación del proyecto y que considera se puede mejorar?
Pregunta 3	¿Qué actividades realiza para el proceso de ejecución del proyecto y que considera se puede mejorar?
Pregunta 4	¿Qué actividades realiza para el proceso de monitoreo y control del proyecto y que considera se puede mejorar?
Pregunta 5	¿Qué actividades realiza para el proceso de cierre del proyecto y que considera se puede mejorar?
Inicio	
Planeación	
Ejecución	
Monitoreo y Control	
Cierre	

APENDICE D. Plantilla PL-01. Acta de constitución del proyecto



ACTA DEL PROYECTO	
Nombre de Proyecto	
Patrocinador del Proyecto	
Fecha	
Lugar del proyecto	
Fecha de inicio del proyecto	Fecha tentativa de finalización del proyecto
Objetivos del proyecto (general y específicos)	
General:	
Específicos:	
Descripción del producto o servicio que generará el proyecto	
Nombre del Director de proyecto	
Nombre del capataz eléctrico	
Nombre del capataz mecánico	
Principales Riesgos	

Continuación de APENDICE D Plantilla PL-01 Acta de constitución del proyecto

Requisitos de Alto Nivel	
Mapa de hitos principales	
Hito	Fecha de Vencimiento
Identificación de principales interesados del proyecto	
Interesado	Rol
Director de proyecto:	Firma:
Aprobado por:	Firma:

APENDICE E. Plantilla PL-02. Lista de equipos del proyecto



Lista de materiales y equipo

Nombre del proyecto

Nombre del director de proyecto

N°	Descripción	Cantidad	Identificado en planos página	Página de especificaciones	Página de aclaraciones
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

APROBACION

APROBADA tal como se presenta:	<input type="checkbox"/>
NO APROBADA:	<input type="checkbox"/>
Debido a:	
Aprobada o no por	Fecha
En su condición de	

APENDICE F. Plantilla PL-03. Hoja de recursos compartidos




Recursos compartidos

Nombre del proyecto _____
 Nombre del director de proyecto _____
 Fecha _____

Recurso humano						
	Descripción	Nombre	Fecha requerida	Fecha de finalización	Disponibilidad	Aprobado por
1						
2						
3						
4						
5						
6						

Herramienta o equipo						
	Descripción	Número de herramienta	Fecha requerida	Fecha de devolución	Responsable	Aprobado por
1						
2						
3						
4						
5						
6						

APENDICE G. Plantilla PL-04. Hoja de recursos

		Hoja de Recursos					
< Nombre del Proyecto >							
Elaborado por:				Fecha de Elaboración			
ID	Macro tareas	Tecnico	Operario	Peón	Responsable de la tarea	Fecha de inicio	Fecha de finalización
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							

Fecha de entregado a RRHH _____

Aprobado _____

APENDICE H. Plantilla PL-05. Hoja de cotizaciones de material/equipo



Hoja de cotización de equipos, herramientas y materiales

Nombre del proyecto:
 Director del proyecto:

Descripción del Equipo o material:

N°	Proveedor	Numero de cotización	Marca	Modelo	Tiempo de entrega	Vigencia oferta	Fecha	Precio	Cumple
1									
2									
3									
4									
5									
6									

Realizado por: _____

APENDICE I. Plantilla PL-06. Solicitud de aprobación de materiales



Solicitud de aprobación de materiales

SAM#		Hoja #1
Consecutivo #		
Fecha de elaboración		
Especialidad		
Fecha en que se recibe el SAM		

Proyecto

Descripción

Se Adjunta

Documentos:

Muestra física:

Compromisos

Solicitada por:	Se requiere su instalación antes de	<input type="text"/>
En condición de:	Se requiere hacer el pedido antes de	<input type="text"/>
firma:	Se solicita su aprobación antes de	<input type="text"/>

Aprobación

APROBADA tal como se presenta:	<input type="checkbox"/>
NO APROBADA:	<input type="checkbox"/>
Debido a:	<input type="text"/>
APROBADA CON RESTRICCIONES:	<input type="checkbox"/>
Restricciones:	<input type="text"/>
Aprobada o no por <input type="text"/>	Fecha <input type="text"/>
En su condición de <input type="text"/>	Firma <input type="text"/>

REVISION DEL REPRESENTANTE DEL PRO YEC TO

Revisado por <input type="text"/>	Fecha <input type="text"/>
En su condición de <input type="text"/>	Firma <input type="text"/>

ORIGINAL: Solicitante COPIA 1 : Responsable de Aprobar COPIA 2 : Representante del propietario

APENDICE J. Plantilla PL-07. Registro de Riesgos



Registro de riesgos del proyecto

Nombre del proyecto

Fecha

ID	Descripción	Área de impacto	Probabilidad	Impacto	Prioridad
1					
2					
3					
4					
5					
6					

ID	Plan de respuesta	Estrategia	Responsable	fecha
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Observaciones

Revisado por:

Aprobado por:

Continuación de APENDICE J Plantilla PL-07. Registro de Riesgos

Mapa de calor

	IMPACTO				
Probabilidad	Muy baja 1	Baja 2	Media 3	Alta 5	Muy alta 10
Muy baja (1)	1	2	3	5	10
Baja (2)	2	4	6	10	20
Media (3)	3	6	9	15	30
Alta (4)	4	8	12	20	40
Muy alta (5)	5	10	15	25	50

Definición de impacto y probabilidades

Área de Impacto	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Costo	Incremento insignificante del costo	Incremento menos del 5%	Incremento entre 5% y 10%	Incremento entre el 10% y el 20%	Incremento más del 20%
Tiempo	Insignificante variación del cronograma	Variación en menos del 5%	Variación entre 5% y 10%	Variación entre el 10% y el 20%	Variación más del 20%
Alcance	Reducción apenas perceptible	Áreas menores afectadas	Áreas mayores afectadas	Reducción inaceptable para el cliente	Producto final no cumple

Estrategia	Puntaje
Asumir	1 a 4
Mitigar	5 a 9
Transferir	10 a 20
Eliminar	21 a 50

APENDICE K. Plantilla PL-08. Hoja de solicitud de materiales



Fecha:
 Ing. que solicita:
 Proyecto:

Pedido de Materiales #

Descripción del Material	Cantidad	Marca	Modelo	Observaciones

Notas:

APENDICE L. Plantilla PL-09. Registro de compras



Registro de compras

Nombre del proyecto _____
 Director de proyecto _____

Hoja

	Material/Equipo	Proveedor	NºFactura	Adelanto	Fecha de Adelanto	Cancelación de Factura	Comprobante de transacción
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

APENDICE M. Plantilla PL-10. Control de costos



Control de Costos

Tipo de cambio

Nombre del proyecto _____
 Monto total del proyecto _____

Egresos			
Total de materiales comprados	Colones	Dolares	Situación
Total de materiales pagados			
Otros pagos			
Mano de Obra			
Cargas sociales			
Subtotal	_____		

Total de materiales comprados	Dolares	
Total de materiales pagados		
Subtotal	_____	

Otros Costos	
Administración 6%	
Dirección técnica	
Uso de equipo y transporte	
Subtotal	_____

Total Comprado	<input type="text"/>
Total pagado	<input type="text"/>
Pendiente por pagar	<input type="text"/>

Ingresos			
# Factura	Fecha presentación	Fecha cancelación	Monto
Subtotal			_____

Diferencia General _____
 Diferencia Real _____
 Saldo por cobrar _____

APENDICE N. Plantilla PL-11. Registro de cambios



Registro de cambios

Nombre del proyecto _____

ID	Descripción general del cambio	Categoría	Solicitante	Fecha solicitud	Estado	Monto
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
					Subtotal	

Aprobación final del registro de cambios _____
 Puesto _____

APENDICE Ñ. Plantilla PL-12. Finiquito de proyecto

MODELO DE FINIQUITO

Lugar en que se suscribe el finiquito, día, hora, mes, año. LIQUIDACIÓN Y FINIQUITO de las obligaciones contractuales surgidas entre COELME S.A. y **(nombre cliente)** a raíz del proyecto denominado **(nombre del proyecto)**.

PRIMERO: Que entre la CONSTRUCTORA ELECTROMECHANICA COELME S.A., y (nombre del cliente), se promovió el contrato de servicios para la ejecución de de la obra denominada (nombre del proyecto).

SEGUNDO: Que en dicha contratación, la CONSTRUCTORA ELECTROMECHANICA COELME S.A., cumplió con todos los requerimientos del cartel, planos, especificaciones técnicas y cualquier otra aclaración que durante el proceso se realizase, cumpliendo con un plazo de (entrega o ejecución) de xxx meses, el cual iniciaba el xx de xx del xxx y finalizaba el xx de diciembre del xxxx).

TERCERO: Que habiéndose (entregado el suministro, o ejecutado el servicio o la obra, aquí debe detallarse claramente las cantidades, calidades, características y naturaleza de los bienes, servicios u obras entregadas) dentro del plazo estipulado, (si han habido prórrogas aprobadas por CLIENTE deberá hacerse mención de las mismas, o si han existido cobro de multas, ejecuciones parciales de garantías de cumplimiento por atrasos, también deberán ser consignados aquí) el día (poner día, mes, año) se procedió a otorgar el recibido definitivo y a plena satisfacción del CLIENTE.

CUARTO: Que a la fecha la CONSTRUCTORA ELECTROMECHANICA COELME S.A., declara haber recibido asimismo, a plena satisfacción, la cancelación total del precio integral del presente contrato (poner monto-dólares, colones, o moneda que corresponda), que incluye (poner monto por reajustes, intereses, daños y perjuicios) según corresponda) y se da por satisfecho renunciando a todo reclamo futuro y dando por liquidada y finiquitada la relación con el (CLIENTE) en cuanto al presente contrato se refiere.

QUINTO: Que en consecuencia, ambas partes dan por liquidado y finiquitado la presente contratación, renunciando a cualquier reclamo presente o futuro con ocasión de esta contratación. No obstante, para CONSTRUCTORA ELECTROMECHANICA COELME S.A., subsistirá su responsabilidad por defectos o vicios ocultos, garantías que se encuentren estipuladas por ley o hayan sido estipuladas por ambas partes.

En señal de conformidad y aceptación plena de lo aquí estipulado, firmamos en ----- a las ----
- horas del día ----- del mes de ----- del año ----Es conforme.-

Firma del CLIENTE

Firma de la contraparte CONSTRUCTORA ELECTROMECHANICA COELME S.A.

APENDICE O. Plantilla PL-13. Lecciones aprendidas



Lecciones aprendidas

Nombre del proyecto _____

Director del proyecto _____

Inicio

Lección	Propuesta de mejora
---------	---------------------

Planificación

Lección	Propuesta de mejora
---------	---------------------

Ejecución

Lección	Propuesta de mejora
---------	---------------------

Monitoreo y Control

Lección	Propuesta de mejora
---------	---------------------

Cierre

Lección	Propuesta de mejora
---------	---------------------