

METODOLOGÍA DE INSPECCIÓN, MEJORA EN PROCESOS
CONSTRUCTIVOS A TRAVÉS DE LA PMBOK

WILMER EDUARDO DIAZ DIAZ

FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA
FACULTAD DE EDUCACIÓN PERMANENTE Y AVANZADA
ESPECIALIZACIÓN EN EMPRESAS CONSTRUCTORAS
BOGOTÁ D.C.
2020

METODOLOGÍA DE INSPECCIÓN, MEJORA EN PROCESOS
CONSTRUCTIVOS A TRAVÉS DE LA PMBOK

WILMER EDUARDO DIAZ DIAZ

Monografía para optar el título de Especialista en
Gerencia de Empresas Constructoras

Orientador(a):
NATALIA MUÑOZ BOLÍVAR
Ingeniera Administradora

FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA
FACULTAD DE EDUCACIÓN PERMANENTE Y AVANZADA
ESPECIALIZACIÓN EN EMPRESAS CONSTRUCTORAS
BOGOTÁ D.C.
2020

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Director de la Especialización

Firma del calificador

Bogotá D.C., junio 2020

DIRECTIVAS DE LA UNIVERSIDAD

Presidente de la Universidad y Rector del claustro

Dr. Mario Posada García-Peña

Consejero Institucional

Dr. Luis Jaime Posada García Peña

Vicerrectora Académica y de Investigaciones

Dra. María Claudia Aponte Gonzales

Vicerrector Administrativo y Financiero

Dr. Ricardo Alfonso Peñaranda Castro

Secretaria General

Dra. Alexandra Mejía Guzmán

Decano Facultad de Educación Permanente y Avanzada

Dr. Luis Fernando Romero Suarez

Directora Especialización en Gerencia de Empresas Constructoras

Arq. María Margarita Romero Archbold

Las directivas de la Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente a los autores.

DEDICATORIA

En agradecimiento a Dios que me dio la oportunidad de cursar y conocer a excelentes profesionales a mis padres que creyeron en mí y me apoyaron. Gracias.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	12
OBJETIVOS	14
OBJETIVO GENERAL	14
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
JUSTIFICACIÓN	15
1. CARACTERIZACIÓN CONCEPTOS DE MONITOREO EN LA METODOLOGÍA PMBOK	16
1.1 ¿QUÉ ES UN PROYECTO?	16
1.2 ¿QUÉ ES LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS?	16
1.3 ESTRATEGIAS TRAVÉS DEL MONITOREO PARA DIRECCIÓN DE PROYECTOS, PROGRAMAS, PORTAFOLIOS.	17
1.4 ROL DEL DIRECTOR DEL PROYECTO	18
1.5 RESPONSABILIDADES Y COMPETENCIAS DEL DIRECTOR DEL PROYECTO	19
1.6 PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS	19
1.7 GRUPO DE PROCESOS DE MONITOREO Y CONTROL	21
1.8 MONITOREAR Y CONTROLAR EL TRABAJO DEL PROYECTO	22
1.9 MONITOREAR Y CONTROLAR EL TRABAJO DEL PROYECTO:	25
1.9.1 Entradas plan para la dirección del proyecto.	25
1.10 MONITOREAR Y CONTROLAR EL TRABAJO DEL PROYECTO: HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS:	26
1.10.1 Técnicas analíticas.	26
1.11 MONITOREAR Y CONTROLAR EL TRABAJO DEL PROYECTO:	27
1.11.1 Salidas solicitudes de cambio.	27
1.12 INFORMES DE DESEMPEÑO DEL TRABAJO	27
1.13 ACTUALIZACIONES AL PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO	28
1.14 ACTUALIZACIONES A LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO	28
1.15 CONTROLAR LOS RIESGOS DEL PROYECTO	28
2. DIFERENCIAS ENTRE LA GESTIÓN DE PROCESOS EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN Y LAS PLANTEADAS EN LA METODOLOGÍA PMBOK	30

2.1 FALENCIAS DEL MONITOREO AL SISTEMA CONSTRUCTIVO ACTUAL	30
2.2 COMO MONITOREAR UN PROYECTO CON PMBOK	30
2.3 CARACTERIZACIÓN DE UN PROCESO DE MONITOREO	31
2.3.1 Técnicas y herramientas monitoreo.	32
2.4 COMO CONTRIBUYE LA IMPLEMENTACIÓN HERRAMIENTA PMBOK	32
2.5 FACTORES DE IMPIDEN EL RESULTADOS SATISFACTORIOS EN UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN TRADICIONAL	33
2.6 CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE MADUREZ DE EMPRESAS	33
2.7 ASPECTOS IMPORTANTES DE UN ESTADO DE MADUREZ	34
2.8 ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE MONITOREO EN UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN TRADICIONAL.	45
2.8.1 Construcción edificio smart living 54.	45
2.9 CONTRASTACIÓN DEL SISTEMA ACTUAL VS METODOLOGIA PMBOK	51
3. GESTIÓN DE INTEGRACIÓN DE METODOLOGÍA PMBOK A TRAVÉS DE LA DIRECCIÓN	54
3.1 GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO	55
3.2 PLAN DE DIRECCIÓN DE PROYECTO.	55
3.3 CONTROL DE CRONOGRAMA	56
3.4 CONTROLAR EL CRONOGRAMA: HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	58
3.4.1 Revisiones del desempeño	58
3.5 CONTROLAR EL ALCANCE	59
3.6 CONTROLAR LA CALIDAD	60
3.7 CONTROLAR LOS COSTOS	61
3.8 MATRIZ DE RESPONSABILIDADES	63
4 PROPOSICIÓN DE MEJORA	64
4.1 DIAGNÓSTICO DE LA CONSTRUCTORA	64
4.2 ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO	66
4.3 EL DIAGRAMA DE GANTT	67
4.4 CUADRO RESUMEN	68
5 CONCLUSIONES	69
6 RECOMENDACIONES	70
BIBLIOGRAFÍA	71

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
<i>GRAFICO 1 PROCESOS DE MONITOREO Y CONTROL</i>	21
<i>GRAFICO 2 ENTRADAS, HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS, Y SALIDAS PROCESO DE MONITOREO</i>	23
<i>GRAFICO 3 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DE MONITOREAR Y CONTROLAR EL TRABAJO DEL PROYECTO</i>	24
<i>GRAFICO 4 CONTROL DE RIESGOS DE UN PROYECTO</i>	29
<i>GRAFICO 5 CAUSAS IDENTIFICADAS DE LAS AFECTACIONES A EDIFICACIONES</i>	30
<i>GRAFICO 6 CONTROLAR Y MONITOREAR UN PROYECTO</i>	31
<i>GRAFICO 7 EJEMPLO DE EVALUACIÓN MADUREZ GESTIÓN TIEMPO</i>	35
<i>GRAFICO 8 GESTIÓN DE INTEGRACIÓN DEL PROYECTO</i>	56
<i>GRAFICO 9 GESTIÓN DEL TIEMPO</i>	57
<i>GRAFICO 10 GESTIÓN DEL ALCANCE</i>	60
<i>GRAFICO 11 GESTIÓN DE LA CALIDAD</i>	61
<i>GRAFICO 12 GESTIÓN DE COSTO</i>	62
<i>GRAFICO 13 MATRIZ RACI</i>	64

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
<i>TABLA 1 COMPARACIÓN DE MONITOREO PARA PROYECTOS, PROGRAMAS Y PORTAFOLIO</i>	18
<i>TABLA 2 ADMINISTRACIÓN DE LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO</i>	36
<i>TABLA 3 ADMINISTRACIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO</i>	37
<i>TABLA 4 ADMINISTRACIÓN DEL TIEMPO</i>	38
<i>TABLA 5 ADMINISTRACIÓN DE CALIDAD DEL PROYECTO</i>	39
<i>TABLA 6 ADMINISTRACIÓN DE LOS COSTOS</i>	40
<i>TABLA 7 ADMINISTRACIÓN DEL RECURSO HUMANO</i>	41
<i>TABLA 8 ADMINISTRACIÓN DE LA COMUNICACIÓN</i>	42
<i>TABLA 9 ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO</i>	43
<i>TABLA 10-11 GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES E INTERESADOS</i>	44
<i>TABLA 11 CRITERIOS DE EVALUACIÓN GESTIÓN</i>	46
<i>TABLA 12 EVALUACIÓN INTEGRACIÓN Y ALCANCE</i>	49
<i>TABLA 13 EVALUACIÓN GESTIÓN TIEMPO Y CALIDAD</i>	49
<i>TABLA 14 EVALUACIÓN GESTIÓN COSTOS Y RECURSOS</i>	49
<i>TABLA 15 EVALUACIÓN GESTIÓN DE COMUNICACIÓN Y RIESGO</i>	50
<i>TABLA 16 EVALUACIÓN GESTIÓN ADQUISICIONES E INTERESADOS</i>	50
<i>TABLA 17 COMPARATIVO ENTRE LINEAMIENTO CONVENCIONAL Y PMBOK</i>	52
<i>TABLA 18 CUADRO RESUMEN</i>	68

RESUMEN

El siguiente documento muestra como existen metodologías de inspección que pueden mejorar los procesos constructivos a través de un compendio de fundamentos establecidos por Pmbok que pueden ser estandarizados y controlados de tal manera que nos permitan la mejora continua; adaptando los principios a distintos proyectos de construcción en todos los procesos de ejecución.

En este documento podemos recrear un servicio o un producto de nivel muy alto en cuanto a calidad si se logra comprometer el esfuerzo de un equipo de trabajo; este texto pretende mejorar los estándares de calidad, los costos, los tiempos ya establecidos, pero con compromisos de monitoreo que permitan hacer ajustes antes, durante y en la terminación de un proyecto en construcción.

PALABRAS CLAVE: Metodología, inspección, monitoreo, mejora continua, procesos

ABSTRACT

The following document shows how there are inspection methodologies that can improve construction processes through a compendium of foundations established by Pmbok that can be standardized and controlled in such a way that they allow us continuous improvement; adapting the principles to different construction projects in all execution processes.

In this document we can recreate a service or a product of a very high level in terms of quality if it is possible to compromise the effort of a work team; This text aims to improve quality standards, costs, and established times, but with monitoring commitments that allow adjustments to be made before, during and at the completion of a project under construction.

KEY WORDS: Methodology, inspection, monitoring, continuous improvement, processes

INTRODUCCIÓN

Esta investigación pretende indagar sobre como los sistemas de calidad y de gestión de proyectos pueden mejorar la dirección de proyectos a través de prácticas de monitoreo que contribuyan de manera eficiente a los procesos constructivos.

Los procesos constructivos en edificaciones presentan muchas deficiencias durante su proceso por calidad de los materiales o por mala ejecución de la mano de obra; lo que conlleva a que los proyectos tengan sobrecostos para el constructor, quien asume el costo directo de reprocesos por mala ejecución; incumpliendo en sus entregas y asumiendo la responsabilidad de no cumplir con las especificaciones técnicas.

Este proceso de investigación se enfocará en los fundamentos del PMBOK que permitan monitorear el desempeño del proyecto identificar posibles cambios que se requieran en la ejecución que no se ajusten a la dirección del proyecto.

Al monitorear estas actividades se podrá realizar una evaluación prematura que ayude a generar acciones preventivas o correctivas.

Esta investigación se basó en el interés de contrastar los procesos de monitoreo que actualmente se llevan a cabo en proyectos de construcción y cómo se pueden mejorar los procedimientos de calidad enfocándose en la aplicación de la metodología Pmbok y en la generación de conciencia entre los entes involucrados desde un nivel gerencial hasta el nivel de ejecución

Este proyecto aportará una metodología práctica enlazando la supervisión y la ejecución que permita cumplir las especificaciones de diseño y calidad con procesos de inspección básicos y sencillos que permitan cumplir a satisfacción lo presupuestado.

Este proyecto se enfocará en fundamentos para mejorar metodologías de inspección donde se relaciona la importancia del monitoreo para una excelente gestión en cuanto a la dirección de proyectos.

Este proceso implicará mejorar las actividades que de mayor riesgo en su ejecución Esta investigación se desarrollará en 4 capítulos

En el Capítulo 1 se abarcarán los principales conceptos teóricos de la metodología PMBOK, haciendo énfasis en los procesos de monitoreo y control que permitan rastrear el desarrollo del proyecto a través de planes de dirección de proyectos en construcción, donde se caracterizará el alcance y se permita medir el desempeño de la gestión a través de esta metodología.

En el Capítulo 2 se analizará un sistema de gestión de calidad de una empresa constructora en contraste con la metodología PMBOK y se construirá un comparativo donde se dará a conocer como la falta de implementación de sistema de control y monitoreo vuelve deficientes los procesos constructivos.

En el Capítulo 3 se definirá cómo una dirección de programa basada en principios PMBOK hace que su gestión de manera coordinada enlace herramientas y técnicas que permitan satisfacer la calidad de las construcciones generando un modelo de monitoreo que permita control de gestión de los procesos que permita la mejora continua.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Identificar las mejoras en la gestión de procesos en proyectos de construcción a partir de la contrastación con la metodología Pmbok.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar la gestión de los procesos en proyectos de construcción bajo los conceptos de monitoreo identificados en la metodología Pmbok
- Identificar las diferencias entre la gestión de procesos en proyectos de construcción y las planteadas en la metodología Pmbok
- Identificar los procesos que permitan una gestión de integración de los proyectos de construcción y los lineamientos planteados por la metodología Pmbok

JUSTIFICACIÓN

En los procesos constructivos en edificaciones se presentan muchas deficiencias durante su proceso por calidad de los materiales o por mala ejecución de la mano de obra; lo que conlleva a proyectos con sobrecostos para el constructor quien asume el costo directo de reprocesos por mala ejecución; incumpliendo en sus entregas y asumiendo la responsabilidad de no cumplir con las especificaciones técnicas.

Los errores más frecuentes se presentan con la mano de obra debido a que se construye de una manera empírica esto también se debe a la deficiencia en los procesos de selección; contratamos personal no idóneo para ejecutar. Actualmente se siguen presentando malas prácticas y en ocasiones hasta haciendo caso omiso de las especificaciones técnicas generalmente plasmadas en libros de detalles o planos que son descritas por el diseñador.

Estos fundamentos nos permitirán analizar el desempeño del proyecto; identificar posibles cambios que se requieran en la ejecución que no se ajusten a la dirección del proyecto. Al monitorear estas actividades nos permitirá una evaluación prematura que nos ayuda a generar acciones preventivas o correctivas.

1. CARACTERIZACIÓN CONCEPTOS DE MONITOREO EN LA METODOLOGÍA PMBOK

1.1 ¿QUÉ ES UN PROYECTO?

Un proyecto en construcción está dado por un esfuerzo temporal por profesionales en la arquitectura y la ingeniería que busca un objetivo eficiente que cumpla con una necesidad o una funcionalidad.

Un proyecto puede llevarse a cabo con una buena planificación y puede llegar a ser exitoso con sistemas de control eficientes; aunque sea un esfuerzo temporal no quiere decir que deba ser corto en su ejecución o que su inversión no sea de consideración; los proyectos se diseñan y se construyen con diseños duraderos con índices de alta calidad y actualmente se diseñan de forma innovadora.

Los proyectos en construcción se desarrollan con distintos sistemas constructivos y combinación de filosofías de mejora continua, pero en el resultado de un proyecto aunque se repetitivo o similar, se requiere su monitoreo y control de actividades desde su planeación hasta su entrega y cierre final.

Un proyecto puede generar:

- La construcción de una obra nueva
- La construcción de una reforma
- La satisfacción de una necesidad de un cliente
- La construcción por la necesidad de la comunidad

1.2 ¿QUÉ ES LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS?

Como señala Pmbok, la dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo.

Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los 47 procesos de la dirección de proyectos, agrupados de manera lógica, categorizados en cinco Grupos de Procesos. Estos cinco Grupos de Procesos son: Inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control, cierre.¹

Dirigir un proyecto requiere identificar las necesidades, las inquietudes y las expectativas de los interesados; por tanto se deben establecer mecanismos eficaces para mantener la comunicación.

¹ PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. Guía del PMBOK. 5 ed. Newtown Square, Pensilvania EE.UU. Project Management Institute, 2013. p. 5. ISBN 978-1-62825-009-1

Dirigir un proyecto se requiere equilibrar las restricciones contrapuestas del proyecto que incluyen, entre otras:

- El alcance
- La calidad
- El cronograma
- El presupuesto
- Los recursos
- Los riesgos

Las características específicas del proyecto y las circunstancias pueden influir sobre las restricciones en las que el equipo de dirección del proyecto necesita concentrarse.

La relación entre estos factores es tal que, si alguno de ellos cambia, es probable que al menos otro de ellos se vea afectado. Por ejemplo, si el cronograma es acortado, a menudo el presupuesto necesita ser incrementado a fin de añadir recursos adicionales para completar la misma cantidad de trabajo en menos tiempo.

Si no fuera posible aumentar el presupuesto, se podría reducir el alcance o los objetivos de calidad para entregar el resultado final del proyecto en menos tiempo y por el mismo presupuesto. Los interesados en el proyecto pueden tener opiniones diferentes sobre cuáles son los factores más importantes, creando un desafío aún mayor. La modificación de los requisitos o de los objetivos del proyecto también puede generar riesgos adicionales. El equipo del proyecto necesita ser capaz de evaluar la situación, equilibrar las demandas y mantener una comunicación proactiva con los interesados a fin de entregar un proyecto exitoso.

Dado el potencial de cambios, el desarrollo del plan para la dirección del proyecto es una actividad iterativa y su elaboración es progresiva a lo largo del ciclo de vida del proyecto. La elaboración progresiva implica mejorar y detallar el plan de manera continua, a medida que se cuenta con información más detallada y específica, y con estimaciones más precisas. La elaboración progresiva permite al equipo de dirección del proyecto definir el trabajo y gestionarlo con un mayor nivel de detalle a medida que el proyecto va avanzando.²

1.3 ESTRATEGIAS A TRAVÉS DEL MONITOREO PARA DIRECCIÓN DE PROYECTOS, PROGRAMAS, PORTAFOLIOS.

Dentro de las estrategias que usa Pmbok para entender hace una breve descripción en la tabla *** para entender sobre los conceptos entre dirección de proyectos, dirección de programas y dirección de portafolios, Pmbok recalca sobre la importancia entre comprender cada uno de las direcciones de allí depende diseñar una estrategia de ejecución a través de la dirección que monitoree y controlar las practicas organizacionales que permitan un mejor desempeño y obtenga una mejora continua y lograr ventajas competitivas.³

Para entender los conceptos de dirección de proyectos, dirección de programas y dirección de portafolios es importante reconocer las similitudes y las diferencias que existen entre cada una de estas disciplinas. También resulta útil comprender cómo se relacionan con la dirección organizacional de proyectos (OPM). OPM es un

² Ibid.,p.5

³ Ibid.,p.8

marco para la ejecución de estrategias a través de la dirección de proyectos, la dirección de programas y la dirección de portafolios, conjuntamente con una serie de prácticas organizativas, destinadas a generar de manera consistente y predecible estrategias organizacionales capaces de producir un mejor desempeño, mejores resultados y una ventaja competitiva sostenible.

A continuación se describirá en la ilustración 1 como se plantea las estrategias de monitoreo a través de la gestión de la dirección para alcanzar los objetivos de una mejora continua.

Comparación de monitoreo para proyectos, programas y portafolio

Tabla 1 Comparación de monitoreo para proyectos, programas y portafolio

	PROYECTOS	PROGRAMAS	PORTAFOLIOS
MONITOREO	Los directores de proyecto monitorean y controlan el trabajo realizado para obtener los productos, servicios o resultados para los cuales el proyecto fue emprendido.	Los directores de programa monitorean el progreso de los componentes del programa con el fin de asegurar que se cumplan los objetivos globales, cronogramas, presupuesto y beneficios del mismo	Los directores de portafolios monitorean los cambios estratégicos y la asignación global de recursos, los resultados de desempeño y el riesgo del portafolio. ⁴

Fuente: GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS. Guía del PMBOK. Quinta edición. Newtown Square, Pensilvania 19073-3299 EE.UU. Project Management Institute, 2013. P. 08. ISBN 978-1-62825-009-1

1.4 ROL DEL DIRECTOR DEL PROYECTO

El director del proyecto es la persona asignada por la organización ejecutora para liderar al equipo responsable de alcanzar los objetivos del proyecto. El rol del director del proyecto es diferente del de un gerente funcional o del de un gerente de operaciones. Por lo general, el gerente funcional se dedica a la supervisión gerencial de una unidad funcional o de negocio y la responsabilidad de los gerentes de operaciones consiste en asegurar que las operaciones de negocio se llevan a cabo de manera eficiente.⁵

⁴ Ibid.,p.8

⁵ Ibid.,p.16

1.5 RESPONSABILIDADES Y COMPETENCIAS DEL DIRECTOR DEL PROYECTO

Por regla general, los directores de proyecto tienen la responsabilidad de satisfacer necesidades: las necesidades de las tareas, las necesidades del equipo y las necesidades individuales. Dado que la dirección de proyectos es una disciplina estratégica crítica, el director del proyecto se convierte en el nexo de unión entre la estrategia y el equipo. Los proyectos son imprescindibles para el crecimiento y la supervivencia de las organizaciones. Los proyectos crean valor en forma de procesos de negocio mejorados, son indispensables para el desarrollo de nuevos productos y servicios y facilitan a las compañías la respuesta ante los cambios del entorno, la competencia y el mercado. El rol del director del proyecto, por tanto, se torna cada vez más estratégico. Sin embargo, la comprensión y aplicación de conocimientos, herramientas y técnicas que se reconocen como buenas prácticas no son suficientes para gestionar los proyectos de manera eficaz. Además de las habilidades específicas a un área y de las competencias generales en materia de gestión requeridas para el proyecto, una dirección de proyectos eficaz requiere que el director del proyecto cuente con las siguientes competencias:

- **Conocimiento:** Se refiere a lo que el director del proyecto sabe sobre la dirección de proyectos.
- **Desempeño:** Se refiere a lo que el director del proyecto es capaz de hacer o lograr cuando aplica sus conocimientos sobre la dirección de proyectos.
- **Personal:** Se refiere a la manera en que se comporta el director del proyecto cuando ejecuta el proyecto o actividades relacionadas con el mismo. La eficacia personal abarca actitudes, características básicas de la personalidad y liderazgo, lo cual proporciona la capacidad de guiar al equipo del proyecto mientras se cumplen los objetivos del proyecto y se equilibran las restricciones del mismo⁶.

1.6 PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Esta aplicación de conocimientos requiere de la gestión eficaz de los procesos de dirección de proyectos.

Un proceso es un conjunto de acciones y actividades, relacionadas entre sí, que se realizan para crear un producto, resultado o servicio predefinido. Cada proceso se caracteriza por sus entradas, por las herramientas y técnicas que se pueden aplicar y por las salidas que se obtienen. El director de proyecto ha de tener en cuenta los activos de los procesos de la organización y los factores ambientales de la empresa.

⁶ Ibid. p. 17

Éstos deberían tenerse en cuenta para cada proceso, incluso si no están enumerados de manera explícita como entradas en las especificaciones del proceso. Los activos de los procesos de la organización proporcionan guías y criterios para adaptar dichos procesos a las necesidades específicas del proyecto. Los factores ambientales de la empresa pueden restringir las opciones de la dirección de proyectos.

Para que un proyecto tenga éxito, el equipo de proyecto debería:

- Seleccionar los procesos adecuados requeridos para alcanzar los objetivos del proyecto
- Utilizar un enfoque definido que pueda adaptarse para cumplir con los requisitos.
- Establecer y mantener una comunicación y un compromiso adecuados con los interesados.
- Cumplir con los requisitos a fin de satisfacer las necesidades y expectativas de los interesados.
- Equilibrar las restricciones contrapuestas relativas al alcance, cronograma, presupuesto, calidad, recursos y riesgo para producir el producto, servicio o resultado especificado.

La Guía del PMBOK® describe la naturaleza de los procesos de la dirección de proyectos en términos de la integración entre los procesos, de sus interacciones y de los propósitos a los que responden. Los procesos de la dirección de proyectos se agrupan en cinco categorías conocidas como Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos (o Grupos de Procesos):

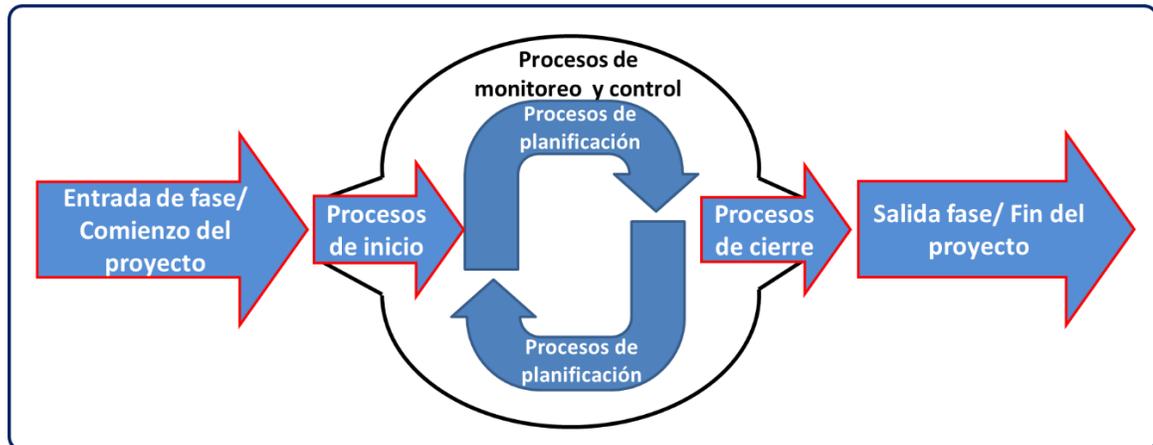
- Grupo de Procesos de Inicio.
- Grupo de Procesos de Planificación.
- Grupo de Procesos de Ejecución.
- Grupo de Procesos de Monitoreo y Control.
- Grupo de Procesos de Cierre.⁷

La naturaleza integradora de la dirección de proyectos requiere que el Grupo de Procesos de Monitoreo y Control y el resto de Grupos de Procesos ejerzan acciones

⁷ Ibid.,p.47

uno sobre los otros de manera recíproca, como muestra en el gráfico 1. Los procesos de Monitoreo y Control transcurren al mismo tiempo que los procesos pertenecientes a otros Grupos de Procesos. Por lo tanto, el Grupo de Procesos de Monitoreo y Control se considera como un Grupo de Procesos “de fondo” para los otros cuatro Grupos de Procesos que muestran.

Gráfico 1 Procesos de monitoreo y control



Fuente: GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS. Guía del PMBOK. Quinta edición. Newtown Square, Pensilvania 19073-3299 EE.UU. Project Management Institute, 2013. P. 52. ISBN 978-1-62825-009-1

1.7 GRUPO DE PROCESOS DE MONITOREO Y CONTROL

El Grupo de Procesos de Monitoreo y Control está compuesto por aquellos procesos requeridos para rastrear, analizar y dirigir el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes. El beneficio clave de este Grupo de Procesos radica en que el desempeño del proyecto se mide y se analiza a intervalos regulares, y también como consecuencia de eventos adecuados o de determinadas condiciones de excepción, a fin de identificar variaciones respecto del plan para la dirección del proyecto.

El Grupo de Procesos de Monitoreo y Control también implica:

- Controlar los cambios y recomendar acciones correctivas o preventivas para anticipar posibles problemas
- Monitorear las actividades del proyecto, comparándolas con el plan para la dirección del proyecto y con la línea base para la medición del desempeño del proyecto, e influir en los factores que podrían eludir el control integrado de cambios

o la gestión de la configuración, de modo que únicamente se implementen cambios aprobados.⁸

Este monitoreo continuo proporciona al equipo del proyecto conocimiento sobre la salud del proyecto y permite identificar las áreas que requieren más atención. El Grupo de Procesos de Monitoreo y Control no sólo monitorea y controla el trabajo que se está realizando dentro de un Grupo de Procesos, sino que también monitorea y controla el esfuerzo global dedicado al proyecto.

En proyectos de varias fases, el Grupo de Procesos de Monitoreo y Control coordina las fases del proyecto a fin de implementar las acciones correctivas o preventivas necesarias para que el proyecto cumpla con el plan para la dirección del proyecto.

Esta revisión puede dar lugar a actualizaciones recomendadas y aprobadas del plan para la dirección del proyecto. Por ejemplo, el incumplimiento de la fecha de finalización de una actividad puede requerir ajustes y soluciones de compromiso entre los objetivos de presupuesto y de cronograma.

Con el fin de reducir o controlar los gastos generales, se puede considerar la implantación de procedimientos de gestión por excepción y otras técnicas de gestión.

1.8 MONITOREAR Y CONTROLAR EL TRABAJO DEL PROYECTO

Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto es el proceso de dar seguimiento, revisar e informar el avance a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el plan para la dirección del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que permite a los interesados comprender el estado actual del proyecto, las medidas adoptadas y las proyecciones del presupuesto, el cronograma y el alcance⁹. En la ilustración 3 se describen las entradas, herramientas y salidas del proceso de monitoreo donde muestra las pautas de seguimiento y lograr alcanzar el objetivo del proyecto.

⁸ Ibid.,p.57

⁹ Ibid., p. 86

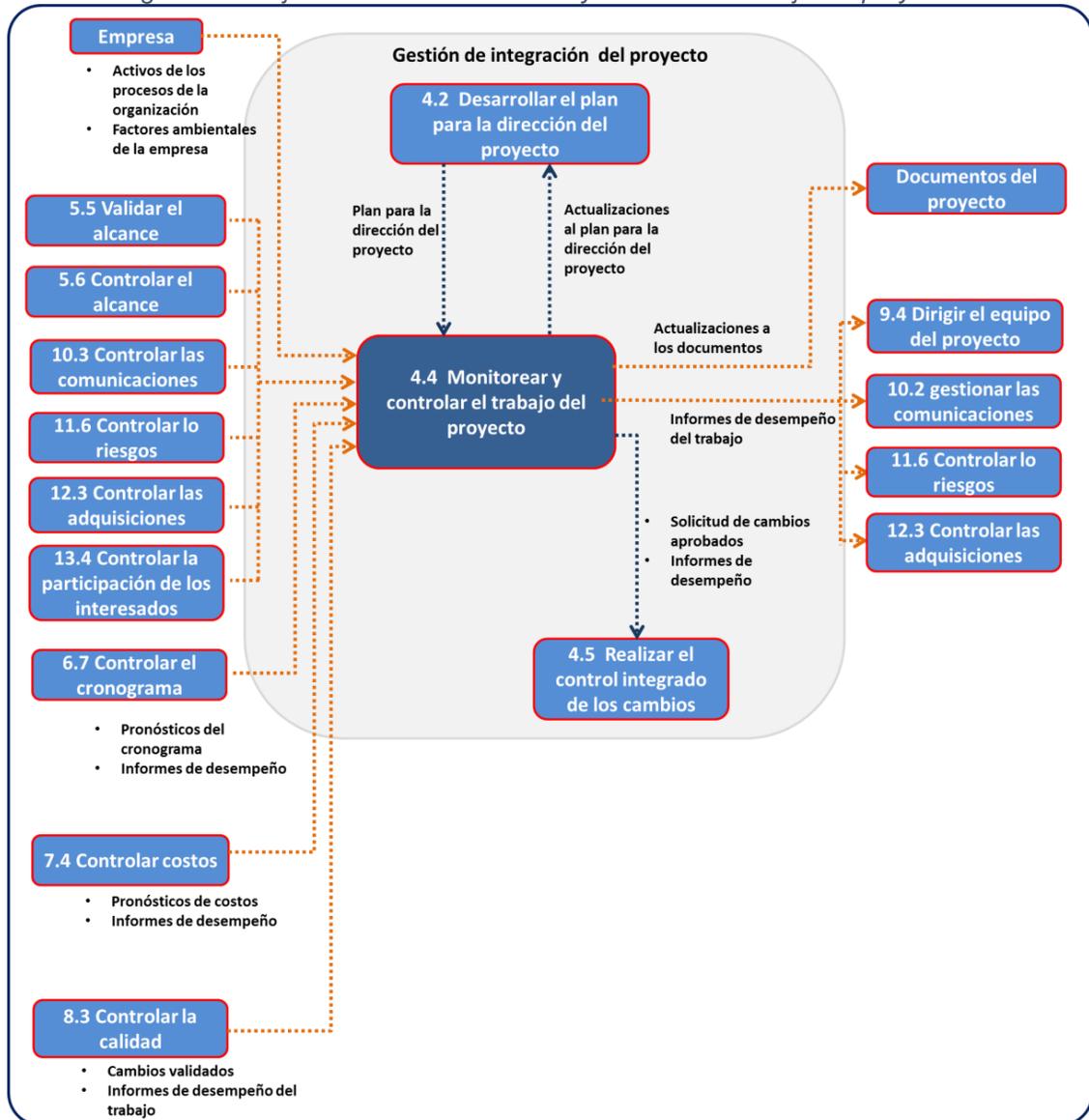
Grafico 2 Entradas, herramientas y técnicas, y salidas proceso de monitoreo



Fuente: GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS. Guía del PMBOK. Quinta edición. Newtown Square, Pensilvania 19073-3299 EE.UU. Project Management Institute, 2013. P. 86. ISBN 978-1-62825-009-1

En el gráfico 3 se describe el diagrama de flujo donde muestra como el proceso de monitoreo y control del trabajo interviene en todos los procesos.

Grafico 3 Diagrama de flujo de datos de monitorear y controlar el trabajo del proyecto



Fuente: GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS. Guía del PMBOK. Quinta edición. Newtown Square, Pensilvania 19073-3299 EE.UU. Project Management Institute, 2013. P. 87. ISBN 978-1-62825-009-1

El monitoreo es un aspecto de la dirección del proyecto que se realiza a lo largo de todo el proyecto. Consiste en recopilar, medir y distribuir la información relativa al desempeño, y en evaluar las mediciones y las tendencias que van a permitir efectuar mejoras al proceso. El monitoreo continuo permite al equipo de dirección del proyecto conocer la salud del proyecto e identificar las áreas que puedan requerir una atención especial.

El control incluye la determinación de acciones preventivas o correctivas, o la modificación de los planes de acción y el seguimiento de los mismos para determinar si las acciones emprendidas permitieron resolver el problema de desempeño. El proceso Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto se ocupa de:

- Comparar el desempeño real del proyecto con respecto al plan para la dirección del proyecto.
- Evaluar el desempeño para determinar la necesidad de una acción preventiva o correctiva y en su caso recomendar aquellas que se consideran pertinentes.
- Identificar nuevos riesgos y analizar, revisar y monitorear los riesgos existentes del proyecto, para asegurarse de que se identifiquen los riesgos, se informe sobre su estado y se implementen los planes apropiados de respuesta a los riesgos.
- Mantener, durante la ejecución del proyecto, una base de información precisa y oportuna relativa al producto o a los productos del proyecto y a su documentación relacionada.
- Proporcionar la información necesaria para sustentar el informe de estado, la medida del avance y los pronósticos.
- Proporcionar pronósticos que permitan actualizar la información relativa al costo y al cronograma actual.
- Monitorear la implementación de los cambios aprobados cuando éstos se producen
- Informar adecuadamente sobre el avance del proyecto y su estado a la dirección del programa, cuando el proyecto forma parte de un programa global.

1.9 MONITOREAR Y CONTROLAR EL TRABAJO DEL PROYECTO:

1.9.1 Entradas plan para la dirección del proyecto.

Monitorear y controlar el trabajo del proyecto implica contemplar todos los aspectos del mismo. Los planes secundarios incluidos en el plan para la dirección del proyecto constituyen la base para el control del proyecto. Los planes secundarios y las líneas base incluyen, entre otros¹⁰:

- Plan de gestión del alcance
- Plan de gestión de los requisitos
- Plan de gestión del cronograma.

¹⁰ Ibid., p. 88

- Plan de gestión de los costos.
- Plan de gestión de la calidad.
- Plan de mejoras del proceso.
- Plan de gestión de los recursos humanos.
- Plan de gestión de las comunicaciones.
- Plan de gestión de los riesgos.
- Plan de gestión de las adquisiciones.
- Plan de gestión de los interesados.
- Línea base del alcance.
- Línea base del cronograma.
- Línea base de costos

1.10 MONITOREAR Y CONTROLAR EL TRABAJO DEL PROYECTO: HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS:

1.10.1 Técnicas analíticas. En la dirección de proyectos las técnicas analíticas se emplean para pronosticar resultados potenciales sobre la base de posibles variaciones en las variables del proyecto o ambientales y sus relaciones con otras variables. A continuación, se citan algunos ejemplos de técnicas analíticas utilizadas en los proyectos:

- Análisis de regresión
- Métodos de clasificación
- Análisis causal
- Análisis de causa raíz
- Métodos de pronóstico (p.ej. series temporales, construcción de escenarios, simulación, etc.)
- Análisis de modos de fallo y efectos (FMEA)
- Análisis de árbol de fallos (FTA)
- Análisis de reservas
- Análisis de tendencias
- Gestión del valor ganado
- Análisis de variación.¹¹

¹¹ Ibid., p. 91

1.11 MONITOREAR Y CONTROLAR EL TRABAJO DEL PROYECTO:

1.11.1 Salidas solicitudes de cambio.

Como consecuencia de la comparación entre los resultados planificados y los reales, pueden emitirse solicitudes de cambio para ampliar, ajustar o reducir el alcance del proyecto, del producto, o de los requisitos de calidad y las líneas base del cronograma o de costos. Las solicitudes de cambio pueden requerir la recopilación y documentación de nuevos requisitos. Los cambios pueden impactar el plan para la dirección del proyecto, los documentos del proyecto o los entregables del producto. Los cambios que cumplen con los criterios de control de cambios del proyecto deben gestionarse a través del proceso integrado de control de cambios establecido para el proyecto. Los cambios pueden incluir, entre otros:

- **Acción correctiva:** Una actividad intencionada que procura realinear el desempeño del trabajo del proyecto con el plan para la dirección del proyecto.
- **Acción preventiva:** Una actividad intencionada que asegura que el desempeño futuro del trabajo del proyecto esté alineado con el plan para la dirección del proyecto.
- **Reparación de defectos:** Una actividad intencionada para modificar un producto o componente de producto no conforme.¹²

1.12 INFORMES DE DESEMPEÑO DEL TRABAJO

Los informes de desempeño del trabajo constituyen la representación física o electrónica de la información sobre el desempeño del trabajo recopilada en documentos del proyecto, destinada a generar decisiones, acciones o conocimiento. La información del proyecto se puede comunicar verbalmente de persona a persona. Sin embargo, para registrar, almacenar y en ocasiones distribuir información sobre el desempeño del trabajo se necesita una representación física o electrónica en forma de documentos de proyecto. Los informes de desempeño del trabajo son un subconjunto de documentos del proyecto destinados a crear conocimiento y generar decisiones o acciones. Se pueden definir métricas específicas de desempeño del trabajo en el inicio del proyecto e incluirlas en los informes normales de desempeño del trabajo que se entregan a los interesados clave.¹³

¹² Ibid., p. 92

¹³ Ibid., p. 93

Entre los ejemplos de informes de desempeño del trabajo se pueden citar los informes de estado, los memorandos, las justificaciones, las notas informativas, las recomendaciones y las actualizaciones.

1.13 ACTUALIZACIONES AL PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO

Los cambios identificados a lo largo del proceso Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto pueden afectar al plan global para la dirección del proyecto. Estos cambios, tras haber sido tratados a través del proceso adecuado de control de cambios, pueden dar lugar a actualizaciones al plan para la dirección del proyecto. Los elementos del plan para la dirección del proyecto susceptibles de actualización incluyen, entre otros:

- Plan de gestión del alcance
- Plan de gestión de los requisitos
- Plan de gestión del cronograma
- Plan de gestión de los costos
- Plan de gestión de la calidad
- Línea base del alcance
- Línea base del cronograma
- Línea base de costos

1.14 ACTUALIZACIONES A LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Los documentos del proyecto susceptibles de actualización incluyen, entre otros:

- Pronósticos del cronograma y de costos
- Informes de desempeño del trabajo
- Registro de incidentes.

1.15 CONTROLAR LOS RIESGOS DEL PROYECTO

Las respuestas a los riesgos planificadas que están incluidas en el Plan para la Dirección del Proyecto se ejecutan durante el ciclo de vida del proyecto. No obstante, el trabajo del proyecto debe ser supervisado continuamente para detectar riesgos nuevos o que cambien.

El seguimiento y control de riesgos es el proceso de identificar, analizar y planificar nuevos riesgos; realizar el seguimiento de los riesgos identificados y los que se encuentran en la lista de supervisión. También volver a analizar los riesgos existentes.

Por otro lado, implica realizar el seguimiento de las condiciones que disparan los planes para contingencias, y el seguimiento de los riesgos residuales. Sin olvidar, revisar la ejecución de las respuestas a los riesgos mientras se evalúa su efectividad. Este proceso, así como los demás procesos de Gestión de riesgos, es un proceso continuo que se realiza durante la vida del Proyecto.

Durante el control de riesgos podemos tener que elegir estrategias alternativas. Ejecutar un plan para contingencias o de reserva. Adoptar acciones correctivas y modificar el Plan para la Dirección del Proyecto. El propietario de la respuesta a los riesgos debe informar periódicamente al director del Proyecto acerca de la efectividad del plan.

Así como de cualquier efecto no anticipado y cualquier corrección sobre la marcha que sea necesaria. El proceso de seguimiento y control de riesgos también incluye la actualización de los activos de los procesos de la organización. Incluidas las bases de datos de las lecciones aprendidas del Proyecto y las plantillas de gestión de riesgos para beneficio de Proyectos futuros.

En el gráfico 4 se describe las entradas, herramientas y salidas que sirven para dar los parámetros de elaboración en control de riesgo de forma permanente.

Grafico 4 Control de riesgos de un proyecto



Fuente: Ing. Gladys Begnedji <https://www.gladysbegnedji.com/11-6-controlar-los-riesgos>¹⁴

¹⁴GLADYS GBEGNEDJI. Controlar los riesgos del proyecto. [sitio web]. Bogotá. D.C.CO. Sec. publicaciones. s.f. [consultado 12, febrero, 2020]. Disponible en: <https://www.gladysbegnedji.com/11-6-controlar-los-riesgos>

2. DIFERENCIAS ENTRE LA GESTIÓN DE PROCESOS EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN Y LAS PLANTEADAS EN LA METODOLOGÍA PMBOK

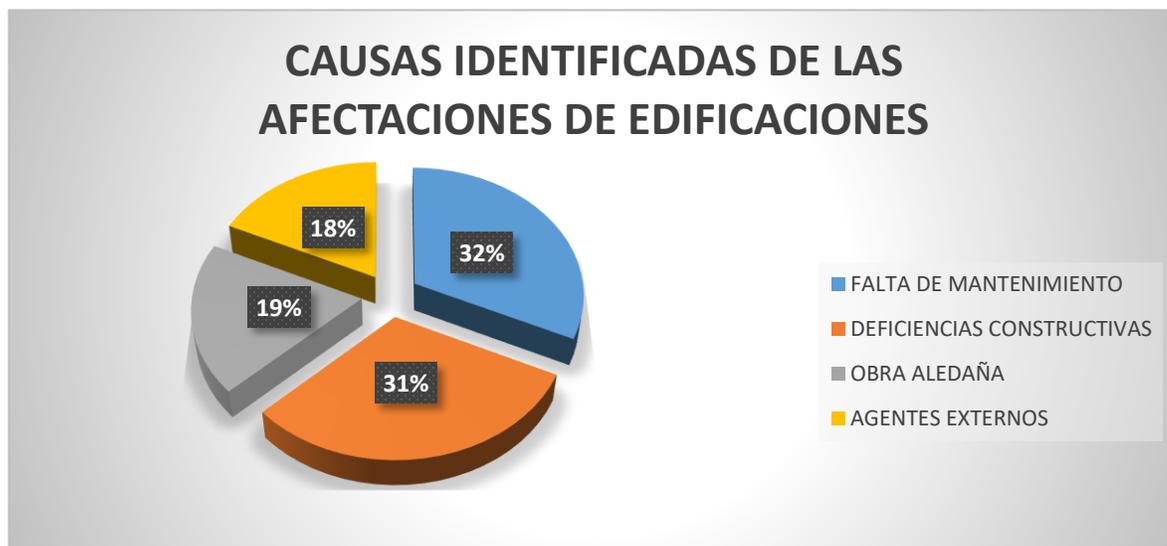
2.1 FALENCIAS DEL MONITOREO AL SISTEMA CONSTRUCTIVO ACTUAL

Como resultado de investigación en el artículo “identificación de pérdidas en el proceso productivo de la construcción” se pretende difundir los conceptos y aplicaciones de la nueva filosofía de gestión en la construcción, que pueden ser aplicados por las empresas constructoras, identificando las pérdidas del proceso productivo, como punto de partida en la búsqueda del mejoramiento de su desempeño.

En Bogotá, entre el 2016 y el 2018, el IDIGER ha registrado 2995 casos reportados por problemas asociados con edificaciones. Unas de las causas más recurrentes obedecen a deficiencias constructivas que según los registros del IDIGER equivalen a un 31%, un alto porcentaje que afecta la credibilidad de los constructores y los diseñadores.

A continuación, en el gráfico 5 tomada de causas registradas en la ciudad de Bogotá donde se evidencia un alto grado de deficiencia constructiva por falta de monitoreo en los procesos constructivos convencionales¹⁵.

Gráfico 5 Causas identificadas de las afectaciones a edificaciones



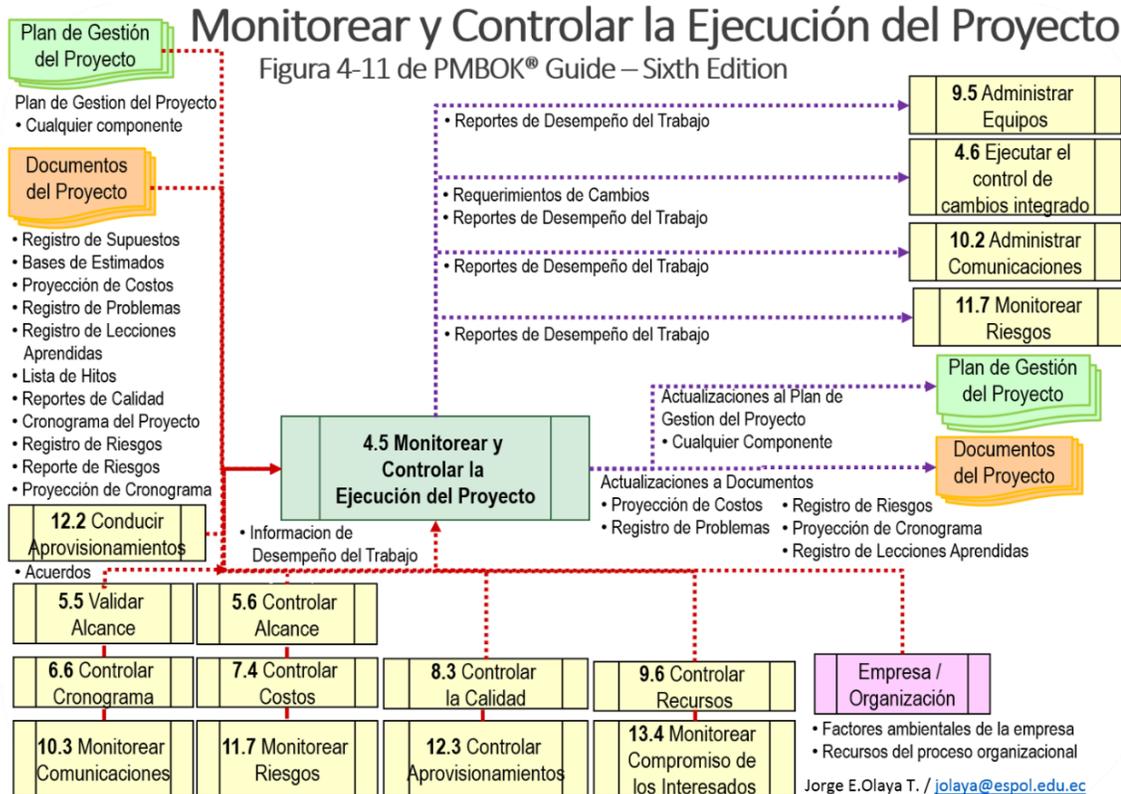
Fuente: INSTITUTO DISTRITAL DE CONTROL DE RIESGOS. Caracterización General del Escenario de Riesgo por la Actividad de la Construcción

¹⁵ INSTITUTO DISTRITAL DE CONTROL DE RIESGOS. Caracterización General del Escenario de Riesgo por la Actividad de la Construcción. [sitio web]. Bogotá. D.C.CO. Sec. publicaciones. s.f. [consultado 10, noviembre, 2019]. Disponible en: <https://bit.ly/3cILXcd>

2.2 COMO MONITOREAR UN PROYECTO CON PMBOK

En el gráfico 6 podemos identificar un diagrama de flujo donde observamos como la monitoreo y el control como metodología para la ejecución de un proyecto es el proceso clave para que los demás procesos puedan consolidarse el grupo de procesos de control y monitoreo se encuentra en todas las actividades se encuentra desde la planeación, ejecución y cierre de actividades.

Grafico 6 Controlar y monitorear un Proyecto



Fuente: GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS. Guía del PMBOK.6 Ed.

2.3 CARACTERIZACIÓN DE UN PROCESO DE MONITOREO

Para realizar una metodología de inspección de un proyecto debe basarse con los lineamientos de Pmbok quien será una guía desde la planeación hasta el cierre; sin embargo, en el monitoreo de estos procesos permitirá control de la planeación y dar un mejor cierre. Actividades que controla una inspección de procesos:

¹⁶ PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. Guía del PMBOK. 6 ed. Newtown Square, Pensilvania EE.UU. Project Management Institute, 2017. p. 105. ISBN 978-1-62825-194-4

- A través de esta metodología se puede comparar el estado actual de un proyecto en ejecución con el planeado
- Si el proyecto tiene desviaciones las analiza y corrige oportunamente
- Mantiene información oportuna sobre cambios o reformas durante la ejecución del proyecto
- Provee información proyectada sobre posibles sobrecostos o ahorros como también información de cronograma posibles en escenarios de atraso.
- El monitoreo analiza informes sobre progreso del proyecto.

2.3.1 Técnicas y herramientas monitoreo.

- Indicadores, variaciones con la programación inicial.
- Análisis de informes que permitan análisis para toma de decisiones
- Reuniones para revisión de proyecciones

2.4 COMO CONTRIBUYE LA IMPLEMENTACIÓN HERRAMIENTA PMBOK

La finalidad de realizar una programación de un proyecto a través de software como Project o Primavera es lograr ejecutar en determinado tiempo una serie de actividades cronológicamente planeadas que contribuyan a desarrollar la obra de manera exitosa; sin embargo se requiere la implementación de herramientas con metodología Pmbok que organicen desde la planeación hasta el cierre para lograr esta finalidad mejorando procesos como:

- Dar a conocer a los interesados e involucrados el alcance, la visión y las metodologías de ejecución
- Capacitar con metodología Pmbok el personal involucrado tanto el personal técnico como el personal administrativo
- Involucrar en las actividades de medición y control al personal que ejecuta para entender el compromiso.
- Crear equipos de medición que generen alertas tempranas que eviten que la planeación fracase.

2.5 FACTORES DE IMPIDEN EL RESULTADOS SATISFACTORIOS EN UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN TRADICIONAL

En gran parte de las empresas constructoras que no aplican metodologías de calidad tienden a que sus proyectos no obtengan los resultados esperados debido a que siempre se preocupan por el margen de ganancia esperado, pero no por realizar una adecuada planeación; alejando los objetivos inicialmente planeados; algunos de estos factores son:

- Desconocimiento de permisos gubernamentales para el inicio de ejecución de un proyecto.
- Mala planeación para proyectos de compleja ejecución por diseños.
- Proyección de plazos de ejecución muy cortos mal planificados por falta de experiencia.
- Comunicación deficiente entre los líderes y su equipo de ejecución llevan a cabo descoordinación y reprocesos.

2.6 CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE MADUREZ DE EMPRESAS

El modelo de madurez busca establecer las capacidades empresariales mediante la medición de las buenas prácticas en la gestión administrativa de procesos para el análisis de la dirección de proyectos en la empresa¹⁷.

La medición de madurez de la empresa se realiza teniendo en cuenta los siguientes niveles de aplicación de los lineamientos de PMBOK así:

2.6.1 Nivel 1 inestable.

En este nivel no existe una estructura definida de gestión de proyectos, con proyectos realizados de forma empírica sin formatos establecidos dando así retrasos en la obra y sobre costos en los proyectos.

2.6.2 Nivel 2 informal.

En este nivel se mantiene una informalidad en los procesos, con controles basados en experiencias, pero sin retroalimentación de los mismos, se establecen parámetros básicos de cronograma, costos y alcance.

¹⁷ PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Modelo de Madurez de la Dirección Organizacional de Proyectos OPM3, 2 ed. Newtown Square, Pensilvania EE.UU. Project Management Institute, 2008

2.6.3 Nivel 3 estandarizado

En este nivel la dirección está involucrada en la mayoría de los proyectos, se establecen procesos formales en la búsqueda de estándares de riesgo, calidad, recursos, alcance y comunicaciones en las fases del proyecto.

2.6.4 Nivel 4 monitoreado

En este nivel existe una oficina de proyectos enfocada a la integración de la vida de todos los proyectos, mediante procesos estructurados de cambios en todas las áreas técnicas de la empresa, mediante seguimientos de actividades desarrolladas en el cronograma, control de costos y ejecuciones. Se realiza el uso de una cultura organizacional enfocada en la búsqueda de proyectos eficientes.

2.6.5 Nivel 5 optimizado

En este nivel existe un proceso continuo de mejoramiento y revisión en la oficina de proyectos, con retroalimentación constante de los procesos y cambios aprobados dando soluciones técnicas y sistemáticas en la búsqueda de proyectos eficientes. Se reconoce una mejora constante y repetitiva mediante la aplicación de lineamientos establecidos y la busque de innovación y de los objetivos de la empresa.¹⁸

2.7 ASPECTOS IMPORTANTES DE UN ESTADO DE MADUREZ

Es un modelo desarrollado por PMI que permite medir la madurez de las organizaciones a través de capacidades instaladas para las buenas prácticas. La primera versión se dio en el año 2003 y su objetivo primordial era clasificar la estandarización, el control, la medición y la mejora continua. Esta clasificación dependía de las premisas donde “si se puede medir se puede controlar” y si se “puede controlar se puede mejorar”¹⁹.

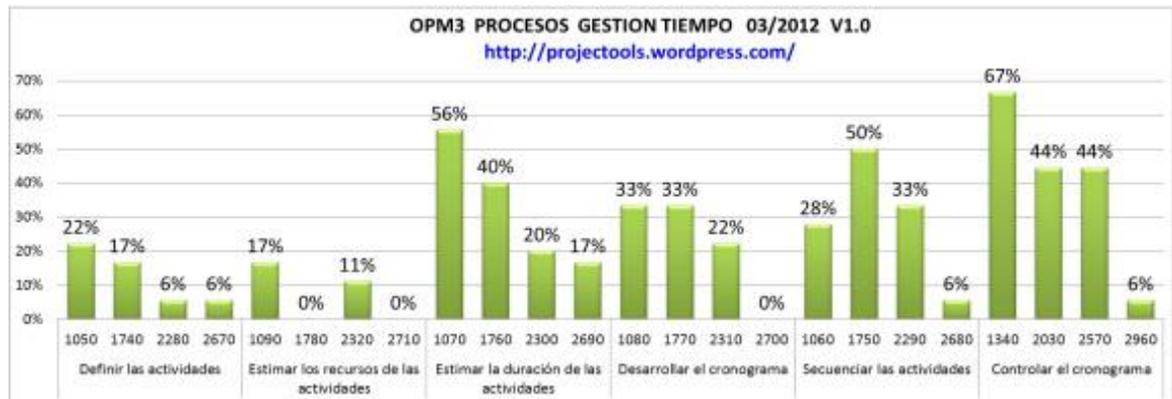
La herramienta OPM3 de PMI es la herramienta que se usó para determinar el grado de madurez de la constructora LHM que sirvió para evaluar las buenas prácticas. En la ilustración 8 se describe un reporte de evaluación de madurez donde se evalúa la gestión del tiempo en varias áreas de trabajo donde se pretende detectar que

¹⁸ SANDOVAL DUARTE Didier Omar, Mejores prácticas para la gestión de proyectos eficientes en empresas constructoras mi pyme bajo la metodología pmbok. [Repositorio digital] Trabajo de grado. Título: Especialista en gerencia de empresas constructoras. Fundación Universidad de América. Bogotá. D.C.CO. 2017. P 76 [Consultado 12, febrero, 2020]. Archivo PDF, Disponible en: <https://bit.ly/3g2VAok>

¹⁹ PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Modelo de Madurez de la Dirección Organizacional de Proyectos OPM3, 2 ed. Newtown Square, Pennsylvania EE.UU. Project Management Institute, 2008

área tiene más falencias en esta gestión y permita analizar los porqués de estas falencias.

Grafico 7 Ejemplo de evaluación madurez Gestión tiempo



Fuente: PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Modelo de Madurez de la Dirección Organizacional de Proyectos OPM3

En las siguientes tablas se describirán los criterios que evaluarán el nivel de madurez en cada uno de los procesos de gestión.

Estos parámetros están basados en una investigación elaborada por Didier Omar Sandoval²⁰.

Estos criterios son basados dentro de la metodología Pmbok

- Evaluación Gestión de la integración*
- Evaluación Gestión del Alcance*
- Evaluación Gestión de Tiempo*
- Evaluación Gestión de la calidad*
- Evaluación Gestión de Costos*
- Evaluación Gestión de los Recursos*
- Evaluación Gestión de la comunicación*
- Evaluación Gestión del Riesgo*
- Evaluación Gestión de las adquisiciones*
- Evaluación Gestión de los interesados*

²⁰ SANDOVAL DUARTE Didier Omar, Mejores prácticas para la gestión de proyectos eficientes en empresas constructoras mi pyme bajo la metodología pmbok. [Repositorio digital] Trabajo de grado. Título: Especialista en gerencia de empresas constructoras. Fundación Universidad de América. Bogotá. D.C.CO. 2017. P 76 [Consultado 12, febrero, 2020]. Archivo PDF, Disponible en: <https://bit.ly/3g2VAok>

En la tabla 2 se puede ver qué criterios de madurez analiza los niveles para la administración de la integración del proyecto.

Tabla 2 Administración de la integración del proyecto

Niveles de Madurez en la Administración de Proyectos	Nivel 1 Inestable	Nivel 2 Informal	Nivel 3 Estandarizado	Nivel 4 Monitoreado	Nivel 5 Optimizado
Administración de la Integración del Proyecto	No hay una estructura establecida de PM	Hay un Administrador de Proyectos asignado a la mayoría de los proyectos	Oficina de proyectos establecida y enfocada a la integración de la información del proyecto	Oficina de proyectos altamente integrada, enfocada en la integración de todos los proyectos dentro de la organización	Proceso continuo de revisión y mejoramiento de la Oficina de proyectos de la organización y de los procesos y estándares del proyecto
	Mínima participación de la Dirección en los proyectos	No hay una Oficina de Proyectos formal	La Dirección está involucrada en la mayoría de los proyectos	Alta Dirección integrada en el equipo del proyecto e involucrada a lo largo de la vida del proyecto	El feed back dado al equipo del proyecto es revisado por la Dirección e incorporado en la metodología general
Áreas de interés					
Estructura metodológica de PM y Desarrollo y aprobación del Plan del Proyecto control de Cambios en el Plan Administración de Proyectos Oficina de Proyectos	No hay un plan o estructura definida de proyectos	La Dirección involucrada en proyectos críticos	Alta está en El Plan del Proyecto está desarrollado, utilizado e incluye todas las fases del ciclo de vida del proyecto	Plan Detallado del proyecto utilizado y administrado por el equipo del proyecto, susceptible de análisis de ruta crítica y asesoría en la asignación de recursos Proceso de Control de Cambios estructurado y detallado	
		Planes de Proyectos de Alto Nivel	Proceso Formal de Control de Cambios en el Plan del proyecto		
		Estructura de Alto Nivel definida para el proyecto, incluyendo alcance general aprobado por el patrocinador del proyecto	Estructura detallada del proyecto, incluyendo recursos, beneficios, criterios fuera del alcance, riesgos, supuestos con la aprobación de la Alta Dirección		

Fuente: SANDOVAL DUARTE Didier Omar, Mejores prácticas para la gestión de proyectos eficientes en empresas constructoras mi pyme bajo la metodología pmbok. Bogotá. D.C.

La tabla 3 se puede ver qué criterios de madurez analiza los niveles para la administración del alcance del proyecto

Tabla 3 Administración del Alcance del proyecto

Niveles de Madurez en la Administración de Proyectos	Nivel 1 Inestable	Nivel 2 Informal	Nivel 3 Estandarizado	Nivel 4 Monitoreado	Nivel 5 Optimizado
Administración del Alcance del Proyecto	No hay definición formal del alcance del proyecto	Desarrollo del Alto Nivel de la documentación del alcance del proyecto	Documento estándar del alcance del proyecto es desarrollado para cada proyecto	El alcance del proyecto documenta y está en línea con la visión y misión de la organización	Proceso continuo de revisión y mejoramiento del proceso de Control de Cambios de Alcance del proyecto
Áreas de interés Definición del Alcance Verificación y Comunicación Del Control de Cambios	No hay un proceso formal para monitorear y ajustar cambios en el alcance	El alcance del proyecto ha sido comunicado a la Dirección	El alcance del proyecto ha sido revisado y aprobado por los impactados y la Alta Dirección	Proceso continuo de Control de Cambios sobre el alcance del proyecto a través de todas sus fases	El feed back dado a equipo del proyecto es revisado por la Dirección e incorporado en la metodología general
		No hay una revisión y firma formal del alcance del proyecto por parte de la Dirección al comienzo del proyecto	La revisión del alcance del proyecto es previa a cualquier diseño y desarrollo	Asesoría sobre el impacto técnico y de negocio sobre cualquier requerimiento de cambio sobre el proyecto	
		Proceso Informal de Control de Cambios respecto del Alcance del proyecto	Indicadores sobre el proceso de Control de Cambios en el alcance del proyecto de han sido desarrollados e incorporados por todos los equipos del proyecto	El Control de Cambios es incorporado a través de toda la organización a todos los proyectos en curso y a todas las dependencias técnicas y de negocios	
			Todos los cambios de alcance que excedan los límites predefinidos requieren aprobación de la Alta Dirección	Alto grado de relación entre los cambios requeridos y los requerimientos técnicos y de negocio	
			Los cambios en el alcance son incorporados dentro de la realización de beneficios bajo aprobación		

Fuente: SANDOVAL DUARTE Didier Omar, Mejores prácticas para la gestión de proyectos eficientes en empresas constructoras mi pyme bajo la metodología pmbok. Bogotá. D.C.

La tabla 4 se puede ver qué criterios de madurez analiza los niveles para la administración del tiempo

Tabla 4 Administración del Tiempo

Niveles de Madurez en la Administración de Proyectos	Nivel 1 Inestable	Nivel 2 Informal	Nivel 3 Estandarizado	Nivel 4 Monitoreado	Nivel 5 Optimizado
Administración del Tiempo	No hay documentación o procesos formales para desarrollar y monitorear el cronograma del proyecto o estimados	Proceso informal para desarrollar el cronograma del proyecto o estimados	El Cronograma y estimados del proyecto son desarrollados y aprobados por los líderes del proyecto (incluyendo conceptos técnicos y de negocios) desde la concepción del mismo. El Cronograma y estimados del proyecto están atados a actividades específicas o hitos que se mantienen a lo largo del ciclo de vida del proyecto	Herramientas para el seguimiento de actividades han sido utilizadas para desarrollar los cronogramas y estimados Participación de PMO en el desarrollo y control de los cronogramas del proyecto (mantenimiento centralizado)	Mejoramientos continuos a la metodología de la Administración del tiempo y de los procesos basados en el feedback de los equipos del proyecto y de la Dirección
Áreas de interés Secuencia de Actividades Duración Estimada Cronograma y Desarrollo y Control		El Cronograma y estimados del proyecto no están atados a actividades específicas o hitos Cronogramas del proyecto pueden ser no realistas y/o incompletos Proceso informal para administrar y monitorear cambios en cronogramas	Nivelación de recursos ha sido ejecutada Los cronogramas incluyen revisiones de Aseguramiento de la Calidad (QA) y planes de contingencia Riesgos percibidos en los cronogramas, problemas y supuestos han sido documentados Los estándares y procesos para realizar los cambios han sido desarrollados y incorporados por todos los equipos del proyecto		

Fuente: SANDOVAL DUARTE Didier Omar, Mejores prácticas para la gestión de proyectos eficientes en empresas constructoras mi pyme bajo la metodología pmbok. Bogotá. D.C.

La tabla 5 se puede ver qué criterios de madurez analiza los niveles para la administración de la calidad del proyecto.

Tabla 5 Administración de Calidad del Proyecto

Niveles de Madurez en la Administración de Proyectos	Nivel 1 Inestable	Nivel 2 Informal	Nivel 3 Estandarizado	Nivel 4 Monitoreado	Nivel 5 Optimizado
Administración de la Calidad del Proyecto Áreas de interés Planeación de la Calidad Aseguramiento de la Calidad Control de la Calidad	No existe un proceso formal para la administración de la calidad del proyecto	Proceso informal de planeación de la calidad dentro del proyecto Guía informal relacionada con benchmarking, análisis costo/beneficio y diagramas de flujo No hay planes para desarrollar o utilizar una función formal de QA (Quality Assurance) o QC (Quality Control)	Hay un plan de Calidad desarrollado, hay indicadores desarrollados, claridad sobre los procesos y herramientas a utilizar durante el proyecto para direccionar la calidad Definición de Indicadores cualitativos (ej. Listas de chequeo) para definir y evaluar la calidad de las metas. Revisiones de QA y QC se llevan a cabo periódicamente a lo largo del proyecto Los resultados de las revisiones son documentadas y reportadas al equipo del proyecto y la Dirección Experiencia externa al proyecto (interna o externa a la organización) es utilizada para evaluar y ajustar periódicamente los progresos y riesgos percibidos en el proyecto	Un amplio plan de Calidad Corporativo ha sido desarrollado junto con indicadores, herramientas y técnicas que debieran ser utilizadas en diferentes tipos de proyectos Desarrollo y ejecución de listas de chequeo detalladas y planes de acción QA y QC están integrados dentro de cada equipo del proyecto y son utilizadas, como mínimo, en cada punto de chequeo del proyecto QC es desarrollado utilizando una o más de las siguientes técnicas: diagramas de pareto, muestras estadísticas, gráficos de control, diagramas de flujo y análisis de tendencias	Continuas mejoras son realizadas a la metodología de calidad y procesos del proyecto con base en el feedback de la Dirección y de los equipos del proyecto

Fuente: SANDOVAL DUARTE Didier Omar, Mejores prácticas para la gestión de proyectos eficientes en empresas constructoras mi pyme bajo la metodología pmbok. Bogotá. D.C.

La tabla 6 se puede ver qué criterios de madurez analiza los niveles para la administración de los costos

Tabla 6 Administración de los costos

Niveles de Madurez en la Administración de Proyectos	Nivel 1 Inestable	Nivel 2 Informal	Nivel 3 Estandarizado	Nivel 4 Monitoreado	Nivel 5 Optimizado
<p>Administración de los Costos</p> <p>Áreas de interés Planeación de Recursos Estimación de Costos Presupuestos Control de Costos</p>	<p>No existe un proceso formal de Administración de costos del proyecto</p>	<p>Proceso informal para desarrollar los estimativos de recursos y costos (ej. Experiencias pasadas)</p> <p>Estimativos de alto nivel han sido desarrollados para costos externos (ej. software, infraestructura IT, contratos)</p> <p>Procesos informales para el control de costos</p>	<p>Utilización de herramientas avanzadas para el desarrollo de estimativos de recursos</p> <p>Todos los departamentos involucrados están relacionados con la planeación de recursos</p> <p>Utilización de técnicas formales para estimar los costos del proyecto (ej. software de administración de proyectos, entre otros)</p> <p>Estimativos de costos del proyecto incluyen todos los costos, horas de dedicación del personal interno, entrenamiento y administración del cambio</p> <p>El plan de administración de costos se ha desarrollado y ejecutado durante el ciclo de vida del proyecto</p> <p>Existe un proceso formal para la administración de cambios en costos, incluyendo reportes y aprobaciones de la Dirección</p>	<p>Existe un proceso formal para orientar, identificar y asignar recursos al proyecto dentro de la organización</p> <p>Utilización del juicio de expertos en la planeación y evaluación de recursos</p> <p>Los estimativos de recursos son elaborados por el nivel más bajo de la estructura de trabajo de la organización</p> <p>Los estimativos de los costos corporativos, presupuesto y procesos de control han sido desarrollados y utilizados por los equipos del proyecto, incluyendo formatos, requerimientos firmados y técnicas para estimación de costos</p> <p>Utilización de técnicas para la medición del desempeño como base para la administración del control de costos (Ej. Valor ganado)</p> <p>Proyecciones de “Estimado para finalizar” son desarrolladas en cada situación de cambios de costos</p>	<p>Mejoramiento con la metodología de administración de costos y basado en el feedback del equipo del proyecto y de la Dirección</p>

Fuente: SANDOVAL DUARTE Didier Omar, Mejores prácticas para la gestión de proyectos eficientes en empresas constructoras mi pyme bajo la metodología pmbok. Bogotá. D.C.

La tabla 7 se puede ver qué criterios de madurez analiza los niveles para la administración del recurso humano.

Tabla 7 Administración del recurso Humano

Niveles de Madurez en la Administración de Proyectos	Nivel 1 Inestable	Nivel 2 Informal	Nivel 3 Estandarizado	Nivel 4 Monitoreado	Nivel 5 Optimizado
Administración del Recurso Humano	No existe un proceso formal de administración del Recurso Humano	Proceso informal para contratar y asignar recursos al proyecto	Proceso formal para la documentación y administración de la asignación de recursos	Hay administración centralizada de los recursos: selección, revisión, priorización y asignación de recursos basado en los objetivos y prioridades corporativas	Mejoramiento continuo a la metodología de administración de recursos humanos y procesos basado en el feedback de la Dirección y de los equipos del proyecto
Selección y Contratación del Staff Desarrollo del equipo		Procesos informales para la administración de problemas o conflictos con los recursos	Los gerentes del proyecto son requeridos para seguir procesos predefinidos para resolver problemas o conflictos con los recursos del proyecto	Desarrollo amplio de equipos corporativos e iniciativas de entrenamiento	
		No hay un proceso formal para el desarrollo de equipos o la identificación de oportunidades para mejorar el desempeño	Programación regular de actividades para el desarrollo de equipos para promover el trabajo en equipo	La metodología corporativa de administración de proyectos incluye políticas específicas y procedimientos para contratar recursos, determinar requerimientos y realizar un desarrollo continuo del personal del proyecto	
			Los Gerentes del proyecto orientan activamente a los equipos del proyecto en la consecución de sus metas Clases de entrenamiento son llevadas a cabo regularmente para incrementar las competencias del equipo del proyecto		

Fuente: SANDOVAL DUARTE Didier Omar, Mejores prácticas para la gestión de proyectos eficientes en empresas constructoras mi pyme bajo la metodología pmbok. Bogotá. D.C.

La tabla 8 se puede ver qué criterios de madurez analiza los niveles para la administración de la comunicación

Tabla 8 Administración de la Comunicación

Niveles de Madurez en la Administración de Proyectos	Nivel 1 Inestable	Nivel 2 Informal	Nivel 3 Estandarizado	Nivel 4 Monitoreado	Nivel 5 Optimizado
Administración de la Comunicación	No hay estándares formales para la administración de la comunicación del proyecto	Ajustes de alto nivel son comunicados a la Alta Dirección solo en aquellos proyectos grandes y críticos	Hay un proceso estándar para estructurar y documentar los requerimientos de información y la frecuencia para cada impacto en el proyecto	Estándares Corporativos han sido desarrollados teniendo en cuenta el contenido, la frecuencia y la naturaleza de las comunicaciones requeridas por el proyecto	Retroalimentación continua es recibida por los impactos en el proyecto con el fin de mejorar el proceso de reporte de información del mismo
Áreas de interés	La comunicación se da en la medida que se requiere	No hay consistencia con los formatos de reporte y la frecuencia de distribución de los mismos	Las comunicaciones del proyecto incluyen reportes de estatus y progreso así como estimativos y proyecciones	Los estándares para los reportes pueden ser diseñados según la naturaleza del proyecto	
Comunicaciones		Las medidas e indicadores del desempeño del proyecto han sido definidos y comunicados informalmente	Procedimientos formales para el cierre son definidos para cada hito/fase/punto de chequeo del proyecto	Técnicas e indicadores formales del desempeño del proyecto están incluidas en la metodología	
Planeación				Las comunicaciones del proyecto son administradas a nivel central de la organización	
Información					
Distribución					
Desempeño					
Reportes					
Administración					
Cierre					

Fuente: SANDOVAL DUARTE Didier Omar, Mejores prácticas para la gestión de proyectos eficientes en empresas constructoras mi pyme bajo la metodología pmbok. Bogotá. D.C.

La tabla 9 se puede ver qué criterios de madurez analiza los niveles para la administración del riesgo

Tabla 9 Administración del Riesgo

Niveles de Madurez en la Administración de Proyectos	Nivel 1 Inestable	Nivel 2 Informal	Nivel 3 Estandarizado	Nivel 4 Monitoreado	Nivel 5 Optimizado
Administración del Riesgo	No existe un proceso formal para la administración del riesgo	Los riesgos del proyecto son informalmente identificados y documentados durante la vida del proyecto	Un plan para la administración del riesgo ha sido desarrollado y aprobado al inicio del proyecto	Los catalizadores del riesgo han sido identificados y documentados	Mejoramiento continuo a la metodología de administración de riesgos y procesos con base en la retroalimentación del equipo del proyecto y la Dirección
Áreas de interés		No hay herramientas o técnicas formales para la evaluación de los riesgos del proyecto	Una metodología estándar es desarrollada y utilizada para identificar, documentar, analizar y administrar los riesgos del proyecto	Técnicas formales para la recopilación de información son utilizadas en la identificación de riesgos (Ej. Análisis SWOT análisis, Utilización de Herramientas y técnicas para la administración de riesgos cuantitativos entrevistas)	
Administración del riesgo			Los riesgos del proyecto se priorizan con base en la probabilidad del riesgo y los resultados del impacto	Quantitative risk (Ej. Análisis de árboles de decisiones, análisis de sensibilidad)	
Planeación e Identificación			Un plan de respuesta y posición frente a los riesgos se ha desarrollado para eventos del alto riesgo	Fondos de contingencia ha sido establecidos con base en los resultados del plan de respuesta a riesgos	
Evaluación			Una posición estándar se ha desarrollado y utilizado para monitorear y hacer seguimiento a los riesgos del proyecto durante el ciclo de vida del mismo	Los riesgos del proyecto son monitoreados, reportados y registrados continuamente	
Análisis de Riesgos Cuantitativos Cualitativos				a lo largo de la vida del proyecto	
Planeación de los recursos				Los riesgos del proyecto son administradas a nivel central de la organización	
Control y Monitoreo					

Fuente: SANDOVAL DUARTE Didier Omar, Mejores prácticas para la gestión de proyectos eficientes en empresas constructoras mi pyme bajo la metodología pmbok. Bogotá. D.C.

La tabla 10-11 se puede ver qué criterios de madurez analiza los niveles para la Gestión de las adquisiciones y la Gestión de los interesados respetivamente

Tabla 10-11 Gestión de las adquisiciones e Interesados

Niveles de Madurez en la Gestión de Proyectos	Nivel 1 Inestable	Nivel 2 Informal	Nivel 3 Estandarizado	Nivel 4 Monitoreado	Nivel 5 Optimizado
Gestión de las adquisiciones Áreas de interés: Solicitud de suministros Planeación Solicitud Selección de Fuente Contrato Administrativo Cierre del Contrato	No existe un proceso formal para la administración de las compras y los proveedores	Hay un proceso informal para la compra de bienes y la contratación de servicios con entidades externas a la organización Hay técnicas no formales para la evaluación de propuestas	Hay un proceso estándar para la solicitud y adquisición de bienes y servicios provenientes del exterior de la organización Criterio y Formatos formales son utilizados para la evaluación de contratos externos Procesos y estándares de negociación Hay un proceso formal para realizar ajustes y/o modificaciones a contratos Hay un proceso formal para el cierre de contratos Auditorías frecuentes al proceso de administración de suministros y proveedores	Hay un proceso continuo para monitorear y registrar contratos con terceros Todos los contratos son iniciados y administrados a nivel central en la organización Todos los equipos del proyecto siguen los mismos procedimientos para la administración de suministros y proveedores del resto de la organización	Mejoramiento continuo a la metodología para la administración de suministros y proveedores con base en el feedback de los equipos del proyecto y la Dirección
Niveles de Madurez en la Gestión de Proyectos	Nivel 1 Inestable	Nivel 2 Informal	Nivel 3 Estandarizado	Nivel 4 Monitoreado	Nivel 5 Optimizado
Gestión de interesados Áreas de interés: Identificación Participación Planificación Selección de interesados Control	No existen estándares o procedimientos formales para la identificación de los interesados	Hay herramientas para las identificación de procesos de interés para los interesados	Hay planes informales para las estrategias de participación de los interesados	Existe un proceso para establecer y mantener el mejoramiento la comunicación con los interesados Existe un proceso para definir estrategias y utilizar procesos en mejora continua y la participación con los interesados	Continuos mejoramientos son realizados a la metodología de la Gestión de interesados con base en el feedback del equipo del proyecto y la Dirección

Fuente: SANDOVAL DUARTE Didier Omar, Mejores prácticas para la gestión de proyectos eficientes en empresas constructoras mi pyme bajo la metodología pmbok. Bogotá. D.C.

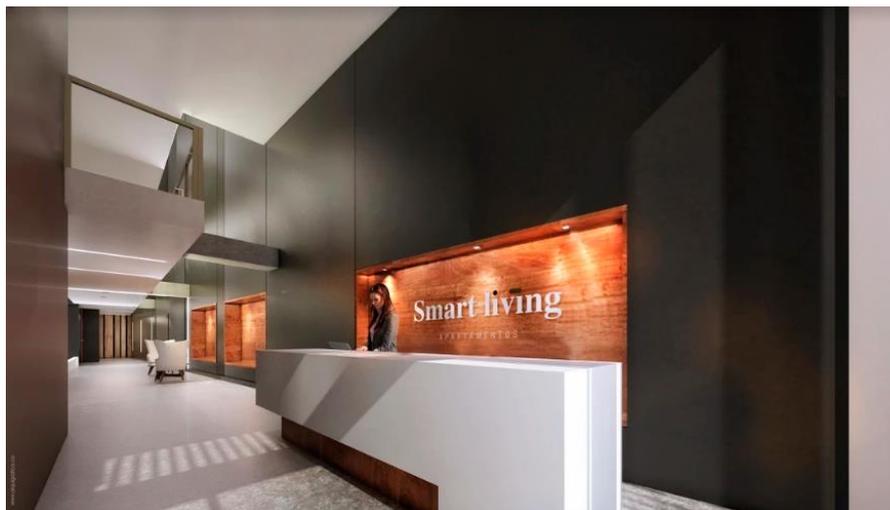
Se puede observar con esta tabulación construida por Didier Sandoval cuáles son los criterios de evaluación para darle un nivel y analizar el estado de madurez de una empresa.

En la actualidad existen varias filosofías que manejan métodos similares para evaluar la madurez de las empresas entre estos se encuentran el método Kerzner, CMM (Capability Maturity Model) entre otros, sin embargo para este proyecto se usó OPM3 por PMI el cual expresa para nuestro proceso de evaluación entre los procesos de monitoreo convencionales y los establecidos por Pmbok las debilidades relacionadas con las prácticas por inspección. Se determinó que era la más completa para este proyecto debido a que la metodología de inspección requería la evaluación de las áreas de conocimiento para un proyecto en construcción; estos criterios fueron los establecidos en los niveles para hallar el estado de madurez (Ver tabla 1-10).²¹

En el capítulo siguiente se analizará, a través de esta tabulación, las diferencias entre un proceso constructivo tradicional y los lineamientos basados en metodología Pmbok, analizando el proyecto de construcción de un edificio en ejecución el cual no cuenta con un sistema de gestión de calidad.

2.8 ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE MONITOREO EN UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN TRADICIONAL.

2.8.1 Construcción edificio smart living 54.



²¹ LÁZARO MELÉNDEZ, David Alberto, GUACHETÁ ROA, Karen Ximena, LAVERDE GARZÓN, Johana Carolina. *Evaluación de madurez en gestión de proyectos en las organizaciones, aplicación en empresa del sector de servicios de Bogotá*. [repositorio digital]. Trabajo de grado. Título: Gerencia de proyectos. Universidad EAN. Bogotá, D.C. CO. 2013, p. 23. [Consultado 10, febrero, 2020]. Archivo PDF, Disponible en: <http://hdl.handle.net/10882/5917>

Smart living 54 construcción de una (1) torre de apartamentos de un (1) sótano, siete (7) pisos, terraza, cubierta y zonas comunes, para un total de 54 unidades de apartamentos y 28 parqueaderos (propios y comunales). Ubicación CALLE 54 N° 10 – 25.

- DISEÑOS: Arquitectura y urbanismo
- ESTRUCTURAL: Ipi.
- SUELOS: Alfonso Uribe
- HIDROSANITARIOS Y GAS: Proyectar SAS)
- ELÉCTRICOS: Electrocom

La tabla 10, muestra el nivel de madurez del proyecto Smart Living 54, mediante los criterios de evaluación en cada uno de los componentes bajo los lineamientos de las áreas que se encuentran dentro de los 5 procesos de inicio, planeación, ejecución, control y cierre del PMBOK.

Tabla 11 Criterios de Evaluación Gestión

1.0 CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA LA GESTIÓN PARA LA INTEGRACIÓN			
1.0.1	Existe una acta de inicio de proyecto que contenga detalladamente el marco del proyecto.	Inestable	Se establece mediante contrato de obra
1.0.2	Existe y esta siendo aplicada una metodología formal y reconocida de administración de proyectos.	Inestable	No
1.0.5	Un administrador y un equipo de proyecto han sido designados para estar a cargo del proyecto a lo largo de su duración.	Informal	Director de obra
1.0.9	Un plan de proyecto ha sido desarrollado y esta direccionado a cada una de las fases del proyecto.	Informal	Se desarrolla cronograma de actividades
1.0.13	Un plan de proyecto ha sido apropiadamente revisado y aprobado por un funcionario de nivel adecuado.	Inestable	No
1.1.1	Partes involucradas en el proyecto han adoptado un acercamiento común en la Administración de Proyectos y sus técnicas asociadas.	Informal	No
1.1.2	El Plan de Proyecto es empleado para administrar y monitorear detalladamente el proyecto en su duración total.	Inestable	No
1.1.11	Una herramienta automatizada de Planeación de Proyectos (ej: Microsoft Project) es usada efectivamente para realizar seguimiento y monitoreo al estado del proyecto, gaps, riesgos, presupuesto, conflictos de recursos, etc.	Inestable	No
1.4.1	La estructura de la oficina de proyectos, roles y responsabilidades han sido claramente definidas.	Informal	Existe un departamento tecnico
2.0 CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL ALCANCE			
2.0.1	El alcance del proyecto ha sido claramente definido y documentado.	Inestable	Se establece mediante contrato de obra
2.0.5	El alcance del proyecto ha sido verificado, autorizado por personal de nivel adecuado y ampliamente comunicado.	Inestable	No

3.0 CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL TIEMPO			
3.0.1	Se ha realizado una revisión independiente sobre las actividades secuenciales.	Inestable	No
3.0.2	Técnicas de estimaciones de duración son aceptadas y usadas.	Inestable	De acuerdo a la experiencia pero no documentadas
3.1.1	Las asignaciones y programaciones son constantemente monitoreadas y controladas para administrar eficiencias de tiempos.	Informal	Seguimiento semanal de ejecución cortes de obra y comités de obra
3.1.3	Determinar si la programación ha cambiado significativamente desde el inicio del proyecto y el seguimiento es acorde.	Inestable	No, los tiempos establecidos no concuerdan con la ejecución y no se reevalúa el cronograma
4.0 CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD			
4.1.8	Existe un proceso de control de calidad y funciona efectivamente.	Inestable	No
4.1.9	Existe gestor que evalúe procesos de calidad	Inestable	No
5.0 CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA LOS COSTOS			
5.0.3	Determinar si el costo del proyecto actual es aparentemente razonable y está siendo comparado con lo presupuestado.	Estandarizado	Se utiliza software Multifox para control de costos
5.1.1	Existe un proceso formal para medir y monitorear el desempeño del costo dentro del proyecto.	Estandarizado	Se utiliza software Multifox para control de costos
5.1.4	Existe un sistema formal de control de cambios en el costo.	Estandarizado	Se utiliza software Multifox para control de costos
5.1.6	El proceso de control de cambio del costo esta direccionado a identificar las variaciones en el costo, documentando y comunicando los cambios.	Estandarizado	Se utiliza software Multifox para control de costos
6.0 CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS			
6.0.1	Roles y responsabilidades dentro del Proyecto han sido definidos y comunicados al equipo del proyecto.	Inestable	No existe la def. perfiles
7.0 CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA LA GESTIÓN DE LA COMUNICACIÓN			
7.0.1	Existe un proceso para comunicar información a los miembros y a los interesados en el proyecto.	Inestable	No solo cuando se requiere
7.2.1	El proceso de monitoreo y comunicación del desempeño del proyecto ha sido definido e implementado.	Inestable	No
7.2.7	Existe un monitoreo sobre los entregables y los reportes.	Inestable	No
8.0 CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO			
8.0.1	Una estrategia para la gestión de riesgos y un plan han sido desarrollados y aprobados para identificar riesgos e implementar medidas apropiadas para mitigar el riesgo.	Inestable	No hay plan de riesgos que ayude a mitigarlos
8.0.2	Existe un proceso formal para evaluar el impacto, probabilidad y consecuencias de los riesgos identificados.	Inestable	No
8.1.1	El proceso de identificación de riesgos es consistente y efectivamente implementado.	Inestable	No
8.1.7	Existen herramientas y procedimientos para identificar, almacenar y hacer seguimiento a nuevos riesgos y monitorear el progreso de los mismos.	Inestable	No
8.2.5	Los resultados de la Valoración de los riesgos han sido claramente comunicados al equipo y están alineados con la metodología de comunicación del proyecto.	Inestable	No
8.3.1	El plan de respuesta formal al riesgo es consistente y ha sido efectivamente implementado.	Inestable	No
9.0 CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA LA GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES			
9.0.1	Existe un proceso formal para gestionar la relación con los proveedores que participan el proyecto.	Inestable	No se
9.0.6	Existen criterios establecidos contra los cuales se pueda medir la aceptación de los entregables de los proveedores.	Inestable	No existen parámetros de aceptación
9.2.1	Contratos han sido establecidos y administrados usando una metodología y herramientas.	Inestable	No

9.2.6	Existe un proceso de desempeño de reportes que indique un estado de los logros de los objetivos contractuales.	Inestable	No existe procesos d evaluación
9.3.1	Existe un proceso formal de cierre de contrato y está bien documentado.	Inestable	No está establecido tiempo máximos de cierre
10.0 CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE INTERESADOS			
10.1	Existe un proceso formal para gestionar la identificación de los interesados	Inestable	No
10.2	Existen criterios establecidos para la planificación con los interesados	Informal	No existe formalmente proceso de mejora
10.3	Contratos han sido establecidos y gestionados la participación mediante una metodología	Inestable	No
10.4	Existe un proceso de control de las relaciones de los involucrados en el proyecto	Inestable	No

Fuente: SANDOVAL DUARTE Didier Omar, Mejores prácticas para la gestión de proyectos eficientes en empresas constructoras mi pyme bajo la metodología pmbok. Bogotá. D.C.

Se puede observar en la información clasificada en esta tabla que el sistema de calidad de este proyecto es manejado sin ningún lineamiento de calidad con respecto a los criterios que establece la metodología Pmbok se puede llegar a esta conclusión a través de los hallazgos obtenidos con los criterios de evaluación del nivel de madurez de un empresa, debido a que sus resultados muestran que el 64% de los criterios evaluados se encuentra en un nivel inestable el 20% en un nivel informal y el 16% en un nivel estandarizado siendo deficiente su gestión considerando que se debe estar en un nivel optimizado.

En el proceso de evaluación se encontraron varias deficiencias en los procesos administrativos y técnicos el proyecto según programa de ejecución, aproximadamente 4 meses de retraso por demoras en procesos de contratación y reprocesos técnicos de calidad que se hubieran podido evitar con una adecuada metodología de inspección y monitoreo.

A continuación, se tabulará la evaluación que se realizó en el tabla 10 para contrastar una construcción que se realiza sin procesos de monitoreo y retroalimentación esta evaluación está basada en el nivel de madurez anteriormente analizada fundamental para el análisis de las buenas practicas.

El porcentaje de calificación está representado por la cantidad de criterios evaluados en la tabla 10 que está fundamentado en los niveles de madurez, Inestable, informal, estandarizado, monitoreado y optimizado según sea el concepto real de la constructora analizada.

Tabla 12 Evaluación integración y alcance

		1 Gestión de la Integración			2 Gestión del Alcance		
NIVEL	%	Número	% Promedio	Calificación	Número	% Promedio	Calificación
Inestable	20%	5	56%	11%	2	100%	20%
Informal	40%	4	44%	18%	0	0%	0%
Estandarizado	60%	0	0%	0%	0	0%	0%
Monitoreado	80%	0	0%	0%	0	0%	0%
Optimizado	100%	0	0%	0%	0	0%	0%
Total				29%			20%

Fuente: SANDOVAL DUARTE Didier Omar, Mejores prácticas para la gestión de proyectos eficientes en empresas constructoras mi pyme bajo la metodología pmbok. Bogotá. D.C.

Tabla 13 Evaluación gestión tiempo y Calidad

		3 GESTIÓN DEL TIEMPO			4 GESTIÓN DE LA CALIDAD		
NIVEL	%	Número	% Promedio	Calificación	Número	% Promedio	Calificación
Inestable	20%	3	75%	15%	2	100%	20%
Informal	40%	1	25%	10%	0	0%	0%
Estandarizado	60%	0	0%	0%	0	0%	0%
Monitoreado	80%	0	0%	0%	0	0%	0%
Optimizado	100%	0	0%	0%	0	0%	0%
Total				25%			20%

Fuente: SANDOVAL DUARTE Didier Omar, Mejores prácticas para la gestión de proyectos eficientes en empresas constructoras mi pyme bajo la metodología pmbok. Bogotá. D.C.

Tabla 14 Evaluación gestión Costos y Recursos

		5 GESTION DE COSTOS			6 GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS		
NIVEL	%	Número	% Promedio	Calificación	Número	% Promedio	Calificación
Inestable	20%	0	0%	0%	4	100%	20%
Informal	40%	0	0%	0%	0	0%	0%
Estandarizado	60%	4	100%	60%	0	0%	0%
Monitoreado	80%	0	0%	0%	0	0%	0%
Optimizado	100%	0	0%	0%	0	0%	0%
Total				60%			20%

Fuente: SANDOVAL DUARTE Didier Omar, Mejores prácticas para la gestión de proyectos eficientes en empresas constructoras mi pyme bajo la metodología pmbok. Bogotá. D.C.

Tabla 15 Evaluación Gestión de Comunicación y Riesgo

		7 GESTIÓN DE LA COMUNICACIÓN			8 GESTIÓN DEL RIESGO		
NIVEL	%	Número	% Promedio	Calificación	Número	% Promedio	Calificación
Inestable	20%	3	100%	20%	6	100%	20%
Informal	40%	0	0%	0%	0	0%	0%
Estandarizado	60%	0	0%	0%	0	0%	0%
Monitoreado	80%	0	0%	0%	0	0%	0%
Optimizado	100%	0	0%	0%	0	0%	0%
Total				20%			20%

Fuente: SANDOVAL DUARTE Didier Omar, Mejores prácticas para la gestión de proyectos eficientes en empresas constructoras mi pyme bajo la metodología pmbok. Bogotá. D.C.

Tabla 16 Evaluación Gestión Adquisiciones e Interesados

		9 GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES			10 Gestión de interesados		
NIVEL	%	Número	% Promedio	Calificación	Número	% Promedio	Calificación
Inestable	20%	5	100%	20%	3	75%	15%
Informal	40%	0	0%	0%	1	25%	10%
Estandarizado	60%	0	0%	0%	0	0%	0%
Monitoreado	80%	0	0%	0%	0	0%	0%
Optimizado	100%	0	0%	0%	0	0%	0%
Total				20%			25%

Fuente: SANDOVAL DUARTE Didier Omar, Mejores prácticas para la gestión de proyectos eficientes en empresas constructoras mi pyme bajo la metodología pmbok. Bogotá. D.C.

Como podemos ver en la *tabla 12 Evaluación Gestión de la integración* se puede analizar que la calificación se encuentra en 29%; lo que permite concluir que su ejecución es inestable debido al desconocimiento su marco detallado de los involucrados del proyecto.

Como podemos ver en la *tabla 12 Evaluación Gestión del Alcance* se puede analizar que la calificación se encuentra en 20%; lo que permite concluir que su ejecución es inestable lo que demuestra que el personal involucrado no conoce el alcance y la documentación del proyecto

Como podemos ver en la *tabla 13 Evaluación Gestión de Tiempo* se puede analizar que la calificación se encuentra un promedio de 25%; lo que permite concluir que su ejecución es inestable debido y la falta de retroalimentación con fechas de corte de programación.

Como podemos ver en la *tabla 13 Evaluación Gestión de la calidad* se puede analizar que la calificación se encuentra un promedio de 20%; lo que permite concluir que su ejecución es inestable debido a que no existe un gestor que planifique y monitoree los procedimientos de calidad.

Como podemos ver en la *tabla 14 Evaluación Gestión de Costos* se puede analizar que la calificación se encuentra un promedio de 60%; lo que permite concluir que su nivel es estandarizado debido a que cuentan con un software de control de costos.

Como podemos ver en la *tabla 14 Evaluación Gestión de los Recursos humanos* se puede analizar que la calificación se encuentra un promedio de 20%; lo que permite concluir que su ejecución es inestable debido a que no existe definición de perfiles para cada cargo.

Como podemos ver en la *tabla 15 Evaluación Gestión de la comunicación* se puede analizar que la calificación se encuentra en 20%; lo que permite concluir que su nivel es inestable debido a la falta de comunicación con los involucrados del proyecto.

Como podemos ver en la *tabla 15 Evaluación Gestión del Riesgo* se puede analizar que la calificación se encuentra en 20%; lo que permite concluir que su nivel es inestable debido a que no existe un plan de riesgos ni un gestor que minimicen posibles riesgos.

Como podemos ver en la *tabla 16 Evaluación Gestión de las adquisiciones* se puede analizar que la calificación se encuentra en 20%; lo que permite concluir que su nivel es inestable debido a que no existe un proceso definido de compras que agilice y defina proveedores eficientes.

Como podemos ver en la *tabla 16 Evaluación Gestión de los interesados* se puede analizar que la calificación se encuentra en 25%; lo que permite concluir que su nivel es inestable debido a que no existen procesos de mejora.

2.9 CONTRASTACIÓN DEL SISTEMA ACTUAL VS METODOLOGIA PMBOK

A continuación, en la tabla 16 se mostrará un cuadro comparativo entre los lineamientos que encierra la metodología PMBOK y una constructora convencional analizando en la etapa de control y monitoreo los vacíos que presenta para lograr una metodología eficiente de inspección.

Tabla 17 Comparativo entre lineamiento Convencional y Pmbok

ETAPA	CUADRO COMPARATIVO				OBSERVACIONES
	PMBOK Áreas de Conocimiento	CONSTRUCTORA LHM			
		CUMPLE	INCOMPLETO	NO CUMPLE	
CONTROL Y MONITOREO	4.4 Monitorear y controlar el trabajo del proyecto			X	Se efectúa el seguimiento y se realiza los informes correspondientes al avance del proyecto, no se establece comunicación entre los interesados
	4.5 Realizar el control integrado de cambios			X	No se realiza las comunicaciones y decisiones correspondientes a las solicitudes para cambios de los entregables y procesos del proyecto
	5.5 Validar el alcance			X	No se realizan entregables y no se formaliza la aprobación de los procesos entregables que se completan.
	5.6 Controlar el alcance			X	No se realiza el seguimiento del estado del proyecto basados en la línea base y no se realiza la gestión para los cambios que sean necesarios para la continuación del proyecto
	6.7 Controlar el cronograma			X	No se establecen los procesos y los formatos para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto
	7.4 Controlar los costos		X		Se controla costos de obra mediante programa software, no se controla costos de personal administrativo y recursos humanos en obra
	8.3 Controlar la calidad		X		No se monitorea y registran los resultados de las actividades, no se evalúa el desempeño y recomendaciones de los cambios de ser necesario
	10.3 Controlar las comunicaciones			X	No se controla y monitorea la comunicación en todo el proceso del proyecto
	11.6 Controlar los riesgos			X	No se realiza la implementación de los planes y las respuestas a los riesgos mediante el seguimiento o monitoreo identificando nuevos riesgos
	12.3 Controlar las Adquisiciones	X			Se realiza un control y seguimiento de los contratos adjudicados, hace falta implementar formatos
	13.4 Controlar la participación de los interesados			X	No se realiza un control y monitoreo de las relaciones de los involucrados y las estrategias establecidas para el proyecto

Fuente: SANDOVAL DUARTE Didier Omar, Mejores prácticas para la gestión de proyectos eficientes en empresas constructoras mi pyme bajo la metodología pmbok. Bogotá. D.C

Este cuadro comparativo nos permite analizar como actividades de seguimiento que deben hacerse durante la ejecución de un proyecto no se realizan por que no existe una cultura de calidad basada en fundamentos de Pmbok para inspeccionar la mejora de procesos constructivos.

- Este cuadro comparativo se realizó para un proyecto constructivo el cual no cumple con los procedimientos de calidad en cuanto a informes gerenciales que permitirían encontrar alternativas de choque para mejorar el desempeño durante la ejecución.
- Debido a la falta de comunicación entre los clientes, gerencia y obra el proyecto presenta falencias entre los cambios de diseño requeridos por el cliente pues no son comunicados de manera integral a la obra como lo establece los lineamientos Pmbok; ocasionando reprocesos.
- En las actividades que se ejecutan no se realiza inspección durante la ejecución que permita dar un cierre; se entrega al siguiente proceso.
- En este cuadro se describen detalladamente las actividades en que una constructora convencional presenta fallas por falta de implementación de una metodología de inspección que le permita una mejora continua. Entre las fallas detectadas están:
 - No se establece comunicación entre los interesados; se detectó que durante los informes no se hace seguimiento y monitoreo a las actividades que se establecen como críticas.
 - No se realiza las comunicaciones y decisiones correspondientes a las solicitudes para cambios de los entregables y procesos del proyecto se evidencio una falta de formalismo para la entrega de reformas entregadas por los propietarios.
 - No se realiza el seguimiento del estado del proyecto basados en la línea base y no se realiza la gestión para los cambios que sean necesarios para la continuación del proyecto, no se tiene en cuenta una medición a través de una línea base para el control de cambios.
 - No se realiza un control y monitoreo de las relaciones de los involucrados y las estrategias establecidas para el proyecto, se presenta por no definir el perfil del cargo del profesional encargado.

Con respecto a las principales fallas encontradas en Tabla 16 Comparativo entre Convencional y Pmbok se propone a través de la metodología Pmbok basado en la metodología de monitoreo y control:

- Mejorar la comunicación entre los interesados a través del monitoreo por parte de la dirección generando un plan de desempeño de las actividades que se establecen como críticas.
- Las reformas que se aprueben y se establezcan por los propietarios deben ser comunicadas formalmente por el departamento de ventas a través de un plan de control de cambios establecido por parte de la dirección como lo muestra Ilustración 9 Gestión de integración del proyecto siendo parte de la planificación para el desarrollo del proyecto por parte de la dirección.
- Se debe establecer las líneas base de programación costo y alcance para manejar el control de cambios este se realiza para verificar y cuantificar la viabilidad de las reformas.
- Para controlar y monitorear la control de cambios se debe definir el perfil y el alcance del profesional encargado de ejecutar; es para mejorar este proceso construir una matriz RACI. (Ver Gráfico 13 Matriz RACI)

3. GESTIÓN DE INTEGRACIÓN DE METODOLOGÍA PMBOK A TRAVÉS DE LA DIRECCIÓN

Para la dirección de proyectos es importante realizar una gestión de integración y así lograr una estrategia que permita la interacción entre lo que se planea y como se debe monitorear los procesos; existen muchos procesos de dirección pero ninguno es igual pues cada proyecto tiene características de ejecución distintas lo que requiere habilidades de integración para su equipo de trabajo y que rigor debe aplicar en cada fase de un proyecto en construcción.

La dirección de obra de analizar y comprender el alcance que debe monitorear. Durante la ejecución de un proyecto el monitoreo revisa de principio a fin la gestión de integración que se planifico de esta manera le permite medir, evaluar y hacer las mejoras que permitan una mejora continua. ²²

En este Capítulo se definirá cómo una dirección de programa basada en principios PMBOK hace que su gestión de manera coordinada enlace herramientas y técnicas que permitan satisfacer la calidad de las construcciones. La integración a través de la dirección debe ser coordinada con los procesos de planificación que se han establecido con las expectativas de una mejora. La metodología de inspección está

Ibid., p. 63

basada en el grupo de procesos de monitoreo y control porque es este proceso donde se da seguimiento al plan de desempeño que fue planteado a través de la dirección.

“El éxito en la gestión de un proyecto depende directamente de escoger las herramientas más adecuadas para su planificación para, de este modo, prever los resultados y optimizar el rendimiento, minimizando los recursos temporales y económicos²³.”

3.1 GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO

La Gestión de la Integración del Proyecto 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. En el contexto de la dirección de proyectos, la integración incluye características de unificación, consolidación, comunicación y acciones integradoras cruciales para que el proyecto se lleve a cabo de manera controlada, de modo que se complete, que se manejen con éxito las expectativas de los interesados y se cumpla con los requisitos.

La Gestión de la Integración del Proyecto implica tomar decisiones en cuanto a la asignación de recursos, equilibrar objetivos y alternativas contrapuestas y manejar las interdependencias entre las Áreas de Conocimiento de la dirección de proyectos. Los procesos de la dirección de proyectos se presentan normalmente como procesos diferenciados con interfaces definidas, aunque en la práctica se superponen e interactúan entre ellos de formas que no pueden detallarse en su totalidad dentro de la *Guía del PMBOK®*.

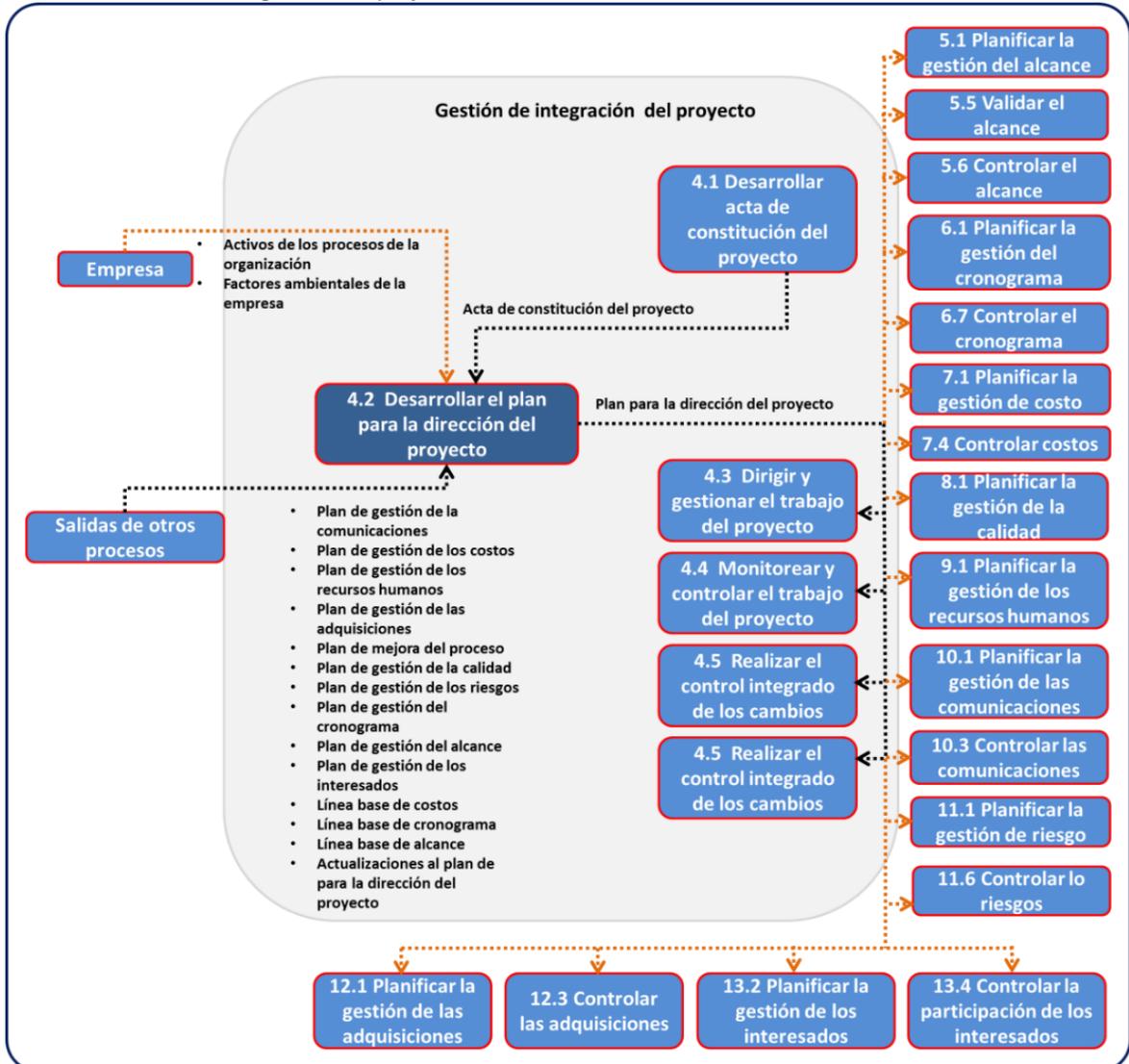
3.2 PLAN DE DIRECCIÓN DE PROYECTO.

El plan de dirección del proyecto que define los procesos, procedimientos, herramientas y técnicas para lograr la participación efectiva de los interesados en las decisiones y la ejecución del proyecto en base al análisis de sus necesidades, intereses y posible impacto. Se determina un plan para la integración de los planes base y secundarios par ser incorporados en la planeación y coordinación del proyecto. Ver Gráfico 8 Diagrama gestión de integración del proyecto.²⁴

²³ OBS Online busines School. Las 8 herramientas-imprescindibles Project management [sitio web]. EEUU. Sec. publicaciones. s.f. [consultado 12, Diciembre, 2019]. Disponible en: Archivo PDF Disponible: <https://bit.ly/2ZfU1gT>

²⁴ Ibid., p. 73

Grafico 8 Gestión de integración del proyecto

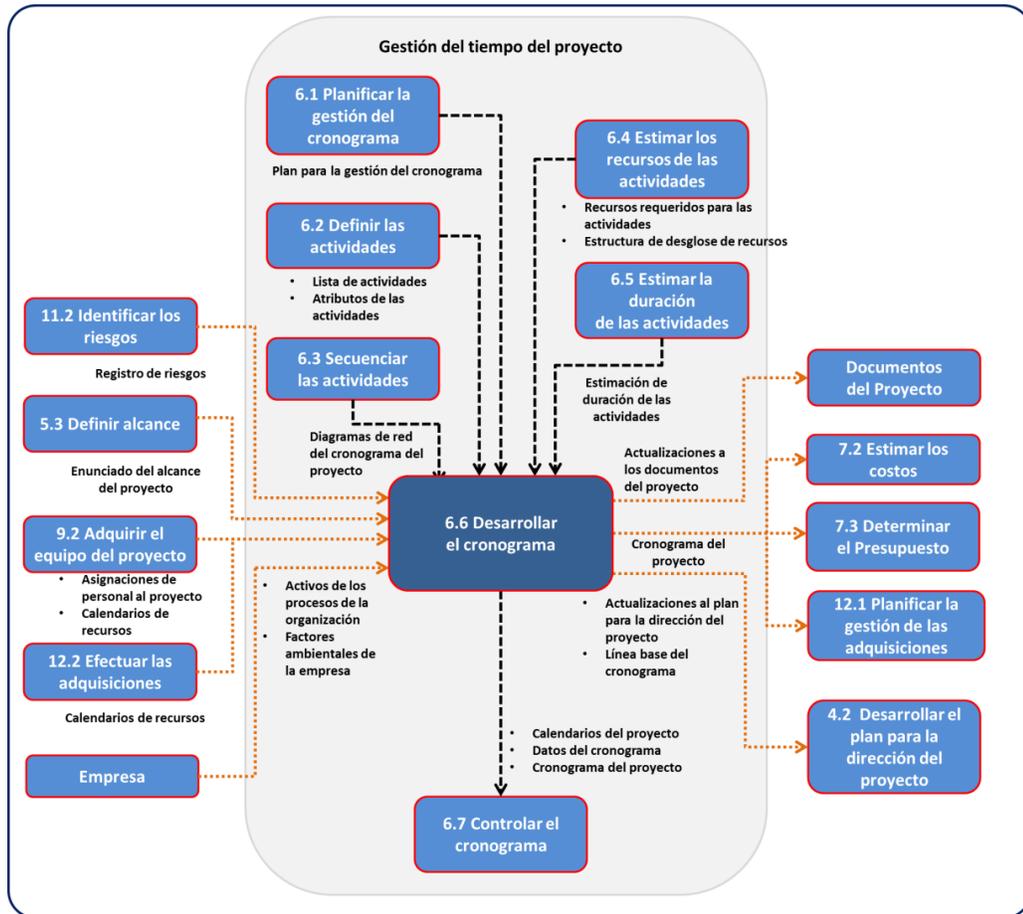


Fuente: GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS. Guía del PMBOK. 5 Ed. Newtown Square, Pensilvania 19073-3299 EE.UU. Project Management Institute, 2013. P. 73 ISBN 978-1-62825-009-1

3.3 CONTROL DE CRONOGRAMA

Para que se realice un seguimiento al cronograma que se plantea durante la planeación estratégica se debe conocer las restricciones, este proceso se hace de una manera lógica con técnicas de programación que hace posible el monitoreo y control de las actividades que se ejecutan en el tiempo estimado y las causas de las que no se ejecutan según lo programado; se considera un inspección de control importante para construir acciones preventivas y/o correctivas

Grafico 9 Gestión del tiempo



Fuente: GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS. Guía del PMBOK. 5 Ed. Newtown Square, Pensilvania 19073-3299 EE.UU. Project Management Institute, 2013. P. 173. ISBN 978-1-62825-009-1

En el grafico 9 Gestión del tiempo, el diagrama de flujo nos muestra como es una herramienta de dirección que constantemente debe ser monitoreada debido a que influye en el desarrollo de la ejecución. La actualización del modelo de programación requiere conocer el desempeño real hasta la fecha. Un cambio cualquiera de la línea base del cronograma únicamente se puede aprobar a través del proceso.

Realizar el control integrado de cambios controlar el cronograma, como componente del proceso realizar el control integrado de cambios, se ocupa de:

Determinar el estado actual del cronograma del proyecto.

Influir en los factores que generan cambios en el cronograma.

Determinar si el cronograma del proyecto ha cambiado.

Gestionar los cambios reales conforme se producen.

En caso de que se utilice algún enfoque ágil, el proceso Controlar el Cronograma se ocupa de:

- Determinar el estado actual del cronograma del proyecto mediante la comparación de la cantidad total de trabajo entregado y aceptado con respecto a las estimaciones de trabajo completado para el ciclo de tiempo transcurrido
- Llevar a cabo revisiones retrospectivas (revisiones programadas para registrar las lecciones aprendidas) de cara a corregir y mejorar procesos si fuera necesario volver a priorizar el trabajo pendiente.
- Determinar el ritmo a que se generan, validan y aceptan los entregables (velocidad) en tiempo por iteración (duración acordada del ciclo de trabajo, normalmente dos semanas o un mes)
- Determinar que el cronograma del proyecto ha cambiado.
- Gestionar los cambios reales conforme se producen.²⁵

3.4 CONTROLAR EL CRONOGRAMA: HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

3.4.1 Revisiones del desempeño. Las revisiones del desempeño permiten medir, comparar y analizar el desempeño del cronograma, en aspectos como las fechas reales de inicio y finalización, el porcentaje completado y la duración restante para completar el trabajo en ejecución.

Entre las diferentes técnicas que se pueden utilizar, se incluyen:

3.4.1.1 **Análisis de tendencias.** El análisis de tendencias analiza el desempeño del proyecto a lo largo del tiempo para determinar si el desempeño está mejorando o se está deteriorando. Las técnicas de análisis gráfico son valiosas pues permiten comprender el desempeño a la fecha y compararlo con las metas de desempeño futuras, en términos de fechas de finalización.

3.4.1.2 **Método de la ruta crítica.** Comparar el avance a lo largo de la ruta crítica puede ayudar a determinar el estado del cronograma. La variación en la ruta crítica tendrá un impacto directo en la fecha de finalización del proyecto. La evaluación del avance en las actividades de rutas cercanas a la crítica podría identificar riesgos del cronograma.

3.4.1.3 **Método de la cadena crítica.** La comparación entre la cantidad de colchón restante y la cantidad de colchón necesario para proteger la fecha de entrega puede ayudar a

²⁵ Ibid., p. 186

determinar el estado del cronograma. La diferencia entre el colchón requerido y el colchón restante puede determinar si es adecuado implementar una acción correctiva.²⁶

3.4.1.4 Gestión del valor ganado Las medidas de desempeño del cronograma, tales como la variación del cronograma (SV) y el índice de desempeño del cronograma (SPI), se utilizan para evaluar la magnitud de la desviación con respecto a la línea base original del cronograma. La variación de la holgura total y de la finalización temprana son también componentes fundamentales de la planificación de cara a evaluar el desempeño del proyecto en el tiempo. Los aspectos importantes del control del cronograma del proyecto se incluyen la determinación de la causa y del grado de desviación con relación a la línea base del cronograma, la estimación de las implicaciones de esas desviaciones para completar el trabajo futuro y la decisión con respecto a la necesidad de emprender acciones correctivas o preventivas. Por ejemplo, un retraso importante en una actividad que está fuera de la ruta crítica puede tener un efecto mínimo en el cronograma del proyecto global, mientras que un retraso menor en una actividad crítica o casi crítica puede requerir una acción inmediata. Para proyectos que no gestionan el valor ganado, se pueden realizar análisis de variaciones similares, mediante la comparación entre las fechas programadas de comienzo y finalización de las actividades, y así identificar desviaciones entre la línea base del cronograma y el avance real del proyecto. Se puede realizar un análisis más detallado para determinar la causa y el grado de desviación con respecto a la línea base y la necesidad o no de acciones correctivas o preventivas.

3.5 CONTROLAR EL ALCANCE

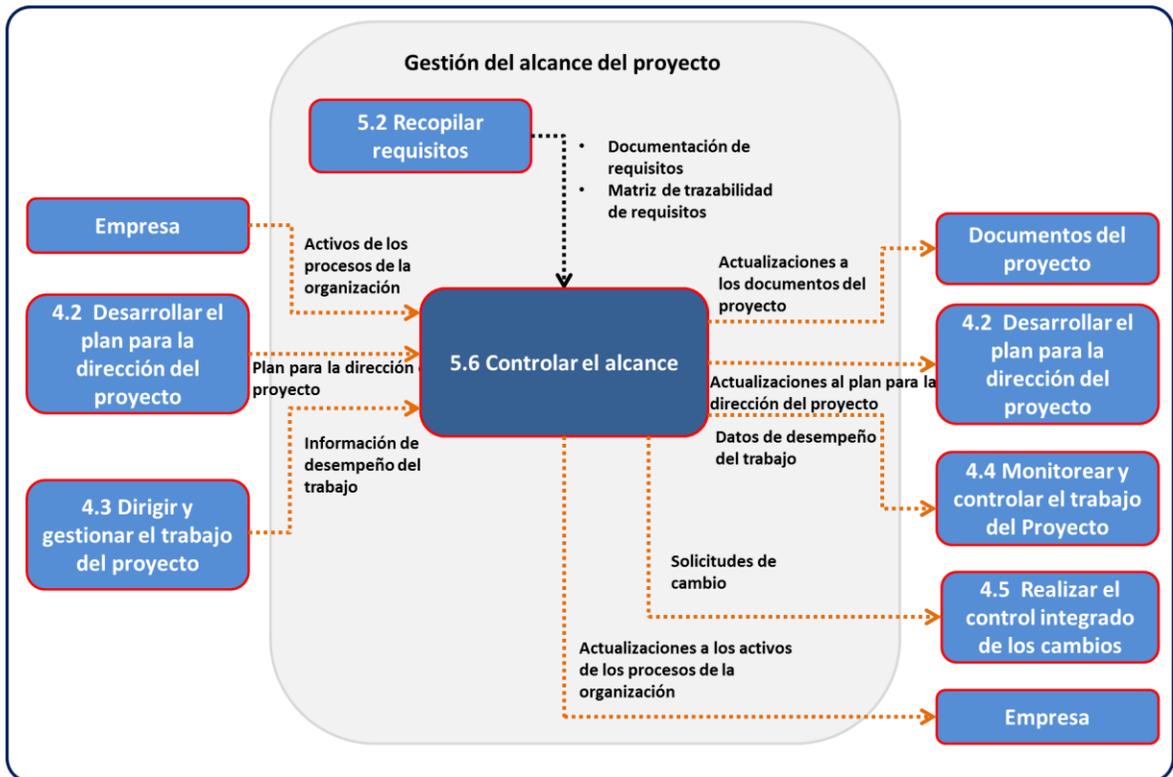
Controlar el alcance en un proyecto hace parte de la gestión del monitoreo para lograr controlar con éxito, el enfoque del proyecto es parte de planeación de los interesados; desde allí se definen los parámetros de ejecución, recibo y cierre de actividades que requiere el proyecto

“Controlar el Alcance es el proceso en el cual se monitorea el estado del alcance del proyecto y del producto, y se gestionan cambios a la línea base del alcance. El beneficio clave de este proceso es que permite mantener la línea base del alcance a lo largo del proyecto.”²⁷

²⁶ Ibid., p. 176

²⁷ Ibid., p. 136

Grafico 10 Gestión del alcance



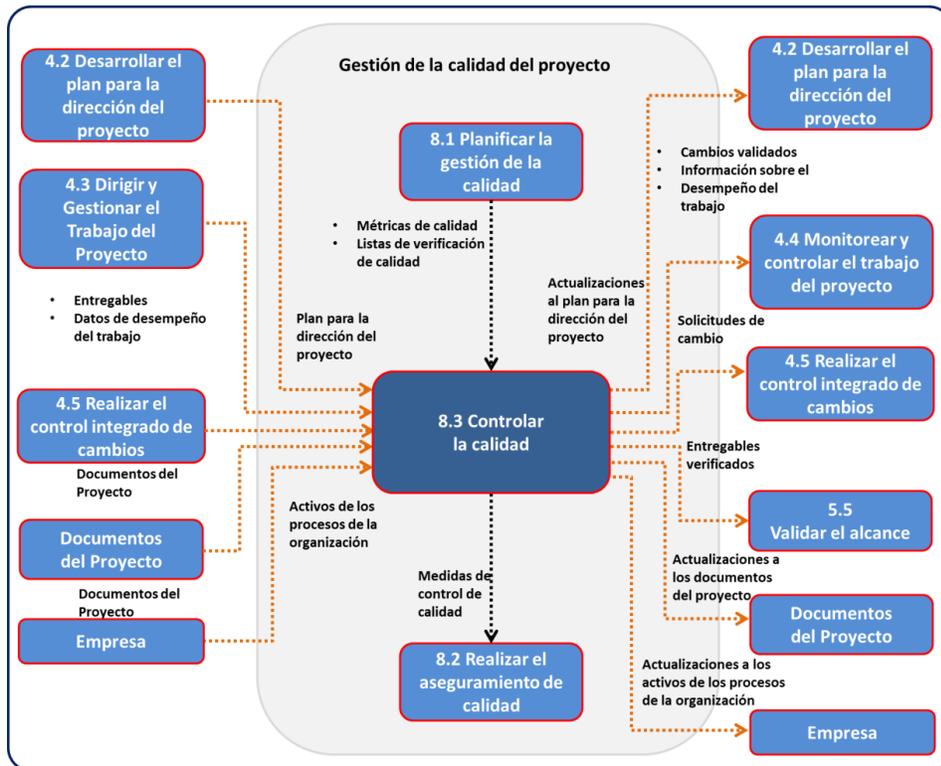
Fuente: GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS. Guía del PMBOK. 5 Ed. Newtown Square, Pensilvania 19073-3299 EE.UU. Project Management Institute, 2013. P. 136. ISBN 978-1-62825-009-1

En el Grafico 10, controlar el alcance también se utiliza para gestionar los cambios reales cuando suceden y se integra con los otros procesos de control. La expansión incontrolada del alcance del producto o del proyecto sin ajustes de tiempo, costo y recursos se denomina corrupción o deformación del alcance. Los cambios son inevitables; por lo tanto, es obligatorio para todo proyecto contar con algún tipo de proceso de control de cambios.

3.6 CONTROLAR LA CALIDAD

Controlar la Calidad es el proceso de monitorear y registrar los resultados de la ejecución de las actividades de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar los cambios necesarios. Los beneficios clave de este proceso incluyen: (1) identificar las causas de una calidad deficiente del proceso o del producto y recomendar y/o implementar acciones para eliminarlas, y (2) validar que los entregables y el trabajo del proyecto cumplen con los requisitos especificados por los interesados clave para la aceptación final.

Grafico 11 Gestión de la Calidad



Fuente: GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS. Guía del PMBOK. 5 Ed. Newtown Square, Pensilvania 19073-3299 EE.UU. Project Management Institute, 2013. P. 249. ISBN 978-1-62825-009-1

En la Grafico 11, Controlar la Calidad utiliza un conjunto de técnicas operativas y de tareas para verificar que las salidas entregadas cumplirán los requisitos.

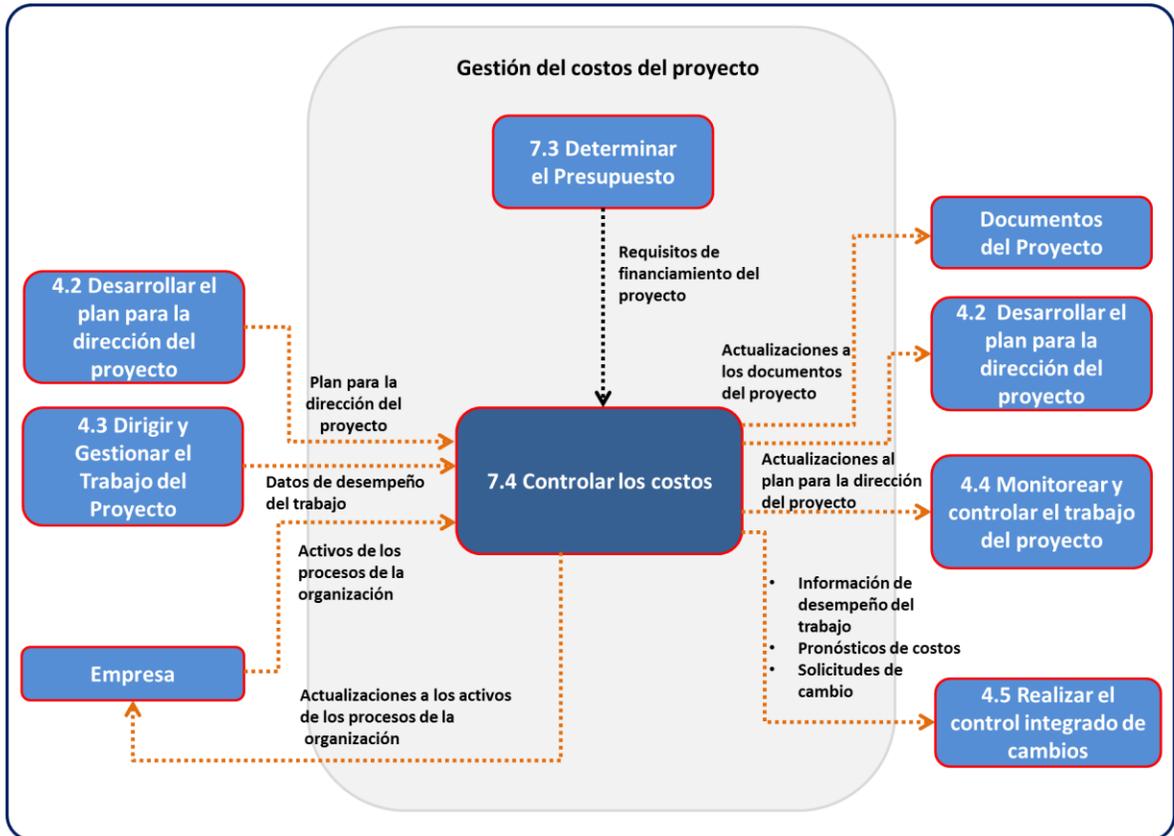
Se debería utilizar el aseguramiento de la calidad durante las fases de planificación y de ejecución del proyecto para proporcionar confianza respecto al cumplimiento de los requisitos de los interesados, y se debería emplear el control de calidad durante las fases de ejecución y de cierre del proyecto para demostrar formalmente, con datos fiables, que se han cumplido los criterios de aceptación del patrocinador y/o del cliente.²⁸

3.7 CONTROLAR LOS COSTOS

Controlar los Costos es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar sus costos y gestionar cambios de la línea base de costo. El beneficio clave de este proceso es que proporciona los medios para detectar desviaciones con respecto al plan con objeto de tomar acciones correctivas y minimizar el riesgo

²⁸ Ibid., p. 249

Grafico 12 Gestión de Costo



Fuente: GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS. Guía del PMBOK. 5 Ed. Newtown Square, Pensilvania 19073-3299 EE.UU. Project Management Institute, 2013. P. 215. ISBN 978-1-62825-009-1

En la Grafico 12, el diagrama de flujo controlar los costos va gestionado desde la planeación de dirección desde el inicio del proyecto pues se determinar la viabilidad del proyecto. Para actualizar el presupuesto es necesario conocer los costos reales en los que se ha incurrido hasta la fecha. Cualquier incremento con respecto al presupuesto autorizado sólo se puede aprobar a través del proceso Realizar el Control Integrado de cambios monitorear el gasto de fondos sin tener en cuenta el valor del trabajo que se está realizando y que corresponde a ese gasto tiene poco valor para el proyecto, más allá de permitir que el equipo del proyecto se mantenga dentro de los márgenes de los fondos autorizados. Gran parte del esfuerzo de control de costos se dedica a analizar la relación entre los fondos del proyecto consumidos y el trabajo real efectuado correspondiente a dichos gastos.

La clave para un control de costos eficaz es la gestión de la línea base de costos aprobada y la de los cambios a esa línea base²⁹.

²⁹ Ibid., p. 215

El control de costos del proyecto incluye:

- Influir sobre los factores que producen cambios a la línea base de costos autorizada
- Asegurar que todas las solicitudes de cambio se lleven a cabo de manera oportuna
- Gestionar los cambios reales cuando y conforme suceden
- Asegurar que los gastos no excedan los fondos autorizados por período, por componente de la EDT/ WBS, por actividad y para el proyecto en su totalidad
- Monitorear el desempeño del costo para detectar y comprender las variaciones con respecto a la línea base aprobada de costos
- Monitorear el desempeño del trabajo con relación a los gastos en los que se ha incurrido
- Evitar que se incluyan cambios no aprobados en los informes sobre utilización de costos o de recursos
- Informar a los interesados pertinentes acerca de todos los cambios aprobados y costos asociados
- Realizar las acciones necesarias para mantener los excesos de costos previstos dentro de límites aceptables.³⁰

3.8 MATRIZ DE RESPONSABILIDADES

Esta herramienta se utiliza junto con la estructura de desglose de trabajo y sirve para definir el departamento y la persona responsables de alcanzar unos resultados determinados en función de la información contenida en una matriz.

Llevar a cabo un proyecto implica trabajar con un importante número de individuos. A la complejidad del trabajo con personas hay que sumar la dificultad de gestionar la interacción de departamentos diferentes, con funciones y divisiones de negocio muy diversas. El Project Manager es el responsable final, pero conviene definir a las personas responsables de cada elemento del proyecto y de los resultados o entregas.

Con esta matriz se consigue identificar a las personas que participarán en el proyecto y definir una lista de resultados a obtener y para ello Sus ventajas son:

- Aumenta la transparencia en la función de management.
- Permite gestionar mejor la disponibilidad de los recursos y evitar solapamientos o sobrecargas de trabajo.

³⁰ Ibid., p. 86

- Facilita la comprensión de la responsabilidad atribuida, al incluir datos como la autoridad frente a la que se debe reportar, los expertos en la materia o equipos de apoyo y las necesidades de actualización.³¹

Ejemplo: Matriz RACI Gráfico 13 ³²

Grafico 13 Matriz RACI

Matriz RACI	Persona				
Actividad	Ana	Benjamín	Carlos	Dina	Eduardo
Desarrollar el acta de constitución	A	R	I	I	I
Recopilar requisitos	I	A	R	C	C
Enviar solicitud de cambio	I	A	R	R	C
Desarrollar el plan de pruebas	A	C	I	I	R

R = Responsable de ejecución A = Responsable último C = Persona a consultar I = Persona a informar

Fuente: GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS. Guía del PMBOK. 5 Ed. Newtown Square, Pensilvania 19073-3299 EE.UU. Project Management Institute, 2013. P. 262. ISBN 978-1-62825-009-1

4 PROPOSICIÓN DE MEJORA

4.1 DIAGNÓSTICO DE LA CONSTRUCTORA

Inicialmente para realizar los procesos de mejora se debe analizar el estado de madurez de la empresa pues a pesar de que la constructora cuenta con cierta antigüedad en la ejecución de proyectos de este tipo no cuenta con metodología de inspección que le permita la mejora continua.

Para realizar este estado de madurez se empleará el programa Organization Project Management Maturity Model (OPM3) con el objetivo de crear un modelo de madurez de gerencia de proyectos que sirviera como referencia y ayudará a las organizaciones a alinear diversos aspectos de sus operaciones con sus estrategias de negocio. De acuerdo al PMI, la aplicación del OPM3 ayuda a las empresas a establecer políticas y procesos estándar para asegurar que sus operaciones sean consistentes con sus objetivos estratégicos.

³¹ OBS Online business School. Las 8 herramientas-imprescindibles Project management [sitio web]. EEUU. Sec. publicaciones. s.f. [consultado 12, Diciembre, 2019]. Disponible en: Archivo PDF Disponible: <https://bit.ly/2ZfU1gT>

³² Ibid., p. 262

El modelo OPM3 fue intencionalmente proyectado sin un sistema de niveles de madurez existente en otros modelos. La progresión de aumento de madurez dentro del OPM3 consiste de varias dimensiones o diferentes maneras de observarse la de madurez de una organización. Para el PMI, múltiples perspectivas para evaluar la madurez permiten flexibilidad en aplicarse el modelo a las unidades de una organización. El modelo OPM3 tiene tres dimensiones a saber: el dominio de la gerencia, la práctica de los procesos de perfeccionamiento y los procesos de Gerencia de Proyectos.

El modelo OPM3 es la gerencia sistemática de Portafolios, Programas y Proyectos alineados con el Plan Estratégico de la Empresa o en su defecto y para algunas organizaciones su Plan de Desarrollo. El Objetivo de OPM3 es suministrar a las empresas un set de pasos, estándares y mejores prácticas, que permita medir la madurez organizacional en Gerencia de Proyectos.

El dominio de la gerencia se refiere al nivel de gestión de proyectos de una organización, ésta puede ocurrir en tres niveles: Proyecto, Programa o Portafolio. De acuerdo al PMI, programa es definido como un grupo de proyectos relacionados y gestionados de una forma coordinada para obtener beneficios y controles que no estarían disponibles si se manejaran individualmente. Portafolio, en el contexto de administración de proyectos, es definido como una colección de Programas, Proyectos y otros trabajos, que son agrupados para facilitar la gerencia efectiva que asegure el logro de los objetivos estratégicos. Estas iniciativas no necesariamente deben estar relacionadas.

La madurez organizacional en gerenciamiento de proyectos es descrita por el OPM3 a través de la existencia de Mejores Prácticas (Best Practices). De acuerdo al PMI, una mejor práctica es definida en el modelo OPM3 como un modo ideal actualmente reconocido en la tarea de alcanzar una determinada meta u objetivo. Estas abarcan una amplia gama de categorías, entre las que se encuentran:

- Estandarización e integración de métodos y procesos
- Desempeño y métricas enfatizando en los aspectos de costo, plazo y calidad
- Compromiso con los procedimientos de gerencia de proyectos
- Priorización de proyectos y alineamiento estratégico
- Mejoramiento continuo
- Establecimiento de criterios de éxito para la continuación o culminación de proyectos
- Desarrollo de competencia en Gerencia de Proyectos.
- Ubicación adecuada de los recursos en los proyectos, respetando aquellos prioritarios.
- Apoyo organizacional para proyectos
- Perfeccionamiento del trabajo en equipo.

En el modelo OPM3, además de la noción de Mejores Prácticas, también se mencionan los conceptos de Capacidades, Resultados e Indicadores clave de Desempeño. Según el PMI, una Capacidad es una competencia específica que debe existir en la organización para ejecutar procesos de gestión de proyectos y crear productos y servicios asociados. Por otra parte, se definen resultados como consecuencias tangibles o intangibles de la aplicación de una capacidad. Y los indicadores Llave de Desempeño, son definidos por el modelo como criterios a través de los cuales una organización puede determinar cualitativa o cuantitativamente si existe un resultado asociado a una capacidad y en qué grado lo hace. El modelo OPM3 es dividido en tres elementos interrelacionados:

- Conocimiento: Relacionado con un entendimiento básico del modelo OPM3 y sus componentes y operación. Empleo de las practicas (Best Practices)
- Evaluación: Evaluación de las fortaleza y debilidades relacionadas a las prácticas; como resultado de ello se tiene un “GAP Analysis” de aquellas prácticas y capacidades que necesitan mayor atención y la planificación de la mejora de los procesos.
- Mejoras: Implementación del plan de mejora de procesos; el mejoramiento puede involucrar desarrollo organizacional, re-estructuración, cambios en la administración, entrenamiento de habilidades y capacidades, entre otras acciones de mejora.

4.2 ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO

Utilizar un gráfico EDT, WBS o de estructura de desglose de trabajo para gestionar un proyecto, conseguirá aumentar el control que el Project Manager tiene sobre él, minimizando los errores y garantizando una mayor eficacia. El diagrama EDT tiene forma de árbol.

En él, se va desglosando cada actividad necesaria para el proyecto, empezando por el objetivo en el que sería el primer nivel, el “tronco” del árbol. Las diferentes actividades necesarias para llegar a la consecución de este objetivo se van definiendo en subdivisiones dependientes unas de otras, las” ramas”. De esta forma es más sencillo detallar tareas y costes, así como predecir resultados. Los entregables del proyecto quedan plasmados de forma sencilla y fácil de controlar. Una buena Estructura de Desglose de Trabajo no es una lista de tareas, ni un plan de hecho, junto con esta herramienta siempre habrá que utilizar un calendario o un plan de proyecto.³³

³³ OBS Online busines School. Las 8 herramientas-imprescindibles Project management [sitio web]. EEUU. Sec. publicaciones. s.f. [consultado 12, Diciembre, 2019]. Disponible en: Archivo PDF Disponible: <https://bit.ly/2ZfU1gT>

Trabajar con ella requiere un control sobre las actualizaciones que se tengan que practicar. Las principales razones para usar esta herramienta son:

- Se obtiene una mayor precisión a la hora de definir el alcance del proyecto.
- Resulta más sencillo definir las responsabilidades.
- Se pueden controlar los recursos necesarios con una mayor precisión y, por tanto, los costes, riesgos y plazos.

4.3 EL DIAGRAMA DE GANTT

El diagrama de Gantt es la metodología de gestión de proyectos por excelencia. En él se reflejan las actividades en las que el plan de proyecto se basa, adscritas siempre una variable tiempo para una consecución ordenada. En el diagrama de Gantt se establece una línea de tiempo eficiente que representa:

- Eje vertical: actividades que hay que llevar a cabo.
- Eje horizontal: unidades de tiempo en las que se desarrollará el proyecto.

El éxito al trabajar con el diagrama de Gantt reside en la preparación previa. Este trabajo ha de facilitar una previsión realista del tiempo y los recursos. Los detalles aumentan las posibilidades de la función de análisis, aunque, sin embargo, no conviene excederse a riesgo de perder manejabilidad en la herramienta y alejarla de su propósito.

El seguimiento también es importante cuando se trabaja sobre el diagrama de Gantt. Esta técnica requiere de actualización continua para planear posibles ajustes y puede completarse con la previsión de recursos para conseguir un análisis con mucho más alcance. Entre las ventajas del diagrama de Gantt para la gestión de proyectos destacan:

- Aporta una visión global de todo el proyecto, libre de detalles, pero que condensa mucha información.
- Su configuración es sencilla, algo que aumenta su eficacia.
- Supera a otras técnicas y métodos de gestión de proyectos por su fuerza visual, que la hace un importante instrumento de comunicación al facilitar la colaboración entre las personas implicadas en el proyecto.
- Fomenta la detección prematura de faltas de alineación al sentar las bases de un entorno colaborativo efectivo. A medida que el proyecto se hace más complejo puede ser necesario complementar esta técnica con otras; no obstante, elegir el diagrama de Gantt como punto de partida es muy buena opción.³⁴

³⁴ OBS Online business School. Las 8 herramientas-imprescindibles Project management [sitio web]. EEUU. Sec. publicaciones. s.f. [consultado 12, Diciembre, 2019]. Disponible en: Archivo PDF Disponible: <https://bit.ly/2ZfU1gT>

4.4 CUADRO RESUMEN

Tabla 18 Cuadro Resumen

Aspecto a mejorar en la gestión de proyectos constructivos	Proceso, técnica o herramienta del Pmbok que permite mejorar la gestión de proyectos	Cómo mejora el proceso, técnica o herramienta del pmbok el aspecto a mejorar	Cómo hacer control de ese aspecto a mejorar
<p>La construcción es un sector industrial que aporta al desarrollo y sostenibilidad de un país ayudando a mejorar el crecimiento socioeconómico a través de la ejecución de proyectos nuevos o reformas de proyectos ya existentes; sin embargo es de gran importancia fortalecer los aspectos en cuanto a calidad y eficiencia que aparte de ser una cualidad competitiva, depende mucho de la calidad de los procesos, la mano de obra la calidad de los materiales; estos son aspectos que ayudan a aumentar la confianza de los propietarios o los usuarios</p>	<p>A través de la técnica monitoreo y control de Pmbok planteada en este proyecto se permite la mejora de la gestión de dirección de obra; todas las gestiones son importantes dentro de la filosofía Pmbok pero si estas no se monitorean no se controla el desempeño real de un proyecto. La dirección de obra cuenta con herramientas que monitorean y controlan lo planeado a través de líneas bases para el alcance, tiempo y costo estas permiten establecer acciones preventivas y correctivas y reconducir un proyecto cuando este lo requiere.</p>	<p>Estas herramientas permiten alimentar el informe de estado en un tiempo real que sirve para informar a los interesados el estado real del proyecto y compararlo con el planteado inicialmente si se cumplen las fechas, los hitos, los recursos; también se pueden percibir posibles amenazas y riesgos que pueden ser de gran impacto para la terminación del entregable.</p>	<p>Los controles se pueden hacer a través de técnicas como el nivel de madurez planteada en este proyecto como OPM3 la cual nos ayuda a plantear como se muestra en la ilustración 8 la evaluación de la gestión del tiempo en diferentes áreas de desempeño y se hace un monitoreo a través de un diagrama de Pareto donde se evalúan los aspectos que contribuyen a la mejora continua; alcance que se debe establecer en la gestión de integración por parte de la dirección a través de una estructura de trabajo EDT.³⁵</p>

³⁵ Leandro Hernández, Ana Grettel. Mejoramiento de los procesos constructivos Tecnología en Marcha, Vol. 21, N.º 4, Octubre-Diciembre 2008, P. 64-68

CONCLUSIONES

El presente proyecto tiene como finalidad identificar las mejoras en la gestión de procesos en proyectos de construcción para lo cual se basó la investigación en la metodología Pmbok. Se logró identificar que dentro de los grupos de procesos de dirección de proyectos el grupo de procesos de monitoreo y control era fundamental para lograr una mejora continua. El éxito de un proyecto está dado por los controles que se establezcan para la medición del alcance, el tiempo, los costos y los posibles riesgos que se pueden presentar desde la planeación hasta la entrega de un proyecto en construcción independiente de cual sea su uso.

A través de las técnicas de monitoreo y control se encontraron herramientas que evidenciaron la falta de control durante la ejecución de la planeación de proyectos convencionales como el que se planteó en este documento.

Entre la caracterización de la gestión era importante resaltar el rol de la dirección para establecer su responsabilidades y competencias esto también le ayudaría a establecer las estrategias de ejecución pues aunque un proyecto sea similar se debe construir su propio alcance y el control de los riesgos. Para construir una caracterización de gestión de los proceso se determinó que dentro de la proceso de control se debía extraer de la metodología Pmbok las actualizaciones del plan de dirección y su documentación para identificar los grupos de interesados y poder definir sus intereses. A través de la implementación de una metodología de inspección permite evitar los riesgos, los evalúa y permite generar estrategias gerenciales que a su vez también permite involucrar al personal que ejecuta estableciendo sus entradas y actividades que permitan hacer formulación estrategias operativas.

En el planteamiento de identificación diferencias entre los procesos de proyectos que se ejecuta sin ningún sistema de gestión de calidad y los lineamientos Pmbok, al evaluar su nivel de madurez se hicieron más evidentes las deficiencias que se presentan por la ausencia de un direccionamiento estratégico que permita conectar la planeación con la ejecución. Durante la valoración del estado de madurez se identificaron otras metodologías de evaluación sin embargo la planteada en este proyecto se ajustaba de una manera eficiente y lograr una visión estratégica

Para realizar un proceso de integración a un sistema de gestión de calidad deben evaluarse las causas y los porqués de las fallas; esta integración se puede hacer gradual a través de evaluaciones periódicas de niveles de madurez. Esta información permite generar diagramas de seguimiento que se establecen a través gestión de integración de la dirección. Luego se establece una estructura de trabajo (EDT) que permita a controlar el cronograma, el alcance, la calidad, los costos y esta EDT se controla a través de una metodología de inspección basada en gestión de monitoreo y control.

6 RECOMENDACIONES

- La implementación de sistema de calidad para la ejecución de proyectos de construcción se puede dar con filosofías de mejora continua como Lean Constrution; donde existen procesos de control y medición y tiene como objetivo eliminar actividades que no agregan valor; que contribuyen a la planificación de un proyecto en los tiempos estimados y con optimización de recursos.
- La metodología Pmbok es una herramienta con técnicas novedosas que constantemente se está actualizando en la investigación de la mejora continua para el desarrollo de proyectos lo que contribuye a realizar proyectos con sistema de calidad controlados y mejor ejecutados; debería ser implementado obligatoriamente en todos los proyectos de infraestructura desde la planeación hasta le entrega.
- Este proyecto puede dar un mayor alcance si se hace un análisis más riguroso en cuanto a las técnicas de nivel de madurez, esta técnica también cuenta con bases sólidas por PMI para la investigación de las fallas de un empresa, al obtener un análisis más detallado de estas fallas se pueden implementar estrategias de mejora continua con procesos de medición y control.

BIBLIOGRAFÍA

- GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS. Guía del PMBOK. 5 Ed. Newtown Square, Pensilvania 19073-3299 EE.UU. Project Management Institute, 2013. P. 12. ISBN 978-1-62825-009-1
- GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS. Guía del PMBOK. 6 Ed. Newtown Square, Pensilvania 19073-3299 EE.UU. Project Management Institute, 2017. P. 12. ISBN 978-1-62825-194-4
- Proyecto de grado. Mejores Prácticas para la Gestión de Proyectos Eficientes en empresas constructoras Mi pyme bajo la metodología Pmbok; Arq. Didier Omar Sandoval Duarte
- Gestión de proyectos en las organizaciones. aplicación en empresa del sector de servicios de Bogotá; autores: David lázaro, Johana Laverde, Karen Guacheta; Universidad Escuela de Administración de Negocios; Especialización de Gerencia de Proyectos.
- Diseño de la metodología para el desarrollo de los procesos gerenciales de la empresa consultoría e imagen sas, gestión de los interesados, gestión del alcance y gestión de integración de proyectos, estructurado desde la guía Pmbok. Autores: Silvia Constanza Bojacá Alba, Diego Armando Tengonó Céspedes
- Lázaro, D. A., Guachetá, K. X. & Laverde, J. C. (2013). Evaluación de madurez en gestión de proyectos en las organizaciones, aplicación en empresa del sector de servicios de Bogotá. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10882/5917>.
- Leandro Hernández, Ana Grettel. Mejoramiento de los procesos constructivos; Tecnología en Marcha, Vol. 21, N.º 4, Octubre-Diciembre 2008

BIBLIOGRAFÍA VIRTUAL

- <https://s.scribd.com/document/258608492/OBS-herramientas-imprescindibles-project-management-pdf>.
- <https://whatisprojectmanagement.wordpress.com/category/project-management/>
- <https://www.gladysgbegnedji.com/crear-la-edt-wbs/>
- <https://projectools.wordpress.com/modelos-de-madurez-en-gestion-de-proyectos/opm3>