

**Implementación de un sistema de indicadores clave de desempeño (KPIs) para la  
dirección de proyectos basado en los Dominios de Desempeño de la Guía del PMBOK® -**

**Séptima edición**

Presentado por

Luis Alfonso Blanco Velilla

Asesora

Vanessa Paola Pertuz Peralta

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería ECBTI

Ingeniería Industrial

2025

## Resumen

Esta monografía se enfoca en la identificación, diseño y aplicación de indicadores clave de rendimiento (KPIs) para evaluar los dominios de desempeño descritos en la Guía del PMBOK® Séptima Edición, publicada por el Project Management Institute (PMI). Estos dominios representan áreas críticas que inciden directamente en el éxito de los proyectos, como la gestión de interesados, la planificación, el trabajo del equipo, la entrega, la medición y la gestión de la incertidumbre.

El objetivo principal de este estudio fue desarrollar un modelo práctico de KPIs que permita a los profesionales de la dirección de proyectos medir el desempeño de forma sistemática y alineada con los estándares internacionales. Para esto se diseñaron indicadores clave de rendimiento (KPIs) con base en el análisis detallado de los dominios de desempeño definidos por la Guía del PMBOK® Séptima Edición, considerada como la principal fuente técnica del estudio.

La propuesta fue validada mediante su aplicación en un caso real: el proyecto de construcción de una planta de beneficio de oro. Los KPIs diseñados fueron estructurados por dominio, con su respectiva fórmula, frecuencia de medición, responsables, y fuentes de información.

Los resultados obtenidos demuestran que la implementación de indicadores bien definidos mejora la toma de decisiones, fortalece la gobernanza del proyecto y facilita la mejora continua. El trabajo aporta herramientas prácticas y adaptables que pueden ser aplicadas en contextos similares del sector productivo y de infraestructura.

**Palabras clave:** Guía PMBOK® Séptima Edición, Dirección de proyectos, Dominios de desempeño y KPI (indicador clave de desempeño).

## Abstract

This monograph focuses on the identification, design, and application of Key Performance Indicators (KPIs) to evaluate the performance domains described in the PMBOK® Guide – Seventh Edition, published by the Project Management Institute (PMI). These domains represent critical areas that directly influence project success, such as stakeholder engagement, planning, team performance, delivery, measurement, and uncertainty management.

The main objective of this study was to develop a practical KPI model that allows project management professionals to measure performance systematically and in alignment with international standards. To this end, KPIs were designed based on a detailed analysis of the performance domains defined in the PMBOK® Guide – Seventh Edition, considered the primary technical source for the study.

The proposal was validated through its application in a real case: the construction project of a gold beneficiation plant. The designed KPIs were structured by domain, with their respective formulas, measurement frequency, responsible parties, and data sources.

The results show that implementing well-defined indicators enhances decision-making, strengthens project governance, and supports continuous improvement. This work provides practical and adaptable tools that can be applied in similar contexts within the productive and infrastructure sectors.

**Keywords:** PMBOK® Guide – Seventh Edition, Project Management, Performance Domains, KPI (Key Performance Indicator).

## Tabla de Contenido

Introducción .....	14
Planteamiento del Problema .....	15
Justificación .....	16
Objetivos.....	18
Objetivo General.....	18
Objetivos Específicos.....	18
Marco Conceptual.....	19
Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) – Séptima Edición.....	19
Gestión de Proyectos.....	19
ISO 21500:2012 Directrices para la dirección y gestión de proyectos .....	20
ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad .....	20
ISO 21504:2020 .....	20
PRINCE2 (Projects in Controlled Environments) .....	21
PMI (Project Management Institute) .....	21
ASME (American Society of Mechanical Engineers).....	22
API (American Petroleum Institute).....	22
ASTM International (American Society for Testing and Materials) .....	22
ANSI (American National Standards Institute) .....	23
NFPA (National Fire Protection Association).....	23

Marco Teórico .....	25
Indicadores Clave de Desempeño (KPIs) .....	25
"El marco PMBOK proporciona una estructura clara para definir y evaluar KPIs en la gestión de proyectos, asegurando una alineación con los estándares internacionales" (Restrepo & Gamboa, 2019).....	25
Sistema de indicadores de desempeño en la gestión de proyectos .....	25
Desempeño de Proyectos .....	26
Dominios de Desempeño del Proyecto .....	27
Dominio de Desempeño de los Interesados .....	28
Dominio de Desempeño del Equipo .....	30
Dominio de Desempeño del Enfoque de Desarrollo y del Ciclo de Vida.....	32
Dominio de Desempeño de la Planificación.....	36
Dominio de Desempeño del Trabajo del Proyecto .....	39
Dominio de Desempeño de la Entrega.....	41
Dominio de Desempeño de la Medición.....	43
Dominio de Desempeño de la Incertidumbre .....	46
Marco Metodológico.....	48
Tipo de Investigación.....	48
Nivel de Investigación .....	49
Diseño de la Investigación .....	50

Fase 1: Establecimiento de Criterios de Medición del Desempeño.....	51
Fase 2: Diseño de un sistema de indicadores clave de desempeño (KPIs) alineado con los Dominios de Desempeño del PMBOK® Séptima Edición.....	54
Fase 3: Implementación del Sistema en el Caso de Estudio .....	59
Resultados .....	64
Análisis de las Fases .....	64
Articulación: Matrices desarrolladas – Objetivos Específicos .....	64
KPIs Aplicados en Múltiples Fases.....	67
Fase 1: Establecimiento de Criterios de Medición del Desempeño.....	68
Criterios de Medición del Desempeño en Cada Fase del Proyecto .....	71
Fase 2: Diseño de un sistema de indicadores clave de desempeño (KPIs) alineado con los Dominios de Desempeño del PMBOK® Séptima Edición.....	75
KPI (Key Performance Indicators) Recomendados para el Dominio de Desempeño de los Interesados .....	80
Satisfacción de los Interesados (Stakeholder Satisfaction Score - SSS).....	80
Índice de Compromiso de los Interesados (Stakeholder Engagement Index - SEI). .....	81
Eficacia de la Comunicación de los Interesados (Stakeholder Communication Effectiveness - SCE). .....	81
KPI (Key Performance Indicators) Recomendados para Dominio de Desempeño del Equipo.....	82
Entregables Completos a Tiempo (Deliverables Completed On Time - DCT). .....	82

Índice de Calidad de las Entregas (Delivery Quality Index - DQI).....	83
Índice de Satisfacción del Cliente (Customer Satisfaction Index - CSI).....	84
KPI (Key Performance Indicators) Recomendados para Dominio de Desempeño del Enfoque de Desarrollo y Ciclo de Vida .....	84
Índice de Cumplimiento del Cronograma (Schedule Performance Index - SPI).....	85
Índice de Cumplimiento del Presupuesto (Cost Performance Index - CPI). ....	85
Tasa de Aceptación de Entregables (Deliverable Acceptance Rate - DAR).....	86
Índice de Cumplimiento de Objetivos de Valor (Value Objective Achievement Index - VOAI).....	86
KPI (Key Performance Indicators) Recomendados para Dominio de Desempeño de la Planificación.....	87
Índice de Desviación del Cronograma (Schedule Variance - SV). ....	87
Índice de Desviación del Costo (Cost Variance - CV).....	88
Tasa de Uso de Recursos (Resource Utilization Rate - RUR).....	88
KPI (Key Performance Indicators) Recomendados para Dominio de Desempeño del Trabajo del Proyecto .....	89
Cumplimiento del Plan de Entregables (Deliverable Completion Rate - DCR).....	89
Eficiencia en la Ejecución de Tareas (Task Execution Efficiency - TEE).....	90
Índice de Retrabajo (Rework Rate - RR).....	90
Productividad del Equipo (Team Productivity Rate - TPR). ....	91

KPI (Key Performance Indicators) Recomendados para Dominio de Desempeño de la Entrega .....	91
Tasa de Cumplimiento de Requisitos (Requirement Compliance Rate - RCR). .....	92
Índice de Calidad de los Entregables (Deliverable Quality Index - DQI). .....	92
Cumplimiento de Plazos de Entrega (On-Time Delivery Rate - OTD). .....	93
Índice de Satisfacción del Cliente (Customer Satisfaction Index - CSI). .....	93
KPI (Key Performance Indicators) Recomendados para Dominio de Desempeño de la Medición .....	94
Precisión de la Medición (Measurement Accuracy - MA). .....	94
Índice de Confiabilidad de Datos (Data Reliability Index - DRI). .....	94
Índice de Cumplimiento de KPIs (KPI Compliance Rate - KCR). .....	95
KPI (Key Performance Indicators) Recomendados para Dominio de Desempeño de la Incertidumbre .....	96
Índice de Identificación de Riesgos (Risk Identification Index - RII). .....	96
Índice de Respuesta a la Incertidumbre (Uncertainty Response Index - URI). .....	96
Índice de Impacto de Riesgos (Risk Impact Index - RII). .....	97
Fase 3: Implementación del Sistema en el Caso de Estudio .....	98
KPIs Fase de Proyecto PMBOK® Inicio .....	98
KPIs Fase de Proyecto PMBOK® Planificación .....	100
KPIs Fase de Proyecto PMBOK® Ejecución .....	101

KPIs Fase de Proyecto PMBOK® Monitoreo y Control.....	102
KPIs Fase de Proyecto PMBOK® Cierre .....	103
Análisis del desempeño simulado por dominio de Desempeño.....	104
Evidencias de Implementación .....	106
Fase 1: Establecimiento de Criterios de Medición del Desempeño.....	106
Fase 2: Diseño de un sistema de indicadores (KPIs) alineado con los Dominios de Desempeño del PMBOK® Séptima Edición .....	107
Fase 3: Implementación del Sistema de KPIs en el Caso de Estudio .....	108
Recomendaciones .....	111
Implementación de los KPIs en la Gestión de Proyectos .....	111
Monitoreo de los KPIs Durante la Ejecución del Proyecto .....	111
Ajuste de los KPIs en Función de las Necesidades del Proyecto y la Organización ...	112
Desafíos en la implementación de KPIs .....	113
Conclusiones.....	114
Conclusión Objetivo Específico 1 .....	114
Conclusión Objetivo Específico 2 .....	114
Conclusión Objetivo Específico 3 .....	115
Referencias Bibliográficas .....	116
Apéndices.....	121

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1</b> <i>Comparativo de Estandares Internacionales Aplicables a la Gestion de Proyecto.....</i>	24
<b>Tabla 2</b> <i>Ejemplo de Interesados del Proyecto.....</i>	29
<b>Tabla 3</b> <i>Equipo de Colaboradores del proyecto.....</i>	31
<b>Tabla 4</b> <i>Fases del Ciclo de Vida del Proyecto.....</i>	34
<b>Tabla 5</b> <i>Enfoques del Desarrollo.....</i>	35
<b>Tabla 6</b> <i>Tipos de Indicadores Clave de Desempeño.....</i>	45
<b>Tabla 7</b> <i>Criterios de Medicion por Fases.....</i>	52
<b>Tabla 8</b> <i>Matriz de Analisis Relacion Fases/Dominios/KPI.....</i>	55
<b>Tabla 9</b> <i>Analisis de Resultados.....</i>	58
<b>Tabla 10</b> <i>Relacion KPI/Fase PMBOK.....</i>	63
<b>Tabla 11</b> <i>Grupo de KPI Transvesales.....</i>	68
<b>Tabla 12</b> <i>Relacion de Datos que Componenen los Indicadores.....</i>	76
<b>Tabla 13</b> <i>Indicador simulado por dominio de Desempeño.....</i>	104

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> <i>Dominios de Desempeño del Proyecto</i> .....	27
<b>Figura 2</b> <i>Dominio de Desempeño de los Interesados</i> .....	28
<b>Figura 3</b> <i>Dominio de Desempeño del Equipo</i> .....	330
<b>Figura 4</b> <i>Dominio de Desempeño del Enfoque de Desarrollo y del Ciclo de Vida</i> .....	32
<b>Figura 5</b> <i>Enfoques de Desarrollo</i> .....	33
<b>Figura 6</b> <i>Dominio de Desempeño de la Planificación</i> .....	36
<b>Figura 7</b> <i>Dominio de Desempeño del Trabajo del Proyecto</i> .....	39
<b>Figura 8</b> <i>Dominio de Desempeño de la Entrega</i> .....	41
<b>Figura 9</b> <i>Dominio de Desempeño de la Medición</i> .....	43
<b>Figura 10</b> <i>Dominio de Desempeño de la Incertidumbre</i> .....	46
<b>Figura 11</b> <i>Relación metodológica entre fases del proyecto y KPIs diseñados</i> .....	59
<b>Figura 12</b> <i>Criterios de medición del desempeño Fase Inicio</i> .....	71
<b>Figura 13</b> <i>Criterios de medición del desempeño Fase Planificación</i> .....	73
<b>Figura 14</b> <i>Criterios de medición del desempeño Fase de Ejecución</i> .....	74
<b>Figura 15</b> <i>Criterios de medición del desempeño Fase de Monitoreo y Control</i> .....	74
<b>Figura 16</b> <i>Criterios de medición del desempeño Fase de Cierre</i> .....	75
<b>Figura 17</b> <i>KPIs Fase de Proyecto PMBOK® Inicio</i> .....	99
<b>Figura 18</b> <i>KPIs Fase de Proyecto PMBOK® Planificación</i> .....	100
<b>Figura 19</b> <i>KPIs Fase de Proyecto PMBOK® Ejecución</i> .....	101
<b>Figura 20</b> <i>KPIs Fase de Proyecto PMBOK® Monitoreo y Control</i> .....	102
<b>Figura 21</b> <i>KPIs Fase de Proyecto PMBOK® Cierre</i> .....	103
<b>Figura 22</b> <i>Desempeño simulado por dominio de desempeño</i> .....	105

**Figura 23** *Ejemplo de Evaluación del Desempeño por Dominios PMBOK® y KPIs.....109*

## Apéndices

<b>Apéndice A.</b> <i>Matriz de Relación Fase/Dominio/KPI</i> .....	121
<b>Apéndice B.</b> <i>Análisis de Resultados</i> .....	122
<b>Apéndice C.</b> <i>Relación KPI / Fase PMBOK</i> .....-	123
<b>Apéndice D.</b> <i>Relación metodológica entre fases y KPIs diseñados</i> .....	125
<b>Apéndice E.</b> <i>Formato de recolección de datos que componen los indicadores</i> .....	126
<b>Apéndice F.</b> <i>Ejemplo de Evaluación del Desempeño por Dominios PMBOK® y KPIs</i> .....	130
<b>Apéndice I.</b> <i>Glosario de Términos Técnicos</i> .....	131

## **Introducción**

En este mundo cada vez más competitivo y dinámico, las organizaciones enfrentan el desafío de gestionar proyectos que cumplan con los objetivos establecidos y también que se adapten rápidamente a los cambios del entorno. La gestión de proyectos se ha convertido en una herramienta fundamental para alcanzar el éxito, especialmente en un contexto donde la innovación y la eficiencia son estrictamente necesarios.

La Guía PMBOK® Séptima Edición ofrece un enfoque especializado para abordar estos desafíos de manera directa mediante los dominios de desempeño del proyecto. Estos dominios representan áreas críticas que impactan directamente en el resultado de los proyectos, brindando una guía que permite evaluar y mejorar la eficacia operativa en diversas industrias y contextos organizacionales.

Esta monografía busca contextualizar y analizar el uso de indicadores (KPIs) basados en dichos dominios, abordando las problemáticas de falta de métricas claras y consistentes para medir el éxito de los proyectos. Con lo anterior, se pretende ofrecer herramientas prácticas para que los líderes de proyectos optimicen sus estrategias y aseguren el cumplimiento de objetivos, contribuyendo así al avance de las practicas óptimas en la dirección de proyectos.

## **Planteamiento del Problema**

En la gestión de proyectos la evaluación del desempeño es un componente crítico para asegurar el cumplimiento de los objetivos estratégicos. Aun así, muchos equipos de trabajo carecen de herramientas estandarizadas que permitan medir ese desempeño de forma integral, lo cual genera decisiones poco fundamentadas, dificultades para comparar entre proyectos y una débil retroalimentación para la mejora continua.

Esta situación se agrava cuando no se aplican indicadores clave de rendimiento (KPIs) alineados con marcos reconocidos como la Guía del PMBOK® Séptima Edición, que propone dominios de desempeño como ejes estructurales para la gestión moderna de proyectos. Pese a su relevancia, existe una brecha práctica sobre cómo definir y aplicar estos KPIs de forma concreta y operativa en contextos reales.

Pregunta de investigación: ¿Cómo pueden diseñarse y estructurarse indicadores clave de rendimiento (KPIs) que permitan evaluar de manera práctica y alineada los dominios de desempeño establecidos en la Guía del PMBOK® Séptima Edición?

## Justificación

La capacidad de planificar, ejecutar y controlar proyectos de manera eficiente y eficaz; afecta la rentabilidad, la competitividad, su capacidad para introducir mejoras y ajustarse a las nuevas exigencias del mercado. En este contexto, disponer de indicadores de desempeño precisos y efectivos es necesario para la definición de decisiones con base en información verificada y la gestión proactiva de los proyectos.

La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Project Management Institute [PMI®], 2021) en su Séptima Edición, presenta un enfoque actualizado a través de los dominios de desempeño del proyecto, que proporcionan un marco integral con el propósito de medir y mejorar el funcionamiento de los proyectos. Estos dominios abarcan aspectos esenciales como la gestión de partes interesadas, el equipo, la planificación, la calidad, los riesgos y las adquisiciones, ofreciendo una visión total de la gestión de proyectos.

Las razones principales de esta justificación son de carácter técnico:

1. Toma de Decisiones Informada: Indicadores de desempeño bien diseñados proporcionan información crítica y relevante para saber cuál decisión tomar (Project Management Institute [PMI®], 2021, p. 95).

2. Mejora del Desempeño del Proyecto: La aplicación de indicadores de desempeño claros y efectivos es esencial para detectar oportunidades de mejora y aplicar medidas correctivas a tiempo (Project Management Institute [PMI®], 2021, p. 96).

3. Alineación con Estándares Internacionales: La adopción de un marco basado en la Guía del PMBOK® Séptima Edición asegura que las prácticas de gestión de proyectos estén alineadas con estándares internacionales reconocidos (Project Management Institute [PMI®], 2021, p. 67).

Esta monografía se justifica por la necesidad de desarrollar un marco claro y aplicable para la identificación y uso de indicadores de desempeño basados en los dominios de desempeño del proyecto de la Guía del PMBOK® Séptima Edición.

Un marco bien definido no solo permitirá medir y mejorar el desempeño de sus proyectos de manera más efectiva, sino que también facilitará la estandarización y la adopción de mejores prácticas en toda la industria (Project Management Institute [PMI®], 2021, p. 93).

La falta de indicadores clave de rendimiento ha sido identificada como una de las causas recurrentes del fracaso en la ejecución de proyectos. Según el informe Pulse of the Profession® 2020 del Project Management Institute (PMI), solo el 58% de los proyectos alcanzan sus objetivos de manera satisfactoria, y una de las principales razones de este bajo rendimiento es la ausencia de métricas claras para el monitoreo del avance y el desempeño.

Casos documentados en sectores como infraestructura y tecnología muestran que sin KPIs definidos desde el inicio, los proyectos tienden a presentar desviaciones significativas en tiempo, costo y calidad, afectando directamente su viabilidad y sostenibilidad. Esta evidencia refuerza la necesidad de contar con un marco estructurado que permita medir, analizar y mejorar de manera continua el desempeño en la dirección de proyectos.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Implementar un sistema de indicadores de desempeño en la gestión de proyectos, basado en los dominios de desempeño descritos en la Guía del PMBOK® Séptima Edición, con el fin de mejorar la eficacia y eficiencia en la medición y gestión del desempeño de proyectos en diversos contextos organizacionales.

### **Objetivos Específicos**

Establecer los criterios de medición del desempeño del sistema de indicadores basados en los Dominios de Desempeño del PMBOK® Séptima Edición.

Diseñar un sistema de indicadores clave de desempeño (KPIs) alineado con los Dominios de Desempeño del PMBOK® Séptima Edición.

Implementar el sistema de indicadores clave de desempeño (KPIs) en la construcción de la Planta de Beneficio de Oro como caso de estudio.

## **Marco Conceptual**

El presente marco conceptual tiene como objetivo establecer las bases conceptuales y/o teóricas en la implementación de indicadores clave de desempeño (KPIs) en la gestión de proyectos, alineados con los dominios de desempeño definidos en la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK®) Séptima Edición.

Mediante este enfoque se busca comprender la medición y evaluación del desempeño para la contribución en la toma de decisiones acertadas, la mejora continua y el logro de las metas en proyectos.

### **Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) – Séptima Edición.**

La Guía del PMBOK® (Project Management Body of Knowledge) es una publicación del Project Management Institute (PMI®) que proporciona directrices, prácticas y estándares para la gestión de proyectos. La Séptima Edición está basada en dominios de desempeño del proyecto, en lugar del enfoque tradicional apoyado en procesos lo que facilita la adaptación a diferentes metodologías, como las ágiles, híbridas o predictivas. Conforme al PMI® (2021), este cambio promueve la mejora continua y una toma de decisiones más informada. Este nuevo enfoque promueve la mejora continua y la gestión proactiva de proyectos, y permitiendo una mejor toma de decisiones informadas.

### **Gestión de Proyectos**

La gestión de proyectos es el proceso de planificar, ejecutar y controlar los recursos, tiempos y costos necesarios para alcanzar los objetivos del proyecto dentro de sus restricciones. La gestión efectiva de este implica coordinar actividades, gestionar riesgos y asegurar que los entregables cumplan con los requisitos establecidos.

La gestión de proyectos, según Kerzner (2017), se enfoca en la aplicación de un enfoque sistémico para la planificación, programación y control de proyectos.

### **ISO 21500:2012 Directrices para la dirección y gestión de proyectos**

La norma ISO 21500 proporciona directrices para la gestión de proyectos, abarcando aspectos como la definición de procesos, la estructura del proyecto y las mejores prácticas para la gestión de proyectos. Establece un marco para la gestión de proyectos que puede ser complementario a los principios del PMBOK®, proporcionando una guía sobre los procesos y técnicas de dirección que se pueden aplicar en distintos contextos.

En palabras de ISO 21500:2012, la administración de proyectos es un proceso que requiere la aplicación de metodologías y competencias específicas para garantizar el éxito. La norma enfatiza la importancia de integrar las diferentes etapas del proyecto, desde la iniciación hasta el cierre, con el propósito de lograr las metas previamente fijadas.

### **ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad**

Especifica los requisitos para un sistema de gestión de calidad basado en la mejora continua y la satisfacción del cliente. Tiene como propósito central asegurar que las organizaciones entreguen productos y servicios alineados con los requisitos del cliente y con las normativas legales. (International Organization for Standardization [ISO], 2015).

Aunque no está específicamente orientada a la administración de proyectos, la implementación de un sistema de gestión de calidad puede mejorar la eficacia y la eficiencia del proyecto al asegurar que los entregables cumplan con los requisitos y estándares de calidad.

### **ISO 21504:2020**

Directrices sobre las prácticas de la dirección de proyectos y programas.

Siguiendo lo establecido por International Organization for Standardization (ISO, 2020), esta norma ofrece directrices para la gestión de proyectos y programas, incluyendo prácticas de gestión y recomendaciones para la dirección eficaz.

Proporciona un marco adicional para la gestión de proyectos y puede ser utilizada para desarrollar indicadores de desempeño y prácticas alineadas con los estándares internacionales.

En palabras de la ISO 21504:2020, la gestión de programas se basa en principios como la alineación estratégica, la gobernanza efectiva, la gestión de beneficios y la adaptabilidad. Estos principios aseguran que los programas contribuyan directamente a los objetivos organizacionales y que se gestionen de manera eficiente (International Organization for Standardization [ISO], 2020).

### **PRINCE2 (Projects in Controlled Environments)**

PRINCE2 se trata de una estrategia sistemática para administrar proyectos desarrollada inicialmente en Europa, se caracteriza por su enfoque en la organización, el control y la flexibilidad, lo cual permite adaptarse a proyectos de diferentes tamaños y complejidades.

"Los siete procesos de PRINCE2, desde la iniciación del proyecto hasta el cierre, proporcionan un enfoque paso a paso para gestionar un proyecto de manera controlada y eficiente" (AXELOS, 2017).

### **PMI (Project Management Institute)**

Además de la Guía del PMBOK®, el Project Management Institute (PMI®) publica estándares y prácticas recomendadas aplicables a la gestión de proyectos en los Norte América y también internacionales.

"El PMI tiene como misión empoderar a las personas para que transformen sus ideas en realidad a través de las mejores prácticas en gestión de proyectos, programas y portafolios."

(Project Management Institute, 2021.)

### **ASME (American Society of Mechanical Engineers)**

ASME es una organización que desarrolla códigos y estándares para la ingeniería mecánica y la fabricación. Sus estándares, como el Código de Calderas y Recipientes a Presión, y otros más son fundamentales para garantizar seguridad y la eficiencia requerida en la industria, y sus certificaciones fomentan la innovación, desarrollo y competitividad profesional.

"ASME promueve el arte, la ciencia y la práctica de la ingeniería mecánica y disciplinas relacionadas en todo el mundo, fomentando la colaboración, el intercambio de conocimientos y el desarrollo de estándares técnicos" (American Society of Mechanical Engineers [ASME], 2021).

### **API (American Petroleum Institute)**

El API Se trata de una institución dedicada a establecer estándares técnicos para la industria del petróleo y el gas. Sus estándares cubren una amplia gama de prácticas en ingeniería, seguridad, y operación de equipos.

Los estándares del American Petroleum Institute (API) abarcan todos los aspectos técnicos de la industria del petróleo y el gas, desde la exploración hasta la distribución, y son reconocidos internacionalmente por promover la seguridad, la eficiencia y la confiabilidad (American Petroleum Institute, 2021).

### **ASTM International (American Society for Testing and Materials)**

ASTM desarrolla estándares para una amplia variedad de materiales, productos, sistemas y servicios. Sus normas cubren desde pruebas de materiales hasta prácticas de construcción.

"ASTM International tiene como misión mejorar la calidad de vida y facilitar el comercio global mediante el desarrollo y la entrega de estándares técnicos voluntarios consensuados, que promuevan la seguridad, la confiabilidad y la innovación" (ASTM International, 2023).

#### **ANSI (American National Standards Institute)**

ANSI coordina el desarrollo de normas y estándares en los Estados Unidos. y representa a los Estados Unidos en organizaciones internacionales de normalización.

"ANSI promueve la competitividad global de las empresas estadounidenses y la calidad de vida al facilitar el desarrollo de estándares voluntarios y actividades de evaluación de conformidad" (American National Standards Institute [ANSI], 2023).

#### **NFPA (National Fire Protection Association)**

NFPA desarrolla normas para la protección contra incendios y seguridad, abarcando prácticas y equipos de seguridad.

Tal como lo plantea la NFPA (2023), los estándares y códigos desarrollados por la organización comprenden una diversidad amplia de tópicos, desde la protección contra incendios y la seguridad eléctrica hasta la construcción y los sistemas de alarmas. Estos estándares son utilizados en más de 100 países y son fundamentales para garantizar la seguridad pública.

A continuación, se presenta un resumen comparativo de los principales estándares internacionales aplicables a la gestión de proyectos y su relación con los indicadores clave de desempeño (KPIs).

**Tabla 1**

*Comparativo de estándares internacionales aplicables a la gestión de proyectos*

<b>Estándar/Guía</b>	<b>Enfoque principal</b>	<b>Aporte a KPI</b>	<b>Relación con PMBOK®</b>
<b>PMBOK® (7.<sup>a</sup> Edición)</b>	Dominios de desempeño, principios y resultados	Base estructural para diseño de KPIs alineados a desempeño	Es la fuente principal del estudio
<b>ISO 21500:2012</b>	Directrices generales de gestión de proyectos	Define procesos clave que pueden ser medidos mediante KPIs	Complementa la visión de procesos del PMBOK®
<b>ISO 9001:2015</b>	Gestión de calidad y mejora continua	Relaciona KPIs con indicadores de calidad y satisfacción	Refuerza los dominios de medición y entrega
<b>ISO 21504:2020</b>	Gestión de programas y portafolios	Aporta estructura para evaluar resultados a nivel macro	Compatible con enfoque estratégico del PMBOK®
<b>PRINCE2</b>	Gestión por procesos con enfoque adaptable	Necesita KPIs para cada fase del ciclo del proyecto	Compatible con marcos híbridos

*Fuente:* Elaboración propia.

## **Marco Teórico**

En el ámbito de la gestión de proyectos y la aplicación de indicadores de desempeño, tanto las normas nacionales como internacionales ofrecen directrices, estándares y prácticas recomendadas que son imprescindibles para preservar la calidad y la capacidad de gestión exitosa de proyectos. A continuación se describen las principales normas aplicables en este ámbito.

### **Indicadores Clave de Desempeño (KPIs)**

Los indicadores clave de desempeño (KPIs) son métricas utilizadas para evaluar el éxito de un proyecto en relación con sus objetivos. Permiten medir aspectos específicos del desempeño y proporcionar información valiosa para apoyar decisiones estratégicas asertivas y uso debe estar alineado con los objetivos, ser cuantificables, relevantes, temporales y ejecutables.

"El marco PMBOK proporciona una estructura clara para definir y evaluar KPIs en la gestión de proyectos, asegurando una alineación con los estándares internacionales" (Restrepo & Gamboa, 2019).

### **Sistema de indicadores de desempeño en la gestión de proyectos**

Es un conjunto estructurado de métricas diseñadas para medir, evaluar y mejorar el rendimiento de un proyecto en función de sus metas globales y específicas. Su implementación permite realizar un seguimiento continuo del avance del proyecto, facilitando la toma de decisiones basada en datos y asegurando el cumplimiento de los criterios de éxito definidos (Project Management Institute [PMI], 2021).

Esos sistema debe contar con características que garanticen su efectividad. Inicialmente estos indicadores deben estar alineados con los objetivos globales y específicos del proyecto, y los dominios de desempeño, para una evaluación integral de la gestión. También deben tener

mediciones cuantitativas (como costos, tiempos y cumplimiento del cronograma) y mediciones cualitativas (como satisfacción de los interesados y desempeño del equipo).

“El sistema debe aplicarse en todas las fases del proyecto, desde la planificación hasta el cierre, para asegurar el cumplimiento de los objetivos y la mejora continua del proceso” (Kerzner, 2017).

### **Desempeño de Proyectos**

Se refiere a la capacidad de un proyecto para cumplir con sus objetivos planteados, considerando criterios como el alcance, el tiempo, el costo, la calidad y la satisfacción de los interesados. Atendiendo lo expuesto por el Project Management Institute (PMI, 2021), el desempeño de un proyecto no solo debe medirse en función de la entrega de productos o servicios, sino también en términos del valor generado para los interesados y la organización. Por eso la Guía del PMBOK® Séptima Edición establece los Dominios de Desempeño del Proyecto, los cuales proporcionan un marco integral para evaluar y optimizar la ejecución de proyectos. Se puede analizar a través de diferentes dimensiones:

El cumplimiento de objetivos permite determinar si el proyecto ha logrado los resultados esperados en términos de alcance, entregables y alineación con los requisitos del cliente.

La eficiencia en la ejecución evalúa qué tan bien se han gestionado los recursos disponibles, incluyendo tiempo, costos y capacidades del equipo de trabajo.

La aprobación de los interesados mide el impacto del proyecto en clientes, patrocinadores y demás partes interesadas, asegurando que sus expectativas sean atendidas de manera efectiva (PMI, 2021, p. 103).

## Dominios de Desempeño del Proyecto

"Los dominios de desempeño del proyecto son áreas de énfasis interactivas, interrelacionadas e interdependientes que funcionan al unísono para conseguir los resultados deseados del proyecto” (Project Management Institute [PMI®], 2021.)

Los ocho dominios son: Interesados, Equipo, Enfoque de Desarrollo y Ciclo de Vida, Planificación, Trabajo del Proyecto, Entrega, Métricas e Incertidumbre.

Su ejecución es simultánea a lo largo del proyecto, desde su inicio hasta su cierre, adaptándose al contexto específico de cada organización, proyecto y equipo.

En conjunto, los dominios garantizan la integración y alineación de todos los aspectos esenciales del proyecto para entregar valor de manera efectiva y consistente.

### Figura 1

*Dominios de Desempeño del Proyecto*



*Fuente.* PMBOK® Guide – Seventh Edition (p. 5).

## Dominio de Desempeño de los Interesados

### Figura 2

#### *Dominio de Desempeño de los Interesados*

DOMINIO DE DESEMPEÑO DE LOS INTERESADOS
El Dominio de Desempeño de los Interesados se ocupa de las actividades y funciones asociadas con los interesados.
<p>La ejecución efectiva de este dominio de desempeño tiene los siguientes resultados deseados:</p> <p>Una relación de trabajo productiva con los interesados a lo largo del proyecto.</p> <p>Acuerdo de los interesados con los objetivos del proyecto.</p> <p>Los interesados que son beneficiarios del proyecto brindan apoyo y están satisfechos; los interesados que pueden oponerse al proyecto o a sus entregables no afectan negativamente los resultados del proyecto</p>

*Fuente.* Elaboración propia.

Basado en lo propuesto por el Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide), los interesados son individuos, grupos u organizaciones que pueden afectar, verse afectados o percibirse a sí mismos como afectados por una decisión, actividad o resultado de un proyecto, programa o portafolio.

El análisis de interesados se describe como un método sistemático para recopilar e interpretar información tanto cuantitativa como cualitativa, con el fin de determinar los intereses de aquellos que deben ser considerados a lo largo del proyecto (PMI®, 2017).

Los interesados se dividen en tres grupos que puede está conformado por un pequeño grupo o por millones:

Individuos: Director del proyecto, Equipo de dirección del proyecto y Equipo de proyecto.

Grupos: Organismos de gobierno, PMOs (Project Management Office) y Comités de dirección.

Organizaciones: Proveedores, Clientes, Usuarios finales y Organismos reguladores.

**Tabla 2**

*Ejemplos de Interesados del Proyecto*

<b>Categoría</b>	<b>Descripción</b>
Individuos	Director del proyecto, Equipo de dirección del proyecto y Equipo de proyecto.
Grupos	Organismos de gobierno, PMOs (Project Management Office) y Comités de dirección.
Organizaciones	Proveedores, Clientes, Usuarios finales y Organismos reguladores.

Nota. Tabla elaborada a partir del Gráfico 2-2 de Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía PMBOK®) – Séptima Edición (Project Management Institute, 2021, p. 9).

El involucramiento de los interesados es un factor importante para el éxito del proyecto. Como lo indica la Guía del PMBOK® (2021), este proceso implica la identificación y análisis de las expectativas, necesidades e influencias de las partes interesadas.

Conforme a el PMI® (2021), el desempeño del equipo influye directamente en la percepción de los interesados sobre la calidad y la eficiencia del trabajo.

## Dominio de Desempeño del Equipo

### Figura 3

#### *Dominio de Desempeño del Equipo*

DOMINIO DE DESEMPEÑO DEL EQUIPO
El Dominio de Desempeño del Equipo se ocupa de las actividades y funciones asociadas con las personas responsables de producir los entregables del proyecto que hacen realidad los resultados de negocio.
La ejecución efectiva de este dominio de desempeño tiene los siguientes resultados deseados:
Propiedad compartida.
Un equipo de alto rendimiento.
Todos los miembros del equipo demuestran liderazgo aplicable y otras habilidades interpersonales.

*Fuente.* Elaboración propia

Enfocado en la habilidad del grupo de trabajo del proyecto para trabajar juntos de manera efectiva y conjunta hacia los objetivos comunes del proyecto. Este dominio establece que el éxito de un proyecto no solo depende de las habilidades técnicas y del conocimiento individual, sino también de la cohesión del equipo, su capacidad para resolver problemas y su compromiso con la entrega de resultados.

La gestión del desempeño del equipo es fundamental para mantener a cada miembro del equipo que se sienta valorizado y motivado, lo que contribuye a un mejor rendimiento general. Este enfoque permite adaptarse a los cambios y desafíos que puedan surgir durante la ejecución del proyecto, asegurando que todos los del equipo se encuentren alineado y comprometido con el éxito del proyecto.

Incluso fomenta prácticas ágiles y adaptativas que estimulan el avance continuo del equipo en cuanto a sus procesos y resultados.

Este dominio enrola el siguiente grupo de colaboradores del proyecto:

Director del Proyecto: Persona nombrada por la organización ejecutante para liderar al equipo de proyecto que es responsable de alcanzar los objetivos de este.

Equipo de Dirección de Proyecto: Miembros del equipo de proyecto que participan directamente en las actividades de dirección del proyecto.

Equipo de Proyecto: Conjunto de individuos que realizan el trabajo del proyecto con el fin de alcanzar sus objetivos. (Project Management Institute [PMI®], 2021, p. 16).

### Tabla 3

#### *Equipo de Colaboradores del Proyecto*

<b>Rol</b>	<b>Descripción</b>
Director del Proyecto	Persona nombrada por la organización ejecutante para liderar al equipo de proyecto que es responsable de alcanzar los objetivos de este.
Equipo de Dirección de Proyecto	Miembros del equipo de proyecto que participan directamente en las actividades de dirección del proyecto.
Equipo de Proyecto	Conjunto de individuos que realizan el trabajo del proyecto con el fin de alcanzar sus objetivos.

Nota. Tabla elaborada a partir de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK® Guide) – Séptima Edición (Project Management Institute [PMI®], 2021, p. 16).

Para liderar un equipo de proyecto se requiere coordinar actividades, motivar al equipo y cumplir objetivos y un liderazgo efectivo mejora la colaboración y la toma de decisiones. "La

confianza y el respeto mutuo fomentan la innovación y la resolución de problemas" (PMI®, 2021).

Los equipos de alto rendimiento destacan por su compromiso y habilidades técnicas.

## **Dominio de Desempeño del Enfoque de Desarrollo y del Ciclo de Vida**

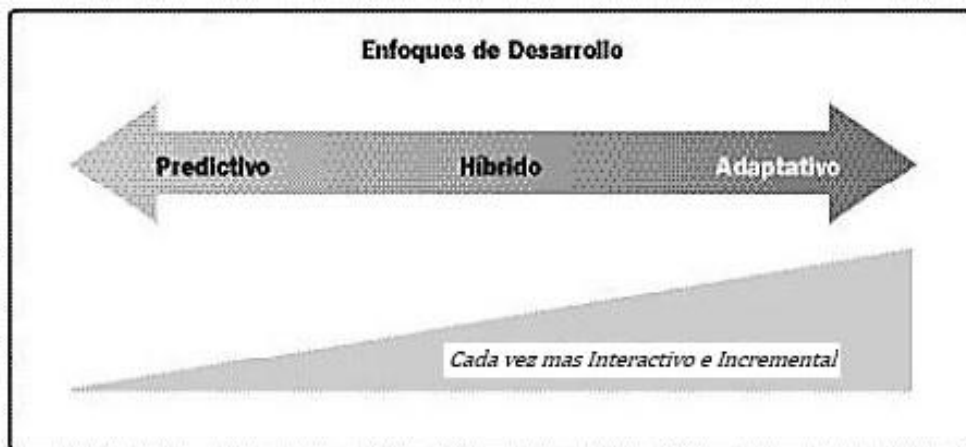
### **Figura 4**

#### *Dominio de Desempeño del Enfoque de Desarrollo y del Ciclo de Vida*

DOMINIO DEL ENFOQUE DE DESARROLLO Y DEL DESEMPEÑO DEL CICLO DE VIDA
El Dominio del Enfoque de Desarrollo y del Desempeño del Ciclo de Vida aborda las actividades y funciones asociadas con el enfoque de desarrollo, la cadencia y las fases del ciclo de vida del proyecto.
<p>La ejecución efectiva de este dominio de desempeño tiene los siguientes resultados deseados:</p> <p>Enfoques de desarrollo que son consistentes con los entregables del proyecto.</p> <p>Un ciclo de vida del proyecto que consiste en fases que conectan la entrega del valor del negocio y el valor para los interesados desde el comienzo hasta el final del proyecto.</p> <p>Un ciclo de vida del proyecto que consta de fases que facilitan la cadencia de entrega y el enfoque de desarrollo necesarios para elaborar los entregables del proyecto.</p>

*Fuente:* Elaboración propia.

Este dominio aborda el tema de como los equipos de proyecto seleccionan y aplican el enfoque de desarrollo adecuado: predictivo, ágil o híbrido y cómo este se alinea con el ciclo de vida del proyecto para maximizar la entrega de valor. Es basado en que la habilidad para adaptarse y responder con agilidad es fundamental para cumplir con las expectativas de los interesados y los objetivos estratégicos de la organización.

**Figura 5***Enfoques de Desarrollo*

*Fuente.* Project Management Institute. (2021). Gráfico 2-7. Enfoques de Desarrollo. En la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK® Guide) – Séptima Edición (p. 35). Project Management Institute.

Se destacan los siguientes conceptos fundamentales para la gestión de proyectos:

"Entregable. Cualquier producto, resultado o capacidad única y verificable para ejecutar un servicio que se debe producir para completar un proceso, una fase o un proyecto.

Enfoque de Desarrollo. Método utilizado para crear y desarrollar el producto, servicio o resultado durante el ciclo de vida del proyecto, tal como un método predictivo, iterativo, incremental, adaptativo o híbrido.

Cadencia. Ritmo de las actividades realizadas a lo largo del proyecto.

Fase del Proyecto. Conjunto de actividades del proyecto relacionadas lógicamente que culmina con la finalización de uno o más entregables.

Ciclo de Vida del Proyecto. Serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión" (Project Management Institute [PMI®], 2021, p. 33).

**Tabla 4***Fases del Ciclo de Vida del Proyecto*

<b>Fase</b>	<b>Descripción</b>
Inicio	Definición de objetivos, alcance y recursos necesarios.
Planificación	Desarrollo de un plan detallado y la identificación de riesgos.
Ejecución	Implementación de actividades y gestión de recursos.
Monitoreo y Control	Seguimiento del progreso y ajuste de estrategias.
Cierre	Evaluación de resultados y documentación de lecciones aprendidas.

Nota. Tabla elaborada a partir del Gráfico 2-12. Ciclo de Vida del Centro en el PMBOK® Guide – Séptima Edición, p. 48).

**Tabla 5***Enfoques de Desarrollo*

<b>Enfoque</b>	<b>Descripción</b>
Predictivo	Planificación detallada desde el inicio, con entregables definidos y control estricto del cronograma.
Interactivo	Entregas parciales y ajustes frecuentes en función de la retroalimentación.
Incremental	Desarrollo en etapas, con la adición gradual de funcionalidad.
Adaptativo	Flexibilidad para responder a cambios, común en metodologías ágiles.
Híbrido	Combinación de enfoques predictivos y adaptativos para optimizar resultados.

Nota. Información extraída de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK® Guide) – Séptima Edición (Project Management Institute [PMI®], 2021, pp. 35-38).

## Dominio de Desempeño de la Planificación

### Figura 6

#### *Dominio de Desempeño de la Planificación*

DOMINIO DE DESEMPEÑO DE LA PLANIFICACIÓN
El Dominio de Desempeño de la Planificación aborda las actividades y funciones asociadas con la organización y coordinación iniciales, continuas y en evolución, necesarias para la entrega de los elementos entregables y los resultados del proyecto.
La ejecución efectiva de este dominio de desempeño tiene los siguientes resultados deseados:
El proyecto avanza de manera organizada, coordinada y deliberada.
Existe un enfoque holístico para entregar los resultados del proyecto.
Se elabora información evolutiva para obtener los entregables y los resultados para los cuales se emprendió el proyecto.
El tiempo dedicado a la planificación es adecuado para la situación.
La información de planificación es suficiente para gestionar las expectativas de los interesados.

*Fuente.* Elaboración propia.

Este se centra en la definición y elaboración de un enfoque sistemático para establecer objetivos, desarrollar estrategias y crear planes que permitan alcanzar los resultados deseados del proyecto. La planificación en este contexto no solo se limita a la creación de documentos estáticos, sino que es un proceso dinámico y continuo que debe ajustarse a las necesidades del proyecto y su entorno. Incluye actividades como la identificación de requisitos, la definición del alcance, la estimación de recursos, la programación de actividades y la gestión de riesgos, entre otros.

Es esencial para asegurar que los proyectos se lleven a cabo de manera efectiva, cumpliendo con los objetivos establecidos y generando valor. Su correcta aplicación permite anticiparse a desafíos, optimizar recursos y mantener el enfoque en los resultados esperados.

Las siguientes definiciones son clave para comprender el Dominio de Desempeño de la Planificación:

"Estimación: Evaluación cuantitativa del valor o resultado probable de una variable, tal como costos del proyecto, recursos, esfuerzo o duraciones.

Exactitud: En el sistema de gestión de calidad, la exactitud es una evaluación de la corrección.

Precisión: En el sistema de gestión de calidad, la precisión es una evaluación de la exactitud.

Intensificación: Método utilizado para acortar la duración del cronograma con el menor incremento de costo mediante la adición de recursos.

Ejecución Rápida: Método de compresión del cronograma en el que actividades o fases que normalmente se realizan en secuencia se llevan a cabo en paralelo, al menos durante una parte de su duración.

Presupuesto: Estimación aprobada para el proyecto o cualquier componente de la estructura de desglose del trabajo (EDT) o cualquier actividad del cronograma" (Project Management Institute [PMI®], 2021, p. 52).

El Dominio de Desempeño de la Planificación, según el PMBOK® (2021), define aspectos esenciales para garantizar la ejecución efectiva del proyecto. Ahora se presentan los elementos clave relacionados:

La Variables para la Planificación incluyen factores como, el cronograma, el alcance, la calidad, el costo y los cuales son fundamentales para definir objetivos claros y tomar decisiones informadas.

La Conformación y Organización del Equipo de Trabajo influye en la asignación de roles y responsabilidades, promoviendo la colaboración y optimizando la ejecución de tareas.

La Comunicación efectiva es clave para coordinar actividades y alinear expectativas entre los interesados, estableciendo canales claros y métodos de retroalimentación.

La Gestión de Recursos Físicos asegura la disponibilidad y uso adecuado de materiales, equipos e infraestructura para minimizar interrupciones.

La Gestión de Cambios permite adaptarse a nuevos requisitos y mitigar riesgos, evaluando el impacto en cronograma, costo y calidad.

El uso de Métricas y KPIs facilita la evaluación del rendimiento del proyecto, identificando desviaciones y aplicando acciones correctivas.

La Alineación de los objetivos del proyecto con los intereses de las partes interesadas y las metas organizacionales garantiza una dirección estratégica coherente.

Las Interacciones con Otros Dominios de Desempeño permiten una ejecución integral y eficiente del proyecto.

La Verificación de Resultados evalúa si los entregables cumplen con los requisitos y estándares de calidad, asegurando la satisfacción del cliente y la mejora continua.

## Dominio de Desempeño del Trabajo del Proyecto

### Figura 7

#### *Dominio de Desempeño del Trabajo del Proyecto*

DOMINIO DE DESEMPEÑO DEL TRABAJO DEL PROYECTO
El Dominio de Desempeño del Trabajo del Proyecto aborda las actividades y funciones asociadas con el establecimiento de los procesos del proyecto, la gestión de los recursos físicos y el fomento de un entorno de aprendizaje.
La ejecución efectiva de este dominio de desempeño tiene los siguientes resultados deseados:
Desempeño eficiente y efectivo del proyecto.
Los procesos del proyecto son apropiados para el proyecto y el entorno.
Comunicación adecuada con los interesados.
Gestión eficiente de los recursos físicos.
Gestión eficaz de las adquisiciones.
Capacidad mejorada del equipo gracias al aprendizaje continuo y la mejora de los procesos.

*Fuente.* Elaboración propia.

Es fundamental en la gestión, ya que profundiza en ejecución y seguimiento de los trabajos fundamentales para la obtención de las metas propuestas. Este dominio no solo garantiza que el trabajo se realice de acuerdo con los planes definidos, sino que también la adaptabilidad y la entrega de valor en un entorno dinámico y cambiante.

Incluye la coordinación de recursos, la supervisión del progreso, la gestión de la calidad y la implementación de acciones correctivas cuando se identifican desviaciones. Además, fomenta una comunicación efectiva y la colaboración entre los miembros del equipo y los stakeholders.

La gestión de cambios forma parte de este dominio, asegurando que las solicitudes de cambio se evalúen y se implementen de manera controlada, que siempre estén alineadas con los objetivos del proyecto.

Conforme a la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK® Guide) – Séptima Edición (Project Management Institute [PMI®], 2021), "Las siguientes definiciones son pertinentes para el Dominio de Desempeño del Trabajo del Proyecto:

**Documentos de las licitaciones:** Todos los documentos utilizados para solicitar información, cotizaciones o propuestas a posibles vendedores.

**Conferencia de Oferentes:** Reuniones con posibles vendedores previas a la preparación de una licitación o propuesta para asegurar que todos los posibles proveedores comprendan la necesidad de adquisición de manera clara y uniforme. También conocidas como conferencias de contratistas, conferencias de proveedores o conferencias previas a la licitación.

**Conocimiento Explícito:** Conocimiento que puede codificarse utilizando símbolos tales como palabras, números e imágenes.

**Conocimiento Tácito:** Conocimiento personal que puede ser difícil de articular y compartir tal como creencias, experiencia y percepciones. (PMI®, 2021, p. 70).

Este dominio actúa como un facilitador esencial para otros dominios. Creando un ambiente propicio para que el equipo del proyecto se reúna, interactúe y logre un compromiso exitoso con las partes interesadas. También ayuda a gestionar la incertidumbre, la ambigüedad y la complejidad, equilibrando sus efectos con otras limitaciones del proyecto (Project Management Institute [PMI®], 2021, p. 78).

## Dominio de Desempeño de la Entrega

### Figura 8

#### *Dominio de Desempeño de la Entrega*

DOMINIO DE DESEMPEÑO DE LA ENTREGA
El Dominio de Desempeño de la Entrega aborda las actividades y funciones asociadas con la entrega del alcance y la calidad para cuyo logro se emprendió el proyecto.
<p><b>La ejecución efectiva de este dominio de desempeño tiene los siguientes resultados deseados:</b></p> <p>Los proyectos contribuyen a los objetivos de negocio y al avance de la estrategia.</p> <p>Los proyectos materializan los resultados para los que fueron iniciados.</p> <p>Los beneficios del proyecto se obtienen en el plazo en que se planificaron.</p> <p>El equipo del proyecto tiene una clara comprensión de los requisitos.</p> <p>Los interesados aceptan y están satisfechos con los entregables del proyecto.</p>

*Fuente.* Elaboración propia.

Se centra en garantizar que los proyectos cumplan con los objetivos para los cuales fueron concebidos, proporcionando resultados que generen valor para los interesados. Este dominio abarca la planificación, ejecución, monitoreo y control de las entregas del proyecto, asegurando que los productos, servicios o resultados finales satisfagan las expectativas de calidad, alcance, tiempo y costo.

Según el Project Management Institute (PMI<sup>®</sup>, 2021), el Dominio de Desempeño de la Entrega en la gestión de proyectos se basa en varios conceptos clave:

Constituye un requisito cualquier condición esencial que debe ser satisfecha por un producto, servicio o resultado para garantizar la atención de una necesidad empresarial.

"Las siguientes definiciones son pertinentes para el Dominio de Desempeño de la Entrega:

Requisito: Condición o capacidad que debe estar presente en un producto, servicio o resultado para satisfacer una necesidad de negocio.

Estructura de Desglose del Trabajo (WBS/EDT). Descomposición jerárquica del alcance total del trabajo a ser realizado por el equipo del proyecto para cumplir con los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos.

Definición de Terminado (DoD). Lista de verificación que incluye todos los criterios requeridos para que un entregable sea considerado como listo para ser usado por el cliente.

Calidad. Grado en el que un conjunto de características inherentes satisface los requisitos.

Costo de la Calidad (COQ). Todos los costos incurridos durante la vida del producto por inversión en la prevención de no conformidad con los requisitos, evaluación del producto o servicio en cuanto a su conformidad con los requisitos, e incumplimiento de los requisitos" (Project Management Institute [PMI®], 2021, p. 78).

Los resultados subóptimos pueden derivar de una mala alineación con los objetivos, deficiencias en la gestión de riesgos o ejecución ineficiente.

La integración con otros dominios, como la planificación y la gestión de riesgos, asegura una entrega efectiva y control de calidad. La verificación de resultados evalúa si los entregables cumplen los estándares de calidad, permitiendo ajustes y mejoras continuas (PMI®, 2021, p. 92).

## Dominio de Desempeño de la Medición

### Figura 9

#### *Dominio de Desempeño de la Medición*

DOMINIO DE DESEMPEÑO DE LA MEDICIÓN
<p>El Dominio de Desempeño de la Medición aborda las actividades y funciones asociadas con la evaluación del desempeño de los proyectos y la adopción de medidas apropiadas para mantener un desempeño aceptable.</p>
<p><b>La ejecución efectiva de este dominio de desempeño tiene los siguientes resultados deseados:</b></p> <p>Una comprensión confiable del estado del proyecto.</p> <p>Datos procesables para facilitar la toma de decisiones.</p> <p>Acciones oportunas y apropiadas para mantener el desempeño del proyecto de acuerdo a lo planeado.</p> <p>Lograr objetivos y generar valor de negocio mediante la toma de decisiones informadas y oportunas basadas en pronósticos y evaluaciones confiables.</p>

*Fuente.* Elaboración propia.

Este dominio permite evaluar de manera objetiva el progreso y rendimiento del proyecto en relación con sus objetivos. Enfatizando en la recopilación, análisis e interpretación de datos clave para la toma de decisiones informadas, asegurando la alineación con los objetivos estratégicos de la organización.

“Las siguientes definiciones son importantes para el Dominio de Desempeño de la Medición:

**Métrica:** Descripción de un atributo del proyecto o producto y cómo medirlo.

**Línea Base:** Versión aprobada de un producto de trabajo que se utiliza como base de comparación con los resultados reales.

Tablero: Conjunto de diagramas y gráficos que muestran el avance o el rendimiento en relación con mediciones importantes del proyecto (Project Management Institute [PMI®], 2021, p. 93).

La medición en los proyectos no solo se limita a evaluar el cumplimiento de plazos, costos y alcance, sino también la calidad de los entregables, la eficiencia de los procesos y la satisfacción de los interesados.

A través de indicadores de desempeño (KPI), métricas y técnicas analíticas, los equipos de proyecto pueden identificar desviaciones, anticipar riesgos y optimizar el uso de recursos para mejorar la probabilidad de éxito.

Según el PMBOK® (Project Management Institute PMI®, 2021), el Dominio de Desempeño de la Medición se apoya en conceptos clave que facilitan la supervisión y ajuste del progreso. Entre ellos se encuentra la métrica, la cual representa una descripción detallada de un atributo del proyecto o producto, definiendo además el método para su medición.

**Tabla 6***Tipos de Indicadores Clave de Desempeño*

<b>Tipo de Indicador</b>	<b>Descripción</b>	<b>Ejemplo</b>
Indicadores Adelantados	Predicen cambios o tendencias en el proyecto. Permiten identificar desviaciones antes de que superen el umbral de tolerancia.	Tamaño del proyecto, número de elementos en la lista de trabajo pendiente, falta de gestión de riesgos, baja participación de interesados.
Indicadores Rezagados	Miden los entregables o eventos después de que ocurren. Reflejan el desempeño o condiciones pasadas.	Número de entregables completados, variación del cronograma, costo y cantidad de recursos consumidos.

Nota: Información tomada de PMBOK® Guide – Séptima Edición (Project Management Institute [PMI®], 2021, pp. 95-96).

La línea base se refiere a el documento aprobado correspondiente a un producto del proyecto utilizada como punto de referencia para comparar los resultados obtenidos durante la ejecución del proyecto. En definitiva, el tablero comprende un conjunto de representaciones visuales, como diagramas y gráficos, que permiten monitorear el desempeño del proyecto en función de indicadores clave.

La selección de los elementos a evaluar, los parámetros y la metodología de medición dependen de los objetivos del proyecto, los resultados esperados y el entorno en el que se lleva a

cabo. Entre las categorías más comunes de métricas se incluyen: entregables, progreso en la entrega, desempeño frente a la línea base, gestión de recursos, generación de valor para el negocio, satisfacción de los interesados y proyecciones futuras (Project Management Institute [PMI®], 2021, p. 98).

## **Dominio de Desempeño de la Incertidumbre**

### **Figura 10**

#### *Dominio de Desempeño de la Incertidumbre*

DOMINIO DE DESEMPEÑO DE LA INCERTIDUMBRE
El Dominio de Desempeño de la Incertidumbre aborda las actividades y funciones asociadas con el riesgo y la incertidumbre.
<p><b>La ejecución efectiva de este dominio de desempeño tiene los siguientes resultados deseados:</b></p> <p>Concienciación del entorno en el que se producen los proyectos, incluidos, entre otros, los entornos técnico, social, político, de mercado y económico.</p> <p>Exploración proactiva y respuesta a la incertidumbre.</p> <p>Concienciación de la interdependencia de múltiples variables en el proyecto.</p> <p>La capacidad de anticipar amenazas y oportunidades y comprender las consecuencias de los incidentes.</p> <p>Entrega de proyectos con poco o ningún impacto negativo procedente de eventos o condiciones imprevistas.</p> <p>Se aprovechan las oportunidades para mejorar el desempeño y los resultados del proyecto.</p> <p>Las reservas de costos y cronograma se utilizan de manera efectiva para mantener la alineación con los objetivos del proyecto.</p>

*Fuente:* Elaboración propia.

“La incertidumbre en el sentido más amplio es un estado de desconocimiento o imprevisibilidad.

La incertidumbre tiene muchos matices, tales como:

Riesgo asociado con no conocer eventos futuros.

Ambigüedad asociada con no ser consciente de las condiciones actuales o futuras.

Complejidad asociada con sistemas dinámicos que tienen resultados impredecibles (Project Management Institute, 2021, p. 117).

Aborda la gestión de factores impredecibles que pueden influir de alguna manera en el desarrollo del proyecto. Puede manifestarse en diferentes formas, como cambios en los requisitos, riesgos emergentes, fluctuaciones en los costos o eventos externos inesperados. Para gestionar eficazmente esta incertidumbre, se debe adoptar un enfoque proactivo que permita identificar, evaluar y responder a posibles variaciones en el entorno del proyecto.

“Las siguientes definiciones son pertinentes para el Dominio de Desempeño de la Incertidumbre:

**Incertidumbre:** Falta de comprensión y conciencia de los problemas, eventos, caminos a seguir o soluciones a buscar.

**Ambigüedad:** Estado de confusión, con dificultad para identificar la causa de los eventos, o tener múltiples opciones entre las cuales elegir.

**Complejidad:** Característica de un programa o proyecto o de su entorno que es difícil de gestionar debido al comportamiento humano, el comportamiento del sistema y la ambigüedad.

**Volatilidad:** Posibilidad de un cambio rápido e impredecible.

**Riesgo:** Evento o condición incierta que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo en uno o más de los objetivos de un proyecto" (Project Management Institute, 2021, p. 116).

## Marco Metodológico

### Tipo de Investigación

Esta investigación es de tipo aplicada, se enfoca en la utilización de KPIs en la administración del proyecto para la construcción de una planta de beneficio de oro, alineando su desarrollo con los dominios del PMBOK® Séptima Edición.

Según Kerzner (2020), la investigación aplicada busca generar soluciones prácticas a problemas específicos dentro de un contexto real, lo que permite mejorar el manejo de proyectos en entorno el de la construcción.

La importancia de la investigación aplicada en proyectos de construcción radica en la capacidad para transformar métodos teóricos en estrategias efectivas que optimicen los procesos de ejecución (Oberlender, 2000). Para este estudio se busca desarrollar un modelo práctico para la medición del desempeño en la construcción de la planta de beneficio de oro, asegurando el eficiente control de recursos y la selección de acciones orientada por datos cuantificables.

La norma ISO 21500:2012 recomienda que la implementación de modelos de desempeño en la gestión de proyectos permite evaluar la eficacia de cada fase del ciclo de vida del proyecto, asegurando el cumplimiento de objetivos estratégicos y operacionales. En este caso la aplicación de los KPIs facilitará la identificación de áreas de mejora en la ejecución de la construcción, contribuyendo la optimización de tiempos, costos y calidad.

Anteriores estudios demuestran que la integración de herramientas de medición del desempeño en proyectos de infraestructura mejora la productividad y reduce las desviaciones en planificación y ejecución (Turner, 2016). Aplicando este enfoque se puede decir que la investigación contribuirá a la eficiencia de la construcción de la planta de beneficio de oro y proporcionará un modelo replicable en otros proyectos de infraestructura minera.

## Nivel de Investigación

La investigación realizada se clasifica como descriptiva, la cual tiene como propósito observar, registrar, analizar y presentar la naturaleza y componentes de un fenómeno sin intervenir en él. En palabras de Sampieri, Collado y Lucio (2014), "la investigación descriptiva busca especificar las propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que sea analizado".

Este enfoque permite obtener una representación precisa del objeto de estudio, lo cual resulta fundamental en contextos donde se requiere documentar cómo se presentan ciertos procesos o condiciones en escenarios reales.

Atendiendo lo expuesto por Kerzner (2017), comprender y documentar cada etapa del proceso de construcción es fundamental para garantizar una gestión eficiente y minimizar riesgos en proyectos de gran escala.

En esta investigación se aplican indicadores clave de desempeño (KPIs) como herramientas de medición que permiten evaluar la eficiencia del proyecto. Dado de que el estudio de investigación es de nivel descriptivo, el uso de estos indicadores facilita la detección de modelos y comportamientos recurrentes en la gestión del proyecto. Como lo expone Turner (2016), "el uso sistemático de métricas de desempeño en proyectos constructivos contribuye a optimizar la planificación y mejorar la gestión de los recursos, permitiendo una mejor toma de decisiones."

Algunos estudios por ejemplo, Rodríguez y Martínez (2019) concluyen que la aplicación sistemática de KPIs en proyectos de construcción permite reducir en un 15 % los tiempos de ejecución y optimizar los costos hasta en un 10 %. Igualmente López (2020) dice que la alineación de métricas de desempeño con estándares internacionales contribuye a elevar la

productividad en las labores administrativas de recursos y a disminuir la probabilidad de sobrecostos.

Por su parte Turner (2016) resalta que “la integración de herramientas de medición del desempeño en proyectos constructivos incrementa la productividad general y facilita la toma de decisiones informadas en tiempo real”, demuestran que la integración de KPIs en la gestión de proyectos constructivos permite describir el estado actual del proyecto y establecer las relaciones entre la aplicación de estos indicadores y el desempeño general del proyecto.

Aunque el enfoque es descriptivo, la inclusión de métricas de desempeño permite analizar la relación entre los procesos de construcción y el rendimiento óptimo durante el desarrollo del proyecto, lo que contribuye a una mejor optimización de recursos y a la obtención de los resultados propuestos en el proyecto.

### **Diseño de la Investigación**

La estrategia de investigación corresponde a un diseño no experimental y transversal, ya que no implica la manipulación directa de variables, solo se observan y analizan en su contexto dentro del proceso de construcción de la planta. Es transversal porque la recolección de datos se realizará en un período específico del proyecto, sin un seguimiento longitudinal.

Para la implementación de los indicadores propuestos, se empleará un estudio de caso, que permite analizar en la implementación de los indicadores dentro del contexto real de la construcción de la planta de beneficio de oro.

Conforme a Montero (2016), los estudios de caso en la gestión de proyectos son herramientas fundamentales para evaluar la aplicabilidad de nuevos modelos de medición y gestión.

## **Fase 1: Establecimiento de Criterios de Medición del Desempeño**

Esta fase se vincula con el Objetivo Específico 1, cuyo propósito es definir los criterios necesarios para evaluar el desempeño dentro del marco de la gestión de proyectos. La formulación de estos parámetros es fundamental porque permite aplicar los conceptos teóricos establecidos en los Dominios de Desempeño del PMBOK® Séptima Edición en herramientas prácticas y medibles.

Establecer criterios claros y estructurados facilita el seguimiento del avance, la identificación de desviaciones y la implementación de acciones correctivas de manera oportuna.

Para dar cumplimiento a este objetivo se desarrolló un conjunto estructurado de criterios de medición vinculados específicamente a cada fase del ciclo de vida en la gestión de proyectos. Estos criterios se diseñaron con base en los principios orientadores de los Dominios de Desempeño, permitiendo una evaluación alineada con los estándares globales aplicados en la gestión de proyectos, descritos en la siguiente tabla (Tabla 7 - Criterios de Medición por Fases).

**Tabla 7**

### *Criterios de Medición por Fases*

<b>Fase</b>	<b>Criterio de medición</b>
<b>Inicio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar que todos los interesados estén correctamente identificados y categorizados según su influencia y expectativas.</li> <li>- Evaluar la existencia de acuerdos claros sobre roles y responsabilidades dentro del equipo de proyecto.</li> <li>- Medir el nivel de compromiso inicial a través de encuestas de involucramiento.</li> </ul>

---

<b>Planificación</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Validar que el enfoque de desarrollo y ciclo de vida del proyecto esté seleccionado y documentado según las necesidades del proyecto.</li><li>- Evaluar la coherencia entre los objetivos del proyecto y los planes de cronograma, de costo y calidad.</li><li>- Verificar la identificación de riesgos</li><li>- Medir la alineación del plan de gestión de interesados, plan de gestión de riesgos y plan de gestión de recursos respecto a los objetivos.</li></ul>
<b>Ejecución</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Comparar el avance real de las actividades frente al cronograma planteado.</li><li>- Medir la calidad de los entregables de acuerdo con los criterios de aceptación definidos.</li><li>- Evaluar el desempeño del equipo mediante indicadores de productividad y resolución de problemas.</li><li>- Verificar la aplicación efectiva de los recursos financieros y técnicos planificados.</li></ul>
<b>Control y monitoreo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Medir la desviación de costos, tiempos y alcance frente a lo inicialmente aprobado.</li><li>- Evaluar la eficacia de las acciones correctivas ante desviaciones detectadas.</li><li>- Verificar la confiabilidad de los datos recolectados para el seguimiento de KPIs.</li><li>- Analizar la capacidad de respuesta ante eventos de riesgo materializados.</li></ul>
<b>Cierre</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Validar el cumplimiento de todos los requisitos contractuales y entregables finales.</li></ul>

---

- 
- Evaluar la satisfacción de los interesados mediante encuestas.
  - Confirmar la entrega de la documentación final del proyecto de forma completa y en los plazos estipulados.
  - Verificar la transferencia del conocimiento mediante actas de lecciones aprendidas y cierre administrativo.
- 

*Fuente:* Elaboración propia basada en la Guía PMBOK® Séptima Edición (PMI, 2021).

En la fase de Inicio los criterios de medición se establecieron en torno a la identificación y categorización de los interesados, la formalización de roles y responsabilidades en el equipo del proyecto, y la evaluación del compromiso mediante instrumentos verificables.

Para la fase de Planificación los criterios se centraron en la validación de la coherencia del plan de dirección del proyecto respecto a los objetivos, la consistencia entre cronograma, presupuesto y alcance, también la identificación de riesgos y su priorización.

En la fase de Ejecución la medición del desempeño se basó en el cumplimiento del cronograma y presupuesto aprobados, la calidad de los entregables conforme a los criterios establecidos, la productividad del equipo de trabajo y la capacidad para asignar y emplear los recursos de manera eficiente.

En la fase de Monitoreo y Control los criterios de medición consideraron comparar del avance real frente a las líneas teóricas planteadas, la identificación de desviaciones en tiempo, costo y calidad, y la efectividad de las acciones correctivas implementadas.

Para la fase de Cierre los criterios se enfocaron en la validación del cumplimiento de los objetivos del proyecto, la satisfacción de los interesados, la calidad de los entregables finales, la consolidación de la documentación de cierre, y la transferencia efectiva de conocimientos.

## **Fase 2: Diseño de un sistema de indicadores clave de desempeño (KPIs) alineado con los Dominios de Desempeño del PMBOK® Séptima Edición**

Esta fase está directamente relacionada con el Objetivo Específico 2: Diseñar un sistema de indicadores clave de desempeño (KPIs) alineado con los Dominios de Desempeño del PMBOK® Séptima Edición. Esta fase constituye el eje articulador del trabajo, ya que integra los resultados obtenidos en las etapas previas (análisis de los dominios y definición de criterios de medición) para establecer un sistema aplicable, concreto y operativo de seguimiento del desempeño en proyectos de construcción.

Se empleó una herramienta de análisis cruzado representada en una matriz de integración, la cual permitió mapear la interacción entre los ocho dominios del PMBOK® y las fases de construcción de proyectos principalmente, lo que permitió evidenciar qué dominios aplicados en cada fase, y cuáles indicadores recomendados permiten evaluar su cumplimiento.

**Tabla 8**

*Matriz de Análisis Relación Fases/Dominios/KPI*

<b>Fase de Proyecto PMBOK®</b>	<b>Dominios de Desempeño PMBOK®</b>	<b>KPIs</b>	<b>Fórmula de KPI</b>	<b>Datos Requeridos</b>	<b>Responsable</b>
Inicio	Interesados y Equipo.	KPIs (entre 3 y 5 max)			
Planificación	Planificación, Enfoque de Desarrollo y Ciclo de Vida	KPIs (entre 3 y 5 max)			
Ejecución	Trabajo del Proyecto, Entrega y Equipo	KPIs (entre 3 y 5 max)			
Monitoreo y Control	Medición, Incertidumbre y Calidad	KPIs (entre			

		3 y 5 max)
Cierre	Entrega, Interesados y Medición	KPIs (entre 3 y 5 max)

Fuente. Elaboración Propia.

Construida como una herramienta central para el diseño y aplicación del sistema de indicadores (KPIs) propuesto en este trabajo. Su objetivo es vincular de ordenada y coherentemente las distintas fases de un proyecto con los dominios de desempeño definidos en la Guía del PMBOK® Séptima Edición, junto con los indicadores que permiten la evaluación el desempeño.

La estructura de la matriz se basa en la asociación entre cada fase del proyecto (inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre) con los dominios de desempeño que aplican en cada una. Esta selección se realizó a partir de la lectura de las responsabilidades, actividades y decisiones que se concentran en cada fase, así como de la interacción entre dominios.

Por ejemplo en la fase de planificación los dominios de planificación, interesados y equipo son esenciales para definir los elementos clave del proyecto y establecer condiciones para una ejecución eficiente. En la fase de ejecución se destacan dominios como entrega, equipo y desempeño, dada su vinculación directa con la realización y seguimiento de las actividades planificadas.

Para cada combinación fase-dominio, se diseñaron indicadores clave de desempeño seleccionados con base en criterios de pertinencia, viabilidad de medición y utilidad para la gestión. Estos indicadores permiten realizar un seguimiento objetivo y estructurado de los aspectos críticos del proyecto en sus diferentes etapas. También cada KPI se acompaña de los

requisitos necesarios para su cálculo, lo que facilita su implementación práctica en diferentes contextos organizacionales y sectores.

El modelo fue construido mediante tres elementos clave:

Las fases del proyecto (inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre)

Los Dominios de Desempeño (como planificación, trabajo en equipo, partes interesadas, etc.), y

Los KPIs seleccionados en la sección Análisis y Desarrollo de Resultados de la Fase 3.

Cada cruce en la matriz representa una relación directa entre lo que se ejecuta en el proyecto, lo que se gestiona en términos de dirección de proyectos, y lo que se mide como desempeño. Este enfoque permite evaluar de forma estructurada si las prácticas de gestión están generando los resultados esperados en cada fase.

La integración fue validada mediante la revisión crítica del contenido metodológico elaborado, garantizando coherencia entre la teoría del PMBOK<sup>®</sup>, la práctica constructiva y los resultados esperados en un proyecto real. El sistema propuesto constituye una herramienta aplicable para la evaluar el desempeño en proyectos de construcción con enfoque en dirección profesional de proyectos.

Se seleccionaron los KPIs recomendados definidos en el Objetivo Específico 2 en la sección de Resultados de este trabajo, asegurándose que fueran medibles, alcanzables y alineados con los Dominios de Desempeño del PMBOK<sup>®</sup> Séptima Edición, también fórmulas y parámetros específicos para cada indicador, considerando aspectos como costos, tiempos, calidad y cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Se definieron los métodos de recolección de datos, la periodicidad de la medición y los responsables de la evaluación de cada KPI. Se seleccionaron los KPIs recomendados

asegurándose que fueran medibles, alcanzables y alineados con los dominios de desempeño del PMBOK® Séptima Edición. Para cada indicador se establecieron fórmulas y parámetros específicos, considerando variables clave como costos, tiempos, calidad y cumplimiento de los objetivos del proyecto.

La periodicidad de la medición, esta se encuentra definida en el mismo instrumento y responde al tipo de indicador. Puede variar entre medición diaria, semanal, mensual, o al cierre de fase, dependiendo de la naturaleza del dato y su relevancia para la tomar buenas decisiones. Por ejemplo los indicadores de avance físico y cronograma se revisan de manera continua o semanal, mientras que los relacionados con satisfacción del cliente o análisis de desempeño general pueden realizarse al cierre de cada fase o del proyecto.

Respecto a los responsables de la medición, el sistema define claramente roles asignados para cada tipo de dato, lo cual asegura trazabilidad y control. La tabla de recolección establece explícitamente quién debe registrar, verificar y analizar la información asociada a cada indicador, lo cual contribuye a la estructuración y consistencia del proceso de evaluación del desempeño en cada fase del proyecto

De forma complementaria se desarrolló un formato de recolección de datos que sistematiza la información clave de cada KPI. Este instrumento, presentado en la Tabla 9, permite definir el tipo de indicador, su fuente de datos, el método de recolección, la frecuencia y el responsable asignado. Su implementación fue fundamental durante esta fase, ya que facilitó la estructuración y operacionalización del sistema de indicadores en el contexto del proyecto.

**Tabla 9***Análisis de Resultados*

<b>Dominio de</b>	<b>KPI</b>	<b>Meta</b>	<b>Resultado</b>	<b>Desviación</b>	<b>Análisis</b>	<b>Acciones</b>	<b>Responsable</b>
<b>Desempeño del</b>					<b>de</b>	<b>Correctivas</b>	
<b>PMBOK</b>					<b>Causa</b>		
<b>Interesados</b>							
<b>Equipo</b>							
<b>Enfoque de</b>							
<b>Desarrollo y</b>							
<b>Ciclo de Vida</b>							
<b>Planificación</b>							
<b>Trabajo del</b>							
<b>proyecto</b>							
<b>Entrega</b>							
<b>Medición</b>							
<b>Incertidumbre</b>							

*Fuente:* Elaboración propia.

Este sistema de indicadores permitió generar un marco de referencia para la toma de decisiones y la mejora continua.

A continuación se presenta un diagrama que resume gráficamente la relación entre las fases del proyecto, los dominios del PMBOK® Séptima Edición y los KPIs definidos en esta etapa de diseño metodológico.

Figura 11

*Relación metodológica entre fases del proyecto y KPIs diseñados.*



*Fuente:* Elaboración propia.

### Fase 3: Implementación del Sistema en el Caso de Estudio

Busca implementar el sistema de indicadores en la construcción de la Planta de Beneficio de Oro, se relaciona directamente con los elementos fundamentales del proyecto, tales como las fases constructivas, los dominios de desempeño del PMBOK® Séptima Edición y los criterios de medición definidos previamente. Esta acción parte de la identificación de áreas críticas de evaluación por fase (Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control, y Cierre) y aplica los KPIs seleccionados en función de los parámetros clave: tiempo, costo y calidad.

En consecuencia, cada indicador se integra como herramienta para monitorear la ejecución del proyecto, detectar desviaciones, apoyar el proceso decisorio y asegurar la obtención de los resultados esperados.

En función con el sistema de indicadores diseñado en la fase 3, se procedió a su implementación dentro del proceso de construcción de la Planta de Beneficio de Oro. Se estableció un plan de acción detallado para aplicar cada KPI en las diferentes etapas del proyecto, asegurando su correcta integración en la gestión y supervisión de la construcción.

La implementación del sistema de indicadores clave de desempeño (KPIs) en la Fase 3 se desarrolló con base en el diseño metodológico previamente estructurado, adaptando cada KPI a las particularidades de la iniciativa de construcción de la planta de Beneficio de Oro.

Esta adaptación se evidenció en la vinculación directa entre cada indicador y las actividades propias de las fases de Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Cierre.

Se definieron responsables específicos, fuentes de datos aplicables al entorno de construcción del proyecto, así como la periodicidad de evaluación conforme al tipo de indicador diario, semanal o mensual.

Por ejemplo el índice de cumplimiento del cronograma se aplicó con base en los informes de avance semanal del área de supervisión técnica, mientras que el índice de satisfacción del cliente se evaluó al cierre de cada fase a través de encuestas. La integración de estos en el proceso de toma de alternativas operativas y estratégicas demostró la viabilidad del sistema propuesto, al permitir monitorear en tiempo real los aspectos críticos del desempeño del proyecto, en coherencia con los Dominios de Desempeño del PMBOK® Séptima Edición.

Se definieron variables específicas como los responsables de medición, los instrumentos de recolección de datos y la frecuencia de evaluación, los cuales fueron consolidados en las matrices e instrumentos metodológicos del trabajo. Como se muestra en la fase de ejecución, se aplicaron indicadores como el cumplimiento de entregables a tiempo, el índice de calidad de las

entregas y la productividad del equipo, utilizando registros de avance, reportes de calidad y seguimiento diario de obra.

Así los KPIs pasaron de ser elementos teóricos para convertirse en herramientas prácticas para evaluar el desempeño real del proyecto, alineadas con los Dominios de Desempeño del PMBOK® Séptima Edición y con los lineamientos técnicos del DNP para este tipo de plantas.

En esta fase se implementaron los KPIs en función de los datos asegurando que los indicadores fueran efectivos y brindaran conocimiento valioso que apoya el proceso de decisión.

Con base en el sistema de indicadores diseñado, se procedió a su implementación dentro del proceso de construcción de la Planta de Beneficio de Oro. Se estableció un plan de acción detallado para aplicar cada KPI en las diferentes etapas del proyecto, asegurando su correcta integración en la gestión y supervisión de la construcción en cada fase.

El proceso de implementación incluyó la capacitación de los equipos responsables para garantizar el entendimiento y la correcta aplicación de los indicadores. Se definieron herramientas y plataformas para la recolección y análisis de datos en tiempo real, lo que permitió evaluar continuamente el desempeño de la construcción en función de los criterios establecidos.

Para llevar a cabo el análisis documental de los Dominios de Desempeño del PMBOK® Séptima Edición y su relación con las fases de construcción de la Planta de Beneficio de Oro, se implementó una metodología basada en revisión bibliográfica y estudio de normativas aplicables a la gestión de proyectos. Se consideraron fuentes especializadas en dirección de proyectos y documentos oficiales del Project Management Institute (PMI) para garantizar la validez de la información.

En cuanto a establecer los criterios de medición del desempeño en cada fase de construcción, se emplea un enfoque estructurado basado en los Dominios de Desempeño del

PMBOK® Séptima Edición. Primero se identifican las fases clave dentro del proceso constructivo y su alineación con los dominios de desempeño, lo que permite definir los aspectos críticos a evaluar. Luego se lleva a cabo un análisis comparativo de metodologías de medición del desempeño utilizadas en proyectos similares, con el fin de seleccionar indicadores representativos que reflejen la eficiencia y efectividad en cada fase.

Al diseñar un sistema de indicadores clave de desempeño (KPIs) alineado con los Dominios de Desempeño del PMBOK® Séptima Edición y con las fases de construcción identificadas, se aplicó un enfoque metodológico basado en análisis documental y revisión comparativa.

Inicialmente se realizó la identificación y categorización de los Dominios de Desempeño descritos en la Guía PMBOK® Séptima Edición, con el objetivo de establecer un marco de referencia. Después se analizaron diversas metodologías utilizadas en la gestión de proyectos para determinar su compatibilidad con los KPIs seleccionados. Con esta revisión hecha se definieron criterios específicos para la selección de indicadores, considerando factores como relevancia, aplicabilidad en entornos de construcción, capacidad de medición y alineación con los objetivos estratégicos del proyecto.

La gestión de proyectos en el sector de la construcción, en este caso de estudio aplicado a la construcción de la planta tomada como caso de estudio requiere herramientas que permitan medir el desempeño de manera eficiente, asegurando así la realización de sus fines en función de los costos, tiempo, calidad, sostenibilidad y seguridad. Para poder conseguirlo esta metodología propone el desarrollo de un sistema de indicadores clave de desempeño (KPIs) alineado con los Dominios de Desempeño del PMBOK® Séptima Edición, con el propósito de evaluar y mejorar la gestión del proyecto de construcción.

El caso de estudio utilizado en esta investigación corresponde a un proyecto tipo de el Departamento Nacional de Planeación de Colombia (DNP, 2018), relacionado con el diseño y construcción de una planta comunitaria para el proceso de beneficio de oro. Este proyecto tipo fue desarrollado por el DNP con el objetivo de servir como modelo de referencia para la planificación y ejecución de instalaciones mineras que promuevan la formalización, la eficiencia operativa y la sostenibilidad ambiental en pequeñas comunidades mineras del país.

Estos lineamientos incorporan criterios técnicos, ambientales y socioeconómicos para optimizar la extracción del mineral y minimizar los impactos ecológicos. Es importante agregar que está alineado con la Ley 1658 de 2013, que establece la eliminación progresiva del uso de mercurio en los procesos mineros en Colombia. Entonces el presente trabajo adopta uno de estos proyectos tipo como base para aplicar el sistema de indicadores clave de desempeño (KPIs) propuesto.

## **Resultados**

En esta sección se presentan los resultados obtenidos a lo largo del desarrollo del proyecto, estructurados en función de los tres objetivos específicos planteados. Cada uno de estos objetivos fue abordado de manera secuencial y se analiza a partir de la información recolectada, los fundamentos teóricos del PMBOK® Séptima Edición y la aplicación práctica de los indicadores clave de desempeño KPIs.

### **Análisis de las Fases**

El presente desarrollo tiene como propósito analizar los hallazgos obtenidos mediante la aplicación teórica de indicadores (KPIs), alineados con los dominios de desempeño del PMBOK® Séptima Edición. Debido a que este estudio es documental, los resultados se basan en el análisis teórico y la validación de la metodología propuesta, no tiene ejecución real en campo. Se busca demostrar como la implementación de los KPIs en un proyecto de construcción contribuiría a una gestión más eficiente, permitiendo una mejor gestión a lo largo del desarrollo de este, desde su etapa inicial hasta el cierre y en alineación con los dominios de desempeño del PMBOK® Séptima Edición.

### **Articulación: Matrices desarrolladas – Objetivos Específicos**

En el alcance de este trabajo se han desarrollado matrices de indicadores clave de desempeño (KPIs) alineadas al desarrollo del ciclo vital de proyectos según el PMBOK® Séptima Edición, así como con sus dominios de desempeño. La articulación entre estas matrices y los objetivos específicos establecidos en la metodología permite asegurar la coherencia interna del proyecto y garantizar que cada componente metodológico responde a una necesidad del estudio.

El primer objetivo, "establecer los criterios de medición del desempeño en cada fase de construcción", se cumple con la formulación de KPIs específicos para las fases de Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control, y Cierre.

Cada indicador dentro de estas fases cuenta con una fórmula clara, un objetivo preciso y datos requeridos definidos, lo que representa una concreción de dichos criterios de medición. Esto garantiza que el desempeño pueda ser cuantificado objetivamente y bajo parámetros replicables, en concordancia con las mejores prácticas de la gestión de proyectos.

**Tabla 10**

*Relacion KPI / Fase PMBOK*

<b>KPI</b>	<b>Fase del Proyecto (PMBOK®)</b>
Satisfacción de los Interesados (SSS)	Inicio
Índice de Compromiso de los Interesados (SEI)	Inicio
Eficacia de la Comunicación de los Interesados (SCE)	Inicio
Índice de Desarrollo del Equipo (EDI)	Inicio
Índice de Cumplimiento del Cronograma (SPI)	Planificación
Índice de Cumplimiento del Presupuesto (CPI)	Planificación
Tasa de Aceptación de Entregables (DAR)	Planificación
Cumplimiento de Requisitos (RCR)	Planificación
Desviación del Cronograma (SV)	Planificación

Desviación del Costo (CV)	Planificación
Tasa de Uso de Recursos (RUR)	Planificación
Entregables Completos a Tiempo (DCT)	Ejecución
Índice de Calidad de las Entregas (DQI)	Ejecución
Índice de Satisfacción del Cliente (CSI)	Ejecución
Índice de Productividad del Equipo (TPI)	Ejecución
Cumplimiento del Plan de Entregables (DCR)	Ejecución
Eficiencia en la Ejecución de Tareas (TEE)	Ejecución
Índice de Retrabajo (RR)	Ejecución
Precisión de la Medición (MA)	Monitoreo y Control
Índice de Confiabilidad de Datos (DRI)	Monitoreo y Control
Cumplimiento de KPIs (KCR)	Monitoreo y Control
Gestión de Incertidumbre (URI)	Monitoreo y Control
Índice de Impacto de Riesgos (RII)	Monitoreo y Control
Cumplimiento de Estándares de Calidad (CEC)	Monitoreo y Control
Satisfacción de los Interesados (SSS)	Cierre
Índice de Calidad de los Entregables (DQI)	Cierre
Índice de Satisfacción del Cliente (CSI)	Cierre

Fuente. Elaboración propia.

El segundo objetivo "diseñar un sistema de indicadores clave de desempeño (KPIs) alineado con los Dominios de Desempeño del PMBOK® Séptima Edición y con las fases de construcción", se materializa directamente en la estructura de las matrices entregadas.

Estas matrices constituyen el sistema de medición en sí mismo, ya que integran los dominios, fases y variables de evaluación en un formato metodológico. También reflejan la adaptabilidad del sistema a contextos específicos como la construcción de una planta de beneficio de oro, lo que facilita su implementación.

Para el tercer objetivo "implementar el sistema de KPIs en la construcción de la Planta de Beneficio de Oro como caso de estudio", se relaciona con la utilidad práctica de las matrices. Cada indicador está diseñado para ser aplicado en campo, con requerimientos de datos específicos obtenibles dentro de un entorno real de construcción, asegurando que el sistema propuesto no se queda en un nivel teórico, sino que tiene una aplicación tangible que puede ser evaluada y validada en un escenario real, como lo es el proyecto de construcción de la planta.

### **KPIs Aplicados en Múltiples Fases**

Durante el diseño y aplicación del sistema de indicadores, se identificaron ciertos KPIs que por ser transversal y se utilizan en más de una fase del proyecto. Aunque su definición técnica permanece constante, su aplicación puede variar en función de los objetivos específicos de cada fase. Para evitar repeticiones innecesarias en la presentación individual de cada fase, a continuación se agrupan estos indicadores:

**Tabla 11***Grupo de KPIs Transversales*

<b>KPI</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fases donde se aplica</b>
<b>DQI (Índice de Calidad de los Entregables)</b>	Evalúa la conformidad de los entregables con los criterios técnicos y de calidad definidos.	Ejecución, Cierre
<b>CSI (Índice de Satisfacción del Cliente)</b>	Mide la percepción del cliente respecto al desempeño del proyecto.	Ejecución, Cierre
<b>DCT (Entregables Completos a Tiempo)</b>	Verifica la entrega puntual de los productos planificados.	Ejecución, Cierre

*Fuente:* Elaboración propia.

Estos KPIs transversales permiten evaluar dimensiones críticas del proyecto a lo largo de su ciclo de vida, y su análisis conjunto mejora la comprensión del desempeño del proyecto de manera integrada.

### **Fase 1: Establecimiento de Criterios de Medición del Desempeño**

A partir del análisis documental realizado sobre el contenido de la Guía del PMBOK® Séptima Edición (PMI, 2021), se establecieron criterios específicos para medir el desempeño en cada una de las fases del proyecto de construcción. Estos criterios se definieron en función de tres ejes principales: tiempo, costo y calidad, considerando también la satisfacción de las partes interesadas y la gestión de riesgos.

Cada criterio fue alineado con uno o varios dominios del PMBOK<sup>®</sup>, permitiendo definir qué aspectos se debían evaluar y con qué indicadores. Por ejemplo en la fase de planificación se priorizó la calidad del plan y la identificación de riesgos; en ejecución, se midió el cumplimiento del cronograma y la productividad del equipo; en cierre, se evaluó la satisfacción de los interesados y la calidad final de los productos y resultados del proyecto.

La evaluación del desempeño requiere un marco sólido basado en los Dominios de Desempeño del PMBOK<sup>®</sup> para este caso de estudio que permitan garantizar la satisfacción de las metas fijadas. Según el Project Management Institute (PMI, 2021, p. 7), los Dominios de Desempeño son áreas críticas que influyen en la dirección de proyectos, proporcionando un enfoque estructurado para su planificación, ejecución y control para la entrega de valor. En la Tabla 8: Matriz de Análisis del presente trabajo se establece la relación entre las fases del proyecto y los dominios de desempeño, identificando qué aspectos deben ser evaluados en cada etapa.

Conforme con el PMBOK<sup>®</sup> Séptima Edición, un sistema de medición del desempeño debe permitir identificar desviaciones a lo largo del ciclo de vida del proyecto, facilitando la toma de decisiones oportunas (PMI, 2021, p. 37).

En este caso de estudio en la Tabla 4 define cinco fases de construcción: Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control, y Cierre, cada una de las cuales está vinculada con diferentes Dominios de Desempeño. La correcta identificación de estos elementos es esencial para desarrollar un sistema de indicadores que permita medir el desempeño del proyecto de manera integral.

Cada fase de proyecto está asociada con distintos Dominios de Desempeño, los cuales determinan los aspectos que deben ser medidos para garantizar la eficiencia del proyecto. Según

el PMI (2021, p. 93), los indicadores de desempeño deben estar alineados con las áreas críticas del proyecto, asegurando que la medición refleje con precisión la realidad de la ejecución.

En la fase de Inicio, los dominios de Interesados y Equipo juegan un papel fundamental. La correcta identificación y gestión de los interesados es clave para el éxito del proyecto, ya que permite alinear expectativas y garantizar el apoyo de las partes involucradas (PMI, 2021, p. 10). “La conformación del equipo de trabajo influye directamente en la capacidad del proyecto para cumplir con los plazos y estándares de calidad definidos en la planificación” (Kerzner, 2017, p. 210).

Durante la Planificación, los dominios de Planificación, Enfoque de Desarrollo y Ciclo de Vida son esenciales. En esta etapa se definen los cronogramas, presupuestos y estrategias de ejecución, por lo que la medición del desempeño debe centrarse en la viabilidad y coherencia (PMI, 2021, p. 38). Una planificación inadecuada puede generar sobrecarga presupuestaria y demoras sustanciales en la realización del proyecto (Turner, 2016, p. 198).

La fase de Ejecución está muy influenciada por los dominios de Trabajo del Proyecto, Entrega y Equipo. En esta etapa la medición del desempeño debe enfocarse en la calidad del trabajo realizado, el avance de la obra y la eficiencia del equipo de trabajo (PMI, 2021, p. 57).

En la fase de Monitoreo y Control, los dominios de Medición, Incertidumbre y Calidad son fundamentales para asegurar que el proyecto se mantenga alineado con los objetivos establecidos.

“La capacidad de un proyecto para responder a imprevistos y minimizar riesgos define su éxito en términos de cumplimiento de cronograma y presupuesto” (Parmenter, 2015, p. 67).

La medición de indicadores en esta etapa debe permitir detectar desviaciones en costos, tiempos y calidad, de igual manera medir el éxito de las estrategias implementadas de mitigación de riesgos (PMI, 2021, p. 93).

En la fase de Cierre, los dominios de Entrega, Interesados y Medición garantizan que el proyecto cumpla con los requisitos establecidos y que los interesados aprueben los resultados obtenidos. La validación del cumplimiento de los objetivos del proyecto y la satisfacción de las partes interesadas son aspectos clave en la medición del desempeño en esta fase (PMI, 2021, p. 76).

### ***Criterios de Medición del Desempeño en Cada Fase del Proyecto***

Los criterios de medición deben basarse en indicadores cuantificables, estándares de referencia y buenas prácticas de gestión de proyectos (Kerzner, 2017, p. 210). En este sentido, cada fase del proyecto presenta desafíos específicos que requieren una medición adaptada a su naturaleza. A continuación, se detallan los criterios de medición del desempeño para cada fase del proyecto

### **Figura 12**

#### *Criterios de medición del desempeño Fase Inicio*

Fase de Inicio		
Dominios de Desempeño: Interesados y Equipo		
<b>Criterio de Medición</b>	<b>Descripción</b>	<b>Justificación</b>
Identificación de Interesados	Evaluar el grado de identificación y análisis de las partes interesadas, determinando su nivel de influencia y expectativas. Esto habilita la formulación	“El involucramiento de los interesados comienza antes o cuando se inicia el proyecto y

	de estrategias de comunicación y gestión adecuadas.	continúa a lo largo del mismo” (PMI, 2021, p. 10)
Definición de Objetivos y Alcance	Verificar que los objetivos del proyecto sean claros, alcanzables y estén alineados con los requisitos del cliente y normativas vigentes. Y asegurar que el alcance esté bien definido para evitar cambios no controlados.	“El equipo de proyecto debe desarrollar una estructura de trabajo que fomente la alineación y la colaboración” (PMI, 2021, p. 28)
Estructuración del Equipo de Trabajo	Analizar la estructura del equipo, asegurando que cuente con las competencias y recursos adecuados. Una correcta distribución de roles y responsabilidades maximiza la productividad y evita conflictos.	“El equipo de proyecto emplea procesos y herramientas para recopilar, generar y compartir información relevante” (PMI, 2021, p. 32)
Análisis de Factibilidad	Evaluar la viabilidad técnica, financiera y normativa del proyecto para determinar si puede ejecutarse sin contratiempos, también considerar costos, retorno de inversión y normativas aplicables.	“El alcance del proyecto debe evaluarse con base en restricciones de tiempo, costo, calidad, recursos y riesgo” (PMI, 2021, p. 67)

*Fuente.* Elaboración propia.

**Figura 13***Crterios de medición del desempeño Fase Planificación*

<b>Fase de Planificación</b>		
<b>Dominios de Desempeño: Planificación, Enfoque de Desarrollo y Ciclo de Vida</b>		
<b>Criterio de Medición</b>	<b>Descripción</b>	<b>Justificación</b>
Definición del Alcance y Requisitos	Se evalúa la claridad en la definición de requisitos y objetivos del proyecto, asegurando su alineación con los interesados.	“El alcance del proyecto es el trabajo realizado para entregar un producto, servicio o resultado con las funciones y características especificadas” (PMI, 2021, p. 52) .
Cronograma y Presupuesto	Se mide la coherencia en la planificación de actividades, recursos y costos estimados, asegurando que el proyecto pueda desarrollarse de manera eficiente.	“Los proyectos de construcción requieren una planificación inicial significativa para tener en cuenta el diseño, las aprobaciones y la logística” (PMI, 2021, p. 54).
Identificación y Mitigación de Riesgos	Se evalúa la correcta identificación de posibles riesgos en el proyecto y la existencia de estrategias para mitigarlos o eliminarlos.	“Los equipos de proyecto planifican cómo abordar la incertidumbre y los riesgos que pueden afectar los resultados” (PMI, 2021, p. 68) .
Gestión de Recursos	Se analiza la planificación y asignación eficiente de recursos humanos, financieros y materiales para evitar sobrecostos y desperdicios.	“Una planificación adecuada de recursos ayuda a evitar retrasos y conflictos en la ejecución” (PMI, 2021, p. 73).

*Fuente.* Elaboración propia.

**Figura 14***Criterios de medición del desempeño Fase de Ejecución*

<b>Fase de Ejecución</b>		
<b>Dominios de Desempeño: Trabajo del Proyecto, Entrega</b>		
<b>Criterio de Medición</b>	<b>Descripción</b>	<b>Justificación</b>
Cumplimiento de Hitos del Proyecto	Se mide el avance en la ejecución en relación con el plan y los entregables establecidos.	“El trabajo del proyecto está asociado con el establecimiento de los procesos y la realización del trabajo para cumplir con los entregables y resultados esperados” (PMI, 2021, p. 69).
Gestión de Calidad y Satisfacción de Interesados	Evaluación de estándares de calidad en cada fase del proyecto y del nivel de satisfacción de los involucrados.	“La calidad en la ejecución garantiza que los entregables cumplan con los estándares acordados” (PMI, 2021, p. 165)
Optimización de Recursos	Se mide la eficiencia en el uso de materiales, personal y presupuesto durante la ejecución del proyecto.	“Una ejecución eficiente minimiza desperdicios y mejora la rentabilidad del proyecto” (PMI, 2021, p. 172).

*Fuente.* Elaboración propia.**Figura 15***Criterios de medición del desempeño Fase de Monitoreo y Control*

<b>Fase de Monitoreo y Control</b>		
<b>Dominios de Desempeño: Medición, Incertidumbre</b>		
<b>Criterio de Medición</b>	<b>Descripción</b>	<b>Justificación</b>
Indicadores Clave de Desempeño	Se analizan métricas clave para evaluar si el desempeño del proyecto es óptimo en comparación con los objetivos definidos.	“Los equipos de proyecto y los interesados establecen medidas del progreso y del éxito, y el desempeño se compara con los planes” (PMI, 2021, p. 93).
Evaluación de Riesgos y Mejoras	Se mide la identificación y gestión efectiva de riesgos y oportunidades durante el proyecto.	“Los equipos de proyecto planifican cómo abordar la incertidumbre y los riesgos” (PMI, 2021, p. 116).

*Fuente.* Elaboración propia.

**Figura 16***Criterios de medición del desempeño Fase de Cierre*

<b>Fase de Cierre</b>		
<b>Dominios de Desempeño: Entrega, Medición</b>		
<b>Criterio de Medición</b>	<b>Descripción</b>	<b>Justificación</b>
Cumplimiento de los Requisitos del Proyecto	Se revisa si los entregables cumplen con los requisitos, estándares y criterios de aceptación definidos en la planificación del proyecto. Esto incluye el cumplimiento de normativas, especificaciones técnicas y expectativas de los interesados.	“El cumplimiento de requisitos garantiza la aceptación de los productos del proyecto y la satisfacción del cliente o de los interesados clave” (PMI, 2021, p. 80).
Lecciones Aprendidas	Se documentan experiencias, errores y mejores prácticas obtenidas durante el proyecto para aplicarlas en futuros proyectos. Se debe asegurar que esta información sea accesible para otros equipos de trabajo.	“Las lecciones aprendidas permiten mejorar la gestión de proyectos futuros mediante la identificación de oportunidades de mejora” (PMI, 2021, p. 93).
Satisfacción de los Interesados	Se mide el nivel de aceptación del proyecto por parte de clientes, reguladores y demás partes interesadas, asegurando que sus expectativas y necesidades fueron cubiertas.	“Comprender las necesidades y expectativas de los interesados y gestionar su participación es un factor crítico para el éxito del proyecto” (PMI, 2021, p. 22)

*Fuente.* Elaboración propia.

## **Fase 2: Diseño de un sistema de indicadores clave de desempeño (KPIs) alineado con los Dominios de Desempeño del PMBOK® Séptima Edición**

Con base en los criterios definidos se diseñó un sistema estructurado de indicadores clave de desempeño (KPIs) que abarca las cinco fases del proyecto y los ocho dominios del PMBOK®. Este sistema permite evaluar el progreso y desempeño del proyecto de manera cuantitativa. Se formularon KPIs específicos para cada dominio, por ejemplo: índice de compromiso de interesados, desempeño del equipo, cumplimiento del cronograma, desviación presupuestal, cumplimiento de estándares técnicos, nivel de riesgo residual, entre otros. Para cada indicador se

definieron parámetros como fórmula de cálculo, unidad de medida, fuente de datos, frecuencia de recolección y responsable de evaluación.

Este diseño se materializó en matrices metodológicas que relacionan fases, dominios e indicadores, brindando una herramienta útil para la dirección profesional de proyectos de construcción.

La formulación de conjunto de indicadores (KPIs) alineado con los dominios de desempeño del PMBOK® Séptima Edición permite evaluar de manera objetiva el progreso y la eficiencia del proyecto. En este contexto de proyectos de construcción, la aplicabilidad de estos KPIs garantiza una medición bien estructurada del desempeño en cada dominio, analizando el cumplimiento de los objetivos estratégicos y operativos.

Una vez establecida la matriz de alineación entre fases, dominios y KPIs, se procede a definir los elementos técnicos requeridos para la implementación efectiva del sistema de indicadores. La Tabla 12 presenta la recolección de datos que componen cada KPI, detallando aspectos como la fórmula del indicador, unidad de medida, frecuencia de medición, fuente de información y responsable del seguimiento.

**Tabla 12**

*Recolección de datos que componen los indicadores*

<b>Fecha</b>	<b>KPI Aplicable</b>	<b>Datos Requeridos</b>	<b>Valor o porcentaje</b>	<b>Fuente o Método</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Responsable</b>
día- mes- año	Satisfacción de los Interesados (SSS)	Puntaje total de encuestas de satisfacción / Número de respuestas de stakeholders	4.5 / 5	Encuestas aplicadas al cierre	Al cierre	Director del proyecto
día- mes- año	Índice de Compromiso de los	Número total de interacciones	5	Registro de interacciones y actas	Mensual	Gestor de comunicaciones

	Interesados (SEI)	o actividades de participación / Número total de stakeholders				
día- mes- año	Eficacia de la Comunicación de los Interesados (SCE)	Número de comunicaciones efectivas / Total de comunicaciones realizadas	90%	Análisis de canales de comunicación	Mensual	Coordinador de interesados
día- mes- año	Entregables Completos a Tiempo (DCT)	Número de entregables completos dentro del plazo / Total de entregables planificados	90%	Informe de ejecución vs cronograma	Semanal	Jefe de obra
día- mes- año	Índice de Calidad de las Entregas (DQI)	Número de entregables sin errores / Total de entregables evaluados	75%	Revisión de calidad y registros de validación	Mensual	Supervisor de calidad
día- mes- año	Índice de Satisfacción del Cliente (CSI)	Puntaje promedio de encuestas de satisfacción / Puntaje máximo posible	84%	Cuestionarios de evaluación del cliente	Trimestral	Responsable de relaciones con el cliente
día- mes- año	Índice de Cumplimiento del Cronograma (SPI)	Valor ganado / Valor planificado	0.83	Software de control de proyectos (Ej: MS Project)	Mensual	Planificador del proyecto
día- mes- año	Índice de Cumplimiento del Presupuesto (CPI)	Valor ganado / Costo real incurrido	0.91	Sistema financiero y reportes de costos	Mensual	Jefe financiero
día- mes- año	Tasa de Aceptación de	Número de entregables aceptados /	90%	Actas de aceptación por cliente	Mensual	Gestor técnico

	Entregables (DAR)	Total de entregables entregados		o interventor		
día-mes-año	Índice de Cumplimiento de Objetivos de Valor (VOAI)	Valor realizado / Valor planificado	80%	Evaluación estratégica y plan de beneficios	Final del proyecto	Oficial de PMO
día-mes-año	Índice de Desviación del Cronograma (SV)	Valor ganado - Valor planificado	-10.000	Sistema de valor ganado	Mensual	Planificador del proyecto
día-mes-año	Índice de Desviación del Costo (CV)	Valor ganado - Costo real	-5.000	Sistema contable del proyecto	Mensual	Responsable financiero
día-mes-año	Tasa de Uso de Recursos (RUR)	Cantidad de recursos utilizados / Total de recursos disponibles	80%	Registros de uso de recursos y plan de asignación	Semanal	Administrador de recursos
día-mes-año	Cumplimiento del Plan de Entregables (DCR)	Entregables completados en tiempo y forma / Total de entregables planificados	75%	Cronograma y hoja de control de entregables	Mensual	Supervisor técnico
día-mes-año	Eficiencia en la Ejecución de Tareas (TEE)	Tareas finalizadas dentro del plazo / Total de tareas planificadas	80%	Software de gestión de tareas	Semanal	Coordinador de ejecución
día-mes-año	Índice de Retrabajo (RR)	Tareas repetidas / Total de tareas ejecutadas	15%	Informe de incidencias y retrabajos	Mensual	Responsable de QA/QC
día-mes-año	Productividad del Equipo (TPR)	Tareas completadas / (Número de miembros del	1 tarea/semana	Registro semanal de producción	Semanal	Líder de equipo

		equipo x Tiempo)				
día- mes- año	Tasa de Cumplimien to de Requisitos (RCR)	Requisitos satisfechos / Total de requisitos definidos	90%	Checklist de aceptación y validación	Al cierre	Gestor de calidad
día- mes- año	Índice de Calidad de los Entregables (DQI)	Entregables sin defectos / Total de entregables	90%	Informe técnico de inspección	Mensual	Supervisor de calidad
día- mes- año	Cumplimien to de Plazos de Entrega (OTD)	Entregables entregados a tiempo / Total de entregables	83.3%	Sistema de seguimiento de entregas	Mensual	Coordinador de logística
día- mes- año	Índice de Satisfacción del Cliente (CSI)	Puntuación obtenida / Puntuación máxima esperada	85%	Encuestas al cliente final	Al cierre	Responsable de atención al cliente
día- mes- año	Precisión de la Medición (MA)	Número de mediciones correctas / Total de mediciones realizadas	90%	Verificación de instrumento s de medición	Mensual	Analista de calidad
día- mes- año	Confiabilidad de Datos (DRI)	Datos verificados y correctos / Total de datos recolectados	90%	Auditoría y trazabilidad de datos	Mensual	Responsable de control de datos
día- mes- año	Cumplimien to de KPIs (KCR)	Número de KPIs alcanzados / Total de KPIs definidos	80%	Panel de desempeño de KPIs	Trimestral	Oficial de PMO
día- mes- año	Identificació n de Riesgos (RII)	Riesgos identificados / Total de riesgos potenciales	80%	Matriz de riesgos y registros de reuniones	Inicio y planificaci ón	Analista de riesgos
día- mes- año	Respuesta a la	Riesgos mitigados con éxito / Total	83.3%	Registro de planes de respuesta	Mensual	Líder de gestión de riesgos

	Incertidumbre (URI)	de riesgos identificados				
día- mes- año	Impacto de Riesgos (RII)	Riesgos que generaron impacto / Total de riesgos identificados	25%	Informe de cierre y evaluación de incidentes	Cierre	Analista de riesgos

Fuente. Elaboración Propia

A continuación, se presentan los KPIs diseñados para cada dominio de desempeño, su aplicabilidad en la construcción de la planta y su relación con las fases del proyecto.

***KPI (Key Performance Indicators) Recomendados para el Dominio de Desempeño de los Interesados***

Clave en las fases de Inicio y Cierre, ya que en el Inicio se identifican y analizan los interesados, estableciendo estrategias para gestionar sus expectativas y necesidades. Durante el Cierre se evalúa la satisfacción de los interesados y se documenta su nivel de aceptación del proyecto, lo que influye en la percepción del éxito de este. La gestión proactiva y comunicación efectiva de los interesados pueden marcar la diferencia entre un proyecto bien recibido o uno con resistencia y conflictos.

***Satisfacción de los Interesados (Stakeholder Satisfaction Score - SSS).***

**Descripción.** Mide la satisfacción de los interesados con los resultados y la gestión del proyecto, lo que permite identificar áreas de mejora en la comunicación y colaboración.

**Fórmula.** Satisfacción de los interesados = (Satisfacción total) / (Numero de respuestas)

Satisfacción total = Es el resultado obtenido de encuestas, entrevistas o evaluaciones sobre la percepción de los interesados respecto al proyecto.

Número de respuestas = Es la cantidad total de participantes o interesados que proporcionaron retroalimentación sobre la satisfacción.

**Ejemplo.** 10 stakeholders proporcionaron una puntuación total de 45 en una escala de 1 a 5.

$$SSS = 45/10 = 4.5$$

SSS > 4: Satisfacción alta.

SSS entre 3 y 4: Satisfacción media.

SSS < 3: Satisfacción baja

### ***Índice de Compromiso de los Interesados (Stakeholder Engagement Index - SEI).***

**Descripción.** Mide el nivel de compromiso de los distintos interesados en el proyecto, incluyendo su participación y grado de interés.

**Fórmula.** Índice de Compromiso de los Interesados = (Compromiso total) / (Numero de interesados)

Compromiso Total = Sumatoria de todas las interacciones, actividades o encuestas realizadas a los interesados.

Número de Interesados = Total de los participantes activos en el proyecto.

**Ejemplo.** Se realizaron 50 interacciones con 10 stakeholders.

$$SEI=50 / 10 = 5$$

SEI > 5: Alto compromiso.

SEI entre 3 y 5: Compromiso medio.

SEI < 3: Bajo compromiso.

### ***Eficacia de la Comunicación de los Interesados (Stakeholder Communication Effectiveness - SCE).***

**Descripción.** Evalúa la eficacia de la comunicación entre los interesados y el equipo de dirección del proyecto.

**Fórmula.** Comunicación de los Interesados = (Numero de comunicaciones efectivas) /  
(Total de comunicaciones)

Número de Comunicaciones Efectivas = Es la cantidad de interacciones exitosas donde la información se recibió y comprendió correctamente.

Total de Comunicaciones = Sumatoria de todas las comunicaciones realizadas.

**Ejemplo.** 45 de 50 comunicaciones fueron efectivas.

$$SCE=45 / 50 = 0.9$$

SCE > 0.8: Comunicación efectiva.

SCE entre 0.5 y 0.8: Comunicación moderada.

SCE < 0.5: Comunicación deficiente

### ***KPI (Key Performance Indicators) Recomendados para Dominio de Desempeño del Equipo***

Se vincula principalmente con las fases de Inicio y Ejecución, ya que en la fase de Inicio se conforma el equipo, definiendo roles, responsabilidades y estructura organizativa. En la Ejecución, la gestión del equipo cobra especial importancia, asegurando su motivación, productividad y desempeño adecuado. La eficiencia del equipo impacta directamente en la entrega de resultados y en la resolución de problemas que puedan surgir durante la ejecución del proyecto.

### ***Entregables Completos a Tiempo (Deliverables Completed On Time - DCT).***

**Descripción.** Mide el porcentaje de entregables que se completan en el tiempo acordado y cumplen con los criterios de calidad requeridos. Es una métrica fundamental para evaluar la puntualidad y la eficacia en de proyectos o procesos.

**Formula.** DTC (%) = ((Numero de entregables completos a tiempo) / (Número total de entregables planeados)) \* 100

Número de Entregables Completados a Tiempo = Es la cantidad de entregables finalizados dentro del tiempo estipulado en el cronograma y que cumplen con los estándares de calidad.

Número Total de Entregables Planeados = Es el total de entregables previstos en el cronograma o plan para un período establecido.

**Ejemplo.** Si 18 de 20 entregables se completaron a tiempo.

$$\text{DCT}(\%) = 18 / 20 \times 100 = 90\%$$

DCT > 90%: Excelente desempeño.

DCT entre 80% y 90%: Buen desempeño.

DCT < 80%: Desempeño deficiente.

### ***Índice de Calidad de las Entregas (Delivery Quality Index - DQI).***

**Descripción.** Evalúa la calidad de los entregables del equipo en relación con los estándares definidos del proyecto.

**Formula.**  $\text{DQI} = ((\text{Numero de entregables sin errores}) / (\text{Número total de entregables})) * 100$

Número de Entregables Sin Errores = Cantidad de entregables que fueron aprobados en la primera revisión, sin necesidad de modificaciones.

Número Total de Entregables = Total de entregables completados en el período de medición.

**Ejemplo.** Si 15 de 20 entregables no tuvieron errores.

$$\text{DQI}(\%) = 15 / 20 \times 100 = 75\%$$

DQI > 90%: Calidad excelente.

DQI entre 70% y 90%: Calidad aceptable.

DQI < 70%: Calidad deficiente.

***Índice de Satisfacción del Cliente (Customer Satisfaction Index - CSI).***

**Descripción.** Evalúa la percepción del cliente (interno o externo) sobre el desempeño del equipo y la calidad de sus entregables.

**Formula.**  $CSI = ((\text{Puntuacion promedio de encuestas de satisfaccion}) / (\text{Puntuacion maxima posible})) * 100$

Puntuación Promedio en Encuestas de Satisfacción = Media de las calificaciones dadas por los clientes.

Puntuación Máxima Posible = Escala máxima de las encuestas (por ejemplo, 5, si se usa una escala de 1 a 5).

**Ejemplo.** puntuación promedio es 4.2 en una escala de 1 a 5

$$SCI = 4.2 / 5 \times 100 = 84\%$$

CSI > 80%: Satisfacción alta.

CSI entre 60% y 80%: Satisfacción media.

CSI < 60%: Satisfacción baja.

***KPI (Key Performance Indicators) Recomendados para Dominio de Desempeño del Enfoque de Desarrollo y Ciclo de Vida***

Está asociado a la fase de Planificación, donde se define la metodología de desarrollo y el ciclo de vida del proyecto. En esta etapa se decide si el enfoque será predictivo, adaptativo o híbrido, de acuerdo con la índole del proyecto y del nivel de incertidumbre presente. Una planificación sólida permite establecer un marco de trabajo adecuado para la ejecución eficiente del proyecto y minimizar desviaciones en el desarrollo.

### ***Índice de Cumplimiento del Cronograma (Schedule Performance Index - SPI).***

**Descripción.** Mide la eficiencia con la que se utilizan los recursos contra el cronograma planificado del proyecto.

**Formula.**  $SPI = (\text{Valor ganado}) / (\text{Valor planificado})$

Valor Ganado = Valor del trabajo completado en un momento dado.

Valor Planificado = Enfoque de Desarrollo y Ciclo de Vida Valor del trabajo planificado para ese mismo momento.

**Ejemplo.** Si el valor ganado es 50.000 y el valor planificado es 60.000

$$SPI = 50.000 / 60.000 = 0.83$$

SPI = 1: El proyecto está exactamente a tiempo.

SPI > 1: El proyecto está adelantado.

SPI < 1: El proyecto está retrasado.

### ***Índice de Cumplimiento del Presupuesto (Cost Performance Index - CPI).***

**Descripción.** Mide la eficiencia en el uso del presupuesto del proyecto con base en los costos incurridos y el progreso logrado.

Valor Ganado = Valor del trabajo completado en un tiempo dado.

Costo Real = Costo real incurrido hasta ese momento.

**Formula.**  $CPI = (\text{Valor ganado}) / (\text{Costo real})$

**Ejemplo.** Si el valor ganado es 50.000 y el valor planificado es 55.000

$$CPI = 50.000 / 55.000 = 0.91$$

CPI = 1: El proyecto está cumpliendo el presupuesto.

CPI > 1: El proyecto está bajo presupuesto.

CPI < 1: El proyecto está sobre presupuesto.

***Tasa de Aceptación de Entregables (Deliverable Acceptance Rate - DAR).***

**Descripción.** Evalúa el porcentaje de entregables que han sido aceptados por el cliente o usuario sin necesidad de ajustes mayores o significativos.

**Formula.**  $DAR = (\text{Numero de entregables aceptados}) / (\text{Número total de entregables entregados}) * 100$

Número de entregables aceptados = Cantidad de entregables que cumplen con los requisitos del cliente y no requieren modificaciones.

Número total de entregables entregados = Total de entregables completados y entregados al cliente.

**Ejemplo.** 18 de 20 entregables fueron aceptados.

$$DAR = 18/20 \times 100 = 90\%$$

DAR > 95%: Excelente aceptación.

DAR entre 80% y 95%: Aceptación media.

DAR < 80%: Aceptación baja.

***Índice de Cumplimiento de Objetivos de Valor (Value Objective Achievement Index - VOAI).***

**Descripción.** Mide la efectividad en la entrega de valor al cliente de acuerdo con los objetivos estratégicos.

**Formula.**  $VOAI = (\text{Valor realizado}) / (\text{Valor objetivo planificado}) * 100$

Valor Realizado = Beneficio medido (económico o no económico).

Valor Objetivo Planificado = Valor esperado o planificado en la etapa inicial.

Meta: 100% o mayor si se generan beneficios adicionales.

**Ejemplo.** Valor realizado es 80.000 y valor planificado 100.000

$$VOAI = 80.000 / 100.000 \times 100 = 80\%$$

VOAI = 100%: El proyecto ha cumplido completamente con los objetivos de valor.

VOAI > 100%: El proyecto ha superado las expectativas de valor.

VOAI < 100%: El proyecto no ha alcanzado los objetivos de valor esperados.

### ***KPI (Key Performance Indicators) Recomendados para Dominio de Desempeño de la Planificación***

En la fase de Planificación, es donde se establecen los objetivos del proyecto, el alcance, los recursos, el cronograma y la estrategia de gestión de riesgos. La planificación efectiva es fundamental para garantizar la alineación del proyecto con los requisitos estratégicos y operacionales. Un buen diseño de la planificación facilita la ejecución fluida y minimiza el impacto de posibles cambios o riesgos imprevistos.

#### ***Índice de Desviación del Cronograma (Schedule Variance - SV).***

**Descripción.** Mide la diferencia entre el trabajo completado y el trabajo planificado en términos de tiempo.

**Formula.**  $SV = \text{Valor ganado} - \text{Valor planificado}$

Valor ganado = Valor del trabajo completado en un momento dado.

Valor planificado = Valor del trabajo que debería haberse completado en ese mismo momento.

**Ejemplo.** Si el valor ganado es 50.000 y Valor planificado es 60.000

$$SV = 50.000 - 60.000 = 10.000$$

SV > 0: Adelantado.

SV = 0: En plazo.

SV < 0: Retrasado.

***Índice de Desviación del Costo (Cost Variance - CV).***

**Descripción.** Mide la diferencia entre el costo real y el costo planificado.

**Fórmula.**  $CV = \text{Valor ganado} - \text{Costo real}$

Valor ganado = Valor del trabajo completado en un momento dado.

Costo real = Costo incurrido para completar el trabajo hasta ese momento.

**Ejemplo.** El Valor ganado es 50.000 y Costo real es 55.000

$$CV = 50.000 - 55.000 = -5.000$$

$CV > 0$ : Bajo presupuesto.

$CV = 0$ : En presupuesto.

$CV < 0$ : Sobre presupuesto.

***Tasa de Uso de Recursos (Resource Utilization Rate - RUR).***

**Descripción.** Mide la eficiencia con la que se utilizan los recursos del proyecto.

**Fórmula:**  $RUR = (\text{Recursos utilizados}) / (\text{Recursos disponibles}) \times 100$

Recursos utilizados = Cantidad de recursos (horas, personas, equipos) utilizados en el proyecto.

Recursos disponibles = Cantidad total de recursos asignados al proyecto.

**Ejemplo.** Se utilizaron 80 horas de un total de 100 horas disponibles

$$RUR = 80 / 100 \times 100 = 80\%$$

$RUR > 90\%$ : Uso eficiente.

$RUR$  entre 70% y 90%: Uso moderado.

$RUR < 70\%$ : Uso deficiente.

***KPI (Key Performance Indicators) Recomendados para Dominio de Desempeño del Trabajo del Proyecto***

Se vincula directamente con la fase de Ejecución, ya que esta etapa abarca la implementación del trabajo planificado, asegurando que las tareas se desarrollen conforme a los estándares de calidad, presupuesto y tiempo establecidos. La correcta gestión de este dominio permite optimizar los recursos y garantizar que los entregables se produzcan de acuerdo con los objetivos del proyecto.

***Cumplimiento del Plan de Entregables (Deliverable Completion Rate - DCR).***

**Descripción.** Mide el porcentaje de entregables completados en el tiempo y calidad esperados.

**Fórmula.**  $DCR = (\text{Entregables completos en tiempo y forma}) / (\text{Total entregables planificados}) \times 100$

Entregables completados en tiempo y forma = Son los productos, informes u otros resultados del proyecto que se finalizaron dentro del plazo y cumplieron con los criterios de aceptación.

Total de entregables planificados = Cantidad de entregables definidos en el plan del proyecto.

**Ejemplo.** Si de 20 entregables planificados, 15 se completaron correctamente.

$$DCR = 15 / 20 \times 100 = 75\%$$

DCR > 90%: Alto cumplimiento.

DCR entre 70% y 90%: Cumplimiento moderado.

DCR < 70%: Bajo cumplimiento, requiere intervención.

### ***Eficiencia en la Ejecución de Tareas (Task Execution Efficiency - TEE).***

**Descripción.** Evalúa la cantidad de tareas finalizadas en el tiempo previsto.

**Fórmula.**  $TEE = (\text{Tareas finalizadas a tiempo}) / (\text{Total de tareas planificadas}) \times 100$

Tareas finalizadas a tiempo: Son aquellas que se completaron dentro del plazo establecido sin retrasos.

Total de tareas planificadas = Es la cantidad de tareas programadas en el plan de trabajo del proyecto.

**Ejemplo.** Si de 50 tareas planificadas, 40 se finalizaron a tiempo.

$$TEE = 40 / 50 \times 100 = 80\%$$

TEE > 90%: Alta eficiencia.

TEE entre 70% y 90%: Moderada eficiencia.

TEE < 70%: Baja eficiencia, requiere ajustes.

### ***Índice de Retrabajo (Rework Rate - RR).***

**Descripción.** Mide la cantidad de trabajo que tuvo que ser repetido debido a errores o fallos.

**Fórmula.**  $RR = (\text{Tareas repetidas}) / (\text{Total tareas ejecutadas}) \times 100$

Tareas repetidas = Son aquellas que deben rehacerse total o parcialmente debido a defectos, errores o cambios no planificados.

Total de tareas ejecutadas = Es el número total de tareas trabajadas en el proyecto, incluyendo las correctas y las que requirieron retrabajo.

**Ejemplo.** Si se realizaron 100 tareas y 15 tuvieron que repetirse.

$$RR = 15 / 100 \times 100 = 15\%$$

RR < 5%: Excelente calidad del trabajo.

RR entre 5% y 15%: Calidad aceptable con oportunidades de mejora.

RR > 15%: Alto nivel de retrabajo, se requiere intervención.

***Productividad del Equipo (Team Productivity Rate - TPR).***

**Descripción.** Mide la cantidad de tareas o entregables completados por persona en un período de tiempo.

**Fórmula.**  $TPR = (\text{Tareas completadas}) / (\text{Total miembros del equipo} \times \text{Periodo de tiempo})$

Tareas completadas = Son las tareas finalizadas correctamente en el periodo analizado.

Total de miembros del equipo = Es la cantidad de personas que participaron activamente en la ejecución del trabajo del proyecto.

Período de tiempo = Es la unidad de tiempo sobre la que se mide la productividad (por semana, mes, etc.).

**Ejemplo.** Si un equipo de 5 personas completó 50 tareas en 10 semanas.

$TPR = 50 / (5 \times 10) = 1$  tarea por persona

TPR alto y constante: Buen rendimiento

TPR variable: Puede haber problemas de carga de trabajo.

TPR en descenso: Bajo rendimiento, investigar causas.

***KPI (Key Performance Indicators) Recomendados para Dominio de Desempeño de la Entrega***

En las fases de Ejecución y Cierre, ya que en la Ejecución se trabaja en la producción de los entregables, asegurando su calidad y conformidad con los requisitos establecidos. En la fase de Cierre, se validan los entregables con los interesados y se formaliza la entrega final, asegurando que el proyecto cumpla con los criterios de éxito definidos al inicio.

***Tasa de Cumplimiento de Requisitos (Requirement Compliance Rate - RCR).***

**Descripción.** Mide el porcentaje de requisitos del proyecto que se han cumplido satisfactoriamente en los entregables.

**Fórmula.**  $RCR = (\text{Requisitos cumplidos}) / (\text{Total de requisitos}) \times 100$

Requisitos cumplidos = Cantidad de requisitos que han sido completamente satisfechos según los criterios definidos.

Total de requisitos = Cantidad total de requisitos establecidos para el proyecto.

**Ejemplo.** Si de 50 requisitos definidos, 45 se cumplieron completamente.

$$RCR = 45 / 50 \times 100 = 90$$

RCR > 90%: Cumplimiento alto, el proyecto está alineado con los requisitos definidos.

RCR entre 70% y 90%: Cumplimiento medio, se deben evaluar ajustes.

RCR < 70%: Cumplimiento bajo, es necesario revisar los requisitos y su implementación.

***Índice de Calidad de los Entregables (Deliverable Quality Index - DQI).***

**Descripción.** Evalúa la calidad de los entregables en función de defectos o correcciones necesarias.

**Fórmula.**  $DQI = (\text{Entregables sin defecto}) / (\text{Total entregables}) \times 100$

Entregables sin defectos = Cantidad de entregables que no requieren correcciones.

Total de entregables = Cantidad total de productos o servicios entregados en el proyecto.

**Ejemplo.** De 20 entregables, 18 no presentan defectos.

$$DQI = 18 / 20 \times 100 = 90$$

DQI > 90%: Alta calidad de los entregables.

DQI entre 70% y 90%: Calidad aceptable, con margen de mejora.

DQI < 70%: Baja calidad, es necesario revisar el proceso de producción.

### ***Cumplimiento de Plazos de Entrega (On-Time Delivery Rate - OTD).***

**Descripción.** Mide el porcentaje de entregables completados en la fecha planificada.

**Fórmula.**  $OTD = \frac{\text{Entregables a tiempo}}{\text{Total entregables}} \times 100$

Entregables a tiempo = Cantidad de entregables finalizados dentro del cronograma previsto.

Total de entregables = Cantidad total de entregables planificados en el proyecto.

**Ejemplo.** Si de 30 entregables, 25 fueron entregados a tiempo.

$$OTD = 25 / 30 \times 100 = 83.3$$

OTD > 90%: Excelente cumplimiento de plazos.

OTD entre 70% y 90%: Cumplimiento aceptable, pero mejorable.

OTD < 70%: Bajo cumplimiento, se deben evaluar retrasos.

### ***Índice de Satisfacción del Cliente (Customer Satisfaction Index - CSI).***

**Descripción.** Mide el grado de satisfacción del cliente con los entregables del proyecto.

**Fórmula.**  $CSI = \frac{\text{Puntuación de satisfacción obtenida}}{\text{Puntuación máxima posible}} \times 100$

Puntuación de satisfacción obtenida = Valoración promedio de los clientes sobre los entregables.

Puntuación máxima posible = La calificación más alta que puede otorgarse en la medición de satisfacción.

**Ejemplo.** Si la puntuación obtenida es 85 sobre un máximo de 100.

$$CSI = 85 / 100 \times 100 = 85$$

CSI > 90%: Alta satisfacción del cliente.

CSI entre 70% y 90%: Satisfacción aceptable, con margen de mejora.

CSI < 70%: Baja satisfacción, es necesario mejorar los entregables.

### ***KPI (Key Performance Indicators) Recomendados para Dominio de Desempeño de la Medición***

Se asocia a la fase de Monitoreo y Control, ya que en esta etapa se realiza el seguimiento del desempeño del proyecto mediante indicadores clave (KPIs). Este dominio permite evaluar si el proyecto está cumpliendo sus objetivos en términos de tiempo, costos, calidad y satisfacción de los interesados. La medición constante favorece la adopción de decisiones informadas y permite aplicar acciones correctivas cuando sea necesario.

#### ***Precisión de la Medición (Measurement Accuracy - MA).***

**Descripción.** Mide qué tan exactas son las mediciones en comparación con los valores reales.

**Fórmula.**  $MA = (\text{Mediciones correctas}) / (\text{Total de mediciones}) \times 100$

Mediciones correctas = Cantidad de mediciones que coinciden con los valores reales esperados.

Total de mediciones = Número total de mediciones realizadas en el proyecto.

**Ejemplo.** De 100 mediciones, 90 son correctas.

$$MA = 90 / 100 \times 100 = 90$$

MA > 90%: Alta precisión en las mediciones.

MA entre 70% y 90%: Precisión aceptable, con margen de mejora.

MA < 70%: Baja precisión, se deben revisar los procedimientos de medición.

#### ***Índice de Confiabilidad de Datos (Data Reliability Index - DRI).***

**Descripción.** Evalúa la precisión y confiabilidad de los datos recopilados en el proyecto.

**Fórmula.**  $DRI = (\text{Datos verificados y correctos}) / (\text{Total de datos recopilados}) \times 100$

Datos verificados y correctos = Cantidad de datos recopilados que han sido confirmados como precisos.

Total de datos recopilados = Cantidad total de datos obtenidos en el proyecto.

**Ejemplo.** Si de 500 datos recopilados, 450 son precisos y verificados,

$$\text{DRI} = 450 / 500 \times 100 = 90$$

DRI > 90%: Alta confiabilidad de datos.

DRI entre 70% y 90%: Confiabilidad aceptable, con margen de mejora.

DRI < 70%: Baja confiabilidad, se deben mejorar los procedimientos de verificación de datos.

### ***Índice de Cumplimiento de KPIs (KPI Compliance Rate - KCR).***

**Descripción.** Mide el porcentaje de indicadores clave de desempeño que han sido alcanzados en comparación con los objetivos establecidos.

$$\text{Fórmula. } \text{KCR} = (\text{KPIs alcanzados}) / (\text{Total de KPIs definidos}) \times 100$$

KPIs alcanzados = Número de indicadores clave que han cumplido con su meta definida.

Total de KPIs definidos = Número total de indicadores clave establecidos para el proyecto.

**Ejemplo.** De 10 KPIs definidos, 8 se alcanzaron.

$$\text{KCR} = 8 / 10 \times 100 = 80$$

KCR > 90%: Excelente desempeño en el cumplimiento de KPIs.

KCR entre 70% y 90%: Desempeño aceptable, con oportunidad de mejora.

KCR < 70%: Bajo cumplimiento, se deben tomar medidas correctivas.

### ***KPI (Key Performance Indicators) Recomendados para Dominio de Desempeño de la Incertidumbre***

La fase de Monitoreo y Control identifican, evalúan y gestionan los riesgos e incertidumbres que puedan afectar el desarrollo del proyecto. La gestión eficaz de la incertidumbre permite anticipar problemas y minimizar su impacto en el cronograma, el presupuesto y la calidad del proyecto. Una adecuada respuesta ante la incertidumbre contribuye a la resiliencia del proyecto y a su éxito final.

#### ***Índice de Identificación de Riesgos (Risk Identification Index - RII).***

**Descripción.** Mide la efectividad en la identificación de riesgos antes de que impacten el proyecto.

**Fórmula.**  $RII = (\text{Riesgos identificados}) / (\text{Total de riesgos}) \times 100$

Riesgos identificados = Número de riesgos detectados antes de impactar el proyecto.

Total de riesgos = Número total de riesgos potenciales en el proyecto.

**Ejemplo.** Si se identificaron 40 de 50 riesgos.

$$RII = 40 / 50 \times 100 = 80$$

RII > 80%: Excelente identificación de riesgos.

RII entre 60% y 80%: Identificación aceptable.

RII < 60%: Identificación deficiente, es necesario fortalecer la gestión de riesgos.

#### ***Índice de Respuesta a la Incertidumbre (Uncertainty Response Index - URI).***

**Descripción.** Evalúa la eficacia de las respuestas implementadas para mitigar la incertidumbre.

**Fórmula.**  $URI = (\text{Riesgos mitigados con éxito}) / (\text{Total de riesgos identificados}) \times 100$

Riesgos mitigados con éxito = Número de riesgos identificados que fueron gestionados de manera efectiva.

Total de riesgos identificados = Cantidad total de riesgos reconocidos en el proyecto.

**Ejemplo.** Si de 30 riesgos identificados, 25 fueron mitigados con éxito.

$$URI = 25 / 30 \times 100 = 83.3$$

URI > 85%: Excelente gestión de incertidumbre.

URI entre 70% y 85%: Gestión aceptable, con posibilidad de mejora.

URI < 70%: Gestión deficiente, se recomienda revisar estrategias de mitigación.

### ***Índice de Impacto de Riesgos (Risk Impact Index - RII).***

**Descripción.** Mide la cantidad de riesgos que han afectado el proyecto en comparación con los riesgos identificados.

$$\text{Fórmula. } RII = (\text{Riesgos que impactaron}) / (\text{Total de riesgos identificados}) \times 100$$

Riesgos que impactaron = Número de riesgos identificados que generaron un impacto negativo.

Total de riesgos identificados = Cantidad total de riesgos detectados.

**Ejemplo.** Si de 40 riesgos identificados, 10 generaron impactos,

$$RII = 10 / 40 \times 100 = 25$$

RII < 30%: Buena capacidad de mitigación.

RII entre 30% y 60%: Impacto moderado, se deben mejorar las estrategias.

RII > 60%: Alto impacto, se requiere una gestión de riesgos más efectiva.

### **Fase 3: Implementación del Sistema en el Caso de Estudio**

En esta fase se aplicó el sistema de KPIs al caso de estudio de la planta de beneficio de oro. Cada indicador fue vinculado a una fase del proyecto y se asignaron responsabilidades específicas para su evaluación.

Se usaron herramientas como formatos de recolección de datos, cronogramas de medición y tableros de análisis. La implementación permitió identificar desviaciones hipotéticas, la elección de alternativas basadas en datos y validar la aplicabilidad del sistema propuesto. Este ejercicio confirmó que el modelo diseñado es viable y adaptable a contextos reales, facilitando el monitoreo continuo y la mejora del desempeño en proyectos similares. Además, cumple con los lineamientos técnicos del DNP (2018) y con los principios de sostenibilidad y calidad exigidos por las normativas nacionales.

La implementación del sistema (KPIs) en la construcción de la Planta de Beneficio de Oro tiene como objetivo evaluar cómo estos indicadores pueden ser aplicados en la práctica para mejorar la gestión del proyecto. Esta fase permite analizar la relación entre los KPIs diseñados, los Dominios de Desempeño del PMBOK® Séptima Edición y las fases del proyecto, asegurando que la medición del desempeño sea efectiva en cada etapa.

Cada KPI ha sido definido en función de su aplicabilidad en el proyecto, teniendo en cuantos aspectos clave como el avance del proyecto, la gestión de calidad, el cumplimiento de plazos y la optimización de recursos. A continuación, se detalla cómo se implementan los KPIs en cada fase de la construcción de la planta.

#### ***KPIs Fase de Proyecto PMBOK® Inicio***

Antes de iniciar un proyecto es fundamental comprender el nivel de compromiso de los interesados y su grado de satisfacción con la dirección de este. En esta fase de construcción del

proyecto los KPIs seleccionados permiten medir la aceptación del proyecto por parte de los interesados y evaluar la efectividad de la comunicación con ellos. Además estos indicadores ayudan a establecer una base sólida para la correcta gestión del proyecto.

**Figura 17**

*KPIs Fase de Proyecto PMBOK® Inicio*

<b>Fase de Proyecto PMBOK® Inicio</b>				
<b>KPI</b>	<b>Dominio de Desempeño</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Datos Requeridos</b>
Satisfacción de los Interesados (SSS)	Interesados	Mide la satisfacción de los interesados con los resultados y la gestión del proyecto.	$SSS = \frac{\text{(Satisfacción total)}}{\text{(Número de respuestas)}}$	Encuestas, entrevistas.
Índice de Compromiso de los Interesados (SEI)	Interesados	Mide el nivel de compromiso de los distintos interesados en el proyecto.	$SEI = \frac{\text{(Compromiso total)}}{\text{(Número de interesados)}}$	Registro de interacciones.
Eficacia de la Comunicación de los Interesados (SCE)	Interesados	Evalúa la eficacia de la comunicación entre los interesados y el equipo de dirección del proyecto.	$SCE = \frac{\text{(Número de comunicaciones efectivas)}}{\text{(Total de comunicaciones)}}$	Registro de comunicaciones.
Índice de Desarrollo del Equipo (EDI)	Equipo	Evalúa la formación y desarrollo de habilidades del equipo durante el inicio del proyecto.	$EDI = \frac{\text{(Horas de formación realizadas)}}{\text{(Horas planificadas)}} * 100$	Registro de capacitaciones.

*Fuente.* Elaboración propia.

### ***KPIs Fase de Proyecto PMBOK® Planificación***

En el desarrollo la planificación, se definen objetivos, recursos y estrategias necesarias para ejecutar el proyecto de manera eficiente. Así entonces los KPIs analizan la precisión en la planificación del cronograma y el presupuesto, así como la aceptación de los entregables planificados y permiten detectar desviaciones tempranas y ajustar el plan según sea necesario.

#### **Figura 18**

### ***KPIs Fase de Proyecto PMBOK® Planificación***

<b>Fase de Proyecto PMBOK® Planificación</b>				
<b>KPI</b>	<b>Dominio de Desempeño</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Datos Requeridos</b>
Índice de Cumplimiento del Cronograma (SPI)	Planificación	Evalúa qué tan eficientemente se emplean los recursos disponibles en relación con el cronograma planificado.	$SPI = (\text{Valor ganado}) / (\text{Valor planificado})$	Valor ganado y planificado del proyecto.
Índice de Cumplimiento del Presupuesto (CPI)	Planificación	Mide la eficiencia en el uso del presupuesto del proyecto.	$CPI = (\text{Valor ganado}) / (\text{Costo real})$	Informes financieros.
Tasa de Aceptación de Entregables (DAR)	Enfoque de Desarrollo y Ciclo de Vida	Evalúa el porcentaje de entregables aceptados por el cliente sin necesidad de ajustes.	$DAR = (\text{Número de entregables aceptados}) / (\text{Número total de entregables entregados}) * 100$	Registro de aprobación de entregables.

*Fuente.* Elaboración propia.

### ***KPIs Fase de Proyecto PMBOK® Ejecución***

La ejecución es la fase en la que se materializan los planes previamente establecidos. Es clave evaluar el nivel de calidad del trabajo efectuado y el grado de cumplimiento de los entregables dentro del tiempo acordado, entonces podemos evaluar el desempeño del equipo, la satisfacción del cliente y la eficacia en la gestión de los recursos, asegurando el éxito del proyecto.

#### **Figura 19**

### ***KPIs Fase de Proyecto PMBOK® Ejecución***

<b>Fase de Proyecto PMBOK® Ejecucion</b>				
<b>KPI</b>	<b>Dominio de Desempeño</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Datos Requeridos</b>
Entregables Completos a Tiempo (DCT)	Trabajo del Proyecto	Mide el porcentaje de entregables que se completan en el tiempo acordado.	$DCT = (\text{Número de entregables completos a tiempo}) / (\text{Número total de entregables planeados}) * 100$	Cronograma del proyecto.
Índice de Calidad de las Entregas (DQI)	Entrega	Evalúa la calidad de los entregables del equipo en relación con los estándares del proyecto.	$DQI = (\text{Número de entregables sin errores}) / (\text{Número total de entregables}) * 100$	Reportes de calidad.
Índice de Satisfacción del Cliente (CSI)	Entrega	Evalúa la percepción del cliente sobre el desempeño del equipo y la calidad de los entregables.	$CSI = (\text{Puntuación promedio de encuestas de satisfacción}) / (\text{Puntuación máxima posible}) * 100$	Encuestas de satisfacción.

Índice de Productividad del Equipo (TPI)	Equipo	Mide la cantidad de tareas o entregables completados por persona en un período de tiempo.	$TPI = \frac{\text{Tareas completadas}}{(\text{Total miembros del equipo} \times \text{Período de tiempo})}$	Reportes de avance.
--	--------	---	--	---------------------

Fuente. Elaboración propia.

### ***KPIs Fase de Proyecto PMBOK® Monitoreo y Control***

El seguimiento continuo del proyecto permite identificar desviaciones a tiempo y tomar medidas correctivas. Para esta fase los KPIs seleccionados miden la confiabilidad de los datos, la gestión de la incertidumbre y el impacto de los riesgos identificados, impulsando la adopción de decisiones basadas en datos precisos y minimiza posibles afectaciones al proyecto.

#### **Figura 20**

### ***KPIs Fase de Proyecto PMBOK® Monitoreo y Control***

<b>Fase de Proyecto PMBOK® Monitoreo y Control</b>				
<b>KPI</b>	<b>Dominio de Desempeño</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Datos Requeridos</b>
Precisión de la Medición (MA)	Medición	Mide la exactitud de las mediciones en comparación con los valores reales.	$MA = \frac{\text{Mediciones correctas}}{(\text{Total de mediciones})} \times 100$	Reportes de medición del proyecto
Índice de Confiabilidad de Datos (DRI)	Medición	Evalúa la calidad y seguridad de la información recopilada.	$DRI = \frac{\text{Datos verificados y correctos}}{(\text{Total de datos recopilados})} \times 100$	Reportes de calidad y auditorías
Gestión de Incertidumbre (URI)	Incertidumbre	Mide la efectividad en la gestión de incertidumbres del proyecto.	$URI = \frac{\text{Riesgos mitigados}}{(\text{Total de riesgos identificados})} \times 100$	Matriz de riesgos

Índice de Impacto de Riesgos (RII)	Incertidumbre	Mide la cantidad de riesgos que han afectado el proyecto.	$RII = (\text{Riesgos que impactaron}) / (\text{Total de riesgos identificados}) \times 100$	Informes de riesgos
Cumplimiento de Estándares de Calidad (CEC)	Calidad	Evalúa la conformidad con los parámetros de calidad en los entregables.	$CEC = (\text{Entregables conformes}) / (\text{Total de entregables evaluados}) \times 100$	Reportes de auditoría de calidad

Fuente. Elaboración propia.

### ***KPIs Fase de Proyecto PMBOK® Cierre***

Por último la fase de cierre del proyecto garantiza que se han cumplido los objetivos y que los entregables cumplen con los estándares de calidad. Los KPIs seleccionados en esta fase permiten medir la calidad de los entregables, el nivel de aprobación del cliente y la eficiencia del equipo. Por otro lado es importante saber que estos indicadores proporcionan información valiosa para mejorar futuras gestiones de proyectos.

### **Figura 21**

#### ***KPIs Fase de Proyecto PMBOK® Cierre***

<b>Fase de Proyecto PMBOK® Cierre</b>				
<b>KPI</b>	<b>Dominio de Desempeño</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Datos Requeridos</b>
Entregables Completos a Tiempo (DCT)	Trabajo del Proyecto	Mide el porcentaje de entregables que se completan en el tiempo acordado.	$DCT = (\text{Número de entregables completos a tiempo}) / (\text{Número total de entregables planeados}) * 100$	Cronograma del proyecto.
Índice de Calidad de las Entregas (DQI)	Entrega	Evalúa la calidad de los entregables del equipo en relación con los estándares del proyecto.	$DQI = (\text{Número de entregables sin errores}) / (\text{Número total de entregables}) * 100$	Reportes de calidad.

Índice de Satisfacción del Cliente (CSI)	Entrega	Evalúa la percepción del cliente sobre el desempeño del equipo y la calidad de los entregables.	CSI = (Puntuación promedio de encuestas de satisfacción) / (Puntuación máxima posible) * 100	Encuestas de satisfacción.
Índice de Productividad del Equipo (TPI)	Equipo	Mide la cantidad de tareas o entregables completados por persona en un período de tiempo.	TPI = (Tareas completadas) / (Total miembros del equipo × Período de tiempo)	Reportes de avance del proyecto.

*Fuente.* Elaboración propia.

### **Análisis del desempeño simulado por dominio de Desempeño**

Con el fin de evaluar de manera integral la aplicabilidad del sistema de indicadores diseñado, se realizó una estimación del desempeño simulado de los ocho dominios de desempeño, cada uno se le asociaron los KPI(s) más pertinentes definidos en las fases anteriores. Con base en ello se generaron valores de desempeño estimado en escala porcentual a partir del nivel de cumplimiento esperado según los indicadores establecidos para cada dominio.

**Tabla 13**

*Indicador simulado por dominio de Desempeño*

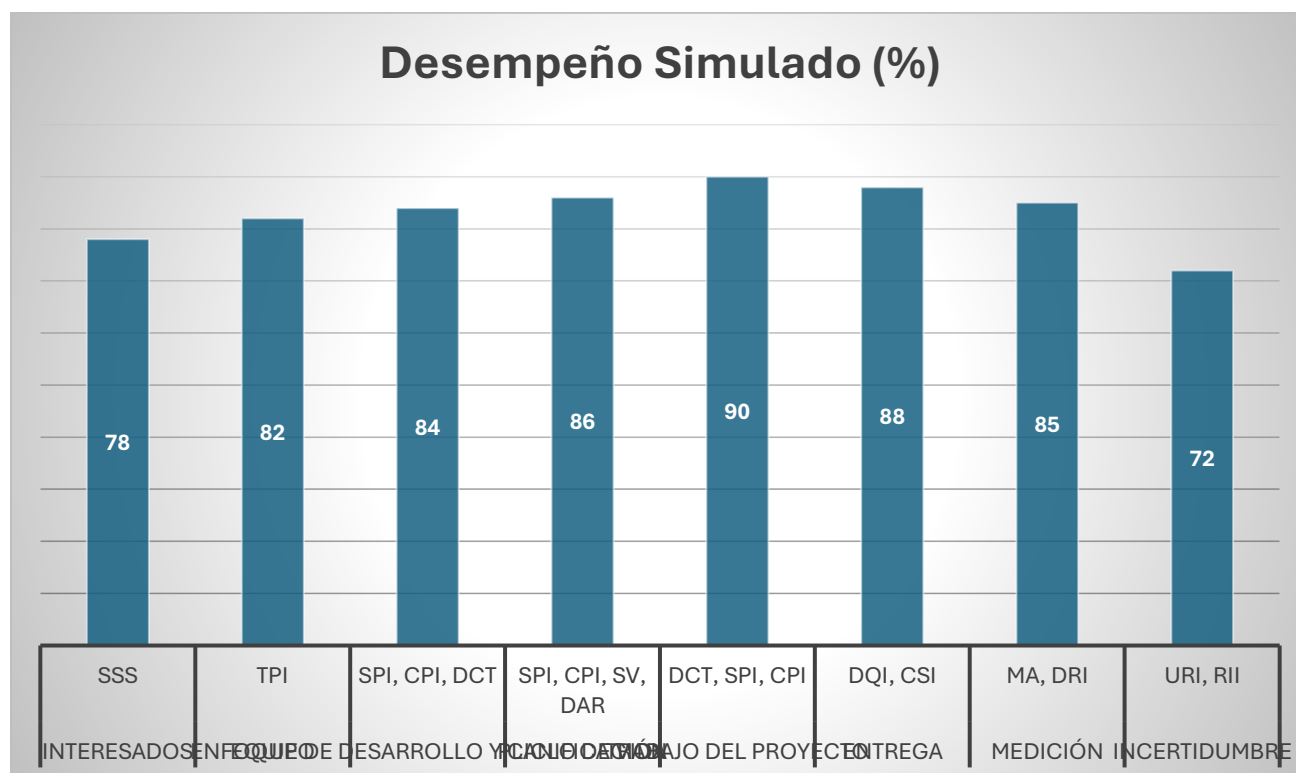
<b>Dominio de Desempeño PMBOK® 7</b>	<b>KPI(s) Asociados</b>	<b>Desempeño Simulado (%)</b>
<b>Interesados</b>	SSS	78
<b>Equipo</b>	TPI	82
<b>Enfoque de desarrollo y ciclo de vida</b>	SPI, CPI, DCT	84
<b>Planificación</b>	SPI, CPI, SV, DAR	86
<b>Trabajo del Proyecto</b>	DCT, SPI, CPI	90
<b>Entrega</b>	DQI, CSI	88

<b>Medición</b>	MA, DRI	85
<b>Incertidumbre</b>	URI, RII	72

Fuente: Elaboración propia.

## Figura 22

*Desempeño simulado por dominio de desempeño*



Fuente: Elaboración propia.

La visualización permite identificar un desempeño sobresaliente en los dominios de Trabajo del Proyecto (90%), Entrega (88%) y Planificación (86%), lo que evidencia un control adecuado de entregables, calidad y cronograma. Por otro lado los dominios de Incertidumbre (72%) e Interesados (78%) reflejan menor desempeño, sugiriendo oportunidades de mejora en la gestión de riesgos y en la comunicación con los stakeholders.

## Evidencias de Implementación

### Fase 1: Establecimiento de Criterios de Medición del Desempeño

Este objetivo fue desarrollado en la sección correspondiente a la Fase 1 de la sección metodología (págs. 60;66), en donde se analizó la necesidad de establecer criterios de medición específicos para cada etapa del proyecto de construcción. Se inicio desde un enfoque metodológico que vincula las fases del ciclo de vida del proyecto (Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control, y Cierre) con los ocho Dominios de Desempeño establecidos en la Guía del PMBOK® Séptima Edición.

La formulación de estos criterios se realizó mediante el análisis del contexto operativo de proyecto de construcción, considerando factores clave como la participación de los interesados, la capacidad del equipo, la planificación detallada, la calidad de los entregables, la respuesta ante riesgos y la satisfacción final del cliente.

Los criterios definidos están consolidados en la Tabla 7: Criterios de Medición por Fases, la cual presenta de forma estructurada qué se debe medir en cada etapa, con base en los dominios aplicables.

#### Ejemplo:

En la fase de Inicio, se consideró la identificación y categorización de los interesados, así como el nivel de compromiso inicial.

En la fase de Planificación, se evaluó la coherencia entre los objetivos y los planes de cronograma, costo, riesgos y calidad.

En la Ejecución, se analizaron el cumplimiento del cronograma, la calidad de los entregables y el desempeño del equipo.

Durante el Monitoreo y Control, se midieron desviaciones frente a lo planeado, la confiabilidad de los datos y la gestión de riesgos materializados.

Cierre, se valoraron la satisfacción de los interesados, el cumplimiento contractual y la entrega documental.

Estos criterios constituyen la base sobre la cual se diseñó posteriormente el sistema de indicadores de desempeño (KPIs), permitiendo una evaluación objetiva y alineada con estándares internacionales.

## **Fase 2: Diseño de un sistema de indicadores (KPIs) alineado con los Dominios de Desempeño del PMBOK® Séptima Edición**

El cumplimiento de este objetivo se abordó en la Fase 2 de la metodología (págs. 66;87), donde se elaboró un sistema de medición estructurado que permite monitorear el desempeño del proyecto en función de criterios previamente establecidos.

El sistema fue diseñado a partir de una matriz de análisis cruzado integrado por tres elementos:

Las fases del proyecto de construcción.

Los Dominios de Desempeño del PMBOK®.

Los indicadores clave de desempeño (KPIs) correspondientes.

Este modelo se plasma en la Tabla 8: Matriz de Relación Fase/Dominio/KPI, que establece de manera clara qué indicadores se deben utilizar para evaluar el cumplimiento de cada dominio en cada etapa del proyecto.

Entre los indicadores diseñados se encuentran:

Nivel de compromiso de partes interesadas.

Cumplimiento del cronograma.

Porcentaje de entregables aceptados sin reproceso.

Desviación de costos reales frente al presupuesto.

Tiempo promedio de respuesta ante riesgos.

Cada indicador fue descrito con su fórmula, fuente de datos, periodicidad de medición y responsable, lo cual se consolidó en la Tabla 9: Formato de Registro y Seguimiento de KPIs.

Este instrumento permite no solo recolectar datos de forma estructurada, sino también analizar las desviaciones frente a las metas planteadas y definir acciones correctivas.

El sistema propuesto responde a la necesidad de contar con una herramienta de medición aplicable y que facilite el control integral del proyecto, promueva la mejora continua y asegure una toma de decisiones basada en evidencia.

### **Fase 3: Implementación del Sistema de KPIs en el Caso de Estudio**

Esta sección también se encuentra directamente relacionada con el objetivo específico<sup>4</sup>. Se procedió a aplicar el sistema de indicadores diseñado previamente, evaluando su desempeño a través de los datos obtenidos en el desarrollo teórico del proyecto y alineándolos con los ocho Dominios de Desempeño establecidos en la Guía del PMBOK® Séptima Edición.

Para lograrlo se diseñó el siguiente instrumento: la Tabla 9 – Análisis de Resultados, que permite observar de forma integral si se alcanzaron las metas propuestas para cada dominio, analizar las desviaciones registradas, identificar las causas que las generaron y proponer acciones correctivas junto con sus respectivos responsables. Esta tabla sintetiza el nivel de cumplimiento del proyecto en términos de desempeño, calidad, tiempo, costos y satisfacción de los interesados.

**Figura 23**

*Ejemplo de Evaluación del Desempeño por Dominios PMBOK® y KPIs*

<b>Dominio de Desempeño PMBOK®</b>	<b>KPI</b>	<b>Meta</b>	<b>Resultado</b>	<b>Desviación</b>	<b>Análisis de Causa</b>	<b>Acciones Correctivas</b>	<b>Responsable</b>
<b>Interesados</b>	Nivel de aceptación comunitaria (%)	≥ 90%	85%	-5%	Preocupación por impactos ambientales y falta de información previa	Fortalecer socialización y jornadas informativas participativas	Coordinador Social
<b>Equipo</b>	Tasa de capacitación completada (%)	100 %	80%	-20%	Dificultad de asistencia a las capacitaciones por horarios y ubicación	Reprogramar sesiones y llevarlas al territorio con mayor flexibilidad	Coordinador de Formación
<b>Enfoque de Desarrollo y Ciclo de Vida</b>	Cumplimiento de fases del proyecto (%)	100 %	95%	-5%	Aplazamiento de revisión técnica de planos estructurales	Establecer cronograma crítico y mecanismo de seguimiento	Director del Proyecto
<b>Planificación</b>	Cumplimiento del cronograma (%)	100 %	90%	-10%	Atrasos por gestión de permisos ambientales y suministro de maquinaria	Optimizar trámite ante autoridades y contratos con proveedores	Jefe de Planeación
<b>Trabajo del Proyecto</b>	Avance físico de obra (%)	75%	70%	-5%	Lluvias intensas durante fase de cimentación y adecuación de terreno	Ajustar actividades al clima y reforzar drenajes	Supervisor de Obra
<b>Entrega</b>	Instalación de equipos terminada (%)	100 %	95%	-5%	Demora en llegada de componentes importados	Gestionar proveedor alternativo nacional y aumentar stock crítico	Coordinador de Logística
<b>Medición</b>	Indicadores monitoreados en sitio (%)	100 %	90%	-10%	Falta de protocolos claros y ausencia de algunos sensores de medición	Establecer manual de monitoreo y completar adquisición tecnológica	Técnico Ambiental

*Fuente:* Elaboración propia.

Esta tabla recoge los resultados simulados de la adopción del sistema de indicadores en el caso teórico de la construcción de una Planta Comunitaria para el Proceso de Beneficio de Oro a partir del modelo propuesto por el DNP (2018). Se identifican y evalúan las metas establecidas en cada dominio de desempeño del PMBOK<sup>®</sup>, permitiendo observar desviaciones clave y sus respectivas causas. De esta manera se plantean acciones correctivas orientadas a garantizar el éxito del proyecto en términos de participación comunitaria, sostenibilidad ambiental, efectividad operativa y cumplimiento normativo.

Este instrumento se establece como el pilar para la elección de alternativas, fortaleciendo la planificación, ejecución y evaluación del proyecto minero desde una perspectiva técnica, social y ambiental integrada.

Aunque este proyecto no ha sido ejecutado en la práctica, se consideró los lineamientos técnicos del DNP y los estándares del Project Management Institute. Lo cual permite afirmar que de ser iniciada su ejecución, el modelo diseñado se encuentra implementado en términos funcionales y con la capacidad de ser aplicado directamente en campo como herramienta de dirección y control. Se cumple a cabalidad el Objetivo Específico 3, consolidando un sistema integral de KPIs para medir el desempeño en cada fase del proyecto y orientar en la toma de decisiones guiado por los principios internacionales de manejo de proyectos.

## **Recomendaciones**

### **Implementación de los KPIs en la Gestión de Proyectos**

Para garantizar la implementación de los indicadores clave de desempeño (KPIs) en la gestión de proyectos, es necesario establecer un proceso estandarizado que inicie con la identificación precisa de cada objetivo del proyecto y su alineación con los dominios de desempeño de la Guía del PMBOK Séptima Edición. Es importante definir un marco de referencia preciso para seleccionar los KPIs indicados, para asegurar que cada indicador tenga relación directa con los factores a medir para el éxito del proyecto.

Realizar un taller para definir los KPIs en la etapa de planificación del proyecto, involucrando a todas las partes interesadas. Se debe establecer todos criterios para la medición, las fuentes de los datos y la frecuencia de evaluación de cada indicador. También documentar el proceso en un plan de gestión de KPIs que incluya los roles y las responsabilidades para su correcta aplicación.

La implementación debe apoyarse en herramientas digitales especializadas en gestión de proyectos, como software de monitoreo de desempeño y/o tableros de control visuales. Esto facilitará la recopilación y análisis de los datos, asegurando que la implementación de los KPIs sea eficiente y efectiva.

### **Monitoreo de los KPIs Durante la Ejecución del Proyecto**

El seguimiento sistemático de los KPIs es fundamental para evaluar el progreso del proyecto y tomar decisiones informadas en tiempo real. Se recomienda establecer revisiones periódicas en las reuniones de seguimiento del proyecto, en donde se analice los valores de cada indicador y se identifique a tiempo posibles desviaciones con respecto a las metas establecidas.

Para optimizar este monitoreo, es ideal la integración de un sistema de gestión de datos que permita la recolección automatizada de toda la información, reduciendo la carga operativa del equipo. Tableros de control dinámicos, con representaciones gráficas y comparativas de desempeño, ayudan a visualizar tendencias y detectar mejoras con mayor rapidez.

Designar un responsable del monitoreo de los KPIs dentro del equipo de gestión del proyecto. Este colaborador debe encargarse de consolidar toda la información, validar su precisión y generar reportes que permitan evaluar el impacto de las estrategias implementadas en la ejecución del proyecto.

### **Ajuste de los KPIs en Función de las Necesidades del Proyecto y la Organización**

Los proyectos operan en entornos dinámicos, por lo cual es crucial contar con un mecanismo flexible para ajustar los KPIs en efectos de los cambios en las situaciones del proyecto o los objetivos. Por eso se requiere establecer un proceso de revisión y ajuste mensual, bimestral o trimestral, dependiendo del tiempo total para el desarrollo del proyecto donde se evalúe la relevancia y eficacia de los indicadores en uso.

En el caso de que un KPI deje de ser representativo o no aporte valor a la toma de decisiones, se debe analizar la posibilidad de modificar su fórmula, su periodicidad o su método de medición. Este proceso de ajuste debe ser documentado y aprobado por el equipo gestor de proyectos, asegurando que cualquier cambio concuerde con La orientación estratégica de la compañía.

Es importante agregar que, se recomienda la implementación de mecanismos de retroalimentación entre el equipo de trabajo y las partes interesadas para evaluar la utilidad de los KPIs en la toma de decisiones. Encuestas de percepción, análisis de desempeño comparativo y

sesiones de lecciones aprendidas pueden proporcionar información sobre cómo mejorar la medición del éxito en el proyecto.

### **Desafíos en la implementación de KPIs**

A pesar de los beneficios que aporta el sistema de indicadores propuesto en este trabajo, su implementación práctica puede enfrentar diversos desafíos. Entre los más relevantes se encuentran la resistencia al cambio por parte del equipo de trabajo, especialmente cuando se introducen mecanismos de medición en entornos no acostumbrados a la evaluación sistemática. Al mismo tiempo es muy común encontrar dificultades en la calidad y disponibilidad de los datos, lo cual puede afectar la precisión y confiabilidad de los indicadores.

Igualmente la correcta interpretación de los resultados exige capacitación previa y compromiso organizacional, ya que un mal uso o lectura incorrecta de los KPIs puede llevar a decisiones equivocadas.

Por último se debe considerar el costo y tiempo de implementación, ya que adaptar procesos internos al sistema de indicadores puede requerir ajustes operativos y tecnológicos que deben ser planificados cuidadosamente.

## **Conclusiones**

Este trabajo permitió alcanzar satisfactoriamente los objetivos propuestos, enfocados en la implementación de un sistema de indicadores clave de desempeño (KPIs) alineado con los Dominios de Desempeño de la Guía del PMBOK® Séptima Edición.

A través del análisis, diseño e implementación práctica del sistema en un proyecto caso de estudio la construcción de una Planta de Beneficio de Oro, se logró validar la aplicabilidad y pertinencia del modelo planteado.

### **Conclusión Objetivo Específico 1**

Establecer criterios de medición del desempeño, alineados con los dominios del PMBOK® Séptima Edición, permitió construir una base para evaluar de forma objetiva el rendimiento en cada fase del proyecto. Los criterios definidos reflejan algunos aspectos clave como por ejemplo la calidad de los entregables, el desempeño del equipo, la planificación efectiva y la satisfacción de los interesados, esta estructuración facilitó el seguimiento, el análisis de desviaciones y la toma de decisiones para su corrección, fortaleciendo la capacidad de control y análisis.

### **Conclusión Objetivo Específico 2**

El diseño del sistema de KPIs fue una contribución metodológica relevante para este trabajo, ya que articulo las fases de construcción con los Dominios de Desempeño del PMBOK® mediante indicadores claros, medibles y útiles para la toma de decisiones.

Por otro la construcción de matrices de integración (Fase-Dominio-KPI) permitió evidenciar las relaciones clave del desempeño en cada etapa, proporcionando una herramienta que mejora el control de gestión y promueve la mejora continua.

### **Conclusión Objetivo Específico 3**

La implementación del sistema de indicadores (KPIs) en la construcción de la Planta de Beneficio de Oro permitió aplicar los instrumentos diseñados en las fases anteriores. La integración de los KPIs en las fases de inicio, planificación, ejecución, monitoreo y cierre del proyecto facilitó el seguimiento de variables por ejemplo cronograma, calidad, recursos y satisfacción de los interesados.

Esta aplicación práctica permitió recolectar información, identificar desviaciones y generar reportes útiles para el análisis del desempeño, sin alterar la dinámica del proyecto. De esta forma se cumplió el objetivo de aplicar el sistema en un contexto como es el caso de estudio en el presente trabajo, con base en la metodología propuesta y respetando las condiciones operativas del caso de estudio.

El diseño e implementación de los indicadores permitió evaluar con claridad el desempeño por dominio del proyecto, el estudio presenta ciertas limitaciones. Entre todas, la simulación de resultados se basó en estimaciones teóricas y no en datos reales obtenidos de ejecución operativa, lo que restringe la validación empírica del sistema propuesto. La aplicación de los KPIs se centró en un único caso de estudio, lo cual limita la generalización de los hallazgos a otros contextos organizacionales o sectores industriales. Futuras investigaciones podrían ampliar la muestra y validar los indicadores en entornos reales para fortalecer su aplicabilidad.

### Referencias Bibliográficas

- Andrade Ortiz, C. D., & Salinas Roncal, W. J. (2018). *Diseño e implementación de un sistema de planificación, programación y control de la producción de planchas en una empresa metalmeccánica aplicando los principios de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK)* [Tesis de licenciatura, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)].
- Aristizábal-Suárez, N., & Carrillo-Sánchez, L. (2024). *Aplicación de los procesos de la guía PMBOK séptima edición para la optimización del proyecto Torre de Control Base Aérea* [Trabajo de grado, Universidad Católica de Colombia].  
<https://hdl.handle.net/10983/31436>
- Barreto Medina, Y. L. (2022). *Estudio de preinversión para la constitución de una empresa comercializadora de desechables biodegradables en el municipio de Fusagasugá-Cundinamarca, a partir de un enfoque en las estrategias gerenciales del PMBOK* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)].
- Castañeda Vásquez, F. S., Mendoza Velaysosa, L. R., Aranda González, J. R., & Tello de la Cruz, E. (2024). *Innovación en la gestión de proyectos: Utilizando el PMBOK 7.ª edición en la construcción de almacenes industriales*. Universidad César Vallejo.
- Castaño-Jiménez, P., Sánchez-Jurado, J., & García-Londoño, J. (2021). Revisión bibliográfica sobre el estudio de pérdidas en la construcción bajo principios Lean. *Revista UIS Ingenierías*, 20(4), 27–44. <https://doi.org/10.18273/revuin.v20n4-2021003>
- Castro Silva, H. F., Diez Silva, H. M., & Quijano Brand, L. F. (2013). Plan de gestión de costos en dirección de proyectos: aplicación en una empresa del sector minero-industrial de

Colombia. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (74), 22–39.

<https://doi.org/10.21158/01208160.n74.2013.734>

Chávez Salazar, L., Lozano Mosquera, D., Mejía Melo, D., Morris Molina, L., & Ospina López, J. (2021). KPIS EN LA GESTIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS: impact of KPIs on processes productive industry. *Revista Teinnova*, 5(1), 100–109.

<https://doi.org/10.23850/25007211.3836>

Congreso de Colombia. (2001, agosto 15). *Ley 685 de 2001: Por la cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones*. Diario Oficial No. 44.545.

Delgado Ramírez, D. A., & Julca Coba, L. (2020). *Propuesta para mejorar los tiempos de entrega de los proyectos ejecutados para Ecopetrol* [Trabajo de grado, Corporación Universitaria Minuto de Dios].

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2009). *Guía para diseño, construcción e interpretación de indicadores: Estrategia para el fortalecimiento estadístico territorial*.

Departamento Nacional de Planeación. (s.f.). *Lineamientos para el diseño de plantas comunitarias para el proceso de beneficio de oro* (Versión 1.0). Subdirección Territorial y de Inversiones Públicas. Recuperado de <https://www.dnp.gov>

Galeano-Valenzuela, J. M., & Nossa-Rodríguez, A. F. (2022). *Análisis de la implementación de la guía PMBOK sexta edición enfocado en la gestión de costos y gestión de cronograma en el proyecto centro de felicidad - CEFÉ las cometas* [Trabajo de grado, Universidad Católica de Colombia]. <https://hdl.handle.net/10983/31363>

González Méndez, A., & Pérez García, J. C. (2019). *Competitividad y medición del desempeño en la industria de la construcción*. *Strategy, Technology & Society*.

- International Organization for Standardization (ISO). (2012). *ISO 21500: Directrices para la dirección y gestión de proyectos*.
- International Organization for Standardization (ISO). (2015). *ISO 9001: Sistemas de gestión de la calidad — Requisitos* (Traducción oficial). Recuperado de <https://www.iso.org/standard/62085.html>
- International Organization for Standardization (ISO). (2022). *ISO 21504: Gestión de proyectos, programas y portafolios — Directrices sobre la gestión de portafolios*. Recuperado de <https://www.iso.org/standard/82867.html>
- Jacho Gámez, M. I., & Mármol Acosta, X. E. (2021). *Metodología híbrida de gestión de proyectos en el sector de la construcción y por ende la ingeniería civil* [Proyecto de graduación, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra].
- Kerzner, H. (2020). *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling* (12.<sup>a</sup> ed.). John Wiley & Sons.
- Morales Gordillo, K. Y. (2022). *Gestión de proyectos bajo la metodología PMBOK en el sector PYMES de ingeniería en Colombia* [Trabajo de grado, Universidad Católica de Colombia]. <https://hdl.handle.net/10983/30387>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2022). *Conducta empresarial responsable en el sector extractivo y minero en América Latina y el Caribe*. OCDE.
- Parmenter, D. (2021). *Key Performance Indicators for Government and Non-Profit Agencies: Implementing Winning KPIs*. Wiley.

- Project Management Institute (PMI). (2021). *El estándar para la dirección de proyectos y guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK®) (7.ª ed.)*. Project Management Institute.
- Project Management Institute (PMI). (2020). *Pulse of the Profession® 2020: Ahead of the curve: Forging a future-focused culture*. <https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/learning/thought-leadership/pulse/pulse-of-the-profession-2020.pdf>
- Ramírez Toledo, S. L., & Sánchez Perdomo, C. A. (2021). Análisis comparativo entre PMBOK® y Agile para la gestión de proyectos en las MIPYMES: Una revisión exploratoria. *Documentos de Trabajo ECBTI*, 2(1). <https://doi.org/10.22490/ECBTI.4822>
- Ruiz Miranda, R. A., & Reina Lara, L. (2023). *Formulación de un modelo integrado en gestión de proyectos basado en estándares internacionales aplicado a la empresa Redes Eléctricas S.A.* [Tesis de maestría, Universidad EAN]. Universidad EAN.
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- Sánchez Romero, Ó., Salazar, A. F., Thowinson, J., López Arango, J. M., & Villareal Romero, S. (2018). *Guía para la construcción y análisis de indicadores*. Departamento Nacional de Planeación.
- Serrador, P., & Turner, J. R. (2020). Understanding the relationship between project success and project efficiency. *Project Management Journal*.
- Sierra Martínez, L. M., Cuestas Ramírez, J. F., & Chanchí Golondrino, G. E. (2021). Guía para la priorización de procesos de gestión de proyectos (PMBok) en proyectos de construcción

vertical. *Inge CuC*, 17(1), 9–22.

<https://revistascientificas.cuc.edu.co/ingecuc/article/view/5282>

- Torres Nunes Curto, A. (2022). *Gestión de proyectos construcción sin pérdidas y Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos y su relación con los costos operativos de construcción de obras en la empresa López Ingenieros Asociados S.A.C. 2019* [Tesis de licenciatura, Universidad Ricardo Palma]. Universidad Ricardo Palma.
- Vargas Díaz, I. D., & Ibarra Fernández, M. (2020). *Diseño propuesto de metodología de gestión de proyectos, en la Secretaría del Interior de la Gobernación de Santander, a partir de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK)* [Informe de aplicación, Universidad Externado de Colombia]. Universidad Externado de Colombia.
- Wysocki, R. K. (2019). *Effective project management: Traditional, agile, extreme, hybrid* (8.<sup>a</sup> ed.). John Wiley & Sons.

## Apéndices

### Apéndice A. Matriz de Relación Fase/Dominio/KPI

<b>Fase de Proyecto PMBOK®</b>	<b>Dominios de Desempeño PMBOK®</b>	<b>KPIs</b>	<b>Fórmula de KPI</b>	<b>Datos Requeridos</b>	<b>Responsable</b>
Inicio	Interesados y Equipo.	KPIs (entre 3 y 5 max)			
Planificación	Planificación, Enfoque de Desarrollo y Ciclo de Vida	KPIs (entre 3 y 5 max)			
Ejecución	Trabajo del Proyecto, Entrega y Equipo	KPIs (entre 3 y 5 max)			
Monitoreo y Control	Medición, Incertidumbre y Calidad	KPIs (entre 3 y 5 max)			
Cierre	Entrega, Interesados y Medición	KPIs (entre 3 y 5 max)			

## Apéndice B. Análisis de Resultados

<b>Dominio de</b>	<b>KPI</b>	<b>Meta</b>	<b>Resultado</b>	<b>Desviación</b>	<b>Análisis</b>	<b>Acciones</b>	<b>Responsable</b>
<b>Desempeño del</b>					<b>de</b>	<b>Correctivas</b>	
<b>PMBOK</b>					<b>Causa</b>		
<b>Interesados</b>							
<b>Equipo</b>							
<b>Enfoque de</b>							
<b>Desarrollo y</b>							
<b>Ciclo de Vida</b>							
<b>Planificación</b>							
<b>Trabajo del</b>							
<b>proyecto</b>							
<b>Entrega</b>							
<b>Medición</b>							
<b>Incertidumbre</b>							

## Apéndice C. Relación KPI / Fase PMBOK

KPI	Fase del Proyecto (PMBOK®)
Satisfacción de los Interesados (SSS)	Inicio
Índice de Compromiso de los Interesados (SEI)	Inicio
Eficacia de la Comunicación de los Interesados (SCE)	Inicio
Índice de Desarrollo del Equipo (EDI)	Inicio
Índice de Cumplimiento del Cronograma (SPI)	Planificación
Índice de Cumplimiento del Presupuesto (CPI)	Planificación
Tasa de Aceptación de Entregables (DAR)	Planificación
Cumplimiento de Requisitos (RCR)	Planificación
Desviación del Cronograma (SV)	Planificación
Desviación del Costo (CV)	Planificación
Tasa de Uso de Recursos (RUR)	Planificación
Entregables Completos a Tiempo (DCT)	Ejecución
Índice de Calidad de las Entregas (DQI)	Ejecución
Índice de Satisfacción del Cliente (CSI)	Ejecución
Índice de Productividad del Equipo (TPI)	Ejecución
Cumplimiento del Plan de Entregables (DCR)	Ejecución

Eficiencia en la Ejecución de Tareas (TEE)	Ejecución
Índice de Retrabajo (RR)	Ejecución
Precisión de la Medición (MA)	Monitoreo y Control
Índice de Confiabilidad de Datos (DRI)	Monitoreo y Control
Cumplimiento de KPIs (KCR)	Monitoreo y Control
Gestión de Incertidumbre (URI)	Monitoreo y Control
Índice de Impacto de Riesgos (RII)	Monitoreo y Control
Cumplimiento de Estándares de Calidad (CEC)	Monitoreo y Control
Satisfacción de los Interesados (SSS)	Cierre
Índice de Calidad de los Entregables (DQI)	Cierre
Índice de Satisfacción del Cliente (CSI)	Cierre

## Apéndice D. Relación Metodológica Entre Fases y KPIs Diseñados



### Apéndice E. Formato de Recolección de Datos que Componen los Indicadores

<b>Fecha</b>	<b>KPI Aplicable</b>	<b>Datos Requeridos</b>	<b>Valor o porcentaje</b>	<b>Fuente o Método</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Responsable</b>
día- mes- año	Satisfacción de los Interesados (SSS)	Puntaje total de encuestas de satisfacción / Número de respuestas de stakeholders	4.5 / 5	Encuestas aplicadas al cierre	Al cierre	Director del proyecto
día- mes- año	Índice de Compromiso de los Interesados (SEI)	Número total de interacciones o actividades de participación / Número total de stakeholders	5	Registro de interacciones y actas	Mensual	Gestor de comunicaciones
día- mes- año	Eficacia de la Comunicación de los Interesados (SCE)	Número de comunicaciones efectivas / Total de comunicaciones realizadas	90%	Análisis de canales de comunicación	Mensual	Coordinador de interesados
día- mes- año	Entregables Completos a Tiempo (DCT)	Número de entregables completos dentro del plazo / Total de entregables planificados	90%	Informe de ejecución vs cronograma	Semanal	Jefe de obra
día- mes- año	Índice de Calidad de las Entregas (DQI)	Número de entregables sin errores / Total de entregables evaluados	75%	Revisión de calidad y registros de validación	Mensual	Supervisor de calidad
día- mes- año	Índice de Satisfacción del Cliente (CSI)	Puntaje promedio de encuestas de satisfacción /	84%	Cuestionarios de evaluación del cliente	Trimestral	Responsable de relaciones con el cliente

		Puntaje máximo posible				
día- mes- año	Índice de Cumplimiento del Cronograma (SPI)	Valor ganado / Valor planificado	0.83	Software de control de proyectos (Ej: MS Project)	Mensual	Planificador del proyecto
día- mes- año	Índice de Cumplimiento del Presupuesto (CPI)	Valor ganado / Costo real incurrido	0.91	Sistema financiero y reportes de costos	Mensual	Jefe financiero
día- mes- año	Tasa de Aceptación de Entregables (DAR)	Número de entregables aceptados / Total de entregables entregados	90%	Actas de aceptación por cliente o interventor	Mensual	Gestor técnico
día- mes- año	Índice de Cumplimiento de Objetivos de Valor (VOAI)	Valor realizado / Valor planificado	80%	Evaluación estratégica y plan de beneficios	Final del proyecto	Oficial de PMO
día- mes- año	Índice de Desviación del Cronograma (SV)	Valor ganado - Valor planificado	-10.000	Sistema de valor ganado	Mensual	Planificador del proyecto
día- mes- año	Índice de Desviación del Costo (CV)	Valor ganado - Costo real	-5.000	Sistema contable del proyecto	Mensual	Responsable financiero
día- mes- año	Tasa de Uso de Recursos (RUR)	Cantidad de recursos utilizados / Total de recursos disponibles	80%	Registros de uso de recursos y plan de asignación	Semanal	Administrador de recursos
día- mes- año	Cumplimiento del Plan de Entregables (DCR)	Entregables completados en tiempo y forma / Total de	75%	Cronograma y hoja de control de entregables	Mensual	Supervisor técnico

		entregables planificados				
día- mes- año	Eficiencia en la Ejecución de Tareas (TEE)	Tareas finalizadas dentro del plazo / Total de tareas planificadas	80%	Software de gestión de tareas	Semanal	Coordinador de ejecución
día- mes- año	Índice de Retrabajo (RR)	Tareas repetidas / Total de tareas ejecutadas	15%	Informe de incidencias y retrabajos	Mensual	Responsable de QA/QC
día- mes- año	Productivid ad del Equipo (TPR)	Tareas completadas / (Número de miembros del equipo x Tiempo)	1 tarea/sema na	Registro semanal de producción	Semanal	Líder de equipo
día- mes- año	Tasa de Cumplimien to de Requisitos (RCR)	Requisitos satisfechos / Total de requisitos definidos	90%	Checklist de aceptación y validación	Al cierre	Gestor de calidad
día- mes- año	Índice de Calidad de los Entregables (DQI)	Entregables sin defectos / Total de entregables	90%	Informe técnico de inspección	Mensual	Supervisor de calidad
día- mes- año	Cumplimien to de Plazos de Entrega (OTD)	Entregables entregados a tiempo / Total de entregables	83.3%	Sistema de seguimiento de entregas	Mensual	Coordinador de logística
día- mes- año	Índice de Satisfacción del Cliente (CSI)	Puntuación obtenida / Puntuación máxima esperada	85%	Encuestas al cliente final	Al cierre	Responsable de atención al cliente
día- mes- año	Precisión de la Medición (MA)	Número de mediciones correctas / Total de mediciones realizadas	90%	Verificación de instrumento s de medición	Mensual	Analista de calidad

día- mes- año	Confiabilidad de Datos (DRI)	Datos verificados y correctos / Total de datos recolectados	90%	Auditoría y trazabilidad de datos	Mensual	Responsable de control de datos
día- mes- año	Cumplimiento de KPIs (KCR)	Número de KPIs alcanzados / Total de KPIs definidos	80%	Panel de desempeño de KPIs	Trimestral	Oficial de PMO
día- mes- año	Identificación de Riesgos (RII)	Riesgos identificados / Total de riesgos potenciales	80%	Matriz de riesgos y registros de reuniones	Inicio y planificación	Analista de riesgos
día- mes- año	Respuesta a la Incertidumbre (URI)	Riesgos mitigados con éxito / Total de riesgos identificados	83.3%	Registro de planes de respuesta	Mensual	Líder de gestión de riesgos
día- mes- año	Impacto de Riesgos (RII)	Riesgos que generaron impacto / Total de riesgos identificados	25%	Informe de cierre y evaluación de incidentes	Cierre	Analista de riesgos

## Apéndice F. Ejemplo de Evaluación del Desempeño por Dominios PMBOK® y KPIs

<b>Dominio de Desempeño PMBOK®</b>	<b>KPI</b>	<b>Meta</b>	<b>Resultado</b>	<b>Desviación</b>	<b>Análisis de Causa</b>	<b>Acciones Correctivas</b>	<b>Responsable</b>
<b>Interesados</b>	Nivel de aceptación comunitaria (%)	≥ 90%	85%	-5%	Preocupación por impactos ambientales y falta de información previa	Fortalecer socialización y jornadas informativas participativas	Coordinador Social
<b>Equipo</b>	Tasa de capacitación completada (%)	100%	80%	-20%	Dificultad de asistencia a las capacitaciones por horarios y ubicación	Reprogramar sesiones y llevarlas al territorio con mayor flexibilidad	Coordinador de Formación
<b>Enfoque de Desarrollo y Ciclo de Vida</b>	Cumplimiento de fases del proyecto (%)	100%	95%	-5%	Aplazamiento de revisión técnica de planos estructurales	Establecer cronograma crítico y mecanismo de seguimiento	Director del Proyecto
<b>Planificación</b>	Cumplimiento del cronograma (%)	100%	90%	-10%	Atrasos por gestión de permisos ambientales y suministro de maquinaria	Optimizar trámite ante autoridades y contratos con proveedores	Jefe de Planeación
<b>Trabajo del Proyecto</b>	Avance físico de obra (%)	75%	70%	-5%	Lluvias intensas durante fase de cimentación y adecuación de terreno	Ajustar actividades al clima y reforzar drenajes	Supervisor de Obra
<b>Entrega</b>	Instalación de equipos terminada (%)	100%	95%	-5%	Demora en llegada de componentes importados	Gestionar proveedor alternativo y aumentar stock crítico	Coordinador de Logística
<b>Medición</b>	Indicadores monitoreados en sitio (%)	100%	90%	-10%	Falta de protocolos claros y ausencia de algunos sensores de medición	Establecer manual de monitoreo y completar adquisición tecnológica	Técnico Ambiental

## Apéndice I. Glosario de Términos Técnicos

**KPI (Key Performance Indicator):** Indicador Clave de Desempeño. Métrica cuantificable que permite evaluar si los objetivos estratégicos o tácticos de un proyecto están siendo alcanzados. Su aplicación facilita la toma de decisiones basadas en evidencia.

**PMBOK®:** Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, elaborada por el Project Management Institute (PMI). Su Séptima Edición se enfoca en principios y dominios de desempeño, en lugar de procesos rígidos.

**Dominio de desempeño:** Área crítica de enfoque en la gestión de proyectos que agrupa prácticas interrelacionadas. La Séptima Edición del PMBOK® define ocho dominios clave para evaluar el desempeño integral del proyecto.

**SPI (Schedule Performance Index):** Índice de desempeño del cronograma. Se calcula dividiendo el Valor Ganado (EV) entre el Valor Planificado (PV). Un valor mayor a 1 indica que el proyecto está adelantado en el cronograma.

**CPI (Cost Performance Index):** Índice de desempeño de costos. Se obtiene dividiendo el Valor Ganado (EV) entre el Costo Real (AC). Un resultado mayor a 1 indica eficiencia en costos.

**SV (Schedule Variance):** Variación del cronograma. Diferencia entre el valor ganado (EV) y el valor planificado (PV). Si es positiva, el proyecto está adelantado.

**CV (Cost Variance):** Variación del costo. Diferencia entre el valor ganado (EV) y el costo real (AC). Si es positiva, se están ahorrando recursos.

**DAR (Deliverable Acceptance Rate):** Tasa de aceptación de entregables. Porcentaje de entregables aprobados por el cliente o usuario final sin necesidad de retrabajos o ajustes.

**DQI (Deliverable Quality Index):** Índice de calidad de los entregables. Mide el cumplimiento técnico de los productos entregables frente a los requisitos de calidad establecidos.

**CSI (Customer Satisfaction Index):** Índice de satisfacción del cliente. Mide la percepción del cliente sobre la calidad, cumplimiento de expectativas y resultados del proyecto.

**SSS (Stakeholder Satisfaction Score):** Puntaje de satisfacción de los interesados. Evalúa la conformidad de las partes interesadas en distintas etapas del proyecto.

**TPI (Team Productivity Index):** Índice de productividad del equipo. Mide la cantidad de entregables completados en relación con los recursos humanos asignados y el tiempo disponible.

**MA (Measurement Accuracy):** Precisión de medición. Evalúa el grado de exactitud y consistencia en la captura y análisis de datos del proyecto.

**DRI (Data Reliability Index):** Índice de confiabilidad de los datos. Mide la proporción de datos verificados y consistentes frente al total de información recolectada.

**URI (Uncertainty Response Index):** Índice de respuesta a la incertidumbre. Mide la eficacia con la que el equipo de proyecto gestiona eventos no planificados.

**RRI (Residual Risk Index):** Índice de riesgo residual. Evalúa los riesgos que permanecen activos después de implementar medidas de mitigación.

**VOAI (Value Objective Achievement Index):** Índice de cumplimiento de objetivos de valor. Indica si el proyecto logró entregar los beneficios previstos.

**DCT (Deliverables Completed on Time):** Entregables completados a tiempo. Porcentaje de entregables entregados en el plazo previsto sin retrasos.

**Entregable:** Resultado tangible o intangible que debe ser producido como parte del proyecto. Debe ser verificable y cumplir con criterios definidos.

**Stakeholder (Interesado):** Persona, grupo u organización que afecta o se ve afectado por los resultados del proyecto. Su involucramiento es clave en el éxito de este.

**Ciclo de vida del proyecto:** Conjunto de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su cierre. Puede ser predictivo, adaptativo o híbrido.

**Enfoque de desarrollo:** Método seleccionado para entregar valor en un proyecto. Puede ser predictivo, ágil o híbrido, y condiciona el tipo de planificación y control.

**Fase del proyecto:** Etapa dentro del ciclo de vida que se cierra con uno o más entregables. Comúnmente se identifican como Inicio, Planificación, Ejecución y Cierre.

**Valor ganado (EV):** Valor del trabajo realmente ejecutado, expresado en términos del presupuesto aprobado. Parte clave del análisis de desempeño.

**Valor planificado (PV):** Valor del trabajo planificado a ejecutar en un punto específico del cronograma del proyecto.

**Costo real (AC):** Costo efectivamente incurrido para ejecutar una actividad o conjunto de actividades en el proyecto.