



Universidad
Inca Garcilaso de la Vega

FACULTAD DE INGENIERÍA ADMINISTRATIVA E INGENIERÍA
INDUSTRIAL

Optimización de Costos mediante la Metodología PMBOK 6ta Edición en un
Proyecto de Remediación de Hidrocarburos de la ONP, 2024

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el título profesional de Ingeniero Industrial

AUTOR

Payano Dolores, Licete Carolina
(<https://orcid.org/0009-0008-8865-395X>)

ASESOR

Dr. Muñoz Muñoz, Ricardo
(<https://orcid.org/0000-0002-1768-0650>)

Lima-Perú
2024

Payano_Dolores_LiceteCarolina_G03

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%

INDICE DE SIMILITUD

14%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	1%
2	repositorio.uigv.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
5	intra.uigv.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Centro Europeo de Postgrado - CEUPE Trabajo del estudiante	1%
7	vibdoc.com Fuente de Internet	1%
8	docplayer.es Fuente de Internet	1%

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a Dios, que supo guiarme por el buen camino, darme la fortaleza para seguir adelante a pesar de los problemas que se presentaban.

A mis padres Rosa Dolores y Yen Payano quienes me enseñaron desde pequeña el significado del trabajo con fuertes valores como el compromiso, la responsabilidad, esfuerzo y respeto que son pilares para ser una persona que luchará por sus metas y objetivos trazados.

A mis hermanos Diego y Piero, que siempre me han dado apoyo y ánimos durante todo este proceso.

AGRADECIMIENTO

Mi profunda estima y reconocimiento a empresas, jefes y líderes que me dieron la oportunidad de laborar para desarrollar mi carrera profesional, contribuyeron en mi formación y celebraron mis logros profesionales, los cuales me han servido para el desarrollo del presente documento,

Mi gratitud se extiende a mi alma mater, que ha formado mi desarrollo profesional, impulsando mi espíritu crítico esencial para los desafíos de mi carrera.

RESUMEN

El estudio se enfoca en la optimización de costos en un proyecto de Remediación de Hidrocarburos de la ONP en la Selva del Perú, utilizando la metodología del PMBOK 6ta Edición. El objetivo principal es aplicar las herramientas y técnicas del PMBOK para optimizar los costos del proyecto, identificar puntos de mejora y evaluar el impacto de estas prácticas. Los hallazgos muestran cómo la metodología del PMBOK 6ta Edición contribuye a la optimización de costos, destacando la importancia de una adecuada planificación, estimación de costos, determinación del presupuesto y control de costos. Se logró una optimización de S/.2'089,551.14 soles, equivalente al 27% de los costos directos del proyecto, con un Índice de Desempeño de Costos (CPI) de 1.37, indicando una gestión favorable. Estas evaluaciones se realizaron implementando el 80.65% de los procesos recomendados por el PMBOK. Además, se invirtió un 29.80% de la rentabilidad del proyecto en la capacitación de tres empleados del Área de Gestión de Proyectos, obteniendo una rentabilidad de S/.1'465,551.14 soles. Se concluyó que la implementación de los procesos del PMBOK mejora la eficacia en la gestión de costos, subrayando la importancia de la capacitación del personal, la promoción de una cultura organizacional eficiente y el uso efectivo de herramientas de gestión de proyectos. Se establecieron recomendaciones para mejorar la gestión de costos en futuros proyectos.

Palabras Claves: Gestión de Costos, Planificación, Estimación de Costos, Determinación del Presupuesto, Control de Costos.

ABSTRACT AND KEYWORDS

The study focuses on cost optimization in a Hydrocarbon Remediation Project of the ONP in the Peruvian Jungle, using the PMBOK 6th Edition methodology. The main objective is to apply PMBOK tools and techniques to optimize project costs, identify improvement points, and evaluate the impact of these practices. The findings show how the PMBOK 6th Edition methodology contributes to cost optimization, highlighting the importance of proper planning, cost estimation, budget determination, and cost control. An optimization of S/.2,089,551.14 soles was achieved, equivalent to 27% of the project's direct costs, with a Cost Performance Index (CPI) of 1.37, indicating favorable management. These evaluations were carried out by implementing 80.65% of the processes recommended by the PMBOK. Additionally, 29.80% of the project's profitability was invested in training three employees from the Project Management Area, resulting in a profitability of S/.1,465,551.14 soles. It was concluded that the implementation of PMBOK processes improves cost management efficiency, underscoring the importance of personnel training, promoting an efficient organizational culture, and effectively using project management tools. Recommendations were established to improve cost management in future projects.

Keywords: Cost Management, Planning, Cost Estimation, Budget Determination, Cost Control.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO.....	III
RESUMEN	IV
ABSTRACT AND KEYWORDS	V
ÍNDICE GENERAL.....	VI
ÍNDICE DE TABLA.....	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	2
1.1. Historia de la Empresa	2
1.2. Rubro y Giro de la Empresa	2
1.3. Ubicación de la Empresa.....	3
1.4. Actividad General de la Empresa	3
1.5. Misión y Visión	3
CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EXPERIENCIA	4
2.1. Actividad Profesional Desarrollada	4
2.2. Propósito del Puesto y Funciones Asignadas	4
2.3. Aplicación de la Teoría en la Práctica del Desempeño Profesional	4

CAPÍTULO III: FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA ELEGIDO	7
3.1. Descripción de la Problemática	7
3.2. Teoría Sobre la Problemática	9
3.3. Análisis de la Problemática	10
CAPÍTULO IV: PRINCIPALES CONTRIBUCIONES.....	13
4.1. Descripción de Alternativas de Solución	13
4.2. Evaluación de Alternativas de Solución.....	15
4.3. Implementación de Alternativa Seleccionada Actividades y Procedimientos	16
4.4. Costo de Implementación.....	30
4.5. Evaluación de Factibilidad de la Implementación	32
CONCLUSIONES	35
RECOMENDACIONES	37
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1: Ubicación.....	3
Tabla 2: Evaluación de alternativas de solución.....	15
Tabla 3: Ficha técnica.....	16
Tabla 4: Resumen de Estructura Presupuestaria por Partidas (Técnica Análoga).....	20
Tabla 5: Resumen de Estructura Presupuestaria por Partidas (técnica Ascendente).....	21
Tabla 6: Avance real, avance planificado y costo real del Proyecto por Mes.....	22
Tabla 7: Cálculo del Índice de Rendimiento del Costo.....	25
Tabla 8: Cálculo del Índice de Rendimiento del Cronograma.....	26
Tabla 9: Cálculo de la Situación del Alcance, % Avance Real vs % Avance Planificado.....	27
Tabla 10: Cálculo del Rendimiento del Cronograma del Proyecto.....	28
Tabla 11: Cálculo del Rendimiento del Costo del Proyecto.....	29
Tabla 12: Costos de Capacitación por 5 meses y 19 días del Área de Gestión de Proyectos.....	30
Tabla 13: Costos de Contratación de 03 Especialistas.....	31
Tabla 14: Diferencia entre el Resultado Positivo y el Costo de Implementación.....	33

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Áreas de conocimiento del PMI.....	9
Figura 2: Gestión de los Costos del Proyecto (PMBOK 6ta edición).....	10
Figura 3. Procesos de gestión de costos	17
Figura 4: Cronograma Planificado del Proyecto	18
Figura 5: Estructura, Organigrama de Trabajo del Proyecto	19
Figura 6: Curva S del Costo del Proyecto Acumulado	22
Figura 7: Curva S del Avance Real, Avance Planificado y Costo Real	24
Figura 8: Curva S del Índice de Rendimiento del Costo	25
Figura 9: Curva S del Índice de Rendimiento del Cronograma	26
Figura 10: Curva S del % de Avance Real vs % de Avance Planificado	28

INTRODUCCIÓN

La correcta gestión de costos es un factor clave para que un proyecto alcance el éxito, especialmente en contextos complejos y de gran envergadura como los proyectos de remediación de hidrocarburos. Se aplica la gestión de los costos basada en la guía PMBOK del PMI, que permite una gestión correcta de los recursos financieros, minimizando riesgos y maximizando el valor entregado. El informe tiene la siguiente estructura:

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

Este capítulo ofrece una visión panorámica de la empresa involucrada en el proyecto de remediación de hidrocarburos. Incluye una descripción detallada de la empresa, los servicios que presta, su ubicación geográfica y el contexto socioeconómico en el que opera. También se analiza la misión y visión de la organización, destacando su compromiso con la sostenibilidad y la eficiencia operativa.

CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EXPERIENCIA

Se detalla la experiencia laboral de la autora, centrándose en el rol desempeñado como Coordinadora de Control de Gestión en el Área de Proyectos. Se explican las responsabilidades y funciones asignadas, así como la aplicación de conocimientos teóricos en la práctica profesional, evidenciando la integración de teoría y práctica en la gestión de proyectos enfocados en derrames de hidrocarburos.

CAPÍTULO III: FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA ELEGIDO

Este capítulo examina la problemática que motivó el proyecto. Se describe la deficiente administración previa en la gestión de costos de los proyectos, se revisan las teorías relevantes y se realiza un análisis profundo de los problemas identificados, destacando la baja rentabilidad, la falta de capacitación al personal de proyectos y posibles multas por incumplimiento de normativas.

CAPÍTULO IV: PRINCIPALES CONTRIBUCIONES

Se presentan las soluciones propuestas para abordar la problemática. Se evalúan diferentes alternativas y se describe en detalle la implementación de la solución seleccionada, que incluye programas de capacitación, supervisión y monitoreo continuo. Además, se analizan los costos de implementación y se evalúa la viabilidad económica del proyecto, destacando los ahorros esperados y los beneficios operativos.

Finalmente se exponen las conclusiones, recomendaciones y referencias bibliográficas.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. Historia de la Empresa

En el año 2014 dos empresas de Estados Unidos reconocidas en el rubro de atención de emergencias como derrames de petróleo, incendio, salvamento, suministro de equipo, desmantelamiento de instalaciones de altamar y remediación en diferentes partes del mundo forman una alianza estratégica para iniciar sus actividades en Perú, ambas compañías reconocidas cuentan con más de 100 años de experiencia brindando servicios en upstream (actividades que se realizan antes de la extracción del petróleo) y downstream (actividades y operaciones en la industria petrolera que se realizan después de la extracción del petróleo).

Esta alianza se constituye en Perú con la empresa que describiremos en el presente estudio, empresa que está especializada en la Respuesta a Emergencias en el ámbito marítimo y petrolero, enfocado en la protección medioambiental especialmente en la prevención, control y remediación de derrames de hidrocarburos y materiales peligrosos, cuenta con las autorizaciones locales para el desarrollo de Operaciones de Respuesta ante Derrames de Sustancias Contaminantes, Hidrocarburos y Derivados en el Medio Acuático del Territorio Nacional de la República del Perú, bajo licencia de operación emitida por la Dirección de Capitanías y Guardacostas (DICAPI).

La empresa tiene el compromiso de atender las necesidades de respuesta a emergencias de sus clientes en diferentes ecosistemas tanto on shore como off shore, para lo cual cuentan con equipos propios de alta tecnología, personal capacitado, con atención de emergencia las 24 horas, 365 días del año, a nivel nacional; cumpliendo estándares de seguridad y salud y protegiendo su proyecto y el ecosistema.

1.2. Rubro y Giro de la Empresa

La empresa correspondiente al presente estudio se encuentra especializada en la respuesta a emergencias en el ámbito marítimo y petrolero, enfocado en la protección medioambiental.

Servicios:

Consultoría en respuesta a emergencias y ejecución, Sistema contra incendios, Salvamento, Suministro de Equipos especializados de respuesta a derrames, Servicio de Buceo Industrial, Simulacros de Derrames de Hidrocarburos, Remediación; Caracterización, Muestreo para Análisis de Laboratorio, Limpieza y Remediación, Gestión de Residuos Peligrosos a través de una EO-RS, Muestreo de Comprobación.

1.3. Ubicación de la Empresa

La Oficina y base de respuesta está ubicada estratégicamente en Callao y en la selva (Iquitos). Asimismo, cuenta con más de 4,000 m² entre almacén y oficinas en el Callao.

Tabla 1: *Ubicación*

Descripción	
País	Perú
Departamento	Callao
Provincia	Callao
Distrito	Callao

En la Tabla 1 se detalla la ubicación de la organización.

1.4. Actividad General de la Empresa

Su especialidad es la respuesta a emergencias en el ámbito marítimo y petrolero, enfocado en la protección medioambiental especialmente en la prevención, control y remediación de derrames de hidrocarburos y materiales peligrosos.

El trabajo de suficiencia profesional está enfocado en optimizar los costos de un proyecto de limpieza y derrame de hidrocarburos.

1.5. Misión y Visión

Misión

Es una empresa especialista en control de derrames de hidrocarburos y materiales peligrosos; cuentan con equipos propios de alta tecnología, personal capacitado, con atención de emergencia las 24 horas, 365 días del año, a nivel nacional; cumpliendo estándares de seguridad, salud, con el fin de proteger su proyecto y el ecosistema.

Visión

Desean lograr en el mediano plazo, posicionarnos como una empresa reconocida, referente en el control de derrames de hidrocarburos y materiales peligrosos a nivel nacional.

CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EXPERIENCIA

2.1. Actividad Profesional Desarrollada

Se centra en la optimización de procesos dentro de empresas, con un enfoque constante en la mejora continua y la innovación en los sistemas productivos para satisfacer las necesidades actuales de la sociedad. La labor del ingeniero industrial abarca el análisis y reducción de costos en materiales, recursos y tiempos de gestión, así como el desarrollo de estrategias para simplificar los procesos de manera integral y constante.

En el transcurso de la trayectoria profesional, se ha acumulado experiencia en diversas áreas, incluyendo Operaciones, Logística, Talento Humano y Proyectos. Se ha adquirido la capacidad de implementar medidas que garanticen la correcta planificación, estimación, determinación de presupuesto y control de los costos en proyectos. La adecuada gestión de costos es fundamental para completar proyectos conforme al presupuesto aprobado, logrando así la optimización de costos y una rentabilidad óptima.

La experiencia acumulada ha demostrado que una gestión eficiente de los costos influye directamente para que los proyectos logren el éxito, afectando positivamente el alcance, la calidad, la entrega oportuna y la finalización satisfactoria de los mismos.

2.2. Propósito del Puesto y Funciones Asignadas

Propósito

La Coordinadora de Control de Gestión debe supervisar, monitorear y asegurar la entrega puntual de las valorizaciones de los proyectos al cliente, garantizando la precisión y cumplimiento de los estándares establecidos. Mis funciones son las siguientes;

Funciones:

Capacitar al Personal sobre la correcta presentación de documentos para valorización.

Supervisar de manera constante los documentos para valorización.

Consolidación de sustentos para valorizaciones.

Valorización de los diferentes proyectos de la organización.

Manejo de Matriz y Schedule de los proyectos.

Implementación y mejora continua de procesos a nivel macro.

2.3. Aplicación de la Teoría en la Práctica del Desempeño Profesional

Just-in-Time (JIT) en Logística

Durante la trayectoria profesional, se ha implementado el sistema Just-in-Time (JIT) en el área de logística. JIT es una metodología que busca reducir los inventarios y los costos asociados al mantener únicamente los niveles necesarios de materias primas y productos

terminados, entregándolos justo en el momento en que son necesarios para el desarrollo del proyecto.

En la práctica, esto se ha logrado estableciendo una estrecha colaboración con los proveedores para garantizar entregas puntuales, minimizando el almacenamiento de materiales. Se desarrollaron procedimientos detallados para la recepción y manejo de materiales, lo que permitió almacenamiento eficiente económica y operativamente. Además, se implementaron sistemas de seguimiento y control en tiempo real para monitorear el flujo de materiales, asegurando que las materias primas estuvieran disponibles. Esta aplicación del JIT no solo mejoró la eficiencia operativa, sino que también redujo significativamente los costos logísticos y el desperdicio, aumentando la rentabilidad de los proyectos.

Programas de Capacitación y Gestión de Talento Humano

La gestión del talento humano ha sido fundamental en la experiencia profesional, enfocándose en el desarrollo de programas de capacitación que aseguran un equipo de trabajo altamente capacitado y motivado. Se implementaron programas de formación continua basados en un análisis de las necesidades de capacitación, que incluían tanto competencias técnicas como habilidades blandas.

En la práctica, se desarrollaron módulos de capacitación específicos para mejorar las competencias del personal en áreas críticas como el manejo de softwares para el control de gestión de costos, talleres en prácticos en almacén sobre los equipos de respuesta a emergencias y la gestión eficiente de recursos. Estos programas incluyeron talleres prácticos y cursos teóricos para la efectividad de la capacitación. Además, se establecieron planes de carrera y programas de incentivos que motivaron al personal a alcanzar sus metas profesionales, aumentando la satisfacción y retención de los empleados. La aplicación de estas estrategias de gestión del talento humano ha resultado en un equipo de trabajo más competente y comprometido, lo que ha contribuido a la mejora continua y al éxito de los proyectos gestionados.

Gestión de Proyectos

La gestión de proyectos ha sido aplicada extensivamente para asegurar la correcta planificación, estimación, determinación de presupuesto y control de costos en proyectos. Esto ha implicado el uso de metodologías y herramientas como el Project Management Body of Knowledge (PMBOK) y el Earned Value Management (EVM).

En la práctica, se han desarrollado planes de proyecto detallados. Se implementaron sistemas de control de costos y presupuestos para monitorear y ajustar los gastos en tiempo real, garantizando que los proyectos se mantuvieran dentro del presupuesto aprobado. Además,

se utilizaron indicadores de desempeño clave (KPIs) para medir el progreso del proyecto y tomar decisiones informadas. La aplicación de estas técnicas de gestión de proyectos ha permitido completar proyectos de manera eficiente, cumpliendo con los plazos establecidos y alcanzando los objetivos de calidad y rentabilidad esperados.

CAPÍTULO III: FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA ELEGIDO

3.1. Descripción de la Problemática

A nivel mundial, la gestión de costos en proyectos es una de las áreas más críticas. Según un informe del PMI, solo el 57% de los proyectos terminan dentro del presupuesto inicial, y las organizaciones desperdician un promedio de 11.4% de sus inversiones debido a un desempeño ineficiente en la gestión de proyectos. Las empresas enfrentan desafíos significativos en la planificación, estimación, determinación y control de los costos, lo cual puede llevar a desviaciones importantes y afectar la rentabilidad y viabilidad de los proyectos. En este contexto, la implementación de metodologías efectivas de gestión de costos, como el PMBOK, es crucial para mejorar la precisión y eficiencia en la administración de los recursos financieros.

En América, muchas industrias, especialmente aquellas que manejan proyectos de gran envergadura, enfrentan retos similares en la gestión de costos. Un estudio de PwC reveló que el 63% de las empresas en América Latina han experimentado sobrecostos en sus proyectos, debido principalmente a la falta de un adecuado control de costos y una planificación deficiente. La región ha visto una creciente necesidad de adoptar metodologías estandarizadas para controlar mejor los costos y garantizar la finalización exitosa de los proyectos. La falta de formación adecuada y la adopción inconsistente de mejores prácticas han llevado a sobrecostos significativos y problemas en la ejecución de proyectos.

En Perú, la gestión de proyectos es vital para el desarrollo sostenible de las empresas. Sin embargo, muchas organizaciones todavía enfrentan grandes desafíos en la gestión de costos. Un informe de la Cámara de Comercio de Lima indicó que el 45% de los proyectos en el sector de infraestructura han excedido sus presupuestos iniciales. La Guía del Project Management Body of Knowledge (PMBOK) es una de las metodologías más utilizadas en el país, pero su implementación aún no es generalizada ni se aplica de manera uniforme en todos los sectores.

En el contexto específico de los proyectos de Limpieza y Remediación de Hidrocarburos de la ONP en Perú durante 2023 y 2024, se ha identificado una brecha considerable entre el monto presupuestado y el costo real gastado. Esta situación surge principalmente porque los costos no se controlan en tiempo real y la gestión de costos se basa en la información contable, lo que impide identificar desvíos a tiempo y dificulta la toma de decisiones informadas. Como resultado, la gestión de costos ejecutada se distancia de las técnicas recomendadas por la metodología del PMBOK. Un análisis de estos proyectos mostró

que, en promedio, hubo un sobre costo del 15% respecto al presupuesto inicial debido a una inadecuada gestión de costos. Esta problemática común en los proyectos resalta la necesidad de optimizar la gestión de costos bajo la guía del PMBOK y fomentar la inversión en la formación de profesionales competentes que puedan manejar eficazmente los presupuestos y asegurar la conclusión exitosa de los proyectos sin pérdidas económicas.

Formulación del Problema

Problema general

¿Cómo se aplica la gestión de costos bajo la metodología de la guía del PMBOK para optimizar los costos de un proyecto de remediación de hidrocarburos de la ONP, Perú?

Problemas específicos

¿Cómo se aplica la planificación de gestión de costos bajo la metodología de la guía del PMBOK para optimizar los costos de un proyecto de remediación de hidrocarburos de la ONP, Perú?

¿Cómo se aplica la estimación de costos bajo la metodología de la guía del PMBOK para optimizar los costos de un proyecto de remediación de hidrocarburos de la ONP, Perú?

¿Cómo se aplica la determinación del presupuesto bajo la metodología de la guía del PMBOK para optimizar los costos de un proyecto de remediación de hidrocarburos de la ONP, Perú?

¿Cómo se aplica el control de costos bajo la metodología de la guía del PMBOK para optimizar los costos de un proyecto de remediación de hidrocarburos de la ONP, Perú?

Objetivos

Objetivo general

Aplicar la gestión de costos bajo la metodología de la guía del PMBOK para optimizar los costos de un Proyecto de remediación de hidrocarburos de la ONP, Perú.

Objetivos específicos

Aplicar la planificación de gestión de costos bajo la metodología de la guía del PMBOK para optimizar los costos de un proyecto de remediación de hidrocarburos de la ONP, Perú.

Aplicar la estimación de costos bajo la metodología de la guía del PMBOK para optimizar los costos de un proyecto de remediación de hidrocarburos de la ONP, Perú.

Aplicar la determinación del presupuesto bajo la metodología de la guía del PMBOK para optimizar los costos de un proyecto de remediación de hidrocarburos de la ONP, Perú.

Aplicar el control de costos bajo la metodología de la guía del PMBOK para optimizar los costos de un proyecto remediación de hidrocarburos de la ONP, Perú.

3.2. Teoría Sobre la Problemática

Gestión de proyectos (GP)

Es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con sus requisitos. La guía PMBOK divide la gestión de proyectos en diez áreas de conocimiento que abarcan los distintos aspectos del proceso de gestión:

Figura 1. Áreas de conocimiento del PMI

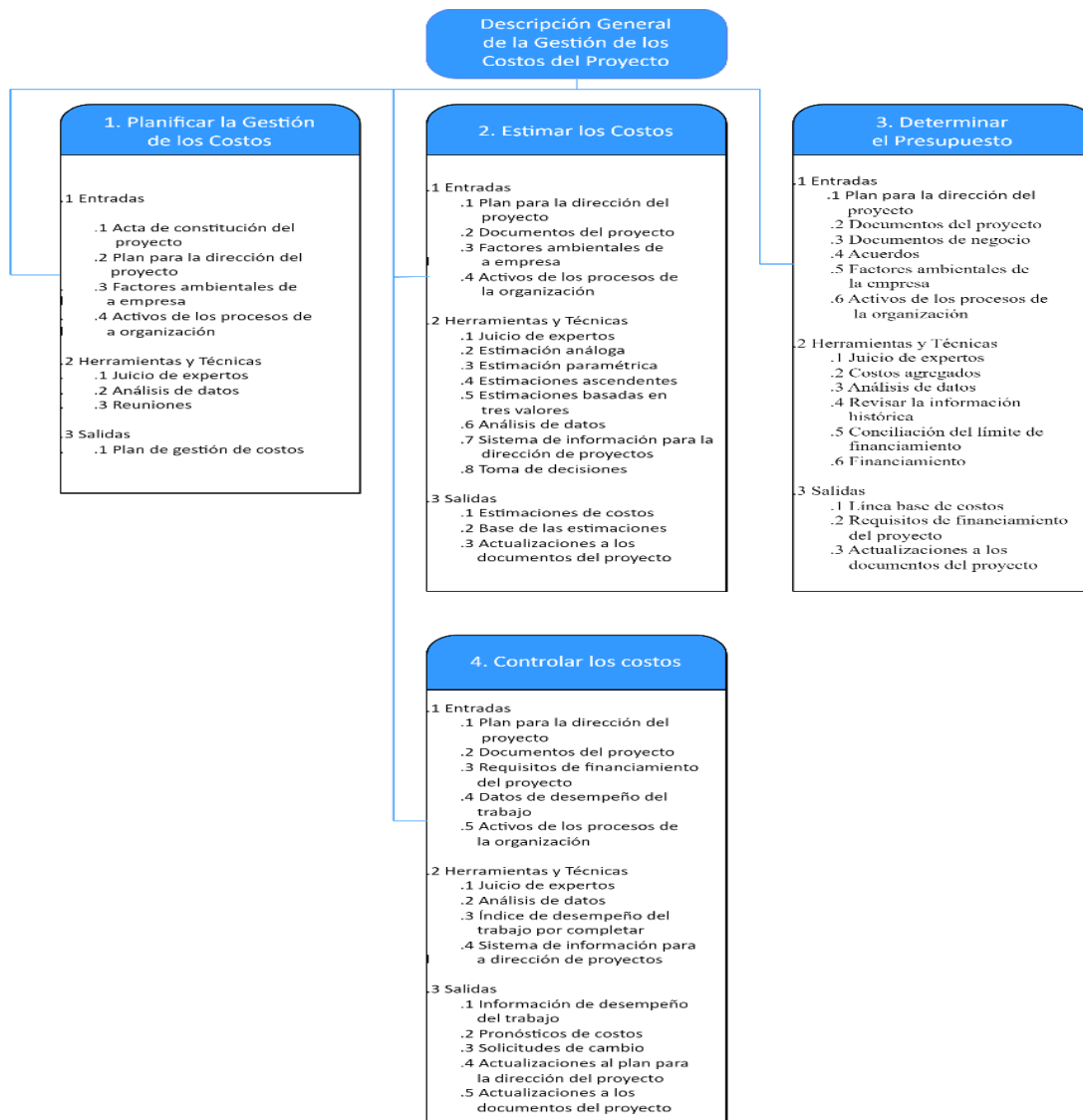


La figura 1 muestra las 10 áreas de conocimiento del PMI.

Gestión de los Costos del Proyecto según el PMBOK 6ta Edición

La gestión de los costos del proyecto, según la 6ta edición del PMBOK, se divide en 4 procesos tal como se muestran en la figura 2.

Figura 2: Gestión de los Costos del Proyecto (PMBOK 6ta edición)



Fuente: PMBOK 2017

En el Figura 2 se muestra la descripción general de la gestión de los costos del proyecto.

La gestión de costos del proyecto es crucial porque asegura que el proyecto se complete dentro del presupuesto aprobado, proporcionando una base para la planificación y control financiero efectivo. La adecuada gestión de costos influye directamente en la viabilidad financiera del proyecto y su éxito general, permitiendo la identificación temprana de problemas y la implementación de medidas correctivas oportunas.

3.3. Análisis de la Problemática

Hoy en día, a pesar de los avances técnicos e informáticos, los proyectos suelen presentar pérdidas considerables. En los años 2023 y 2024, los proyectos de Limpieza y Remediación de Hidrocarburos en Perú revelaron una brecha significativa entre el monto

presupuestado y el costo real gastado. Esta discrepancia se debe a la falta de control de costos en tiempo real y a la gestión basada en información contable, lo que impide la identificación oportuna de desvíos y dificulta la toma de decisiones. Como resultado, la gestión de costos se aleja de las técnicas recomendadas por la metodología del PMBOK.

Esta situación genera deficiencias en el servicio al cliente, un riesgo elevado de sostenibilidad en el mercado y un incumplimiento en la planificación y adquisición de recursos, lo que incrementa los costos del proyecto. La gestión de costos es crucial para la competitividad empresarial y la toma de decisiones informadas. Este problema, aunque común, destaca la necesidad de una adecuada gestión de costos según el PMBOK.

Es esencial contar con profesionales capacitados que puedan optimizar el presupuesto y asegurar la conclusión del proyecto dentro del alcance planificado sin pérdidas económicas. Además, se debe promover la inversión en formación para la gestión de costos bajo la guía del PMBOK

Análisis de la Problemática utilizando la Técnica de Síntomas, Causas, Pronóstico y Control de Pronóstico

Síntomas:

- Brecha considerable entre el monto presupuestado y el costo real gastado en los proyectos de Limpieza y Remediación de Hidrocarburos de la ONP en Perú durante 2023 y 2024.
- Sobrecosto promedio del 15% respecto al presupuesto inicial.
- Deficiente servicio al cliente y riesgo de no permanecer en el mercado.
- No se gasta lo que se planificó ni se adquieren los recursos correctos en los momentos requeridos.
- Ejecución del proyecto con mayores costos de lo planeado.

Causas:

- Los costos no se controlan en tiempo real, lo que impide identificar desvíos a tiempo.
- La gestión de costos se basa en la información contable, no en técnicas de control de proyectos en tiempo real.
- Falta de toma de decisiones informadas debido a la carencia de datos oportunos y precisos.
- Distanciamiento de las técnicas recomendadas por la metodología del PMBOK para la gestión de costos.

- Falta de inversión en la formación de profesionales competentes en gestión de costos bajo la guía del PMBOK.

Pronóstico:

- Si no se toman medidas correctivas, los proyectos continuarán presentando sobrecostos, lo que resultará en pérdidas económicas significativas para la empresa y posibles multas por incumplimiento de normativas. A largo plazo, la empresa podría enfrentar un deterioro de su reputación, pérdida de competitividad y la posibilidad de no poder sostenerse en el mercado debido a la ineficiencia en la gestión de costos.

Control del Pronóstico:

Para abordar estas deficiencias y alinear la gestión de costos con las recomendaciones del PMBOK, es esencial lo siguiente:

- Adopción de herramientas de software de gestión de proyectos que permitan monitorear y registrar los costos en tiempo real.
- Capacitación continua del personal en técnicas de gestión de costos recomendadas por el PMBOK.
- Implementación de un sistema de alerta temprana que identifique y notifique desvíos de los costos planificados.
- Revisión y ajuste periódico del presupuesto basado en datos actuales y proyecciones precisas.
- Contratación de profesionales especializados en la gestión de costos bajo la metodología del PMBOK.

La inversión en estas medidas no solo permitirá reducir la brecha entre el presupuesto y el costo real, sino también optimizar el uso de los recursos, mejorar la calidad del servicio y asegurar la viabilidad económica y operativa de los proyectos de Limpieza y Remediación de Hidrocarburos de la ONP en el largo plazo.

CAPÍTULO IV: PRINCIPALES CONTRIBUCIONES

4.1. Descripción de Alternativas de Solución

Se seleccionaron tres metodologías de gestión de proyectos que contemplan la gestión de costos de manera prolija. A continuación, se describen:

El PMI, a través de la sexta edición del PMBOK, proporciona un marco metodológico robusto para la gestión efectiva de proyectos, destacando especialmente la gestión de costos como un componente crucial. La gestión de costos según el PMBOK se estructura en cuatro procesos fundamentales:

Planificación de la Gestión de Costos: Este proceso implica la definición de cómo se estimarán, presupuestarán, gestionarán, monitorearán y controlarán los costos del proyecto. Se desarrolla un plan detallado que sirve como guía para la gestión integral de los costos a lo largo de todas las fases del proyecto.

Estimación de Costos: Este proceso abarca la aproximación de los costos monetarios necesarios para completar las actividades del proyecto. Se emplean técnicas como la estimación análoga, paramétrica, de tres valores y análisis de reservas para calcular los recursos financieros requeridos con precisión.

Determinación del Presupuesto: Aquí se consolidan los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costos autorizada. Esta línea base facilita la asignación eficiente de recursos y permite la evaluación del rendimiento del proyecto en términos financieros.

Control de Costos: Este proceso implica la supervisión continua del estado financiero del proyecto para actualizar y gestionar los costos conforme avanza el proyecto. Se realizan ajustes necesarios a la línea base de costos para reflejar cambios y asegurar el cumplimiento de los objetivos financieros establecidos.

Estos procesos proporcionan un marco sólido para la gestión rigurosa de los costos en proyectos, asegurando que los recursos financieros se utilicen de manera eficiente y efectiva para alcanzar los objetivos del proyecto con éxito. Utiliza técnicas como el análisis de valor ganado (EVA), las previsiones de costos y la gestión de reservas.

PRINCE2 (Projects IN Controlled Environments)

PRINCE2 es una metodología de gestión de proyectos ampliamente utilizada en Europa y otros países. PRINCE2 proporciona una estructura detallada para la gestión de costos, la cual incluye varios componentes:

Business Case: Desde el inicio del proyecto, se desarrolla un caso de negocio que incluye un análisis detallado de los costos, beneficios, riesgos y viabilidad del proyecto. Este documento se revisa y actualiza regularmente para garantizar que el proyecto siga siendo viable.

Planificación por fases: Los proyectos se dividen en fases manejables, cada una con un presupuesto asignado y controles de costos específicos. Esto permite un seguimiento más cercano y control de los costos en cada fase del proyecto.

Gestión de excepciones: Si los costos exceden los límites de tolerancia establecidos, se activan procedimientos de gestión de excepciones para abordar y corregir los desvíos. Esto incluye la revisión de la viabilidad del proyecto y la replanificación si es necesario.

Revisión del progreso: Los costos se revisan regularmente durante las reuniones de revisión de progreso y mediante informes de estado. Esto asegura que cualquier variación en los costos se identifique y gestione rápidamente.

Agile (Metodologías Ágiles)

Utilizada comúnmente en el desarrollo de software, pero también es aplicable a otros tipos de proyectos. Aunque Agile es flexible y adaptativa, también incluye componentes para la gestión de costos:

Estimaciones de historias de usuario: En Agile, los equipos estiman el esfuerzo necesario para completar las historias de usuario o tareas individuales. Estas estimaciones se pueden traducir en costos mediante la asignación de un valor monetario al tiempo de trabajo.

Sprints y planificación iterativa: Los proyectos Agile se dividen en iteraciones cortas o sprints. Al final de cada sprint, se revisan los costos y se ajustan las estimaciones para los sprints futuros, lo que permite un control continuo y adaptativo de los costos.

Valor ganado (Earned Value Management, EVM): Algunas implementaciones Agile utilizan técnicas de EVM para integrar el alcance del proyecto, el costo y el cronograma. Esto permite una visión más clara del rendimiento del proyecto y del control de costos.

Priorización basada en el valor: En Agile, las tareas y características se priorizan en función de su valor para el cliente. Esto ayuda a asegurar que los recursos se utilicen correctamente, enfocándose en entregar el máximo valor al menor costo posible.

Estas metodologías proporcionan marcos estructurados para la gestión de proyectos y la gestión de costos, cada una con sus propias técnicas y enfoques específicos para asegurar que los proyectos se completen dentro del presupuesto.

4.2. Evaluación de Alternativas de Solución

La evaluación de las alternativas de solución (PMI a través del PMBOK 6ta Edición, PRINCE2 y Agile) requirió que se establecieran los siguientes criterios:

Criterio 1: Tiempo de Implementación:

- Corto: Implementación rápida, generalmente en semanas o pocos meses.
- Moderado: Implementación en varios meses, requiere planificación detallada y ejecución.
- Largo: Implementación extensa, puede llevar varios meses o incluso más de un año debido a la naturaleza detallada de la metodología.

Criterio 2: Costos de Implementación:

- Bajos: Costos relativamente bajos, tanto en términos de recursos financieros como de tiempo dedicado.
- Moderados: Costos medios, con inversiones considerables en recursos financieros y de personal.
- Altos: Costos significativos, incluyendo inversiones sustanciales en capacitación, herramientas y recursos humanos.

Criterio 3: Sostenibilidad:

- Baja: La metodología puede ser difícil de mantener a largo plazo debido a restricciones financieras o de recursos.
- Moderada: Requiere esfuerzos continuos para mantener la metodología en funcionamiento, pero es factible con recursos adecuados.
- Alta: Sostenibilidad sólida a largo plazo, con capacidad de adaptación y mejora continua sin grandes desafíos financieros o de recursos.

En la tabla 2 se presenta el resultado de la evaluación:

Tabla 2. *Evaluación de alternativas de solución*

Metodología	Tiempo de Implementación	Costos de Implementación	Sostenibilidad
PMI (PMBOK 6ta Edición)	Moderado	Moderados	Alta
PRINCE2	Largo	Altos	Alta
Agile	Corto	Moderados	Moderada

La tabla 2 presenta la evaluación de las 3 alternativas de solución donde se puede observar que:

PMI (PMBOK 6ta Edición): Tiene un tiempo de implementación moderado, costos de implementación moderados y alta sostenibilidad debido a su estructura detallada y su enfoque integral en la gestión de proyectos.

PRINCE2: Tiene un tiempo de implementación largo, altos costos de implementación y alta sostenibilidad debido a su enfoque riguroso.

Agile: Tiene un tiempo de implementación corto, costos de implementación moderados y sostenibilidad moderada debido a su adaptabilidad y enfoque iterativo, aunque puede requerir ajustes continuos para mantener la efectividad.

Basado en la evaluación de los criterios definidos, el PMI a través del PMBOK 6ta Edición se destaca como la alternativa más equilibrada en términos de tiempo de implementación, costos y sostenibilidad. Ofrece una estructura robusta que asegura una gestión integral de costos y proyectos, siendo una opción sólida para proyectos que requieren eficiencia, control y sostenibilidad a largo plazo.

4.3. Implementación de Alternativa Seleccionada Actividades y Procedimientos

El proyecto lleva por título remediación de hidrocarburos de la ONP- Este proyecto se ejecutó con éxito en la selva de nuestro País.

La tabla 3 presenta la información relevante del proyecto. Se tiene proyectado realizar el proyecto en 05 meses.

Tabla 3. *Ficha técnica*

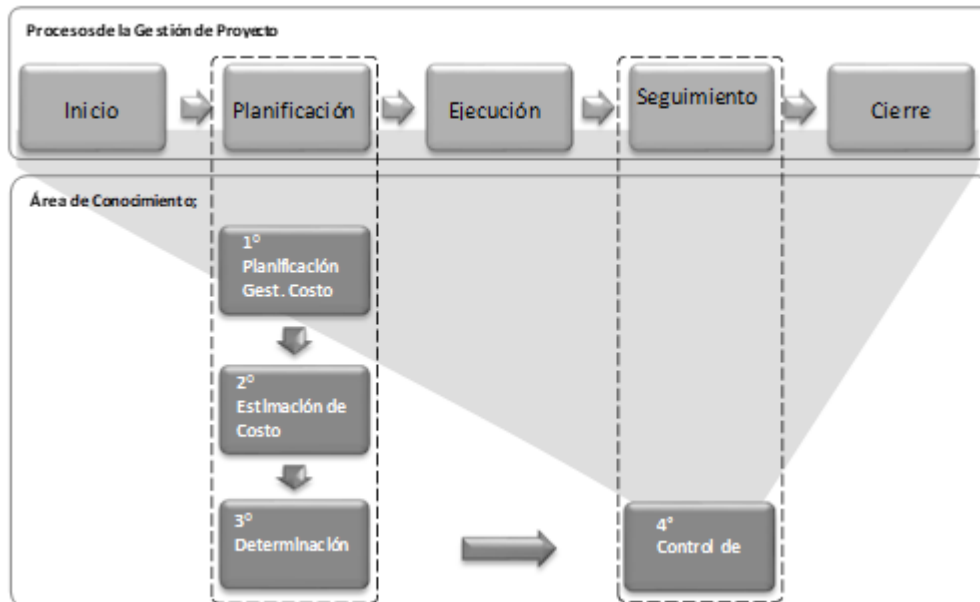
Proyecto de Limpieza y Remediación ONP - Perú	
Supervisión	Equipo de Proyecto y Gerencia de Proyectos
Ubicación	Selva Perú
Fecha de inicio	Noviembre 2024
Fecha de Terminación	Abril 2024
Etapas del Proyecto	I
Monto de Proyecto Inc Gastos Generales e IGV	S/ 9,844,736.35
Costo Directo del Proyecto	S/ 7,584,542.64
Nro de Partidas	06 Partidas
Nro de Partidas	32 Sub Partidas
Limpieza y Remediación en m2	112 400 m2

En la tabla 3 se exponen los principales datos del proyecto.

Para gestionar los costos del proyecto se aplicó la gestión de costos contemplada en el PMBOK.

De acuerdo al PMBOK la gestión de costos consta de 4 procesos que se muestran en la siguiente figura 3 y están asociados al grupo de procesos que corresponden.

Figura 3. *Procesos de gestión de costos*



La figura 3 expone los 4 procesos que contempla la gestión de costos.

El primer proceso que se ejecutó fue la planificación de la gestión de costos.

Planificar los costos

Para la planificación de la gestión de costos, se desarrolló la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT), la cual abarca el alcance total del proyecto. La EDT permite descomponer los entregables y las actividades a realizarse en componentes más manejables, facilitando la organización y gestión en el sitio de trabajo. Este enfoque detallado asegura un mejor control de los costos y del calendario del proyecto, contribuyendo a la eficiencia y efectividad en la ejecución. Al finalizar la obra, se verificó que se había cumplido con el alcance planificado, evidenciando la eficacia de esta metodología.

Además, como parte integral de la planificación, se creó la línea base del cronograma, también conocida como el Cronograma del Proyecto. Este cronograma proporciona una visión clara del tiempo estimado para la finalización del proyecto, indicando específicamente cuándo se incurrirán los costos por especialidad. Esta herramienta es esencial para prever y gestionar los recursos temporales y financieros, permitiendo un seguimiento preciso del progreso y asegurando que los hitos del proyecto se alcancen conforme a lo planificado. La utilización de una línea base del cronograma contribuye significativamente al control y supervisión del

proyecto, facilitando la identificación temprana de desviaciones y la implementación de acciones correctivas oportunas.

Figura 4: Cronograma Planificado del Proyecto

Partida	Nombre Partida	Dic-23	Ene-24	Feb-24	Mar-24	Abr-24
1.00	ACTIVIDADES PRELIMINARES					
2.00	ETAPA I (Movilización Personal y Equipos- Campamento)					
3.00	ENTREGABLES (Informes)					
4.00	PERSONAL (Personal, Habitación, Alimentación e Hidratación)					
5.00	ETAPA I – LIMPIEZA Y REMEDIACIÓN - KM1237+746					
6.00	OTRAS ACTIVIDADES					

La figura 4 expone el tiempo que duró el proyecto y que fue de 5 meses, desde diciembre de 2023 hasta abril de 2024.

La planificación de la gestión de costos se fundamentó en los activos de los procesos empresariales, también conocidos como Know how, aprovechando la información histórica obtenida de proyectos similares previamente ejecutados por la empresa. Entre estos proyectos se incluyen:

El servicio de evaluación preliminar, limpieza, remediación y disposición final de residuos sólidos generados en las áreas afectadas por el derrame de petróleo crudo en el tramo II del ONP, ubicado en el km 373+262.

El servicio de limpieza, remediación y disposición final de residuos generados en las áreas afectadas por el derrame de petróleo crudo en el tramo I del ONP, situado en el km 20+189.

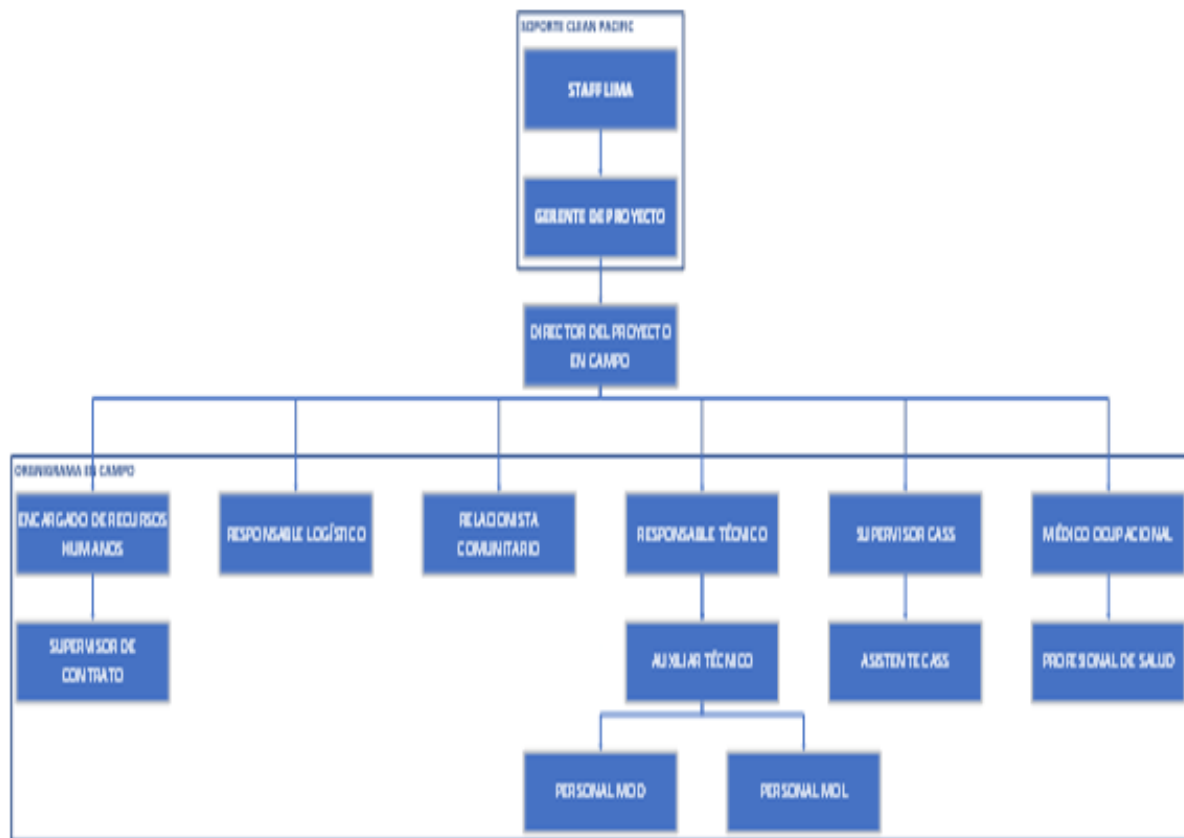
Estos casos anteriores proporcionaron una base sólida de conocimiento y experiencia que guió la planificación de costos del proyecto actual, facilitando la estimación precisa de recursos financieros y temporales necesarios. El uso de esta información histórica permitió mejorar la precisión en la planificación y mitigar riesgos potenciales al anticipar y abordar desafíos conocidos desde etapas tempranas del proyecto.

Al estimar los costos, se determinó el organigrama del proyecto para asignar responsabilidades y establecer la dotación de personal necesaria para realizar las estimaciones de costos con precisión.

Estimar los Costos

Se usó el cronograma del Proyecto y la EDT.

Figura 5: Estructura, Organigrama de Trabajo del Proyecto



La figura 5 expone de manera detallada la estructura del proyecto.

En este proceso, se aplican las partidas específicas del proyecto, y se utilizan estos datos históricos para calcular las ratios pertinentes. Con base en estas ratios, se elabora un presupuesto detallado para cada especialidad involucrada en el proyecto. Esta metodología no solo facilita la previsión de costos más precisa, sino que también ayuda a identificar posibles áreas de optimización y ahorro en cada fase del proyecto.

Tabla 4: Resumen de Estructura Presupuestaria por Partidas (Técnica Análoga)

RESUMEN DE ESTRUCTURA PRESUPUESTARIA POR PARTIDAS (TÉCNICA ANÁLOGA)							
Nº Part.	ACTIVIDADES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO SUB TOTAL	Porcentaje	
1	ACTIVIDADES PRELIMINARES	1	global	S/ 23,294.71	S/ 23,294.71	0.31%	
2	ETAPA I (Movilización Personal y Equipos - Campamento)	1	global	S/ 925,445.00	S/ 925,445.00	12.20%	
3	ENTREGABLES (Informes)	1	global	S/ 46,500.00	S/ 46,500.00	0.61%	
4	PERSONAL (Personal, Habilitación, Alimentación e Hidratación)	1	global	S/ 4,251,598.82	S/ 4,251,598.82	56.06%	
5	ETAPA I – LIMPIEZA Y REMEDIACIÓN - KM 237+746	112400	m2	S/ 12.77	S/ 1,435,304.12	18.92%	
6	OTRAS ACTIVIDADES	1	global	S/ 902,400.00	S/ 902,400.00	11.90%	
Total, COSTO DIRECTO (S./)			Sumatoria de Sub totales		S/ 7,584,542.64	100.00%	
Gastos Generales (S./)		10%	% sobre el Costo Directo		S/ 758,454.26		
Costo Total (S./)			Sumatoria de CD +GG		S/ 8,342,996.91		
IGV (18%)			18%		S/ 1,501,739.44		
Costo Final (S./)			Sumatoria CT+IGV		S/ 9,844,736.35		

En la Tabla 4 se exhibe el Resumen de Estructura Presupuestaria por Partidas (Técnica Análoga).

Una vez desarrollado el presupuesto estimado y presentado para la licitación, logramos ganar el proyecto con éxito. Posteriormente, aplicamos técnicas analíticas como la tasa interna de retorno (TIR), el valor actual neto (VAN) y el flujo de caja para evaluar la rentabilidad del proyecto. La TIR planificada fue del 19.13 %, mientras que el VAN planificado fue de 7,218,343.66. Un VAN positivo indica que el proyecto es viable y genera un retorno adecuado, mientras que la TIR representa el interés máximo al cual es posible endeudarse para financiar el proyecto sin incurrir en pérdidas.

Determinación del Presupuesto

Después de realizar la estimación análoga del presupuesto, procedemos a estimar los costos para todos los recursos que se utilizarán en el proyecto. Esto incluye subpartidas como costos de personal, costos logísticos (equipos, materiales, EPPs, movilización de personal y equipos), alimentación, hidratación y gastos administrativos (personal, gastos de campamento, útiles de oficina, etc.). Para cada subpartida de los niveles inferiores de la EDT, realizamos un análisis de precios unitarios. Por ejemplo, para la subpartida "Instalación de campamentos y mantenimiento de facilidades conexas - Etapa I", se determina el costo unitario de cada elemento necesario. Este precio unitario se multiplica por la cantidad o metrado según las

especificaciones técnicas del cliente, calculando así el costo total de las actividades. Esta técnica es conocida como estimación ascendente.

La determinación del presupuesto de cada una de las subpartidas de las columnas de trabajo de la EDT, se desglosan como se puede ver en la tabla 16.

Tabla 5: *Resumen de Estructura Presupuestaria por Partidas (técnica Ascendente)*

RESUMEN DE ESTRUCTURA PRESUPUESTARIA POR PARTIDAS (TÉCNICA ASCENDENTE)							
N° Part.	ACTIVIDADES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO SUB TOTAL	Porcentaje	
1	ACTIVIDADES PRELIMINARES	1	global	S/ 21,003.50	S/ 21,003.50	0.30%	
2	ETAPA I (Movilización Personal y Equipos - Campamento)	1	global	S/ 909,595.00	S/ 909,595.00	12.96%	
3	ENTREGABLES (Informes)	1	global	S/ 40,500.00	S/ 40,500.00	0.58%	
4	PERSONAL (Personal, Habilitación, Alimentación e Hidratación)	1	global	S/ 3,745,498.06	S/ 3,745,498.06	53.35%	
5	ETAPA 1 – LIMPIEZA Y REMEDIACIÓN - KM 237+746	112400	m2	S/ 12.61	S/ 1,417,630.96	20.19%	
6	OTRAS ACTIVIDADES	1	global	S/ 886,400.00	S/ 886,400.00	12.63%	
Total, COSTO DIRECTO (S./)			Sumatoria de Sub totales		S/ 7,020,627.51	100.00%	
Gastos Generales (S./)		10%	% sobre el Costo Directo		S/ 702,062.75		
Costo Total (S./)			Sumatoria de CD +GG		S/ 7,722,690.27		
IGV (18%)			18%		S/ 1,390,084.25		
Costo Final (S./)			Sumatoria CT+IGV		S/ 9,112,774.51		

En la Tabla 5 exhibe el Resumen de Estructura Presupuestaria por Partidas (Técnica Ascendente)

El presupuesto determinado y aprobado por la gerencia se utilizará como referencia para comparar con el monto real al final de la obra. De manera similar, el cronograma planificado se comparará con el tiempo real de ejecución del proyecto.

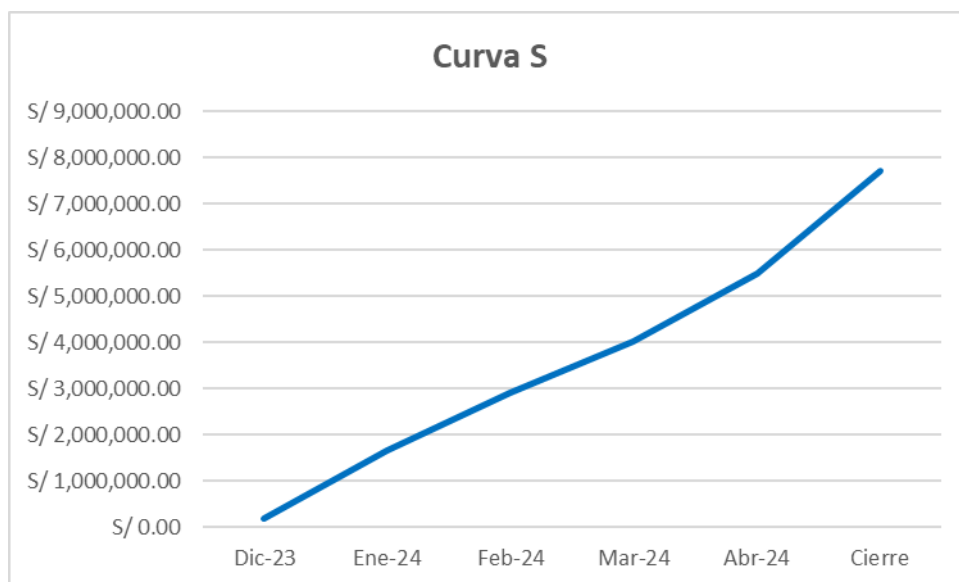
Planificación de Costos y Control de Ejecución

Como parte de la planificación de costos, se elaboró un cronograma valorizado del proyecto y se generó una curva S (Figura 6). Esta curva S, al compararse con la valorización mensual de los trabajos, permite evaluar si el proyecto está adelantado o atrasado. Es importante destacar que el gráfico muestra únicamente los montos planificados, mientras que las valorizaciones reales se registrarán y analizarán durante la ejecución del proyecto.

El cronograma valorizado y la curva S son herramientas cruciales para el seguimiento y control del progreso del proyecto. Permiten una visualización clara de las desviaciones entre

lo planificado y lo ejecutado, facilitando la toma de decisiones correctivas a tiempo. Al monitorizar estos indicadores, se puede garantizar que el proyecto se mantenga en el camino correcto tanto en términos de costos como de cronograma, asegurando la eficiencia y éxito del mismo.

Figura 6: Curva S del Costo del Proyecto Acumulado



En la Figura 6 se puede observar la Curva S de costo del Proyecto Acumulado.

Control los Costos

Para controlar los costos, se utilizó la herramienta de gestión del valor ganado (EVM). Esta técnica permitió monitorear el desempeño del proyecto en términos de costos y cronograma de manera integrada. Los resultados de estos controles se presentaban mensualmente al gerente de proyectos a través de informes detallados.

Tabla 6: Avance real, avance planificado y costo real del Proyecto por Mes

Mes	Valorización mensual (AR)	Cronograma valorizado (AP)	Costo Real (CR)
Dic-23	S/ 185,178.32	S/ 185,178.32	S/ 214,750.00
Ene-24	S/ 1,037,809.09	S/ 1,654,124.58	S/ 1,265,976.15
Feb-24	S/ 2,900,377.26	S/ 2,900,377.26	S/ 2,773,791.68
Mar-24	S/ 4,026,448.98	S/ 4,026,448.98	S/ 3,895,437.83
Abr-24	S/ 5,480,611.20	S/ 5,480,611.20	S/ 4,874,327.60
Cierre	S/ 7,722,690.27	S/ 7,722,690.27	S/ 5,633,139.13

En la Tabla 6 presenta el análisis mensual del proyecto de diciembre de 2023 a abril de 2024, se observan variaciones significativas entre la valorización mensual, el cronograma

valorizado y el costo real incurrido. En diciembre de 2023, la valorización mensual y el cronograma valorizado coincidieron exactamente en S/ 185,178.32. Sin embargo, el costo real fue considerablemente mayor, alcanzando los S/ 214,750.00, lo que señala un sobrecosto para este mes inicial.

En enero de 2024, la valorización mensual ascendió a S/ 1,037,809.09, mientras que el cronograma valorizado proyectó S/ 1,654,124.58. El costo real fue de S/ 1,265,976.15, mostrando una discrepancia significativa entre la planificación y la ejecución efectiva, aunque el costo real se ubicó entre los valores de la valorización mensual y el cronograma valorizado.

Febrero de 2024 destacó por una valorización mensual y un cronograma valorizado idénticos, ambos en S/ 2,900,377.26. El costo real fue ligeramente inferior, alcanzando los S/ 2,773,791.67, lo que sugiere una gestión eficiente de costos para este mes en particular.

En marzo de 2024, tanto la valorización mensual como el cronograma valorizado coincidieron nuevamente en S/ 4,026,448.98. Sin embargo, el costo real fue menor, registrando S/ 3,895,437.83, lo que indica una gestión efectiva de recursos y una reducción en los costos respecto a lo previsto.

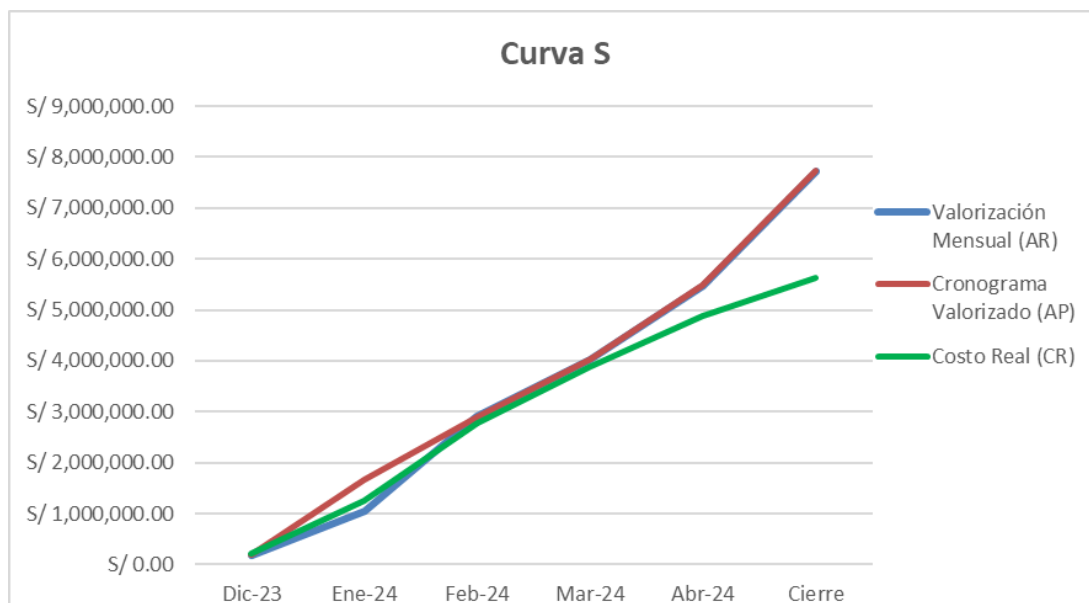
Finalmente, en abril de 2024, tanto la valorización mensual como el cronograma valorizado fueron iguales, con un monto de S/ 5,480,611.20. El costo real fue significativamente menor, sumando S/ 4,874,327.60, lo que refleja una eficiencia notable en la gestión de costos durante este último mes del período analizado.

Detalles de la Valoración y Ajustes en el Presupuesto

Un cambio notable en el presupuesto al concluir el proyecto se debe a una discrepancia en la valoración de la Sub-Partida 4:00 "Instalación de campamentos y mantenimiento de facilidades conexas - Etapa I", que pertenece a la Partida 2:00 "ETAPA I (Movilización de Personal y Equipos - Campamento)". Esta subpartida se había planificado valorar por un monto de S/616,315.49. Aunque las actividades se completaron según el cronograma, el cliente no aceptó la valoración de esta subpartida porque el informe de campamento con sus anexos no había sido aprobado conforme a las condiciones técnicas. Por ello, se decidió valorar el mes de febrero con todos los sustentos correspondientes.

Esta situación resalta la importancia de la conciliación y la documentación adecuada para la aceptación de los costos planificados. A través de un seguimiento minucioso y la presentación de informes detallados, se pueden identificar y abordar rápidamente las discrepancias, garantizando la transparencia y la precisión en la gestión financiera del proyecto.

Figura 7: Curva S del Avance Real, Avance Planificado y Costo Real



En la Figura 7 se ilustra el desarrollo del proyecto. Al comparar las curvas del avance planificado (AP) y el avance real (AR), se observa que, en enero de 2014, el presupuesto estaba por debajo de lo planificado. Esto indica que se utilizaron más recursos de los previstos durante ese período. A partir de ese momento, el cronograma planificado resultó ser equivalente al presupuesto.

Control de Costos y Evaluación del Rendimiento

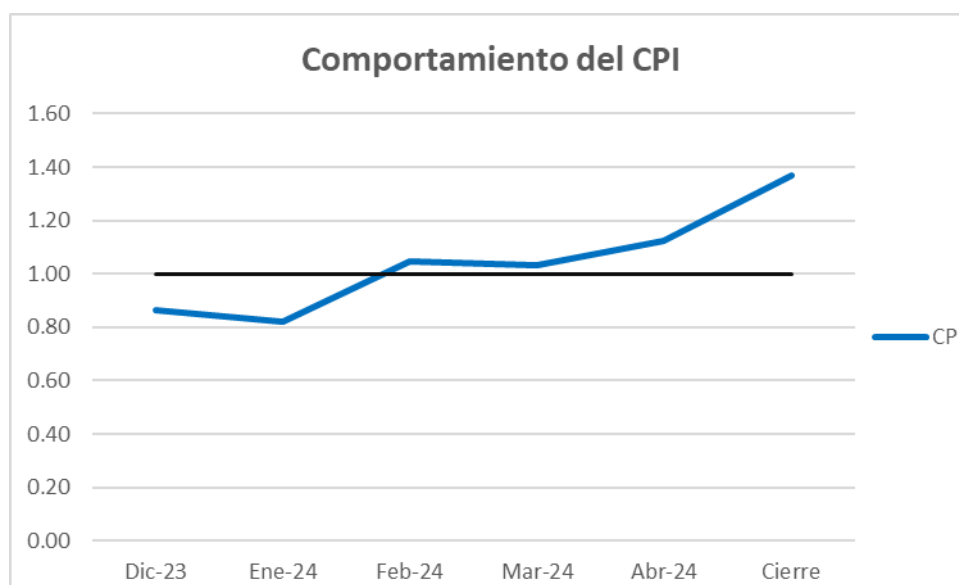
Utilizando los datos obtenidos del control mensual de los costos, se determinó el índice de rendimiento del costo (CPI) para cada mes empleando la técnica de valor ganado. Este índice proporcionó una medida clara de la eficiencia del proyecto en términos de costos, permitiendo identificar si se estaban utilizando los recursos de manera óptima o si había desviaciones que requerían corrección.

El análisis mensual del CPI, junto con la comparación continua de las curvas AP y AR, facilitó una gestión proactiva del presupuesto. Esto permitió a los responsables del proyecto tomar decisiones informadas y realizar ajustes necesarios para mantener el control financiero y asegurar que el proyecto se desarrollara conforme a lo planificado. Esta metodología no solo mejoró la precisión en la gestión de costos, sino que también fortaleció la capacidad del equipo para anticipar y mitigar posibles problemas financieros antes de que se convirtieran en obstáculos significativos.

Tabla 7: *Cálculo del Índice de Rendimiento del Costo*

Mes	Valorización mensual (AR)	Costo Real (CR)	Índice de Rendimiento del Costo (CPI)
Dic-23	S/ 185,178.32	S/ 214,750.00	0.86
Ene-24	S/ 1,037,809.09	S/ 1,265,976.15	0.82
Feb-24	S/ 2,900,377.26	S/ 2,773,791.68	1.05
Mar-24	S/ 4,026,448.98	S/ 3,895,437.83	1.03
Abr-24	S/ 5,480,611.20	S/ 4,874,327.60	1.12
Cierre	S/ 7,722,690.27	S/ 5,633,139.13	1.37

En la Tabla 7 se observa el Cálculo del Índice de Rendimiento del Costo.

Figura 8: Curva S del Índice de Rendimiento del Costo

En la Figura 8 se muestra la Curva S del Comportamiento del Índice de Rendimiento del Costo (CPI). A partir de esta figura, se concluye que el costo promedio se mantuvo por debajo del presupuesto durante la mayor parte de la ejecución del proyecto, excepto en los meses de diciembre de 2023 y enero de 2024.

Al considerar el índice más bajo, correspondiente a diciembre de 2023, se observa un sobre costo. Esto indica que los gastos registrados por la empresa durante ese mes superaron la valorización mensual, resultando en un CPI de 0.86. Este valor sugiere que por cada sol gastado en el proyecto hasta ese momento, solo se obtuvo S/. 0.86 de valor ganado, lo que implica una pérdida de S/. 0.14 por cada sol invertido.

Por otro lado, en términos generales, el proyecto mostró picos de hasta un 37% de rendimiento, lo que indica que, por cada sol gastado, se obtuvo una utilidad de S/. 0.37 por cada sol invertido.

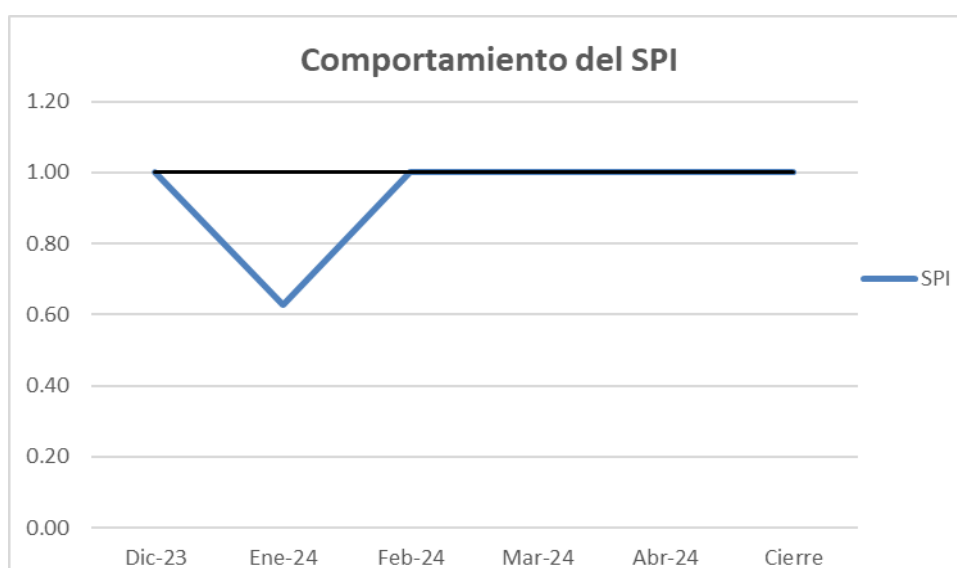
Parte del control de los costos incluye la determinación del índice de rendimiento del cronograma (SPI) cada mes. Este índice es fundamental para evaluar la eficiencia temporal del proyecto y asegurar que las actividades se realicen según lo planificado. La combinación del análisis del CPI y el SPI proporciona una visión integral del rendimiento financiero y temporal del proyecto, facilitando la toma de decisiones informadas y oportunas para mantener el proyecto dentro de los parámetros establecidos.

Tabla 8: Cálculo del Índice de Rendimiento del Cronograma

Mes	Valorización mensual (AR)	Cronograma valorizado (AP)	Índice de Rendimiento del Cronograma (SPI)
Dic-23	S/ 185,178.32	S/ 185,178.32	1.00
Ene-24	S/ 1,037,809.09	S/ 1,654,124.58	0.63
Feb-24	S/ 2,900,377.26	S/ 2,900,377.26	1.00
Mar-24	S/ 4,026,448.98	S/ 4,026,448.98	1.00
Abr-24	S/ 5,480,611.20	S/ 5,480,611.20	1.00
Cierre	S/ 7,722,690.27	S/ 7,722,690.27	1.00

En la Tabla 8 se observa el Cálculo del Índice de Rendimiento del Cronograma.

Figura 9: Curva S del Índice de Rendimiento del Cronograma



En la figura 9 se observa la Curva S del Comportamiento del Índice de Rendimiento del Cronograma.

Término del Proyecto

Al finalizar el proyecto, se obtuvieron los siguientes resultados en relación con el avance real comparado con el avance planificado.

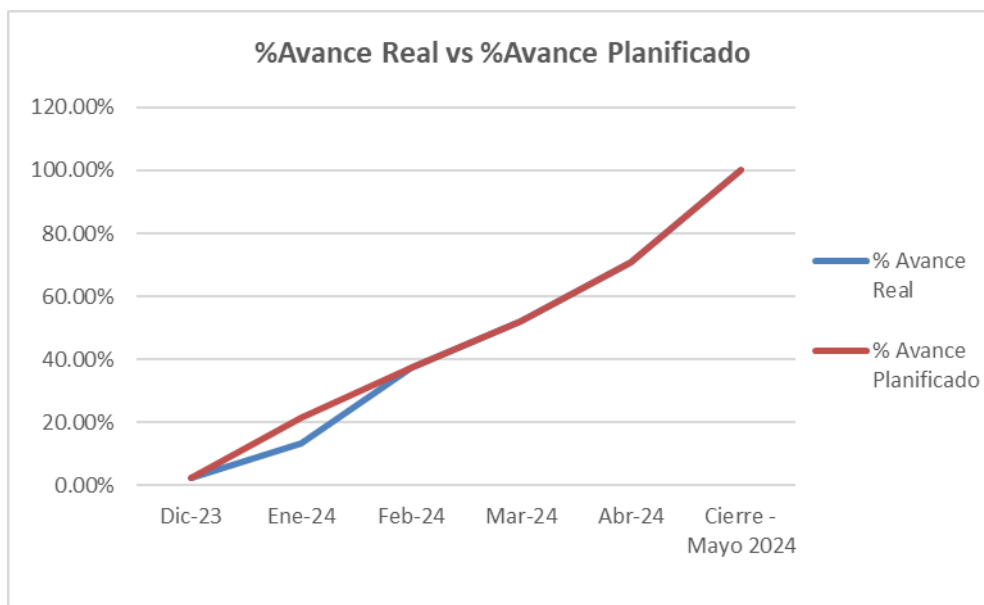
Tabla 9: Cálculo de la Situación del Alcance, % Avance Real vs % Avance Planificado

SITUACIÓN DE ALCANCE				
	Mes	% Avance Real	% Avance de Planificado	¿Se cumplió el Avance?
	Dic-23	2.40%	2.40%	SI
	Ene-24	13.44%	21.42%	NO
	Feb-24	37.56%	37.56%	SI
	Mar-24	52.14%	52.14%	SI
Término de Obra Planificado	Abr-24	70.97%	70.97%	SI
Término de Obra Real 19.05.2024	Cierre - Mayo 2024	100.00%	100.00%	SI

En la Tabla 9 se muestra el cálculo de la situación del alcance, mostrando el porcentaje de avance real en comparación con el porcentaje de avance planificado.

Análisis del Avance de Obra

La tabla proporciona los porcentajes de avance de obra tanto programado como real. Estos porcentajes se calcularon dividiendo el avance planificado (AP) y el avance real (AR) entre el presupuesto determinado. Este análisis permite evaluar si el proyecto se ha desarrollado según lo previsto o si han surgido desviaciones durante su ejecución. La comparación entre el avance real y el planificado es crucial para identificar áreas de mejora y garantizar que el proyecto se mantenga alineado con sus objetivos y cronograma.

Figura 10: Curva S del % de Avance Real vs % de Avance Planificado

En la Figura 10 se presenta la Curva S del porcentaje de avance real comparado con el porcentaje de avance planificado.

Análisis del Avance y Desviaciones

La Figura 10 revela que el avance programado no se cumplió específicamente en el mes de enero. Esto se debió a que el personal operativo no completó al 100% las actividades programadas y el personal de staff no entregó los informes y anexos sobre la construcción del campamento, los cuales eran requisitos fundamentales solicitados por el cliente para la aprobación. Esta situación resultó en una extensión de la fecha de finalización del proyecto.

En la Tabla 10, se observa que el tiempo total de ejecución del proyecto se prolongó a 5 meses y 19 días, en comparación con los 5 meses inicialmente planificados. Este retraso subraya la importancia de una gestión efectiva y la necesidad de cumplir con todos los requisitos y plazos establecidos para evitar demoras en la entrega del proyecto.

Tabla 10: Cálculo del Rendimiento del Cronograma del Proyecto

INDICADORES FINALES PROYECTO	UNIDADES	CANTIDAD	ÍNDICE DE RENDIMIENTO FINAL
EFICIENCIA DEL CRONOGRAMA			SPI
TIEMPO PLANIFICADO	MESES	5.00	0.89
TIEMPO REAL	MESES	5.63	
DESVIACIÓN	MESES	-0.63	

La Tabla 10 exhibe el cálculo del rendimiento del cronograma del proyecto.

Análisis de Costos y Rentabilidad

Respecto a los costos directos (sin incluir el IGV), al finalizar el proyecto se comparó el costo real registrado por la empresa durante la ejecución del proyecto con el presupuesto determinado. Esta comparación reveló una rentabilidad total de S/. 2,089,551.14, como se muestra en la Tabla 11. Este resultado destaca la eficiencia en la gestión de los costos y la capacidad de la empresa para optimizar recursos y maximizar beneficios durante la ejecución del proyecto.

Tabla 11: Cálculo del Rendimiento del Costo del Proyecto

INDICADORES FINALES	UNIDADES	CANTIDAD	ÍNDICE DE RENDIMIENTO FINAL
EFICIENCIA DEL COSTO DIRECTO			CPI
COSTO PLANIFICADO	SOLES	7722690.27	1.37
COSTO REAL	SOLES	5633139.13	
DESVIACIÓN	SOLES	2089551.14	

La tabla 11 presentada detalla los indicadores finales del rendimiento del proyecto en términos de costos directos. En esta tabla, se compara el costo planificado con el costo real, y se calcula la desviación resultante, proporcionando una visión clara de la eficiencia del proyecto.

En cuanto a las unidades, todos los valores están expresados en soles (S/), lo que permite una comparación directa entre los distintos costos. La columna de cantidad ofrece los valores específicos: el costo planificado del proyecto fue de S/. 7,722,690.27, mientras que el costo real incurrido durante la ejecución del proyecto fue de S/. 5,631,139.13. Esta diferencia se traduce en una desviación positiva de S/. 2,089,551.14, indicando una rentabilidad significativa.

El índice de rendimiento del costo (CPI) final es un aspecto crucial destacado en la tabla. Con un CPI de 1.37, se demuestra que, por cada sol gastado, se obtuvo un valor de S/. 1.37 en términos de trabajo realizado. Este indicador subraya la eficiencia del costo del proyecto, mostrando que los recursos se utilizaron de manera óptima, logrando un valor superior al inicialmente previsto. La tabla, por lo tanto, no solo muestra que el proyecto se mantuvo por debajo del presupuesto, sino que también generó una rentabilidad considerable, reflejando una gestión financiera efectiva y una ejecución exitosa.

4.4. Costo de Implementación

La adopción de la Gestión de Costos a través de la Metodología de la Guía del PMBOK tiene un impacto significativo en la optimización de los costos de los proyectos dentro del Área de Proyectos. Este proceso no solo implica la reestructuración de la gestión financiera del proyecto, sino que también conlleva ciertos costos adicionales. Entre estos costos se encuentran los gastos asociados a la capacitación del personal en las prácticas y principios del PMBOK, así como la posible necesidad de contratar a un especialista en Dirección de Proyectos para guiar y supervisar la implementación de esta metodología. Los detalles y el desglose de estos costos se presentan de manera exhaustiva en las Tablas 12 y 13, donde se especifican tanto los montos involucrados como los beneficios esperados de dicha inversión en capacitación y especialización.

Tabla 12: Costos de Capacitación por 5 meses y 19 días del Área de Gestión de Proyectos

Costos de Capacitación al Área de Gestión de Proyectos Por 03 Especialistas					
It	Descripción	Cantidad	Costo Anual por Trabajador	Costo Anual Total	
1	Capacitación Especialización en la Metodología de la Guía del PMBOK	3	S/ 30,000.00	S/ 90,000.00	
2	Personal de Ingeniería	3	S/ 98,000.00	S/ 294,000.00	
3	Licencia MS Project/Autocad/Office	3	S/ 20,000.00	S/ 60,000.00	
4	Recursos Materiales (Laptop, escritorio y Utiles de Oficina)	3	S/ 20,000.00	S/ 60,000.00	
5	Otros Gastos	3	S/ 40,000.00	S/ 120,000.00	
Costo de Capacitación Anual				S/ 624,000.00	

La tabla 12 presentada detalla los Costos de Capacitación al Área de Gestión de Proyectos por 3 Especialistas. En primer lugar, se especifica el tipo de costo relacionado con la capacitación de los especialistas, la cantidad de trabajadores que recibirán la capacitación, el costo anual por cada trabajador y el costo total anual para los 3 trabajadores en cada tipo de costo.

El primer ítem es la Capacitación Especialización en la Metodología de la Guía del PMBOK. Para este tipo de capacitación, se cuenta con 3 trabajadores, con un costo anual por trabajador de S/ 30,000.00, resultando en un costo anual total de S/ 90,000.00.

En cuanto al Personal de Ingeniería, se tienen también 3 trabajadores, con un costo anual por trabajador de S/ 98,000.00. Esto lleva a un costo anual total de S/ 294,000.00. Este es el componente más costoso de la capacitación.

El tercer ítem es la Licencia MS Project/AutoCAD/Office. Para las licencias necesarias, se ha previsto un costo anual por trabajador de S/ 20,000.00, lo que suma un costo anual total de S/ 60,000.00 para los 3 trabajadores.

La capacitación también requiere Recursos Materiales, que incluyen laptop, escritorio y útiles de oficina. Para estos recursos, el costo anual por trabajador es de S/ 20,000.00, resultando en un costo anual total de S/ 60,000.00 para los 3 trabajadores.

Finalmente, se incluyen Otros Gastos necesarios para la capacitación, con un costo anual por trabajador de S/ 40,000.00, y un costo anual total de S/ 120,000.00 para los 3 especialistas.

El Costo de Capacitación Anual Total para los 3 especialistas en el área de gestión de proyectos asciende a S/ 624,000.00. Esta tabla proporciona una visión clara de los costos asociados con la capacitación, detallando tanto los costos individuales por trabajador como los costos totales anuales por cada categoría de gasto.

Tabla 13: Costos de Contratación de 03 Especialistas

Costos de Contratación por 03 Especialistas					
It	Descripción	Cantidad	Costo Anual por Trabajador		Costo Anual
1	Especialista en Dirección de Proyectos	3	S/ 280,000.00	S/	840,000.00
2	Licencia MS Project/Autocad/Office	3	S/ 20,000.00	S/	60,000.00
3	Recursos Materiales (Laptop, escritorio y Utiles de Oficina)	3	S/ 20,000.00	S/	60,000.00
4	Otros Gastos	3	S/ 40,000.00	S/	120,000.00
Costos de Contratación Anual					S/ 1,080,000.00

La tabla 13 presentada muestra los Costos de Contratación por 03 Especialistas en el área de gestión de proyectos. En ella se desglosa el tipo de gasto relacionado con la contratación de especialistas, la cantidad de trabajadores a contratar, el costo anual por cada trabajador y el costo anual total para los 3 trabajadores en cada categoría de gasto.

El primer ítem se refiere a la contratación de Especialistas en Dirección de Proyectos. Se contempla la contratación de 3 especialistas, con un costo anual por trabajador de S/ 280,000.00, lo que suma un costo anual total de S/ 840,000.00.

El segundo ítem es la Licencia MS Project/AutoCAD/Office. Para la adquisición de las licencias necesarias, se prevé un costo anual por trabajador de S/ 20,000.00, resultando en un costo anual total de S/ 60,000.00 para los 3 trabajadores.

El tercer ítem se refiere a los Recursos Materiales, que incluyen laptop, escritorio y útiles de oficina. Para estos recursos, el costo anual por trabajador es de S/ 20,000.00, sumando un costo anual total de S/ 60,000.00 para los 3 trabajadores.

Finalmente, se incluyen Otros Gastos necesarios para la contratación, con un costo anual por trabajador de S/ 40,000.00, resultando en un costo anual total de S/ 120,000.00 para los 3 especialistas.

El Costo de Contratación Anual Total para los 3 especialistas en el área de gestión de proyectos asciende a S/ 1,080,000.00. Esta tabla proporciona una visión clara de los costos asociados con la contratación, detallando tanto los costos individuales por trabajador como los costos totales anuales por cada categoría de gasto.

4.5. Evaluación de Factibilidad de la Implementación

Para definir la factibilidad de la implementación, se consideraron diversos factores clave. En cuanto a los costos directos (sin IGV) al término del proyecto, se comparó el costo real que la empresa registró durante la ejecución del proyecto con respecto al presupuesto determinado. Esta comparación resultó en un saldo positivo de S/ 2,089,551.14, logrado en un período de 5 meses y 19 días.

Adicionalmente, se evaluaron los costos de implementación mediante dos enfoques distintos: capacitación y contratación.

Los Costos de Capacitación, según la Tabla 12, ascendieron a S/ 624,000.00. Este costo incluye la especialización en la metodología del PMBOK para tres especialistas, los cuales ya forman parte de la planilla de la empresa.

Por otro lado, los Costos de Contratación, detallados en la Tabla 13, totalizaron S/ 1,080,000.00. Este monto cubre la contratación de tres especialistas en dirección de proyectos, las licencias necesarias para software como MS Project y AutoCAD, los recursos materiales como laptops y otros equipos de oficina, y otros gastos adicionales.

La Gerencia de Proyectos decidió optar por la capacitación del personal existente en lugar de la contratación externa, evaluando que los costos de capacitación (S/ 624,000.00) son significativamente menores que los costos de contratación (S/ 1,080,000.00).

Finalmente, se calculó el retorno de la inversión basada en los datos mencionados.

Tabla 14: *Diferencia entre el Resultado Positivo y el Costo de Implementación*

Cuadro de Diferencia entre el Resultado del Proyecto y el Costo por Implementación		
It	Descripción	Costos
1	Resultado Positivo del Caso de Estudio	S/ 2,089,551.14
2	Costos de Capacitación al Área de Gestión de Proyectos Por 03 Especialistas	S/ 624,000.00
		S/ 1,465,551.14

La tabla 14 titulada "Cuadro de Diferencia entre el Resultado del Proyecto y el Costo por Implementación" ofrece un análisis financiero detallado que compara el resultado económico obtenido al finalizar el proyecto con los costos asociados a la implementación de la capacitación en la metodología PMBOK. A continuación, se describe e interpreta la información contenida en la tabla:

En primer lugar, el Resultado del Proyecto se refleja en el Monto Real Registrado, que asciende a S/ 2,089,551.14. Este monto representa el excedente o ahorro obtenido tras la ejecución del proyecto de limpieza y remediación de hidrocarburos, en comparación con el presupuesto inicialmente estimado. Este resultado positivo indica una gestión efectiva y eficiente del proyecto.

Por otro lado, se presentan los Costos de Implementación desglosados en varias categorías. La Capacitación Especialización en la Metodología de la Guía del PMBOK tuvo un costo de S/ 90,000.00 para tres especialistas. El Personal de Ingeniería involucrado en el proyecto representó un costo de S/ 294,000.00. Las Licencias de Software (MS Project, AutoCAD, Office) necesarias para la gestión del proyecto sumaron S/ 60,000.00. Los Recursos Materiales (como laptops, escritorios y útiles de oficina) implicaron un gasto de S/ 60,000.00. Finalmente, se incluyeron Otros Gastos asociados a la implementación de la capacitación, que totalizaron S/ 120,000.00. La suma de todos estos costos de implementación ascendió a S/ 624,000.00.

La diferencia entre el resultado del proyecto y los costos de implementación es significativa. Después de cubrir los costos de implementación de S/ 624,000.00, la empresa mantiene un excedente positivo de S/ 1,465,551.14. Esta cifra refleja la diferencia total positiva, subrayando la rentabilidad y el éxito económico del proyecto.

La interpretación general de estos datos muestra que el proyecto fue altamente rentable, incluso después de la inversión en la capacitación especializada de los empleados. La diferencia positiva de S/ 1,465,551.14 resalta la efectividad de la decisión de capacitar al personal, no

solo optimizando los recursos internos, sino también asegurando un ahorro y beneficio económico significativo para la empresa. Este análisis enfatiza la importancia de una gestión de costos eficiente y la inversión en formación continua según la metodología del PMBOK, destacando cómo estas acciones contribuyen al éxito general del proyecto.

CONCLUSIONES

1. Tras examinar la diferencia entre el costo de la línea base y los costos reales en un proyecto de remediación de hidrocarburos de la ONP, Perú, se identificó una rentabilidad total de S/.2,089,551.14, equivalente al 27% de los costos directos del proyecto. Este análisis arrojó un Índice de Desempeño de Costos (CPI) final de 1.37, indicando una optimización favorable en la gestión de costos. Se implementaron el 80.65% de los procesos recomendados en la Guía PMBOK. Posteriormente, se invirtió el 29.80% de la rentabilidad en la capacitación de tres especialistas del Área de Gestión de Proyectos, resultando en una rentabilidad final de S/.1,465,551.14. Esto demuestra que la aplicación de la metodología PMBOK mejora significativamente la rentabilidad y eficiencia en la gestión de costos.
2. Durante el período de ejecución del proyecto, se observó que el progreso mensual planificado se alcanzó en un 89%. La planificación de la gestión de costos resultó ser fundamental para una gestión eficaz, proporcionando un marco sólido que guio las actividades del proyecto con mayor transparencia y eficiencia. Se concluye que se puede optimizar hasta el 100% elaborando el acta de constitución del proyecto e identificando los factores ambientales de la empresa. En el proyecto de remediación de hidrocarburos, se aplicó el 75% del proceso de planificación de la gestión de costos.
3. La utilización de técnicas y herramientas recomendadas por el PMBOK para la estimación de costos contribuyó significativamente a una mayor precisión en las proyecciones financieras del proyecto. Esto permitió una planificación más realista y una mejor asignación de recursos, evitando desviaciones presupuestarias y retrasos. Se concluye que se puede optimizar hasta el 100% registrando los riesgos del proyecto, elaborando el registro de lecciones aprendidas y aplicando técnicas de estimación más precisas. En el proyecto de remediación de hidrocarburos, se aplicó el 71.43% del proceso de estimación de los costos.
4. La elaboración de un presupuesto basado en la estimación ascendente de costos permitió una mejor gestión de los recursos financieros a lo largo del proyecto. Se concluye que se puede optimizar hasta el 100% determinando el calendario de los recursos del proyecto y registrando los riesgos. En el proyecto de remediación de hidrocarburos, se aplicó el 83.33% del proceso de determinación del presupuesto.

5. La implementación de un sistema de control de costos alineado con las directrices del PMBOK permitió una supervisión continua del gasto y una mayor capacidad de respuesta ante cambios en el entorno del proyecto. Esto aseguró una gestión proactiva de los costos, maximizando la eficiencia y minimizando los riesgos financieros. Se concluye que se puede optimizar hasta el 100% actualizando el Plan de Gestión de Costos y aplicando mejoras continuas en proyectos futuros. En el proyecto de remediación de hidrocarburos, se aplicó el 92.86% del proceso de control de costos.

RECOMENDACIONES

1. Notificación al Equipo Directivo: Informar al equipo directivo sobre la importancia de elaborar el acta de constitución del proyecto, documento oficial que marca el inicio del proyecto y reconoce su existencia dentro de la empresa. Esta tarea recae en el patrocinador del proyecto.
2. Implementación de una Base de Datos de Proveedores: Crear una base de datos en MICROSOFT EXCEL o POWER BI para registrar y evaluar a los distintos proveedores en términos de costos, tiempo y calidad del servicio, asegurando colaboraciones de calidad en futuros proyectos.
3. Identificación y Registro de Riesgos: Utilizar la técnica Delphi para identificar y registrar los riesgos con la participación del equipo del proyecto y expertos en riesgos, minimizando la distorsión de datos y evitando influencias inapropiadas.
4. Determinación de Reservas de Contingencia: Utilizar programas como WELCOMRISK para realizar análisis cualitativos de riesgos y estimar reservas de contingencia, y emplear @RISK para análisis cuantitativos que proporcionen un análisis numérico de las probabilidades e impactos de los riesgos.
5. Implementación de MICROSOFT PROJECT: Adoptar MICROSOFT PROJECT como una herramienta eficaz para la elaboración de cronogramas, valorizaciones y la determinación del valor ganado, con el fin de controlar los costos del proyecto de manera eficiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Canlla, B. R. (2016). *Propuesta de Indicadores Clave en Proyectos de Edificación*. Repositorio Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Castro, C. A. (2019). *Modelo de Gestión basado en el PMBOK para Micro y Pequeñas Empresas de Reformas y Rehabilitaciones*. Repositorio Universidad Politécnica de Madrid, España.
- Fernandez-Vivancos, G. M. (2016). *Diseño de Indicadores para la Gestión de Proyectos*. Revista Dialnet, España.
- Institute, Project Management PMI. (2016). *Pulse of the Profession 2016*. Newtown Square, USA: Institute, Project Management PMI.
- Juiñ, G. N. (2020). *Proyecto de un Sistema de Gestión de Costos para la Empresa G&G, basado en las mejores prácticas del PMBOK®*. Repositorio Universidad de las Américas, Quito, Ecuador.
- La Revista Kawsaypacha: Sociedad y Medio Ambiente. (2023). *The Oil Spill at La Pampilla Refinery and Its Effects on the Coastal Marine Ecosystem and the Local Economy of the Ancon District (Lima, Peru)*. Lima, Perú: La Revista Kawsaypacha: Sociedad y Medio Ambiente. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2709-36892023000100003
- Mag. Mañuico Mendoza, R. (2020). *La Gestión de Costos Bajo la Guía del PMBOK® y la Rentabilidad de los Proyectos, Compañía Biddle Inc*. Repositorio Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú.
- Project Management Institute. (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) Sexta edición*. Pennsylvania, EE.UU.: Project Management Institute.
- Quispe, B. M. (2018). *Metodología basada en la Gestión de Costos de la Guía de PMBOK® 2013 para optimizar el impacto en costo de proyectos de Alcantarillado en la zona rural del distrito de Chojata*. José Carlos Mariátegui, Moquegua, Perú.
- Real Academia Española REAL. (04 de Junio de 2024). *Real Academia Española REAL*. Obtenido de Real Academia Española REAL: <https://dle.rae.es/cliente?m=form>
- Wikipedia, La Inciclopedia Libre. (2024). *Derrame de Petróllep*. Wikipedia, La Inciclopedia Libre. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Derrame_de_petr%C3%B3leo