



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**PROPUESTA DE MANUAL PARA LA EJECUCIÓN DE
PROYECTOS DE EDIFICACIONES EN EMPRESAS
CONSTRUCTORAS MEDIANAS, APLICANDO LOS
FUNDAMENTOS DEL PMBOK**

PRESENTADA POR

EDWARD ANDRE BAUTISTA VARGAS

ANTONIO IGOR ROMERO TALAVERA

ASESORA

PAULA ROJAS JULIAN

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

LIMA – PERÚ

2017



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada
CC BY-NC-ND**

Los autores permiten que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTÍN DE PORRES

**FACULTAD DE
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**PROPUESTA DE MANUAL PARA LA EJECUCIÓN
DE PROYECTOS DE EDIFICACIONES EN EMPRESAS
CONSTRUCTORAS MEDIANAS, APLICANDO
LOS FUNDAMENTOS DEL PMBOK**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

PRESENTADA POR

**BAUTISTA VARGAS, EDWARD ANDRE
ROMERO TALAVERA, ANTONIO IGOR**

LIMA – PERÚ

2017

Dedicatoria

A Dios, por guiarnos y permitirnos culminar la primera meta importante de nuestra formación profesional.

A nuestros padres, que con su apoyo y ejemplo nos encaminaron en el cumplimiento de cada una de nuestras metas.

Agradecimiento

Nuestro más sincero agradecimiento a la Universidad “San Martín de Porres” que por medio de sus maestros nos han brindado los conocimientos para alcanzar el desarrollo profesional. A sus directivos que han sabido contribuir apostando por mejorar la formación académica de los estudiantes.

A nuestros familiares que han sabido ser el soporte y guía en toda la carrera y a la vez brindarnos ese amor incondicional que nos ha permitido superarnos para ser en adelante profesionales íntegros y contribuir en la formación de un mejor país.

ÍNDICE

	Página
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	xiii
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	20
1.1. Antecedentes de la investigación	20
1.2. Conceptos generales de empresa	21
1.3. Empresa constructora	22
1.4. Conceptos de la gestión de proyectos	24
1.5. Ciclo de vida del proyecto	30
1.6. Algunos indicadores para la gestión	36
1.7. Formulación de la hipótesis	40
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	42
2.1. Tipo de investigación	42
2.2. Diseño de la investigación	42
2.3. Variables	42
2.4. Materiales y equipos	43
CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO	44
3.1. Organigrama funcional para la ejecución del proyecto	44
3.2. Diagrama de procesos para la ejecución de proyectos de construcción	45
3.3. Grupo de procesos de iniciación	48
3.4. Grupo de procesos de planificación	56
3.5. Grupo de procesos de ejecución	98
3.6. Grupo de procesos de seguimiento y control	109
3.7. Grupo de procesos de cierre	130
CONCLUSIONES	133
RECOMENDACIONES	134
FUENTES DE INFORMACIÓN	135
ANEXOS	136

Lista de tablas

		Página
Tabla 1	Habilidades interpersonales del director de proyectos	26
Tabla 2	Influencia de la estructura de la organización en los proyectos	27
Tabla 3	Comparativo entre las ventajas y desventajas de una estructura orientada a proyectos	28
Tabla 4	Ejemplo de avance de proyecto	39
Tabla 5	Solución de ejemplo	40
Tabla 6	Matriz de responsabilidades reunión de transferencia	50
Tabla 7	Matriz de responsabilidades de la constitución del proyecto	51
Tabla 8	Matriz de responsabilidades para la identificación de interesados	55
Tabla 9	Matriz de responsabilidades para planeamiento del alcance	57
Tabla 10	Matriz de responsabilidades para definición del alcance	60
Tabla 11	Matriz de responsabilidades para EDT	62
Tabla 12	Matriz de responsabilidades para la definición de actividades y entregables	64
Tabla 13	Matriz de responsabilidades para estimación de recursos	66
Tabla 14	Matriz de responsabilidades para la secuencia de actividades	69
Tabla 15	Calculo de la duración de las actividades del proyecto	71
Tabla 16	Matriz de responsabilidades para la duración de las actividades	71
Tabla 17	Matriz de responsabilidades para el desarrollo del cronograma	74
Tabla 18	Matriz de responsabilidades para la estimación de costos	76
Tabla 19	Matriz de responsabilidades para la elaboración del presupuesto operativo	78

Tabla 20	Matriz de responsabilidades para el planeamiento de la calidad	81
Tabla 21	Matriz de responsabilidades para el planeamiento de los RR.HH	84
Tabla 22	Matriz de responsabilidades para el planeamiento de las comunicaciones	86
Tabla 23	Matriz de responsabilidades para el planeamiento de la gestión de riesgos	88
Tabla 24	Matriz de responsabilidades para el planeamiento de las adquisiciones	90
Tabla 25	Nivel de participación de los interesados	92
Tabla 26	Matriz de responsabilidades para el planeamiento de los interesados	93
Tabla 27	Matriz de responsabilidades para el plan de ejecución de proyecto	95
Tabla 28	Matriz de responsabilidades para la reunión de compromiso	97
Tabla 29	Matriz de responsabilidades para la dirección y gestión de la ejecución del proyecto	100
Tabla 30	Matriz de responsabilidades para el aseguramiento de la calidad	103
Tabla 31	Matriz de responsabilidades para gestionar el equipo	105
Tabla 32	Matriz de responsabilidades para la tecnología/ soporte	106
Tabla 33	Matriz de responsabilidades para el control documentario	106
Tabla 34	Matriz de responsabilidades para dirigir adquisiciones	108
Tabla 35	Matriz de responsabilidades para el control de cambios	111
Tabla 36	Matriz de responsabilidades para la verificación del alcance	113
Tabla 37	Interpretación SPI la verificación del alcance	115
Tabla 38	Matriz de responsabilidades para el control de cronograma	116
Tabla 39	Interpretación CPI	119

Tabla 40	Interpretación de correlación CPI – SPI	120
Tabla 41	Matriz de responsabilidades para el control de costos	121
Tabla 42	Matriz de responsabilidades para el control de calidad	123
Tabla 43	Matriz de responsabilidades para el control de adquisiciones	124
Tabla 44	Matriz de responsabilidades para verificar y controlar las comunicaciones	126
Tabla 45	Matriz de responsabilidades para el seguimiento y control de riesgos	128
Tabla 46	Matriz de responsabilidades para controlar el compromiso de los interesados	129
Tabla 47	Matriz de responsabilidades para el cierre del proyecto	131
Tabla 48	Matriz de responsabilidades para cerrar las adquisiciones	132

Lista de figuras

		Página
Figura 1	Organización funcional	24
Figura 2	Restricciones del proyecto	25
Figura 3	Estructura orientada a proyectos	28
Figura 4	Relación entre los interesados y el proyecto	30
Figura 5	Estructura genérica del ciclo de vida del proyecto	31
Figura 6	Características del ciclo de vida del proyecto	31
Figura 7	Clasificación de los procesos en fases del proyecto	32
Figura 8	Organigrama general de una mediana empresa	44
Figura 9	Organigrama específico funcional de una mediana empresa	45
Figura 10	Diagrama de procesos	47
Figura 11	Grupo de procesos de iniciación, interrelación	48
Figura 12	Ejemplo de matriz de poder/interés con interesados	54
Figura 13	Niveles de descomposición de EDT	61
Figura 14	Ejemplo de un EDT detallado	62
Figura 15	Método de diagrama de procedencia	68
Figura 16	Ejemplo de cronograma en diagrama Gantt	73
Figura 17	Ejemplo de curva "S"	77
Figura 18	Coste de calidad	80
Figura 19	Matriz de responsabilidades	83
Figura 20	Gestión de riesgos de un proyecto	87
Figura 21	Circulo de la mejora continua	103
Figura 22	Interrelación de grupos de procesos con el proceso de seguimiento y control	109
Figura 23	Control macro y control específico de programación	114
Figura 24	Proceso de cierre	130

Lista de anexos

		Página
Anexo 1	Matriz de consistencia	137
Anexo 2	Ficha de inicio (formato f-1)	138
Anexo 3	Registro de interesados (formato f-2)	139
Anexo 4	Enunciado del alcance (formato f-3)	140
Anexo 5	Estructura de división del trabajo (formato f-4)	141
Anexo 6	Lista y registro de actividades (formato f-5)	142
Anexo 7	Lista de hitos (formato f-6)	143
Anexo 8	Datos de cronograma (formato f-7)	144
Anexo 9	Base de las estimaciones (formato f-8)	145
Anexo 10	Lista de control de calidad (formato f-9)	146
Anexo 11	Métricas de calidad (formato f-10)	147
Anexo 12	Registro de riesgos (formato f-11)	148
Anexo 13	Criterios de selección de proveedores (formato f-12)	149
Anexo 14	Decisiones de hacer o comprar (formato f-13)	150
Anexo 15	Solicitud cambio (formato f-14)	151
Anexo 16	Entregables (formato f-15)	152
Anexo 17	Validación del entregable (formato f-16)	153
Anexo 18	Evaluación de desempeño (formato f-17)	154
Anexo 19	Listado de documentos internos (formato f-18)	155
Anexo 20	Listado de documentos externos (formato f-19)	156
Anexo 21	Listado de distribución de documentos (formato f-20)	157
Anexo 22	Listado proveedores calificados (formato f-21)	158
Anexo 23	Registro de cambios (formato f-22)	159
Anexo 24	Cambios validados (formato f-23)	160
Anexo 25	Información sobre el desempeño del trabajo (formato f-24)	161
Anexo 26	Lookahead (formato f-25)	162
Anexo 27	Análisis de restricciones (formato f-26)	163
Anexo 28	Plan semanal (formato f-27)	164

Anexo 29	Porcentaje de plan cumplido (formato f-28)	165
Anexo 30	Acta de comité de calidad (formato f-29)	166
Anexo 31	Plan de auditoría interna de calidad (formato f-30)	167
Anexo 32	Programa de auditoría interna (formato f-31)	168
Anexo 33	Programa de riesgos (formato f-32)	169
Anexo 34	Registro de incidentes (formato f-33)	170

RESUMEN

La tesis titulada “Propuesta de manual para la ejecución de proyectos de edificaciones en empresas constructoras medianas, aplicando los fundamentos del PMBOK” se desarrolló buscando que de manera ordena, correlacional y en grupos de procesos todas las actividades que forman parte de la ejecución de un proyecto puedan ser desarrolladas.

Esta tesis responde a un estudio de tipo explicativo de carácter cualitativo y no experimental. Basándose en la guía del PMBOK se ha desarrollado un diagrama de procesos que organiza un proyecto en cinco grupos de procesos que contemplan la iniciación, planificación, ejecución, seguimiento y control y cierre del proyecto.

Se propone implementar planes de gestión, matriz de responsabilidades de los involucrados en el proyecto, formatos para el desarrollo de actividades y su posterior control. Así se busca ordenar y gestionar de la manera más sencilla posible cada procedimiento que forma parte de un proyecto para que pueda ser usado he implementado en las empresas constructoras medianas.

Palabras claves: Medianas empresas, gestión de proyectos, áreas del conocimiento, procesos, planificación, actividades.

ABSTRACT

The thesis entitled "Proposal of manual for the execution of building projects in medium construction companies, applying the foundations of the PMBOK" was developed looking for orderly, correlational and in groups of processes all the activities that are part of the execution of a project can be developed.

This thesis responds to an explanatory study of a qualitative and non-experimental nature. Based on the PMBOK guide, a process diagram has been developed that organizes a project into five groups of processes that include the initiation, planning, execution, monitoring and control and closure of the project.

It is proposed to implement management plans, matrix of responsibilities of those involved in the project, formats for the development of activities and their subsequent control. This way, it is sought to order and manage in the simplest way possible each procedure that is part of a project so that it can be used I have implemented it in the medium construction companies.

Key words: Medium-sized companies, project management, knowledge areas, processes, planning, activities.

INTRODUCCIÓN

La construcción en el Perú es una de las actividades económicas más importantes del país debido a que a lo largo de los últimos años ha sido uno de los mayores impulsores de la economía nacional. A pesar de su importancia, la construcción es uno de los sectores con menor grado de desarrollo, convirtiéndose en una actividad caracterizada por grandes deficiencias, falta de efectividad y eficiencia en cada una de sus etapas, lo que se traduce en un menor aprovechamiento de sus recursos, mayores desperdicios, menores ganancias y menor grado de competitividad.

Las empresas constructoras en la actualidad aún siguen teniendo una administración tradicional, provocando que las decisiones que se toman no sean del todo correctamente analizadas y que en la mayoría de ocasiones sean tomadas en base a la experiencia lo que provoca mucha subjetividad en las mismas.

Las diferentes actividades que se desarrollan en un proyecto de construcción obligan a las empresas constructoras a tener una organización con mayor número de colaboradores buscando aumentar la competitividad, las ganancias y mejorar la calidad en la ejecución de los proyectos.

Si no se tienen procedimientos, mecanismos o herramientas que puedan ayudar a gestionar cada uno de los aspectos involucrados en la ejecución de proyectos de construcción, no se podrá mantener estándares que garanticen la supervivencia de la organización y mucho menos la calidad de los proyectos de construcción.

Con los fundamentos anteriormente mencionados es que se desarrolla una propuesta de manual para la ejecución de proyectos de construcción, el mismo que se enfoca en las empresas constructoras medianas debido a que son estas las que cuentan con los recursos humanos y envergadura básica para poder aplicar el manual siguiendo los fundamentos que propone el PMBOK.

La presente tesis está estructurada en 3 capítulos, en el primero se da a conocer el marco teórico, en él se muestra los antecedentes, las características y tipos de empresas, además, se desarrolla los conceptos y definiciones de la gestión de proyectos, su estructura y los tipos de gestión. En el segundo capítulo, se presenta la metodología utilizada y como es que se ha esquematizado, organizado y ejecutado la propuesta de manual. Finalmente, en el tercer capítulo se aborda el desarrollo de la propuesta de manual donde se explica, se brinda mecanismos y herramientas necesarias para cada área y etapa de un proyecto.

1. Planteamiento del problema

1.1. Situación problemática

La motivación para el desarrollo de la presente tesis nace debido a que la construcción en nuestro país es un mercado cada vez más competitivo y exigente, lo que demanda que las empresas tengan que mejorar permanentemente sus procedimientos, la calidad de sus productos, maximizar sus recursos para lograr mayores ganancias, reducir sus tiempos de ejecución, mantener permanente comunicación con sus clientes y organizar un equipo sólido que resuelva los diferentes inconvenientes que se vayan presentando en la ejecución de un proyecto.

En la actualidad, la construcción se ha desarrollado de manera informal y desorganizada manteniendo una administración tradicional que no cuenta con procedimientos y formatos que contribuyan a ordenar y gestionar mejor los procesos en la ejecución de sus proyectos, solo algunas empresas y en su mayoría las grandes empresas son las que cuentan con mecanismo y herramientas que les permiten tener procedimientos ordenados para desarrollar sus proyectos. Por su parte las empresas constructoras medianas y pequeñas desarrollan sus proyectos de manera improvisada y con pocos o ningunos lineamientos que aseguren ofrecer y obtener los mayores beneficios de sus proyectos.

El enfoque se centra en la problemática de las empresas de construcción medianas debido a que si bien ellas cuentan con un equipo más grande y teóricamente mejor organizado que una empresa pequeña, aún no desarrollan un procedimiento ordenado para ejecutar sus proyectos lo que les genera que eventualmente dejen de ser competitivas en el mercado.

Es así que nace el afán de poder ofrecerle a las empresas medianas, herramientas para iniciar, planificar, ejecutar, dar seguimiento y control y finalizar o cerrar un proyecto de construcción siguiendo los lineamientos básicos del PMBOK de manera simplificada y ordenada.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿De qué manera se puede hacer accesible y simple el uso las herramientas del PMBOK para la ejecución de proyectos de edificaciones en empresas constructoras medianas?

1.2.2. Problemas específicos

¿De qué manera se puede hacer accesible y simple el uso las herramientas del PMBOK en la etapa de inicio de la ejecución de un proyecto de construcción?

¿De qué manera se puede hacer accesible y simple el uso las herramientas del PMBOK en la etapa de planificación de la ejecución de un proyecto de construcción?

¿De qué manera se puede hacer accesible y simple el uso las herramientas del PMBOK en la etapa de ejecución propiamente dicha de un proyecto de construcción?

¿De qué manera se puede hacer accesible y simple el uso las herramientas del PMBOK en el seguimiento y control de la ejecución de un proyecto de construcción?

¿De qué manera se puede hacer accesible y simple el uso las herramientas del PMBOK en la etapa de cierre de la ejecución de un proyecto de construcción?

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Desarrollar una propuesta de manual para la ejecución de proyectos de construcción para empresas constructoras medianas, aplicando los fundamentos del PMBOK.

2.2. Objetivos específicos

Simplificar, ordenar, relacionar y dar procedimientos mediante formatos generales en la etapa de inicio de la ejecución de proyectos de construcción en empresas constructoras medianas, aplicando los fundamentos del PMBOK.

Simplificar, ordenar, relacionar y dar procedimientos mediante formatos generales en la etapa de planificación de la ejecución de proyectos de construcción en empresas constructoras medianas, aplicando los fundamentos del PMBOK.

Simplificar, ordenar, relacionar y dar procedimientos mediante formatos generales en la etapa de ejecución propiamente dicha de la ejecución de proyectos de construcción en empresas constructoras medianas, aplicando los fundamentos del PMBOK.

Simplificar, ordenar, relacionar y dar procedimientos mediante formatos generales en el seguimiento y control de la ejecución de proyectos de construcción en empresas constructoras medianas, aplicando los fundamentos del PMBOK.

Simplificar, ordenar, relacionar y dar procedimientos mediante formatos generales en la etapa de cierre de la ejecución de proyectos de construcción en empresas constructoras medianas, aplicando los fundamentos del PMBOK.

3. Justificación

En la actualidad las empresas dedicadas a la construcción de edificaciones en el Perú, afrontan gran competencia en el mercado, esto les obliga a generar procedimientos que contribuyan a ser más eficientes y eficaces en la ejecución de sus proyectos para poder lograr ser competitivos y perdurar en el mercado.

La mayoría de empresas en el Perú siguen usando una administración tradicional para la ejecución de sus proyectos lo que genera que las disposiciones se ejecuten por intuición o experiencia de los responsables, acarreando un alto grado de subjetividad a la hora de la toma de decisiones.

Es por este motivo que la presente tesis se justifica en la necesidad de desarrollar una metodología para la ejecución de proyectos de construcción que permita a las empresas tener herramientas y procedimientos que les ayude a ejecutar sus proyectos sin necesidad de tener conocimientos extensos o tener profesionales especialistas en la gestión de proyectos.

Esta tesis beneficia a las medianas empresas constructoras ya que son ellas las que cuentan con una organización que puede adaptarse a los fundamentos que el PMBOK debido a que cuenta con los recursos humanos, organización y envergadura.

4. Limitaciones

La presente tesis busca ordenar, relacionar y explicar los procesos que se desarrollan en cada grupo de procesos o cada etapa de la ejecución de un proyecto, brindando una serie de procedimientos y formatos generales que ayudan a ejecutar las actividades de una manera ordenada y permiten controlar, registrar, realizar análisis y tomar decisiones en base a ellos.

Se debe tener en cuenta que esta tesis desarrolla los procedimientos en base a los fundamentos del PMBOK, por lo que se busca que sea un manual práctico y simplificado para el uso de las empresas, no se pretende profundizar en el desarrollo extenso de los procesos involucrados por lo que

en algunos casos se mencionan y se comentan algunos documentos que tendrán que ser desarrollados por quien o quienes usen como referencia este trabajo.

5. Alcances

Como se mencionó con anterioridad La presente tesis busca ordenar, relacionar y explicar los procesos que se desarrollan en cada grupo de procesos o cada etapa de la ejecución de un proyecto de construcción y así ofrecer una serie de procedimientos y formatos generales que ayudan a ejecutar las actividades de una manera ordenada y permiten controlar, registrar, realizar análisis y tomar decisiones en base a ellos.

Como parte del desarrollo de la tesis se evaluó la viabilidad del proyecto y se concluyó en que existió viabilidad técnica porque se contó con los recursos técnicos como bibliografía e información además de la asesoría de profesionales conocedores del tema y con los recursos tecnológicos como office (Microsoft Word y Excel) necesarios para el desarrollo de la tesis, se contó con viabilidad económica porque fue financiada íntegramente con los recursos de los autores, se contó con viabilidad social ya que no existió ni existe inconveniente o algún impacto negativo de índole social/ambiental y finalmente existió viabilidad operativa ya que el manual se desarrolló bajo los fundamentos del PMBOK lo que garantiza el uso de herramientas adecuadas que han sido desarrolladas por el PMI.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes de la investigación

La competitividad en la construcción se logra adoptando herramientas, procedimientos, tecnologías y estandarizando los procesos ejecutados en los proyectos realizados, mediante la implementación de estos métodos en la organización se mejorará la eficiencia de los proyectos ejecutados.

Respecto a la gestión de proyectos, desde la publicación de la primera edición de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (guía del PMBOK) en 1990, se han elaborado un sin número de trabajos de investigación, tesis, etc. Estos documentos buscaron seguir los lineamientos de buenas prácticas propuestas en esta guía, se fueron adaptando a las diferentes ediciones publicadas por el PMI.

En la actualidad el manual que se utiliza para elaborar un plan de proyecto es PMBOK en su quinta edición el mismo que fue publicado en el año 2013.

Algunos antecedentes que se destacan y han servido de referencia para la elaboración de esta tesis fueron:

Cubillo (2009) en su tesis de maestría trabajó en proveer de herramientas, procedimientos y formatos para la ejecución de un proyecto de construcción denominado “Condominio Tachi”, logró facilitar la administración por medio de las áreas de gestión (Alcance, Tiempo, Costos, Calidad, Recurso Humanos, Comunicaciones, Riesgos, Adquisiciones, integración) y ordenar mediante procedimientos cada etapa de la construcción.

Hidalgo (2013) desarrollo como parte de su tesis de maestría diferentes modelos de gestión y administración operacionales que basados en el PMBOK buscaban establecer una estructura organizacional y metodológica para la gestión de proyectos operacionales en Pampa Norte, la cual sea aplicable a cualquier proyecto de esta naturaleza no importando la compañía

o industria en la cual se desarrolle, con foco en el cumplimiento de metas tanto en materia de seguridad, calidad, plazos y costos presupuestados.

Gordillo (2014) evaluó la gestión de diferentes proyectos de construcción, su tesis consistió en realizar encuestas, entrevistas personales, etc. para conocer las características y causas principales de la problemática que viene atravesando la gestión de proyectos en las empresas constructoras del Perú.

1.2. Conceptos generales de empresa

1.2.1. Definición de empresa

Rodríguez (1985) define la empresa como una unidad activa en la economía que busca generar bienes que luego pueden ser vendidos y de ello obtener algún beneficio económico.: “la entidad económica destinada a generar bienes, venderlos y obtener un beneficio. Las empresas son el principal factor dinámico de la economía de una nación y constituyen a la vez un medio de distribución que influye en la vida privada de sus habitantes”.

1.2.2. Clases de empresas

Para Balbín (2010), las empresas se clasifican de la siguiente manera:

- a) Por su tamaño, SUNAT clasifica a las empresas mediante la ley N° 30056 en microempresa si es que obtiene ventas anuales hasta el monto máximo de 150 Unidades Impositivas Tributarias (UIT), pequeña empresa cuando las ventas anuales son superiores a 150 UIT y hasta el monto máximo de 1700 UIT, mediana empresa si el rango de venta anual es superior a 1700 UIT y hasta el monto máximo de 2300 UIT, finalmente, la gran empresa es aquella que genera ventas mayores a 2300 Unidades Impositivas Tributarias (UIT).
- b) Por el tipo de propiedad, SUNAT en su “Manual de Tributación”, clasifica a las empresas en empresa privada si la organización es de propiedad de inversionistas y su finalidad es 100% lucrativa pudiendo ser nacionales si la inversion es 100% del país, extranjeros si las inversiones son nacionales mas extranjeros y trasnacionales cuando

el capital es preponderantemente de origen extranjero y la utilidad se reinvierte a sus países de origen. La otra clasificación de SUNAT por el tipo de propiedad es pública siendo aquellas organizaciones donde el estado ejerce su acción empresarial en los sectores estratégicos de la economía, su objeto por lo general es de carácter social y sin fines de lucro.

- c) Por su actividad, SUNAT clasifica a las empresas en productivas si su actividad primordial es la producción de bienes mediante la transformación y/o extracción de materias primas siendo de tipo extractivas, manufactureras o agropecuarias; comerciales si son intermediarios entre el productor y el consumidor, su función principal es la compra-venta de productos terminados clasificándose en mayoristas si venden a gran escala, minoristas si venden al por menor y comisionistas si venden de lo que no es suyo dando a consignación, finalmente están las empresas prestadoras de servicios que a cambio de una retribución brindan diferentes servicios.

1.3. Empresa constructora

Generalizando se definiría a una empresa constructora como una organización que tiene capacidad administrativa para desarrollar y controlar la ejecución de obras de construcción.

Las empresas constructoras poseen capacidad técnica para aplicar procesos y procedimientos de construcción y cuentan con capital o crédito para financiar sus operaciones, son sociedades de capitales como de personas, donde son importantes tanto los bienes como los que colaboran en el trabajo.

Una empresa constructora por lo general tiene ciertas obligaciones como ejecutar obras de acuerdo al alcance establecido en el contrato firmado con el cliente, designar un jefe de obra que asuma la representación técnica de la constructora en la obra, además este profesional debe contar con experiencia y capacitación de acuerdo con las características y complejidad de la obra, asignar a la obra los recursos de mano de obra, materiales, herramientas y equipos necesarios para su ejecución, subcontratar determinadas actividades

del proyecto dentro de los costos establecido en el contrato, además de firmar el acta de comienzo y acta de recepción de la obra.

Los recursos que deben manejar todas las empresas constructoras en general son los recursos financieros, recursos humanos, las adquisiciones (compras, contratos), las subcontratistas, etc.

Como toda organización las empresas constructoras deberían trazar objetivos para cada proyecto que realicen, estos pueden ser mantener la seguridad en el proyecto, realizar el proyecto con productividad, cumplir con la calidad exigida por el cliente, cumplir con los plazos establecidos para la ejecución del proyecto, cumplir con el alcance establecido en el contrato firmado con el cliente, lograr la satisfacción del equipo humano y lograr la satisfacción del cliente.

Para lograr los objetivos anteriormente mencionados la empresa debe optimizar las variables de mano de obra, materiales, gastos generales de la empresa y herramienta/equipos. La forma de optimizar las variables en mención pasa por buscar planificar el proyecto empezando por planificar la obra en su conjunto, las distintas partidas de la obra, subcontratar parte del proyecto a empresas que cumplen los estándares de calidad, planificar y programar las compras, capacitar al personal de obra e implementar la nuevas tecnologías y procesos constructivos.

Toda organización debe afrontar diferentes problema y dificultades, las empresas constructoras no son la excepción por ello afrontan problemas como el mayor número de empresas y competencia en el sector, aumento constante en los costos de los recursos, aumento de tecnologías para diseño, planificación y control de obras de construcción y mayor exigencia del cliente en la entrega del producto. Estos problemas han tenido como consecuencia una evolución hacia la mejora de la organización, en cuanto a los procedimientos, procesos y herramientas utilizadas a lo largo del ciclo de vida del proyecto (iniciación, planificación, ejecución, seguimiento y control y

cierre), por ello es necesario contar con una organización ágil y flexible a los cambios.

Las empresas constructoras medianas por lo general tienen una estructura de organización funcional, en este tipo de organización cada trabajador pasa a responder ante varios supervisores o jefes, y estos a su vez solo supervisan a los obreros en los asuntos de su competencia. Los trabajadores deben recurrir ante una situación problemática al supervisor más adecuado para resolver su problema, evitando pasos intermedios con jefes de grupo, cuya atribución sería limitada solo a su especialidad.



Figura 1: Organización funcional

Fuente: Adaptación de Taylor (2009)

1.4. Conceptos de la gestión de proyectos

1.4.1. Definición de proyecto

Para el PMBOK (2013):

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto, cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto. (p.3)

Los productos, servicios o resultados únicos que se obtienen al realizar un proyecto pueden ser un producto que puede ser parte de otro proyecto, una capacidad para prestar servicio, un documento y/o una mejora sobre algo ya existente.

1.4.2. Dirección de proyectos

La dirección de proyectos se basa en uso de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas en las actividades de un proyecto, para satisfacer los requisitos a lo largo de un determinado proyecto.

El dirigir un proyecto implica identificar requisitos, establecer objetivos claros y posibles de realizar, los cuales deben ser medibles, para que al final del proyecto se pueda contrastar y saber si el proyecto cumplió o no con los objetivos establecidos en la constitución del proyecto.

Por ello el director de proyectos debe equilibrar las limitaciones o restricciones del proyecto: calidad, alcance, tiempo, costos, recursos y riesgos



Figura 2: Restricciones del proyecto

Fuente: Propia

1.4.3. Director de proyecto

Es aquel encargado de dirigir a todo el equipo del proyecto, se busca que cuente con ciertas habilidades técnicas, de liderazgo y conocimiento en el proceso de gestión de proyectos.

Es el responsable y encargado de satisfacer las necesidades en los diferentes niveles como tareas del equipo e individuales, además es el nexo entre la organización y el equipo de proyecto.

El equipo del proyecto en apoyo del director de proyecto tiene que poder desarrollar competencias como conocimiento sobre la gestión de proyectos, desempeño en relación a lo que se puede hacer o alcanzar mientras aplica su conocimiento y personal en relación al comportamiento mientras realiza el proyecto.

Tabla 1: Habilidades interpersonales del director de proyectos

HABILIDADES INTERPERSONALES	INFLUENCIA EN LA ORGANIZACIÓN
Liderazgo	Generación de confianza
Trabajo en equipo	Conocimiento de política y cultura
Motivación	Negociación y gestión de conflictos
Comunicación efectiva	Resolución de problemas
Toma de decisiones	Coaching (orientación)

Fuente: PMBOK (2013)

1.4.4. Director de proyecto

Es la organización la que ejecuta el proyecto, encargada de poner los recursos para la gestión de proyectos y posteriormente entregarlo al cliente.

Para el PMBOK (2013):

La estructura de la organización es un factor ambiental de la empresa que puede afectar a la disponibilidad de recursos e influir en el modo de dirigir los proyectos. Las estructuras abarcan desde una estructura funcional hasta una estructura orientada a proyectos, con una variedad de estructuras matriciales. (p.21)

En la siguiente tabla se muestra la influencia de la estructura de la organización en los proyectos.

Tabla 2: Influencia de la estructura de la organización en los proyectos

Estructura de la Organización Características del Proyecto	Funcional	Matricial			Orientada a Proyectos
		Matricial Débil	Matricial Equilibrada	Matricial Fuerte	
Autoridad del Director del Proyecto	Poca o Ninguna	Baja	Baja a Moderada	Moderada a Alta	Alta a Casi Total
Disponibilidad de Recursos	Poca o Ninguna	Baja	Baja a Moderada	Moderada a Alta	Alta a Casi Total
Quién gestiona el presupuesto del proyecto	Gerente Funcional	Gerente Funcional	Mixta	Director del Proyecto	Director del Proyecto
Rol del Director del Proyecto	Tiempo Parcial	Tiempo Parcial	Tiempo Completo	Tiempo Completo	Tiempo Completo
Personal Administrativo de la Dirección de Proyectos	Tiempo Parcial	Tiempo Parcial	Tiempo Parcial	Tiempo Completo	Tiempo Completo

Fuente: PMBOK (2013)

El PMBOK hace referencia a una estructura de organización exclusiva para la ejecución de proyectos, en la cual existe un departamento que dirige y gestiona completamente todos los recursos de un proyecto. Estará estructurada, como se muestra en la figura 3:

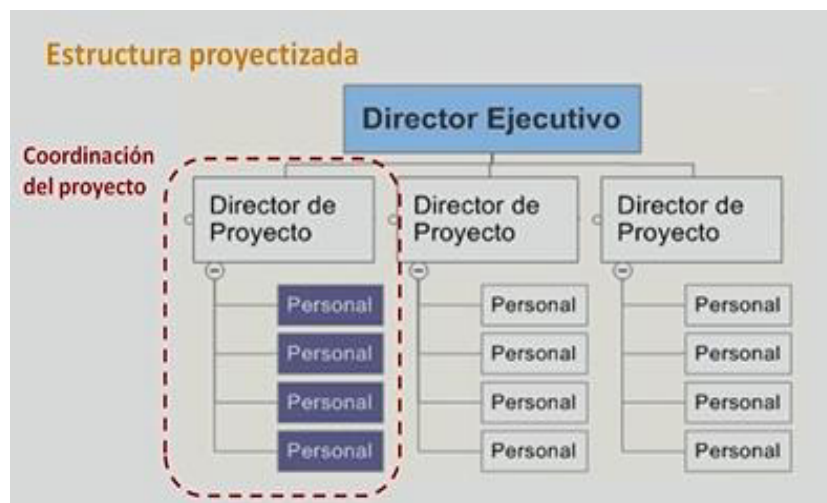


Figura 3: Estructura orientada a proyectos

Fuente: PMBOK (2013)

Esta estructura de organización tiene algunas ventajas y desventajas, como se muestra en la tabla 3:

Tabla 3: Comparativo entre las ventajas y desventajas de una estructura orientada a proyectos

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Gestión de proyectos muy eficiente	Cuando finaliza un proyecto, no hay nicho de trabajo para los miembros del equipo.
Lealtad o dedicación máxima al proyecto.	
Comunicación mucho más efectiva que la estructura funcional.	Falta de especialización en disciplinas específicas.
Máxima autoridad del Project manager.	Menor eficiencia en el uso de recursos.

Fuente: Propia

1.4.5. Activos de los procesos de la organización

Es la base de datos de una organización, esta se va acumulando a través del aprendizaje e implementación de procesos y procedimientos en la ejecución de proyectos.

El PMBOK (2013), nos menciona que:

Los activos de los procesos de la organización son los planes, los procesos, las políticas, los procedimientos y las bases de conocimiento específicos de la organización ejecutora y utilizados por la misma.

Estos incluyen cualquier objeto, práctica o conocimiento de alguna o de todas las organizaciones que participan en el proyecto y que pueden usarse para ejecutar o gobernar el proyecto. Los activos de procesos también incluyen bases de conocimiento de la organización como lecciones aprendidas e información histórica. Los activos de los procesos de la organización pueden incluir cronogramas completados, datos sobre riesgos y datos sobre el valor ganado. (p.27)

Los activos de los procesos de la organización se pueden definir como:

- procesos y procedimientos estandarizados con plantillas, guías, etc.
- Base de conocimiento que pueden ser lecciones aprendidas, resultados de las mediciones de los procesos, línea base, etc.

1.4.6. Activos de los procesos de la organización

Son todos los elementos tangibles e intangibles, los cuales pueden ser internos o externos a la organización, estos no están bajo el control del equipo del proyecto que influyen, restringen o dirigen de manera positiva o negativa el proyecto.

Entre los principales factores ambientales de la empresa tenemos la cultura de la organización, normativa gubernamental, infraestructura, condiciones del mercado, clima político, etc.

1.4.7. Interesados - stakeholders

Son agentes externos o internos que tienen influencia en los proyectos desarrollados por la empresa, están compuestos por grupos de personas y organizaciones que tienen interés en que se ejecute el proyecto.

La definición formal de los interesados según el PMBOK (2013) es:

Los interesados incluyen todos los miembros del equipo del proyecto así como todas las entidades interesadas, ya sea internas o externas a la organización. El equipo del proyecto identifica a los interesados tanto internos como externos, positivos y negativos, ejecutores y asesores,

con objeto de determinar los requisitos del proyecto y las expectativas de todas las partes involucradas. (p.30)

Son individuos y organizaciones que están activamente involucrados en el proyecto o cuyos intereses pueden ser afectados positiva o negativamente como resultado de la ejecución y conclusión del proyecto.

Los principales interesados que influyen en un proyecto se pueden observar en la figura 4:

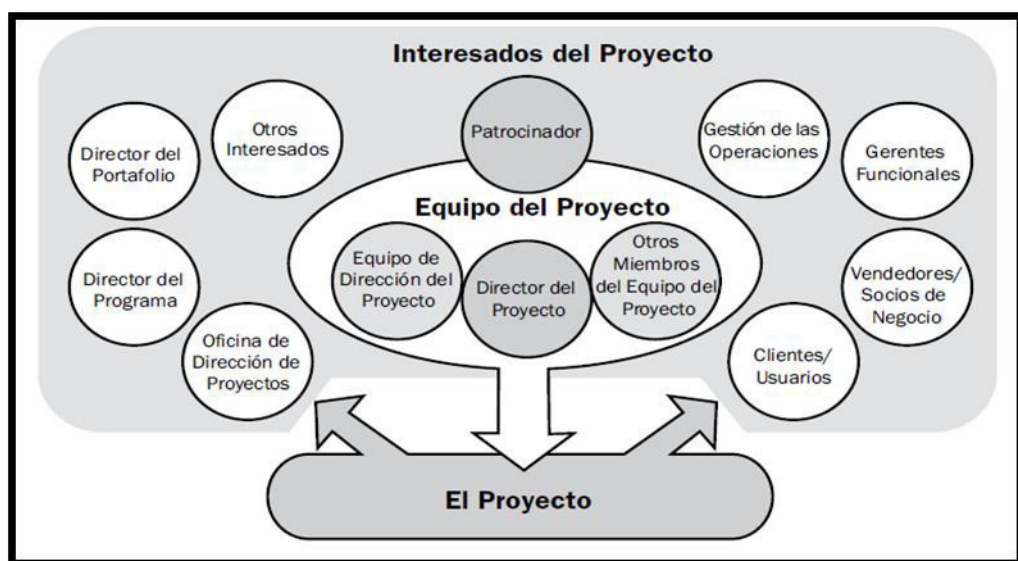


Figura 4: Relación entre los interesados y el proyecto

Fuente: PMBOK (2013)

1.5. Ciclo de vida del proyecto

El ciclo de vida de un proyecto es el conjunto de fases en las que se organiza un proyecto desde su inicio hasta su cierre. Una fase es un conjunto de actividades del proyecto relacionadas entre sí y que, en general, finaliza con la entrega de un producto parcial o completo.

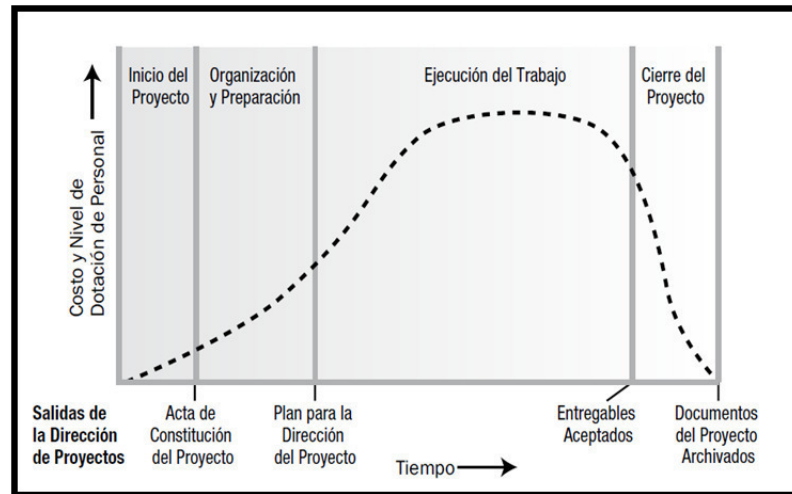


Figura 5: Estructura genérica del ciclo de vida del proyecto

Fuente: PMBOK (2013)

Las características del ciclo de vida del proyecto, se dan a través del comportamiento y evolución de las variables de costos de cambio, influencia de los interesados, riesgos e incertidumbre, estos últimos serán menos influyentes en el proyecto a medida que este se desarrolle, lo contrario sucederá con la variable costos de cambio, pues estos serán altos si se realizan durante la ejecución del proyecto. La relación de las variables mencionadas anteriormente se desarrolla, como se muestra en la figura 6:

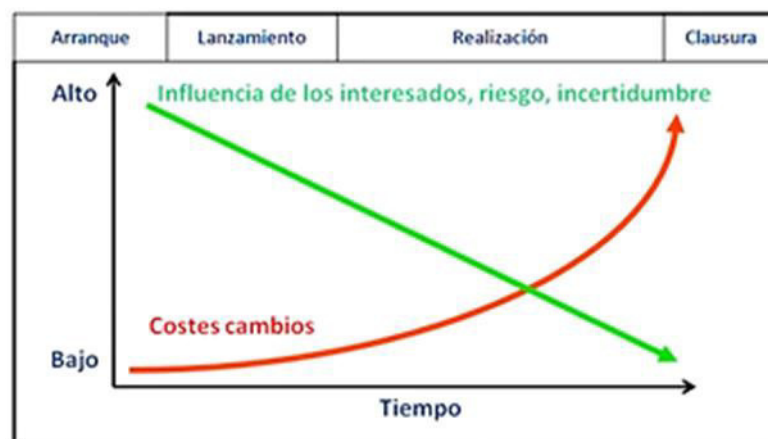


Figura 6: Características del ciclo de vida del proyecto

Fuente: PMBOK (2013)

Los grupos de procesos son el conjunto de procesos que interaccionan entre sí, el PMBOK define 5 grupos de procesos los mismos que en el caso de edificaciones coinciden con las fases de un proyecto.

Las fases para el desarrollo del proyecto son: iniciación, planificación, ejecución, seguimiento y control, estos estarán integrados por procesos de las diferentes áreas de conocimiento, como se muestra en la Figura 7:

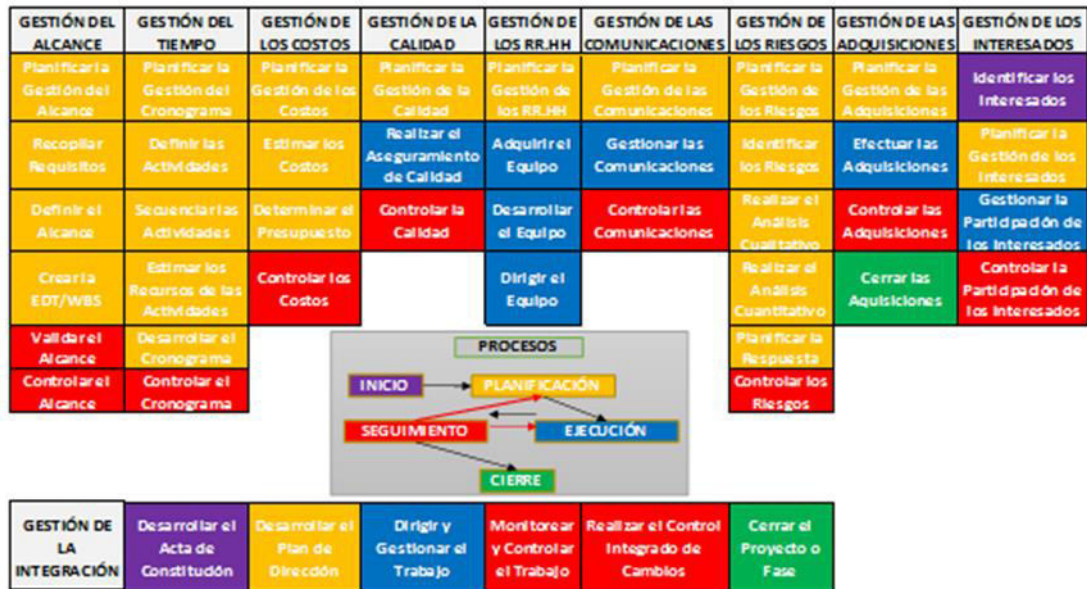


Figura 7: Clasificación de los procesos en fases del proyecto

Fuente: Propia

Las características de las fases que constituyen un proyecto son los siguientes:

a) Fase de iniciación

- Reconocimiento de que un proyecto puede llevarse a cabo.
- Determinar lo que el proyecto debe lograr.
- Definir la meta global del proyecto.
- Delimitar las expectativas generales de los clientes, de la administración o de los interesados.
- Precisar el alcance general del proyecto.
- Seleccionar los miembros iniciales del equipo.

b) Fase de planificación

- Perfeccionamiento del alcance del proyecto.
- Listado de tareas y actividades que llevarán al logro de las metas del proyecto.
- Secuencias de actividades.
- Desarrollo de un calendario y presupuesto.

- Conseguir que el plan sea aprobado por los terceros apropiados.

c) Fase de ejecución

- Dirigir el equipo reunirse con los miembros del equipo.
- Comunicarse con los terceros involucrados.
- Resolver los conflictos o problemas que pueden surgir.
- Asegurar los recursos necesarios (dinero, personal, equipo y tiempo).

d) Fase de seguimiento y control

- Vigilar las desviaciones del plan de proyecto.
- Empezar acciones correctivas.
- Recibir y evaluar cambios en los proyectos solicitados.
- Cambiar los calendarios del proyecto.
- Adaptar los niveles de recursos.
- Modificar el alcance del proyecto.

e) Fase de cierre

- Regresar a la etapa de planeación para hacer ajustes.
- Comparar el plan original al curso actual de los eventos del proyecto.
- Realizar la evaluación final del proyecto (logros obtenidos vs. metas planteadas).
- Analizar problemas e identificar áreas para mejoras futuras.
- Otorgar reconocimientos por logros y resultados.
- Cerrar operaciones, liberar recurso y dispersar el equipo.
- Redactar un informe final. (Silva, 2009)

Conociendo que los proyectos están dispuestos en fases, es necesario mencionar que estas están compuestas por tipos de gestión que interrelacionadas y correctamente organizadas contribuyen a el correcto desarrollo de un proyecto, en tal sentido, es necesario mencionar cada una de las gestiones involucradas en las fases de los proyectos.

1.5.1. Gestión de la integración

Incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos.

Se compone por el acta de constitución del proyecto, el plan para la dirección del proyecto, dirección y gestión del trabajo del proyecto, el monitoreo y control del trabajo, el control integrado de cambios y el cierre de proyecto o fases.

1.5.2. Gestión del alcance

Incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo para completar el proyecto con éxito.

Se compone por la planificación de la gestión del alcance, la recopilación de requisitos, la definición del alcance, la creación del EDT, la validación del alcance y el control del alcance.

1.5.3. Gestión del tiempo

Incluye los procesos requeridos para gestionar la terminación en plazo del proyecto.

Se compone de los procesos de planificación de la gestión del cronograma, la definición de actividades, la estimación de los recursos, la estimación de la duración de las actividades, el desarrollo del cronograma y el control del cronograma.

1.5.4. Gestión de los costos

Incluye los procesos relacionados con planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.

Compuesto por la planificación de la gestión de los costos, la estimación, determinación del presupuesto y el control de costos.

1.5.5. Gestión de la calidad

Incluye los procesos y actividades de la organización ejecutora que establecen las políticas de calidad, los objetivos y las responsabilidades de calidad para que el proyecto satisfaga las necesidades para las que fue acometido.

Está compuesta por la planificación de la gestión de calidad, el aseguramiento y el control de calidad.

1.5.6. Gestión de los recursos humanos

Incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen al equipo del proyecto. El equipo del proyecto está compuesto por las personas a las que se han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto.

Compuesto por los procesos de planificación de la gestión de recursos humanos, la adquisición, el desarrollo y la dirección del equipo de proyecto.

1.5.7. Gestión de las comunicaciones

La Gestión de las comunicaciones del proyecto incluye los procesos requeridos para asegurar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados.

Los procesos que incluye son la planificación de la gestión de las comunicaciones, el gestionar y controlar las comunicaciones.

1.5.8. Gestión de los riesgos

Incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos de un proyecto.

Se compone por los procesos de planificación de la gestión de los riesgos, la identificación, el análisis cualitativo, análisis cuantitativo, planificación de la respuesta y control de riesgos.

1.5.9. Gestión de las adquisiciones

Incluye los procesos necesarios para comprar o adquirir productos, servicios o resultados que es preciso obtener fuera del equipo del proyecto.

Compuesto por los procesos de planificación de la gestión de las adquisiciones, ejecución, control y cierre de las adquisiciones.

1.5.10. Gestión de los interesados

Incluye los procesos necesarios para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto.

Los procesos que forman parte de esta gestión son la identificación, planificación de la gestión, gestión de la participación y controlar la participación de los interesados.

1.6. Algunos indicadores para la gestión

Los indicadores tienen como finalidad evaluar objetivamente el desempeño de los costos y avances del proyecto en función del trabajo completado en un periodo de tiempo determinado.

Se busca proveer un método que permita gestionar el proyecto integrando los conceptos de alcance, tiempo y costos para evaluar el estado del proyecto a nivel global, disciplina o paquete de trabajo; consecuentemente, busca facilitar la toma de acciones correctivas por parte del jefe de proyecto.

Para el desarrollo de los indicadores se debe conocer y desarrollar los siguientes valores clave:

- Valor planificado (PV): por sus siglas en inglés *Planned Value*, es el costo presupuestado de las tareas que se habían planificado terminar en la unidad de tiempo que este siendo evaluada. Esto se puede

expresar como el costo presupuestado del trabajo planificado (*BCWS: Budgeted Cost of Work Scheduled*).

- Costo real (AC): por sus siglas en inglés *Actual Cost*, es el costo realmente incurrido de las tareas que se han avanzado o terminado en la unidad del tiempo que este siendo evaluada. Esto se puede expresar como el costo actual del trabajo realizado (*ACWP: Actual Cost of Work Performed*).
- Valor ganado (EV): por sus siglas en inglés *Earned Value*, es el costo presupuestado de las tareas que se han avanzado o terminado en la unidad del tiempo que este siendo evaluada. Este concepto combina ambos conceptos de valor planificado y costo real permitiendo un análisis más preciso de los indicadores de gestión. Esto se puede expresar como el costo presupuestado del trabajo realizado (*BCWP: Budgeted Cost of Work Performed*).

Este concepto aparece con la finalidad de cubrir el vacío existente en una comparación simple del valor planificado y el costo real, debido a que esta comparación simple no toma en cuenta el avance del trabajo realizado.

Es importante mencionar que el termino costo es utilizado para expresar una unidad de valor que puede ser horas-hombre o costo monetario. Debe entenderse que todos los indicadores de gestión se pueden expresar en ambas unidades de valor.

1.6.1. Indicadores de variación

a) Variación del costo (CV)

Por sus siglas en inglés *Cost Variance*, representa la desviación en coste del proyecto obtenido al comparar el valor ganado y el costo real. Si la desviación en coste es negativa quiere decir que se está gastando más que lo que deberíamos.

$$CV = EV - AC$$

b) Variación del cronograma (SV)

Por sus siglas en inglés *Schedule Variance*, representa la desviación en la programación del proyecto obtenido al comparar el valor ganado y el valor planificado. Si la desviación es negativa quiere decir que estamos que hemos gastado menos de lo que se había presupuestado debido a que vamos con retraso. En caso contrario, el proyecto se encuentra adelantado a la programación, lo que significa que se debe haber gastado más de lo planificado.

$$SV = EV - PV$$

1.6.2. Indicadores de rendimiento

a) Índice de rendimiento del costo (CPI)

Por sus siglas en inglés *Cost Performance Indicator*, representa un índice sobre la eficiencia en el uso de los recursos del proyecto. Si el índice es negativo quiere decir que se está siendo ineficientes en el uso de los recursos.

$$CPI = EV / AC$$

b) Índice de rendimiento del cronograma (SPI)

Por sus siglas en inglés *Schedule Performance Indicator*, representa un índice sobre la eficiencia del tiempo utilizado en el proyecto. Si el índice es negativo quiere decir que se está siendo ineficientes en el uso del tiempo del proyecto.

$$SPI = EV / PV$$

1.6.3. Indicadores de proyección

a) Estimación del Costo para Terminar (ETC)

Por sus siglas en inglés *Estimate To Complete*, representa el costo faltante para completar el proyecto, de acuerdo a la eficiencia del costo que se tiene a la fecha del análisis.

$$ETC = (PVT - EV) / CPI$$

b) Estimación al completar (EAC)

Por sus siglas en inglés *Estimate At Completion*, representa el costo total para completar el proyecto.

$$EAC = PVT / CPI$$

Después de conocer los indicadores, se muestra a continuación un ejemplo tomado del Manual de GMI- Sistema de Gestión de proyectos :

Recientemente se ha comprado un terreno y se debe construir una cerca de 4 lados para delimitar el área que ahora es de su propiedad. Usted estima que tomará un día construir cada lado de la cerca y que costará \$100 cada uno de ellos. Se planea que cada lado sea construido uno tras de otro. Hoy estamos al final del día 3.

Con el gráfico que se muestra abajo, calcule e interprete los indicadores de valor ganado.

Tabla 4: Ejemplo de avance de proyecto

Actividad	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Estatus al final del día 3
Lado Norte					Terminado, \$100 gastados
Lado Este					Terminado, \$120 gastados
Lado Sur					50% Terminado, \$60 gastados
Lado Oeste					No comenzado

Fuente: Sistema de Gestión de proyectos GMI (2015)

La solución al ejemplo se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 5: Solución de ejemplo

ÍTEM	CÁLCULO	VALOR	INTERPRETACIÓN DEL VALOR
PV	$PV = (3 \text{ muros programados}) \times (\$100/\text{muro})$	\$300	Al tercer día, se programó haber realizado trabajo valuado en \$300
EV	$EV = [(2 \text{ muros terminados}) \times (\$100/\text{muro})] + [(0.5 \text{ muros terminados}) \times (\$100/\text{muro})]$	\$250	Al tercer día, se ha completado trabajo valuado en \$250.
AC	$AC = \$100 + \$120 + \$60$	\$280	Se han gastado \$280 para realizar el trabajo completado al momento.
CPI	$CPI = \frac{EV}{AC} = \frac{\$250}{\$280}$	0.89	Por cada dólar invertido, se ha realizado trabajo valuado en 89 céntimos.
CV	$CV = EV - AC = \$250 - \280	-\$30	Al momento se han gastado \$30 extra en el proyecto.
EAC	$EAC = \frac{PVT}{CPI} = \frac{\$400}{0.89}$	\$449.40	Si se mantiene el rendimiento de costos, el proyecto costaría \$49.4 más de lo presupuestado.
SPI	$SPI = \frac{EV}{PV} = \frac{\$250}{\$300}$	0.83	Se ha completado solamente el 83% del trabajo programado a este momento del proyecto.
SV	$SV = EV - PV = \$250 - \300	-\$50	Se ha dejado de completar trabajo valuado en \$50. El retraso del proyecto está valuado en \$50.

Fuente: Sistema de Gestión de proyectos GMI (2015)

1.7. Formulación de la hipótesis

1.7.1. Hipótesis general

La propuesta de manual facilitará y simplificará el uso de las herramientas del PMBOK para la ejecución de proyectos de edificaciones en empresas constructoras medianas.

1.7.2. Hipótesis específicas

La propuesta de manual, mediante el uso de los fundamentos del PMBOK, simplificará, ordenará, relacionará y dará procedimientos generales en la etapa de inicio de la ejecución de proyectos de edificaciones en empresas constructoras medianas.

La propuesta de manual, mediante el uso de los fundamentos del PMBOK, simplificará, ordenará, relacionará y dará procedimientos generales en la etapa de planificación de la ejecución de proyectos de edificaciones en empresas constructoras medianas.

La propuesta de manual, mediante el uso de los fundamentos del PMBOK, simplificará, ordenará, relacionará y dará procedimientos generales en la etapa de ejecución de la ejecución de proyectos de edificaciones en empresas constructoras medianas.

La propuesta de manual, mediante el uso de los fundamentos del PMBOK, simplificará, ordenará, relacionará y dará procedimientos generales en el seguimiento y control de la ejecución de proyectos de edificaciones en empresas constructoras medianas.

La propuesta de manual, mediante el uso de los fundamentos del PMBOK, simplificará, ordenará, relacionará y dará procedimientos generales en la etapa de cierre de la ejecución de proyectos de edificaciones en empresas constructoras medianas.

CAPÍTULO II METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

La investigación en esta tesis es de tipo explicativo debido a que busca explicar los procesos que se desarrollan en cada grupo y etapa de la ejecución para brindar algunas herramientas que ayuden al buen desarrollo de las mismas.

De acuerdo al enfoque la presente tesis es de carácter cualitativo debido a que es un proceso flexible que no intenta medir ningún efecto en las variables, se basa en la lógica e intenta describir los procesos involucrados en la ejecución de un proyecto.

2.2. Diseño de la investigación

La investigación sigue un diseño no experimental ya que no se manipulan ninguna de las variables y por el contrario se las observa, relaciona y describe para lograr corroborar nuestras hipótesis.

Sigue una clasificación transversal ya que la investigación se realiza en el momento exacto y describe variables en un momento determinado para poder relacionarlas entre sí.

2.3. Variables

Se identificó el objeto de estudio, la variable dependiente e independiente las mismas que son de tipo cualitativo:

a) Objeto de estudio

La ejecución de proyectos de edificaciones en empresas constructoras medianas.

b) Variable dependiente

Manual para la ejecución de proyectos de edificaciones.

c) Variable independiente

Fundamentos del PMBOK.

2.4. Materiales y equipos

Los equipos que se utilizaron para el desarrollo de la presente tesis fueron principalmente laptops, teléfonos celulares y cámara de fotos para el registro de algunos documentos, en cuanto a los materiales se usó principalmente el PMBOK, guía de elaboración de tesis brindada por la universidad y documentos físicos facilitados para el desarrollo de la tesis.

CAPÍTULO III DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1. Organigrama funcional para la ejecución de un proyecto

En esta tesis se muestra un organigrama básico para una mediana empresa dedicada a la construcción de proyectos de edificaciones, se observa las diferentes áreas y jefaturas que la componen para luego centrarse e incidir en el área específica del estudio que es la correspondiente a la ejecución de un proyecto.

El organigrama general y el organigrama específico funcional para la ejecución de proyectos que se muestran a continuación son producto de algunas consultas a diferentes pequeñas y medianas empresas del sector y de la investigación con algunos profesionales conocedores del tema.

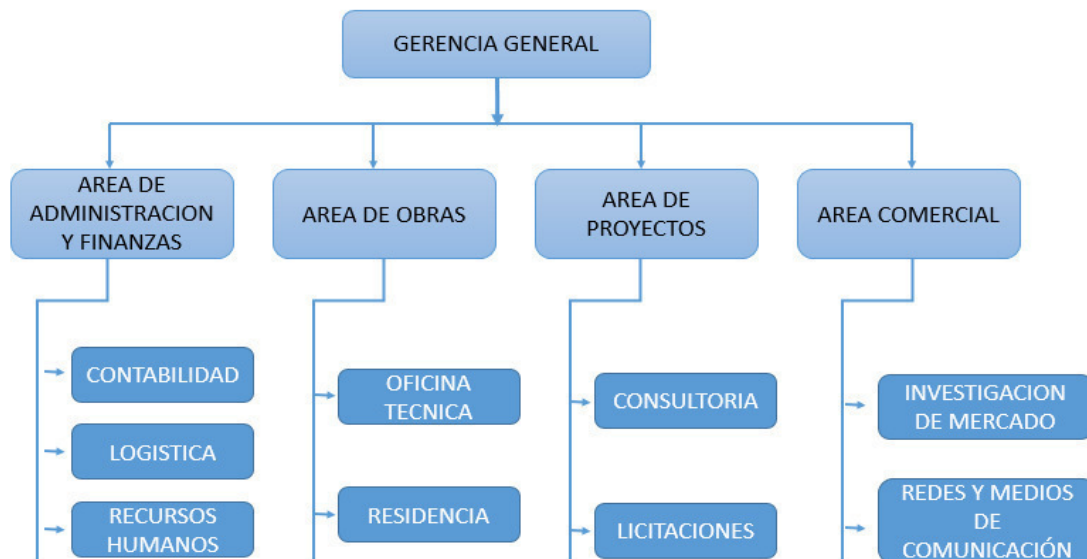


Figura 8: Organigrama general de una mediana empresa

Fuente: Propia

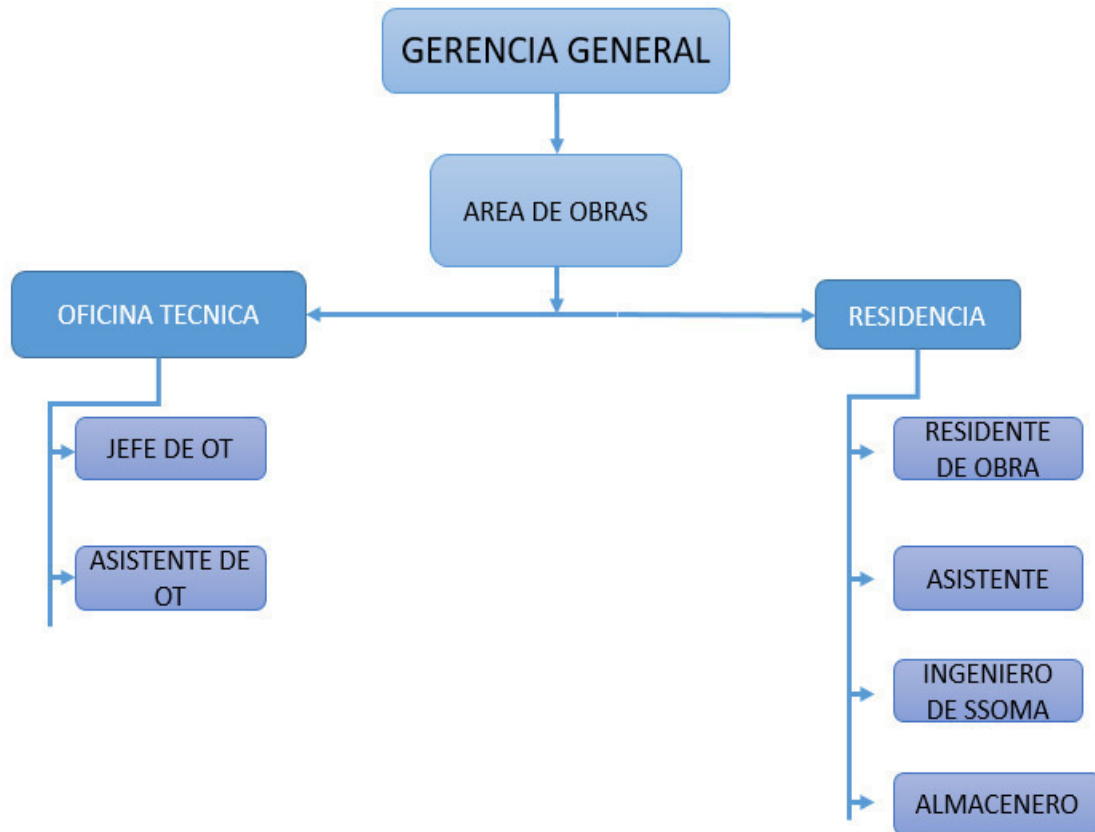


Figura 9: Organigrama específico funcional de una mediana empresa
Fuente: Propia

Se desarrolla la tesis proponiendo los esquemas clásicos de organización de empresas debido a que en la actualidad la mayoría de empresas en el sector emplean esquemas similares a los que se mostraron anteriormente.

3.2. Diagrama de procesos para la ejecución de proyectos de construcción

Siguiendo los lineamientos de la guía PMBOK 5ta edición y usando como referencia algunas guías y diagramas de procesos facilitado por GMI para la gestión de proyectos en consultoría, se ha desarrollado un diagrama de procesos para la ejecución de proyectos de edificaciones, el mismo que detalla cada grupo de procesos en la ejecución de un proyecto.

El detalle de cada tipo de gestión involucrada en cada etapa de la ejecución de un proyecto que se muestra en la siguiente imagen, nos ayudará a proponer las herramientas, metodologías, recursos y procedimientos para generar finalmente una propuesta de manual para la ejecución de proyectos de edificaciones que se irá desarrollando en el transcurso de esta tesis.

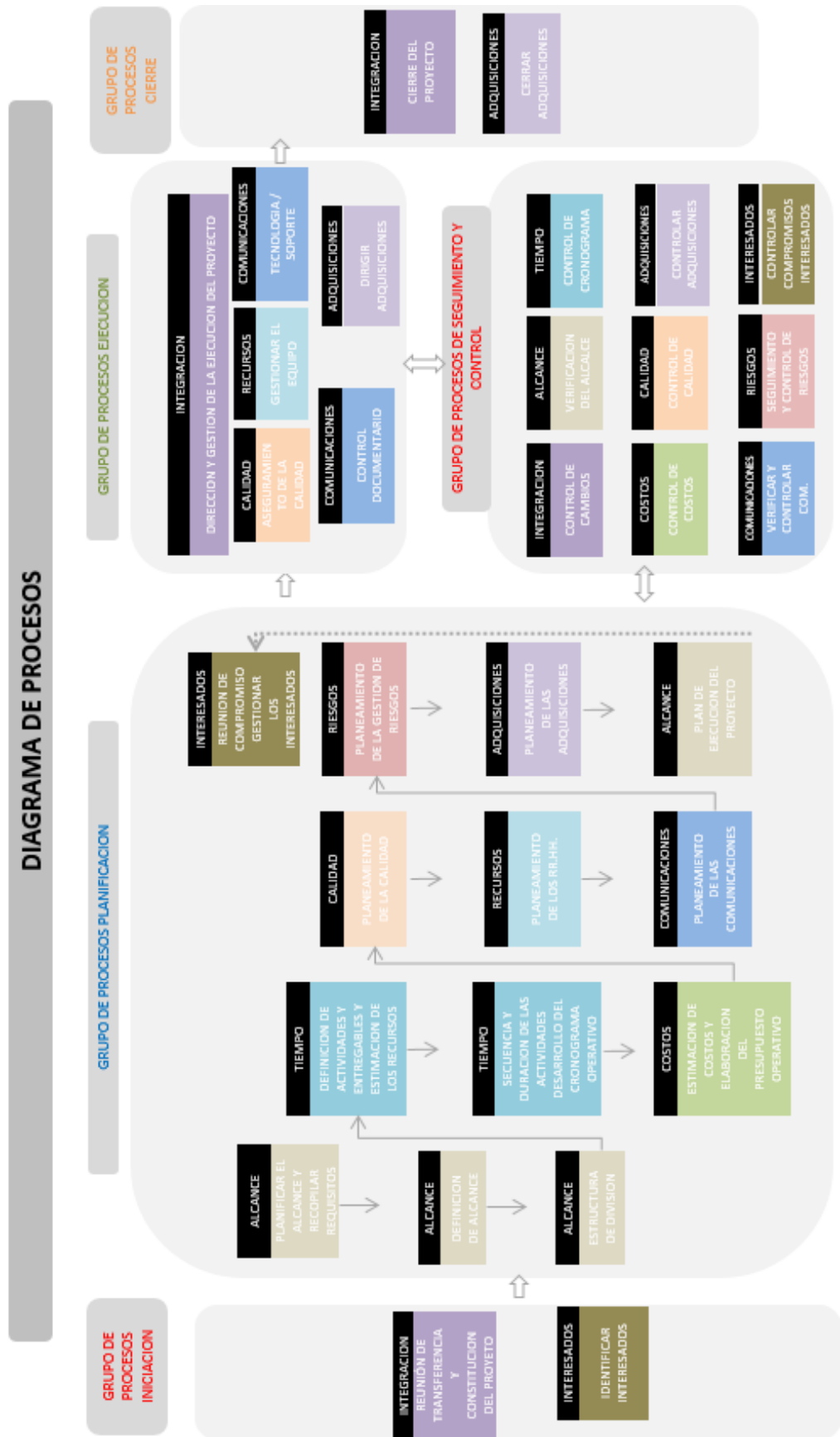


Figura 10: Diagrama de procesos

Fuente: Propia

3.3. Grupo de procesos de iniciación

Los procesos del grupo de iniciación permiten formalizar el inicio de la ejecución de un proyecto, documentar el proyecto y difundirlo entre los miembros del equipo e involucrados, además, nos ayudará a conocer a los interesados para poder entender las expectativas que se tienen al respecto.

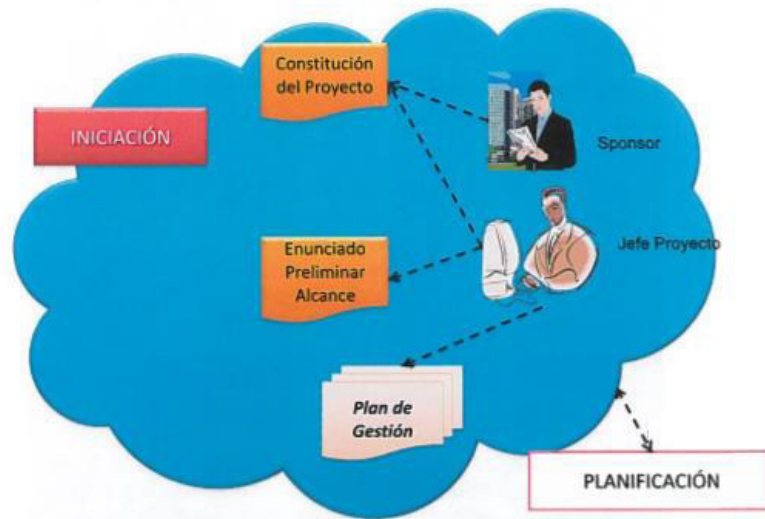


Figura 11: Grupo de procesos de iniciación, interrelación

Fuente: Sistema de Gestión de proyectos GMI (2015)

El grupo de iniciación para la ejecución de edificaciones está compuesto por dos procesos que forman parte del diagrama de procesos que se ha desarrollado:

3.3.1. Reunión de transferencia y constitución del proyecto

El Objetivo fundamental es el de Autorizar el inicio formal de la ejecución de un proyecto, autorizar al Jefe de obras la conformación de un equipo para la ejecución del proyecto nombrando al Residente responsable del mismo.

a) Entradas

Las entradas de este proceso que enmarca dos partes son:

- Contrato
- Expediente técnico
- Documentos de la negociación

b) Reunión de transferencia

b.1) Actividades

Asistentes y responsables obligatorios:

- Gerente General
- Jefe de Obras
- Jefe de Área Técnica
- Jefe de Proyectos
- Jefe de Licitaciones
- Asistentes Opcionales
- Jefe de Área Comercial
- Jefe de Administración y Finanzas

La reunión de transferencia busca brindar los alcances de la ejecución de un nuevo proyecto a todos los involucrados, se debe dejar constancia de la misma en un acta de reunión de transferencia la que servirá como sustento de los acuerdos tomados y los plazos correspondientes a los mismos.

La agenda de la reunión debe considerar los siguientes temas:

- Información contractual que comprende tipo de contrato (suma alzada, tareo, cronograma de pagos, precios unitarios con tope), valor de la facturación total del contrato, multas contractuales, finanzas, licencias y ubicación física del proyecto.

- Entrega de documentación que incluye Contrato firmado, expediente técnico completo, datos técnicos y licencias.
- Se debe considerar también, el impacto y/o cuidado del medio ambiente, normas municipales y horarios de trabajo, seguridad del proyecto y de los participantes del mismo y responsabilidad social, zona de impacto del trabajo a realizar.

b.2) Matriz de responsabilidades

Tabla 6: Matriz de responsabilidades reunión de transferencia

ACTIVIDADES	GG	JL	JP	JO	JOT
Coordinar la reunión		X	X		
Asistir a la reunión	X	X	X	X	X
Presentar detalladamente el proyecto		X	X		
Consideraciones del proyecto y particularidades		X	X		
Registrar contenidos, acuerdos y fechas de compromiso				X	X
Firmar y aprobar transferencia de información	X				

GG: Gerente General

JOT: Jefe de Oficina Técnica

JL: Jefe de Licitaciones

JP: Jefe de Proyectos

JO: Jefe de Obras

Fuente: Propia

c) Constitución del proyecto

Teniendo la información necesaria como entradas y además el acta de transferencia desarrollada en la reunión de transferencia, se tendrá que desarrollar la ficha de inicio (formato F-1) que será elaborada por el Jefe de Obras y aprobación del Gerente General.

Se comunicará mediante una copia de la ficha de inicio a las diferentes áreas involucradas que de alguna forma son parte en la ejecución de un proyecto.

Finalmente, el Jefe de Obras designará el equipo de ejecución del proyecto (Residente, asistente, ingeniero de SOMA y almacenero), el mismo que será evaluado por el área de recursos humanos.

c.1) Matriz de responsabilidades

Tabla 7: Matriz de responsabilidades de la constitución del proyecto

ACTIVIDADES	GG	RH	JO	JOT
Desarrollar ficha de Inicio			X	
Aprobar la ficha de inicio	X			
Difundir ficha de inicio			X	
Registrar y Archivar la ficha de inicio				X
Nombrar el equipo de proyecto			X	
Evaluar el equipo de proyecto		X		

GG: Gerente General

JAT: Jefe de Oficina Técnica

RH: Recursos Humanos

JO: Jefe de Obras

Fuente: Propia

d) Salidas

Las salidas de este proceso que enmarca dos partes son:

- Acta de transferencia
- Designación de equipo de ejecución de proyecto
- Ficha de inicio difundida en la empresa (formato F-1)
- Información y documentación entregada al jefe de obras

3.3.2. Identificar interesados

Este proceso tiene como finalidad conocer a todos los grupos, organizaciones o personas que afectarían o podrían ser afectados por alguna actividad desarrollada en la ejecución del proyecto, lo que influiría en alguna medida en éxito del proyecto.

El identificar adecuadamente a los interesados permitirá afrontar con anticipación cualquier inconveniente y asegurar el mejor desarrollo del proyecto, además de conocer el enfoque adecuado para cada interesado o grupo de interesados.

a) Entradas

Las entradas de este proceso que enmarca dos partes son:

- Ficha de Inicio de Proyecto
- Documentación e información relevante del proyecto
- Equipo de proyecto

b) Actividades

b.1) Análisis de Interesados

Se debe seguir los siguientes pasos para analizar inicialmente:

- Identificar a los interesados potenciales de la organización de la empresa que por sus roles, intereses, áreas y niveles de influencia están involucrados en la ejecución del proyecto.
- Identificar a los interesados potenciales fuera de la empresa, entre ellos se puede mencionar a cliente, instituciones, vecinos, etc. Que por sus roles, intereses y niveles de influencia están involucrados de alguna manera en la ejecución del proyecto.
- Identificar a los interesados potenciales fuera de la empresa, entre ellos se puede mencionar a cliente, instituciones, vecinos, etc. Que por sus roles, intereses y niveles de influencia están involucrados de alguna manera en la ejecución del proyecto.
- El análisis del impacto o apoyo potencial que los interesados generarían, clasificarlos para definir una estrategia de aproximación. Según PMBOK 5ta edición, en el caso de grandes comunidades de interesados, es importante priorizar a los interesados a fin de garantizar el uso eficiente del esfuerzo para comunicar y gestionar sus expectativas.

- Se debe evaluar la posible reacción o respuesta en diferentes situaciones con la finalidad de planificar como influir en ellos para garantizar su apoyo y mitigar los impactos negativos potenciales.

Según el PMBOK 5ta edición existen múltiples modelos de clasificación utilizados para el análisis de interesados que nosotros en esta propuesta de manual emplearemos, tales como:

- Matriz de poder/interés, que agrupa a los interesados basándose en su nivel de autoridad (“poder”) y su nivel de preocupación (“interés”) con respecto a los resultados del proyecto.
- Matriz de poder/influencia, que agrupa a los interesados basándose en su nivel de autoridad (“poder”) y su participación activa (“influencia”) en el proyecto.
- Matriz de influencia/impacto, que agrupa a los interesados basándose en su participación activa (“influencia”) en el proyecto y su capacidad de efectuar cambios a la planificación o ejecución del proyecto (“impacto”).
- Modelo de prominencia, que describe clases de interesados basándose en su poder (capacidad de imponer su voluntad), urgencia (necesidad de atención inmediata) y legitimidad (su participación es adecuada).

Se muestra un ejemplo de modelo de clasificación para desarrollar los diferentes matices de análisis que nos ayudaran a identificar a los interesados y su influencia:

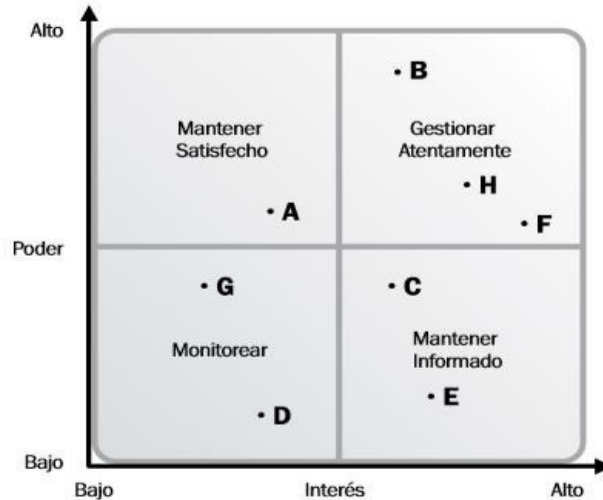


Figura 12: Ejemplo de matriz de poder/interés con interesados

Fuente: PMBOK (2013)

b.2) Juicio de expertos

Si se desea conocer y identificar de manera exhaustiva los, se debería buscar la experiencia de grupos o personas con capacitación especializada o pericia en la materia.

El juicio de expertos se obtendrá por medio de consultas individuales (reuniones uno a uno, entrevistas, etc.).

b.3) Reuniones

Esta reunión tiene como finalidad analizar los perfiles de los principales interesados, diseñadas para desarrollar un entendimiento o comprensión de los mismos, aquí se intercambian y analizan las informaciones sobre los roles y posturas de cada uno de los interesados respecto a la ejecución del proyecto.

Con las actividades desarrolladas dentro de este proceso, se debe ordenar y registrar a los interesados, esto se hará mediante un formato de registro de interesados (formato F-2) el cual será una herramienta para poder gestionar, solucionar y coordinar diferentes que nos ayudará a afrontar de manera adecuada cualquier inconveniente y asegurar el mejor desarrollo del proyecto.

c) Matriz de responsabilidades

Tabla 8: Matriz de responsabilidades para la identificación de interesados

ACTIVIDADES	GG	RH	JO	JOT
Analizar a los interesados				X
Contactar a los Expertos	X			X
Organizar reuniones				X
Desarrollar formato de registro de interesados				X
Registrar y Archivar formato de registro de interesados				X

GG: Gerente General

JAT: Jefe de Oficina Técnica

RH: Recursos Humanos

JO: Jefe de Obras

Fuente: Propia

d) Salidas

- Formato de registro de interesados. (formato F-2)

3.4. Grupo de procesos de planificación

En grupo de procesos de planificación se desarrollan las estrategias y esquematiza el cómo lograr los objetivos.

3.4.1. Planeamiento del alcance

En este proceso se establece cómo se va crear el plan de gestión del alcance del proyecto, mediante este plan se va documentar cómo será definido, validado y controlado el alcance del proyecto a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

Para entender la planificación del alcance es importante diferenciar los conceptos de alcance de producto que explica las características y funciones que caracterizan a una actividad o paquete de trabajo (entregable) del proyecto y alcance del proyecto que se refiera al trabajo que debe realizarse para entregar una actividad o paquete de trabajo (entregable) con funciones y características especificadas.

a) Entradas

- Acta de constitución del proyecto
- Factores del entorno de la empresa
- Activos de los procesos de la organización

b) Actividades

En este proceso el equipo del proyecto debe analizar la información y seguidamente documentar el plan de gestión del alcance, este contendrá en sus lineamientos lo siguiente:

- Cómo preparar el enunciado del trabajo
- Cómo se creará, mantendrá y aprobará la EDT
- Cómo se aceptará formalmente los entregables
- Cómo se procesarán los cambios aprobados que afecten al alcance

b.1) Juicio de expertos

Para iniciar la planificación del alcance el equipo del proyecto revisará la información inicial del proyecto, esta información se encontrará en el acta de constitución del proyecto, al revisar este documento el jefe del proyecto debe establecer o reafirmar los objetivos y la descripción de los servicios del proyecto, además se debe determinar las exclusiones, restricciones y criterios de aceptación de los entregables del proyecto para entender los límites de servicio.

b.2) Reuniones

El equipo del proyecto debe reunirse para revisar la información del expediente técnico, específicamente el presupuesto para tener una referencia a nivel general, con lo cual se podrá generar el EDT, cronograma de trabajo, los entregables del proyecto, estimaciones y el presupuesto operativo, estos documentos son el sustento del alcance del proyecto.

El procedimiento de autorización para los trabajos adicionales u órdenes de cambio será definido por el jefe del proyecto, en caso de cambios posterior a la firma de contrato, este será gestionado según los procedimientos del formato de Control Integral de cambios.

c) Matriz de responsabilidades

Tabla 9: Matriz de responsabilidades para planeamiento del alcance

ACTIVIDADES	RH	R	JO	JOT
Desarrollar el plan del alcance			X	X
Desarrollar el plan de requisitos		X	X	X

RH: Recursos humanos

R: Residente

JO: Jefe de obras

JOT: Jefe de oficina técnica

Fuente: Propia

d) Salidas

- Plan de gestión del alcance
- Plan de gestión de requisitos

3.4.2. Definición del alcance

En este proceso se debe describir con detalle el trabajo pactado con el cliente, para asegurar que se realice solo el trabajo contratado y cumplir con lo establecido en el contrato. La gestión implica tanto el alcance del producto y del proyecto.

Lo fundamental de esta gestión es plantear un enunciado detallado del alcance del trabajo, el cual es primordial para el éxito del proyecto.

a) Entradas

- Plan de gestión del alcance
- Acta de constitución del proyecto
- Expediente técnico
- Documentación de requisitos
- Activos de los procesos de la organización

b) Actividades

La definición del alcance se debe determinar detalladamente mediante los procesos que se desarrollarán posteriormente: Estructura de División de Trabajo (EDT), Listado de Entregables, Estimaciones, Cronograma y Presupuesto Operativo.

b.1) Juicio de expertos

La participación del Jefe del Obras es primordial en la definición del alcance, contará con el apoyo de la Oficina técnica para el desarrollo de algunos puntos específicos del alcance y en la planeación general.

Para realizar la descripción detallada del alcance se utilizara la documentación de requisitos, el cual se obtuvo en etapas anteriores del proyecto y requisitos establecidos deben ser convertidos en características del producto o inclusiones que se deben añadir al proceso del proyecto.

b.2) Reuniones

El equipo del proyecto se reunirá para analizar la información del proyecto y entender claramente el alcance del proyecto, seguidamente se debe plantear un formato del Enunciado del Alcance Detallado.

El formato planteado contendrá los siguientes aspectos:

- Alcance del proyecto, en esta sección se realiza una descripción del proyecto que permita entender el proyecto y que describa claramente lo solicitado por el cliente.
- Exclusiones del Proyecto, en este punto se menciona todas aquellas áreas, disciplinas o aspectos que no son parte del servicio y que deben ser claramente detalladas para establecer los límites del proyecto y evitar conclusiones durante el desarrollo del proyecto por parte del cliente o el mismo equipo.
- Restricciones del proyecto, identificar aspectos importantes que pueden influir o limitar el desarrollo del proyecto.
- Asunciones del Proyecto, es importante enumerar y definir en esta sección los puntos específicos que asume el jefe del proyecto para poder iniciar el proyecto. Dicha asunciones posteriormente deben ser revisadas por el equipo del proyecto para ser confirmadas o aclaradas.
- Objetivos del Proyecto: se indican los objetivos del proyecto que pueden ser económicos, de calidad, técnicos, etc. Estos objetivos permitirán determinar el nivel de cumplimiento del proyecto.

c) Matriz de responsabilidades

Tabla 10: Matriz de responsabilidades para definición del alcance

ACTIVIDADES	RH	R	JO	JOT
Definir el enunciado del alcance detallado del proyecto			X	
Registrar el enunciado del alcance detallado del proyecto			X	

RH: Recursos humanos

R: Residente

JO: Jefe de obras

JOT: Jefe de oficina técnica

Fuente: Propia

d) Salidas

- Enunciado del alcance (formato F- 3)

3.4.3. Estructura de división del trabajo (EDT)

Este proceso estructura el proyecto, mediante un listado que contiene todo el trabajo que se tiene que hacer en el proyecto y solo el trabajo necesario; es muy importante ser exhaustivo al momento de realizar el EDT, para incluir todo los entregables que se van ejecutar en el proyecto, pero también se tiene que ser crítico al momento de evaluar la EDT, pues podría contener actividades (descomposición excesiva) que no agreguen valor al proyecto y que al contrario generen trabajo adicional e ineficiente. Este proceso se realiza con la finalidad de conocer en detalle la descomposición jerárquica del trabajo a ejecutar, para así alcanzar los objetivos del proyecto y obtener los productos entregables.

a) Entradas

- Plan de gestión del alcance
- Enunciado del alcance del proyecto
- Expediente técnico
- Factores ambientales de la empresa
- Activos de los procesos de la organización

b) Actividades

El equipo del proyecto debe revisar y analizar las documentaciones de la cual dispone al inicio de este proceso.

El equipo del proyecto tendrá una referencia de los trabajos a realizar en el proyecto, al analizar el expediente técnico, específicamente el presupuesto; la EDT será estructurada y organizada de manera eficiente para su estimación, seguimiento y control, con el objetivo de cumplir con el alcance establecido en el proyecto.

b.1) Descomposición

Antes de realizar la descomposición del proyecto de manera jerárquica, las actividades deben ser ratificadas por el jefe del proyecto. Esta se hará en niveles de acuerdo a fases, entregables o sub proyectos según sea las características del EDT planteado, el nivel más bajo de la estructura de división de trabajo es el paquete.

Los niveles de descomposición de un EDT Se realizan como se muestra en las siguientes figuras.

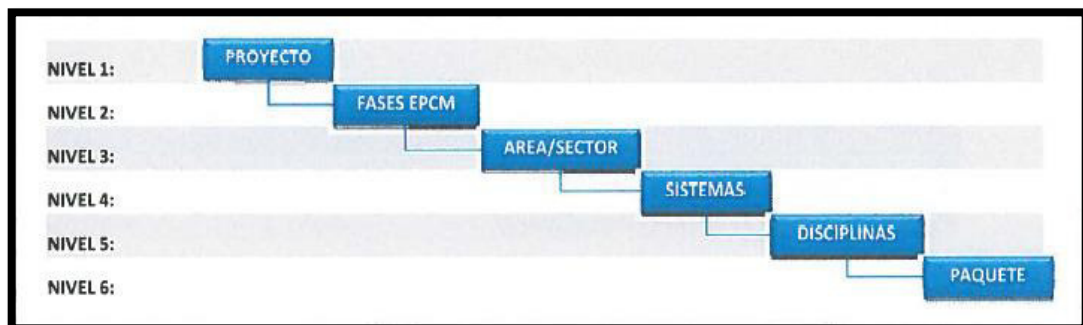


Figura 13: Niveles de descomposición de EDT

Fuente: Sistema de Gestión de proyectos GMI (2015)

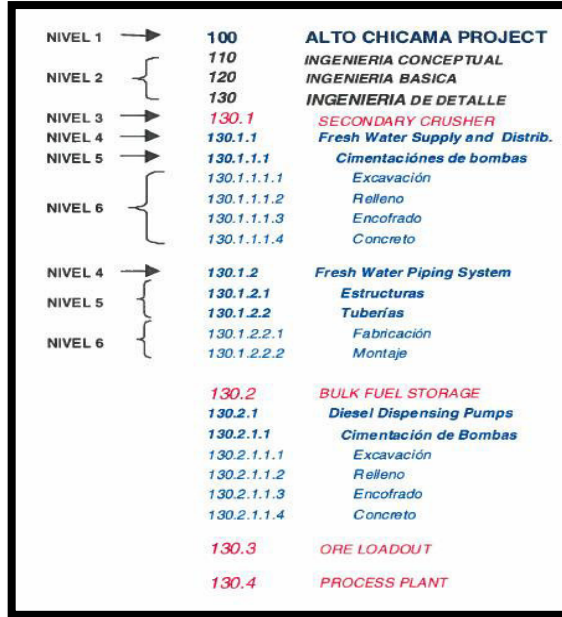


Figura 14: Ejemplo de un EDT detallado
Fuente: Sistema de Gestión de proyectos GMI (2015)

c) Matriz de responsabilidades

Tabla 11: Matriz de responsabilidades para EDT

ACTIVIDADES	RH	R	JO	JOT
Definir la estructura de división del trabajo		X	X	X
Registrar la estructura de división del trabajo			X	

RH: Recursos humanos

R: Residente

JO: Jefe de obras

JOT: Jefe de oficina técnica

Fuente: Propia

d) Salidas

- Formato de la Estructura de la división de trabajo (EDT) (formato F-4)
- Línea base del alcance

3.4.4. Definición de actividades, entregables y estimación de recursos

a) Definición de actividades y entregables

En este proceso se debe identificar las actividades específicas a realizarse, para producir los diversos productos entregables del proyecto. Se definirá los entregables que serán emitidos al cliente, estos estarán en el nivel más bajo de la estructura de división del trabajo (EDT), el cual se denomina paquete de trabajo.

a.1) Entradas

- Línea base del alcance
- Factores ambientales de la empresa
- Expediente técnico
- Activos de los procesos de la organización
- Información de proyectos similares ejecutados anteriormente

a.2) Actividades

En este proceso el documento base para la definición de los entregables será la estructura de división del trabajo (EDT) del proyecto, el cual se realizó en el proceso anterior. Cada paquete de trabajo (entregable) puede y debe descomponerse en componentes más pequeños que son denominados actividades e hitos específicos, para así controlar y monitorear el proyecto al máximo nivel de detalle.

a.2.1) Descomposición

El resultado obtenido por la definición de las actividades del proyecto, es un listado de ítems con unidad, cantidad y valor unitario de cada uno de las actividades que conforman los entregables contratados con el cliente del proyecto. Por lo general las actividades a realizar vienen definidas en el presupuesto inicial del proyecto, el cual es parte del expediente técnico.

a.2.2) Juicio de expertos

Los integrantes del equipo del proyecto deben especificar los entregables que se desarrollaran y emitirán para completar el alcance contemplado en cada paquete de trabajo, además se define las fechas de emisión de los entregables.

Es muy importante que el equipo del proyecto revise la información de proyectos similares, los cuales se ejecutaron anteriormente, con el objetivo de mejorar continuamente el proceso.

a.3) Matriz de responsabilidades

Tabla 12: Matriz de responsabilidades para la definición de actividades y entregables

Actividades	GG	R	JO	JOT
Definir el listado de entregables y actividades	X	X	X	
Registrar el listado de entregables y actividades				X

GG: Gerente General

R: Residente

JO: Jefe de obras

JOT: Jefe de oficina técnica

Fuente: Propia

a.4) Salidas

- Formato de registro y la lista de actividades (formato F-5).
- Formato de la lista de hitos (formato F- 6).

b) Estimación de recursos

En este proceso se debe estimar el tipo y las cantidades de recursos (mano de obra, materiales, herramientas y equipos) necesarios para realizar cada actividad del proyecto, además se identificara el tipo, cantidad y características de los recursos que serán necesarios utilizar en la ejecución de las actividades del proyecto. Este proceso está relacionado con el proceso de estimación de costos.

b.1) Entradas

- Lista de actividades
- Atributo de las actividades

- Expediente técnico
- Calendarios de recursos
- Factores ambientales de la empresa
- Activos de los procesos de la organización

b.2) Actividades

En este proceso se tendrá en cuenta la estimación de los recursos, que fue realizado en el análisis de precios unitarios (APU), este documento es parte del expediente técnico del proyecto. Durante el desarrollo de este proceso se buscara responder las siguientes preguntas: ¿Qué se necesitará?, ¿Qué cantidad? y ¿Cuándo?

Se estima los recursos para cada una de las actividades del proyecto. Para realizar este proceso se debe tener en cuenta la disponibilidad de los recursos y la secuencia de las actividades.

b.2.1) Juicio de expertos

El equipo del proyecto debe analizar la información proporcionada (entradas) al inicio del proceso, y seleccionar los documentos relacionados con los recursos. El documento donde se hace referencia del uso de los recursos de mano de obra, materiales, herramientas y equipos, es el análisis de precios unitarios (APU), este documento es parte del expediente técnico; seguidamente se debe crear una lista estructurada de recursos identificados por categoría y tipo.

b.2.2) Análisis de alternativas

El equipo del proyecto debe analizar alternativas para realizar el proyecto, con el objetivo de encontrar un método de ejecución donde se optimice el uso de recursos.

b.2.3) Datos de estimaciones publicados

Existen numerosas organizaciones especializadas que publican revista (Revista Costos) o libros (Capeco), donde se brinda el análisis de precios unitarios (APU) de las diferentes actividades que se realizan en un proyecto de ingeniería civil.

b.2.4) Estimación ascendente

Cuando la estimación de la duración de la actividad no es confiable, esta tendrá que detallarse para una mejor estimación, esta se debe realizar mediante la suma de los componentes de nivel inferior de la EDT (actividades).

b.2.5) Software de gestión de proyectos

El uso de softwares como MS Project o primavera, para la programación del proyecto nos ayuda a gestionar de mejor manera la planificación de los recursos del proyecto.

b.3) Matriz de responsabilidades

Tabla 13: Matriz de responsabilidades para estimación de recursos

ACTIVIDADES	RH	R	JO	JOT
Definir la estimación de recursos			X	X
Registrar el listado de entregables y actividades con estimaciones				X

RH: Recursos humanos

R: Residente

JO: Jefe de obras

JOT: Jefe de oficina técnica

Fuente: Propia

b.4) Salidas

- Recursos requeridos para las actividades.
- Estructura de desglose de recursos.
- Actualizaciones a los documentos del proyecto.

3.4.5. Secuencia y duración de actividades/ desarrollo del cronograma

a) Secuencia de las actividades

En este proceso se debe identificar y documentar la relación entre las actividades del proyecto y establecer el orden lógico de ejecución de dichas actividades.

a.1) Entradas

- Lista de actividades.
- Atributos de las actividades.
- Lista de hitos.
- Enunciado del alcance del proyecto.
- Factores ambientales de la empresa.
- Activos de los procesos de la organización.

a.2) Actividades

El equipo del proyecto debe revisar y analizar el expediente técnico, específicamente el cronograma de obra, para así tener una visión general de la secuencia de las actividades porque por lo general este documento no está detallado; después de realizar este análisis se comenzara a detallar y secuenciar las actividades de manera lógica, el cual se hará de acuerdo a los atributos de cada actividad (predecesoras, sucesoras, lógica, recursos, etc.) y se resumirá en un diagrama de red del cronograma.

Es importante tener en cuenta la disponibilidad de recursos (mano de obra, materiales, herramientas y equipos) para optimizar el uso de los recursos en cada una de las actividades del proyecto.

En proyectos de edificaciones, la secuencia de actividades se hace por lo general con el programa MS Project, y el resultado que se obtiene es el diagrama Gantt del proyecto.

Para mejorar la gestión del proceso, el PMBOK recomienda utilizar las siguientes herramientas:

a.2.1) Método de diagramación por precedencia (PDM)

Mediante el método PDM se grafica la secuencia de las actividades, que integran los paquetes de trabajo del proyecto. Es un método que se complementa con el método de la ruta crítica CPM para realizar el diagrama red del cronograma. El esquema está compuesto por nudos y flechas, los nudos representan las actividades y las flechas indican la relación entre (predecesoras, sucesora) las actividades. Como se muestra en la siguiente imagen:

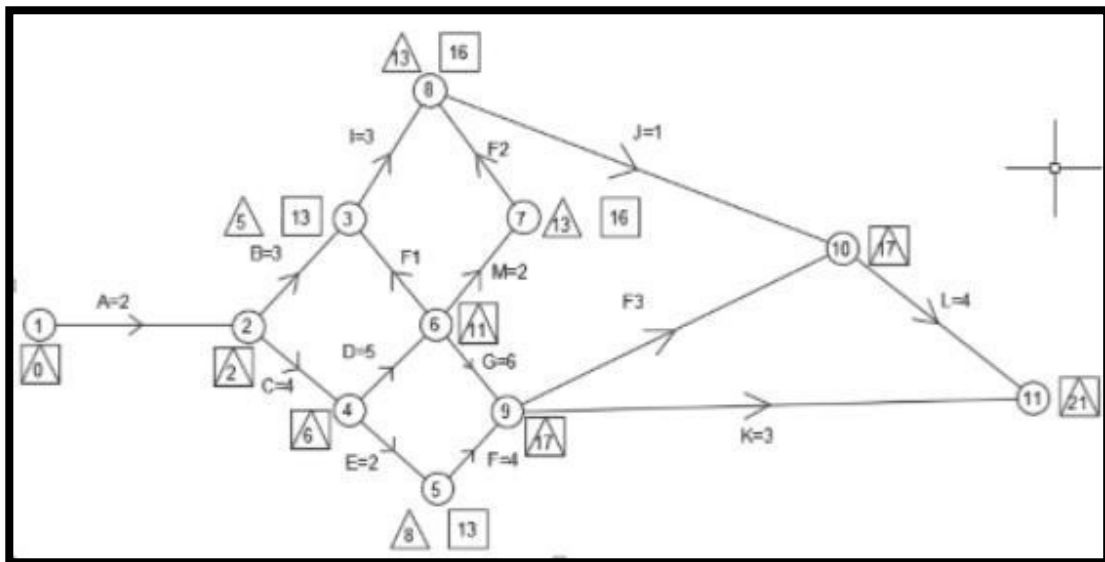


Figura 15: Método de diagrama de precedencia

Fuente: Propia

Este método (PDM) incluye cuatro tipos de dependencias relaciones lógicas, y estos son:

- Fin-Inicio, relación lógica donde una actividad sucesora no podrá empezar si no culmina una actividad predecesora

- Fin-Fin, relación lógica donde una actividad sucesora no podrá culminar si no culmina una actividad predecesora
- Inicio-Inicio, relación lógica donde una actividad sucesora no podrá empezar si no empieza una actividad predecesora
- Inicio-Fin, relación lógica donde una actividad sucesora no podrá culminar si no empieza una actividad predecesora

a.2.2) Plantillas de red del cronograma

Estas plantillas facilitan y aceleran la preparación de los diagramas, estos son utilizados por lo general si son idénticos a los entregables del proyecto desarrollado.

a.3) Matriz de responsabilidades

Tabla 14: Matriz de responsabilidades para la secuencia de actividades

ACTIVIDADES	GG	R	JO	JOT
Definir la secuencia de las actividades		X	X	
Registrar la secuencia de las actividades				X

GG: Gerente General

R: Residente

JO: Jefe de obras

JOT: Jefe de oficina técnica

Fuente: Propia

a.4) Salidas

- Diagrama Gantt del proyecto
- Actualizaciones a los documentos del proyecto

b) Duración de las actividades

En este proceso se debe determinar de manera gradual la cantidad de periodos laborales necesarios, para completar cada actividad del cronograma con los recursos previstos.

b.1) Entradas

- Lista de actividades
- Atributos de las actividades

- Recursos requeridos para las actividades
- Calendarios de recursos
- Enunciado del alcance del proyecto
- Estructura de desglose de recursos
- Factores ambientales de la empresa
- Activos de los procesos de la organización

b.2) Actividades

En este proceso se realizará el análisis de las actividades del proyecto, se debe determinar la duración calendario (días hábiles, horas diarias) del proyecto; se detallara la duración de cada actividad, con el objetivo de cumplir el alcance del producto y proyecto.

Por lo general en proyectos de edificaciones la estimación de la duración de las actividades de un proyecto, se realiza mediante rendimientos adquiridos en la ejecución de obras similares y tablas de rendimientos que se encuentran en el mercado.

b.2.1) Juicios de expertos

La participación de profesionales especialistas con alta experiencia en este proceso es primordial, pues tienen juicio para determinar la duración de las actividades del proyecto, y tendrán en cuenta los factores (clima, geotecnia, ubicación, y condiciones de acceso) que podrían afectar el desarrollo del proyecto.

b.2.2) Estimación por tres valores

Mediante esta técnica se mejora la exactitud de la estimación de la duración de las actividades del proyecto, consiste en calcular la duración aproximada de una actividad a partir de tres estimaciones que son las siguientes:

- Más probable (tm)
- Optimista (tO)
- Pesimista (tP)

Para calcular la duración esperada se utilizara la siguiente formula.

$$t_E = \frac{(t_O + 4t_M + t_P)}{6}$$

Tabla 15: Calculo de la duración de las actividades del proyecto

Duración en días	A	B	C	D	E	F	G	I	J	K	L	M
Optimista	0	1	3	4	1	2	5	2	0	1	2	1
Más probable	2	2	4	5	2	3	6	3	1	3	4	2
Pesimista	4	9	5	6	3	10	7	4	2	5	6	3
Tiempo esperado	2	3	4	5	2	4	6	3	1	3	4	2

Fuente: Propia

b.2.3) Análisis de reservas

Al momento de estimar la duración de las actividades del proyecto es recomendable incluir reservas de tiempo o colchones, la cual se tendrá en cuenta al momento en que el cronograma tenga incertidumbres, esta reserva se estimara dentro de la línea base del cronograma

b.3) Matriz de responsabilidades

Tabla 16: Matriz de responsabilidades para la duración de las actividades

ACTIVIDADES	GG	R	JO	JOT
Definir la duración de las actividades		X		X
Registrar la duración de las actividades			X	X

GG: Gerente General

R: Residente

JO: Jefe de obras

JOT: Jefe de oficina técnica

Fuente: Propia

b.4) Salidas

- Estimación de la duración de las actividades
- Actualizaciones a los documentos del proyecto

c) Desarrollo del cronograma

En este proceso se analizará las secuencias de las actividades, la duración de las actividades, los requisitos de recursos y las restricciones para crear el cronograma del proyecto. Se debe determinar mediante un proceso iterativo las fechas de inicio y fin planificadas para cada actividad, y posteriormente desarrollar el cronograma.

c.1) Entradas

- Lista de actividades
- Atributos de las actividades
- Diagramas de red del cronograma del proyecto
- Recursos requeridos para las actividades
- Calendarios de recursos
- Estimación de la duración de las actividades
- Enunciado del alcance del proyecto
- Estructura de desglose de recursos
- Factores ambientales de la empresa
- Activos de los procesos de la organización

c.2) Actividades

En este proceso se debe desarrollar el cronograma del proyecto, para ello se utilizará la secuencia, estimación de la duración, requerimientos de los recursos de las actividades (procesos anteriores), además se tomará como base la duración total del proyecto que fue dado por el cliente. El resumen de este proceso será el cronograma del proyecto que se muestra en un diagrama Gantt en la siguiente figura:

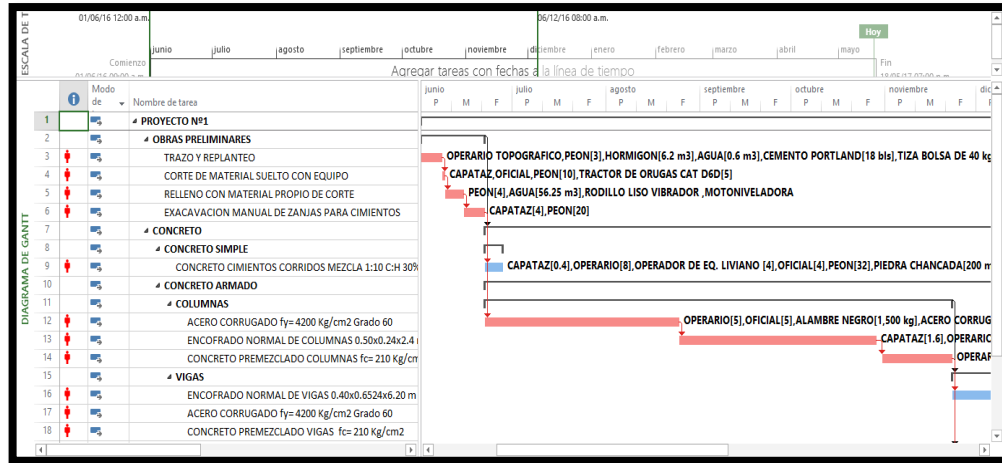


Figura 16: Ejemplo de cronograma en diagrama Gantt

Fuente: Propia

c.2.1) Análisis de la red del cronograma

Esta técnica es utilizada para realizar el cronograma del proyecto. Para desarrollar el cronograma se utiliza varios métodos que a continuación se definen.

c.2.2) Método de la ruta crítica

Es la técnica más utilizada en proyectos de construcción, mediante este método se realiza la estimación de la duración mínima del proyecto y además se define la flexibilidad de la programación dentro del cronograma. Se asume la disponibilidad de los recursos y todas las holguras son iguales a cero.

c.2.3) Método de la cadena crítica

Este método se aplica al modelo de programación del proyecto, con el objetivo de colocar colchones de tiempo en las diferentes rutas del cronograma.

c.2.4) Herramientas de programación

El uso de herramientas de programación como los softwares de planificación (MS Project y primavera), son utilizados con el objetivo de acelerar el proceso de planificación del cronograma del proyecto.

c.3) Matriz de responsabilidades

Tabla 17: Matriz de responsabilidades para el desarrollo del cronograma

ACTIVIDADES	RH	R	JO	JOT
Elaborar el cronograma de actividades del proyecto			X	X
Procesar, analizar y revisar el cronograma del proyecto				X
Aprobar el cronograma del proyecto			X	

RH: Recursos humanos

R: Residente

JO: Jefe de obras

JOT: Jefe de oficina técnica

Fuente: Propia

c.4) Salidas

- Línea base del cronograma
- Cronograma del proyecto
- Datos del cronograma (formato F-7)
- Actualizaciones a los documentos del proyecto

3.4.6. Estimación de costos y elaboración del presupuesto operativo

a) Secuencia de las actividades

En este proceso tiene por finalidad determinar una aproximación de los costos necesarios para completar las actividades del proyecto, los costos se pueden clasificar en:

- Fijos, costos que no varían con la cantidad de actividad desarrollada
- Variable, costos que varían con la cantidad de actividad desarrollada
- Directos, costos que están asociados a actividades que tienen relación directa con el proyecto
- Indirectos, costos que están asociados a actividades que no tienen relación directa con el proyecto

a.1) Entradas

- Plan de gestión de los recursos humanos
- Línea base del alcance
- Expediente técnico
- Cronograma del proyecto
- Factores ambientales de la empresa
- Activos de los procesos de la organización

a.2) Actividades

Estas estimaciones se extraerán de la propuesta técnica (expediente técnico), específicamente el análisis de precios unitarios (APU), en este documento se encuentra detallado los recursos de mano de obra, materiales, herramienta y equipos (costo directo) que se van a utilizar en la ejecución de las actividades del proyecto. Los costos indirectos representan los gastos administrativos, imprevistos y las utilidades (costos indirectos).

a.2.1) Juicio de expertos

La participación de profesionales especialistas con alta experiencia en este proceso es primordial, pues tienen juicio para plantear métodos de ejecución para optimizar el uso de recursos y por ende reducir la estimación de costos planteada en la propuesta técnica.

a.2.2) Estimación análoga

Se utiliza esta técnica cuando se tiene información limitada del proyecto, se determinara los parámetros del proyecto mediante datos históricos y juicios de expertos.

a.2.3) Análisis de reservas

Esta herramienta se utiliza para analizar posibles asignaciones de reserva o colchón de costo a cada uno de las actividades, con el objetivo de responder a posibles contingencias de costos que se pueden presentar en el proyecto.

a.3) Matriz de responsabilidades

Tabla 18: Matriz de responsabilidades para la estimación de costos

ACTIVIDADES	RH	R	JO	JOT
Realizar la estimación de costos			X	
Registrar la estimación de costos			X	X

RH: Recursos humanos

R: Residente

JO: Jefe de obras

JOT: Jefe de oficina técnica

Fuente: Propia

a.4) Salidas

- Estimación de costos de las actividades
- Formato de la base de las estimaciones (formato F-8)
- Actualizaciones a los documentos del proyecto

b) Elaboración del presupuesto operativo

Este proceso se realiza la suma de los costos de las actividades individuales o paquetes de trabajo a fin de establecer una línea base de costo.

Con la elaboración del presupuesto se pretende:

- Generar un presupuesto detallado (a diferencia del presupuesto resumen del enunciado del alcance)
- Sumar los costos estimados de las actividades y añadir un coste por contingencia
- Establecer requisitos de financiación

b.1) Entradas

- Línea base del alcance
- Estimación de costos de las actividades
- Base de las estimaciones
- Cronograma del proyecto
- Calendario de recursos

- Acuerdos
- Activos de los procesos de la organización

b.2) Actividades

b.2.1) Agregación de costos

Esta herramienta se utiliza para agrupar las estimaciones de costos (actividades) en paquetes de trabajo, según este definido en la EDT del proyecto. Los paquetes de trabajo posteriormente serán resumidos en niveles superiores según el esquema de la EDT y por ultimo para todo el proyecto. El objetivo de realizar la agregación de costos es determinar una línea base de costos autorizados, para así tener una visión general y realizar un mejor control de los costos; se debe graficar la línea base de los costos con ayuda de softwares (Ms Project, Primavera, Excel), el resultado final será el gráfico de la curva “S” de los costos del proyecto.

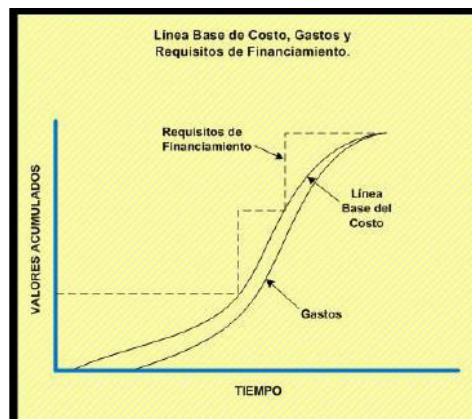


Figura 17: Ejemplo de curva “S”

Fuente: Propia

b.2.2) Análisis de reserva

Esta herramienta se utiliza para establecer reservas o colchones del presupuesto en caso se presenten contingencias la gestión del proyecto.

b.2.3) Juicio de expertos

La participación de profesionales especialistas con alta experiencia en este proceso es primordial, pues tienen juicio para determinar el presupuesto del proyecto detallado y considerando los factores que podrían afectar esta proyección de gastos.

b.3) Matriz de responsabilidades

Tabla 19: Matriz de responsabilidades para la elaboración del presupuesto operativo

Actividades	GG	R	JO	JOT
Elaborar el presupuesto operativo			X	
Aprobar el presupuesto operativo	X		X	
Registrar el presupuesto operativo			X	

GG: Gerente general

R: Residente

JO: Jefe de obras

JOT: Jefe de oficina técnica

Fuente: Propia

b.4) Salidas

- Línea base de costos
- Requisitos de financiamiento del proyecto
- Actualizaciones a los documentos del proyecto

3.4.7. Planeamiento de la calidad

En este proceso se debe elaborar un plan de calidad específico que permita asegurar la calidad del proyecto, además se tendrá que identificar los requerimientos regulatorios (normas técnicas, reglamentos, etc.) de calidad relevantes para el proyecto y determinar cómo satisfacerlos.

a) Entradas

- Plan de la dirección del proyecto
- Registro de interesados
- Documentación de requisitos

- Factores ambientales de la empresa
- Activos de los procesos de la organización

b) Actividades

Las actividades del proceso de planeamiento de la calidad, consisten en identificar los requerimientos y estándares de calidad que debe cumplir el proyecto para satisfacer las expectativas de los interesados, los requerimientos de calidad pueden ser externos (dados por el cliente, normas técnicas nacionales e internacionales) o internos (planes de calidad propios de la empresa). Por ello es necesario documentar el procedimiento para demostrar el cumplimiento de estos requerimientos.

La calidad es subjetiva, pues depende de la satisfacción y del punto de vista de los diferentes interesados del proyecto, por lo que es necesario medirla o cuantificarla, mediante métricas de calidad, para así asegurar el cumplimiento de los estándares de aceptación que fueron planteados por los interesados del proyecto.

El planeamiento de la calidad debe contener:

- Los requisitos, normas y regulaciones que debe cumplir el producto
- Los procesos que deben cumplir el proyecto
- Elaboración del diagrama de flujo y determinación de los puntos de control

Las herramientas que se utilizan en este proceso son:

- El Análisis costo beneficio, Mediante esta herramienta se analiza el costo-beneficio para cada actividad de calidad del proyecto, este análisis permitirá comparar el costo del nivel de calidad con el beneficio esperado.

- Costo de la calidad, mediante esta herramienta se miden los beneficios obtenidos al implantar una política de calidad. Estos deben ser superiores a los costes generados para cumplir con los requerimientos (externos e internos) de calidad durante la vida del proyecto.



Figura 18: Coste de calidad

Fuente: Propia

- Diagramas de control, mediante esta herramienta se determinará si un proceso es estable o no, además se podrá definir si se puede predecir su desempeño, se realizará con el objetivo de monitorear diferentes tipos de variables de salida.
- Diagrama de flujo, mediante esta herramienta el jefe del proyecto y su equipo se anticipa a los posibles problemas de calidad que pudieran ocurrir, por lo cual se podrá plantear procedimientos de prueba o métodos para poder mitigar estos problemas.

c) Matriz de responsabilidades

Tabla 20: Matriz de responsabilidades para el planeamiento de la calidad

ACTIVIDADES	GG	R	JO	JOT
Elaborar el plan de calidad			X	X
Revisión y aprobación del plan de calidad				X
Registrar el plan de calidad			X	

GG: Gerente general

R: Residente

JO: Jefe de obras

JOT: Jefe de oficina técnica

Fuente: Propia

d) Salidas:

- Plan de gestión de la calidad
- Plan de mejoras del proceso
- Lista de verificación de calidad (formato F-9)
- Métricas de calidad (formato F-10)
- Actualizaciones a los documentos del proyecto

3.4.8. Planeamiento de los recursos humanos

Este proceso tiene por finalidad identificar y documentar los roles, responsabilidades y las habilidades requeridas dentro un proyecto, además de desarrollar un plan de gestión de recursos humanos.

a) Entradas

- Plan de la dirección del proyecto
- Recursos requeridos para las actividades
- Factores ambientales de la empresa
- Activos de los procesos de la organización

b) Actividades

Las actividades que se realizarán en este proceso se debe enfocar a identificar y documentar los roles y responsabilidades del personal a lo largo de todo el ciclo del proyecto.

La elaboración del plan de gestión de recursos estará compuesto de lo siguiente:

- Perfil del personal requerido
- Modalidades de contrato
- Régimen de trabajo
- Necesidad de capacitación
- Fecha de incorporación
- Fecha de salida de personal
- Evaluación de personal al término del proyecto

b.1) Organigramas y diagramas jerárquicos

Mediante esta herramienta se documenta los roles y responsabilidades, de cada uno de los integrantes del equipo de trabajo del proyecto, este puede ser de tipo jerárquico, matricial o tipo texto; el usar cualquiera de estos métodos tiene por objetivo dejar en claro los roles y responsabilidades del personal que es parte del desarrollo del proyecto.

Se recomienda el uso del tipo matricial debido a que facilita la identificación del responsable de un entregable determinado. A continuación se muestra un ejemplo de una matriz de roles y responsabilidades:

información de manera eficaz puede reducir la cantidad de tiempo, costo y esfuerzos para crear salidas del proceso de planificación de recursos humanos.

c) Matriz de responsabilidades

Tabla 21: Matriz de responsabilidades para el planeamiento de los RR.HH

ACTIVIDADES	GG	R	JO	JOT
Elaborar el plan de calidad			X	X
Revisión y aprobación del plan de calidad				X
Registrar el plan de calidad			X	

GG: Gerente general

R: Residente

JO: Jefe de obras

JOT: Jefe de oficina técnica

Fuente: Propia

d) Salidas

- Plan de gestión de los recursos humanos

3.4.9. Planeamiento de las comunicaciones

Este proceso se realiza al inicio de la planificación del proyecto, donde se define como abordar las comunicaciones del proyecto, lo cual estará en función de las necesidades de la información, requisitos de los interesados en el proyecto y de los medios disponibles.

a) Entradas

- Plan para la dirección del proyecto
- Registro de interesados
- Factores ambientales de la empresa
- Activos de los procesos de la organización

b) Actividades

Las actividades que se realizarán en este proceso son para determinar las necesidades de información y comunicación de los interesados en el proyecto,

donde es muy importante determinar quién necesita la información, para cuando la necesita, cómo le será suministrada y por quién. El jefe de proyectos debe determinar los medios disponibles de comunicación, para así poder adecuar estos medios con el objetivo que la información llegue a todos los interesados.

b.1) Análisis de requisitos de comunicaciones

El análisis de requisitos de comunicación determina la necesidad de información de los interesados del proyecto. Para definir los requisitos se debe hacer una combinación entre el análisis del valor de dicha información con el tipo y formato de la información necesaria. El uso de recursos se realizará únicamente para comunicar información que contribuyan al éxito del proyecto o cuando haya riesgo de que el proyecto fracase debido a una falta de comunicación.

Las fuentes de información que se utilizan por lo general son organigramas, relaciones de responsabilidad de la organización del proyecto y de los interesados, logística del número de personas que participarán en el proyecto y en qué ubicaciones, necesidades de información interna y externa.

b.2) Tecnología de las comunicaciones

Para la transferencia de información entre los interesados del proyecto se utilizan métodos, estos varían y son influenciados por factores que determinan la selección de la tecnología de comunicación. A continuación se mencionan los factores.

- La urgencia de la necesidad de la información
- La disponibilidad de la tecnología
- Facilidad de uso
- Entorno del proyecto
- Sensibilidad y confidencialidad de la información

b.3) Métodos de comunicaciones

Para el PMBOK (2013), estos métodos son utilizados para compartir información con los interesados del proyecto, por lo general se clasifican en:

- Comunicación interactiva, es la comunicación más eficaz y adecuada, donde los integrantes del equipo del proyecto intercambian información directamente. Por ejemplo, llamadas telefónicas, reuniones, video conferencias, etc.
- Comunicación de tipo Push (empujar), es utilizada por el equipo del proyecto, cuando no es posible intercambiar información del proyecto de manera directa. Por ejemplo, cartas, informes, fax, etc.
- Comunicación de tipo Pull (tirar), es utilizada por el jefe de proyecto cuando desea transmitir información del proyecto a su equipo o interesados en general. Por ejemplo, intranet, e-learning.

c) Matriz de responsabilidades

Tabla 22: Matriz de responsabilidades para el planeamiento de las comunicaciones

ACTIVIDADES	JP	R	JO	JOT
Elaborar el plan de comunicaciones	X		X	
Proporcionar mecanismos de comunicación requeridos por el proyecto			X	

JP: Jefe de proyectos

R: Residente

JO: Jefe de obras

JOT: Jefe de oficina técnica

Fuente: Propia

d) Salidas

- Plan de gestión de las comunicaciones
- Actualizaciones a los documentos del proyecto

3.4.10. Planeamiento de la gestión de riesgos

Es el proceso necesario para decidir cómo enfocar, planificar y ejecutar las actividades de la gestión de riesgos del proyecto.

El riesgo es un evento incierto, que de ocurrir afectaría positivo o negativamente al menos a un objeto del proyecto (costo, tiempo, alcance o calidad).

Se debe definir un plan de gestión de riesgos que ayude a estar preparados en caso se materialicen los riesgos, el plan será definido de acuerdo a la envergadura del proyecto y a los interesados.



Figura 20: Gestión de riesgos de un proyecto

Fuente: Sistema de Gestión de proyectos GMI (2015)

a) Entradas

- Plan para la dirección del proyecto
- Acta de constitución del proyecto
- Registro de los interesados
- Factores ambientales de la empresa
- Activos de los procesos de la organización

b) Actividades

Las actividades que se realizarán en este proceso son muy importantes para poder desarrollar un plan de gestión de riesgos, con el que se busca mitigar los riesgos que se presenten durante la ejecución de los entregables, los cuales fueron definidos en la estructura de la división del trabajo (EDT) del proyecto.

Para poder administrar el riesgo del proyecto se tiene que realizar una identificación, un análisis cualitativo, análisis cuantitativo, la planificación de la respuesta al riesgo y controlar los riesgos

b.1) Juicios de expertos

Es importante recabar información de profesionales especialistas con experiencia en el tema, en este caso sería el ingeniero SSOMA el responsable de planificar este proceso, para así poder definir un plan de gestión de los riesgos del proyecto.

b.2) Reuniones

El equipo de trabajo del proyecto se reunirá para planear la forma de enfrentar los riesgos, deben realizar la identificación de los riesgos por cada gestión (costo, calidad, tiempo, alcance) y un cronograma de gestión, evaluación y monitoreo de los riesgos con sus respuestas.

c) Matriz de responsabilidades

Tabla 23: Matriz de responsabilidades para el planeamiento de la gestión de riesgos

ACTIVIDADES	GG	R	JO	JOT
Elaborar el plan de gestión de riesgos		X	X	
Aprobar el plan de gestión de riesgos			X	

GG: Gerente general

JO: Jefe de obras

R: Residente

JOT: Jefe de oficina técnica

Fuente: Propia

d) Salidas

- Plan de gestión de los riesgos
- Registro de riesgos (formato F-11)

3.4.11.Planeamiento de las adquisiciones

En este proceso se documenta las decisiones de compra del proyecto, se especifica las propuestas y se identifica los proveedores potenciales, a través de este proceso se determina si es preciso obtener apoyo externo.

a) Entradas

- Plan para la dirección del proyecto
- Documentación de requisitos
- Recursos requeridos para las actividades
- Cronograma del proyecto
- Estimación de costos de las actividades
- Registro de interesados
- Factores ambientales de la empresa
- Activos de los procesos de la organización

b) Actividades

Las actividades que se realizan en este proceso tratan de buscar al mejor proveedor de materiales, herramientas o subcontratista con el fin de determinar y documentar que parte del contrato o en qué etapa del proyecto se necesitara que se nos provean de materiales, herramienta o se subcontrate trabajos y además definir los criterios para seleccionar a los posibles proveedores.

b.1) Análisis de hacer o comprar

Este análisis consiste en determinar si una actividad o entregable, puede ser realizado eficientemente por el equipo del proyecto o debe ser subcontratada, también consiste en determinar el momento exacto en el que se debe comprar materiales y/o herramientas, se analiza los diferentes aspectos como organización de la empresa, cronogramas de obra y recursos existentes.

b.2) Juicio de expertos

Es utilizado para evaluar las entradas y salidas de este proceso, también se utiliza en compras para desarrollar o modificar los criterios de evaluación de las propuestas de los proveedores, en ocasiones se necesitara el juicio de expertos legales (abogados) para colaborar con la realización de los contratos, donde se determina los aspectos, términos y condiciones específicos de las adquisiciones.

b.3) Tipos de contrato.

Los tipos de contratos por lo general se dividen en tres, estos son:

- Contratos de precio fijo que son contratos donde se especifica que las compras se realizan por un precio fijo y el suministro lo proporciona el proveedor.
- Contratos de costos reembolsables que son contratos donde el proveedor carga todo el costo al cliente y gana un margen que se fija de distintas manera.
- Contratos por tiempo y materiales relacionado y reúne características de los dos contratos que fueron definidos anteriormente.

c) Matriz de responsabilidades

Tabla 24: Matriz de responsabilidades para el planeamiento de las adquisiciones

ACTIVIDADES	GG	R	JO	JOT
Elaborar el plan de adquisiciones	X		X	
Aprobar el plan de adquisiciones	X			

GG: Gerente general

R: Residente

JO: Jefe de obras

JOT: Jefe de oficina técnica

Fuente: Propia

d) Salidas

- Plan de la gestión de las adquisiciones
- Documentos de las adquisiciones

- Criterio de selección de proveedores (formato F-12)
- Formato de las decisiones de hacer o comprar (formato F-13)
- Formato de la solicitud de cambio (formato F-14)
- Actualizaciones a los documentos del proyecto

3.4.12. Planeamiento de los interesados

En este proceso se desarrolla estrategias de gestión de los interesados para asegurar el apoyo de los mismos a lo largo de la ejecución del proyecto, además, se analiza las necesidades, interés y potencial impacto de cada interesado en el éxito del proyecto.

a) Entradas

- Registro de los interesados
- Factores ambientales de la empresa
- Activos de los procesos de la organización

b) Actividades

Las actividades que se realizan en este proceso buscan identificar el impacto percibido por los interesados a lo largo del desarrollo del proyecto.

El jefe de obras elaborará diferentes estrategias para que los interesados tengan una participación eficaz y lograr una gestión adecuada del proyecto.

Es así que en este proceso se genera un plan de gestión de los interesados apoyado en las siguientes actividades:

b.1) Juicios de expertos

La participación de profesionales con experiencia es importante, el jefe del proyecto debe recurrir a estos para determinar el nivel requerido de participación, de cada uno de los interesados durante el ciclo del proyecto.

b.2) Reuniones

El jefe de obras y su equipó deben reunirse con expertos en el tema para definir los niveles de participación de los interesados del proyecto.

b.3) Técnicas analíticas

Mediante esta herramienta se conoce el nivel de participación actual de los interesados, el mismo que es necesario para poder obtener el mayor beneficio en cada actividad de todos los partícipes del proyecto.

La clasificación del nivel de participación de los interesados se puede hacer teniendo en cuenta si esta es “No consiente” ni del proyecto ni del potencial impacto, “Resistente” cuando no es consciente del proyecto ni del potencial impacto con resistencia al cambio, “Neutral” si es consciente del proyecto pero no lo apoya ni se opone, “A favor” si es consciente del proyecto debido a ello apoya el cambio y “Lidera” si es consciente del proyecto y del impacto potencial participando activamente en asegurar que el proyecto sea un éxito.

A continuación se muestra un ejemplo aplicativo de esta herramienta :

Tabla 25: Nivel de participación de los interesados

INTERESADO	NO CONSCIENTE RESISTENTE	NEUTRAL	A FAVOR	LIDERA
Jefe de obras			A	A
Jefe de oficina técnica			A	A
Residente			A	A
Municipalidad		A	D	

A: actualmente **D:** deseado

Fuente: Propia

c) Matriz de responsabilidades

Tabla 26: Matriz de responsabilidades para el planeamiento de los interesados

ACTIVIDADES	GG	R	JO	JOT
Elaborar el plan de los interesados			X	
Aprobar el plan de los interesados	X		X	

GG: Gerente general

R: Residente

JO: Jefe de obras

JOT: Jefe de oficina técnica

Fuente: Propia

d) Salidas

- Plan de gestión de los interesados
- Actualizaciones a los documentos del proyecto

3.4.13. Plan de ejecución de proyecto

Es el proceso central de la planificación es aquel donde se establece los procedimientos estratégicos; el objetivo del proceso se basa en buscar que las diferentes áreas de conocimientos funcionen como un sistema, esto se logrará mediante la integración, consolidación y unificación de los procesos desarrollados en la etapa de planificación del proyecto.

En el plan de gestión del proyecto se define la base de todo el trabajo del proyecto, y se dan los lineamientos de cómo se ejecuta, se monitorea, se controla y se cierra el proyecto.

a) Entradas

- Activos de los procesos de la organización
- Factores ambientales de la empresa
- Acta de reunión de transferencia
- Ficha de inicio del proyecto

- Enunciado del alcance detallado del proyecto
- Estructura de división del trabajo
- Definición de entregables
- Estimación de los recursos de las actividades
- Desarrollo del cronograma
- Estimación de costos y presupuesto operativo
- Planificación de la calidad
- Planificación de los recursos
- Planificación de las comunicaciones
- Planificación de la gestión de riesgos
- Planificación de las adquisiciones

b) Actividades

Este proceso tiene por finalidad elaborar un plan de ejecución del proyecto, este se desarrolla a través de una serie de procesos (alcance, tiempo, costo, calidad, recursos, comunicación, riesgos y adquisición) integrados que se extiende hasta el cierre del proyecto.

El plan de gestión del proyecto contiene temas como las estrategias generales de cada plan, identificación de contraposiciones entre los diversos planes y las acciones correctivas para balancear los objetivos, en busca de cumplirlos, procesos técnicos, de gestión y de soporte, registro histórico de las modificaciones realizadas al plan, anexo y otros.

b.1) Juicio de expertos

La experiencia de los profesionales especialistas (jefe de obras, residente y su equipo) se utilizará para desarrollar el plan de gestión del proyecto, con el uso de esta herramienta se busca lo siguiente:

- Cumplir con las necesidades del proyecto
- Determinar los recursos y los niveles de habilidad necesarios para llevar a cabo el trabajo del proyecto
- Determinar qué documentos del proyecto estarán sujetos al proceso formal de control de cambios

- Establecer las prioridades en el trabajo a realizar en el proyecto para asegurar que los recursos del proyecto se asignen al trabajo adecuado en el momento adecuado.

b.2) Reuniones

El jefe de obras y el residente acordará una reunión con su equipo de trabajo e interesados, donde realizará la presentación de los aspectos más relevantes del plan de gestión del proyecto.

c) Matriz de responsabilidades

Tabla 27: Matriz de responsabilidades para el plan de ejecución de proyecto

ACTIVIDADES	GG	R	JO	JOT
Establecer los lineamientos estratégicos del proyecto			X	
Definir las acciones correctivas			X	
Elaborar el plan de gestión integral del proyecto			X	
Aprobar el plan de ejecución del proyecto			x	

GG: Gerente general

R: Residente

JO: Jefe de obras

JOT: Jefe de oficina técnica

Fuente: Propia

d) Salidas

- Plan de ejecución del proyecto

3.4.14. Reunión de compromiso

Es un proceso que no está establecido en la guía del PMBOK, se integra al grupo de procesos de planificación para mejorar la gestión de los procesos en esta etapa del proyecto, mediante este proceso se establece y comunica el plan y los objetivos del proyecto, donde se debe tener en cuenta la línea base definida en la etapa de planificación.

a) Entradas

- Ficha de inicio del proyecto
- Definición del alcance
- Estructura de división del trabajo
- Definición de actividades y entregables y estimación de recursos
- Secuencia y duración de las actividades/desarrollo del cronograma
- Estimación de costos y elaboración de presupuesto operativo
- Planeamiento de la calidad
- Planeamiento de los recursos
- Planeamiento de las comunicaciones
- Planeamiento de la gestión de riesgos
- Planeamiento de las adquisiciones

b) Actividades

Este proceso se debe realizar cuando se concluya todos los procesos del grupo de planificación, el jefe de obras debe convocar una reunión con el equipo de trabajo, los responsables de cada área del proyecto e interesados en general.

En la reunión se debe explicar las características más importantes del proyecto, el plan de ejecución y los principales objetivos en cuanto a tiempo, alcance, costo y calidad.

Los puntos tratados en la reunión de compromiso pueden contener los siguientes aspectos:

- Descripción
- Objetivos del servicio
- Información del contrato
- Alcance del proyecto
- Información proporcionada por el cliente
- Exclusiones
- Organigrama

- Cronograma del servicio
- Procedimiento de ejecución del servicio
- Presupuesto operativo resumido
- Riesgos y medidas de mitigación
- Compromisos

c) Matriz de responsabilidades

Tabla 28: Matriz de responsabilidades para la reunión de compromiso

ACTIVIDADES	GG	R	JO	JOT
Convocar y realizar la reunión de compromiso			X	
Asistir a la reunión de compromiso	X	X	X	X

GG: Gerente general

R: Residente

JO: Jefe de obras

JOT: Jefe de oficina técnica

Fuente: Propia

d) Salidas

- Acta de reunión de compromiso

3.5. Grupo de procesos de ejecución

En los procesos anteriores se definió el QUÉ (Grupo de iniciación), luego el COMÓ (Grupo de planificación), ahora, se desarrollarán los procesos correspondientes al grupo de ejecución, el mismo que inicia durante el desarrollo de la planificación y termina junto al grupo de seguimiento y control.

Según el PMBOK 5ta edición, el grupo de procesos de ejecución está compuesto por aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo. Este Grupo de Procesos implica coordinar personas y recursos, gestionar las expectativas de los interesados, así como integrar y realizar las actividades del proyecto conforme al plan para la dirección del proyecto.

3.5.1. Dirección y gestión de la ejecución del proyecto

Este proceso nos ayudará a ordenar los lineamientos, procedimientos y mecanismos adecuados para la ejecución del proyecto, los mismos que fueron desarrollados durante la etapa de planificación.

a) Entradas

- Plan para la Ejecución del Proyecto

b) Actividades

b.1) Juicio de expertos

Esta actividad contempla básicamente la experiencia de los profesionales encargados del proyecto, el desarrollo del proyecto se tendrá que fundamentar en los mecanismos necesarios que han sido desarrollados en el grupo de planificación, pero también se trata de que la experiencia de los profesionales ayude a solucionar los diferentes inconvenientes que sucederán en el desarrollo o ejecución del proyecto.

b.2) Sistema de información para la dirección de proyectos

El proceso se encarga de realizar o desarrollar los trabajos definidos en el plan de ejecución del proyecto, con el fin de lograr los objetivos.

Las principales actividades que se desarrollaran en el proceso son:

- Crear los entregables del proyecto (formato F-15)
- Dirigir adecuadamente el equipo del proyecto
- Obtener y utilizar los recursos necesarios para el desarrollo de actividades de la manera en que mejor se aprovechen
- Utilizar los canales de comunicación tanto internos como externos del equipo del proyecto
- Generar los datos de costos, cronograma, avance técnico
- Controlar la calidad y estado general
- Solicitudes de cambio (formato F-14)
- Gestionar los riesgos
- Gestionar a los proveedores
- Documentar la información

c) Matriz de Responsabilidades

Tabla 29: Matriz de responsabilidades para la dirección y gestión de la ejecución del proyecto

ACTIVIDADES	R	AR	IS	JOT	AOT	AL
Crear los entregables del proyecto	X			X		
Dirigir adecuadamente el equipo del proyecto	X	X				
Obtener y utilizar los recursos necesarios para el desarrollo de actividades de la manera en que mejor se aprovechen.	X					X
Utilizar los canales de comunicación tanto internos como externos del equipo del proyecto.	X	X	X	X	X	X
Generar los datos de costos, cronograma, avance técnico.	X	X				
Controlar la calidad y estado general.	X	X				
Solicitudes de cambio	X	X		X	X	
Gestionar los riesgos	X		X			
Documentar la información	X	X	X	X	X	X

AOT: Asistente Oficina Técnica

JOT: Jefe de Oficina Técnica

R: Residente de Obra

AR: Asistente de Residente

IS: Ingeniero de SSOMA

AL: Almacenero

Fuente: Propia

d) Salidas

- Entregables (formato F-15)
- Validación de entregables. (formato F-16)
- Información sobre el desarrollo y desempeño del trabajo
- Solicitudes de cambio (formato F-14)
- Documentación del proyecto

3.5.2. Aseguramiento de la calidad

Se aplica aquí las actividades planificadas relacionadas con la calidad, las mismas que en el grupo de planificación fueron desarrolladas.

Este proceso nos servirá para asegurar que se use en todo el proyecto los procesos necesarios para cumplir con el objetivo del mismo.

a) Entradas

- Plan de Gestión de la Calidad
- Plan para la Ejecución del Proyecto
- Lista de Entregables

b) Actividades

b.1) Cambios aprobados

Esta actividad contempla toda clase de cambios que previa solicitud, haya sido revisado y aprobado por el área correspondiente.

Es así que si existieran cambios de tipo constructivo o de carácter netamente enfocado a la ejecución de la obra o proyecto, estos cambios serán inicialmente aprobados por la supervisión previa coordinación con el cliente, posteriormente será aprobado por el Gerente de la empresa el mismo que derivara al Jefe de área técnica y a la Residencia de proyecto la responsabilidad de implementar los cambios y velar para que se hagan efectivos.

Si se contemplaran cambios en el mecanismo o procesos deben ser analizados para tener presente cualquier cambio en el Plan de Gestión de la Calidad, estos cambios aprobados por el responsable de cada proceso deberán ser implementados por el mismo.

Todo los cambios que se desarrollen y aprueben deben ser documentados asegurando su implementación.

b.2) Mediciones de control de calidad

Son resultados del control de calidad, retroalimenta al proceso y contribuyen a la evaluación y análisis.

La medición de calidad es una herramienta o técnica para realizar control de calidad y planificar las futuras acciones a tomar, se realiza en base a los procesos de control de costos y de cronograma que veremos más adelante, como se desarrolló en el grupo de planificación, aquí aplicaremos el formato de métrica de calidad (formato F-10).

b.3) Auditorias de calidad

La actividad trata de una revisión ordenada e independiente de todas las actividades verificando que cumplan con los lineamientos, procesos y procedimientos establecidos.

También aquí revisa la implementación de las solicitudes de cambios, las que tienen o contienen acciones correctivas, reparación de defectos y acciones preventivas.

b.4) Mejora Continua.

Al asegurar la calidad con las diferentes actividades de este proceso se obtienen mejoras debido a la reducción de actividades innecesarias que no generan valor y que en futuros proyectos o etapas deben ser descartadas.

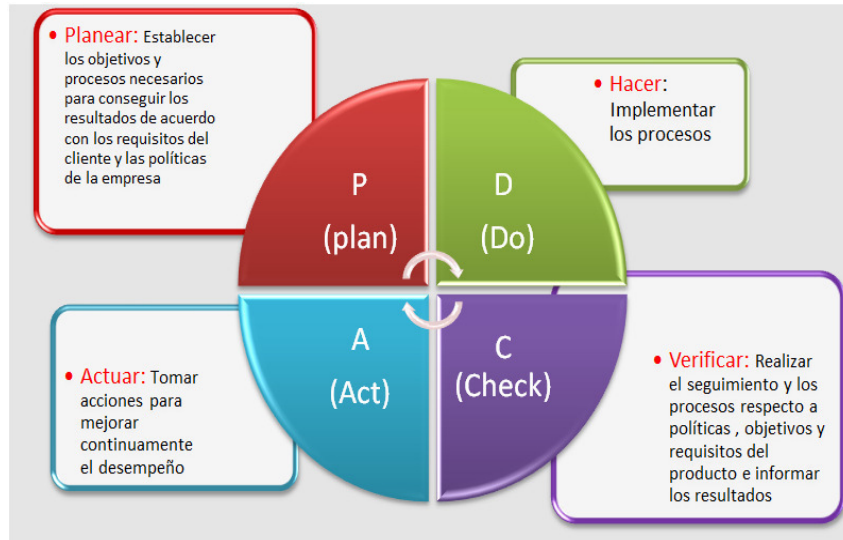


Figura 21: Circulo de la mejora continua

Fuente: Recuperado de <http://www.alvarezigarzabal.com>

c) Matriz de responsabilidades

Tabla 30: Matriz de responsabilidades para el aseguramiento de la calidad

ACTIVIDADES	JO	JOT	R
Analizar y procesar las mejoras identificadas	X		
Verificar cumplimiento de los procesos		X	
Verificar cumplimiento de los procesos en la ejecución y obra			X
Llevar acabo auditorías internas	X	X	

JO: Jefe de Obras

JOT: Jefe de Oficina Técnica

R: Residente

Fuente: Propia

d) Salidas

- Métricas de calidad (formato F-10)
- Mejora continua
- Control de la calidad
- Solicitudes de cambio (formato F-14)

3.5.3. Aseguramiento de la calidad

Se entiende por gestión del equipo de proyecto al proceso en el que mediante diferentes herramientas y mecanismo se analiza, se garantiza y se mejora el desempeño del equipo del proyecto.

a) Entradas

- Asignaciones del personal del proyecto
- Plan para la Ejecución del Proyecto
- Lista de Entregables

b) Actividades

b.1) Observación y conversación

Esta actividad nos ofrece la posibilidad de tener una constante observación del desempeño del equipo del proyecto, además no permite conversar con los miembros del equipo a fin de conseguir información para la mejora en la eficiencia y eficacia del trabajo de cada miembro para el mejor desarrollo del proyecto.

b.2) Evaluación de desempeño

La actividad busca una retroalimentación que contribuya a verificar o conocer las necesidades de capacitación, ajuste en la asignación de roles o responsabilidades y establece o reestablece metas para futuras actividades.

Es así que en esta tesis se plantea los usos de un formato para la evaluación de desempeño (formato F-17).

b.3) Gestión de conflictos

En toda actividad o trabajo que requiere de un equipo se presentan diferentes conflictos, por ello, la organización debe tener bases solidas para afrontar los mismos, esto se logra con las diferentes reglas básicas o diferentes normas que deben ser plasmadas en un Reglamento Interno que debe ser respetado por cada miembro de la organización.

c) Matriz de responsabilidades

Tabla 31: Matriz de responsabilidades para gestionar el equipo

ACTIVIDADES	JO	R
Observación y Conversación		X
Evaluar el Desempeño	X	
Informe de Desempeño	X	
Gestionar el Conflicto		X

JO: Jefe de Obras

R: Residente

Fuente: Propia

d) Salidas

- Evaluación de desempeño (formato F-17)
- Reglamento Interno

3.5.4. Tecnología/ soporte

La finalidad de este proceso es la de poner al alcance de todos los involucrados en el proyecto la tecnología, medios y activos de la empresa que contribuyan a el mejor desarrollo de la ejecución del proyecto.

a) Entradas

- Activos de la empresa
- Plan para la Ejecución del Proyecto

b) Actividades

Las actividades de este proceso se basan fundamentalmente en la verificación de los medios tecnológicos (computadores, teléfonos, radios, etc.) que se emplean en la obra para que tengan un adecuado funcionamiento, de no ser así, se recomienda mediante este proceso que la organización destine los medios para que personas capacitadas brinden el soporte, mantenimiento y recambio de equipos. Además, se debe destinar los medios para las solicitudes de las diferentes áreas en lo que respecta a software, implementación de base de datos, capacitación tecnológica y otros.

c) Matriz de Responsabilidades

Tabla 32: Matriz de responsabilidades para la tecnología/ soporte

ACTIVIDADES	RMC
Requerimientos de Hardware y software	X
Instalar y configurar herramientas	X
Verificar el adecuado funcionamiento de las herramientas y sistemas	X

RMC: Redes y Medios de Comunicación

Fuente: Propia

3.5.5. Control documentario

El objetivo fundamental es tener registro de los diferentes documentos que se generan durante el proceso de ejecución de un proyecto, aquí se lleva registro de cada documento elaborado, se recomienda que con el perfeccionamiento del sistema de gestión en la ejecución del proyecto, se pueda desarrollar un manual de control documentario que ayudará al manejo adecuado de cada documento que se genera en los proyectos.

El control documentario es importante ya que ayuda a tener a la mano en caso de cualquier necesidad o contingencia toda actividad desarrollada.

a) Matriz de responsabilidades

Tabla 33: Matriz de responsabilidades para el control documentario

ACTIVIDADES	AAD
Registrar la documentación de comunicación externa e interna	X

AAD: Área Administrativa

Fuente: Propia

b) Salidas

- Listado de documentos internos (formato F-18)
- Listado de documentos externos (formato F-19)
- Listado de distribución de documentos (formato F-20)

3.5.6. Dirigir adquisiciones

Este proceso pretende genera una comunicación y trabajo entre los proveedores y la empresa, contribuye a seleccionar proveedores, controlarlos y recibir adecuadamente los productos solicitados.

a) Entradas

- Cronograma de Adquisición de materiales
- Plan para la Ejecución del Proyecto
- Decisiones de hacer compra
- Propuestas de proveedores
- Registro de proveedores antiguos

b) Actividades

b.1) Reuniones con ofertantes o proveedores

Se desarrollan reuniones donde se dejan claro la necesidad de contratar o recibir el servicio o aprovisionamiento de los productos que ofrece el proveedor.

b.2) Evaluación de propuestas

Se desarrollaran en función a la respuesta de los proveedores, criterios de ponderación de sus ofertas, historial de cumplimiento, etc.

b.3) Negociación de adquisiciones

La negociación no solo se enfoca en los aspectos económicos que también son evaluados, también en la calidad del producto, tiempo de entrega, requisitos técnicos, etc.

c) Matriz de responsabilidades

Tabla 34: Matriz de responsabilidades para dirigir adquisiciones

ACTIVIDADES	GG	JP	R	AL
Reuniones con Ofertantes o proveedores	X	X		
Evaluación de propuestas	X	X		
Negociación de Adquisiciones	X	X		
Orden de Adquisición			X	
Controlar y garantizar la existencia de las adquisiciones				X

GG: Gerente General

JP: Jefe de proyectos

R: Residente

AL: Almacenero

Fuente: Propia

d) Salidas

- Criterios de selección de proveedores (formato F- 12)
- Lista de proveedores seleccionados (formato F- 21)
- Decisión de hacer o comprar (formato F-13)

3.6. Grupo de procesos de seguimiento y control

En este grupo de procesos el objetivo es monitorear toda la ejecución, se procura el cumplimiento del plan de ejecución del proyecto, se busca documentar los cambios para finalmente proponer estrategias para corregir cualquier desviación y solucionarlas junto al equipo del proyecto.

Es también en este grupo de procesos que se registraran las lecciones aprendidas que servirán para que el equipo de proyecto implemente mejores prácticas y prevenga riesgos en futuros proyectos.

3.6.1. Control de cambios

Se busca en este proceso revisar todas las solicitudes de cambio, a probar las mismas y gestionar los cambios en el plan de ejecución del proyecto.

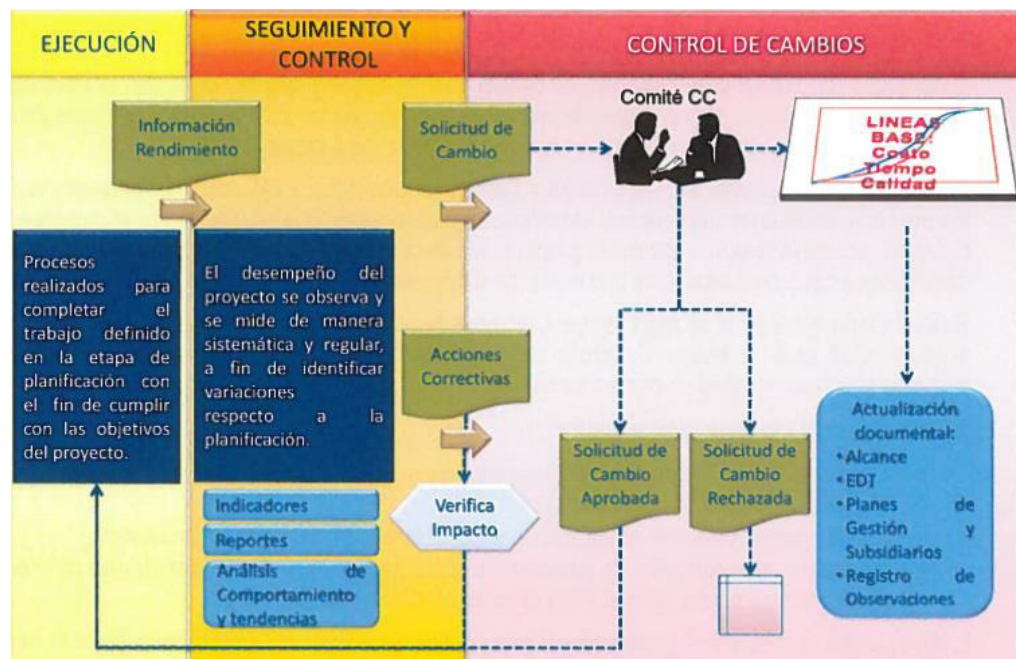


Figura 22: Interrelación de grupos de procesos con el proceso de seguimiento y control

Fuente: Sistema de Gestión de proyectos GMI (2015)

a) Entradas

- Plan para la ejecución del proyecto
- Cronograma del proyecto
- EDT
- Solicitudes de cambio

b) Actividades

b.1) Estimar el impacto y elaborar la orden de cambio

Se debe identificar y calcular el impacto potencial correspondiente al cambio, además se deberá verificar que las estrategias definidas en la planificación siguen teniendo validez o por el contrario deberán actualizarse o redefinirse.

El Jefe de Obras es el encargado de emitir la orden de cambio, después de que el equipo junto a él analizaron y estimaron los cambios solicitados con anterioridad.

En este documento se deberá detallar el motivo del cambio, alcance, impacto, etc. (formato F-22 y F-23).

b.2) Comunicar cambios aprobados

El jefe de Obras deberá buscar los medios o mecanismos de comunicación más adecuados para que el equipo del proyecto esté al tanto de los cambios aprobados y comience con la implementación de las medidas requeridas.

b.3) Implementar los cambios aprobados

El jefe de Obras deberá asegurar que se implementen los cambios, coordinando con las áreas afectadas y con el miembro del equipo responsable de ella.

No se deberá ejecutar cambios que no hayan sido aprobados.

b.4) Seguimiento y control de los cambios aprobados

El jefe de Obras, Jefe de Oficina Técnica y Residente, deberán asegurar que los cambios hayan sido implementados justo a tiempo y de la forma adecuada.

b.5) Controlar la calidad de los entregables

Todos los responsables he involucrados en el cambio, deben verificar el impacto de los cambios en sus respectivas áreas.

Si se detectaran fallas o defectos, el equipo deberá generar y comunicar las acciones correctivas necesarias.

c) Matriz de Responsabilidades

Tabla 35: Matriz de responsabilidades para el control de cambios

ACTIVIDADES	JO	JOT	R
Orden De Cambio	X		
Comunicar Cambios Aprobados	X		
Implementar Cambios Aprobados	X	X	X
Seguimiento y Control de los Cambios	X	X	X
Controlar la Calidad de los Entregables	X	X	X

JO: Jefe de Obras

JOT: Jefe de Oficina Técnica

R: Residente

Fuente: Propia

d) Salidas

- Registro de cambios (formato F-22)
- Cambios validados (formato F-23)

3.6.2. Verificación del alcance

La verificación del alcance busca que mediante el EDT del proyecto, se verifique que los entregables que se están ejecutando y recibiendo, estén dentro del alcance del proyecto que ha sido aprobado.

a) Entradas

- Plan para la ejecución del proyecto
- Cronograma del proyecto
- EDT
- Entregables
- Solicitudes de cambio

b) Actividades

- Realizar mediciones, examinar y verificar si los entregables cumplen con los requisitos necesarios para la aceptación del producto, se puede usar el formato anexo para controlar el desempeño del trabajo que llamaremos información sobre el desempeño del trabajo (formato F-24).
- Documentar los entregables culminados y aceptados por el cliente, se debe tener en cuenta documentación de respaldo de aceptación del cliente.
- De existir nuevos cambios elaborarlos y solicitar sean ejecutados.

c) Matriz de Responsabilidades

Tabla 36: Matriz de responsabilidades para la verificación del alcance

ACTIVIDADES	JO	JOT	R
Verificación de la aceptación de los Entregables	X		X
Documentar entregables		X	X
Implementar Cambios Aprobados	X	X	X
Generar nuevos cambios			X

JO: Jefe de Obras

JOT: Jefe de Oficina Técnica

R: Residente

Fuente: Propia

d) Salidas

- Información sobre el desempeño del trabajo (formato F-24)

3.6.3. Control del cronograma

En esta actividad se tratará de controlar y dar seguimiento al proyecto, mediante los hitos y entregables definidos en la planificación, para actualizar constantemente el avance del proyecto.

a) Entradas

- Cronograma del proyecto.
- Ruta crítica.
- Ordenes de cambio.

b) Actividades

Las actividades de este proceso se simplifican en dos etapas o dos fases, la primera es la de control de cronograma macro y la segunda es el control de las actividades específicas en un periodo más corto que va de 3 a 6 semanas conocido como Lookahead que a su vez se controlará con un Plan Semanal que es el que detalla los trabajos que se ejecutaran por semana.

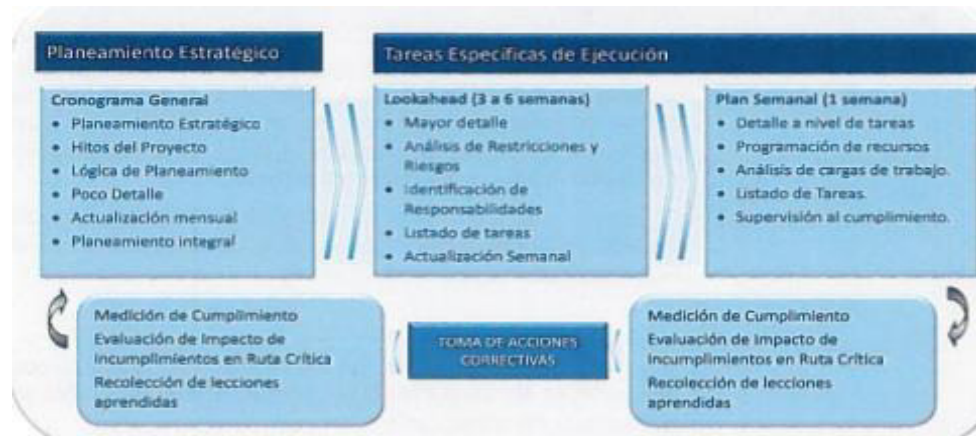


Figura 23: Control macro y control específico de programación

Fuente: Sistema de Gestión de proyectos GMI (2015)

b.1) Control de Cronograma macro

Esta actividad tiene como finalidad controlar y gestionar soluciones de carácter general en el control del cronograma, las actividades que se desarrollarán son:

- Determinar el estado actual del cronograma mediante la metodología del “Valor Ganado”, se desarrolla mediante el cálculo del indicador SPI, como veremos más adelante, este indicador se tendrá que ir actualizando semanalmente en el control del Plan Semanal que nos ayuda a controlar nuestro modelo Lookahead el mismo que nos ayudara a tener un control macro del proyecto.

El indicador SPI que como se menciona en las definiciones es el índice de Rendimiento del Cronograma que está expresado por:

$$SPI = EV/PV$$

Donde:

EV (Valor Ganado) = Costo presupuestado del trabajo realizado.

PV (Valor Planificado) = Costo presupuestado del trabajo planificado.

Tabla 37: Interpretación SPI la verificación del alcance

Valor del SPI	Interpretación	Motivos	Validar...
Igual a 1	El avance del proyecto está de acuerdo a lo planeado.	El proyecto va a tiempo, se ha avanzado de acuerdo a lo planeado.	Que el indicador sea realista.
Menor que 1	El trabajo realizado es menor al avance programado a esa fecha (retraso).	Existen retrasos en el proyecto. No se han generado los entregables o completado los hitos al ritmo que se estimó en la planeación.	Las razones del retraso, en su caso. Si se han generado Órdenes de Cambio no registradas.
Mayor que 1	El trabajo realizado es mayor al avance programado a esa fecha (adelanto).	El proyecto está más avanzado de lo que se calculó en la etapa de planeación.	Que el comportamiento sea debido a un avance mayor en el proyecto y no a un cálculo holgado de entregables o hitos. Si se han generado Órdenes de Cambio.

Fuente: Sistema de Gestión de proyectos GMI (2015)

Esta actividad también se puede evaluar mediante el método de la ruta crítica utilizando herramientas como la curva S que nos permiten evaluar el avance Real vs el avance Planificado, el mismo que se recomienda se evalúe periódicamente.

- Influir en los factores que generar cambios en el cronograma, sin importar el método utilizado para controlar los avances, se debe prestar atención a los factores que nos acarreen retrasos evaluando restricciones, cuantificando las misma y gestionando acciones correctivas, esto se hará mediante la metrología Lookahead y el Plan Semanal .

b.2) Control de las actividades específicas de cronograma

Utilizando la metodología *Lookahead*, se elabora un plan de trabajo con las actividades que según la planificación deben ser desarrolladas buscando el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

El periodo de planificación es de 3 a 6 semanas de dependiendo de las características del proyecto.

Los objetivos del *Lookahead* son:

- Establecer las actividades para la semana entrante, incluyendo una reserva de actividades ejecutables que servirán y serán ejecutadas en caso se tenga un avance mayor.
- Generar compromisos para eliminación de restricciones y sobrecostos asociados a los retrasos, además, se debe asegurar su cumplimiento.
- Asignar responsables de cada trabajo, incluyendo a los encargados de eliminar las restricciones.

c) Matriz de Responsabilidades

Tabla 38: Matriz de responsabilidades para el control de cronograma

ACTIVIDADES	JO	JOT	R
Mantener Actualizado el cronograma de actividades y entregables		X	
Realizar análisis de restricciones		X	X
Elaboración y distribución de Lookahead	X		X
Seguimiento de actividades semanales PPC			X
Elaboración de curva S		X	
Elaborar indicador SPI	X		
Generar información para SPI			X

JO: Jefe de Obras

JOT: Jefe de Oficina Técnica

R: Residente

Fuente: Propia

d) Salidas

- Información sobre el desempeño del trabajo (formato F-24)
- Medición del rendimiento SPI (se recomienda generar un documento de informe que sea de conocimiento del Gerente General, Jefe de Oficina técnica y Residente para poder realizar las correcciones necesarias)
- Lookahead (formato F-25)

- Análisis de restricciones (formato F-26)
- Plan semanal (formato F-27)
- Porcentaje de plan cumplido (formato F-28)

3.6.4. Control de costos

Consiste en monitorear el estado del proyecto para actualizar el presupuesto del mismo y gestionar cambios en la línea base del costo.

a) Entradas

- Plan para la ejecución del proyecto
- Información sobre el desempeño
- Presupuesto del proyecto
- Curva "S"

b) Actividades

En este proceso recomendamos usar los indicadores de la metodología Valor ganado, usando los parámetros clave que se describieron en la definición de esta tesis, para generar indicadores que nos ayudaran a estudiar el comportamiento de la curva S, desarrollar una proyección de los costos y conocer el estado actual del proyecto.

Los indicadores de variación son:

b.1) Variación del costo (CV)

Representa la comparación del Valor Ganado y el Costo Real, es así que si el indicador es negativo quiere decir que estamos gastando más de lo que se debería.

$$CV = EV - AC$$

Donde:

EV (Valor Ganado) = Costo presupuestado del trabajo realizado.

AC (Costo Real) = Costo Actual del trabajo realizado

b.2) Variación del cronograma (SV)

Representa la comparación del Valor Ganado y el Valor Planificado, es así que si el indicador es negativo quiere decir que estamos gastando menos de lo que se había presupuestado, indica un retraso, en caso contrario, el proyecto se encuentra adelantado lo que significa que se debería haber gastado más de lo planificado.

$$SV = EV - PV$$

Donde:

EV (Valor Ganado) = Costo presupuestado del trabajo realizado.

PV (Valor Planificado) = Costo presupuestado del trabajo planificado

Los indicadores de rendimiento son:

b.3) Rendimiento del costo (CPI)

Índice sobre la eficiencia en el uso de los recursos del proyecto, de ser negativo quiere decir que estamos siendo ineficientes en el uso de los recursos.

$$CPI = EV/AC$$

Donde:

EV (Valor Ganado) = Costo presupuestado del trabajo realizado.

AC (Costo Real) = Costo Actual del trabajo realizado.

Tabla 39: Interpretación CPI

Valor del CPI	Interpretación	Motivos	La Estimación a la Terminación...	Validar...
Igual a 1	El costo del proyecto está de acuerdo a lo planeado.	El costo del trabajo realizado es igual al costo presupuestado.	Es igual al costo total presupuestado.	Que el indicador sea realista.
Menor que 1	El costo del proyecto está por encima del presupuesto. Los fondos se están usando de forma ineficiente.	El trabajo realizado es menor al presupuestado (retraso).	Será mayor al costo total presupuestado, lo que implica riesgos de sobrecostos.	Las razones del retraso o sobrecostos, en su caso.
		El costo del trabajo realizado es mayor al presupuestado (sobrecosto).		Si se han generado Órdenes de Cambio.
Mayor que 1	El costo del proyecto está por debajo del presupuesto. Los fondos se están usando eficientemente.	El trabajo realizado es mayor al presupuestado (adelanto).	Será menor al costo total presupuestado, lo que implica: <ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia, o • Recursos Presupuestados no utilizados. 	Que el comportamiento sea debido a eficiencia y no a un cálculo de presupuesto holgado.
		El costo del trabajo realizado es mayor al presupuestado (sobrecosto).		Si se han generado Órdenes de Cambio.

Fuente: Sistema de Gestión de proyectos GMI (2015)

Los indicadores de variación de proyección son:

b.4) Proyección de estimación del costo para terminar (ETC)

Índice que nos indica el costo faltante para terminar el proyecto, acorde a la eficiencia del costo que se tiene a la fecha del análisis.

$$ETC = (PVT - EV) / CPI$$

Donde:

PVT (Valor Planificado Total) = Costo presupuestado del trabajo planificado total

EV (Valor Ganado) = Costo presupuestado del trabajo realizado.

CPI = Rendimiento del Costo

b.5) Proyección de Estimación a Completar (EAC)

Índice que representa el costo total para completar el proyecto.

$$EAC = PVT / CPI$$

Donde:

PVT (Valor Planificado Total) = Costo presupuestado del trabajo planificado total

CPI = Rendimiento del Costo

Finalmente, en este proceso se recomienda correlacionar el indicador CPI con el indicado SPI del proceso de Control de Cronograma, como se muestra en el cuadro siguiente:

Tabla 40: Interpretación de correlación CPI – SPI

INDICADORES DE RENDIMIENTO		AVANCE		
		SPI > 1.0 & SV > 0	SPI = 1.0 & SV = 0	SPI < 1.0 & SV < 0
COSTO	CPI > 1.0 & CV > 0	Adelantado al cronograma. Debajo del Ppto. de Costo.	De acuerdo al cronograma. Debajo del Ppto. de Costo.	Retrasado al cronograma. Debajo del Ppto. de Costo.
	CPI = 1.0 & CV = 0	Adelantado al cronograma. De acuerdo al Ppto. de Costo.	De acuerdo al cronograma. De acuerdo al Ppto. de Costo.	Retrasado al cronograma. De acuerdo al Ppto. de Costo.
	CPI < 1.0 & CV < 0	Adelantado al cronograma. Sobre el Ppto. de Costo.	De acuerdo al cronograma. Sobre el Ppto. de Costo.	Retrasado al cronograma. Sobre el Ppto. de Costo.

Fuente: Sistema de Gestión de proyectos GMI (2015)

c) Matriz de responsabilidades

Tabla 41: Matriz de responsabilidades para el control de costos

ACTIVIDADES	GG	JO	JOT	R
Actualizado el presupuesto Operativo de ser requerido		X	X	
Informe de proyecciones			X	
Evaluación de indicadores	X	X	X	
Aprobar proyecciones	X			

JO: Jefe de Obras

JOT: Jefe de Oficina Técnica

R: Residente

GG: Gerente General

Fuente: Propia

d) Salidas

- Proyecciones de costos

3.6.5. Control de calidad

Este proceso nos indica las actividades para la supervisión continua de los diferentes resultados que se van generando en la ejecución del proyecto, además de identificar las causas de desviaciones, errores en los procesos, etc. para luego poder solucionarlo y corregirlos.

a) Entradas

- Plan para la ejecución del proyecto
- Plan de gestión de la calidad
- Entregables

b) Actividades

Este proceso monitorea, analiza y registra los diferentes resultados de la ejecución de diferentes actividades que pasan por un control de calidad con el fin de hacer una evaluación de desempeño y realizar cambios necesarios.

Esta evaluación puede hacerse utilizando herramientas como:

- Diagramas de causa y efecto, que ilustran los diferentes factores que pueden estar relacionados con algún problema o futuro efecto potencial.
- Diagrama de control, nos ayuda a conocer la manera en la que se comporta un proceso en el transcurso del tiempo y como es que en algunos casos un proceso está sujeto a variación por alguna causa particular, lo que genera una condición fuera de control.
- Diagrama de flujo, es el que nos ayuda a generar la secuencia de proceso o procedimientos que contribuirán a determinar la etapa o las etapas deficientes del proyecto e identificar las oportunidades de mejora.
- Histogramas, nos ayudara a representar la causa más común de los problemas en un proceso.
- Diagrama de Pareto, este es un tipo de histograma que está relacionado con la ley de Pareto, la que nos indica que un número relativamente pequeño de causas provoca la mayoría de los defectos o problemas.
- Inspección, se trata de realizar revisiones que validen los productos o reparación de defectos, esto se desarrolla por medio de protocolos establecidos donde se indican las diferentes características necesarias para que los trabajos cumplan los requisitos necesarios.
- Revisión de solicitudes de cambio aprobadas, es aquí donde se verifica si se implementaron de la forma y con los requisitos con los que fueron aprobados.

c) Matriz de Responsabilidades

Tabla 42: Matriz de responsabilidades para el control de calidad

ACTIVIDADES	JO	JOT	R
Verificar la calidad del producto y sus procesos	X	X	
Realizar Inspecciones mediante protocolos			X
Hacer seguimiento a la validación de entregables	X		X
Revisión de solicitudes de cambio aprobadas	X		

JO: Jefe de Obras

JOT: Jefe de Oficina Técnica

R: Residente

Fuente: Propia

3.6.6. Control de adquisiciones

Este proceso contempla algunas actividades que nos permitirán monitorear las adquisiciones, realizar cambios y correcciones según sea necesario y cumplir con los requerimientos del contrato.

a) Entradas

- Plan para la ejecución del proyecto
- Cronograma de proyecto
- Cronograma de adquisición de materiales
- Relación de insumos
- Ordenes de hacer o comprar

b) Actividades

b.1) Sistema de Control de Cambios del Contrato

Esta actividad define el procedimiento por el cual una adquisición puede ser modificada, incluye ordenes de cambio, ordenes de hacer y comprar, etc.

La actividad se basa en controlar y revisar estos procedimientos y aprobar los cambios en la adquisición de los diferentes recursos.

b.2) Revisión del desempeño de las adquisiciones

Esta actividad contempla los procedimientos necesarios para verificar que las diferentes adquisiciones se estén desarrollando acorde a los requerimientos, plazos, calidad de las especificaciones y al costo destinado para ello.

c) Matriz de responsabilidades

Tabla 43: Matriz de responsabilidades para el control de adquisiciones

ACTIVIDADES	JO	JOT	R	AL
Control de los cambios	X	X		
Revisar el desempeño de las adquisiciones		X	X	
Gestionar las adquisiciones según necesidades			X	
Realizar adquisiciones según ordenes de las mismas				X

JO: Jefe de Obras

JOT: Jefe de Oficina Técnica

R: Residente

AL: Almacenero

Fuente: Propia

d) Salidas

- Documentación de adquisiciones

3.6.7. Verificar y controlar comunicaciones

Este proceso contempla el monitoreo, verificación y control de todas las comunicaciones durante todo el proyecto, buscando satisfacer las necesidades de información de todos los involucrados e interesados del proyecto.

a) Entradas

- Plan para la ejecución del proyecto
- Comunicaciones del proyecto
- Registro de incidentes
- Datos de desempeño del trabajo

b) Actividades

b.1) Sistema de gestión de las comunicaciones

Esta actividad proporciona algunas herramientas que estandarizan la forma de realizar las comunicaciones para que los jefes del proyecto obtengan, almacenen y distribuyan a todos los interesados la información relativa a los costos, cronograma y desempeño del proyecto.

En esta tesis no se desarrolla el sistema de gestión de las comunicaciones pero se mencionan las generalidades para su posterior desarrollo.

b.2) Juicio de expertos

En esta actividad se busca recurrir a expertos para hacer una evaluación de todo el proceso de comunicaciones del proyecto, es aquí donde se verifica si existe necesidad de tomar acciones para mejorar el proceso, se asignan responsabilidades para emprender dichas acciones y se determina un plazo para ejecutar e implementar las mismas.

b.3) Reuniones

Regularmente de deben realizar reuniones con la finalidad de generar dialogo y debate entre el equipo del proyecto para determinar las diferentes percepciones del estado actual del sistema de gestión de las comunicaciones y así, poder recoger las diferentes observaciones y realizar de la mejor manera las correcciones que nos ayuden a la mejora de este proceso.

c) Matriz de Responsabilidades

Tabla 44: Matriz de responsabilidades para verificar y controlar las comunicaciones

ACTIVIDADES	GG	JO	JOT	R
Desarrollar el Sistema de Gestión de las Comunicaciones	X			
Evaluación de las Comunicaciones	X	X	X	
Convocar a las Reuniones	X			
Mejorar Continualmente el proceso de Comunicaciones	X	X	X	X

JO: Jefe de Obras

JOT: Jefe de Oficina Técnica

R: Residente

GG: Gerente General

Fuente: Propia

3.6.8. Seguimiento y control de riesgos

Este proceso contempla la implementación de planes de respuesta a los riesgos, se rastrean los riesgos identificados y se monitorea los riesgos residuales, además se identifican nuevos riesgos y se verifica la efectividad del plan de respuesta contra riesgos.

a) Entradas

- Plan para la ejecución del proyecto
- Registro de riesgos
- Informe de desempeño de trabajo

b) Actividades

b.1) Identificación de planes de respuesta

Esta actividad se debe desarrollar semanalmente, se debe revisar la Matriz de Riesgos y verificar los planes de respuesta que se tienen planificado para la semana entrante, de ser así se deberá comunicar a al responsable de implementar la estrategia de respuesta para recordarle su responsabilidad.

b.2) Monitoreo del cumplimiento de los planes de respuesta

El responsable de ejecutar el plan de respuesta en la asignación que le corresponde, se encargará de comunicar el cumplimiento del mismo, en caso no se haya cumplido, el Área de Obras deberá registrar el incumplimiento en la Matriz de Riesgo, para tomar las medidas correctivas.

Se debe tener en cuenta que si se ejecuta la estrategia en una fecha diferente a la adecuada, la misma podría no tener el mismo resultado.

b.3) Evaluación de beneficios generados

Después de implementar las respuestas a los riesgos, el responsable asignado deberá analizar y evaluar con apoyo del Jefe de Obras la efectividad de la estrategia, buscar los defectos y corregirlos para mejorar el mecanismo de respuesta para futuros proyectos.

b.4) Identificación de nuevos riesgos, residuales y secundarios

En las reuniones semanales, se deberá tocar también el tema relacionado con la identificación de nuevos riesgos con todo el equipo del proyecto para su análisis y poder integrarlos a la Matriz de Riesgos, además, se buscará identificar y documentar la aparición de riesgos generados por la implementación de respuestas y de los residuos que queden de la ejecución de los mismos.

c) Matriz de responsabilidades

Tabla 45: Matriz de responsabilidades para el seguimiento y control de riesgos

ACTIVIDADES	JO	JOT	R
Identificación de planes de respuesta	X		X
Monitoreo del cumplimiento del plan de respuesta	X		
Identificación de nuevos riesgos, residuales y secundarios	X	X	X
Mejorar Continuamente el proceso de Comunicaciones	X	X	X

JO: Jefe de Obras

JOT: Jefe de Oficina Técnica

R: Residente

GG: Gerente General

Fuente: Propia

d) Salidas

- Actualización de registro de riesgos

3.6.9. Controlar compromiso de los interesados

Este proceso se encarga de velar por la participación de los interesados, de monitorear la interrelación entre ellos y el proyecto, y alinear las estrategias y los planes para involucrar a los interesados.

a) Entradas

- Plan para la ejecución del proyecto
- Sistema de gestión de la comunicación
- Registro de incidentes
- Datos de desempeño
- Documentos del proyecto

b) Actividades

Esta actividad básicamente se encargará de velar por el equipo del proyecto, es decir que, como el equipo de proyecto es el encargado de ejecutar las tareas de cada etapa de la ejecución del proyecto, son ellos los responsables de realizar cada etapa adecuadamente y eso se logra mediante el compromiso que debe existir por parte de cada uno de los interesados.

Aquí se analizarán los datos de desempeño, los diferentes incidentes que existieron o existen y las demás interrelaciones en el grupo para finalmente poder adoptar medidas que garanticen el compromiso eficiente y eficaz de cada uno de los interesados.

c) Matriz de responsabilidades

Tabla 46: Matriz de responsabilidades para controlar el compromiso de los interesados

ACTIVIDADES	JP
Analizar información de control	X
Generar reuniones de equipo	X

JP: Jefe de Proyecto

Fuente: Propia

3.7. Grupo de procesos de cierre

En este grupo de proceso el objetivo es realizar el cierre del contrato del proyecto, recibir la conformidad del mismo y liquidar y levantar finalmente todos los existentes.

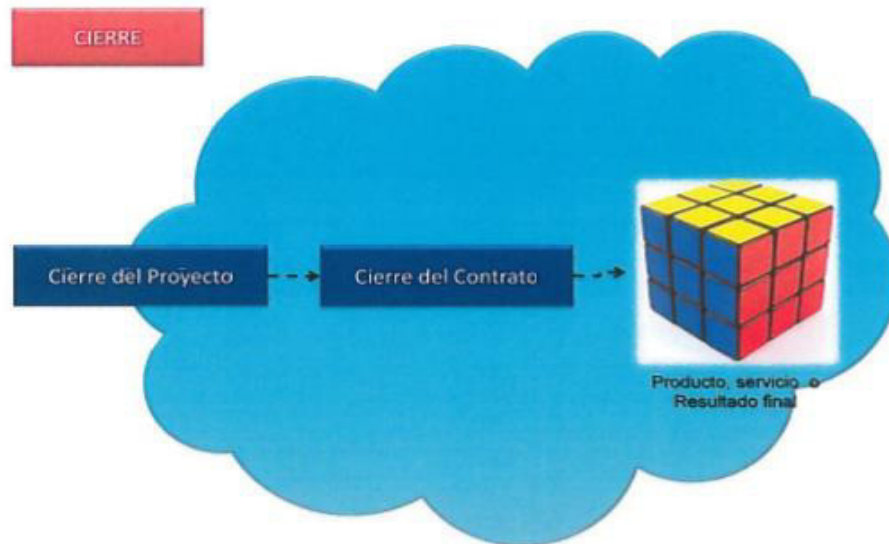


Figura 24: Proceso de cierre

Fuente: Sistema de Gestión de proyectos GMI (2015)

3.7.1. Cierre del proyecto

Consiste esencialmente finiquitar tanto con el cliente como con la misma organización, todo el Proyecto, es decir hacer la entrega formal del mismo a quien encargo la ejecución.

a) Entradas

- Plan para la ejecución del proyecto
- Entregables aceptados
- Contrato

b) Actividades

Se desarrollara una reunión que tiene como finalidad informar sobre el fin de las actividades del proyecto, es aquí donde se comunica el cierre administrativo con el cliente, haciendo una acta de entrega y formalizando la conformidad del servicio ejecutado, de haber alguna observación como parte de este proceso se deberán levantar las mismas para posteriormente realizar la liquidación del proyecto y cierre del contrato.

También se realiza el cierre interno con cada una de las áreas que busca hacer de conocimiento de todos que el proyecto ha sido culminado y que es momento de realizar la retroalimentación de las lecciones aprendidas.

c) Matriz de responsabilidades

Tabla 47: Matriz de responsabilidades para el cierre del proyecto

ACTIVIDADES	GG	JO	JOT	R
Desarrollar reunión de cierre		X		
Llevar acabo cierre con el cliente	X	X		X
Autorizar el cierre	X			
Verificar el proceso de cierre			X	

JO: Jefe de Obras

JOT: Jefe de Oficina Técnica

R: Residente

GG: Gerente General

Fuente: Propia

3.7.2. Cerrar adquisiciones

Consiste en el cierre de todos los pendientes con terceros que pueden ser proveedores, contratistas, etc.

a) Entradas

- Plan para la ejecución del proyecto
- Documentos de adquisiciones
- Contrato de adquisiciones

b) Actividades

Son todas aquellas que se coordinan con los terceros involucrado para liquidar sus contratos o culminar las cargas existentes de ambas partes.

c) Matriz de responsabilidades

Tabla 48: Matriz de responsabilidades para cerrar las adquisiciones

ACTIVIDADES	GG	JO	R
Liquidar proveedores		X	X
Cerrar contratos existentes		X	X
Aprobar liquidaciones	X		

JO: Jefe de Obras

R: Residente

GG: Gerente General

Fuente: Propia

CONCLUSIONES

- Primera:** Se logró desarrollar la "Propuesta de Manual para la Ejecución de Proyectos de Edificaciones en Empresas Constructoras Medianas, Aplicando los Fundamentos del PMBOK."
- Segunda:** Se pudo simplificar, ordenar, relacionar y dar procedimientos mediante formatos generales en las etapas y grupos de iniciación, planificación, ejecución, seguimiento, control y cierre.
- Tercera:** El orden de los diferentes procesos en la ejecución de un proyecto es definido en función al organigrama con el que cuenta la empresa, lo que genera que se adapten en ocasiones más o menos procesos para el desarrollo de cada etapa de la ejecución un proyecto.
- Cuarta:** La obtención de resultados óptimos en la ejecución del proyecto dependerá de la correcta implementación de cada uno de los procesos en las etapas del proyecto.
- Quinta:** La estructura de organización funcional que por lo general es utilizado por las empresas constructoras medianas, no es la adecuada para realizar proyectos de edificaciones, pues carece del principio de unidad de mando, y además la coordinación se realiza de manera independiente en cada área del proyecto.

RECOMENDACIONES

- Primera:** El manual propuesto, se puede utilizar como soporte para mejorar la gestión de los grupos de procesos.
- Segunda:** Antes de dar inicio a un proyecto se debe desarrollar el diagrama de procesos para su ejecución, este debe contener la secuencia lógica de los procesos necesarios para el desarrollo de las etapas del proyecto.
- Tercera:** Elaborar y aplicar lo establecido en los diferentes planes (alcance, calidad, riesgo, comunicaciones) que se muestran el grupo de procesos de planificación.
- Cuarta:** Los lineamientos de la metodología de la guía del PMBOK, deben utilizarse como herramientas para gestionar eficaz y eficientemente los proyectos de edificaciones, con el propósito de mejorar constantemente.
- Quinta:** Las empresas constructoras medianas deben utilizar una estructura organizacional orientada a proyectos con el objetivo de obtener una coordinación integral de las diferentes áreas del proyecto.

FUENTES DE INFORMACIÓN

PMI. (2013). *Guía de los fundamentos para la Dirección de Proyectos-quinta edición*. Recuperado de: <https://www.edu.xunta.gal/centros/>

Cubillo, J. (2009). *Plan de proyecto de la construcción del Condominio Tachi*. Recuperado de: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/601>

Hidalgo, P. (2013). *Modelo de gestión y administración de proyectos operacionales*. Recuperado de: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/114497>

Gordillo, V. (2015). *Evaluación de la gestión de proyectos en el sector construcción del Perú*. Recuperado de: pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/2051