

Plan De Implementación De La Práctica AACE RP 60R-10

Plan De Implementación De La Práctica AACE RP 60R-10

para el Control de Costos y Cronogramas en Proyectos de Construcción de Obras

Civiles

Yelin Patricia Suárez Marín

Tatiana Pardo Rojas

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Especialización en Gerencia de Proyectos de Construcción

Bucaramanga

2024

Plan De Implementación De La Práctica AACE RP 60R-10

Plan De Implementación De La Práctica AACE RP 60R-10

para el Control de Costos y Cronogramas en Proyectos de Construcción de Obras

Civiles

Yelin Patricia Suárez Marín

Tatiana Pardo Rojas

Monografía presentada como requisito para optar al título de
Especialista en Gerencia de Proyectos de Construcción

Director

M.Sc. Jorge Enrique Meneses Flórez

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Especialización en Gerencia de Proyectos de Construcción

Bucaramanga

2024

AGRADECIMIENTOS

Terminar este proyecto no hubiera sido posible sin el apoyo profesional de nuestros profesores. Agradecemos a los Ingeniero Jorge Meneses y Guillermo Mejía quienes con dedicación y esmero encausaron nuestro trabajo con sus conocimientos. A la Universidad Industrial de Santander por recibirnos en su alma mater y brindarnos una educación de calidad y un segundo hogar. A todos nuestros profesores, quienes con su compromiso y vocación de enseñanza aportaron a nuestra formación para poder optar nuestro título de Especialistas. Y, a todos nuestros amigos, compañeros y colegas por haber hecho parte del proceso.

CONTENIDO

Introducción.....	9
1. Objetivos.....	11
1.1 Objetivo General.....	11
1.2 Objetivos Específicos	11
2. Generalidades Del Proyecto	12
2.1 Justificación.....	12
2.2 Alcance	13
3. Marco Teórico	14
3.1 Control De Proyectos De Construcción.....	14
3.2 Medición Del Rendimiento En Los Proyectos De Construcción	19
3.3 Métodos De Medición Del Rendimiento En Proyectos De Construcción.....	25
4. Metodología.....	34
5. Diagnóstico.....	36
6. Resultados.....	39
7. Conclusiones.....	43
Referencias	45

Lista de Esquemas

Esquema 1 Lineamientos para la creación del cronograma	21
Esquema 2 Lineamientos para la creación del cronograma	22
Esquema 3 Técnicas para el Control de Cronograma.....	23
Esquema 4 Lineamientos para la construcción del presupuesto.....	24
Esquema 5 Técnicas para realizar el control de costo	25
Esquema 6 Índices para la gestión del valor ganado y la programación ganada.....	32
Esquema 7 Índices para la gestión del valor ganado y la programación ganada.....	33
Esquema 8 Metodología implementada para el desarrollo del diagnóstico	35

Lista de Gráficas

Gráfica 1 Gestión del Valor Ganado	28
--	----

Lista de Tablas

Tabla 1 Lineamientos para el control en la planificación y ejecución de proyectos	16
Tabla 2 Características del método de Valor Ganado (EV)	26
Tabla 3 Características del método de los Índices de desempeño	26
Tabla 4 Características del método de las Desviaciones	27
Tabla 5 Características del método de los Indicadores clave de Desempeño (KPI'S)	27

Lista de Apéndices

Apéndice 1 Lineamientos Para Un Control De Cronograma Y Costo En Proyectos De Infraestructura Vial..... 41

RESUMEN

TITULO: PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PRÁCTICA AACE NO 60R-10
“DESARROLLO DEL PLAN DE CONTROL EN COSTO Y CRONOGRAMA
EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES.*

AUTORES: YELIN PATRICIA SUÁREZ MARÍN
TATIANA PARDO ROJAS**

PALABRAS CLAVE: Gestión de proyectos, Control, Costos, Cronograma.

DESCRIPCIÓN:

Esta monografía presenta una guía de lineamientos básicos para el control de costos y cronograma, desarrollada en respuesta a una necesidad identificada en una empresa ubicada en el municipio de Charalá, dedicada al sector de la construcción. Para obtener la información consignada, se realizó una encuesta que permitió evaluar el estado de la empresa en términos de conocimiento, preparación, y herramientas utilizadas para la aplicación de metodologías y prácticas recomendadas en la medición del rendimiento de los proyectos. El documento final ofrece una guía para la implementación de la práctica recomendada 60R-10 por la AACE. Se concluye que la adopción de metodologías adaptadas a las necesidades específicas de cada proyecto es esencial para mejorar la eficiencia en la gestión de proyectos, particularmente en lo que respecta a la planificación y ejecución del costo y el cronograma. Además, se recomienda la aplicación de esta guía como un primer paso hacia la implementación de metodologías estandarizadas.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Físico- Mecánicas, Escuela de Ingeniería Civil, Especialización en Gerencia de Proyectos de Construcción. Director: Jorge Enrique Meneses Flórez, Magister en Ingeniería Mecánica

ABSTRACT

TITLE: IMPLEMENTATION PLAN OF AACE PRACTICE NO. 60R-10:
DEVELOPMENT OF THE COST AND SCHEDULE CONTROL PLAN IN
CIVIL CONSTRUCTION PROJECTS.*

AUTHORS: YELIN PATRICIA SUÁREZ MARÍN
TATIANA PARDO ROJAS**

KEYWORDS: Project Management, Control, Costs, Schedule.

DESCRIPTION:

This monograph presents a guide of basic guidelines for cost and schedule control, developed in response to a need identified in a company located in the municipality of Charalá, dedicated to the construction sector. To gather the information included, a survey was conducted to evaluate the company's status in terms of knowledge, preparation, and tools used for the application of recommended methodologies and practices in project performance measurement. The final document provides a guide for implementing AACE's Recommended Practice 60R-10. It concludes that the adoption of methodologies tailored to the specific needs of each project is essential to improving efficiency in project management, particularly in the planning and execution of cost and schedule. Additionally, the application of this guide is recommended as a first step towards the implementation of standardized methodologies.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Físico- Mecánicas, Escuela de Ingeniería Civil, Especialización en Gerencia de Proyectos de Construcción. Director: Jorge Enrique Meneses Flórez, Magister en Ingeniería Mecánica

INTRODUCCIÓN

El sector de la construcción está cada día más comprometido con la mejora de procesos que le permitan asegurar el éxito de sus proyectos. A nivel mundial, existen organizaciones que buscan guiar los procesos mediante prácticas o metodologías estandarizadas, permitiendo su adaptación a las características propias de cada proyecto.

Instituciones como el Project Management Institute (PMI) y AACE Internacional han desarrollado y recopilado las mejores prácticas empleadas por empresas asociadas a estas organizaciones con el fin de poner al servicio de las empresas su vasta experiencia y conocimientos, abarcando todo el ciclo de vida de los proyectos. Aunque la gestión se realiza durante todas las fases del proyecto, la etapas de planeación y ejecución comprenden desde la parte técnica mayor importancia, ya que en ellas se establecen factores decisivos para la medición del éxito definiendo aspectos importantes como el alcance, los objetivos, los entregables y, muy importante, los criterios de control y medición que serán empleados durante la ejecución.

En la construcción de proyectos viales, una adecuada definición y control durante estas fases es crucial para el éxito del proyecto. Un control deficiente puede generar desajustes en el costo y el cronograma, y resultar en el incumplimiento del alcance técnico. Por ello, cada vez más empresas adoptan estas recomendaciones e implementan métodos que les permiten un mayor seguimiento y control, garantizando así la eficiencia y el éxito del proyecto.

En esta monografía, nos centraremos en la medición del rendimiento de la obra, lo cual permite a los gestores controlar y analizar factores clave como el cumplimiento de los cronogramas y los costos asegurando que la ejecución se realice dentro de los criterios establecidos en la fase de planificación. La práctica recomendada 60R-10 de la AACE proporciona a los gestores de proyectos una guía metodológica que facilita la coherencia y precisión a la hora de medir el rendimiento de los proyectos. Esto permite al equipo identificar cualquier desviación de forma temprana para implementar acciones correctivas, reduciendo el uso excesivo de recursos y facilitando la toma de decisiones que incrementen las probabilidades del cumplimiento del proyecto dentro de los criterios inicialmente establecidos.

1. OBJETIVOS

1.1 Objetivo General

Proponer lineamientos para una implementación efectiva del control de proyectos durante la planificación y ejecución, con un enfoque específico en la gestión de costos y cronograma.

1.2 Objetivos Específicos

- Determinar los lineamientos de control en la planeación y ejecución de los proyectos de construcción.
- Especificar los elementos claves en la medición del rendimiento de los proyectos.
- Establecer los criterios que se utilizarán en la evaluación del rendimiento del proyecto.

2. GENERALIDADES DEL PROYECTO

2.1 Justificación

En la construcción, la gestión coordinada y efectiva de los proyectos de infraestructura vial presenta desafíos significativos, particularmente en el control del tiempo y los costos de las actividades. Para el desarrollo de este trabajo, analizamos una empresa del sector ubicada en el municipio de Charalá con el fin de proporcionar una guía que permita mejorar estos procesos.

En este contexto, la adopción de los lineamientos de control que brindan guías prácticas y metodologías reconocidas como la AACE (*Association for the Advancement of Cost Engineering*) y el PMI (*Project Management Institute*) resulta *fundamental*. Estas guías permiten a la empresa establecer objetivos claros y, a través de una gestión de procesos eficiente, implementar mecanismos para el control y medición del rendimiento. Esto asegura el cumplimiento del proyecto dentro de los parámetros de la triple restricción: alcance, tiempo y costo, los cuales son determinantes para el éxito del proyecto.

Si bien sabemos el desarrollo de la infraestructura vial es un componente clave para el desarrollo social y económico de una comunidad, la complejidad de estos

proyectos requiere una planificación detallada y una gestión constante para evitar retrasos y sobrecostos.

El presente trabajo surge de la necesidad de implementar lineamientos de control que permitan una gestión eficaz de los procesos de ejecución y planeación. Esta guía está diseñada para que el equipo de proyectos coordine de forma centralizada el rendimiento de estos, logrando una evaluación precisa del costo y tiempo involucrado. Además, proporciona insumos técnicos que facilitan la toma de decisiones y la implementación de acciones correctivas oportunas, garantizando así el éxito de los proyectos de la empresa.

2.2 Alcance

Se realiza un diagnóstico de los procesos de gestión de proyectos implementados por la empresa ubicada en el municipio de Charalá para el control del rendimiento de los proyectos mediante una encuesta. El objetivo es analizar las metodologías empleadas, identificando factores clave y áreas de mejora. A partir de la información obtenida, se desarrollará una guía de lineamiento de control para implementar en las fases de planeación y ejecución con el fin de medir el rendimiento de los proyectos en términos de costo y tiempo. La guía tendrá como base técnica las prácticas recomendadas por la AACE 60R-10, asegurando que los lineamientos propuestos sean consistentes con los estándares de la industria de la construcción.

3. MARCO TEÓRICO

En la industria de la construcción, uno de los retos más grandes es lograr que los proyectos culminen con éxito; el éxito se puede llegar a definir en función de tiempo, costo y calidad. Hoy en día los proyectos para considerarse exitosos además de considerar el tiempo, costo y calidad tienen en cuenta otras áreas de conocimiento tales como: integración, alcance, recursos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones, interesados entre otras que de acuerdo con las necesidades y tipo de proyecto se puedan requerir.

Para lograr el éxito de los proyectos una de las claves es realizar control sobre cada una de las áreas de conocimiento mencionadas anteriormente, a continuación, se abordará el concepto de control, los lineamientos que respaldan el control en cada una de las áreas ahondado específicamente en COSTOS y TIEMPO, el valor agregado de estos lineamientos a los proyectos, la medición y evaluación del rendimiento del proyecto.

3.1 Control De Proyectos De Construcción

El plan de control de proyectos describe procesos, procedimientos, herramientas y sistemas específicos que guían y soportan un efectivo control de proyectos (AACE International. (2011).

El control de proyectos consiste en supervisar el progreso y el rendimiento del proyecto, controlar los resultados esperados y tomar las medidas correctivas necesarias cuando se producen desviaciones del plan original” (Santos, Pereda, Ahedo, & Galán, 2023, p. 1).

Actualmente existen diversas organizaciones que buscan aportar con la experiencia de sus asociados conocimientos que permitan mejorar los procesos de las empresas, dentro de ellas encontramos la AACE International (Association for the Advancement of Cost Engineering International) fundada desde 1956 la cual es una asociación profesional sin fines de lucro que facilita a sus miembros los principios y conceptos de Gestión e Ingeniería de Costos a través de la iteración e innovación de guías técnicas y confiables (AACE,2024) y Project Management Institute - PMI fundado desde 1969 el cual formula estándares profesionales en gestión de proyectos los cuales han sido recopilados luego de investigaciones, consignadas en documentos como el *PMBOK Guide*.(*Project Management Institute. (2017). A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide) (6th ed.). Project Management Institute.*)

La Practica Recomendada por la AACE 60R-10 DEVELOING THE PROJECT CONTROLS PLAN, TCM Framework: 8.1 – Project Control Plan Implementation, sirve como guía para que las empresas establezcan de forma estandarizada los procesos, procedimientos y herramientas al momento de desarrollar el Plan de Control de Proyectos. (*Project Management Institute. (2017). A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide) (6th ed.). Project Management Institute.*). Dentro de los ejes centrales de esta guía se menciona los procesos para la gestión del control de costos

y el cronograma los cuales permiten a los gestores de proyectos garantizar que el proyecto a ejecutar se mantenga dentro del tiempo y costos establecidos en la etapa de planificación.

En la tabla 1 que se muestra a continuación, se describe los lineamientos que respaldan el control en la planificación y ejecución de proyectos en algunas de las áreas de conocimiento, así como la función que tiene cada uno de acuerdo con lo que plantea la practica recomendada AACE 60R-10 y la 6ª edición del PMBOK.

Tabla 1 Lineamientos para el control en la planificación y ejecución de proyectos

ÁREAS	PLANIFICACIÓN	EJECUCIÓN
GESTIÓN DEL ALCANCE	Definir el alcance, incluyendo detalles del proyecto y producto de acuerdo con la información obtenida de documentos y acta de constitución. (PMBOK, 2017)	Monitorear el alcance del proyecto y producto. Si se requiere se debe gestionar los cambios a la línea base del alcance de acuerdo con el plan de gestión previamente establecido en la fase de planificación. (PMBOK, 2017)
GESTIÓN DEL CRONOGRAMA	Construir el plan de gestión del cronograma teniendo en cuenta nivel de detalle, recursos a asignar, umbral de control a usar, unidades de medida, índices de desempeño y los	Monitorear el estado del proyecto, si llega a ser necesario gestionar a tiempo los cambios en la línea base del cronograma. Existen diferentes herramientas que permiten realizar un control tales

	<p>formatos de los informes relacionados con el cronograma.</p> <p>Elaborar el cronograma a partir de la definición de actividades, la secuencia y estimación de las duraciones. (PMBOK, 2017; AACE, 2010)</p>	<p>como: revisiones del desempeño, programación ganada, análisis de valor ganado, análisis de variación entre otras. (PMBOK, 2017)</p>
<p>GESTIÓN DE LOS COSTOS</p>	<p>Estimar los costos de los recursos que estarán asignados al proyecto tales como: personal, herramientas, materiales, equipamiento, servicios, costos de financiación, costo de contingencia entre otros.</p> <p>Crear la línea base del presupuesto basada en la estimación realizada. (PMBOK, 2017)</p>	<p>Monitorear el estado del proyecto, actualizando los costos y gestionando los cambios requeridos a la línea base de presupuesto.</p> <p>Hay técnicas para el control de costos como lo es: Análisis de valor ganado, análisis de variación, índices de desempeño del trabajo entre otros. (PMBOK, 2017)</p>

<p>GESTIÓN DE RIESGOS</p>	<p>Evaluar los posibles riesgos y analizar cada uno para lograr mitigar el impacto de estos sobre el rendimiento del proyecto.</p> <p>Elaborar, desarrollar e implementar el plan de gestión de riesgos. (AACE, 2010)</p>	<p>Monitorear la implementación del plan de gestión de riesgos, seguimiento a los riesgos previamente identificados y analizar nuevos riesgos. (PMBOK, 2017)</p>
<p>GESTIÓN DE CALIDAD</p>	<p>Identificar y definir los requisitos y estándares que harán parte del plan de calidad del proyecto. (PMBOK, 2017)</p>	<p>Monitorear la ejecución de las actividades del plan de gestión de calidad, asegurando que el producto final cumpla con los requisitos del cliente y satisfaga sus expectativas.</p> <p>Las técnicas para el control son las siguientes: listas de verificación, revisiones de desempeño, análisis de causa raíz, inspecciones, evaluaciones entre otras. (PMBOK, 2017)</p>
<p>GESTIÓN DE COMUNICACIÓN</p>	<p>Crear el plan de comunicación del proyecto donde se especifica los métodos y protocolos para el intercambio de la información</p>	<p>Monitorear la satisfacción de información del proyecto.</p> <p>Se controla mediante encuestas a los interesados, observaciones de</p>

	con los interesados del proyecto. (PMBOK, 2017)	equipo, recopilación de lecciones aprendidas entre otras. (PMBOK, 2017)
GESTIÓN DE RECURSOS	Identificar y asignar los recursos físicos y humanos que ejecutaran las actividades descritas en el cronograma. (PMBOK, 2017)	Asegurar que los recursos asignados estén disponibles para el proyecto. Las herramientas de control son: revisiones de desempeño, análisis de tendencias entre otras. (PMBOK, 2017)

3.2 Medición Del Rendimiento En Los Proyectos De Construcción

La medición del rendimiento en los proyectos de construcción permite a sus gestores realizar procesos de evaluación y control desde diferentes ángulos asegurando que el proyecto se desarrolle dentro de los supuestos planteados en su concepción. Esta técnica permite garantizar el éxito y la eficiencia de las obras.

- En las áreas de conocimiento de la gestión de proyectos nombradas previamente, cada una de estas realiza una evaluación de desempeño al proyecto; comparando lo planificado inicialmente con lo ejecutado hasta la fecha. A continuación, se describe de manera concisa que mide cada una de las áreas de conocimiento: **GESTIÓN DEL ALCANCE:** Se mide el desempeño del alcance del proyecto y del producto comparando con la línea base del alcance. (PMBOK, 2017)

- **GESTIÓN DEL CRONOGRAMA:** Se mide el desempeño del cronograma comparando lo ejecutado a la fecha versus la línea base del cronograma. Así mismo se identifica las desviaciones que se presentan con respecto a la línea base. *(PMBOK, 2017)*
- **GESTIÓN DE COSTOS:** Se mide de acuerdo con la técnica que se utilice, cuando se utiliza la técnica de valor ganado se mide el desempeño del proyecto tanto en tiempo como en costo. *(PMBOK, 2017)*
- **GESTIÓN DE RIESGO:** Se mide los riesgos que se han implementado, los riesgos que se han producido, los que están activos y los que están cerrados. *(PMBOK, 2017)*
- **GESTIÓN DE CALIDAD:** Se mide el desempeño en cuanto a la satisfacción de las expectativas del cliente con respecto a los entregables del proyecto. Para realizar esta medición se establece inicialmente métricas de calidad donde se incluye: puntuación de satisfacción de los clientes, tasas de fallas, errores encontrados por la línea de código entre otros. *(PMBOK, 2017)*
- **GESTIÓN DE COMUNICACIÓN:** Se mide la efectividad de los tipos de comunicación que se utilizan en el proyecto. *(PMBOK, 2017)*
- **GESTION DE RECURSOS:** Se mide la utilización de recursos versus la utilización real de estos recursos. *(PMBOK, 2017)*

En la gestión de proyectos, los lineamientos de proyectos se consideran un indicador principal para lograr el éxito en la entrega del proyecto, debido a que al aplicarse se logra identificar a tiempo las desviaciones, se analiza las causas y se toma acciones

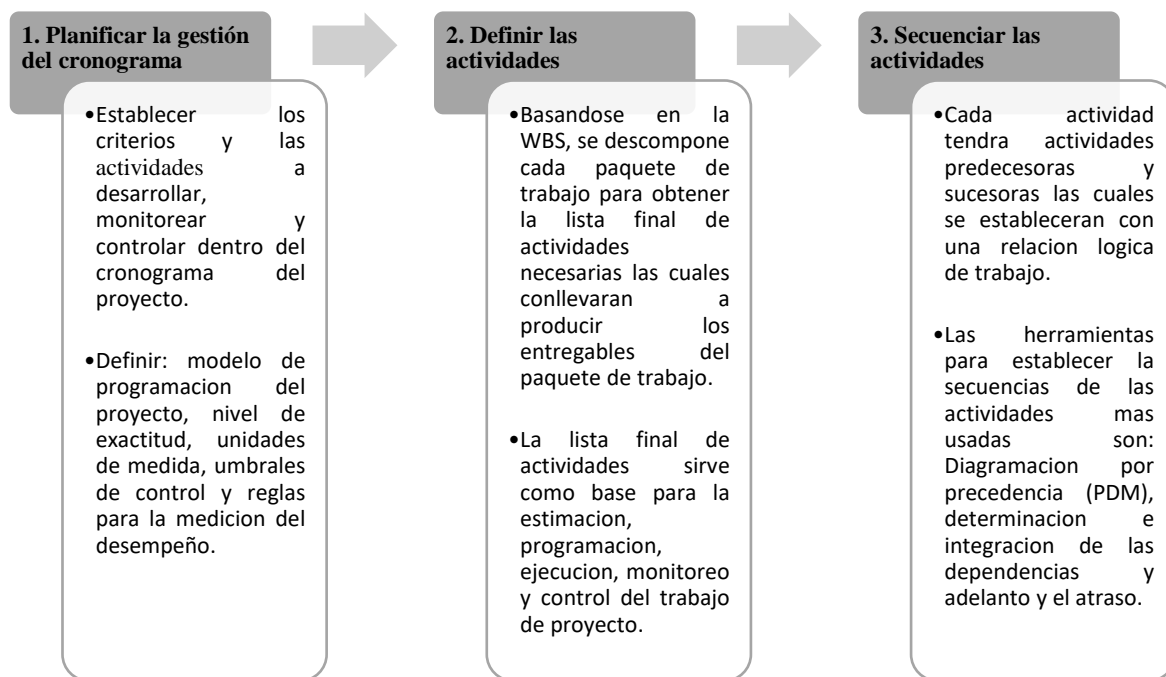
preventivas o correctivas asegurando el seguimiento adecuado y que el proyecto se mantenga dentro del alcance definido en la etapa de planificación.

De acuerdo con el alcance de este trabajo de grado, seguidamente se va a describir a detalle los lineamientos de control que se aplican para el cronograma y costo de un proyecto:

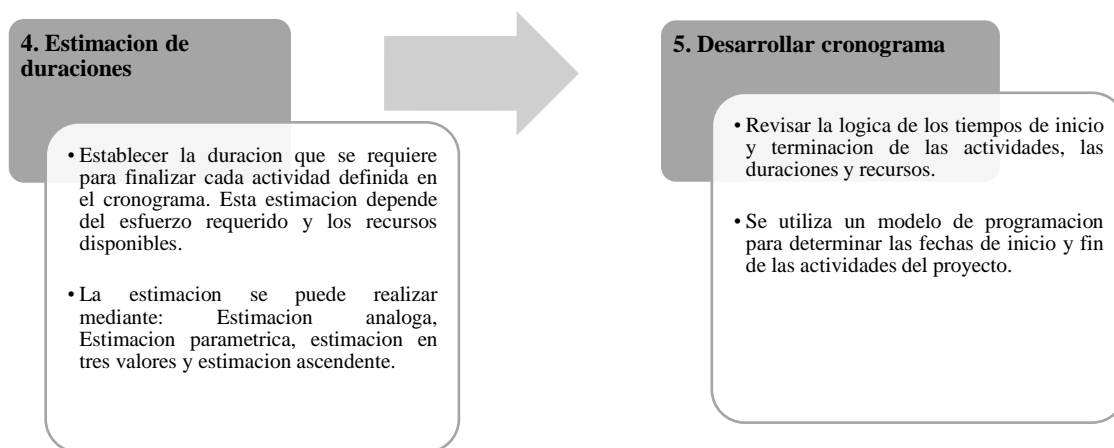
CRONOGRAMA

- Planeación

En la planeación del proyecto se establece el cronograma del proyecto en el cual se define la fecha de inicio y terminación de este, de cada fase, entregable y actividad. Para obtener éxito en la creación del cronograma, se aconseja seguir los siguientes lineamientos descritos en los Esquemas 1 y 2:



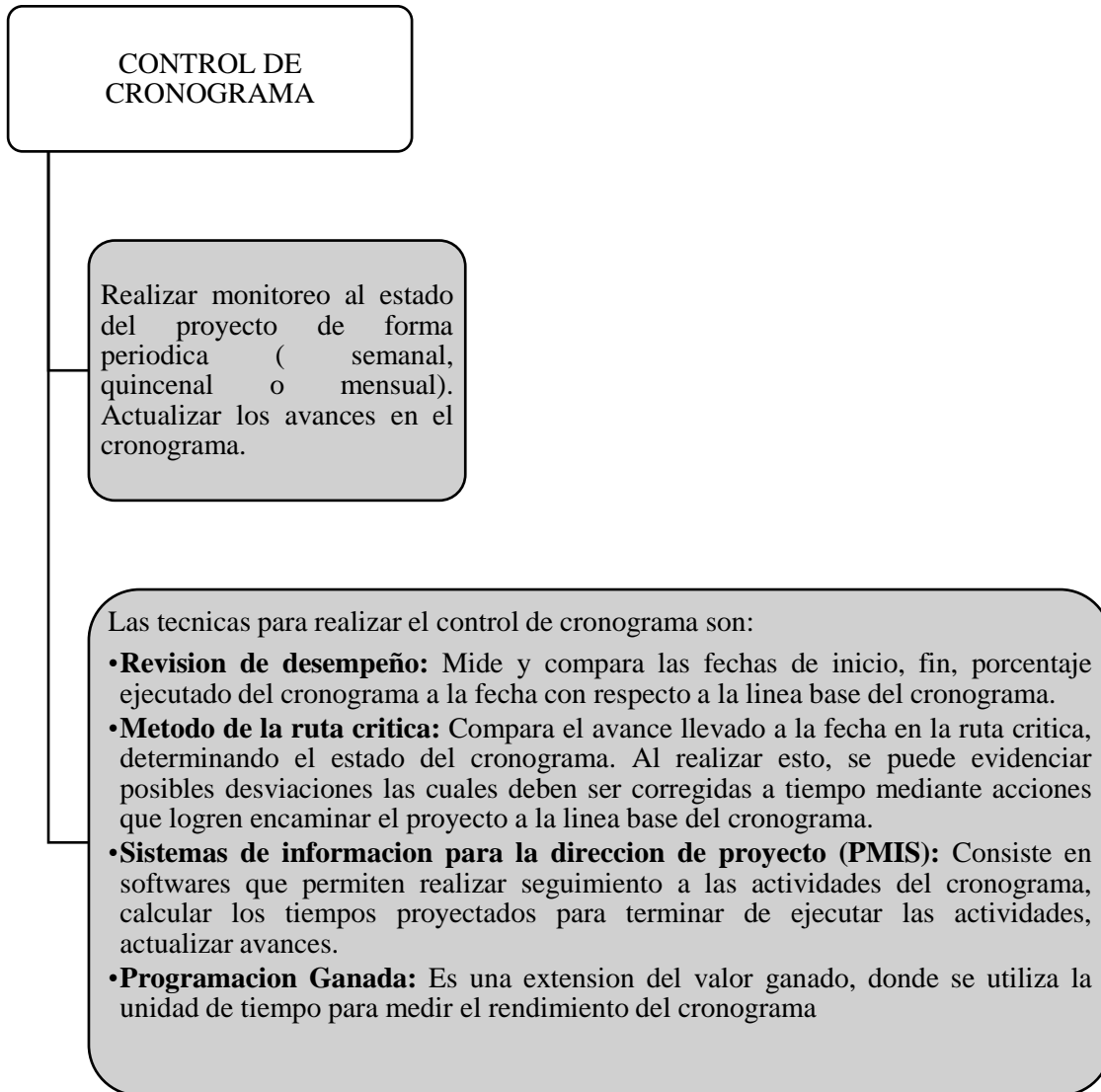
Esquema 1 Lineamientos para la creación del cronograma



Esquema 2 Lineamientos para la creación del cronograma

- **Ejecución**

De acuerdo con la gestión de proyectos, cuando se realiza control al cronograma del proyecto, se obtiene información acerca del desempeño del trabajo en comparación con la línea base del cronograma, se pronostica cuanto tiempo tardaría una actividad en finalizar y completar el 100% de ejecución de esta y a su vez identificar que actividades están atrasando la terminación de la obra para así implementar medidas correctivas que logren disminuir los atrasos en el cronograma. En el Esquema 3 se mencionan algunas técnicas empleadas para realizar el control del cronograma:



Esquema 3 Técnicas para el Control de Cronograma

COSTO

- Planeación

En la etapa de planeación del proyecto se recomienda atender a los lineamientos descrito en el Esquema 4 para la construcción del presupuesto del proyecto:

1. Planificar la gestión de costos

- Determinar como se va a estimar, presupuestar, monitorear y controlar los costos en el transcurso del proyecto para lograr mantener el proyecto dentro del presupuesto planificado.
- Se establece medidas para los recursos, rangos aceptables de nivel de exactitud para realizar las estimaciones de costo, umbrales de variación, reglas de medición del desempeño a través de la técnica de valor ganado y estructuras de formatos e informes a presentar.

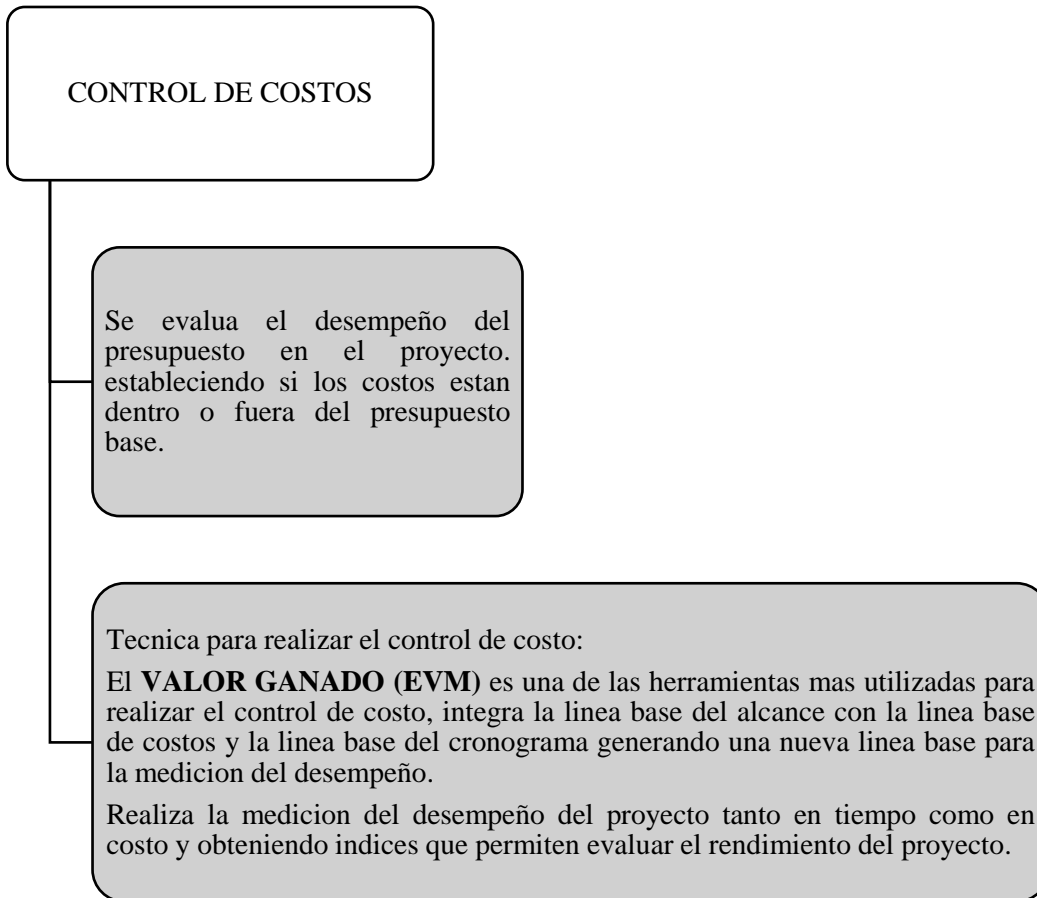
2. Estimación de costos

- Realizar una estimación de recursos tanto para personal, materiales, equipos, servicios e instalaciones entre otros. La unidad de costo se expresa en la moneda de preferencia del proyecto.
- La estimación de costos se convertirá en una de las bases fundamentales para la línea base de costos del proyecto.
- Algunas de las técnicas de estimación son : Analoga (Valores de proyectos similares que se han ejecutado previamente como referencia), Paramétrica (relación estadística de datos históricos relevantes y otras variables) y Tres valores (punto más probable, el optimista y el pesimista)
- En la estimación de costos se debe considerar un porcentaje extra que sea destino para aquellos actos de naturaleza /o control que se encuentren por fuera del ejecutor.

3. Establecer el presupuesto

- Consiste en determinar la línea base de costos del proyecto, la cual será fundamental para la aplicación de la técnica de valor ganado.
- Se establece medidas para los recursos, rangos aceptables de nivel de exactitud para realizar las estimaciones de costo, umbrales de variación, reglas de medición del desempeño a través de la técnica de valor ganado y estructuras de formatos e informes a presentar.

- Ejecución



Esquema 5 Técnicas para realizar el control de costo

3.3 Métodos De Medición Del Rendimiento En Proyectos De Construcción

Los métodos de medición del rendimiento son fundamentales para evaluar y controlar el progreso de un proyecto de construcción, asegurando que se alcancen los objetivos establecidos dentro del alcance, el tiempo y el presupuesto previsto. La implementación

adecuada de estos métodos ayuda a mejorar la toma de decisiones y a mantener la transparencia y la eficiencia en la gestión del proyecto. Estos métodos permiten a los gestores de proyectos tener una visión clara del progreso y la eficiencia del proyecto en términos de tiempo y costos, facilitando la toma de decisiones informadas y la implementación de medidas correctivas cuando sea necesario.

A continuación, en las Tablas 2, 3, 4 y 5 se describen algunas características de los métodos de medición del rendimiento recomendadas por la AACE y el PMI y que son usados con mayor frecuencia por los gestores de proyectos en el sector de la construcción:

Tabla 2 Características del método de Valor Ganado (EV)

VALOR GANADO (Earned Value, EV)			
Integra el alcance del proyecto, el cronograma y los costos.	Evalúa el desempeño y el progreso del proyecto.	Permite medir el valor del trabajo realizado (EV) en comparación con el valor planificado (PV) y el costo real (ACWP)	Permite identificar si el proyecto está progresando según lo planeado, si se está sobrepasando el presupuesto o si se está retrasando en el cronograma.

Tabla 3 Características del método de los Índices de desempeño

ÍNDICES DE DESEMPEÑO			
Integra el alcance del proyecto, el cronograma y los costos.	Proporciona medidas de eficiencia y rendimiento en términos de costos y cronograma.	Para calcular los índices CPI y SPI requiere de información sobre valor ganado, valor planificado y costo del trabajo realizado.	Un CPI inferior a 1 indica que el proyecto está sobrepasando su presupuesto, mientras que un SPI inferior a 1 indica que el proyecto está retrasado en comparación con el cronograma planificado.

Tabla 4 Características del método de las Desviaciones

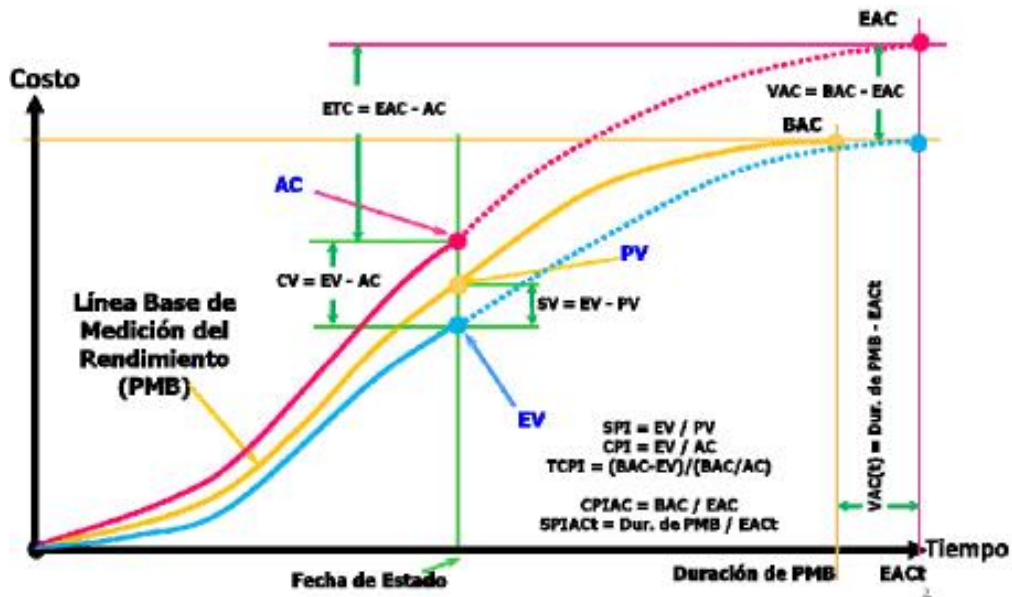
DESVIACIONES			
Miden la diferencia entre lo planificado y lo real.	Identifican desviaciones en costos y cronograma.	Para calcular los índices CV y SV requiere de información sobre valor ganado, valor planificado y costo del trabajo realizado	CV mide la diferencia entre el valor ganado y el costo real, mientras que SV mide la diferencia entre el valor ganado y el valor planificado

Tabla 5 Características del método de los Indicadores clave de Desempeño (KPI'S)

INDICADORES CLAVE DE DESEMPEÑO (Key Performance Indictors, KPIs)		
Son métricas definidas específicamente según los objetivos de los proyectos.	Pueden incluir medidas de tiempo, costo, calidad entre otras.	Son indispensables para monitorear el rendimiento del proyecto en relación con los objetivos establecidos en el alcance.

Sin embargo, aunque cada proyecto tiene sus propias características y posee unos objetivos en particular, emplear solo un método de medición limita la visión del contexto dentro del cual se está desarrollando el proyecto. Existe un método que intenta poner al servicio de los planificadores y gestores el mayor número de variables para monitorear y controlar el rendimiento de los proyectos mostrando un panorama ceñido a la realidad al integrar tres ejes importantes como lo es el alcance, el costo y el cronograma, este es la gestión del valor ganado en conjunto con la programación ganada, en el Gráfico 1 se visualizan las líneas base de medición del rendimiento usando la metodología de Valor Ganado. (Ambriz Avelar, 2008)

Gráfica 1 Gestión del Valor Ganado



La Gestión del Valor Ganado tiene por objetivo poner en comparación la cantidad de trabajo planeado frente a la cantidad de trabajo terminado para verificar de esta forma si el costo, el tiempo y el trabajo empleado se encuentran dentro de lo planificado. Para la implementación de este método se debe definir la Línea Base de Medición del Desempeño, la cual integra las características específicas de cada proyecto como lo es el alcance, los recursos en términos de valor para su realización (costo) y el tiempo para su ejecución (cronograma). (*Project Management Institute. (2017). A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide) (6th ed.). Project Management Institute.*)

Este método resulta muy útil para tomar decisiones e implementar correctivos a tiempo, por lo que es necesario que la información que se obtenga sea confiable y real acerca del progreso del proyecto y así poder interpretar las tendencias que

presenta. El análisis de este método se realiza a través tres elementos: Valor Planificado (Planned Value, PV), Valor Ganado (Earned Value, EV) y Costo Real (Actual Cost, AC).

Para implementar este método se definen parámetros que permiten ejercer el seguimiento y control del proyecto, dentro de estos se encuentra el Costo Presupuestado de Trabajo Programado (CPTP) siendo este el conjunto de la sumatoria de los presupuestos que integran el trabajo programado a realizarse dentro del tiempo definido; el Costo Presupuestado del Trabajo Realizado (CPTR) el cual representa el valor del trabajo realmente completado hasta una fecha específica, medido según el presupuesto asignado para ese trabajo; el Costo Real del Trabajo Realizado (CRTR) que corresponde a los costos utilizado realmente para ejecutar el trabajo; el Presupuesto a la Terminación del Proyecto (PTP) definido como el presupuesto establecido para lograr el alcance del proyecto; la Estimación para Completar el Proyecto (ECP) por medio de la cual se calcula el costo adicional necesario para completar las actividades restantes del proyecto; la Estimación a la Terminación del Proyecto (ETP) descrita como la estimación del costo total del proyecto al finalizar la ejecución de las actividades programadas para el proyecto y las Desviaciones de Costo (DT), Desviaciones de Cronograma (DC) y Desviaciones a la Terminación del Proyecto (DTP) las cuales corresponden a la diferencia entre el valor ganado (EV) y el costo real (AC) del trabajo realizado hasta la fecha, la diferencia entre el valor ganado (EV) y el valor planificado (PV) del trabajo realizado y la diferencia entre el Presupuesto al Terminar (BAC) y la Estimación a la Terminación (ETP) respectivamente. *(Martínez & Rueda, 2019)*

Para las Desviaciones de Costo (DT) un resultado positivo indica que el proyecto se encuentra por debajo de lo presupuestado, gastando menos de lo planificado

mientras que un resultado negativo sugiere que el proyecto ha gastado más de los que se había planificado para la culminación de las actividades; en las Desviaciones de Cronograma (DC), el resultado negativo muestra que el proyecto está atrasado en el cronograma ejecutando menos trabajo del que se había planificado para el tiempo utilizado y el resultado positivo indica que el proyecto ha completado más trabajo del que se ha planificado para ese periodo. Y por último, para las Desviaciones a la Terminación del Proyecto (DTP), los resultados indican lo siguiente, si el valor es negativo el proyecto se espera sea terminado por encima del presupuesto ocasionado un sobre costo y si este es positivo la ejecución de las actividades se esperan sean completadas por debajo de lo presupuestado mostrando un posible ahorro. (*Project Management Institute. (2017). A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide) (6th ed.). Project Management Institute.*)

Además de considerar la Gestión del Valor Ganado para el control y seguimiento del proyecto como se menciona anteriormente, es necesario y va de la mano el análisis de la Programación Ganada la cual la podemos considerar como el valor ganado convertido en tiempo a lo largo de la línea base proyectada y se centra en la evaluación del rendimiento del cronograma. Este método ha sido implementado recientemente al encontrar variaciones al momento de realizar la lectura de los indicadores del rendimiento de la programación del valor ganado (DC y SPI) por lo que este método permite calcular las fechas de progreso que comparadas con las fechas del estado muestran el atraso del proyecto expresado en variación de tiempo (días, semanas, meses, años). (*Martínez & Rueda, 2019*)

Para la implementación de la Programación Ganada (ES(t)) es necesario identificar el momento en el cual el valor ganado debería haberse obtenido según la línea base y se calcula según la siguiente ecuación:

$$ES(FE) = n + \frac{EV(FE) - PV(n)}{PV(n + 1) - PV(n)}$$

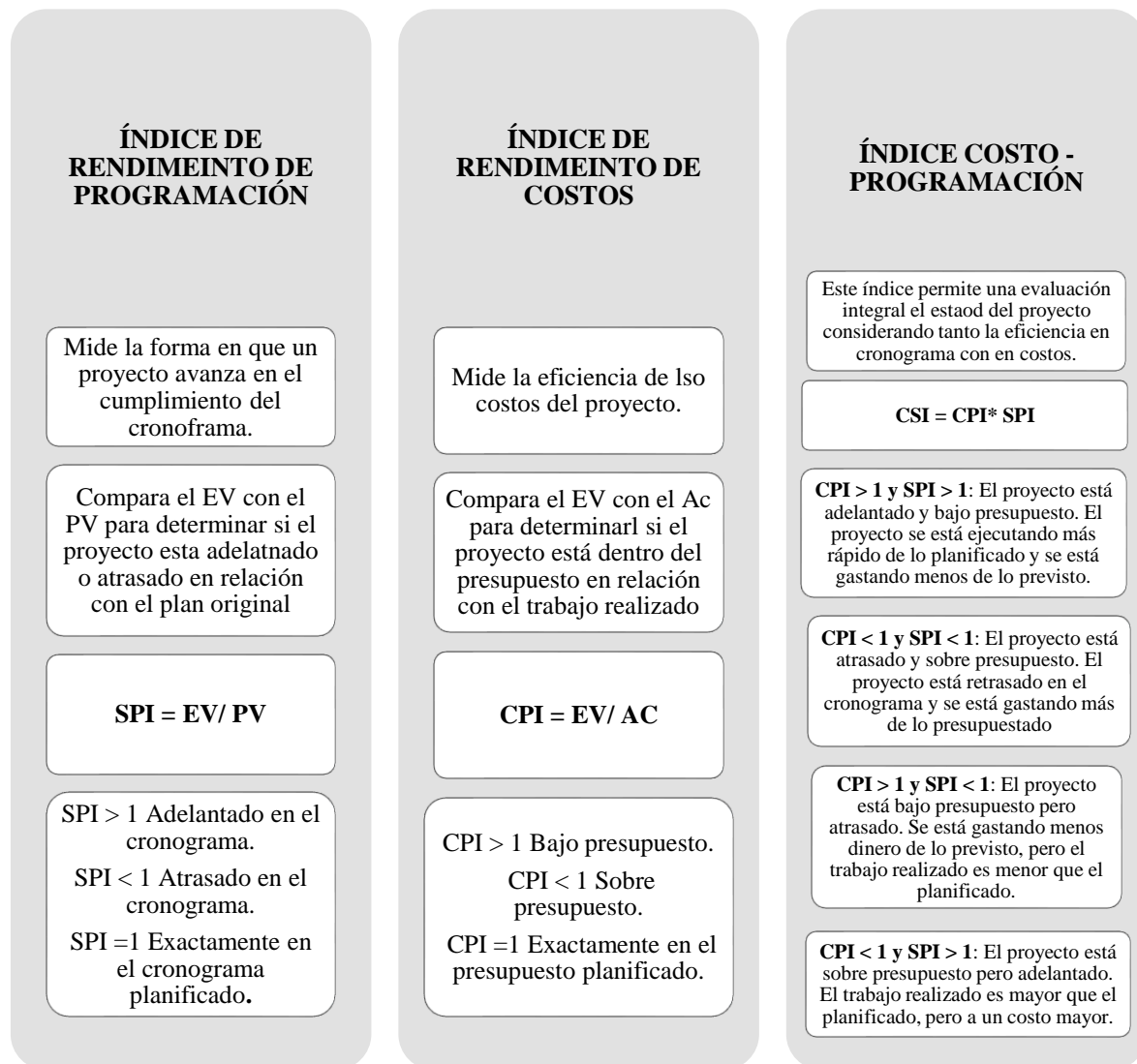
Donde n es el periodo para el que:

CPTP(n) <= CPTR (FE)	FE= Fecha de Estado
BCWS (n) <= BCWP (AT)	AT=Actual Time
PV(n) <= EV (AT)	FE=AT

Dentro de este análisis existe un parámetro por medio del cual se determina la diferencia temporal entre el cronograma ganado y el tiempo actual y es denominado Desviación del Cronograma (SV (t)), para este un valor negativo indica que el proyecto está atrasado, un valor positivo indica que el proyecto se encuentra adelantado y si el resultado es igual a cero el proyecto se encuentra dentro del cronograma planeado. También considera métricas como la Estimación a la Terminación del Proyecto (ETP), la Estimación Independiente a la Terminación del Proyecto (IEAC (t)) y la estimación para Completar el Proyecto (ETC (t)).

Teniendo en cuenta los valores que pone a disposición la implementación de estos métodos descritos líneas arriba, los gestores de proyectos para facilitar la comprensión y poner en contexto a todos los interesados e involucrados en el proyecto implementaron el uso los Índices de Desempeño (KPIs) para el análisis del proyectos y facilitar al toma de decisiones en momentos cruciales o de alto impacto durante la

ejecución, a continuación en los Esquemas 5 y 6 se describen los índices a aplicar que van de la mano con la gestión del valor ganado y programación ganada:



Esquema 6 Índices para la gestión del valor ganado y la programación ganada

ÍNDICE DE RENDIMIENTO DE COSTOS A LA CONCLUSIÓN

Estima la eficiencia de los costos del proyecto en el momento de su finalización.

Permite prever si el proyecto se completará dentro del presupuesto planificado o si se presentara sobrecostos.

$$TCPI = \frac{BAC - EV}{BAC - AC}$$

> 1: Se espera que el proyecto termine por debajo del presupuesto. El costo total final estimado es menor que el presupuesto total asignado, lo que indica un ahorro.

< 1: Se espera que el proyecto termine por encima del presupuesto. El costo total final estimado es mayor que el presupuesto total asignado, lo que indica un sobrecosto.

= 1: Se espera que el proyecto termine exactamente en el presupuesto planificado.

ÍNDICE DE RENDIMIENTO DE PROGRAMACIÓN

Indica el porcentaje al cual se encuentra progresando el proyecto con respecto a lo planificado.

$$SPI(t) = \frac{ES(t)}{AT}$$

Un valor por encima de uno indica que el proyecto se encuentra adelantado, un valor igual a uno indica que va a tiempo y si es menor a uno indica que el proyecto está en atraso.

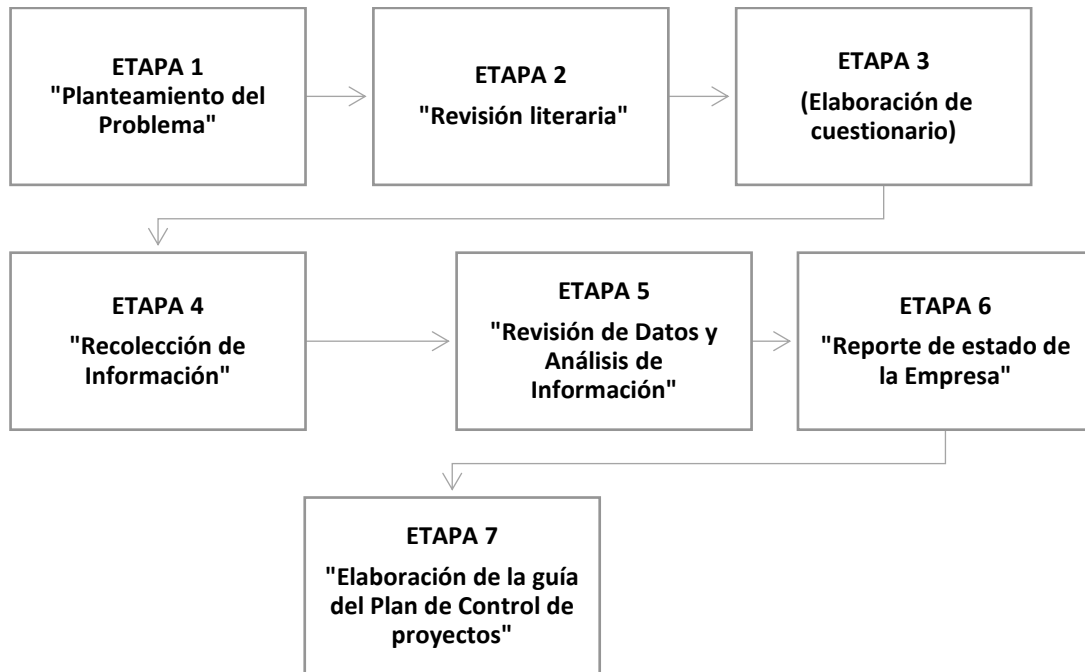
Esquema 7 Índices para la gestión del valor ganado y la programación ganada

4. METODOLOGÍA

Para el desarrollo de este trabajo se realizaron las siguientes actividades: en primer lugar, se estableció el problema en estudio, centrado en la implementación del Plan de Control de Proyectos por parte de una empresa del municipio de Charalá dedicada a la ejecución de obras de infraestructura vial. Para ello se inicia una revisión de literatura y se investigan algunas prácticas y metodologías relacionadas con el tema.

Posteriormente se elabora un cuestionario con el fin de recolectar información acerca de las metodologías empleadas por la empresa y conocer así el estado actual de los procesos que esta implementa en la planeación y ejecución al momento de controlar los costos y tiempo de los proyectos.

A partir de la información recopilada y luego de hacer una revisión de esta se procede a analizar los procesos empleados por la empresa haciendo una evaluación diagnóstica la cual determinará las bases para la elaboración de la guía a implementar para mejorar las prácticas a través del Plan de Control de Proyectos.



Esquema 8 Metodología implementada para el desarrollo del diagnóstico

5. DIAGNÓSTICO

La empresa SMS Ingeniería & Construcción, especializada en el desarrollo y ejecución de proyectos de infraestructura vial en el municipio de Charalá, es el objeto de estudio de esta propuesta de mejora. El objetivo es implementar las buenas prácticas recomendadas por la RP 60R-10 de la AACE para optimizar el control del cronograma y los costos en las fases de planificación y ejecución

Inicialmente, es esencial evaluar el estado actual de la empresa en términos de metodología, herramientas y técnicas empleadas para el control del tiempo y los costos en sus proyectos. Este diagnóstico permitirá identificar cómo estas prácticas han influido en la finalización de las obras y determinar el grado de éxito alcanzado. Para obtener la información necesaria, se realizará un diagnóstico que recopile la percepción de los miembros de la empresa sobre las herramientas utilizadas para el control del tiempo y los costos durante las fases de planificación y ejecución.

Actualmente, existen diversas metodologías para realizar diagnósticos empresariales, tales como el análisis FODA, análisis DAFO, observación directa, entrevistas y encuestas. Para este estudio, se optó por la aplicación de una encuesta, dado que esta técnica es ideal para recolectar información específica a través de preguntas abiertas relacionadas con el control de tiempo y costos en los proyectos.

La encuesta fue dirigida a la gerente de la empresa, quien también ocupa el cargo de gerente de proyectos. La recopilación de datos se realizó de manera expedita, permitiendo procesar y analizar la información de forma eficiente.

La encuesta realizada se enfoca en cinco componentes clave para evaluar las áreas de oportunidad y mejora dentro de la organización. El primer componente se orienta a comprender la cultura organizacional, la razón social, y los objetivos estratégicos de la empresa. En este apartado, se solicitó la participación del Director, quien proporcionó información sobre el desempeño reciente de los proyectos, incluyendo resultados obtenidos y percepciones sobre posibles áreas de mejora en la gestión y ejecución.

El segundo componente se centra en evaluar los procesos actuales que la empresa implementa para el control del rendimiento de los proyectos, analizando tanto el cumplimiento de los costos como de los cronogramas establecidos. Asimismo, se investigaron las herramientas de gestión de proyectos utilizadas para el seguimiento y monitoreo del avance de las actividades.

El tercer componente examina el nivel de preparación profesional del equipo de ingenieros que forman parte del área técnica. Se realizó una consulta directa a los ingenieros de apoyo sobre su familiaridad con las prácticas recomendadas y metodologías estandarizadas para el control del rendimiento en proyectos. Además, se solicitó al Gerente una evaluación sobre el conocimiento del equipo respecto a la metodología del Project Management Institute (PMI) y las prácticas recomendadas por la Association for the Advancement of Cost Engineering (AACE), enfocadas en optimizar las fases de planificación y ejecución de los proyectos.

El siguiente componente exploró el grado de implementación de herramientas y metodologías estandarizadas dentro de la organización. Se solicitó al Director que describiera las herramientas actualmente en uso y su integración en la gestión diaria de los proyectos.

Y finalmente, se pidió al Director una descripción detallada de los principales problemas identificados en la gestión del control de costos y cronogramas de proyectos recientes. Adicionalmente, se analizaron los riesgos enfrentados en dichos proyectos, los procesos de control implementados, y la eficacia de estos en la mitigación de riesgos y en la consecución de los objetivos establecidos.

6. RESULTADOS

Consciente de la necesidad de implementar un sistema de control, la empresa ha manifestado su disposición para adoptar nuevas prácticas que mejoren la eficiencia y calidad en la planificación y ejecución de sus proyectos. En este contexto, la empresa busca avanzar en la implementación de estándares y prácticas reconocidas internacionalmente para optimizar su desempeño.

En cuanto a la cultura organizacional y los objetivos estratégicos, la Directora de Proyectos informó que la empresa se dedica principalmente a la formulación de proyectos en la fase de planificación y a la ejecución de obras de infraestructura vial, con un enfoque predominante en el sector público.

Dentro de sus objetivos estratégicos, la empresa se ha propuesto fortalecer su liderazgo en el mercado de la construcción de infraestructura vial mediante la fragmentación de herramientas que permitan la optimización de procesos y el cumplimiento de estándares de calidad y sostenibilidad. Este objetivo ha sido un foco durante los últimos dos años, aunque la implementación de nuevas tecnologías ha enfrentado desafíos debido a la falta de experiencia en proyectos viales por parte del personal actual.

En cuanto al desempeño reciente, aunque los dos últimos proyectos se han desarrollado dentro del costo contractual, han sufrido retrasos en los plazos planificados, lo que pone en riesgo tanto el éxito de los proyectos como la reputación de la empresa. La

Directora también destacó que uno de los principales desafíos es la intervención en la construcción de infraestructura, que siempre estará sujeta a riesgos, especialmente aquellos derivados de cambios o situaciones climáticas. Estos riesgos, si bien son conocidos, no siempre están contemplados en los contratos públicos, lo que genera discrepancias entre las condiciones contractuales ideales y la realidad, resultando en la necesidad de tramitar prórrogas.

En cuanto a los procesos de control de rendimiento en los proyectos, el Gerente mencionó que actualmente los profesionales en campo realizan reportes semanales de las actividades ejecutadas, los cuales se actualizan en hojas de cálculo de Excel. Aunque esta herramienta ha sido útil por su familiaridad y rapidez, el Gerente expresó la necesidad de implementar una solución que permita evaluar múltiples factores durante la ejecución del proyecto, facilitando así la identificación y corrección de desviaciones en tiempo real.

Actualmente, aunque los reportes se realizan semanalmente, la revisión integral del estado del proyecto, que involucra a todo el equipo, solo se lleva a cabo mensualmente, coincidiendo con los períodos de facturación. La empresa no cuenta con métricas establecidas para evaluar el éxito de los proyectos.

En el componente de capacitación y conocimiento del equipo técnico, se consultó sobre el nivel de familiaridad de los ingenieros con las metodologías del Project Management Institute (PMI) y las prácticas recomendadas por la Association for the Advancement of Cost Engineering (AACE). El Gerente señaló que, aunque el equipo tiene conocimiento de la existencia de estas metodologías y su potencial para mejorar el desarrollo de los proyectos, no se implementan oficialmente en las actividades diarias.

El equipo cuenta con las habilidades necesarias para su implementación, pero la falta de iniciativa y compromiso, junto con la rotación de personal en cada proyecto, ha dificultado la adopción de estas prácticas y la evaluación de su funcionalidad.

En la implementación de herramientas y metodologías estandarizadas, se identificó que la empresa no ha implementado herramientas o metodologías estandarizadas para la gestión de proyectos. La información obtenida fue limitada, lo que indica la necesidad de desarrollar e integrar estas prácticas en la organización.

Finalmente, en cuanto a la identificación y gestión de riesgos, el Gerente mencionó que uno de los principales problemas en la gestión del control de costos y cronogramas es la falta de información en tiempo real comparada con lo planeado. A pesar de que en el último proyecto se han realizado reuniones quincenales para evaluar el estado del proyecto, se han identificado deficiencias en la presentación de la información, como la ausencia de gráficos que representen fielmente la situación actual. Esto dificulta la identificación de atrasos, sobrecostos, o variaciones, y limita la capacidad de tomar acciones correctivas oportunas que aseguren la culminación exitosa de los proyectos.

Como resultado de este estudio, se desarrolló la guía denominada Apéndice 1: **“Lineamientos Para Un Control De Cronograma Y Costo En Proyectos De Infraestructura Vial”**, la cual se incluye como un anexo indispensable en de documento. Esta guía ha sido específicamente diseñada para responder a las necesidades identificadas durante el diagnóstico, proporcionando a la empresa herramientas y metodologías que permiten un primer acercamiento a las prácticas recomendadas y metodologías

internacionales. Su aplicación es esencial para corregir las deficiencias actuales y asegurar una implementación efectiva de las mejores prácticas en futuros proyectos. Además, se espera que, a medida que la empresa adquiera experiencia, pueda perfeccionar estas metodologías, adaptándolas a sus necesidades específicas.

7. CONCLUSIONES

Como resultado del diagnóstico realizado a SMS Ingeniería & Construcción, se han identificado áreas de mejora en los procesos de control de cronograma y costos:

- A partir de la información recopilada, se evidencia que la empresa no implementa actualmente metodologías ni herramientas reconocidas internacionalmente. La falta de seguimiento continuo en el monitoreo del avance y la ausencia de métricas para evaluar el rendimiento de los proyectos son factores determinantes en el incumplimiento o falta de éxito de sus proyectos. Por lo tanto, se recomienda a la empresa la adopción y reconocimiento de estas prácticas y metodologías que están disponibles a nivel global.
- El análisis de las falencias actuales de la organización sugiere la necesidad de implementar herramientas tecnológicas que permitan el control y monitoreo en tiempo real de las actividades contratadas. Esto facilitará la toma de decisiones oportunas ante desviaciones, permitiendo la implementación de acciones correctivas que aseguren la culminación exitosa de los proyectos.
- Se ha desarrollado un plan de trabajo para la implementación de la práctica recomendada por la AACE 60R-10, denominada "***Lineamientos Para Un Control De Cronograma Y Costo En Proyectos De Infraestructura Vial***". Este plan establece criterios para el control del cronograma y costos durante las fases de planificación y ejecución, además de especificar los elementos clave en la medición del rendimiento de los proyecto

- Considerando que el documento "*Lineamientos Para Un Control De Cronograma Y Costo En Proyectos De Infraestructura Vial*" representa el primer paso hacia la implementación de buenas prácticas en la gestión de proyectos, en él se describen y recomiendan criterios para la evaluación del rendimiento de los proyectos, los cuales se irán ampliando a medida que la organización gane experiencia en la aplicación de estas recomendaciones. Esto permitirá identificar posibles desviaciones o tendencias, proporcionando al director de proyectos la información necesaria para tomar medidas y acciones correctivas de manera oportuna, asegurando así que los proyectos cumplan con sus objetivos.
- Se recomienda fortalecer las áreas de gestión de la organización mediante la implementación de programas de capacitación enfocados en la gerencia y dirección de proyectos, así como en el uso de buenas prácticas reconocidas internacionalmente.

REFERENCIAS

AACE International. (2011). *AACE International Recommended Practice No. 60R-10: Development of the Project Controls Plan*.

Ambriz Avelar, R. (2008). **La gestión del valor ganado y su aplicación: Managing earned value and its application**. Paper presented at PMI® Global Congress 2008—Latin America, São Paulo, Brazil. Newtown Square, PA: Project Management Institute. (<https://www.pmi.org/learning/library/es-las-mejores-practicas-de-gestion-del-valor-ganado-7045>)

Martínez, Laura Stephanie, y Javier Alberto Rueda. 2019. **Plan de Implementación de la Práctica AACE No. 55R-09- Análisis de Curvas S en Proyectos de Construcción de Obras Civiles**. Monografía, Universidad Industrial de Santander

Project Management Institute. (2017). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide) (6th ed.)*. Project Management Institute.

Santos, J. I., Pereda, M., Ahedo, V., & Galán, J. M. (2023). **Explainable machine learning for project management control**. In *Computers & Industrial Engineering* (Vol. 180, Article 109261). <https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.109261>