

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL



TESIS

“Metodología del valor ganado aplicado al control financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta praga, Cochas chico y Villa sol, Chinchao - 2023”

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR: Do Nascimento Lopez, Nicolas Eduardo

ASESOR: Felipe Matias, Elbio Fernando

HUÁNUCO – PERÚ

2024

U

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis (X)
- Trabajo de Suficiencia Profesional ()
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Gestión en la construcción

AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería

Sub área: Ingeniería Civil

Disciplina: Ingeniería Civil

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título Profesional de Ingeniero Civil

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 76136217

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 80037356

Grado/Título: Master en ingeniería civil con mención en ingeniería vial

Código ORCID: 0009-0006-3387-9498

DATOS DE LOS JURADOS:

| N° | APELLIDOS Y NOMBRES | GRADO | DNI | Código ORCID |
|----|-------------------------------|---|----------|---------------------|
| 1 | Narro Jara, Luis Fernando | Maestro en ingeniería con mención en gestión ambiental y desarrollo sostenible | 18206328 | 0000-0003-4008-7633 |
| 2 | Barboza Quispe, Juan Carlos | Magister en educación mención en docencia y gestión educativa | 41541171 | 0000-0002-4070-3830 |
| 3 | Jara Trujillo, Alberto Carlos | Maestro en ingeniería, con mención en gestión ambiental y desarrollo sostenible | 41891649 | 0000-0001-8392-1769 |

D

H

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO(A)
CIVIL**

En la ciudad de Huánuco, siendo las 15:30 horas del día **lunes 03 de febrero de 2025**, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron los **Jurados Calificadores** integrado por los docentes:

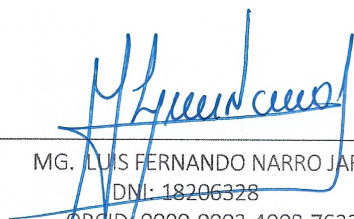
- | | |
|------------------------------------|------------|
| ❖ MG. LUIS FERNANDO NARRO JARA | PRESIDENTE |
| ❖ MG. JUAN CARLOS BARBOZA QUISPE | SECRETARIO |
| ❖ MG. ALBERTO CARLOS JARA TRUJILLO | VOCAL |

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN No 0127-2025-D-FI-UDH, para evaluar la Tesis intitulada: "METODOLOGÍA DEL VALOR GANADO APLICADO AL CONTROL FINANCIERO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO EN QUINTA PRAGA, COCHAS CHICO Y VILLA SOL, CHINCHAO - 2023", presentado por el (la) Bachiller. **Bach. Nicolas Eduardo DO NASCIMENTO LOPEZ**, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) APROBADO por UNANIMIDAD con el calificativo cuantitativo de 14 y cualitativo de SUFICIENTE (Art. 47).

Siendo las 16:20 horas del día **03 del mes de febrero** del año 2025, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.



MG. LUIS FERNANDO NARRO JARA
DNI: 18206328
ORCID: 0000-0003-4008-7633
PRESIDENTE



MG. JUAN CARLOS BARBOZA QUISPE
DNI: 41541171
ORCID: 0000-0002-4070-3830
SECRETARIO (A)



MG. ALBERTO CARLOS JARA TRUJILLO
DNI: 41891649
ORCID: 0000-0001-8392-1769
VOCAL



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El comité de integridad científica, realizó la revisión del trabajo de investigación del estudiante: NÍCOLAS EDUARDO DO NASCIMENTO LÓPEZ, de la investigación titulada "Metodología del valor ganado aplicado al control financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023", con asesor(a) ELBIO FERNANDO FELIPE MATÍAS, designado(a) mediante documento: RESOLUCIÓN N° 1093-2023-D-FI-UDH del P. A. de INGENIERÍA CIVIL.

Puede constar que la misma tiene un índice de similitud del 20 % verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 13 de diciembre de 2024



RICHARD J. SOLIS TOLEDO
D.N.I.: 47074047
cod. ORCID: 0000-0002-7629-6421



FERNANDO F. SILVERIO BRAVO
D.N.I.: 40618286
cod. ORCID: 0009-0008-6777-3370

49. Nicolás Eduardo Do Nascimento López.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

| | | | |
|---------------------|---------------------|---------------|-------------------------|
| 20% | 21% | 2% | 9% |
| INDICE DE SIMILITUD | FUENTES DE INTERNET | PUBLICACIONES | TRABAJOS DEL ESTUDIANTE |

FUENTES PRIMARIAS

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | hdl.handle.net Fuente de Internet | 7% |
| 2 | andina.pe Fuente de Internet | 2% |
| 3 | www.congreso.gob.pe Fuente de Internet | 1% |
| 4 | repositorio.undac.edu.pe Fuente de Internet | 1% |
| 5 | repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet | 1% |



RICHARD J. SOLIS TOLEDO
D.N.I.: 47074047
cod. ORCID: 0000-0002-7629-6421



FERNANDO F. SILVERIO BRAVO
D.N.I.: 40618286
cod. ORCID: 0009-0008-6777-3370

DEDICATORIA

A mi madre Pilar y a mi tía Milagros por su apoyo y paciencia en todos mis años de estudio. Sin ustedes no habría llegado hasta aquí.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Angela por toda su ayuda en los meses de desarrollo de esta tesis.

Agradezco a mi asesor. El Mg. Elbio Fernando Felipe Matías por su guía durante la elaboración de la presente investigación.

Agradezco al Consorcio New Rain por la confianza e información brindada para la realización de la tesis.

ÍNDICE

| | |
|---|------|
| DEDICATORIA | II |
| AGRADECIMIENTO | III |
| ÍNDICE..... | IV |
| ÍNDICE DE TABLAS | VII |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | VIII |
| RESUMEN..... | XI |
| ABSTRACT..... | XIII |
| INTRODUCCIÓN..... | XV |
| CAPÍTULO I..... | 17 |
| PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN..... | 17 |
| 1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA..... | 17 |
| 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA..... | 18 |
| 1.2.1. PROBLEMA GENERAL..... | 18 |
| 1.2.2. PROBLEMA ESPECÍFICO | 18 |
| 1.3. OBJETIVOS..... | 19 |
| 1.3.1. OBJETIVO GENERAL..... | 19 |
| 1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 19 |
| 1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN..... | 20 |
| 1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA..... | 20 |
| 1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA..... | 20 |
| 1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA..... | 20 |
| 1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN..... | 21 |
| 1.5.1. TEÓRICO | 21 |
| 1.5.2. TEMPORAL..... | 21 |
| 1.5.3. ECONÓMICO | 21 |
| 1.5.4. GEOGRÁFICO..... | 21 |
| 1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN | 21 |
| CAPÍTULO II..... | 23 |
| MARCO TEÓRICO | 23 |
| 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN..... | 23 |
| 2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES..... | 23 |
| 2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES..... | 25 |

| | |
|---|----|
| 2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES | 28 |
| 2.2. BASES TEÓRICAS..... | 29 |
| 2.2.1. METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE DESEMPEÑO DEL CRONOGRAMA..... | 30 |
| 2.2.2. METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE DESEMPEÑO DE COSTO..... | 30 |
| 2.2.3. METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE DESEMPEÑO INTEGRADO | 31 |
| 2.2.4. MÉTODO DEL VALOR GANADO..... | 32 |
| 2.2.5. CONTROL DE AVANCE FÍSICO Y FINANCIERO | 40 |
| 2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES..... | 47 |
| 2.4. HIPÓTESIS | 51 |
| 2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL..... | 51 |
| 2.5. VARIABLES | 51 |
| 2.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE | 51 |
| 2.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE | 51 |
| 2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES | 52 |
| CAPÍTULO III..... | 53 |
| METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN..... | 53 |
| 3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN..... | 53 |
| 3.1.1. ENFOQUE | 53 |
| 3.1.2. ALCANCE O NIVEL..... | 53 |
| 3.1.3. DISEÑO | 54 |
| 3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA | 54 |
| 3.2.1. POBLACIÓN | 54 |
| 3.2.2. MUESTRA | 55 |
| 3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS | 55 |
| 3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN | 56 |
| CAPÍTULO IV..... | 57 |
| RESULTADOS..... | 57 |
| 4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS | 57 |
| 4.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA DE ESTUDIO..... | 57 |

| | |
|---|----|
| 4.1.2. RESULTADO DE LA APLICACIÓN DEL EVM EN EL CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO PARA EL CONTROL DE AVANCE FÍSICO | 58 |
| 4.1.3. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL EVM EN VALORIZACIONES PARA EL CONTROL FINANCIERO DEL PROYECTO | 63 |
| 4.1.4. RESULTADOS LA APLICACIÓN DEL EVM EN LA FECHA DE CORTE SETIEMBRE DE 2022 | 75 |
| 4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS ... | 82 |
| CAPÍTULO V..... | 83 |
| DISCUSIÓN DE RESULTADOS..... | 83 |
| 3.1. PRESENTAR LA CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN | 83 |
| CONCLUSIONES | 85 |
| RECOMENDACIONES..... | 87 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 88 |
| ANEXOS..... | 92 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1 Operacionalización de variables | 52 |
| Tabla 2 Valor planificado (PV) y valor ganado (EV)..... | 58 |
| Tabla 3 Programación ganada (PG) | 60 |
| Tabla 4 Variación de la Programación (dP) | 61 |
| Tabla 5 Índice de Desempeño de la Programación (IDP)..... | 62 |
| Tabla 6 Valor planificado (PV) | 64 |
| Tabla 7 Valor Ganado (EV)..... | 65 |
| Tabla 8 Costo Real (AC)..... | 66 |
| Tabla 9 Variación del Costo (CV)..... | 68 |
| Tabla 10 Variación del coste (CV) | 69 |
| Tabla 11 Variación del Cronograma (SV) | 70 |
| Tabla 12 Variación del cronograma (SV) | 71 |
| Tabla 13 Índice de Desempeño del Costo (CPI)..... | 72 |
| Tabla 14 Índice de Desempeño del Cronograma (SPI) | 73 |
| Tabla 15 Parámetros de Setiembre de 2022 | 76 |
| Tabla 16 Matriz de consistencia..... | 93 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 1 Valor planificado (PV) y valor ganado (EV)..... | 59 |
| Figura 2 Índice de desempeño de la programación | 63 |
| Figura 3 Curva S de Valor Planificado (PV) | 64 |
| Figura 4 Curva S de Valor Ganado (EV)..... | 66 |
| Figura 5 Curva S de Costo Real (AC)..... | 67 |
| Figura 6 Índice de desempeño del coste | 73 |
| Figura 7 Índice de desempeño del cronograma..... | 75 |
| Figura 8 Resolución de aprobación del proyecto de investigación | 95 |
| Figura 9 Resolución de asignación de asesor de tesis | 96 |
| Figura 10 Carta de autorización de uso de información de empresa..... | 97 |
| Figura 11 Ubicación del proyecto..... | 98 |
| Figura 12 Ficha de diagnóstico marzo de 2021 | 99 |
| Figura 13 Ficha de diagnóstico abril de 2021 | 100 |
| Figura 14 Ficha de diagnóstico mayo de 2021 | 101 |
| Figura 15 Ficha de diagnóstico junio de 2021 | 102 |
| Figura 16 Ficha de diagnóstico julio de 2021 | 103 |
| Figura 17 Ficha de diagnóstico agosto de 2021 | 104 |
| Figura 18 Ficha de diagnóstico setiembre de 2021 | 105 |
| Figura 19 Ficha de diagnóstico octubre de 2021 | 106 |
| Figura 20 Ficha de diagnóstico noviembre de 2021 | 107 |
| Figura 21 Ficha de diagnóstico julio de 2022..... | 108 |
| Figura 22 Ficha de diagnóstico agosto de 2022 | 109 |
| Figura 23 Ficha de diagnóstico setiembre de 2022 | 110 |
| Figura 24 Ficha de diagnóstico octubre de 2022 | 111 |
| Figura 25 Ficha de diagnóstico noviembre de 2022 | 112 |
| Figura 26 Formato de uso de la metodología del valor ganado | 113 |
| Figura 27 Reservorio del sector de Villa Sol | 114 |
| Figura 28 Caseta de válvulas del reservorio del sector de Villa Sol..... | 114 |
| Figura 29 Reservorio del sector de Quinta Praga | 115 |
| Figura 30 Elaboración de testigos de concreto durante el vaciado de desarenador..... | 115 |
| Figura 31 Encofrado de desarenador | 116 |

| | |
|--|-----|
| Figura 32 Validación de instrumento..... | 117 |
| Figura 33 Validación de instrumento..... | 118 |
| Figura 34 Validación de instrumento..... | 119 |
| Figura 35 Validación de instrumento..... | 120 |
| Figura 36 Validación de instrumento..... | 121 |
| Figura 37 Validación de instrumento..... | 122 |
| Figura 38 Validación de instrumento..... | 123 |
| Figura 39 Validación de instrumento..... | 124 |
| Figura 40 Validación de instrumento..... | 125 |
| Figura 41 Curva S del expediente contractual del proyecto..... | 126 |
| Figura 42 Cronograma valorizado de obra | 127 |
| Figura 43 Cronograma valorizado de obra | 128 |
| Figura 44 Cronograma valorizado de obra | 129 |
| Figura 45 Cronograma valorizado de obra | 130 |
| Figura 46 Cronograma valorizado de obra | 131 |
| Figura 47 Cronograma valorizado de obra | 132 |
| Figura 48 Cronograma valorizado de obra | 133 |
| Figura 49 Cronograma valorizado de obra | 134 |
| Figura 50 Cronograma valorizado de obra | 135 |
| Figura 51 Cronograma valorizado de obra | 136 |
| Figura 52 Cronograma valorizado de obra | 137 |
| Figura 53 Cronograma valorizado de obra | 138 |
| Figura 54 Cronograma valorizado de obra | 139 |
| Figura 55 Cronograma valorizado de obra | 140 |
| Figura 56 Cronograma valorizado de obra | 141 |
| Figura 57 Cronograma valorizado de obra | 142 |
| Figura 58 Programación de obra | 143 |
| Figura 59 Programación de obra | 144 |
| Figura 60 Programación de obra | 145 |
| Figura 61 Programación de obra | 146 |
| Figura 62 Programación de obra | 147 |
| Figura 63 Programación de obra | 148 |
| Figura 64 Programación de obra | 149 |
| Figura 65 Programación de obra | 150 |

| | |
|--------------------------------------|-----|
| Figura 66 Programación de obra | 151 |
| Figura 67 Programación de obra | 152 |
| Figura 68 Programación de obra | 153 |
| Figura 69 Programación de obra | 154 |
| Figura 70 Programación de obra | 155 |
| Figura 71 Programación de obra | 156 |
| Figura 72 Programación de obra | 157 |
| Figura 73 Programación de obra | 158 |
| Figura 74 Programación de obra | 159 |
| Figura 75 Programación de obra | 160 |
| Figura 76 Programación de obra | 161 |
| Figura 77 Programación de obra | 162 |
| Figura 78 Programación de obra | 163 |
| Figura 79 Programación de obra | 164 |
| Figura 80 Programación de obra | 165 |

RESUMEN

En esta investigación se planteó la metodología del valor ganado como método de control financiero en un proyecto de riego tecnificado frente a la necesidad de sustentar, ante una entidad o empresa privada, el avance en el uso del presupuesto destinado al proyecto. Esto debido a que los métodos que se utilizan en el Perú, actualmente, resultan ineficientes para el contratista del proyecto, quien prescinde de información de la rentabilidad y avance para la toma de decisiones de manera oportuna, y, de esta manera, lograr la finalización del proyecto dentro del plazo establecido y sin sobrecostos.

El propósito fundamental de este estudio fue utilizar la metodología del valor ganado para supervisar el progreso físico y financiero del proyecto de riego tecnificado en el distrito de Chinchao, provincia de Huánuco, en la región de Huánuco.

Se planteó una metodología con enfoque cuantitativo, alcance descriptivo y diseño no experimental. El desarrollo se realizó mediante el estudio de documentos de valorización. Se tomaron los costos reales, valor ganado y valor planificado, y se construyeron relaciones entre estos montos para obtener indicadores como CPI y SPI. Después, a partir de estos indicadores base, se hicieron proyecciones del desarrollo del proyecto en los siguientes meses. Por el lado del presupuesto y rentabilidad se obtuvieron los valores de TCPI, EAC, VAC, VAC% y CPIAC. En cuanto al desarrollo de la obra en el tiempo, se conocieron los valores de EACt, VACt y SPIACt,

De acuerdo con el análisis realizado, se concluyó que se puede hacer uso efectivo de la metodología del valor ganado para supervisar el progreso físico y financiero del proyecto. El indicador CPI nos indicó que se tuvieron pérdidas económicas en los dos primeros meses de ejecución y el SPI, que se tuvieron retrasos en ejecución en los meses de julio y agosto del año 2021 y agosto, setiembre y octubre del año 2022. A la fecha de corte de setiembre de 2022 se tuvo un TCPI de 0.96 que indica un ahorro en el uso de los recursos y un EACt de 15.41 lo que indica que el proyecto se terminará en 1.41 meses más de lo planificado. Estos indicadores permitieron tomar

decisiones para terminar el proyecto a tiempo.

Palabras clave: valor ganado, control financiero, control físico, valorización, avance, rentabilidad.

ABSTRACT

In this research, the earned value methodology was proposed as a financial control method for a technified irrigation project in response to the need to justify, to an entity or private company, the progress in the use of the budget allocated to the project. This is due to the fact that the methods currently used in Peru are inefficient for the project's contractor, who lacks information on profitability and progress for timely decision-making, thereby achieving project completion within the established timeframe and without cost overruns.

The fundamental purpose of this study was to use the earned value methodology to monitor the physical and financial progress of the technified irrigation project in the district of Chinchao, province of Huánuco, in the region of Huánuco.

A methodology with a quantitative approach, descriptive scope, and non-experimental design was proposed. The development was carried out through the study of valuation documents. Actual costs, earned value, and planned value were taken, and relationships between these amounts were constructed to obtain indicators such as CPI and SPI. Subsequently, based on these basic indicators, projections of the project's development in the following months were made. In terms of budget and profitability, the values of TCPI, EAC, VAC, VAC%, and CPIAC were obtained. Regarding the project's progress over time, the values of EACt, VACt, and SPIACt were determined.

According to the analysis performed, it was concluded that the earned value methodology can be effectively used to monitor the physical and financial progress of the project. The CPI indicator indicated that economic losses occurred in the first two months of execution, and the SPI indicated that there were execution delays in July and August of 2021 and August, September, and October of 2022. As of the cut-off date of September 2022, a TCPI of 0.96 was obtained, indicating savings in the use of resources, and an EACt of 15.41, indicating that the project would be completed 1.41 months later than planned. These indicators allowed for decision-making to complete

the project on time.

Keywords: earned value, financial control, physical control, valuation, progress, profitability.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la construcción constituye una industria clave para el crecimiento económico y desarrollo de cualquier país por lo que mejorar los tiempos de construcción y rentabilidad de los proyectos es muy importante. En el Perú se tienen métodos de control físico y financiero que no proporcionan datos suficientes a los contratistas para conocer el estado de sus proyectos y tomar decisiones pertinentes.

La metodología del valor ganado proporciona indicadores de la rentabilidad del proyecto para saber si se incurren en sobrecostos o ahorro de presupuesto, también permite saber si la ejecución del proyecto se encuentra adelantado o retrasado en el plazo de entrega. Con estos indicadores se pueden hacer predicciones del desarrollo futuro del proyecto para tomar decisiones que mejoren la rentabilidad y terminar la obra a tiempo.

Esta tesis se enfoca en usar la metodología del valor ganado en el proyecto Mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao, para lo que recopilaron las valorizaciones mensuales de la obra. Estos datos serán procesados para obtener los indicadores de la situación de avance físico y financiero del proyecto. Se harán también proyecciones de la inversión final de la obra y el plazo que tomará la culminación de la misma.

En el capítulo I describimos el problema de investigación tomando en cuenta la situación internacional, nacional y regional, se establecerán los objetivos y justificación de la investigación, así como la viabilidad de la misma. El capítulo II muestra los antecedentes de la investigación, proporciona las bases teóricas necesarias para comprender el tema de la tesis y se plantea la hipótesis y las variables a analizarse. El capítulo III describe el enfoque cuantitativo, alcance descriptivo y diseño no experimental de la tesis, se definen la población, muestra e instrumentos para la recolección de datos necesarios para la investigación. El capítulo IV muestra el procesamiento de los datos procesados y la contrastación de la hipótesis.

El capítulo V muestra la interpretación de los resultados obtenidos, seguido de las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El sector económico de la construcción de infraestructuras se enfoca en la planificación, diseño, edificación y conservación de diversos tipos de proyectos de infraestructura. Este sector comprende un amplio espectro de actividades, tales como la edificación de estructuras residenciales, comerciales e industriales; infraestructuras de transporte (vías, puentes, aeropuertos); proyectos hidráulicos (presas, sistemas de agua y sistemas de drenaje); proyectos energéticos (plantas de energía, parques eólicos, plantas solares) y obras de ingeniería civil en general.

Además, la industria de la construcción de obras constituye un sector clave en la economía de muchos países, ya que genera empleo, impulsa la inversión y contribuye al crecimiento económico.

En el Perú, mantener el ritmo de crecimiento y rentabilidad en una industria considerablemente vital es de suma importancia. La rentabilidad implica el uso de metodologías de gestión específicas para este sector, las cuales miden el rendimiento y el progreso del proyecto en relación a los costos y plazas. Estas incluyen la metodología del análisis de desempeño del cronograma, metodología del análisis de desempeño de costo, metodología del análisis de desempeño integrado y metodología del valor ganado.

En el Perú, se utilizan métodos de control financiero que están enfocados en ser presentados ante las entidades públicas que invierten en el proyecto. Esto deja un vacío en el control financiero interno por parte del contratista, quien debe mantener la rentabilidad del proyecto y cumplir con el cronograma concretado. Por ello, en esta tesis se empleará la metodología del valor ganado para subsanar dicha deficiencia en el sistema actual.

El Valor Ganado (EVM, abreviación de earned value management) es un método de administración de proyectos empleado para valorar el

rendimiento en condiciones de costo, tiempo y alcance. El propósito principal del EVM es verificar si un proyecto se está realizando conforme a los objetivos establecidos y si se están empleando de forma eficaz el presupuesto y los recursos asignados. (Haugan, 2002).

De esta manera, permite a los administradores de un proyecto evaluar su progreso y tomar decisiones informadas para el correcto desarrollo de este, proporcionando una visión global de la planificación, el presupuesto y el cronograma. (Haugan, 2002).

La región Huánuco se encuentra, todavía, poco actualizada en cuanto a métodos de gestión de proyectos por lo que aplicar el EVM puede proporcionar nueva información que ayude a futuros proyectos a llevar un mejor control de la construcción de proyectos a nivel local. La obra de mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao – 2023 presenta ciertas particularidades que son comunes a muchas obras que se ejecutan en la región, como son: ampliaciones de plazo, paralizaciones, suspensiones de plazo, hasta conflictos sociales. Se espera que estas particularidades puedan ser detectadas durante la aplicación del EVM y que a partir de los indicadores que este proporciona, se puedan establecer las causas de las diferencias entre el cronograma y presupuesto planificado, y el cronograma y presupuesto real. A partir de estas consideraciones formulamos la siguiente pregunta:

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿De qué manera se podrá aplicar la metodología del valor ganado para controlar el avance físico y financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao – 2023?

1.2.2. PROBLEMA ESPECÍFICO

- a) ¿Cómo se podrá aplicar la metodología del valor ganado en el cronograma para controlar el avance físico del mejoramiento y

ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023?

- b) ¿Cómo se podrá aplicar la metodología del valor ganado en el presupuesto para controlar el avance financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao – 2023?
- c) ¿Cómo se podrá aplicar la metodología del valor ganado para establecer las causas de la variación del cronograma y presupuesto del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao – 2023?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Aplicar la metodología del valor ganado para controlar el avance físico y financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Determinar la aplicación de la metodología del valor ganado en el cronograma para controlar el avance físico del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023.
- b) Determinar la aplicación de la metodología del valor ganado en el presupuesto para controlar el avance financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023.
- c) Determinar la aplicación de la metodología del valor ganado para establecer causas de la variación del cronograma y presupuesto del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

El método del Valor Ganado permite la integración y evaluación de tres variables clave en la gestión de proyectos: costo, tiempo y alcance (Fleming & Koppelman, 2016). Además, proporciona una visión holística del rendimiento del proyecto en estas dimensiones al medir y comparar el valor planificado con el valor real (Kerzner. 2017). Esto permite una evaluación más precisa y objetiva del progreso del proyecto y ayuda a identificar desviaciones tempranas (Wysocki. 2018).

1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

Basado en las ventajas y beneficios que brinda para la gestión de proyectos, el control de costos y la elaboración de presupuestos, el valor ganado contribuye a regular los costos del proyecto al ofrecer una visión nítida del rendimiento financiero (Kerzner. 2017). Le permite identificar si los costos reales están en línea con los costos planificados y proporcionar costos futuros en función del rendimiento real (Blocher. 2019). Esto permite tomar medidas tempranas para evitar desviaciones importantes y asegurar un uso eficiente de los recursos financieros (Wysocki. 2019).

Además, el valor ganado se utiliza para la gestión del tiempo y la planificación de proyectos (Kerzner. 2017). Proporciona información sobre el logro de hitos y el progreso general del proyecto al comparar el progreso real con el progreso planificado (Gray et al. 2020). Ayuda a identificar retrasos, lo que garantiza una gestión eficaz del cronograma y una toma de decisiones oportuna para mantener los proyectos en marcha (IGP. 2017).

1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

Basado en su enfoque estructurado y sistemático para evaluar el

desempeño del proyecto en términos de costo, tiempo y alcance, el método del valor ganado utiliza datos cuantitativos para medir y comparar el progreso real con el progreso planeado.

Ofrece un fundamento sólido para una valoración objetiva y exacta del rendimiento del proyecto, usando objetivos tangibles como el costo, y el EVM proporciona una evaluación cuantitativa del progreso del proyecto.

1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Se consideró que las limitaciones identificadas en este estudio se encontraron en los siguientes aspectos:

1.5.1. TEÓRICO

No hubo límite de información, existió abundante bibliografía y estudios que teorizan sobre las variables del entorno.

1.5.2. TEMPORAL

No existieron atrasos en los trámites de aprobación y permisos de los estudios de mejoramiento y ampliación de los sistemas tecnificados de riego en las localidades de Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao.

1.5.3. ECONÓMICO

Se dispuso de recursos económicos necesarios para llevar a cabo esta investigación.

1.5.4. GEOGRÁFICO

No hubo restricciones, ya que la ubicación del sitio permitió un fácil acceso a la investigación que necesita.

1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Fue posible porque se siguió la estructura del proyecto de la Universidad,

además, los costos adicionales de financiamiento del proyecto fueron cubiertos por el investigador de la tesis, así mismo el tema de investigación estuvo disponible y se desarrolló un programa de estudio dentro de la competencia y el tiempo del investigador, el estudio se llevó a cabo de acuerdo con el cronograma prescrito.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Moral (2017) realizó un estudio titulado “Aplicación del método del valor ganado en proyectos de obra pública” en la Universidad de Oviedo de España, cuyo objetivo fue profundizar en el método clásico de seguimiento de proyectos en costo y plazo, llamado método del valor ganado, este se define en el cálculo, análisis y comparación de tres montos diferentes (costo planificado, costo real y valor ganado), y unos coeficientes determinados, permite pronosticar el coste final de cada proyecto en tiempo real. Esto permite tomar las medidas necesarias para equilibrar costos entre departamentos e impedir disconformidades en calidad o tiempo de entrega. De hecho, el seguimiento de los costes del proyecto de cada empresa puede generar una nueva ventaja competitiva decisiva frente a los competidores, mantener los precios acordados con el usuario y garantizar la finalización del trabajo a tiempo y así evitar cambios durante todo el proceso. Por lo tanto, se recomienda la aplicación del método del valor ganado a proyectos de construcción pública con sobrecostos y retrasos, incluidos errores en la preparación de pruebas de trabajo, para garantizar la identificación de posibles violaciones y luego analizar el conjunto de indicadores y coeficientes para verificar la implementación en el formulario de proyecto seleccionado.

Villamizar (2020) realizó un estudio “Planeación para la aplicación del método del valor ganado en obra de geotecnia ejecutada sobre el derecho de vía del Oleoducto de Colombia” en la Universidad Santo Tomás de Colombia, el cual tuvo como objetivo planificar el uso de la metodología de Valor Ganado como método para proteger las Herramientas Geotécnicas de administración de la Construcción para

oleoductos expuestos en ruta, donde el proyecto de ingeniería del Oleoducto de Colombia enfrentaba problemas de control técnico y seguimiento por un 20% de incumplimiento de la planificación de obra y un 15% de sobrecostos. El sistema de métodos de valor ganado como la administración de alcance, tiempo y costo en ingeniería expone los problemas presentes de la compañía, tal y como se presentan en el proceso actual, de modo que sus variables, plazos y aplicaciones se sitúan mediante fórmulas. El estudio concluye que el iniciar el EVM desde la planificación permite un adecuado control de las obras basado en la estricta ejecución del plan de actividades con recolección de información acertada que se produce en la obra. El ciclo de proyectos requiere que se estudie, formule, planifique, presupueste y evalúe cada elemento para obtener el resultado esperado.

Vélez (2019) realizó el estudio titulado "Aplicación del análisis del método del valor ganado (EVM) basado en los fundamentos del PMBOK® para construcción civil y electromecánica de una plataforma de producción de petróleo en el Ecuador " en la Universidad de las Américas de Ecuador. La meta de esta investigación consistió en implementar el método de valor ganado a un proyecto de edificación civil y electromecánica para una plataforma de producción de petróleo en Ecuador. El objetivo de esta aplicación es establecer la situación presente y el pronóstico al término del proyecto. Las metas concretas consistieron en reconocer las distintas variables empleadas en el proyecto conforme a las directrices establecidas en la marca registrada PMBOK, examinar los procedimientos y aplicaciones actuales para la supervisión y control de proyectos de construcción civil, mecánica y eléctrica de plataformas de producción de petróleo, y vincularlos con el método del valor ganado. Se emplearon métodos como el deductivo, el método integral y el método analítico para analizar, procesar la información y sacar conclusiones del análisis. Como consecuencia de la implementación de EVM, se constató que mantener un control y seguimiento apropiados durante la realización del proyecto permitirá a la compañía y al encargado del mismo tomar decisiones adecuadas que

potenciarán el desempeño y la conclusión del proyecto.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Cholán (2022) realizó un estudio titulado “Implementación del Sistema de Gestión Mediante el Método del Valor Ganado Aplicado al Proyecto Home Green Trujillo 2022” en la Universidad César Vallejo de Trujillo, en el cual describe que cualquier proyecto, ya sea público o privado, implica tanto una planificación inicial como una ejecución de obra. Por lo tanto, el seguimiento progresivo durante el desarrollo, la estimación de costos y la sincronización del proyecto son esenciales. El propósito del estudio fue establecer un sistema de administración a través del método del valor ganado aplicado al proyecto Home Green Trujillo 2022. Esta investigación se refiere a un estudio aplicado que emplea un diseño no experimental de naturaleza transversal con un enfoque descriptivo; el propósito es evidenciar el efecto de la administración del valor adquirido en el proyecto Home Green. Los hallazgos de este estudio revelan variaciones adversas vinculadas a la administración de costos y tiempos durante la realización del proyecto Home Green, a causa del aumento en el costo final de las construcciones; de 835.517,83 a 1.094.077,09 soles. A partir de lo expuesto anteriormente, determinó que la Gestión del Valor Ganado satisface la definición del objetivo y que su implementación tiene un impacto positivo en la administración del proyecto Home Green.

Porras (2022) realizó un estudio titulado “Método del Valor Ganado Aplicado al Control de Avance Físico y Financiero del Mejoramiento de la I.E. Julio Cesar Tello – Huaribamba” en la Universidad Peruana Los Andes de Huancayo, el propósito fue utilizar el método del valor ganado para controlar el progreso físico y financiero de la institución educativa. Este estudio fue una investigación del tipo descriptiva y diseño no experimental, usando como población el sector construcción civil del distrito de Huaribamba y como muestra la institución educativa Julio Cesar Tello. En conclusión, el método de valor ganado facilita el control del cronograma físico y financiero, permite calcular la rentabilidad

durante la ejecución del proyecto mediante el índice de desempeño de costos y el índice de desempeño del cronograma, y a través del índice de desempeño en la programación, se puede concluir que el avance de la obra está por delante del planificado.

Coronel (2017) en su trabajo “Propuesta de una metodología de control de costos por procesos para empresas de construcción, basado en el concepto del valor ganado” en la Universidad Católica de Santa María de Arequipa busca desarrollar un método orientado al control de costos en procesos dentro de empresas constructoras, utilizando como base el concepto de valor ganado. Este enfoque permite generar indicadores clave que faciliten la toma de decisiones estratégicas para maximizar la rentabilidad. Tomando como punto de partida la distribución de las actividades que forman parte del proceso, las cuales constituyen la base para medir la productividad de las tareas esenciales, se elaboró un índice de producción fundamentado en el concepto de valor ganado. Este enfoque destaca que, en algún momento del análisis, se identifican oportunidades para implementar mejoras. Parte de este plan integral de costos incluye un enfoque de rendimiento operativo, que implica crear un presupuesto objetivo y luego dividirlo en procesos definidos que nos permitan lograr un rendimiento operativo controlado mes a mes. De esta forma, también se realizó la previsión de la reserva de trabajo final en el mismo orden que las tendencias obtenidas. Se determinó que el proyecto alcanzó un índice de desempeño de costos de 1.17, lo que equivale a una ganancia del 17%. Este resultado supera el 10% de utilidad inicialmente planificado.

Contreras (2019) realizó estudios en su tesis titulada “Gestión de proyectos de construcción, aplicando el método de valor ganado en la construcción de pabellón de la facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión” en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho. El propósito fue analizar el impacto del método de valor ganado en la gestión del proyecto mencionado en el título de la investigación. En esta tesis se argumenta que los proyectos de ingeniería y construcción suelen implicar

inversiones significativas. Por ello, resulta esencial implementar un método efectivo de control y monitoreo que aumente las probabilidades de alcanzar el éxito en los proyectos. Los proyectos fallidos pueden generar consecuencias negativas, como la pérdida de prestigio en el sector privado y, en el ámbito público, daños a la reputación del estado y una disminución de la confianza en la gestión de los fondos de inversión pública.

Un área clave en estos proyectos es la infraestructura, la cual tiene un impacto considerable en la competitividad nacional, el acceso a la educación, la calidad de los servicios de salud, el comercio y otros aspectos esenciales. El método de valor ganado se presenta como una herramienta de gran utilidad en la gestión de proyectos, reconocida como una de las mejores técnicas para respaldar la toma de decisiones. Es crucial optimizar tanto la fase inicial como el desarrollo del proyecto para garantizar mejores resultados. Concluye que el valor ganado es una herramienta de mucha utilidad debido a que se puede aplicar a las distintas áreas del proyecto.

Ventura (2021) realizó un estudio titulado “Método del valor ganado para mejorar la efectividad en la ejecución de proyectos públicos de edificaciones” en la universidad César Vallejo de Trujillo, donde señala que la industria de la construcción es esencial para disminuir las carencias en obras y servicios en el país. Por esta razón, es crucial implementar un control eficiente del tiempo y los costos durante la ejecución de los proyectos. Este estudio tiene como propósito incrementar la eficiencia en el desarrollo de obras públicas, utilizando el método del valor ganado en la UE 003 Sub-Región Ilo. Es una investigación descriptiva de nivel descriptivo-explicativo. El estudio se desarrolló en cuatro proyectos en curso bajo la modalidad de administración directa. Se elaboró un cuestionario dirigido principalmente a supervisores, gerentes y asistentes técnicos, cuya estructura fue revisada cuidadosamente para garantizar su precisión. El estudio mostró que existe una gran deficiencia en la gestión de obras por administración directa debido a la falta de herramientas de control.

Finalmente, concluyó que el valor ganado fue eficiente en la gestión de los proyectos de la UE 003 Sub-Región Ilo.

Pérez y Dávila (2022) realizaron un estudio titulado “Optimización de costos en obras de construcción utilizando el método del valor ganado, Tarapoto 2021” en la Universidad Científica del Perú de Iquitos, su propósito fue emplear la metodología del valor ganado como herramienta para mejorar la gestión de costos en proyectos de construcción. La investigación señala que, en la mayoría de los casos, el control de costos se realiza de manera independiente al control del tiempo y se ve influido por diferentes esquemas operativos. También se identificaron elementos clave que generan incrementos en los gastos y retrasos, como modificaciones al proyecto, condiciones del terreno, falta de personal, estimaciones inexactas en la planificación y el presupuesto, así como aspectos climáticos, especialmente las lluvias. Se concluye que el uso adecuado de herramientas de gestión, como el método del valor ganado, aporta beneficios significativos al proyecto, permitiendo un seguimiento eficiente y asegurando su desarrollo exitoso hasta su conclusión.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

Tucto (2021) realizó un estudio titulado “Programación y control de costos aplicando la metodología de gestión de valor ganado en Obras de Ingeniería Civil en las ciudades de Lima y Pucallpa – 2021” en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco. Este estudio adoptó un diseño cuasiexperimental y utilizó una serie de estrategias fundamentadas en la metodología del valor ganado para evaluar su impacto en la optimización del tiempo y los costos en proyectos de construcción. Se seleccionaron tres proyectos: Mejoramiento de calles urbanizadas, centros comerciales y un conjunto de departamentos en las ciudades de Pucallpa y Lima. Se emplearon herramientas tales como: Sistema de gestión del valor ganado, Sugerencias para la administración eficiente de costos y tiempos, fundamentadas en las directrices del estándar de la Asociación para la Dirección de Proyectos. Los resultados

muestran que la implementación de recomendaciones de control utilizando técnicas de gestión del valor ganado puede mejorar los costos de construcción y los plazos de entrega. Los resultados indican que aplicar sugerencias de control mediante métodos de gestión del valor ganado puede optimizar los gastos de construcción y los tiempos de entrega. Se observaron mejoras en costos y tiempo cuando la propuesta se implementó utilizando el enfoque del valor ganado.

Pardavé (2018) realizó un estudio titulado “Eficiencia en el control de costos en un proyecto de infraestructura educativa inicial Tambillo, aplicando metodologías de gestión basada en el valor ganado” en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco en el cual se destaca la relevancia de la supervisión de los costos y los plazos en la rentabilidad de los proyectos. Estos costos y tiempos deben ser vigilados a través de métodos simples o mecanismos de supervisión eficientes. Los controles faltantes o ineficaces pueden provocar sobrecostos y retrasos, así como la insatisfacción del cliente. El objetivo de este estudio fue aplicar un enfoque de administración basado en el valor ganado y Lean durante la implementación de un proyecto educativo en la ciudad de Tambillo, en el municipio de Huánuco, con el fin de incrementar la rentabilidad. El procedimiento de implementación se hizo creando un plan integral de trabajo y costos, que incluye la elaboración de un plan maestro, un plan semanal y un plan diario. El presupuesto objetivo se dividió en hitos importantes que existen en el proyecto. Se evaluaron los indicadores de costos y los plazos correspondientes a cada fase de control, además de crear la matriz de limitaciones. Concluyó que, a través del valor ganado y Lean, el equipo técnico fue capaz de generar valor agregado mediante la optimización de la mano de obra y reducción de desperdicios. Se mejoraron los flujos de trabajo y se redujeron los tiempos de respuesta ante problemas en obra. Todo esto generó una mayor rentabilidad en el proyecto.

2.2. BASES TEÓRICAS

En la actualidad, existen distintas metodologías para el control de avance

físico y financiero de un proyecto. Entre las más importantes, tenemos las siguientes:

2.2.1. METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE DESEMPEÑO DEL CRONOGRAMA

Lipke (2003) menciona sobre el análisis de desempeño del cronograma (Schedule Performance Analysis) que esta metodología se enfoca en el aspecto temporal del proyecto. Utiliza indicadores clave de rendimiento como el índice de rendimiento del cronograma y el índice de rendimiento del cronograma anticipado para evaluar si el proyecto se encuentra adelantado, a tiempo o retrasado en comparación con el cronograma planificado. Estos indicadores permiten identificar las variaciones en el cronograma y tomar medidas correctivas para recuperar cualquier retraso.

Además, se establece la estructura de desglose del trabajo (EDT), que divide la obra en tareas más detalladas y manejables, facilitando una planificación y seguimiento más eficientes. Cada tarea debe contar con un presupuesto asignado y una duración estimada.

Finalmente, asigna un valor planificado para cada tarea o elemento de la EDT, que corresponde al valor total del trabajo presupuestado para esa tarea en un momento específico del tiempo. Este valor se deriva del presupuesto original del proyecto y se distribuye a lo largo de este.

2.2.2. METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE DESEMPEÑO DE COSTO

Fleming y Koppelman (2016) estudiaron sobre el análisis de desempeño de costo (Cost Performance Analysis). Esta técnica se enfoca en los gastos asociados a la obra, utilizando métricas clave de rendimiento como el índice de eficiencia en costos y el índice de rendimiento anticipado para determinar si se ajusta a lo presupuestado. Estas métricas ayudan a detectar discrepancias en los costos, permitiendo tomar medidas correctivas para gestionar los gastos y mantenerlos dentro de los márgenes financieros definidos.

También, determina el monto presupuestado al comenzar el proyecto, ya que resulta fundamental establecerlo de forma detallada, de tal manera que incluya los costos estimados antes de cada tarea, recurso y componentes del proyecto e identificar y asignar costos planificados para cada tarea o componente del proyecto; y asigna los costos planificados que se derivan del presupuesto establecido. Esto último implica desglosar el presupuesto en función de las tareas y las necesidades de recursos.

Además, a medida que el proyecto avanza, registra los costos reales incurridos en cada tarea y componente. Esto incluye gastos de mano de obra, materiales, equipo y otros recursos utilizados en el proyecto.

2.2.3. METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE DESEMPEÑO INTEGRADO

Fleming y Koppelman (2016) afirman que esta metodología integra el análisis tanto del cronograma como de los costos para ofrecer un panorama completo sobre el desempeño general de la obra. Utiliza métricas como el índice de desempeño global y los índices específicos de costos y tiempos para medir el progreso global de la obra. Esto facilita la detección temprana de problemas y tendencias, lo que permite tomar decisiones informadas para optimizar los resultados del proyecto.

Esta metodología establece la línea base del proyecto, antes de comenzar, en términos de cronograma y presupuesto. Esto incluye definir las fechas de inicio y finalización de las tareas, así como los costos planificados para cada componente del proyecto. A medida que este avanza, mide el progreso para cada tarea y componente. Esto se calcula utilizando el porcentaje de finalización y el presupuesto planificado para determinar el valor real del trabajo realizado.

Lleva a cabo un registro de todos los gastos incurridos en el proyecto, calcula la variación de costos restando el costo real del presupuesto planificado, y calcula la variación de plazos al restar el

cronograma ejecutado del cronograma planificado.

De la misma forma, calcula los índices de desempeño tanto para el costo como para el cronograma y evalúa el desempeño integrado. Combina los resultados de los índices de desempeño del costo y del cronograma para obtener una imagen completa del estado del proyecto. Esto permite identificar si el proyecto está dentro de los límites deseados.

2.2.4. MÉTODO DEL VALOR GANADO

El método del valor ganado (EVM) es una herramienta empleada en la administración de proyectos para evaluar y gestionar el desempeño en cuanto a costos y tiempos. Se fundamenta en la combinación de la planificación, el monitoreo y la supervisión del alcance, los plazos y los gastos del trabajo. Ofrece un panorama completo y cuantificable del progreso del trabajo, lo que posibilita que los directores y grupos de trabajo analicen y tomen decisiones informadas con base en información precisa. Además, mediante este método, se lleva a cabo una comparación entre los valores previstos y los obtenidos para evaluar si el avance del trabajo está alineado con lo esperado o si se encuentra adelantado o retrasado en relación con el cronograma y el presupuesto establecidos (Fleming y Koppelman, 2016).

2.2.4.1. VALOR PLANIFICADO

Según Kerzner, H. (2017) el valor planificado (PV) es un término utilizado en la administración de proyectos, particularmente en el enfoque del valor ganado (EVM). Este valor refleja la estimación del gasto total que se espera haber realizado en una tarea o actividad en un momento determinado del trabajo, según lo estipulado en el plan inicial.

El valor planificado se basa en la programación del proyecto y se calcula asignando los costos presupuestados a lo largo del tiempo de acuerdo con la secuencia y duración de las actividades planificadas. Es una forma de establecer una línea de base para

comparar el rendimiento real del proyecto más adelante.

El valor planificado se usa como un estándar para evaluar el avance de la obra. A medida que el trabajo progresa, se contrasta el valor ganado (EV) con el valor planificado (PV) para verificar si el avance está por delante, retrasado o en concordancia con lo esperado. Esta comparación facilita la evaluación del desempeño en cuanto a costos y tiempos, y permite implementar acciones correctivas cuando sea necesario para asegurar que el trabajo continúe conforme a lo establecido.

2.2.4.2. VALOR GANADO

El valor ganado (EV) es un concepto utilizado en el método del valor ganado (EVM) en la administración de obras. Representa una medida del trabajo realmente completado hasta un punto específico en el proyecto, expresada en términos de valor monetario. Por lo que, el valor ganado se calcula asignando un valor a cada actividad o tarea completada en función de su costo planificado. A medida que se realizan las actividades, se va acumulando el valor ganado en función de la parte del costo planificado que se ha completado.

La medición del valor ganado facilita la evaluación del desempeño real de la obra en comparación con lo establecido en el plan inicial. Al confrontar el valor ganado con el valor planificado (PV) y el costo real (AC), se generan métricas fundamentales como el índice de desempeño del costo (CPI, *Cost Performance Index*) y el índice de desempeño del cronograma (SPI, *Schedule Performance Index*). Estos indicadores brindan información sobre la eficiencia y el rendimiento del proyecto en términos de costos y plazos.

El valor ganado es una medida clave en este enfoque, ya que ofrece una evaluación precisa y cuantificable del avance de la obra, lo que posibilita tomar decisiones basadas en datos y realizar

ajustes cuando sea necesario para asegurar que la obra siga el camino adecuado (Kerzner, 2017).

2.2.4.3. COSTO REAL

El costo real (AC) es un concepto utilizado en el EVM en la administración de obras. Refleja los gastos efectivos realizados hasta un momento determinado en la obra para finalizar las actividades o tareas del trabajo.

El costo real hace referencia a los desembolsos efectivos registrados y pagados hasta el momento en relación con las actividades de la obra. Comprende los gastos por materiales, equipos, mano de obra, subcontratos y otros costos tanto directos como indirectos relacionados con la realización del trabajo.

El costo real se emplea para realizar comparaciones con el valor ganado (EV) y el valor planificado (PV) dentro del enfoque del valor ganado. Esta comparación facilita el cálculo de métricas importantes como el índice de eficiencia en costos (CPI) y permite analizar la efectividad y el progreso de la obra en relación con los gastos.

El monitoreo y control de los gastos reales es esencial para administrar los recursos financieros de la obra y asegurar que se respete el presupuesto previsto. Facilita la implementación de acciones correctivas y ajustes en caso de que los costos reales excedan o no lleguen a los costos estimados, garantizando de este modo la estabilidad financiera de la obra (Kerzner, 2017).

2.2.4.4. VARIACIÓN DEL CRONOGRAMA

La variación del cronograma, también conocida como desviación del cronograma (SC, *Schedule Variance*) en el método del valor ganado (EVM), es un indicador que permite evaluar la diferencia entre el valor ganado (EV) y el valor planeado (PV) en términos de tiempo o duración.

La ecuación utilizada para determinar la desviación del cronograma es la siguiente: $SC = EV - PV$

Una desviación positiva del cronograma muestra que la obra avanza más de lo previsto en comparación con el calendario establecido, mientras que una desviación negativa muestra que la obra está retrasada respecto al calendario original.

Por ejemplo, si la variación del cronograma es igual a 0, significa que el proyecto sigue el cronograma según lo planeado. Si la variación del cronograma es igual a -5 días, indica que el proyecto está retrasado en 5 días en comparación con el cronograma planificado. Si la desviación del cronograma es de +3 días, significa que la obra va 3 días por delante del calendario previsto.

La desviación del cronograma ofrece una evaluación precisa del desempeño de las obras en cuanto al cumplimiento de los tiempos establecidos y permite a los grupos de trabajo detectar irregularidades y aplicar acciones correctivas para asegurar que la obra siga su curso adecuado (Lipke, 2003).

2.2.4.5. VARIACIÓN DEL COSTO

La variación del costo, también conocida como desviación del costo o *Cost Variance* (CV) en el método del valor ganado (EVM), es un indicador utilizado para evaluar la variación entre el valor ganado (EV) y el costo real (AC) en función a los costos. A continuación, la ecuación para determinar la variación del costo: $CV = EV - AC$

Una desviación positiva de los costos indica que la obra está por debajo del presupuesto, lo que implica que los gastos reales son inferiores a los costos previstos. En cambio, una desviación negativa de los costos señala que la obra está superando el presupuesto, es decir, los gastos reales superan los costos

estimados.

Por ejemplo, si la variación del costo es igual a 0, significa que el proyecto sigue el presupuesto según lo planeado. Si la variación del costo es igual a -5000 dólares, indica que el proyecto ha excedido el presupuesto en 5000 dólares. Si la variación del costo es igual a +3000 dólares, indica que el proyecto ha gastado 3000 dólares menos de lo planeado.

La desviación de los costos ofrece una evaluación precisa del desempeño financiero de las obras y permite a los equipos detectar irregularidades en los gastos, tomando las acciones necesarias para asegurar que la obra se mantenga dentro del presupuesto estipulado. (Fleming & Koppelman, 2016).

2.2.4.6. ÍNDICE DE DESEMPEÑO DEL CRONOGRAMA

El Índice de Desempeño del Cronograma o *Schedule Performance Index* (SPI) es un indicador utilizado en el EVM para medir el desempeño de la obra en relación con el cumplimiento de los plazos. Se obtiene al dividir el valor ganado (EV) por el valor planificado (PV): $SPI = EV / PV$.

El valor obtenido del SPI ofrece una evaluación numérica de la efectividad y el desempeño de la obra en comparación con el calendario previsto. Hay tres posibles escenarios: SPI = 1: La obra está siguiendo exactamente el programa planificado. SPI > 1: La obra está adelantada en comparación con el programa planificado. SPI < 1: La obra está atrasada en comparación con el cronograma planificado.

Por ejemplo, si el SPI es igual a 0.8, significa que el proyecto ha logrado solo el 80% del trabajo planificado hasta la fecha. Si el SPI es igual a 1.2, el proyecto está un 20% por delante de lo que se planeó.

El SPI es una métrica clave para analizar el desempeño de la

obra y facilitar la toma de decisiones basadas en el cronograma. Si el SPI indica que el proyecto está retrasado, se pueden tomar acciones correctivas, como ajustar los recursos, cambiar la secuencia de actividades o revisar las estimaciones, para recuperar el cronograma (Lipke, 2003).

2.2.4.7. ÍNDICE DE DESEMPEÑO DEL COSTO

El Índice de Desempeño del Costo o *cost performance index* (CPI) Es una métrica aplicada en la metodología de valor ganado (EVM) para analizar el desempeño de la obra respecto al control del presupuesto. Su cálculo se realiza al dividir el valor obtenido (EV) por los gastos reales (AC): $CPI=EV/AC$

El resultado del CPI ofrece un indicador numérico de la efectividad y el desempeño de la obra en comparación con el presupuesto estimado. Existen tres escenarios posibles: CPI = 1: El proyecto sigue exactamente el costo planificado. CPI > 1: El proyecto está por debajo del presupuesto en comparación con lo planificado. CPI < 1: El proyecto está excediendo el presupuesto en comparación con lo planificado.

Por ejemplo, si el CPI es igual a 0.8, significa que el proyecto ha obtenido un valor ganado que es un 80% de gastos efectivamente realizados hasta el momento. Si el CPI es igual a 1.2, el proyecto está un 20% por debajo de lo planificado.

El CPI es una métrica clave para analizar el desempeño económico de la obra y respaldar decisiones fundamentadas relacionadas con los gastos. Si el CPI muestra que la obra supera lo planificado en términos financieros, es posible implementar medidas correctivas, como ajustar los costos, optimizar recursos o modificar proyecciones, con el fin de mantener la operación dentro de los límites establecidos (Fleming & Koppelman, 2016)

2.2.4.8. DIMENSIONES

a) Avance

El avance en un proyecto de construcción se refiere al progreso realizado en relación con las tareas y actividades planificadas. Además, el avance del proyecto se refiere al progreso general de este en relación con sus objetivos y entregables. Además, determinar las metas del trabajo antes de su inicio permite precisar de manera explícita los resultados que se esperan alcanzar. Estas metas deben ser concretas, evaluables, realizables, pertinentes y estar vinculadas a un periodo de tiempo determinado (SMART).

El avance en un proyecto es el resultado tangible del esfuerzo y la dedicación de un equipo de trabajo comprometido. Es el reflejo de las tareas completadas, los hitos alcanzados y los logros obtenidos en relación con los objetivos establecidos. La supervisión continua del progreso facilita detectar discrepancias, implementar acciones correctivas y asegurar que el desarrollo siga la dirección adecuada para lograr una culminación satisfactoria (Project Management Institute, 2017).

b) Tiempo

La supervisión de los plazos constituye un elemento clave en la evaluación del progreso. De igual manera, controlar el desarrollo en función del cronograma es fundamental para garantizar que los tiempos definidos se respeten. A continuación, se detallan ciertos pasos para evaluar el progreso en relación con el cronograma:

Establecer un cronograma. Antes de comenzar el proyecto, desarrolle un cronograma detallado que defina las actividades y sus secuencias, las duraciones estimadas y los plazos de entrega.

Definir un cronograma de referencia. Antes de iniciar el proyecto, elabora un plan detallado que fije los plazos previstos

para cada tarea y entrega. Este cronograma actúa como punto de comparación para evaluar el avance real frente al programado (Project Management Institute, 2017).

c) Costo

El costo de la obra abarca los gastos y desembolsos relacionados con la ejecución de un proyecto de construcción. Es crucial para verificar que el proyecto se mantenga dentro del límite de gastos previsto. La supervisión del costo de una obra es vital para analizar el uso eficaz de los recursos y asegurar que se mantenga dentro del límite de gastos planificado.

Para monitorear y medir el avance del proyecto en términos de costo, al inicio del proyecto, se debe establecer un presupuesto detallado que incluya todos los costos estimados, como mano de obra, materiales, equipos, subcontrataciones las diferentes actividades y recursos necesarios y otros gastos asociados.

Estimación de costos antes de iniciar la obra, se debe realizar una estimación detallada de los costos involucrados. Esto implica evaluar los materiales necesarios, los recursos humanos, los equipos, los servicios contratados y otros gastos relacionados.

Definir un presupuesto inicial previo al inicio de la obra, es necesario desarrollar un presupuesto pormenorizado que abarque los gastos previstos en todos los elementos del proyecto, tales como materiales, mano de obra, equipos, subcontratos, entre otros, así como el registro de gastos durante la ejecución.

El costo en la gestión de proyectos es el aspecto financiero que involucra la estimación, seguimiento y control de los recursos monetarios necesarios para ejecutar las actividades y alcanzar los objetivos del proyecto. La gestión efectiva del costo implica la planificación cuidadosa, la adecuada de recursos y el control riguroso para evitar desviaciones presuntas y maximizar el valor

entregado (Fleming & Koppelman, 2016).

2.2.5. CONTROL DE AVANCE FÍSICO Y FINANCIERO

El control del progreso físico y financiero es una práctica habitual en la administración de proyectos para supervisar y evaluar el avance en aspectos tanto físicos como financieros. Se fundamenta en medir y comparar el progreso real con el planificado, tanto en lo que respecta a las actividades ejecutadas como a los recursos y costos empleados.

El control de avance físico implica medir y cuantificar el progreso de las actividades o tareas del proyecto. Esto puede incluir el uso de métricas como el porcentaje de completitud de las actividades, hitos alcanzados o unidades físicas producidas. La meta es obtener una perspectiva nítida del progreso actual del proyecto en cuanto a su alcance físico.

Mattos y Gonzáles (2014) mencionan que el control del avance físico y financiero es un instrumento esencial en la administración de proyectos que posibilita monitorear y evaluar el progreso de las tareas realizadas en relación con los objetivos establecidos. Ofrece una visión integral del progreso tanto en términos de la cantidad de tareas completadas como de los recursos financieros utilizados, lo que facilita la toma de decisiones informadas y la implementación de medidas correctivas cuando sea necesario.

Por otro lado, el control del avance financiero se focaliza en el monitoreo y análisis de los gastos y presupuestos del proyecto. Esto supone comparar los costos reales incurridos con los costos previstos, y puede abarcar indicadores financieros como el valor ganado, el costo real y el presupuesto planificado. La meta es evaluar la situación financiera del proyecto y tomar acciones correctivas si es necesario.

Estas dos formas de control de avance están íntimamente conectadas y se complementan mutuamente, ya que el progreso físico de las actividades repercute directamente en los gastos y presupuestos

del proyecto. Al integrar el monitoreo del progreso físico y financiero, los gerentes de proyecto pueden obtener una visión completa del estado del proyecto y tomar decisiones fundamentadas para mantenerlo en la dirección correcta (Lipke, 2003).

2.2.5.1. AVANCE DE OBRA SEGÚN PROGRAMA

Este seguimiento en el desarrollo del proyecto se realiza para verificar si el progreso de la construcción se está llevando a cabo de acuerdo con el cronograma planificado. Para ello, se utilizan diferentes técnicas y análisis de datos. A continuación, se describen algunos de los enfoques más comunes:

El programa de obra es un documento que define el orden de las actividades y los tiempos estimados para cada una. Se utiliza como guía para analizar el progreso real de la edificación. Además, es necesario contar con un programa de obra detallado que abarque las actividades a realizar, su secuencia, duración y fechas de inicio y finalización previstas.

Inspecciones visuales se realiza visitas periódicas al sitio de la obra para observar directamente el progreso de las actividades. Esto implica verificar qué actividades se han completado, evaluar la calidad de la ejecución y comparar el estado actual con el programa de actividades planificado.

Establecer la línea base: Antes de comenzar la obra, es importante establecer una línea base que sirva como referencia inicial para medir el progreso. Esto conlleva determinar el alcance del proyecto, los tiempos estimados para cada tarea y los recursos previstos. Además, se lleva a cabo el registro de información para mantener un registro detallado de la obra (Lipke, 2003).

2.2.5.2. PLANIFICACIÓN VS AVANCE REAL

La comparación entre la planificación y el avance real en una obra es esencial para evaluar el desempeño y tomar acciones

correctivas si es necesario. A continuación, presentamos los pasos para realizar esta comparación:

- **Planificación**

Comienza por desarrollar un plan detallado que incluye todas las actividades necesarias para completar la obra, su secuencia, duración estimada y recursos requeridos. Este plan debe reflejar los tiempos fijados y los hitos clave de la obra (Haugan, 2002).

- **Registro del avance real**

A medida que se llevan a cabo las actividades, anota el progreso real en comparación con lo programado. Esto puede abarcar el seguimiento de fechas de comienzo y término, cantidad de trabajo realizado, recursos empleados y cualquier otro indicador pertinente (Haugan, 2002).

- **Comparación de fechas**

Compara las fechas de comienzo y término establecidas con las fechas obtenidas en obra. Esto te permitirá detectar cualquier desviación en el cronograma y verificar si se están respetando los tiempos fijados (Haugan, 2002).

- **Comparación de trabajo realizado**

Compara la cantidad de trabajo realizado en cada actividad con lo planificado. Puede utilizar medidas como porcentaje de avance físico o unidades completadas para evaluar el progreso real (Haugan, 2002).

- **Análisis de desviaciones**

Identifica las desviaciones entre la planificación y el avance real. Determina si las actividades se están realizando más rápido o más lento de lo previsto y si hay alguna tarea que se haya retrasado o adelantado (Fleming & Koppelman, 2016).

- **Acciones correctivas**

Si se identifican desviaciones significativas, es crucial adoptar medidas correctivas. Esto puede conducir a la redistribución de recursos, reprogramación de trabajos, ajuste de tiempos u otra acción necesaria para alinear el progreso real con la planificación (Project Management Institute, 2017)

- **Monitoreo continuo**

Según Lipke (2003) el seguimiento del avance y la comparación con la planificación deben realizarse de manera continua a lo largo del proyecto.

Esto permitirá efectuar ajustes y correcciones conforme se presenten desviaciones para mantener el proyecto en curso y alcanzar los objetivos determinados.

Por lo que, el seguimiento y la comparación del avance real con la planificación son procesos fundamentales en la gestión de proyectos de construcción y ayudan a asegurar que la obra se realice de manera eficiente y en los plazos previstos.

- a) Monitoreo de actividades**

El monitoreo de actividades es un mecanismo esencial en la administración de proyectos, que posibilita llevar a cabo un seguimiento continuo del progreso de las actividades programadas. Además, incluye la supervisión y registro regular del avance de las actividades planeadas para asegurarse de que se están desarrollando correctamente y de acuerdo con el cronograma establecido. Algunos pasos cruciales en este proceso abarcan la definición de indicadores de desempeño (KPI), la supervisión del progreso en tiempo real, la realización de reuniones periódicas de seguimiento y la realización de ajustes según sea necesario. Estos elementos ayudan a mantener el proyecto en el rumbo adecuado y a alcanzar los objetivos establecidos (Kerzner, 2017).

b) Comparación del progreso con las metas establecidas

Según Kerzner (2017), la evaluación del progreso en relación con los objetivos fijados es una parte fundamental del seguimiento y control de un proyecto. Permite evaluar si se están cumpliendo los objetivos establecidos y tomar acciones correctivas en caso de desviaciones. Aquí están los pasos para realizar esta comparación:

Establecer metas y objetivos: Define claramente las metas y objetivos del proyecto, que deben ser medibles y cuantificables. Estas metas pueden incluir plazos, hitos, rendimiento, calidad, costo, entre otros.

Monitorear el progreso es establecer indicadores de rendimiento, define indicadores clave de rendimiento (KPI) relevantes para tu proyecto. Estos KPI deben ser medibles y estar alineados con los objetivos y metas del proyecto. Estos indicadores pueden ser el porcentaje de tareas completadas, el tiempo transcurrido en relación con el tiempo total estimado, el costo acumulado, la calidad del trabajo, etc.

c) Implementación de acciones correctivas o preventivas

La implementación de acciones correctivas o preventivas es un paso fundamental para abordar cualquier desviación o problema identificado durante el monitoreo del progreso de un proyecto. Aquí están los pasos para implementar acciones correctivas o preventivas de manera efectiva:

Identificar el problema: Identifica claramente el problema o la desviación que requiere una acción correctiva o preventiva. Esto implica analizar los datos, realizar investigaciones y consultas, y recopilar información relevante, además, comprender las causas raíz y el impacto del problema en el proyecto (Project Management Institute, 2017).

2.2.5.3. TÉCNICAS PARA EL CONTROL

Fleming y Koppelman (2016) describen diversas técnicas para el control de proyectos, entre ellos:

Análisis de brechas: Consiste en contrastar el desempeño actual con el proyectado para identificar las diferencias o brechas. Esto ayuda a determinar si el proyecto está alineado con los objetivos y permite implementar medidas correctivas.

El diagrama de Gantt es un recurso visual que ilustra la secuencia de actividades y su duración en un proyecto. Facilita la identificación de las interdependencias entre tareas y el progreso real comparado con lo planificado.

El análisis de desviaciones consiste en comparar el desempeño real del proyecto con el plan establecido, identificando las desviaciones en términos de tiempo, costo o alcance. Esto permite detectar problemas y tomar medidas correctivas.

La técnica del Valor Ganado se emplea para evaluar el desempeño del proyecto en relación al tiempo y costo. Permite comparar el valor planificado con el valor real obtenido hasta el momento, lo que ofrece una visión clara del rendimiento y ayuda a identificar desviaciones.

2.2.5.4. DIMENSIONES

a) Plazo

El plazo de la obra se refiere al tiempo estimado para completar todas las actividades y entregar el proyecto finalizado. Además, el seguimiento del plazo en un proyecto de construcción es esencial para garantizar que se cumplan los plazos establecidos. Según Lipke (2003) los pasos para controlar el plazo del proyecto son los siguientes:

Establecer la programación al inicio de la obra, se debe desarrollar un cronograma detallado que incluya todas las actividades, su secuencia, duración estimada y las fechas de inicio y finalización prevista. Este cronograma servirá como línea base para realizar el seguimiento del plazo real.

Planificación inicial antes de comenzar la obra, es necesario realizar una planificación detallada que incluya la secuencia de actividades, los tiempos estimados para cada tarea y la duración total del proyecto. Esto se puede hacer mediante el desarrollo de un cronograma o diagrama de Gantt.

El plazo en un proyecto representa la duración estimada requerida para finalizar todas las tareas y entregar el proyecto concluido. Es un elemento crítico en la gestión de proyectos, ya que establece los límites temporales y la secuencia de trabajo. El control efectivo del plazo implica la planificación adecuada, el seguimiento regular del progreso y la toma de acciones correctivas para asegurar que el proyecto se complete dentro de los plazos establecidos.

b) Presupuesto

Fleming y Koppelman (2016) definen el presupuesto de una obra como un cálculo aproximado de los costos requeridos para finalizar el proyecto. Además, el control del presupuesto conlleva el monitoreo y la administración de los costos reales en contraste con el presupuesto establecido.

La estimación de costos consiste en realizar un cálculo detallado de los costos implicados en la obra, incluyendo materiales, mano de obra, subcontratos, equipos, autorizaciones, gastos generales, entre otros. Se emplea información histórica, cotizaciones y análisis de precios para obtener estimaciones precisas.

Según el Project Management Institute (2017), el presupuesto es una estimación cuantificada de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto.

El presupuesto es un cálculo aproximado financiero minucioso de los costos necesarios para ejecutar un proyecto. Constituye un recurso crucial para la supervisión y administración efectiva de los recursos financieros, facilitando a los equipos de proyecto tomar decisiones basadas en información y asegurar que el proyecto se mantenga dentro de los parámetros financieros previstos.

Un presupuesto es un recurso fundamental en la administración de proyectos, ya que se puede utilizar para calcular y gestionar los costos relacionados con la ejecución de actividades. Proporciona una guía financiera para el proyecto y ayuda a tomar decisiones basadas en información sobre la evaluación de medios. El seguimiento y control adecuados del presupuesto son esenciales para garantizar la viabilidad y el éxito del proyecto.

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

- **Calendario de avance de obra valorizado.** Es un recurso empleado en la administración de proyectos de construcción para monitorizar el progreso de las actividades y asignar valores monetarios a dicho avance (Kerzner, 2017).
- **Control.** Es esencial para mantener el proyecto bajo control, identificar y abordar problemas de manera oportuna y lograr los objetivos establecidos dentro de los límites de tiempo y costo definidos (Kerzner, 2017).
- **Costo programado.** Es una referencia esencial para examinar el desempeño actual del proyecto en contraste con el desempeño planificado. Permite responder preguntas como: ¿Cuánto se suponía que debíamos gastar hasta ahora? y ¿Cuál era el costo previsto de lo que se suponía que debíamos haber completado hasta ahora? (Fleming y

Koppelman, 2016).

- **Cronograma de avance de obra valorizado.** Es un recurso empleado en la administración de proyectos de construcción para monitorear el progreso de las actividades y asignar valores monetarios a dicho avance. Combina la programación de las actividades con los costos relacionados para calcular el valor ganado y el valor planificado en un plazo específico (Mattos y Gonzáles, 2014).
- **Curva de avance.** Es un recurso valioso para supervisar y comunicar el avance de una iniciativa de forma visual y comprensible, permitiendo una mejor toma de decisiones y control de la gestión del tiempo (Mattos y Gonzáles, 2014).
- **Diagrama de Gantt.** Es un recurso visual empleado en la administración de proyectos para planificar, programar y supervisar el progreso de las actividades a lo largo del tiempo. Se presenta como un diagrama de barras en el que cada barra simboliza una tarea o actividad del proyecto, y su longitud muestra su duración (Mattos y Gonzáles, 2014).
- **Diagrama PERT y el CPM.** Son técnicas empleadas en la administración de proyectos para planificar y programar las tareas según su duración, orden y dependencias. Ambos métodos son ampliamente utilizados para manejar proyectos complejos y determinar la ruta crítica del proyecto (Haugan, 2002).
- **Expediente técnico de obra.** Es un conjunto de archivos y planos que incluyen toda la información técnica necesaria para llevar a cabo un proyecto de construcción. Es un documento fundamental que sirve como referencia y guía durante todas las etapas del proyecto, desde la planificación hasta la finalización de la obra (Reglamento de la Ley N°30225, Ley de contrataciones del estado, 2018)
- **Gastos generales.** Son gastos indirectos, aquellos costos necesarios para el funcionamiento y la administración general de una empresa o proyecto, pero que no se pueden atribuir directamente a un producto o

servicio específico. Estos gastos no están vinculados de manera directa con la producción o la realización de una obra en el ámbito de la construcción, pero son necesarios para su desarrollo (Reglamento de la Ley N°30225, Ley de contrataciones del estado, 2018)

- **Gestión de proyectos.** Es la ciencia que se encarga de planificar, organizar, coordinar y gestionar los recursos y actividades necesarios para lograr los objetivos de un proyecto de manera exitosa. Es un enfoque sistemático y estructurado para lograr resultados específicos dentro de un marco de tiempo determinado, utilizando recursos limitados de manera eficiente (Mattos y Gonzáles, 2014).
- **Metrado.** Es el proceso de determinar las cantidades y dimensiones de los diferentes elementos que conforman una obra. Consiste en la medición y cuantificación de los materiales, componentes y recursos necesarios para la construcción de un proyecto (Reglamento de la Ley N°30225, Ley de contrataciones del estado, 2018)
- **Obra.** En el contexto de la construcción, se refiere a la realización física de un proyecto de construcción o de infraestructura. Es el proceso de construir, modificar o rehabilitar una estructura o edificación, como viviendas, edificios comerciales, puentes, carreteras, entre otros (Reglamento de la Ley N°30225, Ley de contrataciones del estado, 2018)
- **Partida.** Se refiere a una categoría específica de trabajo o suministro que se detalla y se incluye en un presupuesto o en un contrato. Una partida puede representar un elemento o componente individual del proyecto, como un servicio específico, un producto o una actividad (Reglamento de la Ley N°30225, Ley de contrataciones del estado, 2018)
- **Presupuesto de obra.** Es un cálculo minucioso de los costos relacionados con la ejecución de un proyecto de construcción. Es un recurso fundamental en la planificación y gestión de la obra, ya que facilita la estimación y el control de los recursos financieros necesarios para ejecutar el proyecto de forma eficiente (Mattos y Gonzáles, 2014).

- **Programa de ejecución de obra.** Es un recurso que se emplea en la administración de proyectos de construcción para estructurar y coordinar las actividades y labores necesarias para finalizar una obra en un determinado período de tiempo. También se conoce como cronograma de obra (Mattos y Gonzáles, 2014).
- **Proyecto.** Hace referencia a un grupo de actividades planificadas y coordinadas, que se ejecutan con el propósito de alcanzar un resultado concreto dentro de un plazo establecido y con recursos limitados. Los proyectos pueden abarcar diferentes áreas y sectores, como la construcción, la tecnología, la investigación, el desarrollo, entre otros (Mattos y Gonzáles, 2014).
- **Ruta crítica en un programa de ejecución de obra.** Es la serie de tareas que establece el período más extenso posible para terminar el proyecto. Dicho de otro modo, es la trayectoria más larga que conecta el comienzo con el final del proyecto, sin permitir retrasos en ninguna de las tareas del trayecto (Mattos y Gonzáles, 2014).
- **Valor ganado.** Es una técnica empleada en la administración de proyectos para evaluar el rendimiento del proyecto en términos de costos y cronograma. Ofrece una manera objetiva de determinar si el proyecto está cumpliendo, adelantándose o retrasándose con respecto a las expectativas fijadas (Fleming y Koppelman, 2016)
- **Valor Planificado (VP).** Es el costo estimado o presupuestado para completar las actividades planificadas hasta una fecha determinada (Fleming y Koppelman, 2016).
- **Valorización de una obra.** Se refiere al proceso de determinar el valor económico o monetario de una obra en construcción o de un proyecto en desarrollo. Es un cálculo que se realiza periódicamente para estimar el avance y el valor actual de la obra, y puede ser utilizado para diferentes propósitos, como la contabilidad, el control financiero y la toma de decisiones (Mattos y Gonzáles, 2014).

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

H_0 : Con la aplicación de la metodología del valor ganado se logrará controlar el avance físico y financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao – 2023.

H_1 : Con la aplicación de la metodología del valor ganado no se logrará controlar el avance físico y financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao – 2023.

2.5. VARIABLES

2.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Método del valor ganado

2.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Control de avance físico y avance financiero.

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 1

Operacionalización de variables

| VARIABLES | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIÓN | INDICADOR | ESCALA | INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN |
|--|---|---|--|--|---------|--------------------------------------|
| Método del valor ganado. | El método del valor ganado es una técnica utilizada en la gestión de proyectos para medir y controlar el desempeño del proyecto en términos de costo, tiempo y alcance. El método del valor ganado compara el trabajo realizado con el trabajo planificado para determinar si el proyecto está en camino, por detrás o por delante de lo programado | Es una técnica para medir y controlar el desempeño del proyecto en términos de costo, tiempo y alcance. | Valor planificado (PV) Valor ganado (EV) Costo real (AC) | <ul style="list-style-type: none"> • Variación del cronograma (SV) • Variación del costo (CV) • Índice de desempeño de cronograma (SPI) • Índice de desempeño de costo (CPI) | Ordinal | Análisis documentario |
| Control de avance físico, avance financiero y variaciones en cronograma y presupuesto. | El control de avance físico y financiero es una parte fundamental de la gestión de proyectos, que permite monitorear y evaluar el progreso del proyecto tanto en términos de logro de objetivos físicos como en términos de gastos y presupuesto. | Es monitorear y evaluar el progreso del proyecto en términos de la ejecución física de las actividades y el desempeño financiero. | Cronograma Presupuesto | <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de ejecución • Valorización | Ordinal | Reportes de valorizaciones mensuales |

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación del presente estudio es aplicada, estos estudios se caracterizan por tener propósitos prácticos inmediatos bien definidos para producir cambios en el sector de la investigación. (Carrasco, 2013)

3.1.1. ENFOQUE

El presente estudio de investigación se desarrollará con un enfoque **cuantitativo** descriptivo corroborado por Hernández y Mendoza (2018), lo que permitirá recolectar, medir y analizar datos cuantitativos sobre la variable. Es descriptivo, porque determinará la aplicación del método ganado en tiempos de ejecución que se podrá controlar el avance físico del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao – 2023. Es decir, busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice del avance físico del mejoramiento y ampliación del sistema de riego que se estudiará en un tiempo y lugar determinado.

3.1.2. ALCANCE O NIVEL

El nivel de investigación es **descriptivo** se refiere a una categorización del grado de profundidad en la investigación. Es uno de los niveles básicos o iniciales de investigación y se centra en la descripción sistemática y precisa de características, variables, eventos o fenómenos. Según Hernández et al. (2014), el propósito de la investigación descriptiva es identificar las características importantes de cualquier fenómeno bajo análisis. Describir tendencias en un grupo o población. Intenta identificar las características de un individuo, grupo, sociedad, proceso, objeto u otro fenómeno bajo análisis. Además, se pretende medir o recopilar información sobre los conceptos o variables

a los que se refiere, es decir, de forma independiente o colectiva. no se pretende indicar una conexión entre ellos.

3.1.3. DISEÑO

El diseño de nuestro estudio es **no experimental**, tiene sustento en la no manipulación de las variables, sino una detallada descripción de determinadas características del objeto de estudio y análisis de hechos que corresponden al contexto. Describir la aplicación del método ganado en tiempos de ejecución ayudará a controlar el avance físico del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao.

Según el reconocido metodólogo Hernández et al. (2014), es el estudio que se realiza sin la manipulación deliberada de variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos (p. 152).

M - · ▶ O

Donde:

M: Muestra de estudio

O: Observación de la muestra

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

Nuestra investigación tendrá como población el total de las 27 valorizaciones de la obra: Mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en la comunidad de Quinta Prada, Cochas Chico y Villa Sol en el distrito de Chinchao es una población de estudio por conveniencia, que consta de un expediente contractual con 14

valorizaciones y tres expedientes adicionales con nueve, tres y una valorización. Según Carrasco (2013), la población es el conjunto de todos los elementos, unidades de análisis que pertenecen al ámbito espacial donde se desarrolla el trabajo de investigación.

3.2.2. MUESTRA

Para Arias (2012) la muestra es intencional, en este caso los elementos son escogidos con base en criterios o juicios preestablecidos por el investigador (p. 85). La muestra son las 14 valorizaciones del expediente contractual de la obra Mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en la localidad de Quinta Praga, Cochabamba y Villa Sol en el distrito de Chinchao - 2023.

a) Criterios de inclusión

- Tener vínculo con el gerente de la empresa constructora
- Tener conocimiento en el manejo del método ganado.

b) Criterio de exclusión

- No mantener vínculo con el gerente de la empresa constructora
- No tener conocimiento en el manejo del método ganado

c) Ubicación espacial.

- Este estudio se llevó a cabo en el distrito de Chinchao, provincia de Huánuco, región Huánuco.

d) Ubicación temporal.

- Este estudio se llevó a cabo hasta julio del 2024.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

a) Técnica: La técnica utilizada en la recolección de datos de nuestra

investigación será el **análisis de documentos** y la observación directa, como señala (Tamayo, 2001). El análisis de documentos es una técnica de investigación que implica examinar documentos escritos, como informes, textos, artículos, registros históricos o cualquier otro tipo de documento relevante para el tema de estudio. Esta técnica se utiliza para obtener información, datos y evidencias que respaldan la investigación y permiten extraer conclusiones.

La observación. Valderrama (2013), sustenta que la observación consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables a través de un conjunto de dimensiones e indicadores. (p. 194).

b) Instrumento: Se utilizó en este estudio la Guía de análisis de valor ganado. El análisis de valor ganado (EVA, por sus siglas en inglés *Earned Value Analysis*) es una técnica utilizada en la gestión de proyectos para evaluar el rendimiento del proyecto en términos de costo y programación para determinar el mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado. El formato para la aplicación de la técnica de valor ganado, el presupuesto del proyecto siendo este uno de los principales para poder realizar dicha aplicación de la técnica. **(Anexo 01)**. Este instrumento servirá para conocer la situación del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado.

3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Para procesar, analizar e interpretar los datos de la investigación se utilizará herramientas como hojas de cálculo de Microsoft Office Excel, el cual logrará clasificar y tabular toda la información obtenida a través de la aplicación del formato para el uso de la Técnica del valor ganado. Además, se realizará cálculos de medida descriptiva utilizando Excel para realizar el análisis y crear visualizaciones efectivas.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

4.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA DE ESTUDIO

La obra lleva por nombre oficial Mejoramiento y ampliación del servicio de agua del sistema de riego tecnificado en las localidades de Quinta Praga, Cochas Chico, Villa Sol, distrito de Chinchao, provincia de Huánuco – región Huánuco.

La infraestructura de riego propuesta en este proyecto abarca tres localidades. Las localidades de Villa Sol y Cochas Chico comparten línea de conducción y cada una de ellas cuenta con su propia red de distribución y reservorios.

Por otro lado, el sistema de riego de Quinta Praga es totalmente independiente, contando con sus propias captaciones, línea de conducción, reservorio y red de distribución. Después de presentados expedientes deductivos vinculados, las metas para el expediente contractual quedaron establecidos en una línea de conducción, dos redes de distribución, seis cámaras de derivación, 21 cámaras rompe presión, 63 cajones de paso, 402 hidrantes y 116 válvulas de purga para el sistema de Villa Sol y Cochas Chico. Para el sistema de Quinta Praga se hicieron una captación, una línea de conducción, una cámara de reunión, 16 cámaras de inspección, cuatro cámaras de derivación, tres líneas de distribución, seis cámaras rompe presión, siete cajones de paso, 42 hidrantes y 13 válvulas de purga. El costo directo para las metas descritas previamente se estableció en s/. 7,007,907.24 incluido IGV. El expediente contractual tiene un plazo de ejecución de 14 meses.

4.1.2. RESULTADO DE LA APLICACIÓN DEL EVM EN EL CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO PARA EL CONTROL DE AVANCE FÍSICO

a) **Control del avance físico:** Para llevar a cabo el control del avance físico del proyecto, se necesita tener la información del Valor Planificado (PV) y el Valor Ganado (EV), como se aprecia en la siguiente tabla:

Tabla 2

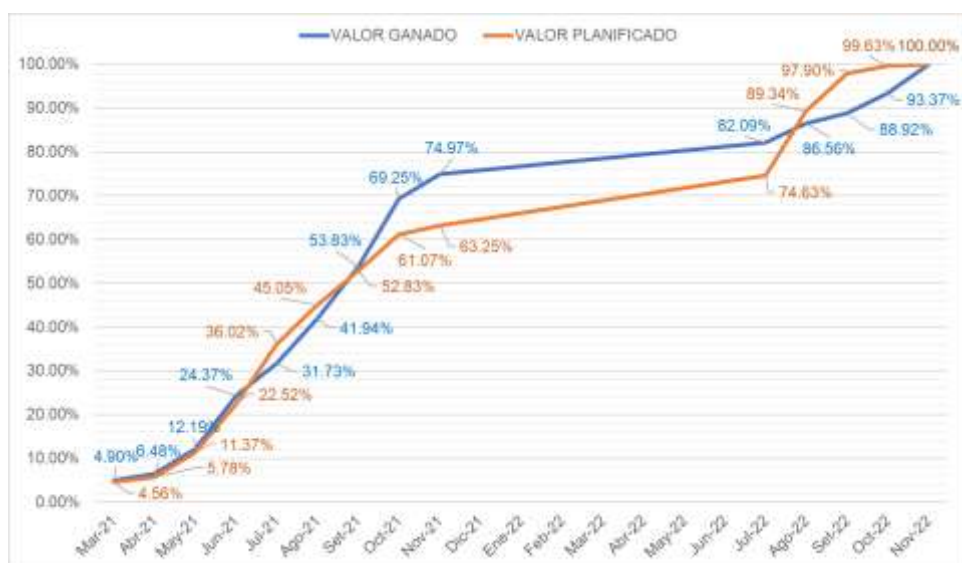
Valor planificado (PV) y valor ganado (EV)

| Valorización | Mes | Valores | | | |
|--------------|--------|-----------------|--------------|----------------------|--------------|
| | | Valor Ganado EV | Porcentaje % | Valor Planificado PV | Porcentaje % |
| 1 | Mar-21 | 343,221.71 | 4.90% | 319,800.71 | 4.56% |
| 2 | Abr-21 | 454,222.32 | 6.48% | 404,895.61 | 5.78% |
| 3 | May-21 | 854,252.52 | 12.19% | 796,532.99 | 11.37% |
| 4 | Jun-21 | 1,707,941.2 | 24.37% | 1,577,933.7 | 22.52% |
| 5 | Jul-21 | 2,223,724.4 | 31.73% | 2,523,998.5 | 36.02% |
| 6 | Ago-21 | 2,938,983.7 | 41.94% | 3,157,124.6 | 45.05% |
| 7 | Set-21 | 3,772,217.1 | 53.83% | 3,702,609.5 | 52.83% |
| 8 | Oct-21 | 4,852,831.1 | 69.25% | 4,279,430.2 | 61.07% |
| 9 | Nov-21 | 5,254,042.8 | 74.97% | 4,432,676.9 | 63.25% |
| 10 | Jul-22 | 5,752,776.7 | 82.09% | 5,230,301.1 | 74.63% |
| 11 | Ago-22 | 6,066,254.4 | 86.56% | 6,261,053.8 | 89.34% |
| 12 | Set-22 | 6,231,126.7 | 88.92% | 6,860,486.2 | 97.90% |
| 13 | Oct-22 | 6,543,569.6 | 93.37% | 6,981,891.7 | 99.63% |
| 14 | Nov-22 | 7,007,907.2 | 100.00% | 7,007,907.2 | 100.00% |

Nota. Esta tabla muestra los montos valorizados en los meses de la obra y el porcentaje que representan de avance en ejecución del presupuesto.

Figura 1

Valor planificado (PV) y valor ganado (EV)



Nota. Esta figura muestra una representación gráfica del valor ganado y el valor planificado superpuestos para identificar las diferencias.

Con la información obtenida de estos parámetros base para el EVM, Valor Planificado (PV) y Valor Ganado (EV), se obtienen la Programación Planificada (PP), Programación Ganada (PG), Variación de la Programación (dP) y el Índice de Desempeño de la Programación:

Programación planificada (PP): Es el tiempo transcurrido hasta la fecha que se aplica el EVM.

Programación ganada (PG): Es el tiempo al que corresponde el avance real del proyecto a la fecha de aplicación del EVM.

$$PG = n + \frac{EV_{ACTUAL} - PV_{FECHA n}}{PV_{FECHA n+1} - PV_{FECHA n}}$$

Donde:

n: Es el tiempo inicial del intervalo discreto donde se encuentra de forma estimada, el valor de la Programación Ganada.

n+1: Es el tiempo final del intervalo discreto donde se encuentra de forma estimada, el valor de la Programación Ganada.

Tabla 3

Programación ganada (PG)

| Programación Planificada (PP) | Tiempo Inicial (n) | Tiempo Final (n+1) | Valor Ganado (EV) Actual | Valor Planificado (PV) en Fecha n | Valor Planificado (PV) en Fecha n+1 | Programación Ganada (PG) en meses |
|-------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| Mar-21 | 0 | 1 | 343,221.71 | 0.00 | 319,800.71 | 1.07 |
| Abr-21 | 1 | 2 | 454,222.32 | 319,800.71 | 404,895.61 | 2.58 |
| May-21 | 2 | 3 | 854,252.52 | 404,895.61 | 796,532.99 | 3.15 |
| Jun-21 | 3 | 4 | 1,707,941.23 | 796,532.99 | 1,577,933.78 | 4.17 |
| Jul-21 | 4 | 5 | 2,223,724.46 | 1,577,933.78 | 2,523,998.55 | 4.68 |
| Ago-21 | 5 | 6 | 2,938,983.74 | 2,523,998.55 | 3,157,124.64 | 5.66 |
| Set-21 | 6 | 7 | 3,772,217.18 | 3,157,124.64 | 3,702,609.59 | 7.13 |
| Oct-21 | 7 | 8 | 4,852,831.18 | 3,702,609.59 | 4,279,430.21 | 8.99 |
| Nov-21 | 8 | 9 | 5,254,042.88 | 4,279,430.21 | 4,432,676.93 | 14.36 |
| Jul-22 | 9 | 10 | 5,752,776.73 | 4,432,676.93 | 5,230,301.10 | 10.66 |
| Ago-22 | 10 | 11 | 6,066,254.49 | 5,230,301.10 | 6,261,053.83 | 10.81 |
| Set-22 | 11 | 12 | 6,231,126.74 | 6,261,053.83 | 6,860,486.20 | 10.95 |
| Oct-22 | 12 | 13 | 6,543,569.62 | 6,860,486.20 | 6,981,891.77 | 9.39 |
| Nov-22 | 13 | 14 | 7,007,907.24 | 6,981,891.77 | 7,007,907.24 | 14.00 |

Nota. Esta tabla muestra el cálculo de la programación ganada en meses de acuerdo a los montos valorizados en los meses de ejecución.

Variación de la Programación (dP): Es la diferencia de tiempo entre la Programación Planificada (PP) y la Programación Ganada (PG). Se calcula de la siguiente forma:

$$dP = PG - PP$$

Tabla 4*Variación de la Programación (dP)*

| Mes | Variación de la Programación (dP) |
|--------|-----------------------------------|
| Mar-21 | 0.07 |
| Abr-21 | 0.58 |
| May-21 | 0.15 |
| Jun-21 | 0.17 |
| Jul-21 | -0.32 |
| Ago-21 | -0.34 |
| Set-21 | 0.13 |
| Oct-21 | 0.99 |
| Nov-21 | 5.36 |
| Jul-22 | 0.66 |
| Ago-22 | -0.19 |
| Set-22 | -1.05 |
| Oct-22 | -3.61 |
| Nov-22 | 0.00 |

Nota. Esta tabla muestra las variaciones de la programación en meses.

Para el respectivo análisis e interpretación de los resultados de la Variación de la Programación (dP), se debe tener en consideración lo siguiente:

- Si dP es mayor que cero, entonces quiere decir que la ejecución de la obra se encuentra adelantada.
 - Si dP es menor que cero, entonces quiere decir que la ejecución de la obra se encuentra atrasada.
- **Índice de desempeño en la programación (IDP):** Es el cociente entre la Programación Ganada (PG) y Programación Planificada (PP). Se calcula de la siguiente manera:

$$IDP = PG/PP$$

Tabla 5

Índice de Desempeño de la Programación (IDP)

| Mes | Índice de desempeño de la Programación (IDP) |
|------------|---|
| Mar-21 | 1.07 |
| Abr-21 | 1.29 |
| May-21 | 1.05 |
| Jun-21 | 1.04 |
| Jul-21 | 0.94 |
| Ago-21 | 0.94 |
| Set-21 | 1.02 |
| Oct-21 | 1.12 |
| Nov-21 | 1.60 |
| Jul-22 | 1.07 |
| Ago-22 | 0.98 |
| Set-22 | 0.91 |
| Oct-22 | 0.72 |
| Nov-22 | 1.00 |

Nota. Esta tabla muestra el índice de desempeño de la programación que es un valor adimensional.

Para el análisis e interpretación de los resultados del Índice de Desempeño en la Programación (IDP), se considera lo siguiente:

- Si IDP es mayor que uno, quiere decir que la ejecución del proyecto se encuentra adelantada al plazo.
- Si IDP es menor que uno, quiere decir que la ejecución del proyecto se encuentra adelantada al plazo.

De los resultados obtenidos para este indicador, en la Tabla 6, se desprende lo siguiente:

- Durante los 4 primeros meses de ejecución, el IDP es mayor a la unidad, lo que nos indica que nos encontramos adelantados en el cronograma.
- En los meses de julio y agosto de 2021 el IDP es menor a la unidad, lo que indica un pequeño retraso en dichos meses.
- Entre los meses de setiembre de 2021 y julio de 2022 vemos una recuperación en el IDP, siendo el mes con mejor

productividad, noviembre de 2021 con un IDP de 1.6.

- En los meses restante vemos una ligera disminución en el desempeño de la programación, siendo el mes de setiembre el que presentó el menor valor de IDP de 0.91 para luego terminar la obra a tiempo como se ve con IDP de 1 del mes de noviembre de 2022.

Figura 2

Índice de desempeño de la programación



Nota. Esta figura muestra el índice de desempeño de la programación a lo largo de los meses de ejecución del proyecto.

4.1.3. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL EVM EN VALORIZACIONES PARA EL CONTROL FINANCIERO DEL PROYECTO

- a) **Control de avance financiero en valorizaciones:** Para realizar el control del avance financiero del proyecto, se necesita tener el cronograma valorizado de obra (Valor Planificado - PV), cronograma ejecutado (Valor Ganado - EV) y costo real de la obra (Costo Real – AC).
- **Valor Planificado (PV):** El valor planificado es el presupuesto autorizado asignado a la ejecución de la obra que debe ejecutarse para completar una actividad o un componente de la obra.

Tabla 6

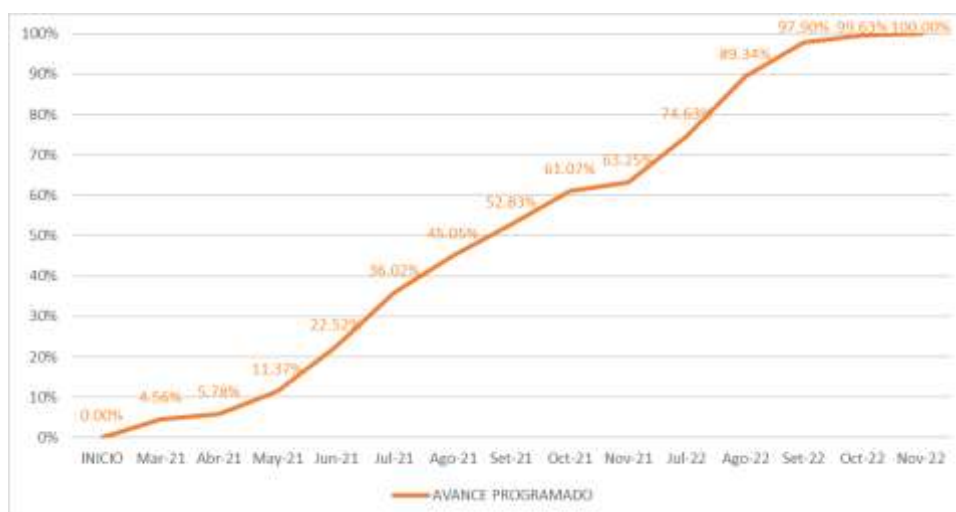
Valor planificado (PV)

| MES | AVANCE PROGRAMADO ACUMULADO | | | |
|--------------|-----------------------------|--------|---------------------|---------|
| | MENSUAL | | ACUMULADO | |
| | S/ | % | S/ | % |
| INICIO | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% |
| Mar-21 | 319,800.71 | 4.56% | 319,800.71 | 4.56% |
| Abr-21 | 85,094.90 | 1.21% | 404,895.61 | 5.78% |
| May-21 | 391,637.38 | 5.59% | 796,532.99 | 11.37% |
| Jun-21 | 781,400.79 | 11.15% | 1,577,933.78 | 22.52% |
| Jul-21 | 946,064.77 | 13.50% | 2,523,998.55 | 36.02% |
| Ago-21 | 633,126.10 | 9.03% | 3,157,124.64 | 45.05% |
| Set-21 | 545,484.95 | 7.78% | 3,702,609.59 | 52.83% |
| Oct-21 | 576,820.62 | 8.23% | 4,279,430.21 | 61.07% |
| Nov-21 | 153,246.71 | 2.19% | 4,432,676.93 | 63.25% |
| Jul-22 | 797,624.17 | 11.38% | 5,230,301.10 | 74.63% |
| Ago-22 | 1,030,752.73 | 14.71% | 6,261,053.83 | 89.34% |
| Set-22 | 599,432.38 | 8.55% | 6,860,486.20 | 97.90% |
| Oct-22 | 121,405.56 | 1.73% | 6,981,891.77 | 99.63% |
| Nov-22 | 26,015.48 | 0.37% | 7,007,907.24 | 100.00% |
| TOTAL | | | 7,007,907.24 | |

Fuente. Ejecución de obra: Mejoramiento y ampliación del servicio de agua del sistema de riego tecnificado en las localidades de Quinta Praga, Cochas Chico, Villa Sol, distrito de Chinchao, provincia de Huánuco, región Huánuco.

Figura 3

Curva S de Valor Planificado (PV)



Fuente. Ejecución de obra: Mejoramiento y ampliación del servicio de agua del sistema de riego tecnificado en las localidades de Quinta Praga, Cochas Chico, Villa Sol, distrito de Chinchao, provincia de Huánuco, región Huánuco.

- **Valor Ganado (EV):** El valor ganado es el valor que de los trabajos con relación al valor planificado. El valor ganado es el monto aprobado que se presenta en las valorizaciones mensuales de la obra.

Tabla 7

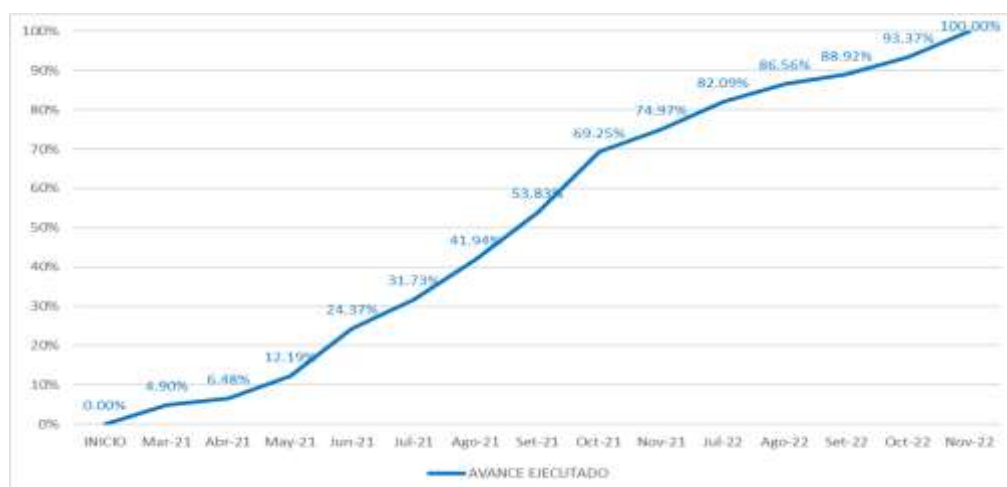
Valor Ganado (EV)

| MES | AVANCE EJECUTADO ACUMULADO | | | |
|--------------|----------------------------|--------|----------------------|---------|
| | MENSUAL | | ACUMULADO | |
| | S/ | % | S/ | % |
| INICIO | 0 | 0.00% | 0 | 0.00% |
| Mar-21 | 343,221.71 | 4.90% | 343,221.71 | 4.90% |
| Abr-21 | 111,000.61 | 1.58% | 454,222.32 | 6.48% |
| May-21 | 400,030.21 | 5.71% | 854,252.52 | 12.19% |
| Jun-21 | 853,688.71 | 12.18% | 1,707,941.23 | 24.37% |
| Jul-21 | 515,783.23 | 7.36% | 2,223,724.46 | 31.73% |
| Ago-21 | 715,259.28 | 10.21% | 2,938,983.74 | 41.94% |
| Set-21 | 833,233.44 | 11.89% | 3,772,217.18 | 53.83% |
| Oct-21 | 1,080,614.01 | 15.42% | 4,852,831.18 | 69.25% |
| Nov-21 | 401,211.70 | 5.73% | 5,254,042.88 | 74.97% |
| Jul-22 | 498,733.85 | 7.12% | 5,752,776.73 | 82.09% |
| Ago-22 | 313,477.76 | 4.47% | 6,066,254.49 | 86.56% |
| Set-22 | 164,872.25 | 2.35% | 6,231,126.74 | 88.92% |
| Oct-22 | 312,442.88 | 4.46% | 6,543,569.62 | 93.37% |
| Nov-22 | 464,337.63 | 6.63% | 7,007,907.24 | 100.00% |
| TOTAL | | | 7,007,907.243 | |

Fuente. Ejecución de obra: Mejoramiento y ampliación del servicio de agua del sistema de riego tecnificado en las localidades de Quinta Praga, Cochas Chico, Villa Sol, distrito de Chinchao, provincia de Huánuco, región Huánuco.

Figura 4

Curva S de Valor Ganado (EV)



Fuente. Ejecución de obra: Mejoramiento y ampliación del servicio de agua del sistema de riego tecnificado en las localidades de Quinta Praga, Cochas Chico, Villa Sol, distrito de Chinchao, provincia de Huánuco, región Huánuco.

- **Costo Real (AC):** El costo real es el monto que gastó realmente el contratista para ejecutar el valor ganado que presentó en sus valorizaciones mensuales.

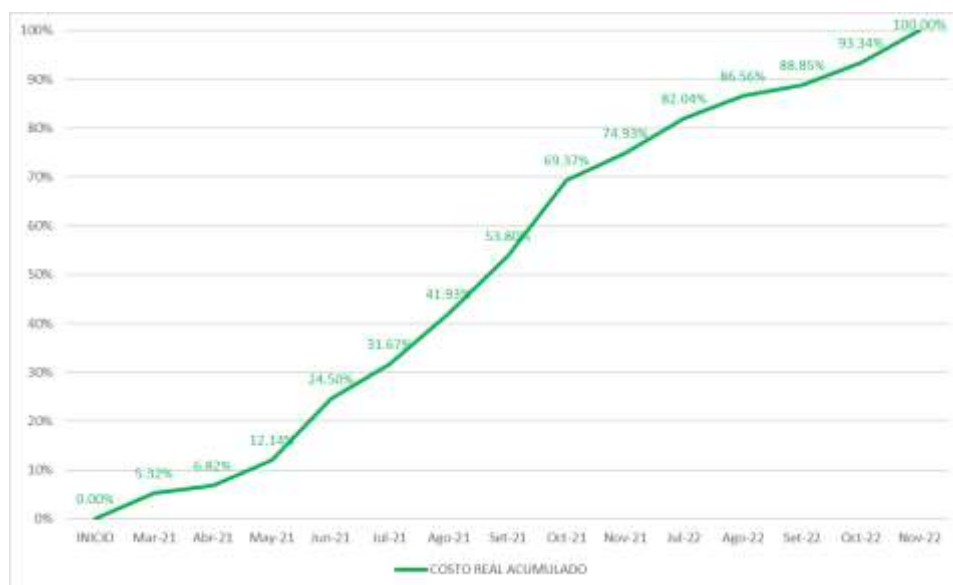
Tabla 8

Costo Real (AC)

| MES | COSTO REAL ACUMULADO | | | |
|--------------|----------------------|--------|---------------------|---------|
| | MENSUAL | | ACUMULADO | |
| | S/ | % | S/ | % |
| INICIO | 0 | 0.00% | 0 | 0.00% |
| Mar-21 | 371,214.50 | 5.32% | 371,214.50 | 5.32% |
| Abr-21 | 104,051.42 | 1.49% | 475,265.92 | 6.82% |
| May-21 | 371,034.51 | 5.32% | 846,300.43 | 12.14% |
| Jun-21 | 861,544.68 | 12.36% | 1,707,845.11 | 24.50% |
| Jul-21 | 500,415.87 | 7.18% | 2,208,260.98 | 31.67% |
| Ago-21 | 715,354.12 | 10.26% | 2,923,615.10 | 41.93% |
| Set-21 | 827,419.38 | 11.87% | 3,751,034.48 | 53.80% |
| Oct-21 | 1,085,217.27 | 15.57% | 4,836,251.75 | 69.37% |
| Nov-21 | 387,895.09 | 5.56% | 5,224,146.84 | 74.93% |
| Jul-22 | 495,455.36 | 7.11% | 5,719,602.20 | 82.04% |
| Ago-22 | 315,499.24 | 4.53% | 6,035,101.44 | 86.56% |
| Set-22 | 159,541.37 | 2.29% | 6,194,642.81 | 88.85% |
| Oct-22 | 313,159.65 | 4.49% | 6,507,802.46 | 93.34% |
| Nov-22 | 464,215.54 | 6.66% | 6,972,018.00 | 100.00% |
| TOTAL | 6,972,018.00 | | 6,972,018.00 | |

Fuente. Ejecución de obra: Mejoramiento y ampliación del servicio de agua del sistema de riego tecnificado en las localidades de Quinta Praga, Cochas Chico, Villa Sol, distrito de Chinchao, provincia de Huánuco, región Huánuco.

Figura 5
Curva S de Costo Real (AC)



Fuente. Ejecución de obra: Mejoramiento y ampliación del servicio de agua del sistema de riego tecnificado en las localidades de Quinta Praga, Cochas Chico, Villa Sol, distrito de Chinchao, provincia de Huánuco, región Huánuco.

A partir de la información de estos tres parámetros claves para EVM, los cuales son; Valor Planificado (PV), Valor Ganado (EV) y Costo Real (AC), se obtienen indicadores de la variación del costo y el índice de desempeño de costos. Con estos indicadores se puede hacer un análisis de las variaciones y la tendencia de la ejecución de la obra.

- **Variación del Costo (CV):** La variación del costo es un parámetro que nos permite determinar si la ejecución de la obra está por encima o por debajo del presupuesto planificado. Para este propósito se relaciona el Valor Ganado (EV) y el Costo Real (AC). Este parámetro nos da una medida de cuánto demás o cuanto de menos se está gastando en cada mes de ejecución de la obra.

La variación del costo se calcula mediante la siguiente expresión:

$$CV = EV - AC$$

Tabla 9*Variación del Costo (CV)*

| VALORIZACIÓN | MES | TOTALES | | | VARIACION DEL COSTE (CV) |
|--------------|--------|-----------------|-------------------|------------------------|--------------------------|
| | | COSTO REAL (AC) | VALOR GANADO (EV) | VALOR PLANIFICADO (PV) | |
| 1 | Mar-21 | 371,214.50 | 343221.71 | 319,800.71 | -27,992.79 |
| 2 | Abr-21 | 475,265.92 | 454222.32 | 404,895.61 | -21,043.60 |
| 3 | May-21 | 846,300.43 | 854252.52 | 796,532.99 | 7,952.09 |
| 4 | Jun-21 | 1,707,845.1 | 1707941.23 | 1,577,933.78 | 96.12 |
| 5 | Jul-21 | 2,208,260.9 | 2223724.46 | 2,523,998.55 | 15,463.48 |
| 6 | Ago-21 | 2,923,615.1 | 2938983.74 | 3,157,124.64 | 15,368.64 |
| 7 | Set-21 | 3,751,034.4 | 3772217.18 | 3,702,609.59 | 21,182.70 |
| 8 | Oct-21 | 4,836,251.7 | 4852831.18 | 4,279,430.21 | 16,579.43 |
| 9 | Nov-21 | 5,224,146.8 | 5254042.88 | 4,432,676.93 | 29,896.04 |
| 10 | Jul-22 | 5,719,602.2 | 5752776.73 | 5,230,301.10 | 33,174.53 |
| 11 | Ago-22 | 6,035,101.4 | 6066254.49 | 6,261,053.83 | 31,153.05 |
| 12 | Set-22 | 6,194,642.8 | 6231126.74 | 6,860,486.20 | 36,483.93 |
| 13 | Oct-22 | 6,507,802.4 | 6543569.62 | 6,981,891.77 | 35,767.16 |
| 14 | Nov-22 | 6,972,018.0 | 7007907.24 | 7,007,907.24 | 35,889.24 |

Nota. Esta tabla muestra la variación del coste en soles valorizados.

Una vez obtenidos estos resultados, para la interpretación de estos datos, se procede de la siguiente manera:

- Si CV es mayor que cero, entonces EV es mayor que AC y ,por lo tanto, se ha hecho un gasto inferior a lo planificado, lo que representa una ganancia para el contratista.
- Si CV es menor que cero, entonces EV es menor que AC y ,por lo tanto, se ha hecho un gasto mayor a lo planificado, lo que representa una pérdida para el contratista.

De los resultados obtenidos se interpreta lo siguiente:

- En los meses de marzo y abril de 2021 se presentaron valores negativos en el CV, esto indica que en estos meses el proyecto no estuvo siendo rentable. Mediante las entrevistas para la recolección de datos hechas a la representante legal del consorcio ejecutor de la obra se supo que este sobrecosto se

debió a que al inicio de la obra se adquirieron tuberías Rib Loc. Esta tubería se usaría en la línea de conducción del proyecto, pero se vio en obra la poca resistencia que tenía el material para las condiciones del terreno por lo que se presentó un expediente adicional deductivo vinculado para reemplazar estas tuberías por las de tipo HDPE que son más resistentes a las cargas y la temperatura, ya que, en ciertos tramos, las tuberías estarían expuestas.

- En los siguientes meses se vio que el CV fue positivo lo que indica que se estuvo haciendo un mejor uso de los recursos financieros del proyecto generando un ahorro al contratista.

Tabla 10

Variación del coste (CV)

| Mes | Variación del coste (CV) | |
|------------|---------------------------------|------------|
| Mar-21 | -27,992.79 | Sobrecosto |
| Abr-21 | -21,043.60 | Sobrecosto |
| May-21 | 7,952.09 | Ahorro |
| Jun-21 | 96.12 | Ahorro |
| Jul-21 | 15,463.48 | Ahorro |
| Ago-21 | 15,368.64 | Ahorro |
| Set-21 | 21,182.70 | Ahorro |
| Oct-21 | 16,579.43 | Ahorro |
| Nov-21 | 29,896.04 | Ahorro |
| Jul-22 | 33,174.53 | Ahorro |
| Ago-22 | 31,153.05 | Ahorro |
| Set-22 | 36,483.93 | Ahorro |
| Oct-22 | 35,767.16 | Ahorro |
| Nov-22 | 35,889.24 | Ahorro |

Nota. Esta tabla muestra la variación del coste y si se incurrió en ahorro o sobrecosto en su respectivo mes.

- **Variación del Cronograma (SV):** La Variación del Cronograma (SV) es el parámetro que determina si la ejecución de la obra va retrasado o adelantado. El EVM hace esto relacionando los parámetros de EV y el PV. La variación del cronograma será igual a cero cuando se complete la ejecución total de la obra debido a que ya se habrán ganado todos los valores planificados.

La variación del cronograma se calcula mediante la siguiente expresión:

$$SV = EV - PV$$

Tabla 11

Variación del Cronograma (SV)

| VALORI ZACIÓN | MES | TOTALES | | | VARIACION DEL CRONOGRAMA (SV) |
|------------------|--------|--------------------|-------------------------|------------------------------|--|
| | | COSTO REAL (AC) | VALOR GANADO (EV) | VALOR PLANIFICADO (PV) | |
| 1 | Mar-21 | 371,214.50 | 343221.71 | 319,800.71 | 23,421.00 |
| 2 | Abr-21 | 475,265.92 | 454222.32 | 404,895.61 | 49,326.71 |
| 3 | May-21 | 846,300.43 | 854252.52 | 796,532.99 | 57,719.53 |
| 4 | Jun-21 | 1,707,845.11 | 1707941.23 | 1,577,933.78 | 130,007.45 |
| 5 | Jul-21 | 2,208,260.98 | 2223724.46 | 2,523,998.55 | -300,274.09 |
| 6 | Ago-21 | 2,923,615.10 | 2938983.74 | 3,157,124.64 | -218,140.91 |
| 7 | Set-21 | 3,751,034.48 | 3772217.18 | 3,702,609.59 | 69,607.58 |
| 8 | Oct-21 | 4,836,251.75 | 4852831.18 | 4,279,430.21 | 573,400.97 |
| 9 | Nov-21 | 5,224,146.84 | 5254042.88 | 4,432,676.93 | 821,365.96 |
| 10 | Jul-22 | 5,719,602.20 | 5752776.73 | 5,230,301.10 | 522,475.63 |
| 11 | Ago-22 | 6,035,101.44 | 6066254.49 | 6,261,053.83 | -194,799.34 |
| 12 | Set-22 | 6,194,642.81 | 6231126.74 | 6,860,486.20 | -629,359.47 |
| 13 | Oct-22 | 6,507,802.46 | 6543569.62 | 6,981,891.77 | -438,322.15 |
| 14 | Nov-22 | 6,972,018.00 | 7007907.24 | 7,007,907.24 | 0.00 |

Nota. Esta tabla muestra la variación del cronograma en soles valorizados.

Una vez obtenidos estos resultados, para la interpretación de estos datos, se procede de la siguiente manera:

- Si SV es mayor que cero, entonces EV es mayor que PV y ,por lo tanto, la ejecución del proyecto se encuentra adelantado con respecto al cronograma.
- Si SV es menor que cero, entonces EV es menor que PV y ,por lo tanto, la ejecución de la obra presenta un retraso.

De los resultados obtenidos podemos interpretar lo siguiente:

- Del mes de marzo a junio de 2021 el desarrollo de la obra se mantuvo adelantado al cronograma planificado.

- En los meses de julio y agosto de 2021 se vio un atraso considerable en la ejecución.
- El ritmo de la ejecución se recuperó entre los meses de setiembre de 2021 y julio de 2022 manteniéndose el monto de avance ejecutado por encima del planificado.
- Entre los meses de agosto y octubre de 2022 se vio atrasos considerables. Siendo el mes con más atraso setiembre de 2022.

Tabla 12

Variación del cronograma (SV)

| Mes | Variación del cronograma (SV) | |
|--------|-------------------------------|------------|
| Mar-21 | 23420.99611 | Adelantada |
| Abr-21 | 49326.70553 | Adelantada |
| May-21 | 57719.5315 | Adelantada |
| Jun-21 | 130007.4521 | Adelantada |
| Jul-21 | -300274.0869 | Atrasada |
| Ago-21 | -218140.9053 | Atrasada |
| Set-21 | 69607.58492 | Adelantada |
| Oct-21 | 573400.9717 | Adelantada |
| Nov-21 | 821365.9563 | Adelantada |
| Jul-22 | 522475.6308 | Adelantada |
| Ago-22 | -194799.3367 | Atrasada |
| Set-22 | -629359.4653 | Atrasada |
| Oct-22 | -438322.1503 | Atrasada |
| Nov-22 | - | - |

Nota. Esta tabla muestra la variación del cronograma y si la ejecución está adelantada o atrasada en su respectivo mes.

- **Índice de Desempeño del Costo (CPI):** El índice de desempeño del costo es una medida del valor de trabajo realmente terminado, es una relación en entre el avance y los costes reales en los que incurre el contratista en la ejecución de la obra. Mide la productividad de la inversión con respecto al avance de la obra.

Este indicador se calcula mediante la siguiente expresión:

$$CPI = EV/AC$$

Tabla 13*Índice de Desempeño del Costo (CPI)*

| VALORIZACIÓN | MES | TOTALES | | | ÍNDICE DE DESEMPEÑO DEL COSTO (CPI) |
|--------------|--------|-----------------|-------------------|------------------------|-------------------------------------|
| | | COSTO REAL (AC) | VALOR GANADO (EV) | VALOR PLANIFICADO (PV) | |
| 1 | Mar-21 | 371,214.50 | 343221.71 | 319,800.71 | 0.92 |
| 2 | Abr-21 | 475,265.92 | 454222.32 | 404,895.61 | 0.96 |
| 3 | May-21 | 846,300.43 | 854252.52 | 796,532.99 | 1.01 |
| 4 | Jun-21 | 1,707,845.11 | 1707941.23 | 1,577,933.78 | 1.00 |
| 5 | Jul-21 | 2,208,260.98 | 2223724.46 | 2,523,998.55 | 1.01 |
| 6 | Ago-21 | 2,923,615.10 | 2938983.74 | 3,157,124.64 | 1.01 |
| 7 | Set-21 | 3,751,034.48 | 3772217.18 | 3,702,609.59 | 1.01 |
| 8 | Oct-21 | 4,836,251.75 | 4852831.18 | 4,279,430.21 | 1.00 |
| 9 | Nov-21 | 5,224,146.84 | 5254042.88 | 4,432,676.93 | 1.01 |
| 10 | Jul-22 | 5,719,602.20 | 5752776.73 | 5,230,301.10 | 1.01 |
| 11 | Ago-22 | 6,035,101.44 | 6066254.49 | 6,261,053.83 | 1.01 |
| 12 | Set-22 | 6,194,642.81 | 6231126.74 | 6,860,486.20 | 1.01 |
| 13 | Oct-22 | 6,507,802.46 | 6543569.62 | 6,981,891.77 | 1.01 |
| 14 | Nov-22 | 6,972,018.00 | 7007907.24 | 7,007,907.24 | 1.01 |

Nota. Esta tabla muestra el índice de desempeño del costo que es un valor adimensional.

Una vez obtenidos estos resultados, para la interpretación de estos datos, se procede de la siguiente manera:

- Si CPI es mayor que uno, quiere decir que el costo real de la obra es inferior respecto al desempeño hasta la fecha lo que es un indicador positivo.
- Si CPI es menor que uno, quiere decir que el costo real de la obra es superior respecto al desempeño hasta la fecha lo que indica un sobre costo en la ejecución del proyecto.

De los resultados obtenidos se puede interpretar lo siguiente:

- De los valores de CPI durante la ejecución de obra, se tienen valores relacionados a la variación del costo y se pueden interpretar de la misma forma. El CPI nos indica qué tan bien se usaron los recursos durante la ejecución. Así podemos ver que marzo de 2021 fue el mes donde se hizo peor uso de los

recursos con un CPI de 0.92, mientras que los demás meses se mantuvieron con CPI mayores o iguales a uno, siendo el CPI máximo 1.01. Estos valores nos servirán para las predicciones que se harán en la fecha de corte.

Figura 6

Índice de desempeño del coste



Nota. Esta tabla muestra el desempeño del coste a lo largo de los meses de ejecución del proyecto.

- **Índice de Desempeño del Cronograma (SPI):** El índice de desempeño del cronograma es una medida del avance logrado en la ejecución de la obra hasta la fecha de control en comparación al avance planificado.

Este indicador se calcula mediante la siguiente expresión:

$$SPI = EV/PV$$

Tabla 14

Índice de Desempeño del Cronograma (SPI)

| VALORIZACIÓN | MES | TOTALES | | | INDICE DE DESEMPEÑO DEL CRONOGRAMA (SPI) |
|--------------|--------|-----------------|-------------------|------------------------|--|
| | | COSTO REAL (AC) | VALOR GANADO (EV) | VALOR PLANIFICADO (PV) | |
| 1 | Mar-21 | 371,214.50 | 343221.71 | 319,800.71 | 1.07 |
| 2 | Abr-21 | 475,265.92 | 454222.32 | 404,895.61 | 1.12 |
| 3 | May-21 | 846,300.43 | 854252.52 | 796,532.99 | 1.07 |

| | | | | | |
|----|--------|--------------|------------|--------------|------|
| 4 | Jun-21 | 1,707,845.11 | 1707941.23 | 1,577,933.78 | 1.08 |
| 5 | Jul-21 | 2,208,260.98 | 2223724.46 | 2,523,998.55 | 0.88 |
| 6 | Ago-21 | 2,923,615.10 | 2938983.74 | 3,157,124.64 | 0.93 |
| 7 | Set-21 | 3,751,034.48 | 3772217.18 | 3,702,609.59 | 1.02 |
| 8 | Oct-21 | 4,836,251.75 | 4852831.18 | 4,279,430.21 | 1.13 |
| 9 | Nov-21 | 5,224,146.84 | 5254042.88 | 4,432,676.93 | 1.19 |
| 10 | Jul-22 | 5,719,602.20 | 5752776.73 | 5,230,301.10 | 1.10 |
| 11 | Ago-22 | 6,035,101.44 | 6066254.49 | 6,261,053.83 | 0.97 |
| 12 | Set-22 | 6,194,642.81 | 6231126.74 | 6,860,486.20 | 0.91 |
| 13 | Oct-22 | 6,507,802.46 | 6543569.62 | 6,981,891.77 | 0.94 |
| 14 | Nov-22 | 6,972,018.00 | 7007907.24 | 7,007,907.24 | 1.00 |

Nota. Esta tabla muestra el índice de desempeño del cronograma que es un valor adimensional.

Una vez obtenidos estos resultados, para la interpretación de estos datos, se procede de la siguiente manera:

- Si SPI es mayor que uno, quiere decir que el trabajo ejecutado es mayor que el programado lo que es un indicador positivo.
- Si SPI es menor que uno, quiere decir que el trabajo ejecutado es menor que el programado lo que indica un retraso en la ejecución.
- Si SPI es igual a uno, quiere decir que el trabajo ejecutado es igual que el programado.

De los resultados obtenidos se interpreta:

- De los valores de SPI durante la ejecución de obra, también se tienen valores relacionados a la variación del cronograma. Así podemos ver que el cronograma se mantuvo adelantado en la mayor parte del proyecto a excepción de algunos meses de retraso, presentando el atraso más significativo en el mes de julio de 2021 con un SPI de 0.88. Mientras que el mes con más adelanto fue noviembre de 2021 con un SPI de 1.19.

Figura 7

Índice de desempeño del cronograma



Nota. Esta tabla muestra el desempeño del cronograma a lo largo de la ejecución del proyecto.

4.1.4. RESULTADOS LA APLICACIÓN DEL EVM EN LA FECHA DE CORTE SETIEMBRE DE 2022

Durante la ejecución de la obra, se notó en el mes de agosto de 2022 que el porcentaje del Valor Ganado estaba por debajo del porcentaje del valor planificado para dicho mes.

Al siguiente mes, setiembre de 2022, se volvió a notar un porcentaje de avance del valar ganado por debajo del valor planificado y esta vez la diferencia era considerable. Por lo que se decidió tomar el mes setiembre de 2022 como fecha de corte para la aplicación del EVM con el objetivo de predecir la tendencia de la obra y tomar medidas correctivas de ser necesario para cumplir con el cronograma de entrega.

Para poder hacer predicciones del desarrollo de la obra necesitamos reunir ciertos parámetros de la fecha de corte que deseamos analizar:

Tabla 15*Parámetros de Setiembre de 2022*

| Parámetros de Setiembre de 2022 | |
|--|-------------|
| Presupuesto a la Finalización (BAC) | 7,007,907.2 |
| Valor Planificaco (PV) | 6,860,486.2 |
| Costo Real (AC) | 6,194,642.8 |
| Valor Ganado (EV) | 6,231,126.7 |
| Variación del Costo (CV) | 36,483.93 |
| Variación de Cronograma (SV) | -629,359.47 |
| Índice de Desempeño de Costo (CPI) | 1.01 |
| Índice de Desempeño del Cronograma (SPI) | 0.91 |

Nota. Esta tabla muestra los valores a utilizar para los cálculos de proyecciones de la metodología del valor ganado.

- **Índice de Desempeño del Costo para Concluir (TCPI):** Llamado To Conclude Performance Index en inglés, es un parámetro que indica el CPI que puede mantener el proyecto para no representar pérdidas para el contratista. Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$TCPI = (BAC - EV)/(BAC - AC)$$

Para el mes de setiembre se tiene lo siguiente:

$$TCPI = 0.96$$

La interpretación de este dato, se hace de la siguiente manera:

- o Si TCPI es mayor que uno, quiere decir que, hasta la fecha de corte, el proyecto ha tenido sobrecostos por lo que a partir de la fecha se debe buscar un mejor desempeño de los gastos que se realicen para la ejecución de la obra. Es decir, buscar producir más con menos.
- o Si TCPI es menor que uno, quiere decir que se ha tenido un ahorro en la ejecución del proyecto por lo que se pueden obtener mayores ganancias o también se puede gastar demás, pero sin exceder el presupuesto inicial para no incurrir en pérdidas.

- Si TCPI es igual a uno, quiere decir que la ejecución del proyecto se ha llevado exactamente como se tenía planeado, no existen pérdidas, pero tampoco holgura para gastar demás.

Del resultado del Índice de Desempeño del Costo para Concluir (TCPI) obtenemos el valor de 0.96 lo que nos indica que el proyecto tiene cierta holgura en cuanto al uso del presupuesto para lo que queda de la ejecución. Si se mantiene el rendimiento del presupuesto durante lo que queda de la obra se verá un ahorro y ,por lo tanto, mayor ganancia para el contratista

- **Estimado al Concluir (EAC):** Llamado Estimate to Completion en inglés, es la proyección que se hace sobre cuánto terminará costando la obra si se mantienen los parámetros de la fecha de corte elegida. Existen tres formas de calcular el EAC. Estas tres formas se diferencian en los parámetros que usan en sus cálculos. Tenemos:

EAC basado en la variación del cronograma según la siguiente expresión:

$$EAC = BAC - SV$$

EAC basado en el índice de desempeño del costo según la siguiente expresión:

$$EAC = BAC / CPI$$

EAC basado en el índice de desempeño del costo y cronograma según la siguiente expresión:

$$EAC = BAC / (CPI \times SPI)$$

Para el mes de corte de este proyecto usaremos el EAC basado en el desempeño de costo y cronograma, ya que es el más preciso y toma en cuenta tiempo y presupuesto.

$$EAC = 7,670,547.09$$

Del resultado del Estimado al Concluir (EAC) de esta proyección obtuvimos el valor de 7,670,547.09. Aquí podemos ver la importancia de hacer proyecciones en el valor ganado porque el TCPI nos indicaba un buen desempeño en el uso de los recursos para la ejecución de la obra y hubiéramos tenido resultados positivos en la estimación del costo final de la obra si hubiéramos usado las proyecciones basadas en el cronograma y en el desempeño del costo. Pero en este caso, al usar la proyección basada en desempeño del costo y cronograma, podemos ver que la obra terminaría costando más de lo que se tenía presupuestado en el valor planificado, lo que representaría grandes pérdidas para el contratista.

- **Variación al Concluir (VAC):** Llamado Variance at Completion en inglés, es la diferencia que existe entre el presupuesto inicial para el proyecto y lo que terminaría costando según los parámetros del mes de corte.

$$VAC = BAC - EAC$$

$$VAC = -662639.85$$

La interpretación de este dato, se hace de la siguiente manera:

- Si VAC es mayor que cero, quiere decir que la obra terminará costando menos de lo previsto, produciendo una ganancia para el contratista.
- Si VAC es menor que cero, quiere decir que la obra terminará costando más de lo previsto, produciendo una pérdida para el contratista.

También se puede tomar el valor del VAC de forma porcentual:

$$VAC\% = VAC/BAC$$

$$VAC\% = -9.46\%$$

Para la interpretación de VAC% se usan los mismos criterios que para VAC solo que el resultado nos presenta qué porcentaje más o menos terminará costando la obra con respecto al presupuesto original.

Del resultado de la Variación al Concluir (VAC) este indicador nos dice la diferencia entre el costo final proyectado y el costo base del proyecto. En este caso obtuvimos el valor de 662,639.85. Lo que quiere decir que, si la obra mantienes los indicadores de la fecha de corte, la obra terminaría costando s/. 662,639.85 más.

- **Índice de Rendimiento del Costo a la Conclusión (CPIAC):**
Llamado Cost Performance Index at Completion en inglés, es la relación entre el presupuesto original para la obra y el costo que terminaría teniendo la obra de mantenerse los parámetros de la fecha de corte.

Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$CPIAC = BAC/EAC$$

$$CPIAC = 0.91$$

La interpretación de este dato, se hace de la siguiente manera:

- Si CPIAC es mayor que uno, quiere decir que el costo final de la obra será menor del presupuestado. Esto puede significar que se hizo un buen uso de los recursos.
- Si CPIAC es menor que uno, quiere decir que el costo final de la obra será mayor del presupuestado. Esto representa pérdidas para el contratista.

Del Índice de Rendimiento del Costo a la Conclusión (CPIAC) este indicador nos proporciona un dato similar al CPI pero en función al costo total de la obra y el presupuesto base. Aquí obtuvimos un valor de 0.91

lo que nos indica que el proyecto no hizo un buen uso de los recursos para la ejecución.

- **Tiempo Estimado al Concluir (EACt):** Llamado Time Estimate at Completion en inglés, es la proyección que se hace sobre cuánto tiempo más tomará completar las metas del proyecto.

Se calcula según la siguiente expresión:

$$EACt = Duración\ de\ la\ PMB / SPI$$

PMB es la línea base del proyecto, es decir, la curva S del PV. En este caso la duración es de 14 meses.

$$EACt = 15.41$$

La unidad de este resultado es el mes.

Del Tiempo Estimado al Concluir (EACt) este indicador nos dice cuántos meses tomará terminar el proyecto. En este caso tenemos el resultado de 15.41 meses.

- **Variación del Tiempo al Concluir (VACt):** Llamado Time Variance at Completion en inglés, es la diferencia de tiempo que hay entre el tiempo estimado al concluir y el tiempo de duración original del proyecto. Se calcula de la siguiente manera.

$$VACt = Duración\ de\ la\ PMB - EACt$$

$$VACt = -1.41$$

La interpretación de este dato, se hace de la siguiente manera:

- Si VACt es menor que cero, quiere decir que la obra tomará un plazo mayor de lo inicialmente planeado.
- Si VACt es mayor que cero, quiere decir que la obra tomará

menos plazo de lo inicialmente planeado.

También se puede tomar el valor del VACt de forma porcentual:

$$VACt\% = VACt/Duración\ de\ la\ PMB$$

$$VACt\% = -10.10\%$$

Para la interpretación de VAC% se usan los mismos criterios que para VAC solo que el resultado nos presenta qué porcentaje más o menos terminará durando la obra con respecto la programación original.

A partir de este resultado también se obtuvo el valor de VACt, que es la diferencia entre el plazo original del proyecto y lo que terminaría durando en las proyecciones. Aquí concluimos que la obra duraría 1.41 meses más, lo que podría incurrir en sanciones para el contratista, así como pérdidas económicas.

- **Índice de Desempeño del Cronograma al Concluir (SPIAct):** Llamado Time Schedule Performance Index at Coclution es la relación entre el cronograma original de la obra y el tiempo que tomaría terminar la obra de mantenerse los parámetros de la fecha de corte.

$$SPIAct = Duración\ de\ la\ PMB/EAct$$

$$SPIAct = 0.91$$

La interpretación de este dato, se hace de la siguiente manera:

- Si SPIAct es mayor que uno, quiere decir que la obra se completará en un tiempo menor al previsto.
- Si SPIAct es menor que uno, quiere decir que la obra se completará en un tiempo mayor al previsto.

Del Índice de Desempeño del Cronograma al Concluir obtuvimos el resultado de 0.91 lo que nos indica que la obra tomará más tiempo del

planeado en concluirse.

4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS

Mediante el estudio realizado, la hipótesis H_0 : Con la aplicación de la metodología del valor ganado se logrará controlar el avance físico y financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao – 2023 queda comprobada como se muestra en el capítulo IV.

La metodología del valor ganado nos permitió hacer un seguimiento del desarrollo del proyecto brindando indicadores que representaban la rentabilidad del presupuesto usado, así como el rendimiento general en tiempo de la obra.

Así se detectó sobrecostos en los meses de marzo y abril del 2021 con CPI de 0.92 y 0.96 que representaron sobrecostos de 27,992.79 y 21,043.60 soles respectivamente. También se detectaron retrasos en el cronograma en los meses de julio y agosto de 2021 con SPI de 0.88 y 0.93 que representaron saldos por valorizar de 300,274.09 y 218,140.91 soles; en agosto, setiembre y octubre de 2022 los SPI fueron de 0.97, 0.91 y 0.94 respectivamente representando saldos por valorizar de 194799.34, 629359.47, 438322.15 soles.

Las proyecciones nos permitieron predecir un plazo de término del proyecto de 15.41 meses y un costo final aproximado de S/. 7,670,547.09. Según estos datos se pudo tomar medidas tempranas para mejorar el rendimiento de la ejecución de las partidas y optimizar el uso de los recursos financieros para terminar el proyecto a tiempo y evitar pérdidas económicas para el contratista.

Por lo tanto, se comprueba la hipótesis H_0 como verdadera.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1. PRESENTAR LA CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

La aplicación del EVM hace seguimiento del avance financiero del proyecto mediante los valores de CPI mensuales mostrando valores por encima de la unidad en los meses en los que se hizo un mejor uso de los recursos de mayo de 2021 a noviembre de 2022 y valores menores a la unidad en los que se hizo un mal uso de los recursos como marzo y abril de 2021.

Por el lado del control del avance físico, el SPI dio valores mayores a la unidad entre los meses de marzo de 2021 a junio de 2021, setiembre de 2021 a julio de 2022 y noviembre de 2022 indicando un adelanto en la ejecución. Por el contrario, en los meses de julio y agosto de 2021 y de agosto a octubre de 2022 se obtuvieron valores menores a la unidad que indican atrasos.

En cuanto a las proyecciones en la fecha de corte al mes de setiembre, el EVM proporcionó los valores de 15.41 como tiempo de conclusión del proyecto y un costo final de 7,670,547.09 soles. Esto debido a problemas sociales en el lugar de ejecución de la obra que produjo que no se realicen las partidas de línea de conducción lo que produjo un atraso en el cronograma y la compra de insumos que no se llegaron a utilizar.

En el estudio realizado por Villamizar (2020), concluye que el EVM permite tener bases confiables de variación sobre la línea base de costos y tiempo. Menciona, además, que este seguimiento produjo un ahorro del 6.36% respecto al presupuesto base de su proyecto. Esto concuerda con los resultados obtenidos en esta investigación, ya que obtuvimos un ahorro final de 35,889.24 soles lo que se traduce como un 0.05% del presupuesto base. Si bien este ahorro es prácticamente despreciable con respecto al presupuesto base, hay que considerar que la obra presentó sobrecostos durante los primeros meses de ejecución y que aun así al final se logró culminar con un ahorro. A una conclusión parecida llegó Vélez (2019) en su

estudio, afirmando que la aplicación del EVM ayudará a la empresa y responsable del proyecto a tomar decisiones oportunas que mejoren el rendimiento y la finalización del proyecto.

Cholán (2022) en su estudio de aplicación del EVM evidenció fluctuaciones desfavorables en costos y tiempos de ejecución lo que se reflejó en los valores que obtuvo en las estimaciones de costo final del proyecto. Concluyó que si la obra continuaba con los indicadores actuales terminaría teniendo un sobre costo de 665,545.39. En el caso de nuestro estudio, pudimos estimar un costo final de 7,670,547.09 soles de acuerdo a los indicadores obtenidos hasta la fecha de corte de setiembre de 2022 lo que representaría una pérdida de 662639.85 soles. Pérdida que se evitó al tomar las medidas correctivas en los últimos meses de ejecución.

En la investigación de Tucto (2021), se afirma que la aplicación del EVM mejoró el CPI promedio de los tres proyectos que estudió de 0.68 a 1.17 y el SPI de 0.83 a 1.28. En esa misma línea, Pardavé (2018) aplicó el EVM a un proyecto de infraestructura obteniendo valores desfavorables que mejoró a través de la aplicación de la Metodología Lean. Los indicadores de EVM se mejoraron reduciendo el uso de horas hombre y reduciendo desperdicios. En el caso del proyecto de mejoramiento del sistema de riego en Chinchao, el CPI se logró mejorar de 0.92 a 1.01 en los primeros meses de ejecución y el SPI de 0.91 a 1 después de la fecha de corte. Estas mejoras se lograron controlando el rendimiento de la mano de obra y aumentando el personal obrero.

CONCLUSIONES

- La aplicación de la metodología del valor ganado para el control financiero del proyecto Mejoramiento y ampliación del servicio de agua del sistema de riego tecnificado en las localidades de Quinta Praga, Cochas Chico, Villa Sol, distrito de Chinchao, provincia de Huánuco – región Huánuco nos permitió identificar los atrasos y adelantos que se presentaron en la ejecución de la obra. Indicadores como el CPI nos dio información de la rentabilidad de la obra y el SPI nos dio información sobre el avance del cronograma de la obra.
- La aplicación del EVM en el proyecto nos mostró que durante la ejecución se hizo un buen uso de los recursos durante casi todos los meses, a excepción de los dos primeros meses donde se tuvo CPI de 0.92 y 0.96 debido a que se hizo la compra de tuberías a las que no se dio uso posteriormente. De ahí en adelante se tuvo CPI que variaron entre 1 y 1.01 lo que indica un pequeño beneficio para el contratista.
- La aplicación del EVM en el proyecto nos permitió identificar los meses en los que se vio atrasada la ejecución. El valor del SPI en estos meses con atraso fueron julio y agosto de 2021 con un valor de 0.88 y 0.92. Estos atrasos se debieron a que se encontró roca en vez de material suelto en las excavaciones para la línea de conducción de Villa Sol y Cochas Chico y en la red de distribución del sistema de riego de Quinta Praga. Adicional a ello, en la ejecución de las partidas de limpieza de terreno para la línea de conducción del sistema de Villa Sol, se encontraron conflictos sociales de los pobladores con la ejecución de la obra por no haber sido considerados en el proyecto, lo que posteriormente llevó a la reducción de prestaciones en esa zona del proyecto. Se aprecian también atrasos en los meses de agosto, setiembre y octubre de 2022, esto debido a que en estos meses se ejecutaron las partidas de cajones de paso, esto incluía cajones de paso que atravesaban la carretera Huánuco – Tingo María, para lo que se tuvo que gestionar permisos con el ministerio de transportes. El corte del asfalto, la conformación del suelo para la instalación de los bloques prefabricados de concreto para los cajones de

paso y la posterior instalación de nuevo asfalto se vio atrasada debido al alto tráfico en la zona. Los primeros tramos reasfaltados no quedaron óptimos para su uso, por lo que se tuvieron que volver a hacer con una mezcla asfáltica en frío de mejor calidad. En estos meses también se ejecutaron partidas de construcción de cámaras en las líneas de conducción y distribución y se observó que el rendimiento de los trabajadores no era óptimo, probablemente, debido a la cercanía de la culminación de la obra. En el mes de noviembre de 2022 se logró terminar satisfactoriamente con la obra como el valor de 1 de SPI lo indica. Esto se logró aumentando la mano de obra, y personal que verificaba el rendimiento de los trabajadores para optimizar el tiempo que restaba de cronograma.

- La aplicación del EVM en la fecha de corte de setiembre de 2022 nos permitió hacer proyecciones del desarrollo del proyecto en cuanto a su mes de finalización y costo final. El indicador TCPI con un valor de 0.96 no indicó que hasta el mes de setiembre todavía se podía hacer un mayor gasto para ejecutar la obra sin dejar de ser rentable. La proyección del costo final de la obra nos dio el monto de s/.7,670,547.09 lo que significa un sobre costo de s/.662,639.85 con respecto al presupuesto base del proyecto. La proyección de la fecha de finalización del proyecto nos dio como resultado un plazo total de 15.41 meses, lo que significa 1.41 meses más en la ejecución de obra. Al detectarse el bajo rendimiento de la mano de obra, las medidas que se tomaron para la mitigación de posibles atrasos y sobre costos fue aumentar la mano de obra y supervisar el rendimiento de la misma para que sea el mejor posible y así terminar la obra a tiempo.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso la aplicación del EVM durante la ejecución de cualquier proyecto de construcción civil, pública o privada, ya que sus indicadores nos permiten monitorizar el desarrollo del proyecto en todo momento.
- Se recomienda el desglose del proyecto en componentes y aplicar el EVM para cada uno de estos componentes del desglose, esto permitirá obtener indicadores más precisos, así como también ayudará a identificar de manera más rápida las causas de atrasos o sobrecostos.
- Se recomienda el uso del EVM para hacer proyecciones del desarrollo del proyecto y poner especial cuidado en la elección del tipo proyección del costo final. Las proyecciones basadas en la variación del cronograma y el índice de desempeño de cronograma pueden ser acertados siempre y cuando los indicadores como el SPI y CPI sean favorables. Si se presentan atrasos o rendimientos desfavorables de costo, es mejor utilizar la proyección basada en CPI y SPI, ya que da un valor más cercano a la realidad.
- Se recomienda expandir la investigación tomando en cuenta el SPI, con el cual se podrían calcular de forma precisa el ajuste en el rendimiento necesario para terminar el proyecto a tiempo. Esto podría ayudar a que se eviten sobrecostos en la contratación de más personal o de forzar al personal a trabajar a un rendimiento muy elevado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. G. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica* (6ª ed.). Editorial Episteme.
<https://abacoenred.org/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf-1.pdf>
- Carrasco, S. (2013). *Metodología de la investigación científica*. San Marcos.
https://www.sancristoballibros.com/libro/metodologia-de-la-investigacion-cientifica_45761
- Cholán, M. (2022). *Implementación del sistema de gestión mediante el método del valor ganado aplicado al proyecto Home Green Trujillo 2022* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional de la UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/103597>
- Contreras, E. (2019). *Gestión de proyectos de construcción, aplicando el método de valor ganado en la construcción de pabellón de la facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión* [Tesis de titulación, Universidad Nacional José Faustino Sanchez Carrion]. Repositorio UNJFSC. <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/2869>
- Coronel, S. (2017). *Propuesta de una Metodología de Control de Costos por Procesos para Empresas de Construcción, Basado en el Concepto del Valor Ganado* [Tesis de grado, Universidad Católica de Santa María]. Repositorio Institucional de la UCSM. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/6427>
- Fleming, Q., & Koppelman, J. (2016). *Earned value project management* [Gestión de proyectos de valor ganado] (4ª ed.). Project Management Institute.
https://books.google.com.pe/books/about/Earned_Value_Project_Management_Fourth_E.html?id=yOSuDgAAQBAJ&redir_esc=y
- Mattos, A. & Gonzáles, F. (2014). *Métodos de planificación y control de obras* (4ª ed.). Editorial Reverté.

https://www.libreriasur.com.pe/libro/metodos-de-planificacion-y-control-de-obras_109366

Haugan, G. (2002). *Effective work breakdown structures* [Estructuras efectivas de descomposición del trabajo]. Management Concepts.

<https://www.perlego.com/book/546219/effective-work-breakdown-structures-pdf>

Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). Mc Graw-Hill.

https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf

Hernández Sampieri, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.

http://www.biblioteca.cij.gob.mx/archivos/materiales_de_consulta

Kerzner, H. (2017). *Project management metrics, KPIs, and dashboards. A guide to measuring and monitoring project performance* [Métricas de gestión de proyectos, KPIs y tableros. Una guía para medir y monitorear el desempeño del proyecto] (3a ed.). Wiley.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119427599>

Lipke, W. (2003). Schedule is different [El cronograma es diferente]. *The measurable news*, 31(4), 31-34.

<https://www.earnedschedule.com/docs/schedule%20is%20different.pdf>

Moral Martín, L. V. (2017). *Aplicación del Método del Valor Ganado en Proyectos de Obra Pública* [Trabajo de fin de máster, Universidad de Oviedo]. Repositorio institucional de la Universidad de Oviedo. <https://digibuo.uniovi.es/dspace/handle/10651/43623>

Pardavé Dávila, A. (2018). *Eficiencia en el control de costos en un proyecto de infraestructura Educativa Inicial Tambillo, Aplicando Metodologías de Gestión basada en el valor ganado* [Tesis de titulación, Universidad

- Hermilio Valdizán]. Repositorio institucional UNHEVAL.
<https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/3987>
- Pérez Del Águila, W., & Dávila Ruiz, J. K. (2022). *Optimización de costos en obras de construcción utilizando el método del valor ganado, Tarapoto 2021* [Tesis de titulación, Universidad Científica del Perú]. Repositorio institucional de la UCP.
<http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/2160>
- Porras Rojas, R. (2022). *Método del Valor Ganado Aplicado al Control de Avance Físico y Financiero del Mejoramiento de la IE Julio Cesar Tello–Huaribamba* [Tesis de titulación, Universidad Peruana Los Andes]. Repositorio institucional de la UPLA.
<https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/4509>
- Project Management Institute. (2017). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide)* [Una guía de los fundamentos de la dirección de proyectos] (6ª ed.). Project Management Institute.
<https://www.pmi.org/standards/pmbok>
- Reglamento de la Ley N°30225, Ley de contrataciones del estado (2018).
<https://www.onpe.gob.pe/modTransparencia/programa-inversiones/normas/TUO-LEY-DE-CONTRATACIONES-ESTADO.pdf>
- Tamayo, M. (2001). *El proceso de la investigación científica* (4ª ed.). Editorial Limusa.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/227860/El_proceso_de_la_investigacion_cientifica_Mario_Tamayo.pdf
- Tucto, A. (2021). *Programación y control de costos aplicando la metodología de gestión de valor ganado en Obras de Ingeniería Civil en las ciudades de Lima y Pucallpa–2021* [Tesis de titulación, Universidad Hermilio Valdizán]. Repositorio institucional UNHEVAL.
<https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/7181>
- Vélez Macías, C. G. (2019). *Aplicación del análisis del método del valor ganado (EVM) basado en los fundamentos del PMBOK® para construcción civil y electromecánica de una plataforma de producción*

de petróleo en el Ecuador [Tesis de maestría, Universidad de las Américas]. Repositorio digital UDLA.

<https://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/11027>

Ventura Mamani, E. (2021). *Método del valor ganado para mejorar la efectividad en la ejecución de proyectos públicos de edificaciones* [Tesis de titulación, Universidad César Vallejo]. Repositorio digital institucional de la UCV.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/60540>

Villamizar Arenas, A. (2020). *Planeación para la aplicación del método del valor ganado en obra de geotecnia ejecutada sobre el derecho de vía del Oleoducto de Colombia* [Tesis de doctorado, Universidad Santo Tomás]. Repositorio institucional de la Universidad Santo Tomás.
<https://repository.usta.edu.co/handle/11634/29278>

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Do Nascimento López, N. (2025). *Metodología del valor ganado aplicado al control financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta praga, Cochas chico y Villa sol, Chinchao - 2023* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH. <http://...>

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla 16

Matriz de consistencia

| Título: Metodología del valor ganado aplicado al control financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023 | | | | |
|---|---|--|--|---|
| PROBLEMA | OBJETIVOS | HIPÓTESIS | VARIABLES | METODOLOGÍA |
| <p>Problema general</p> <p>¿De qué manera se podrá aplicar la metodología del valor ganado para controlar el avance físico y financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023?</p> <p>Problemas específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo se podrá aplicar la metodología del valor ganado en el cronograma para controlar el avance físico del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023? • ¿Cómo se podrá aplicar la | <p>Objetivo General</p> <p>Aplicar la metodología del valor ganado para controlar el avance físico y financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023.</p> <p>Objetivo específico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar la aplicación de la metodología del valor ganado en el cronograma para controlar el avance físico del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023. • Determinar la aplicación de la metodología del valor | <p>Hipótesis general</p> <p>H0: Con la aplicación de la metodología del valor ganado se logrará controlar el avance físico y financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023.</p> <p>H1: Con la aplicación de la metodología del valor ganado no se logrará controlar el avance físico y financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023.</p> | <p>Variable independiente</p> <p>Método del valor ganado</p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valor planificado (PV) • Valor ganado (EV) • Costo real (AC) <p>Variable dependiente</p> <p>Control de avance físico y avance financiero.</p> | <p>Enfoque: Cuantitativo Nivel: Descriptivo Diseño: No experimental.</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 10px auto;">M → O</div> <p>Dónde: M: Representa la muestra en estudio. O: Observación de la realidad</p> <p>Técnica: Entrevista: Guía de entrevista Análisis de documentos</p> <p>Población: Está conformada por 27 valorizaciones del expediente contractual y tres expedientes adicionales de la obra mejoramiento y ampliación</p> |

| | | | |
|--|---|--|--|
| <p>metodología del valor ganado en el presupuesto para controlar el avance financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao – 2023?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo se podrá aplicar la metodología del valor ganado para establecer las causas de la variación del cronograma y presupuesto del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao – 2023? | <p>ganado en el presupuesto para controlar el avance financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar la aplicación de la metodología del valor ganado para establecer causas de la variación del cronograma y presupuesto del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023. | <p>Dimensiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cronograma • Presupuesto | <p>del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao.</p> <p>Muestra: No probabilístico, está conformado por las 14 valorizaciones del expediente contractual de la obra mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao.</p> |
|--|---|--|--|

ANEXO 2

RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Figura 8

Resolución de aprobación del proyecto de investigación

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 2670-2023-D-FI-UDH

Huánuco, 09 de noviembre de 2023

Visto, el Oficio N° 1817-2023-C-PAIC-FI-UDH, mediante el cual el Coordinador Académico de Ingeniería Civil, remite el dictamen de los jurados revisores, del Trabajo de Investigación (Tesis) intitulado: **"METODOLOGÍA DEL VALOR GANADO APLICADO AL CONTROL FINANCIERO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO EN QUINTA PRAGA, COCHAS CHICO Y VILLA SOL, CHINCHAO - 2023"**, presentado por el (la) Bach. **Nicolas Eduardo DO NASCIMENTO LOPEZ**.

CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución N° 006-2001-R-AU-UDH, de fecha 24 de julio de 2001, se crea la Facultad de Ingeniería, y;

Que, mediante Resolución de Consejo Directivo N° 076-2019-SUNEDU/CD, de fecha 05 de junio de 2019, otorga la Licencia a la Universidad de Huánuco para ofrecer el servicio educativo superior universitario, y;

Que, mediante Resolución N° 1817-2023-D-FI-UDH, de fecha 24 de mayo de 2023, perteneciente al Bach. **Nicolas Eduardo DO NASCIMENTO LOPEZ** se le designó como ASESOR(A) al Mg. Elbio Fernando Felipe Matias, docente adscrito al Programa Académico de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería, y;

Que, según Oficio N° 1817-2023-C-PAIC-FI-UDH, del Coordinador Académico quien informa que los JURADOS REVISORES del Trabajo de Investigación (Tesis) intitulado: **"METODOLOGÍA DEL VALOR GANADO APLICADO AL CONTROL FINANCIERO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO EN QUINTA PRAGA, COCHAS CHICO Y VILLA SOL, CHINCHAO - 2023"**, presentado por el (la) Bach. **Nicolas Eduardo DO NASCIMENTO LOPEZ**, integrado por los siguientes docentes: Mg. Johnny Prudencio Jacha Rojas (Presidente), Mg. Juan Carlos Barboza Quispe (Secretario) y Mg. Luis Fernando Narro Jara (Vocal), quienes declaran APTO para ser ejecutado el Trabajo de Investigación (Tesis), y;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Primero. - APROBAR, el Trabajo de Investigación (Tesis) y su ejecución intitulado: **"METODOLOGÍA DEL VALOR GANADO APLICADO AL CONTROL FINANCIERO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO EN QUINTA PRAGA, COCHAS CHICO Y VILLA SOL, CHINCHAO - 2023"**, presentado por el (la) Bach. **Nicolas Eduardo DO NASCIMENTO LOPEZ** para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil, del Programa Académico de Ingeniería Civil de la Universidad de Huánuco.

Artículo Segundo. - El Trabajo de Investigación (Tesis) deberá ejecutarse hasta un plazo máximo de 1 año de su Aprobación. En caso de incumplimiento podrá solicitar por única vez la ampliación del mismo (6 meses).

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
[Firma]
Mg. Elbio Fernando Felipe Matias
SECRETARÍA DE ASESORIA



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
[Firma]
Mg. Bartha Campos Ruiz
DECANO

Distribución:

Fac. de Ingeniería - PAIC - Asesor - Exp. Graduando - Interesado - Archivo
BCH/CI/ML/ata

ANEXO 3

RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Figura 9

Resolución de asignación de asesor de tesis

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 1093-2023-D-FI-UDH

Huánuco, 11 de mayo de 2023

Visto, el Oficio N° 766-2023-C-PAIC-FI-UDH presentado por el Coordinador del Programa Académico de Ingeniería Civil y el Expediente N° 411037-0000004122, del Bach. **Nicolas Eduardo DO NASCIMENTO LOPEZ**, quien solicita Asesor de Tesis, para desarrollar el trabajo de investigación (Tesis).

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo a la Nueva Ley Universitaria 30220, Capítulo V, Art 45° inc. 45.2, es procedente su atención, y;

Que, según el Expediente N° 411037-0000004122, presentado por el (la) Bach. **Nicolas Eduardo DO NASCIMENTO LOPEZ**, quien solicita Asesor de Tesis, para desarrollar su trabajo de investigación (Tesis), el mismo que propone al Mg. Elbio Fernando Felipe Matias, como Asesor de Tesis, y;

Que, según lo dispuesto en el Capítulo II, Art. 27 y 28 del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco vigente, es procedente atender lo solicitado, y;

Estando a Las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Primero. - DESIGNAR, como Asesor de Tesis del Bach. **Nicolas Eduardo DO NASCIMENTO LOPEZ**, al Mg. Elbio Fernando Felipe Matias, Docente del Programa Académico de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería.

Artículo Segundo. - El interesado tendrá un plazo máximo de 6 meses para solicitar revisión del Trabajo de Investigación (Tesis). En todo caso deberá de solicitar nuevamente el trámite con el costo económico vigente.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



Distribución:

Fac. de Ingeniería - PAIC - Asesor - Mat. y Reg. Acad. - Interesado - Archivo
BLCRE:ZMI/vta.

ANEXO 4

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA

Figura 10

Carta de autorización de uso de información de empresa



Huánuco, 06 de julio de 2023

CARTA DE AUTORIZACIÓN USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA

Yo Ludy Lisbeth Tafur Martel identificada con DNI 40290518, en mi calidad de representante legal del Consorcio New Rain con R.U.C. N° 20606939885, ubicada en la ciudad de Huánuco

OTORGO AUTORIZACIÓN,

Al señor Nicolas Eduardo Do Nascimento López, identificado con DNI N° 76136217, egresado de la carrera profesional de Ingeniería Civil para que utilice la siguiente información de la empresa:

- Información del control físico y financiero del proyecto "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO EN LAS LOCALIDADES DE QUINTA PRAGA, COCHAS CHICO, VILLA SOL, DISTRITO DE CHINCHAO, PROVINCIA DE HUANUCO – REGION HUANUCO. CUI: 2284831"

Con la finalidad de que pueda desarrollar su Trabajo de investigación (Tesis) para optar por el Título Profesional de Ingeniero Civil.

CONSORCIO
NEW
rain
Ludy Lisbeth Tafur Martel
DNI: 40290518

.....
LUDY LISBETH TAFUR MARTEL
REPRESENTANTE LEGAL DEL CONSORCIO NEW RAIN
DNI: 40290518

.....
NICOLAS EDUARDO DO NASCIMENTO LÓPEZ
DNI: 76136217

Jr. Mayo N° 366 Llicua
Amarilis – Huánuco

Celular: 965915240
Correo: consorcionewrain@hotmail.com

ANEXO 5 UBICACIÓN DEL PROYECTO

Figura 11

Ubicación del proyecto



ANEXO 6

HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Figura 12

Ficha de diagnóstico marzo de 2021



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
 FACULTAD DE INGENIERÍA - PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA DE DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DEL PROYECTO

Título de la investigación: "Metodología del valor ganado aplicado al control financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023".

Objetivo: Aplicar la metodología del valor ganado para controlar el avance físico y financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023.

Empresa: Consorcio New Rain

Plazo de ejecución: 14 meses

| | | | |
|--|---------------|-------------------------------------|--|
| Mes | Marzo de 2021 | | |
| Avance Físico | | | |
| Valor Ganado (Monto Valorizado) | 343,221.71 | | |
| Valor Planificado | 319,800.71 | | |
| Atraso | Si | | No <input checked="" type="checkbox"/> |
| Comentarios: | | | |
| | | | |
| Avance Financiero | | | |
| Costo Real | 371,214.50 | | |
| Valor Ganado (Monto Valorizado) | 343,221.71 | | |
| Sobrecosto | Si | <input checked="" type="checkbox"/> | No |
| Comentarios: En este mes se realizó la compra de la totalidad de tubería 215 LDC que posteriormente no fue utilizada. | | | |


 Lady Elizabeth Tafur Magall
 DPT. INGENIERÍA
 REPRESENTANTE COMÚN

Figura 13

Ficha de diagnóstico abril de 2021



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

FACULTAD DE INGENIERÍA - PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA DE DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DEL PROYECTO

Título de la investigación: "Metodología del valor ganado aplicado al control financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023".

Objetivo: Aplicar la metodología del valor ganado para controlar el avance físico y financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023.

Empresa: Consorcio New Rain

Plazo de ejecución: 14 meses

| | |
|-----|---------------|
| Mes | ABRIL DE 2021 |
|-----|---------------|

| Avance Físico | | | | |
|---------------------------------|----|------------|----|---|
| Valor Ganado (Monto Valorizado) | | 111,000.61 | | |
| Valor Planificado | | 85,094.90 | | |
| Atraso | Si | | No | X |
| Comentarios: | | | | |

| Avance Financiero | | | | |
|---------------------------------|----|------------|----|--|
| Costo Real | | 104,051.42 | | |
| Valor Ganado (Monto Valorizado) | | 111,000.61 | | |
| Sobrecosto | Si | X | No | |
| Comentarios: | | | | |

Consorcio NEW RAIN

 Lady Lisbeth Tafur Mariscal

 DNI: 40280518

 REPRESENTANTE COMÚN

Figura 14

Ficha de diagnóstico mayo de 2021



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

FACULTAD DE INGENIERÍA - PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA DE DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DEL PROYECTO

Título de la investigación: "Metodología del valor ganado aplicado al control financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023".

Objetivo: Aplicar la metodología del valor ganado para controlar el avance físico y financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023.

Empresa: Consorcio New Rain

Plazo de ejecución: 14 meses

| | |
|-----|--------------|
| Mes | Mayo de 2021 |
|-----|--------------|

| Avance Físico | | | | |
|---------------------------------|----|------------|----|---|
| Valor Ganado (Monto Valorizado) | | 400,030.21 | | |
| Valor Planificado | | 391,637.38 | | |
| Atraso | Sí | | No | X |
| Comentarios: | | | | |

| Avance Financiero | | | | |
|---------------------------------|----|------------|----|---|
| Costo Real | | 371,034.51 | | |
| Valor Ganado (Monto Valorizado) | | 400,030.21 | | |
| Sobrecosto | Sí | | No | X |
| Comentarios: | | | | |


 Ludy Lisbeth Tafur-Martel
 REPRESENTANTE COMUN

Figura 15

Ficha de diagnóstico junio de 2021



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

FACULTAD DE INGENIERÍA - PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA DE DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DEL PROYECTO

Título de la investigación: "Metodología del valor ganado aplicado al control financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023".

Objetivo: Aplicar la metodología del valor ganado para controlar el avance físico y financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023.

Empresa: Consorcio New Rain

Plazo de ejecución: 14 meses

| | |
|-----|---------------|
| Mes | JUNIO DE 2021 |
|-----|---------------|

| Avance Físico | | | | |
|---------------------------------|----|------------|----|---|
| Valor Ganado (Monto Valorizado) | | 853,688.71 | | |
| Valor Planificado | | 781,400.79 | | |
| Atraso | Sí | | No | X |
| Comentarios: | | | | |

| Avance Financiero | | | | |
|---------------------------------|----|------------|----|--|
| Costo Real | | 861,544.68 | | |
| Valor Ganado (Monto Valorizado) | | 853,688.71 | | |
| Sobrecosto | Sí | X | No | |
| Comentarios: | | | | |

CONSORCIO NEW RAIN

 Lady Lisbeth Tafur Martel

 D.M. 4096015

 REPRESENTANTE COMÚN

Figura 16

Ficha de diagnóstico julio de 2021



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

FACULTAD DE INGENIERÍA - PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA DE DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DEL PROYECTO

Título de la investigación: "Metodología del valor ganado aplicado al control financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023".

Objetivo: Aplicar la metodología del valor ganado para controlar el avance físico y financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023.

Empresa: Consorcio New Rain

Plazo de ejecución: 14 meses

| | |
|-----|---------------|
| Mes | JULIO DE 2021 |
|-----|---------------|

| Avance Físico | | | | |
|--|----|------------|----|--|
| Valor Ganado (Monto Valorizado) | | 515,783.23 | | |
| Valor Planificado | | 946,064.77 | | |
| Atraso | Si | X | No | |
| Comentarios: SE ENCONTRÓ BOCA EN LA ZONA DONDE DEBÍO HABER TIERRA SUelta. POR LO QUE SE TUVO QUE USAR BOTONETILLAS. ESTO PRODUJO UN ATRASO EN LA EJECUCIÓN DE LA PARTIDA DE EXCAVACION PARA LINEA DE CONDUCCIÓN DE VILLA SOL Y COCHAS CHICO. | | | | |

| Avance Financiero | | | | |
|---------------------------------|----|------------|----|---|
| Costo Real | | 500,415.87 | | |
| Valor Ganado (Monto Valorizado) | | 515,783.23 | | |
| Sobrecosto | Si | | No | X |
| Comentarios: | | | | |

Consorcio New Rain

 Ludy Lisbeth Tafur Martel

 DNI: 40270018

 REPRESENTANTE COMON

Figura 17

Ficha de diagnóstico agosto de 2021



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

FACULTAD DE INGENIERÍA - PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA DE DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DEL PROYECTO

Título de la investigación: "Metodología del valor ganado aplicado al control financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023".

Objetivo: Aplicar la metodología del valor ganado para controlar el avance físico y financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023.

Empresa: Consorcio New Rain

Plazo de ejecución: 14 meses

| | |
|-----|----------------|
| Mes | AGOSTO DE 2021 |
|-----|----------------|

| Avance Físico | | | |
|--|------------|----|---|
| Valor Ganado (Monto Valorizado) | 715,259.28 | | |
| Valor Planificado | 633,126.10 | | |
| Atraso | Si | No | X |
| Comentarios: SE ENCONTRÓ BARRIO EN LA ZONA DE EXCLUSIÓN PARA LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DEL SECTOR DE QUINTA PRAGA. | | | |

| Avance Financiero | | | |
|---------------------------------|------------|---|----|
| Costo Real | 715,354.12 | | |
| Valor Ganado (Monto Valorizado) | 715,259.28 | | |
| Sobrecosto | Si | X | No |
| Comentarios: | | | |

consorcio
NEW
rain
Lady Lisbeth Vilfar Marul
DNI: 44000510
REPRESENTANTE COMÚN

Figura 18

Ficha de diagnóstico setiembre de 2021



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

FACULTAD DE INGENIERÍA - PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA DE DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DEL PROYECTO

Título de la investigación: "Metodología del valor ganado aplicado al control financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023".

Objetivo: Aplicar la metodología del valor ganado para controlar el avance físico y financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023.

Empresa: Consorcio New Rain

Plazo de ejecución: 14 meses

| | |
|-----|--------------------|
| Mes | SEPTIEMBRE DE 2021 |
|-----|--------------------|

| Avance Físico | | | | |
|---------------------------------|----|------------|----|---|
| Valor Ganado (Monto Valorizado) | | 833,233.44 | | |
| Valor Planificado | | 545,484,95 | | |
| Atraso | Si | | No | X |
| Comentarios: | | | | |

| Avance Financiero | | | | |
|---------------------------------|----|------------|----|---|
| Costo Real | | 827,419.38 | | |
| Valor Ganado (Monto Valorizado) | | 833,233.44 | | |
| Sobrecosto | Si | | No | X |
| Comentarios: | | | | |

Ludy Lisbeth Tafur Martel

 DRA. INGENIERA

 REPRESENTANTE COMUN

Figura 19

Ficha de diagnóstico octubre de 2021



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

FACULTAD DE INGENIERÍA - PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA DE DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DEL PROYECTO

Título de la investigación: "Metodología del valor ganado aplicado al control financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023".

Objetivo: Aplicar la metodología del valor ganado para controlar el avance físico y financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023.

Empresa: Consorcio New Rain

Plazo de ejecución: 14 meses

| | |
|-----|-----------------|
| Mes | Octubre de 2021 |
|-----|-----------------|

| Avance Físico | | | | |
|---------------------------------|----|--------------|----|---|
| Valor Ganado (Monto Valorizado) | | 1,080,614.01 | | |
| Valor Planificado | | 576,820.62 | | |
| Atraso | Sí | | No | X |
| Comentarios: | | | | |

| Avance Financiero | | | | |
|---------------------------------|----|--------------|----|--|
| Costo Real | | 1,085,217.27 | | |
| Valor Ganado (Monto Valorizado) | | 1,080,614.01 | | |
| Sobrecosto | Sí | X | No | |
| Comentarios: | | | | |


 Ludy Lisbeth Viquez Mantel
 GERENTE GENERAL
 REPRESENTANTE COMUN

Figura 20

Ficha de diagnóstico noviembre de 2021



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

FACULTAD DE INGENIERÍA - PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA DE DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DEL PROYECTO

Título de la investigación: "Metodología del valor ganado aplicado al control financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023".

Objetivo: Aplicar la metodología del valor ganado para controlar el avance físico y financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023.

Empresa: Consorcio New Rain

Plazo de ejecución: 14 meses

| | |
|-----|-------------------|
| Mes | NOVIEMBRE DE 2021 |
|-----|-------------------|

| Avance Físico | | | | |
|---------------------------------|----|-------------|----|---|
| Valor Ganado (Monto Valorizado) | | 401, 211.70 | | |
| Valor Planificado | | 153, 246.71 | | |
| Atraso | Sí | | No | X |
| Comentarios: | | | | |

| Avance Financiero | | | | |
|---------------------------------|----|-------------|----|---|
| Costo Real | | 387, 895.09 | | |
| Valor Ganado (Monto Valorizado) | | 401, 211.70 | | |
| Sobrecosto | Sí | | No | X |
| Comentarios: | | | | |

Ludy Lisbeth Talarza Martel

 REPRESENTANTE COMON

Figura 21

Ficha de diagnóstico julio de 2022



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

FACULTAD DE INGENIERÍA - PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA DE DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DEL PROYECTO

Título de la investigación: "Metodología del valor ganado aplicado al control financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023".

Objetivo: Aplicar la metodología del valor ganado para controlar el avance físico y financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023.

Empresa: Consorcio New Rain

Plazo de ejecución: 14 meses

| | |
|-----|---------------|
| Mes | Julio de 2022 |
|-----|---------------|

| Avance Físico | | | | |
|---------------------------------|----|------------|----|--|
| Valor Ganado (Monto Valorizado) | | 498,733.85 | | |
| Valor Planificado | | 797,624.17 | | |
| Atraso | Si | X | No | |
| Comentarios: | | | | |

| Avance Financiero | | | | |
|---------------------------------|----|------------|----|---|
| Costo Real | | 495,455.36 | | |
| Valor Ganado (Monto Valorizado) | | 498,733.85 | | |
| Sobrecosto | Si | | No | X |
| Comentarios: | | | | |

Ludy Lisseth Vafur Marín

 PRESIDENTA

 REPRESENTANTE COMÚN

Figura 22

Ficha de diagnóstico agosto de 2022



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

FACULTAD DE INGENIERÍA - PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA DE DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DEL PROYECTO

Título de la investigación: "Metodología del valor ganado aplicado al control financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023".

Objetivo: Aplicar la metodología del valor ganado para controlar el avance físico y financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023.

Empresa: Consorcio New Rain

Plazo de ejecución: 14 meses

| | |
|-----|----------------|
| Mes | Agosto de 2022 |
|-----|----------------|

| Avance Físico | | | | |
|---|----|--------------|----|--|
| Valor Ganado (Monto Valorizado) | | 313,477.76 | | |
| Valor Planificado | | 1,030,752.73 | | |
| Atraso | Si | X | No | |
| Comentarios: ATRASO EN LOS PERMISOS PARA LA INTERVENCIÓN DE LA CARRETERA CENTRAL. | | | | |

| Avance Financiero | | | | |
|---------------------------------|----|------------|----|--|
| Costo Real | | 315,499.24 | | |
| Valor Ganado (Monto Valorizado) | | 313,477.76 | | |
| Sobrecosto | Si | X | No | |
| Comentarios: | | | | |

Lady Lisbeth Yafur Marañón

 REPRESENTANTE COMARIN

Figura 23

Ficha de diagnóstico setiembre de 2022



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA - PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA DE DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DEL PROYECTO

Título de la investigación: "Metodología del valor ganado aplicado al control financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023".

Objetivo: Aplicar la metodología del valor ganado para controlar el avance físico y financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023.

Empresa: Consorcio New Rain

Plazo de ejecución: 14 meses

| | |
|-----|--------------------|
| Mes | SEPTIEMBRE DE 2022 |
|-----|--------------------|

| Avance Físico | | | | |
|--|----|-------------------------------------|----|--------------------------|
| Valor Ganado (Monto Valorizado) | | 164,872.25 | | |
| Valor Planificado | | 599,432.38 | | |
| Atraso | Si | <input checked="" type="checkbox"/> | No | <input type="checkbox"/> |
| Comentarios: ATRASO DEBIDO AL ALTO TRÁFICO EN LO COMARCAS CENTRAL. | | | | |

| Avance Financiero | | | | |
|---------------------------------|----|--------------------------|----|-------------------------------------|
| Costo Real | | 159,541.37 | | |
| Valor Ganado (Monto Valorizado) | | 164,872.25 | | |
| Sobrecosto | Si | <input type="checkbox"/> | No | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Comentarios: | | | | |

Consorcio NEW RAIN

 Lady Lisbeth Talamantes

 C.E. 4039016

 REPRESENTANTE COMUN

Figura 24

Ficha de diagnóstico octubre de 2022



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

FACULTAD DE INGENIERÍA - PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA DE DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DEL PROYECTO

Título de la investigación: "Metodología del valor ganado aplicado al control financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023".

Objetivo: Aplicar la metodología del valor ganado para controlar el avance físico y financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023.

Empresa: Consorcio New Rain

Plazo de ejecución: 14 meses

| | |
|-----|-----------------|
| Mes | OCTUBRE DE 2022 |
|-----|-----------------|

| Avance Físico | | | | |
|---------------------------------|----|------------|----|---|
| Valor Ganado (Monto Valorizado) | | 312,442.88 | | |
| Valor Planificado | | 121,409.56 | | |
| Atraso | Si | | No | X |
| Comentarios: | | | | |

| Avance Financiero | | | | |
|--|----|------------|----|--|
| Costo Real | | 313,159.65 | | |
| Valor Ganado (Monto Valorizado) | | 312,442.88 | | |
| Sobrecosto | Si | X | No | |
| Comentarios: SE TUVO QUE VOLVER A ASFALTAR TRAMOS DE LA CARRETERA CENTRAL DEBIDO A QUE LA PRIMERA VEZ SE HUNDIÓ Y GENERÓ MOLESTAR A LOS CONDUCTORES. | | | | |

Ludy Lisbeth Nafar Masaki

 DPO. INGENIERO

 REPRESENTANTE COMEN

Figura 25

Ficha de diagnóstico noviembre de 2022



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

FACULTAD DE INGENIERÍA - PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

FICHA DE DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DEL PROYECTO

Título de la investigación: "Metodología del valor ganado aplicado al control financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023".

Objetivo: Aplicar la metodología del valor ganado para controlar el avance físico y financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023.

Empresa: Consorcio New Rain

Plazo de ejecución: 14 meses

| | |
|-----|-------------------|
| Mes | NOVIEMBRE DE 2022 |
|-----|-------------------|

| Avance Físico | | | | |
|---|------------|--|----|---|
| Valor Ganado (Monto Valorizado) | 464,337.63 | | | |
| Valor Planificado | 26,015.48 | | | |
| Atraso | Si | | No | X |
| Comentarios: SE AUMENTÓ LA MANO DE OBRA Y PERSONAL TÉCNICO PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO Y CUMPLIR SATISFACTORIAMENTE CON TODOS LOS PUNTOS DEL PROYECTO | | | | |

| Avance Financiero | | | | |
|---------------------------------|------------|--|----|---|
| Costo Real | 464,215.54 | | | |
| Valor Ganado (Monto Valorizado) | 464,337.63 | | | |
| Sobrecosto | Si | | No | X |
| Comentarios: | | | | |


 Ludy Lisbeth Tauri Martel
 DNI 40742018
 REPRESENTANTE COMON

Figura 26

Formato de uso de la metodología del valor ganado



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERIA, PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL
FORMATO DE USO DE LA TÉCNICA DE VALOR GANADO

Título de la investigación: "Metodología del valor ganado aplicado al control financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023"

Objetivo: Aplicar la metodología del valor ganado para controlar el avance físico y financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023.

Empresa: Consorcio New Rain

Plazo de ejecución: 14 meses

| Mes | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | |
|--------------------------------------|------|------------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| Valor Planificado | | 319,800.71 | 85,094.90 | 391,537.38 | 781,400.79 | 946,084.77 | 633,126.10 | 545,484.95 | 576,820.62 | 153,246.71 | 797,624.17 | 1,030,752.73 | 599,432.38 | 121,405.56 | 26,015.48 | |
| Valor Ganado | | 343,221.71 | 111,000.61 | 400,030.21 | 853,688.71 | 515,783.23 | 715,259.28 | 833,233.44 | 1,080,614.01 | 401,211.70 | 498,733.85 | 313,477.76 | 164,672.25 | 312,442.88 | 464,337.63 | |
| Costo Real | | 371,214.50 | 104,051.42 | 371,034.51 | 861,544.68 | 500,415.87 | 715,354.12 | 827,419.38 | 1,085,217.27 | 387,895.09 | 495,455.38 | 315,499.24 | 159,541.37 | 313,159.65 | 464,215.54 | |
| Valor Planificado Acumulado | PV | 319,800.71 | 404,895.61 | 796,532.99 | 1,577,933.78 | 2,523,988.55 | 3,157,124.64 | 3,702,609.59 | 4,279,430.21 | 4,432,676.93 | 5,230,301.10 | 6,261,053.83 | 6,860,486.20 | 6,981,891.77 | 7,007,907.24 | |
| Valor Ganado Acumulado | EV | 343,221.71 | 454,222.32 | 854,252.52 | 1,707,941.23 | 2,223,724.46 | 2,938,983.74 | 3,772,217.18 | 4,852,831.18 | 5,254,042.88 | 5,752,776.73 | 6,066,254.49 | 6,231,126.74 | 6,543,569.62 | 7,007,907.24 | |
| Costo Real Acumulado | AC | 371,214.50 | 475,265.92 | 846,300.43 | 1,707,845.11 | 2,208,260.98 | 2,923,615.10 | 3,751,034.48 | 4,836,251.75 | 5,224,146.84 | 5,719,602.20 | 6,035,101.44 | 6,194,642.81 | 6,507,802.46 | 6,972,018.00 | |
| Variación del Cronograma | SV | 23,421.00 | 49,326.71 | 57,719.53 | 130,007.45 | -300,274.09 | -218,140.91 | 89,607.58 | 573,400.97 | 821,365.96 | 522,475.53 | -194,799.34 | -629,359.47 | -438,322.15 | 0.00 | |
| Variación del Costo | CV | -27,992.79 | -21,043.60 | 7,952.09 | 96.12 | 15,463.48 | 15,368.64 | 21,182.70 | 16,579.43 | 29,896.04 | 33,174.53 | 31,153.05 | 36,483.93 | 35,767.16 | 35,889.24 | |
| Índice de Rendimiento del Cronograma | SPI | 1.07 | 1.12 | 1.07 | 1.08 | 0.88 | 0.93 | 1.02 | 1.13 | 1.19 | 1.10 | 0.97 | 0.91 | 0.94 | 1.00 | |
| Índice de Rendimiento del Costo | CPI | 0.92 | 0.96 | 1.01 | 1.00 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.00 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | |
| Estimación a la Conclusión | EAC | | | | | | | | | | | | | | 7,670,547.09 | |
| Variación a la Conclusión | VAC | | | | | | | | | | | | | | | -662,639.85 |
| Tiempo Estimado al Concluir | EACt | | | | | | | | | | | | | | | 15.41 |
| Variación del Tiempo al Concluir | VACt | | | | | | | | | | | | | | | -1.41 |

ANEXO 7 PANEL FOTOGRÁFICO

Figura 27

Reservorio del sector de Villa Sol



Figura 28

Caseta de válvulas del reservorio del sector de Villa Sol



Figura 29

Reservorio del sector de Quinta Praga



Figura 30

Elaboración de testigos de concreto durante el vaciado de desarenador



Figura 31

Encofrado de desarenador



ANEXO 8

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Figura 32


Validación de instrumento

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERIA, PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL
FORMATO DE USO DE LA TÉCNICA DE VALOR GANADO

Título de la investigación: "Metodología del valor ganado aplicado al control de avance físico y financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023"

Objetivo: Aplicar la metodología del valor ganado aplicado al control de avance físico y financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023.

| Mes | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|--------------------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| Valor Planificado (PV) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Valor Ganado (EV) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Costo Real (AC) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Valor Planificado Acumulado | PV | | | | | | | | | | | | | | |
| Valor Ganado acumulado | EV | | | | | | | | | | | | | | |
| Costo real acumulado | AC | | | | | | | | | | | | | | |
| Variación del cronograma | SV | | | | | | | | | | | | | | |
| Variación del costo | CV | | | | | | | | | | | | | | |
| Índice de rendimiento del cronograma | SPI | | | | | | | | | | | | | | |
| Índice de rendimiento de costos | CPI | | | | | | | | | | | | | | |
| Índice de rendimiento global | CSI | | | | | | | | | | | | | | |
| Estimado a la conclusión | EAC | | | | | | | | | | | | | | |
| Estimado hasta la conclusión | ETC | | | | | | | | | | | | | | |
| Variación a la conclusión | VAC | | | | | | | | | | | | | | |



 Firma del experto.
 José W. TUNAYZA LAYI
 Reg. CIP. 133175

Figura 33

Validación de instrumento



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

FACULTAD DE INGENIERÍA, PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL

FICHA DE DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DEL PROYECTO

Título de la investigación: "Metodología del valor ganado aplicado al control de avance físico y financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023".

Objetivo: Aplicar la metodología del valor ganado aplicado al control de avance físico y financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023.

| | | | |
|--------------------------|--|---------|--|
| Diagnóstico del proyecto | | Fecha | |
| Proyecto | | Empresa | |

SITUACIÓN DEL CRONOGRAMA

| | | | | | | |
|--------|----|--|----|--|-------|--|
| Atraso | Si | | No | | Plazo | |
|--------|----|--|----|--|-------|--|

Comentarios:

| | | | | | | |
|----------------------|--|------------|----|----|-------|--|
| SITUACIÓN FINANCIERA | | | | | | |
| Costo Actual | | Sobrecoste | Si | No | Valor | |

Comentarios:



Firma del experto.
Jose W. TUANOMALARI
Reg. CIP N: 133135

Figura 34

Validación de instrumento

| Validación del instrumento | | | | |
|----------------------------|--|-----------------|-----------------|---------------|
| Ítem | Descripción | NO Aceptable | SI Aceptable | Observaciones |
| Formato Nº 1 | Formato para el uso de la técnica del Valor Ganado | | ✓ | |
| Formato Nº 2 | Ficha de Diagnóstico del Estado Actual del Proyecto | | ✓ | |

Promedio de valoración:

Opinión de la aplicabilidad:

() el instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.

() el instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Huánuco, 19 de octubre del 2023


.....
Firma del experto.
José W. TUANSAMA Lavi
Reg. CIP N. 133135

Figura 35

Validación de instrumento

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERIA, PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL
FORMATO DE USO DE LA TÉCNICA DE VALOR GANADO

Título de la investigación: "Metodología del valor ganado aplicado al control de avance físico y financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023"

Objetivo: Aplicar la metodología del valor ganado aplicado al control de avance físico y financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023.

| Mes | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|--------------------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| Valor Planificado (PV) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Valor Ganado (EV) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Costo Real (AC) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Valor Planificado Acumulado | PV | | | | | | | | | | | | | | |
| Valor Ganado acumulado | EV | | | | | | | | | | | | | | |
| Costo real acumulado | AC | | | | | | | | | | | | | | |
| Variación del cronograma | SV | | | | | | | | | | | | | | |
| Variación del costo | CV | | | | | | | | | | | | | | |
| Índice de rendimiento del cronograma | SPI | | | | | | | | | | | | | | |
| Índice de rendimiento de costos | CPI | | | | | | | | | | | | | | |
| Índice de rendimiento global | CSI | | | | | | | | | | | | | | |
| Estimado a la conclusión | EAC | | | | | | | | | | | | | | |
| Estimado hasta la conclusión | ETC | | | | | | | | | | | | | | |
| Variación a la conclusión | VAC | | | | | | | | | | | | | | |



Firma del experto.

Yennifer Pamela
 Malpartida Valderama
 CIP 93635

Figura 36

Validación de instrumento



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

FACULTAD DE INGENIERÍA, PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL

FICHA DE DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DEL PROYECTO

Título de la investigación: "Metodología del valor ganado aplicado al control de avance físico y financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023".

Objetivo: Aplicar la metodología del valor ganado aplicado al control de avance físico y financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023.

| | | | |
|--------------------------|--|---------|--|
| Diagnóstico del proyecto | | Fecha | |
| Proyecto | | Empresa | |

SITUACIÓN DEL CRONOGRAMA

| Atraso | Si | No | Plazo |
|--------|----|----|-------|
| | | | |

Comentarios:

| SITUACIÓN FINANCIERA | | | | | |
|----------------------|------------|----|----|-------|--|
| Costo Actual | Sobrecoste | Si | No | Valor | |
| | | | | | |

Comentarios:


.....
Firma del experto.
Yennifer Pamela
Mabartida Valderama
CIP 93635

Figura 37

Validación de instrumento

| Validación del instrumento | | | | |
|----------------------------|---|--------------|--------------|---------------|
| Ítem | Descripción | NO Aceptable | SI Aceptable | Observaciones |
| Formato Nº 1 | Formato para el uso de la técnica del Valor Ganado | | X | |
| Formato Nº 2 | Ficha de Diagnóstico del Estado Actual del Proyecto | | X | |

Promedio de valoración:

Opinión de la aplicabilidad:

(X) el instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.

() el instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Huánuco, 19 de octubre del 2023

Firma del experto.

Yoneyst Pamela
Malpoutida Valderrama
CIP 93635

Figura 38

Validación de instrumento

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERIA, PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL
FORMATO DE USO DE LA TÉCNICA DE VALOR GANADO

Título de la investigación: "Metodología del valor ganado aplicado al control de avance físico y financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023"

Objetivo: Aplicar la metodología del valor ganado aplicado al control de avance físico y financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023.

| Mes | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|--------------------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| Valor Planificado (PV) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Valor Ganado (EV) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Costo Real (AC) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Valor Planificado Acumulado | PV | | | | | | | | | | | | | | |
| Valor Ganado acumulado | EV | | | | | | | | | | | | | | |
| Costo real acumulado | AC | | | | | | | | | | | | | | |
| Variación del cronograma | SV | | | | | | | | | | | | | | |
| Variación del costo | CV | | | | | | | | | | | | | | |
| Índice de rendimiento del cronograma | SPi | | | | | | | | | | | | | | |
| Índice de rendimiento de costos | CPI | | | | | | | | | | | | | | |
| Índice de rendimiento global | CSI | | | | | | | | | | | | | | |
| Estimado a la conclusión | EAC | | | | | | | | | | | | | | |
| Estimado hasta la conclusión | ETC | | | | | | | | | | | | | | |
| Variación a la conclusión | VAC | | | | | | | | | | | | | | |


.....

 Firma del experto.
 D.P: 113293
 MAGISTER
 ING. William Paolo TABOADA TRUJILLO

Figura 39

Validación de instrumento



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

FACULTAD DE INGENIERÍA, PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL

FICHA DE DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DEL PROYECTO

Título de la investigación: "Metodología del valor ganado aplicado al control de avance físico y financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023".

Objetivo: Aplicar la metodología del valor ganado aplicado al control de avance físico y financiero del mejoramiento y ampliación del sistema de riego tecnificado en Quinta Praga, Cochas Chico y Villa Sol, Chinchao - 2023.

| | | | |
|--------------------------|--|---------|--|
| Diagnóstico del proyecto | | Fecha | |
| Proyecto | | Empresa | |

SITUACIÓN DEL CRONOGRAMA

| | | | | | | |
|--------|----|--|----|--|-------|--|
| Atraso | Si | | No | | Plazo | |
|--------|----|--|----|--|-------|--|

Comentarios:

SITUACIÓN FINANCIERA

| | | | | | | |
|--------------|--|------------|----|----|-------|--|
| Costo Actual | | Sobrecoste | Si | No | Valor | |
|--------------|--|------------|----|----|-------|--|

Comentarios:

.....
 Firma del experto.
 CIP: 113293
 MAGISTER
 ING. WILLIAM PASCAL TABOADA TRUJILLO

Figura 40

Validación de instrumento


| Validación del instrumento | | | | |
|----------------------------|---|--------------|--------------|---------------|
| Ítem | Descripción | NO Aceptable | SI Aceptable | Observaciones |
| Formato Nº 1 | Formato para el uso de la técnica del Valor Ganado | | X | |
| Formato Nº 2 | Ficha de Diagnóstico del Estado Actual del Proyecto | | X | |

Promedio de valoración:

Opinión de la aplicabilidad:

- (X) el instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.
() el instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Huánuco, 19 de octubre del 2023

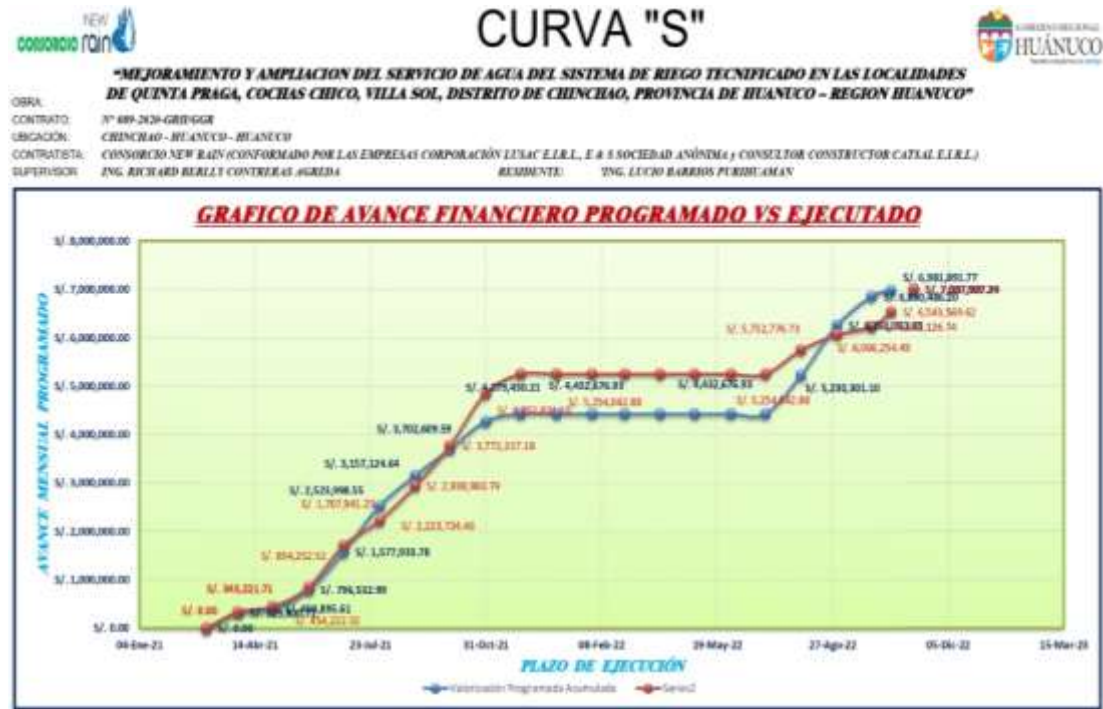

.....
Firma del experto.
CIP. 113293
MAGISTER
ING. WILLIAM PACO TABORDA TRUJILLO

ANEXO 9

CURVA S DEL EXPEDIENTE CONTRACTUAL DEL PROYECTO

Figura 41

Curva S del expediente contractual del proyecto.



| MES | MONTOS (Con IGV) | | PORCENTAJES | |
|--------------|---------------------|-----------------|---------------|---------|
| | PARTIAL | ACUMUL. | PARTIAL | ACUMUL. |
| | S/ | S/ | % | % |
| 01-Mar-21 | 218,888.71 | S/ 218,888.71 | 4.3% | 4.3% |
| 10-abr-21 | 41,084.80 | S/ 460,073.51 | 2.2% | 6.5% |
| 21-may-21 | 262,617.58 | S/ 722,691.09 | 1.3% | 11.8% |
| 30-jun-21 | 781,488.79 | S/ 1,504,179.88 | 11.2% | 22.3% |
| 01-jul-21 | 948,084.77 | S/ 2,452,264.65 | 13.3% | 35.6% |
| 11-ago-21 | 811,128.10 | S/ 3,263,392.75 | 8.0% | 43.6% |
| 08-sep-21 | 541,484.85 | S/ 3,804,877.60 | 7.7% | 51.3% |
| 01-oct-21 | 574,028.62 | S/ 4,378,906.22 | 8.2% | 61.5% |
| 05-nov-21 | 231,208.71 | S/ 4,610,114.93 | 2.8% | 64.3% |
| 01-dic-21 | 0.00 | S/ 4,610,114.93 | 0.0% | 64.3% |
| 01-ene-22 | 0.00 | S/ 4,610,114.93 | 0.0% | 64.3% |
| 01-feb-22 | 0.00 | S/ 4,610,114.93 | 0.0% | 64.3% |
| 28-feb-22 | 0.00 | S/ 4,610,114.93 | 0.0% | 64.3% |
| 21-mar-22 | 0.00 | S/ 4,610,114.93 | 0.0% | 64.3% |
| 16-abr-22 | 0.00 | S/ 4,610,114.93 | 0.0% | 64.3% |
| 13-may-22 | 0.00 | S/ 4,610,114.93 | 0.0% | 64.3% |
| 06-jun-22 | 0.00 | S/ 4,610,114.93 | 0.0% | 64.3% |
| 01-jul-22 | 787,621.17 | S/ 5,397,736.10 | 11.8% | 76.1% |
| 01-ago-22 | 1,016,712.73 | S/ 6,414,448.83 | 14.7% | 90.8% |
| 08-sep-22 | 386,412.48 | S/ 6,800,861.31 | 8.3% | 97.8% |
| 17-oct-22 | 221,465.38 | S/ 7,022,326.69 | 2.7% | 99.6% |
| 01-nov-22 | 0.00 | S/ 7,022,326.69 | 0.0% | 99.6% |
| 02-dic-22 | 0.00 | S/ 7,022,326.69 | 0.0% | 99.6% |
| 05-ene-23 | 26,073.48 | S/ 7,048,400.17 | 0.3% | 100.0% |
| TOTAL | 7,007,907.24 | | 100.0% | |

| MES | MONTOS (Con IGV) | | PORCENTAJES | |
|--------------|---------------------|-----------------|---------------|---------|
| | PARTIAL | ACUMUL. | PARTIAL | ACUMUL. |
| | S/ | S/ | % | % |
| 01-Mar-21 | 369,222.71 | S/ 369,222.71 | 4.8% | 4.8% |
| 10-abr-21 | 211,800.61 | S/ 581,023.32 | 1.3% | 6.1% |
| 21-may-21 | 480,890.22 | S/ 1,061,913.54 | 1.7% | 12.8% |
| 30-jun-21 | 816,687.71 | S/ 1,878,601.25 | 12.2% | 24.9% |
| 01-jul-21 | 915,783.23 | S/ 2,794,384.48 | 7.8% | 31.7% |
| 11-ago-21 | 772,219.23 | S/ 3,566,603.71 | 10.2% | 41.9% |
| 08-sep-21 | 555,293.44 | S/ 4,121,897.15 | 11.0% | 52.9% |
| 01-oct-21 | 1,880,814.01 | S/ 6,002,711.16 | 15.4% | 68.3% |
| 05-nov-21 | 487,211.79 | S/ 6,489,922.95 | 3.7% | 72.0% |
| 01-dic-21 | 0.00 | S/ 6,489,922.95 | 0.0% | 72.0% |
| 01-ene-22 | 0.00 | S/ 6,489,922.95 | 0.0% | 72.0% |
| 01-feb-22 | 0.00 | S/ 6,489,922.95 | 0.0% | 72.0% |
| 28-feb-22 | 0.00 | S/ 6,489,922.95 | 0.0% | 72.0% |
| 21-mar-22 | 0.00 | S/ 6,489,922.95 | 0.0% | 72.0% |
| 16-abr-22 | 0.00 | S/ 6,489,922.95 | 0.0% | 72.0% |
| 13-may-22 | 0.00 | S/ 6,489,922.95 | 0.0% | 72.0% |
| 06-jun-22 | 0.00 | S/ 6,489,922.95 | 0.0% | 72.0% |
| 01-jul-22 | 886,793.83 | S/ 7,376,716.78 | 7.2% | 82.0% |
| 01-ago-22 | 1,116,477.78 | S/ 8,493,194.56 | 14.7% | 96.7% |
| 08-sep-22 | 264,872.25 | S/ 8,758,066.81 | 2.1% | 98.8% |
| 17-oct-22 | 112,462.88 | S/ 8,870,529.69 | 1.4% | 99.7% |
| 01-nov-22 | 0.00 | S/ 8,870,529.69 | 0.0% | 99.7% |
| 02-dic-22 | 0.00 | S/ 8,870,529.69 | 0.0% | 99.7% |
| 05-ene-23 | 484,337.62 | S/ 9,354,867.31 | 6.6% | 100.0% |
| TOTAL | 7,007,907.24 | | 100.0% | |

Figura 43

Cronograma valorizado de obra


| SECCION: | | CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA VALORIZADO (CONTRACTUAL) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
|  | | "MODERNIZACION Y AMPLIACION DEL SERVIDIO DE AGUA DEL SISTEMA DE BOMBEO ELECTRICOS EN LAS LOCALIDADES DE SANTA PRIMA, SOCMAZ UNICO, VILLA MIL, CENTRO DE COMERCIO, PROYECTO DE INGENIERIA - MUNICIPIO HUANCABAMBA" | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | |
| AREA DE GESTION: SERVIDIO DE AGUA POTABLE INSTITUCION: MUNICIPIO DE HUANCABAMBA SUPERVISOR: COMERCIALIZADORA S.A. UNIDAD EJECUTORA: GOBIERNO REGIONAL DE HUANCABAMBA FRECUENCIA DE CONTINGENCIA: MENSUAL | | DEL DISTRITO: HUANCABAMBA DEL DEPARTAMENTO: HUANCABAMBA DEL REGION: HUANCABAMBA DEL PAIS: PERU DEL AÑO: 2024 | | | | | | | | | | | | DEL DISTRITO: HUANCABAMBA DEL DEPARTAMENTO: HUANCABAMBA DEL REGION: HUANCABAMBA DEL PAIS: PERU DEL AÑO: 2024 | | | | | | | | | | | |
| NO. | DESCRIPCION | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | 2036 | 2037 | 2038 | 2039 | 2040 | 2041 | 2042 | 2043 | 2044 | 2045 | 2046 | |
| 001 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 002 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 003 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 004 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 005 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 006 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 007 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 008 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 009 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 010 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 011 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 012 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 013 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 014 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 015 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 016 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 017 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 018 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 019 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 020 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 021 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 022 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 023 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 024 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 025 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 026 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 027 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 028 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 029 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 030 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 031 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 032 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 033 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 034 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 035 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 036 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 037 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 038 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 039 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 040 | CONSTRUCCION DE OBRAS DE BOMBEO ELECTRICAS | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Figura 44

Cronograma valorizado de obra

| OBRA: | | CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA VALORIZADO (CONTRACTUAL) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------|---|--------|-------|------|--------|-------|------|--------|-------|------|--------|-------|------|--------|-------|---|--------|-------|------|--------|-------|------|--------|-------|------|--------|-------|------|--------|-------|------|--------|-------|------|--------|-------|
| "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE REGO TECNIFICADO EN LAS LOCALIDADES DE GORITA PRAGA, COCHAS DREO, VALLA SOL, DISTRITO DE CHINHOY, PROVINCIA DE HUANOCA - REGION HUANOCA" | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROY. DE SELECC. LICITACION PUBLICA N° 03-2023-GRUPO-I | | RSG REGISTRO: RSG. LUCIO BARRIOS FERRERMAN | | | | | | | | | | | | | | | RSG SUPLENENTE: RSG. RICARDO BULLI Y CONTRERAS ARROYO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| UBICACION: HUANOCA - HUANOCA - TIRRENIA | | FECHA DE ENTREGA DE TERRENO: 2023/06/01 | | | | | | | | | | | | | | | FECHA DE INICIO DE OBRAS: 2023/07/01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SUPERVISORA: GERENCIO NEW RAIN | | FECHA DE INICIO DE OBRAS: 2023/07/01 | | | | | | | | | | | | | | | FECHA DE TERMINO DE OBRAS: 2023/08/01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SUPERVISOR: GERENCIO SUPERVISOR | | PLAZO DE EJECUCION: 30 DIAS CALENDARIOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| USUARIO FUNCIONARIO: GOBIERNO REGIONAL DE HUANOCA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PRESUPUESTIVO DE CONTRATO: 119100000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SEC. | DESCRIPCION | EST. | UNIDAD | VALOR | EST. | UNIDAD | VALOR | EST. | UNIDAD | VALOR | EST. | UNIDAD | VALOR | EST. | UNIDAD | VALOR | EST. | UNIDAD | VALOR | EST. | UNIDAD | VALOR | EST. | UNIDAD | VALOR | EST. | UNIDAD | VALOR | EST. | UNIDAD | VALOR | EST. | UNIDAD | VALOR | EST. | UNIDAD | VALOR |
| 1.1.1 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.2 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.3 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.4 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.5 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.6 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.7 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.8 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.9 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.10 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.11 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.12 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.13 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.14 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.15 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.16 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.17 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.18 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.19 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.20 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.21 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.22 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.23 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.24 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.25 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.26 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.27 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.28 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.29 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.30 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.31 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.32 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.33 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.34 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.35 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.36 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.37 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.38 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.39 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.40 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.41 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.42 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.43 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.44 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.45 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.46 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.47 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.48 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.49 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.50 | TRABAJO DE MANO DE OBRAS | 100 | 1 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Figura 49

Cronograma valorizado de obra

| OBRA: | | CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA VALORIZADO (CONTRACTUAL) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|--|----------|----------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|--|
| "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE BARRIO ESTACIONADO EN LAS LOCALIDADES DE SANTA ROSA, COCHAS BANCOS, VILLA SOL, MUNICIPIO DE SANCRISTÓBAL, PROVINCIA DE HUÁNUCO - REGION HUÁNUCO" | | DIRECCION GENERAL DE INICIATIVAS DE DESARROLLO SOCIAL | | | | | | | | | | | | DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS | | | | | | | | | | | |
| PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA DEL SISTEMA DE BARRIO ESTACIONADO EN LAS LOCALIDADES DE SANTA ROSA, COCHAS BANCOS, VILLA SOL, MUNICIPIO DE SANCRISTÓBAL, PROVINCIA DE HUÁNUCO - REGION HUÁNUCO" | | DIRECCION GENERAL DE INICIATIVAS DE DESARROLLO SOCIAL | | | | | | | | | | | | DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS | | | | | | | | | | | |
| UNIDAD EJECUTORA: "COMANDO EN JEFE FUERZA ARMADA NACIONAL SIN FUERZA DE ARMAS" | | DIRECCION GENERAL DE INICIATIVAS DE DESARROLLO SOCIAL | | | | | | | | | | | | DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS | | | | | | | | | | | |
| SUPERVISOR: "COMANDO EN JEFE FUERZA ARMADA NACIONAL SIN FUERZA DE ARMAS" | | DIRECCION GENERAL DE INICIATIVAS DE DESARROLLO SOCIAL | | | | | | | | | | | | DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS | | | | | | | | | | | |
| PRESUPUESTO DE CONTRATOS: "COMANDO EN JEFE FUERZA ARMADA NACIONAL SIN FUERZA DE ARMAS" | | DIRECCION GENERAL DE INICIATIVAS DE DESARROLLO SOCIAL | | | | | | | | | | | | DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS | | | | | | | | | | | |
| ITEM | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | VALOR UNITARIO | VALOR TOTAL | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | | |
| 1 | Obra Civil | m ² | 100 | 1000 | 100000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Obra Civil | m ² | 200 | 2000 | 400000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Obra Civil | m ² | 300 | 3000 | 900000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Obra Civil | m ² | 400 | 4000 | 1600000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Obra Civil | m ² | 500 | 5000 | 2500000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Obra Civil | m ² | 600 | 6000 | 3600000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Obra Civil | m ² | 700 | 7000 | 4900000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Obra Civil | m ² | 800 | 8000 | 6400000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Obra Civil | m ² | 900 | 9000 | 8100000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Obra Civil | m ² | 1000 | 10000 | 10000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Obra Civil | m ² | 1100 | 11000 | 12100000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Obra Civil | m ² | 1200 | 12000 | 14400000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Obra Civil | m ² | 1300 | 13000 | 16900000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Obra Civil | m ² | 1400 | 14000 | 19600000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | Obra Civil | m ² | 1500 | 15000 | 22500000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | Obra Civil | m ² | 1600 | 16000 | 25600000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | Obra Civil | m ² | 1700 | 17000 | 28900000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | Obra Civil | m ² | 1800 | 18000 | 32400000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | Obra Civil | m ² | 1900 | 19000 | 36100000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | Obra Civil | m ² | 2000 | 20000 | 40000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | Obra Civil | m ² | 2100 | 21000 | 44100000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | Obra Civil | m ² | 2200 | 22000 | 48400000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | Obra Civil | m ² | 2300 | 23000 | 52900000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | Obra Civil | m ² | 2400 | 24000 | 57600000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | Obra Civil | m ² | 2500 | 25000 | 62500000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | Obra Civil | m ² | 2600 | 26000 | 67600000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | Obra Civil | m ² | 2700 | 27000 | 72900000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | Obra Civil | m ² | 2800 | 28000 | 78400000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | Obra Civil | m ² | 2900 | 29000 | 84100000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | Obra Civil | m ² | 3000 | 30000 | 90000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ANEXO 11 PROGRAMACIÓN DE OBRA

Figura 58

Programación de obra

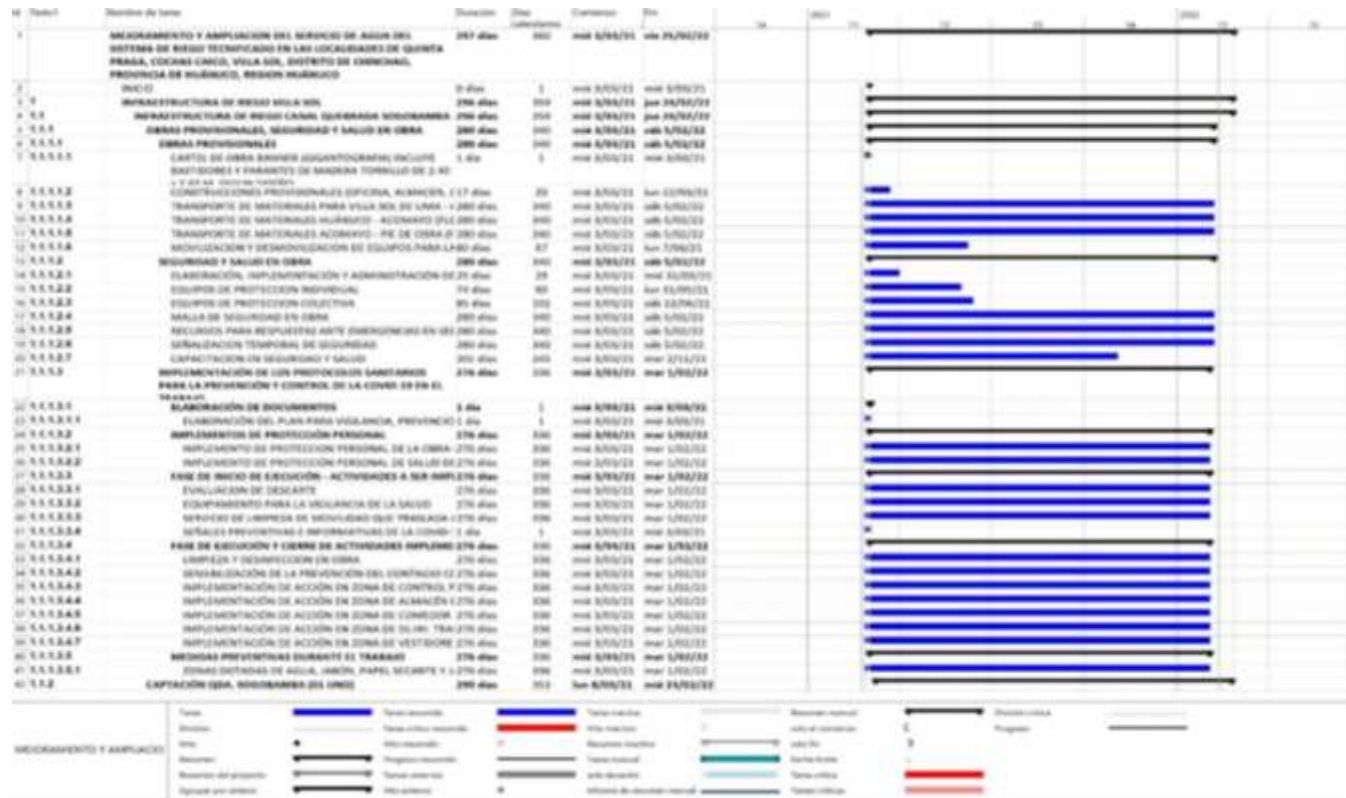


Figura 59

Programación de obra

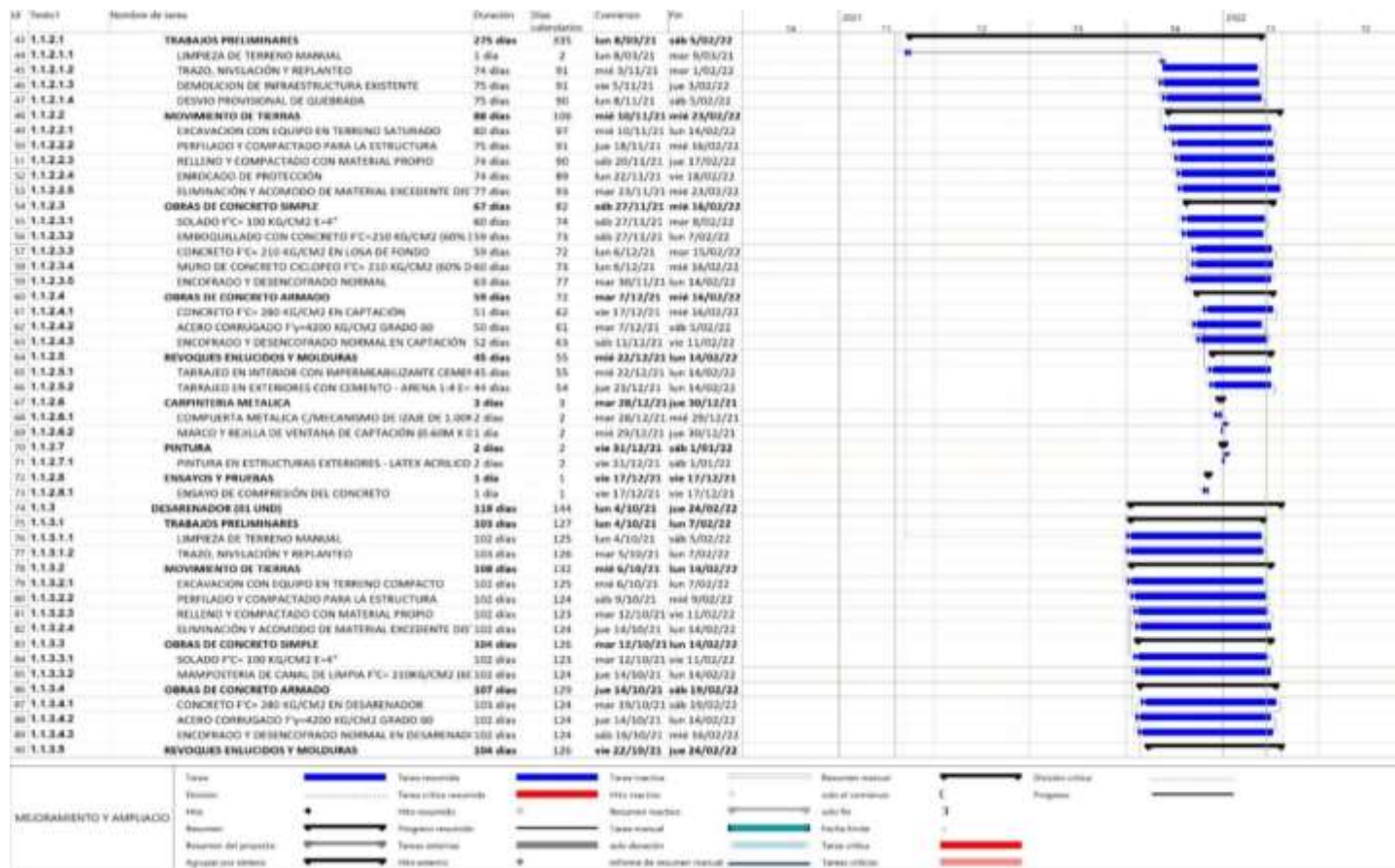


Figura 60

Programación de obra

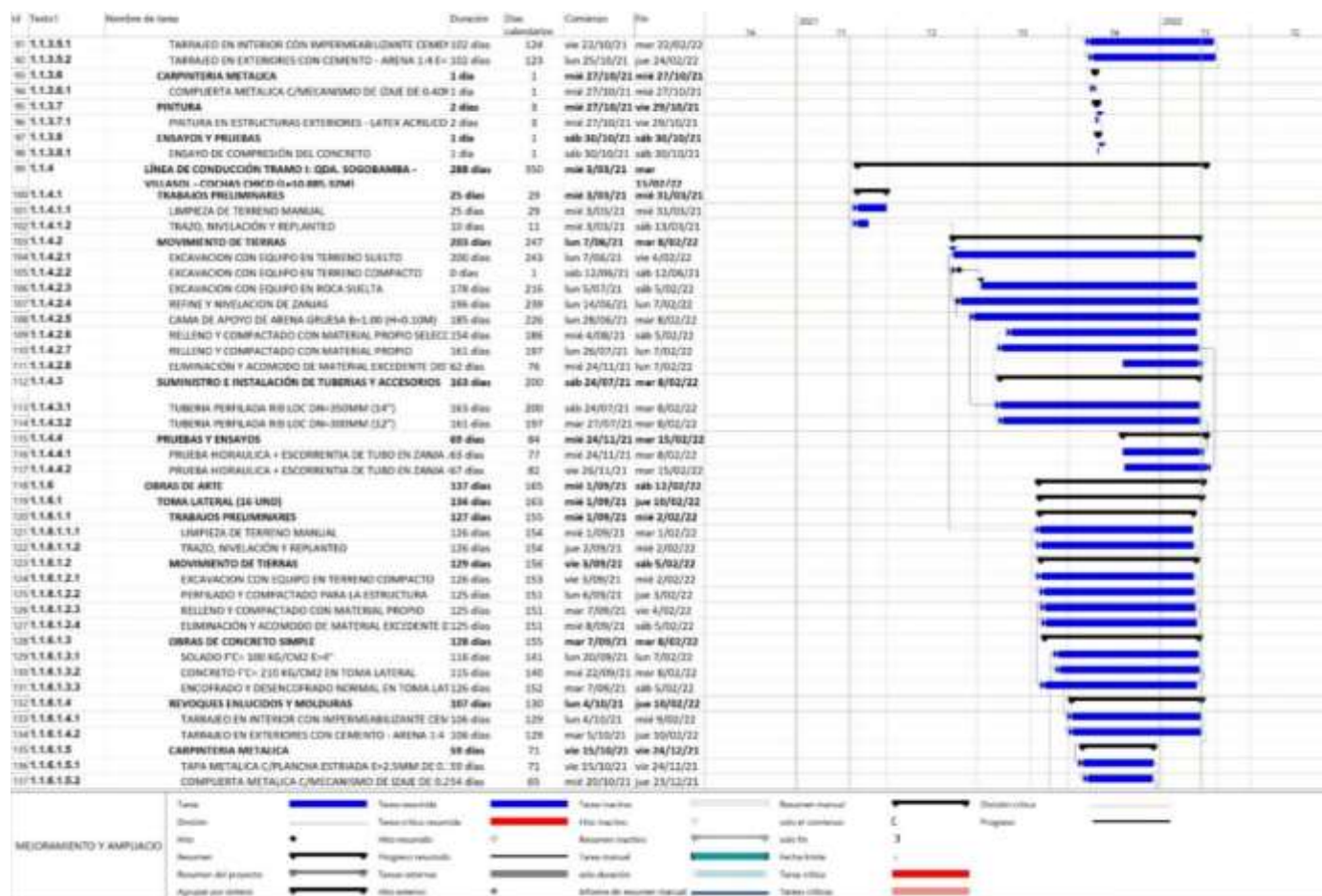


Figura 61

Programación de obra

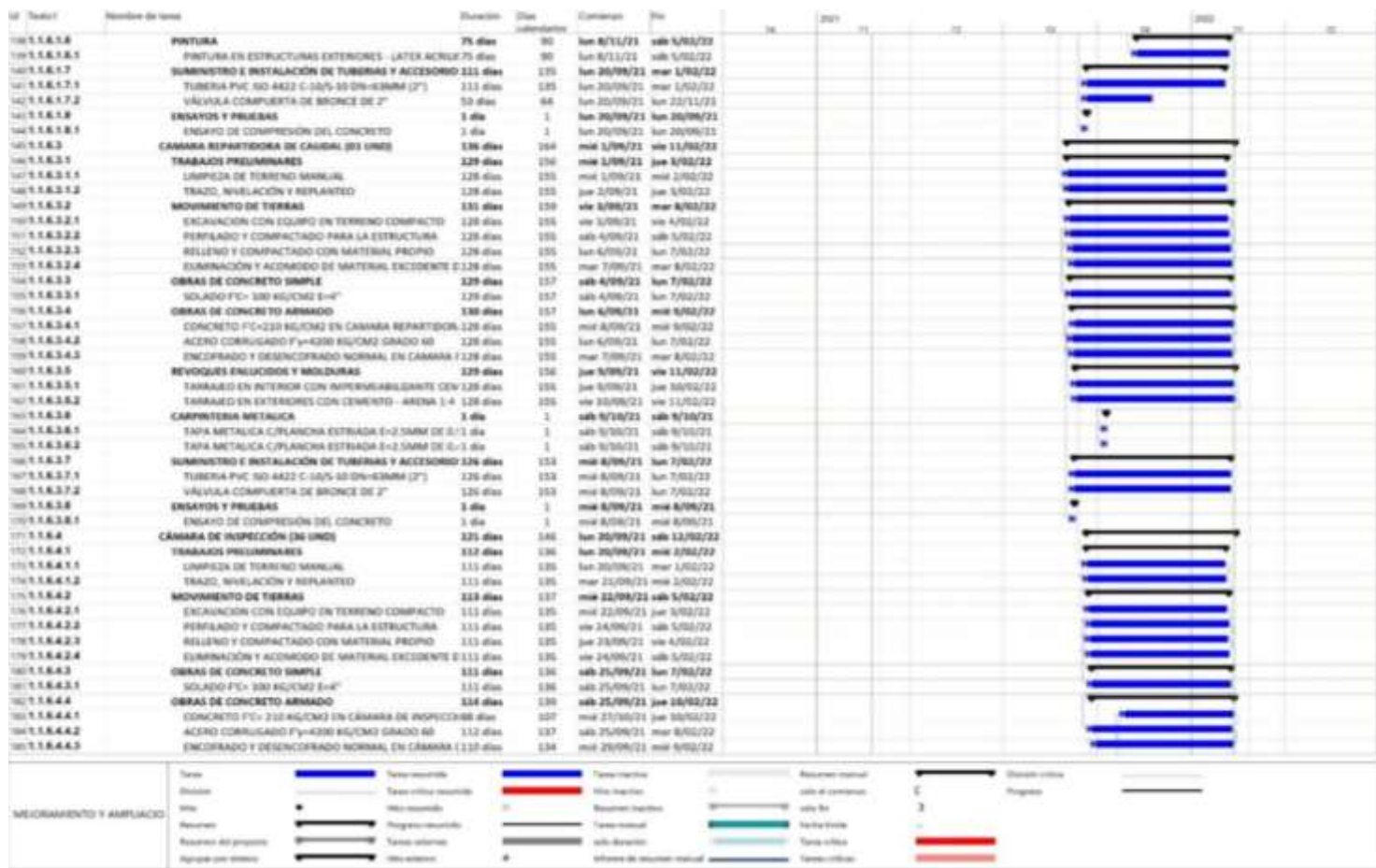


Figura 62

Programación de obra



Figura 63

Programación de obra

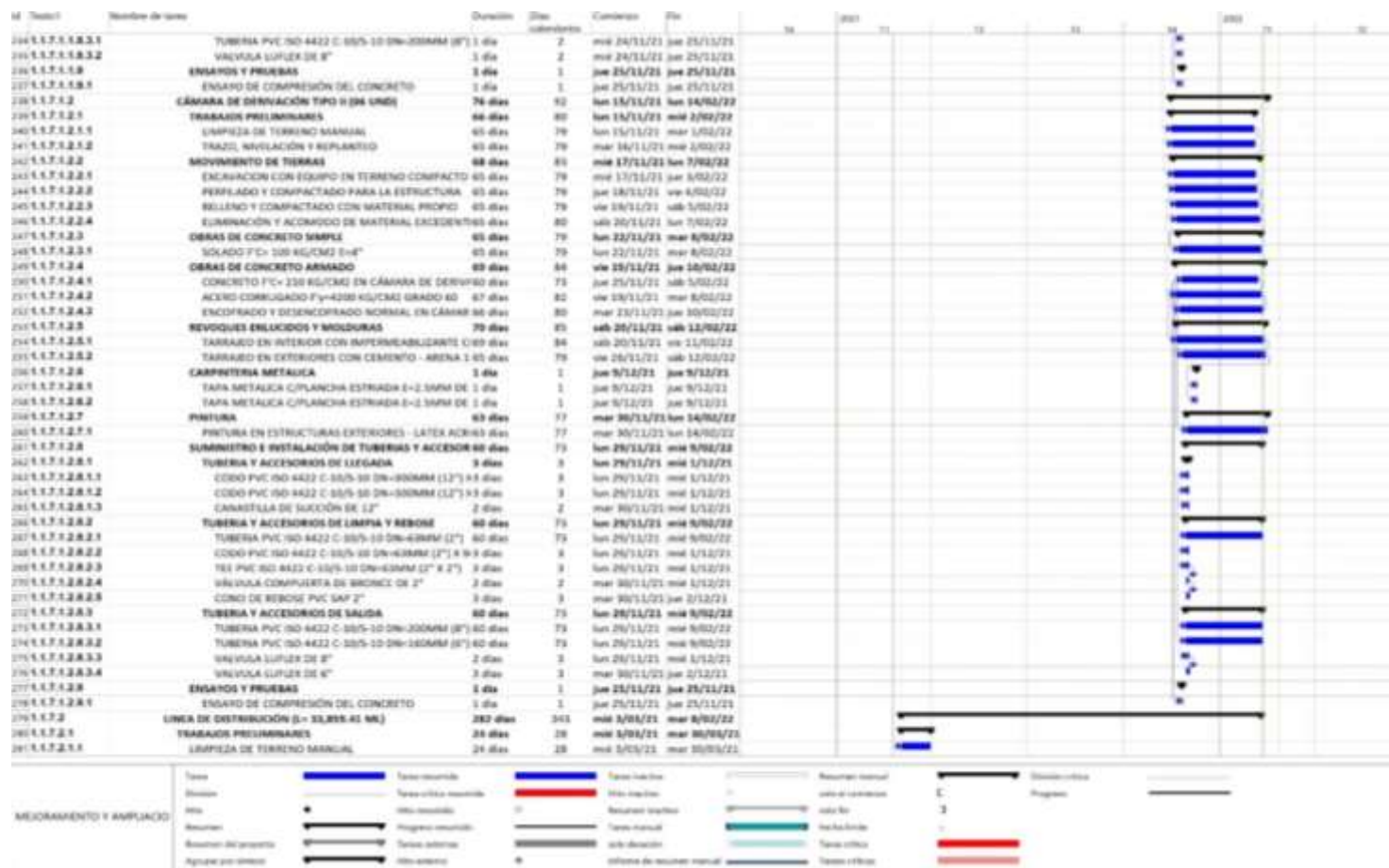


Figura 64

Programación de obra

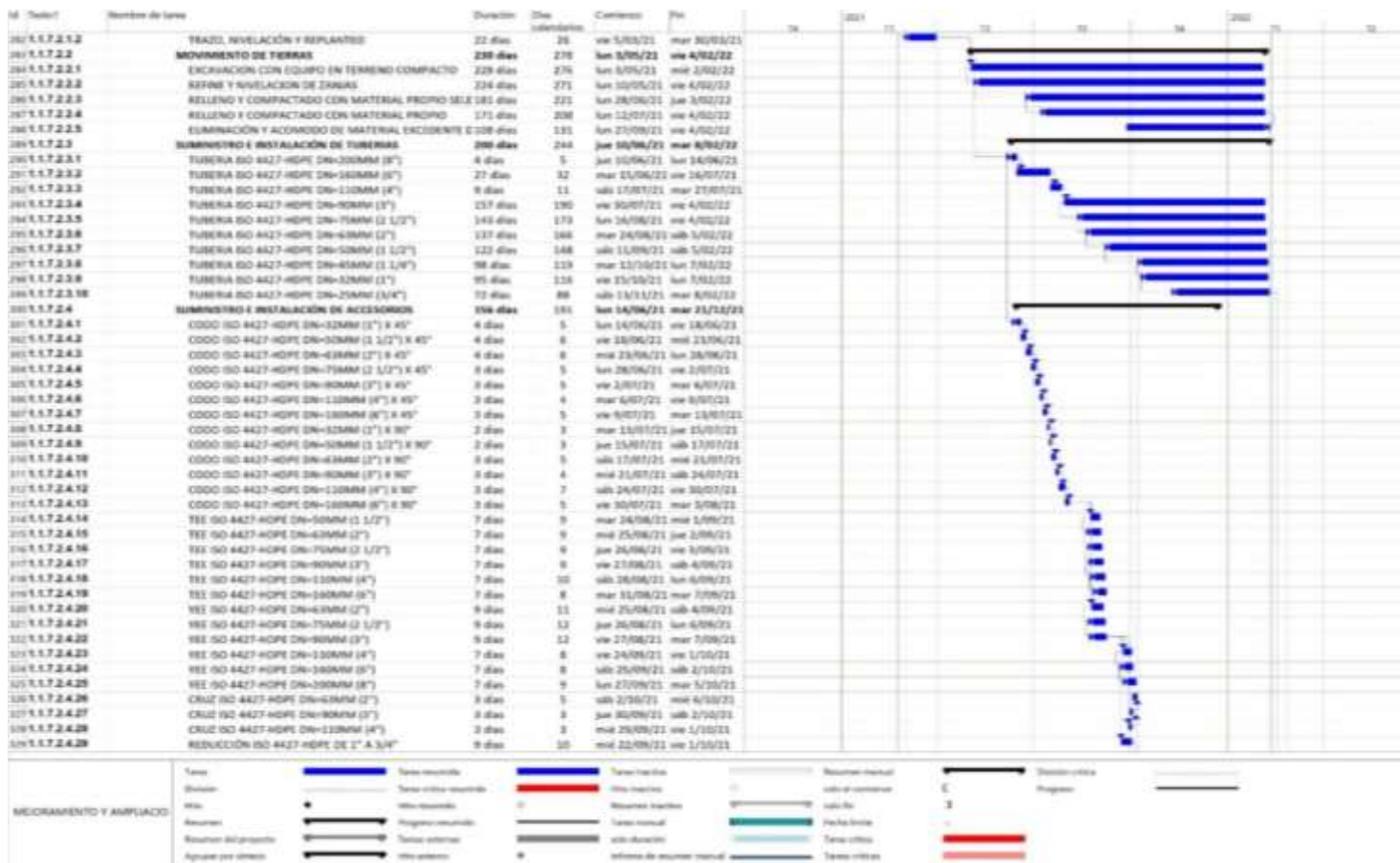


Figura 65

Programación de obra

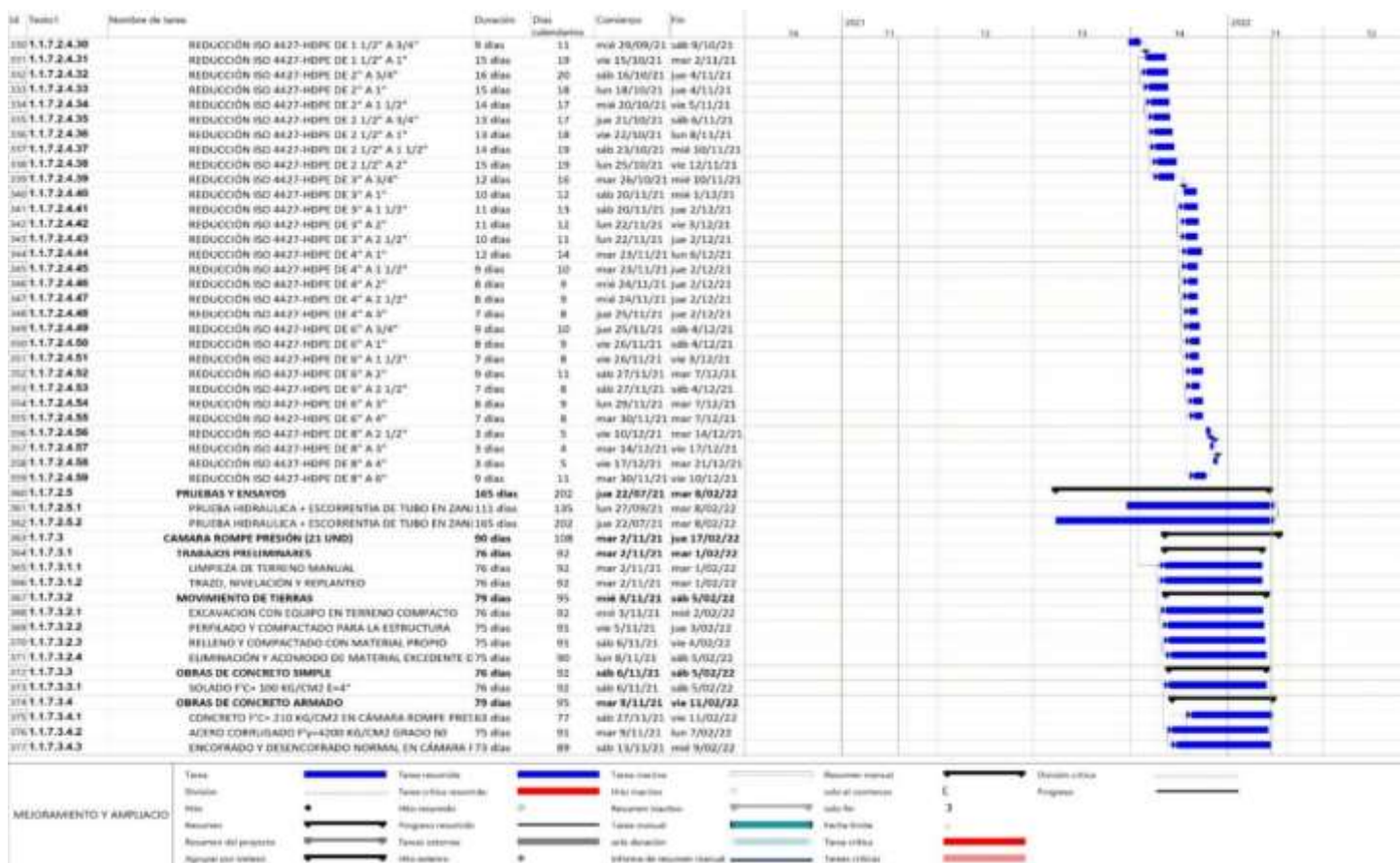


Figura 66

Programación de obra



Figura 67

Programación de obra



Figura 68

Programación de obra

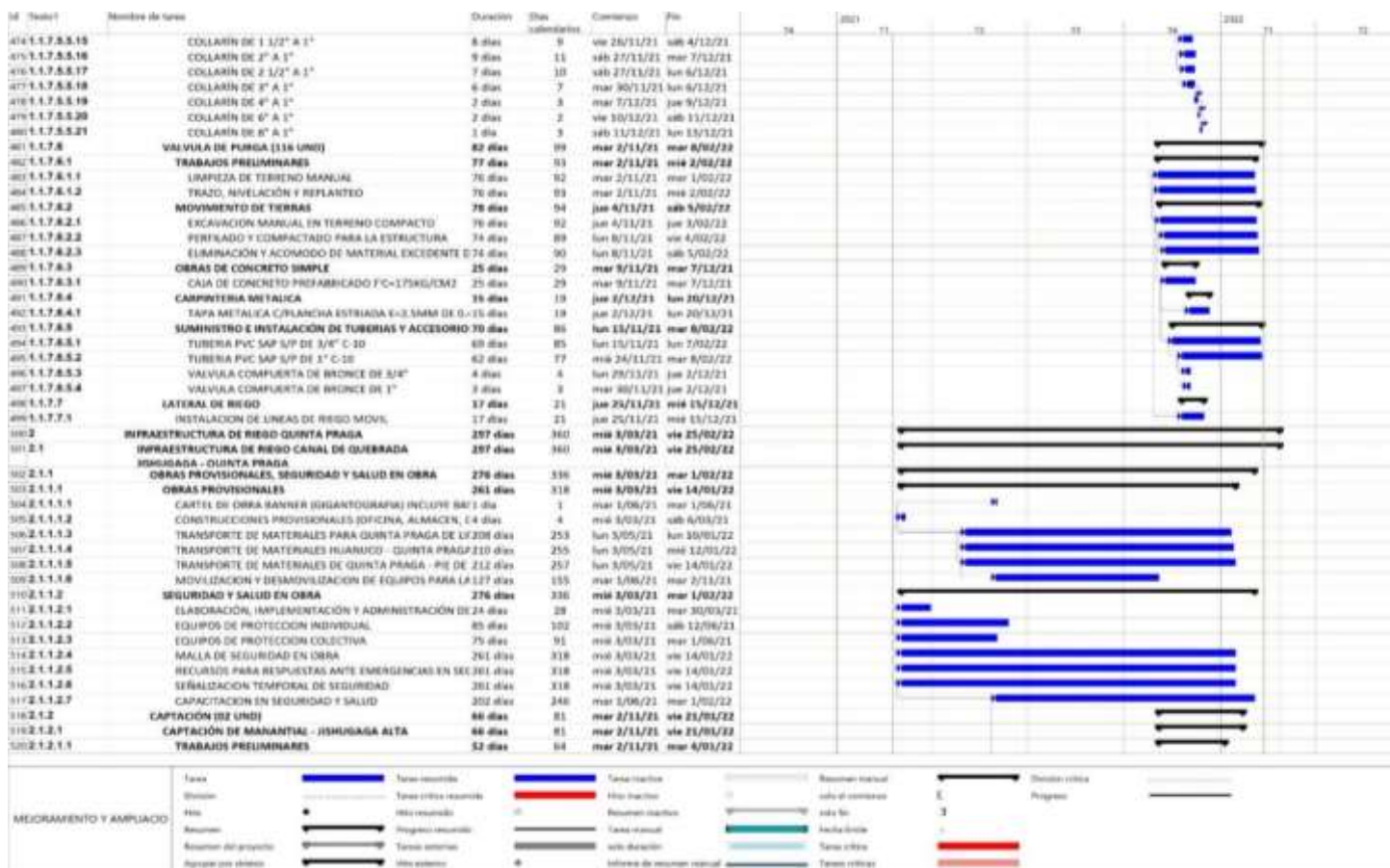


Figura 69

Programación de obra



Figura 70

Programación de obra

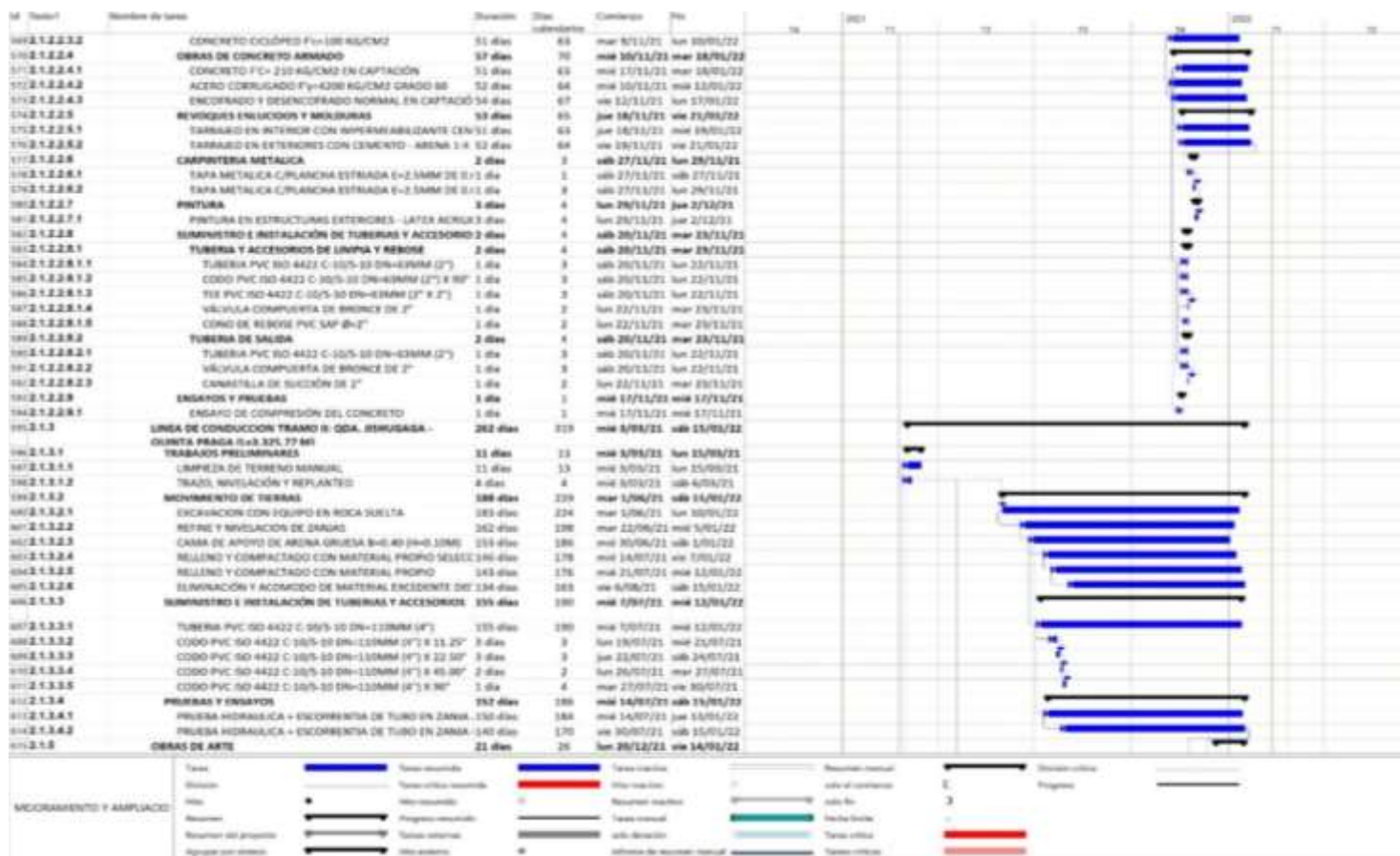


Figura 71

Programación de obra



Figura 72

Programación de obra



Figura 73

Programación de obra



Figura 74

Programación de obra

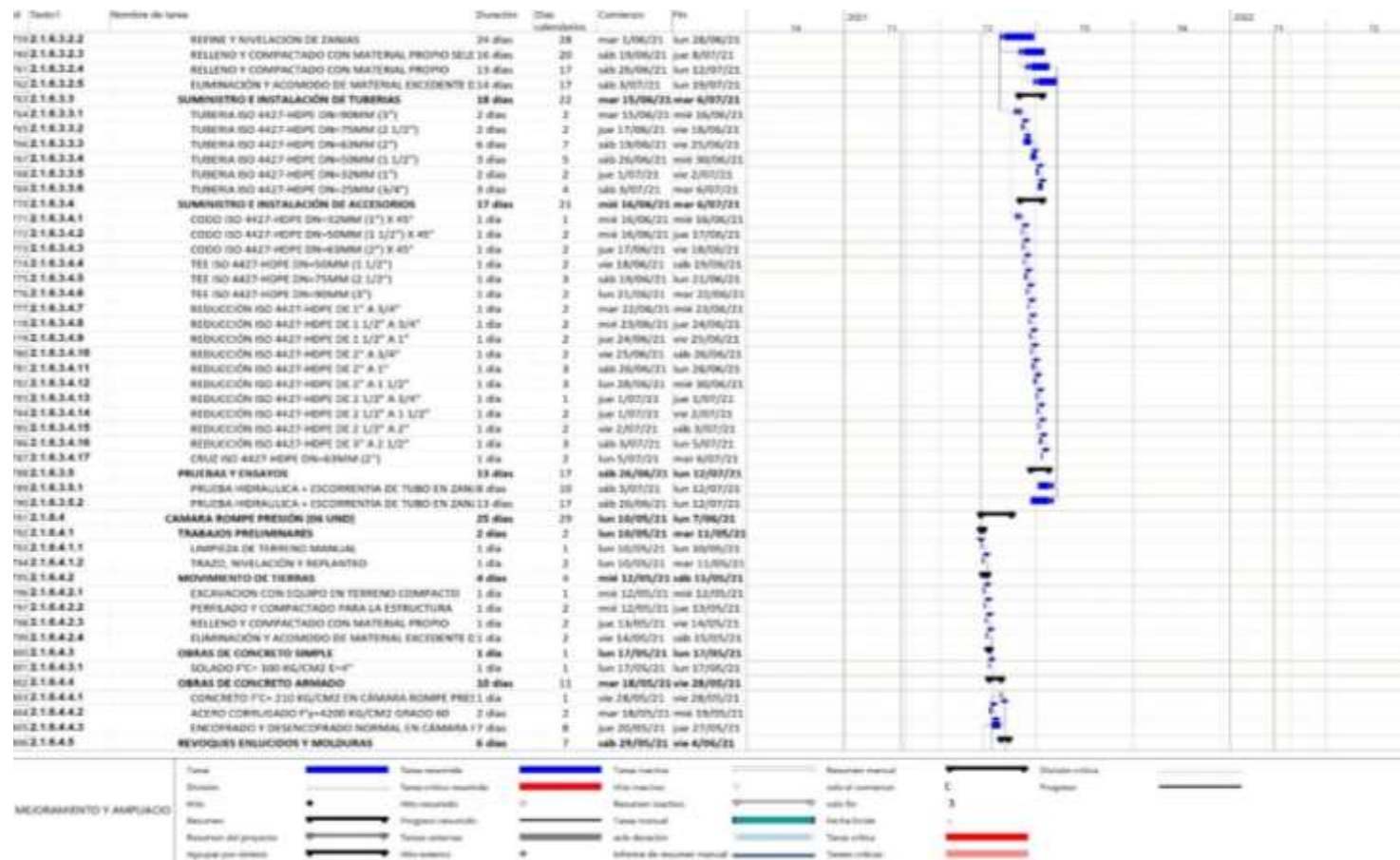


Figura 75

Programación de obra

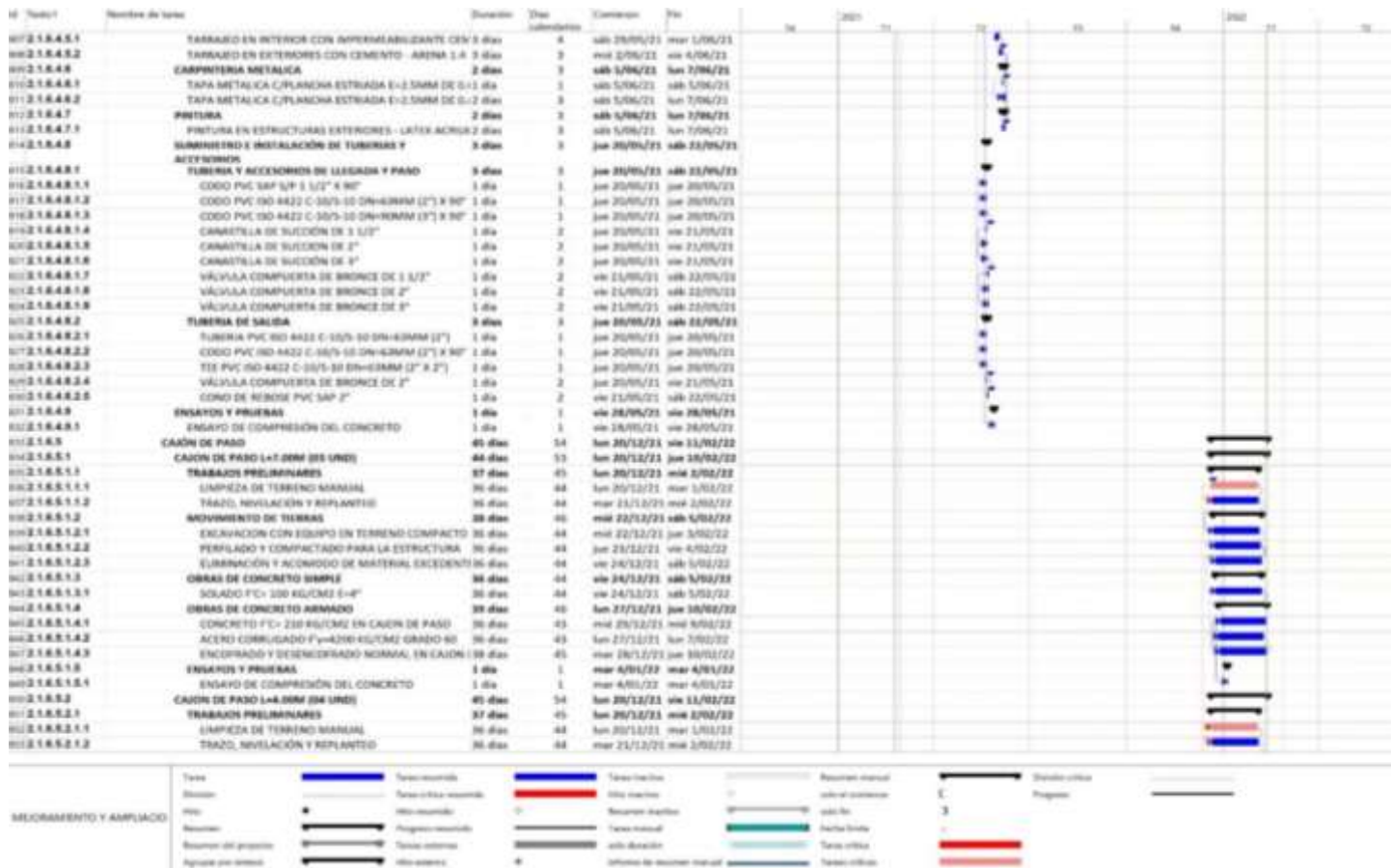


Figura 76

Programación de obra

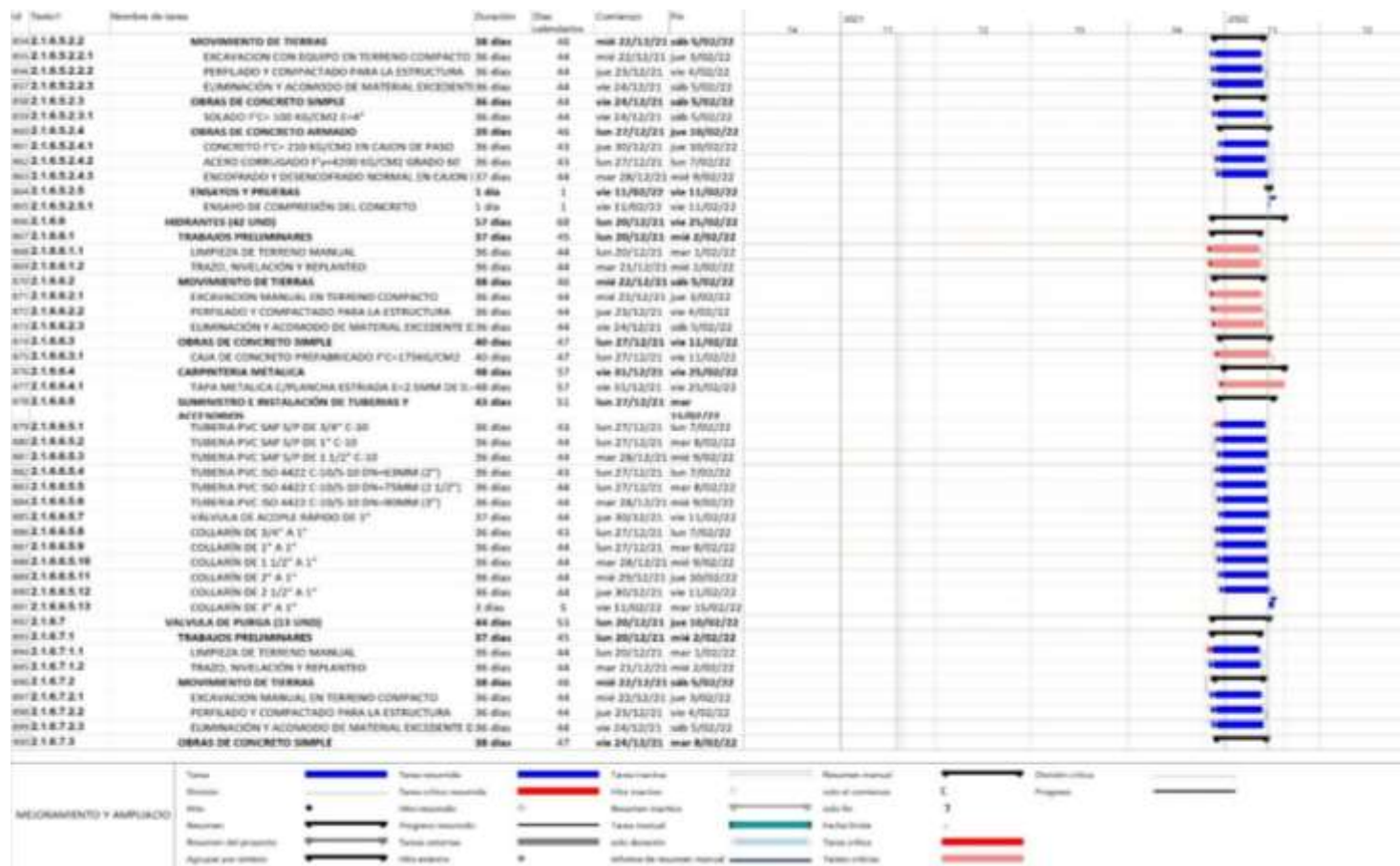


Figura 77

Programación de obra

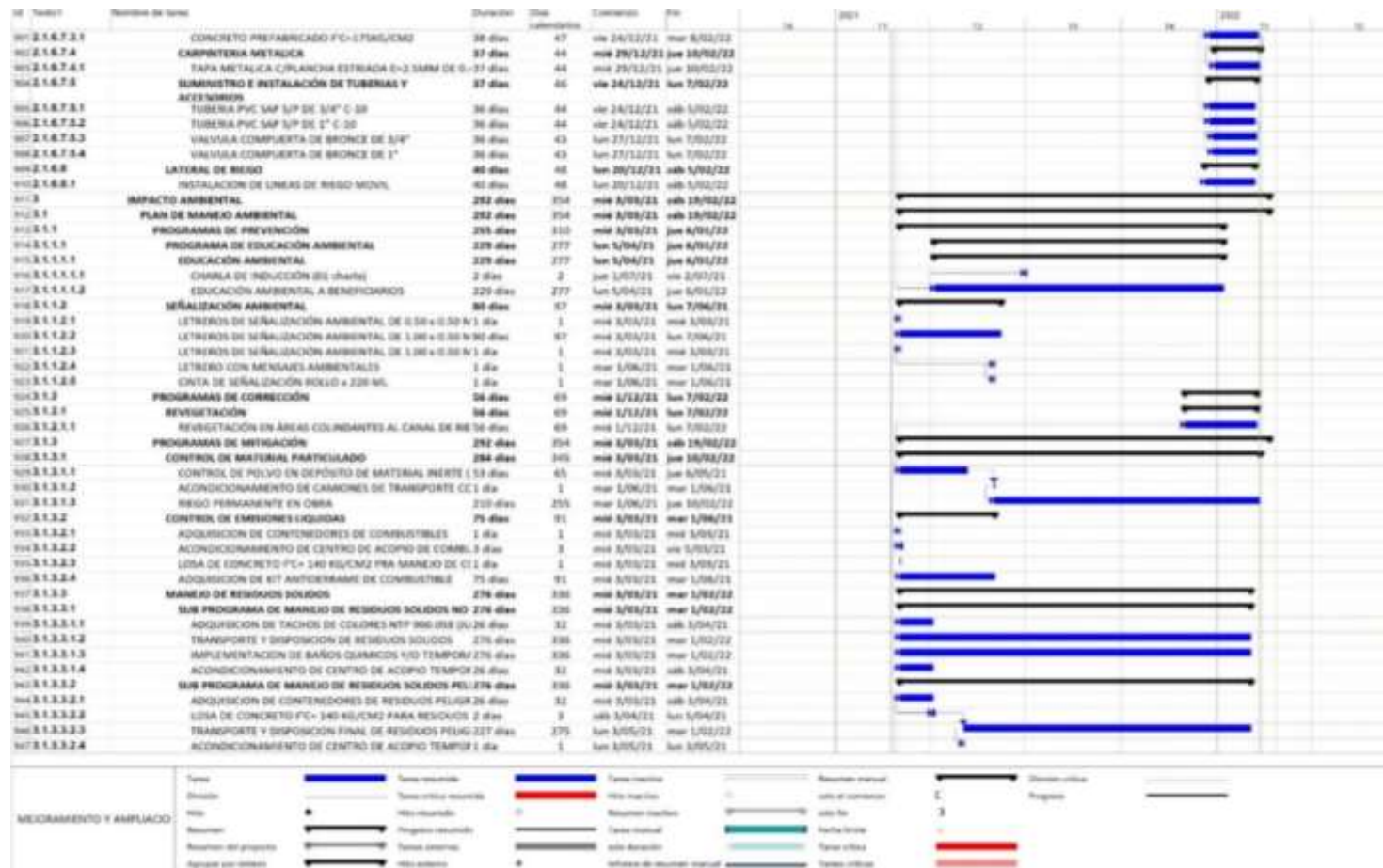


Figura 78

Programación de obra

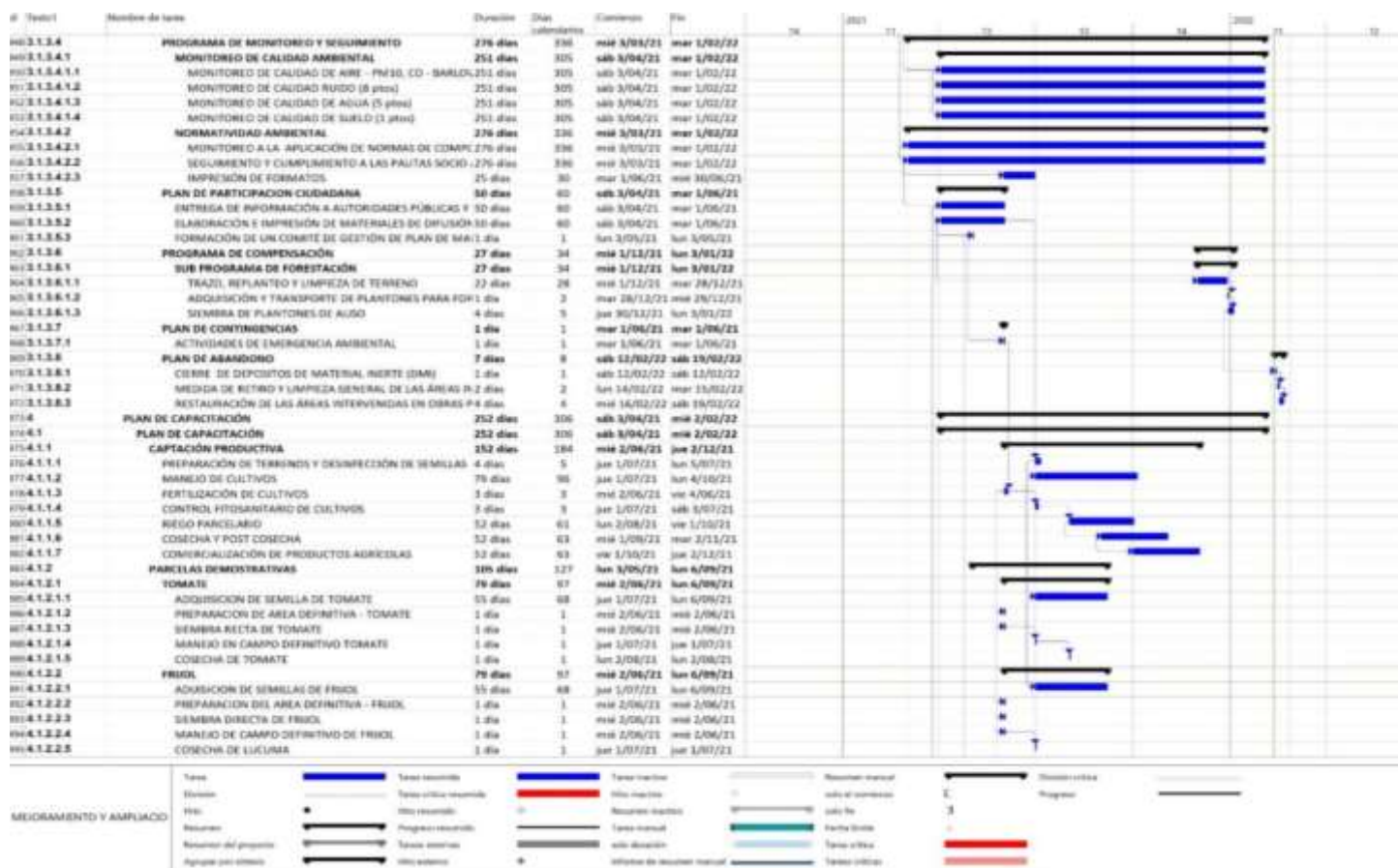


Figura 79

Programación de obra

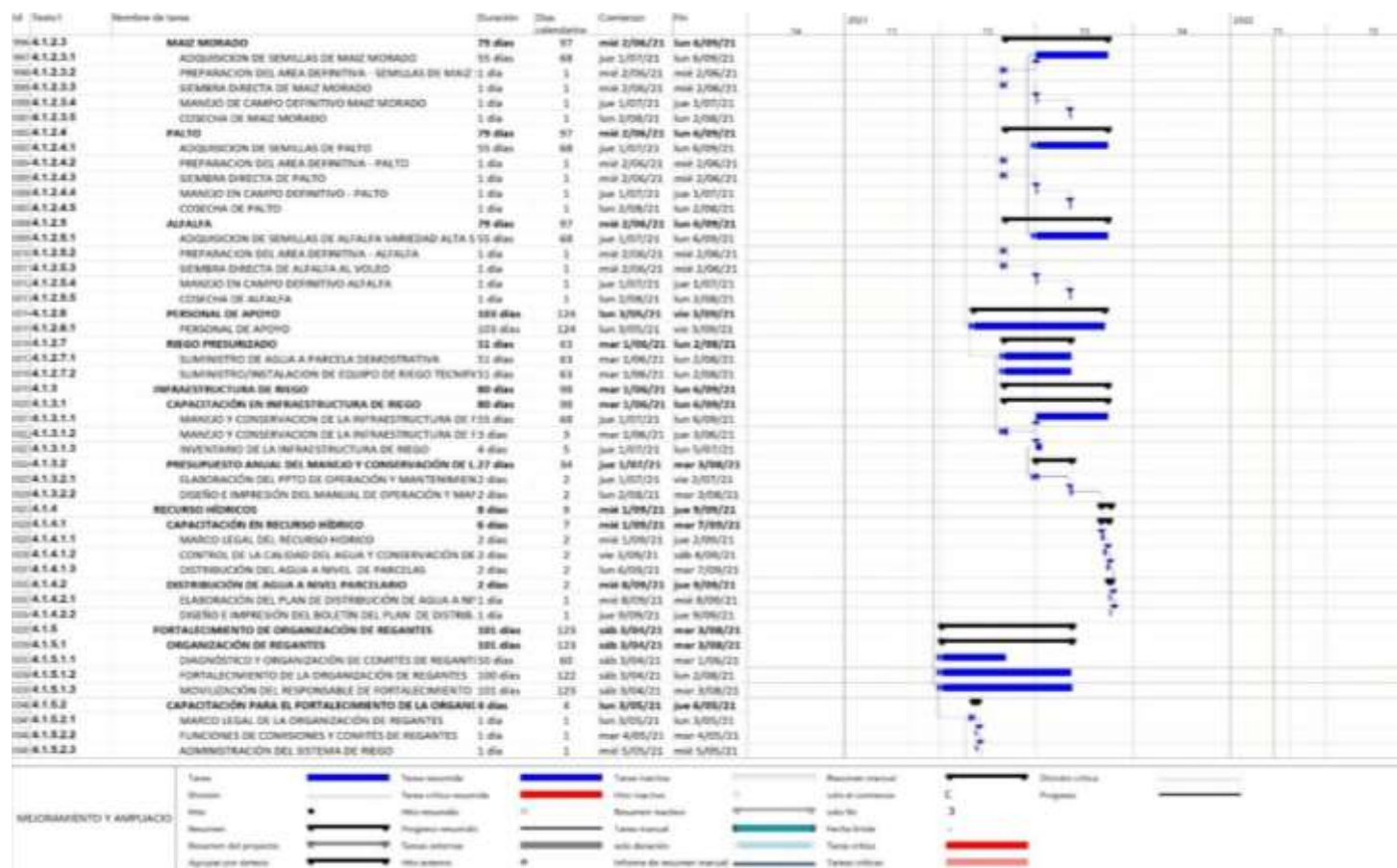


Figura 80

Programación de obra

