

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



**UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
CONTABLES Y ADMINISTRATIVAS**

PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS

TESIS:

**LA ADMINISTRACIÓN DEL VALOR GANADO Y SU INCIDENCIA EN EL
DESEMPEÑO DE LA EJECUCIÓN DE OBRAS EN LA EMPRESA
CONSTRUCTORA VARGAS E.I.R.L: 2019**

Para optar el Grado Académico de

DOCTOR EN CIENCIAS

MENCIÓN: CIENCIAS ECONÓMICAS

Presentada por:

M.Cs. ENA MIRELLA CACHO CHÁVEZ

Asesor:

Dr. JESÚS CORONEL SALIRROSAS

Cajamarca – Perú

2021

COPYRIGHT © 2021 by
ENA MIRELLA CACHO CHÁVEZ
Todos los derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



**UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
CONTABLES Y ADMINISTRATIVAS**

PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS

TESIS APROBADA:

**LA ADMINISTRACIÓN DEL VALOR GANADO Y SU INCIDENCIA EN EL
DESEMPEÑO DE LA EJECUCIÓN DE OBRAS EN LA EMPRESA
CONSTRUCTORA VARGAS E.I.R.L: 2019**

Para optar el Grado Académico de

DOCTOR EN CIENCIAS

MENCIÓN: CIENCIAS ECONÓMICAS

Presentada por:

M.Cs. ENA MIRELLA CACHO CHÁVEZ

JURADO EVALUADOR

Dr. Jesús Coronel Salirrosas
Asesor

Dr. Oscar Ranulfo Silva Rodríguez
Jurado Evaluador

Dr. Alejandro Vásquez Ruiz
Jurado Evaluador

Dr. Juan José Julio Vera Abanto
Jurado Evaluador

Cajamarca – Perú

2021



Universidad Nacional de Cajamarca
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 080-2018-SUNEDU/CD
Escuela de Posgrado
CAJAMARCA - PERÚ



PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS

ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL DE TESIS

MENCIÓN: CIENCIAS ECONÓMICAS

Siendo las 17:00 horas del día 18 de noviembre del año dos mil veintiuno, reunidos a través de Gmeet meet.google.com/ywz-wrzt-vor, creado por la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Económicas Contables y Administrativas de la Universidad Nacional de Cajamarca, el Jurado Evaluador presidido por el **Dr. OSCAR RANULFO SILVA RODRÍGUEZ**, **Dr. ALEJANDRO VÁSQUEZ RUIZ**, **Dr. JUAN JOSÉ JULIO VERA ABANTO**; y en calidad de Asesor, el **Dr. JESÚS CORONEL SALIRROSAS**. Actuando de conformidad con el Reglamento Interno de la Escuela de Posgrado y la Directiva para la Sustentación de Proyectos de Tesis, Seminarios de Tesis, Sustentación de Tesis y Actualización de Marco Teórico de los Programas de Maestría y Doctorado, se dio inicio la SUSTENTACIÓN de la tesis titulada: **LA ADMINISTRACIÓN DEL VALOR GANADO Y SU INCIDENCIA EN EL DESEMPEÑO DE LA EJECUCIÓN DE OBRAS EN LA EMPRESA CONSTRUCTORA VARGAS E.I.R.L: 2019**; presentada por la M.Cs. **ENA MIRELLA CACHO CHÁVEZ**.

Realizada la exposición de la Tesis y absueltas las preguntas formuladas por el Jurado Evaluador, y luego de la deliberación, se acordó aprobar con la calificación de dieciocho (18) EXCELENTE la mencionada Tesis; en tal virtud, la M.Cs. **ENA MIRELLA CACHO CHÁVEZ**, está apta para recibir en ceremonia especial el Diploma que lo acredita como **DOCTOR EN CIENCIAS**, de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Económicas Contables y Administrativas, Mención **CIENCIAS ECONÓMICAS**.

Siendo las 18:10 horas del mismo día, se dio por concluido el acto.

.....
Dr. Jesús Coronel Salirrosas
Asesor

.....
Dr. Oscar Ranulfo Silva Rodríguez
Presidente-Jurado Evaluador

.....
Dr. Alejandro Vásquez Ruiz
Jurado Evaluador

.....
Dr. Juan José Julio Vera Abanto
Jurado Evaluador

DEDICATORIA

A:

Dios y a mi familia, pilares fundamentales en mi vida.

A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy,

A mi familia, especialmente a mis padres quienes me cuidan desde el cielo,

A mis mellizas que son mi doble motor para luchar.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la vida y porque a pesar de que muchas veces puse mis intereses por encima de ti nunca me faltaste y aunque no soy tu hija más devota, en ti confío.

Siempre me has ayudado a seguir adelante, gracias.

A ustedes padres por enseñarme a llorar y reír. Aunque ya no los tenga físicamente me enseñaron a ser una mujer luchadora, y el gran esfuerzo que pusieron para ser profesional lo llevo marcado en el alma. Gracias a ustedes que siempre enaltecen de orgullo mi hablar por la fortuna de ser su hija y con su ayuda mi meta alcanzar.

A mis mellizas, que son el doble motor para continuar.

A mi asesor, Jesús Coronel Salirrosas, gracias a su paciencia y enseñanza.

Al titular gerente de la empresa Constructora Vargas E.I.R.L. que me ha apoyado con el desarrollo de la tesis y finalmente.

Un eterno agradecimiento a esta prestigiosa universidad la cual abre sus puertas a jóvenes como nosotros, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien.

La administración del valor ganado es un método de gestión de proyectos para el planeamiento y control del plazo y presupuesto. La administración del valor ganado proporciona una medida objetiva de cuánto trabajo ha sido realizado en un proyecto en relación con el plazo y el presupuesto. La administración del valor ganado permite al titular gerente de proyectos identificar tendencias de desempeño y la detección temprana de variaciones en los plazos, y los costos, lo cual permite implementar medidas correctivas.

-Javier Del Carpio

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
EPIGRAFE	vii
ÍNDICE GENERAL	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS USADAS	xiii
GLOSARIO	xv
RESUMEN	xvii
ABSTRACT	xviii
CAPÍTULO I	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.1.1. Contextualización	1
1.1.2. Descripción del problema	3
1.1.3. Formulación del problema	5
1.2. Justificación e importancia.....	5
1.2.1. Justificación científica	5
1.2.2. Justificación técnica-práctica	6
1.2.3. Justificación institucional y personal	7
1.3. Delimitación de la investigación.....	7
1.4. Limitaciones	8
1.5. Objetivos	8
1.5.1. Objetivo general	8
1.5.2. Objetivos específicos.....	8
CAPÍTULO II	10
MARCO TEÓRICO	10
2.1. Antecedentes de la investigación	10
2.2. Marco epistemológico de la investigación	13
2.3. Teorías.....	15
2.3.1. Teoría de la Administración.....	15
2.3.2. Teoría General de Sistemas.....	16
2.3.3. Teoría de la Información.....	17
2.4. Marco conceptual.....	18
2.4.1. Administración del Valor Ganado	18
2.4.1.1. Definición	18
2.4.1.2. Beneficios de la administración del valor ganado	19
2.4.1.3. Presupuesto	20
2.4.1.3.1. Valor Planificado (Planned Value, PV).....	20
2.4.1.4. Cantidad de trabajo completada en un determinado momento	20

2.4.1.4.1. Valor Ganado (Earned Value, EV)	21
2.4.1.5. Costos incurridos.....	21
2.4.1.5.1. Costo Real (Actual Cost, AC).....	21
2.4.2. Desempeño de la ejecución de obras.....	22
2.4.2.1. Definición	22
2.4.2.2. Aportes sobre el desempeño	22
2.4.2.3. Cronograma	26
2.4.2.3.1. Índice de desempeño del cronograma (Schedule Performance Index, SPI)	27
2.4.2.3.2. Variación del cronograma (Schedule Variance, SV)	27
2.4.2.4. Costo.....	28
2.4.2.4.1. Índice del desempeño del costo (Cost Performance Index, CPI) .	28
2.4.2.4.2. Variación del costo (Cost Variance, CV)	28
2.4.2.4.3. Índice de desempeño del trabajo por completar (To Complete Performance Index, TCPI).....	28
2.4.2.4.4. Estimación a la conclusión (Estimate at Completion, EAC).....	30
2.4.2.4.5. Variación a la Conclusión (Variance at Completion, VAC)	31
2.4.2.4.6. Estimación hasta la conclusión (Estimate to Complete, ETC)	31
2.5. Definición de términos básicos.....	31
CAPÍTULO III	35
PLANTEAMIENTO DE LAS HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	35
3.1. Hipótesis	35
3.1.1. Hipótesis general.....	35
3.1.2. Hipótesis específicas.....	35
3.2. Variables.....	35
CAPÍTULO IV	36
MARCO METODOLÓGICO.....	36
4.1. Ámbito de estudio	36
4.2. Objeto de estudio y grupo experimental	38
4.3. Tipo de estudio	44
4.4. Proceso de investigación	45
4.5. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información	48
CAPÍTULO V	49
INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	49
5.1. Administración en la ejecución de obras en la empresa.....	49
5.2. Resultados de la Administración del Valor Ganado.....	54
5.3. Resultado del desempeño de la ejecución de obras	59
5.4. Análisis comparativo de resultados	83
5.5. Demostración de la hipótesis	98
5.6. Discusión de resultados	100

CONCLUSIONES.....	106
DISEÑO PROPUESTO.....	107
RECOMENDACIONES.....	138
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	139
APÉNDICES.....	141
ANEXOS	169

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Obras en ejecución de la empresa Constructora Vargas EIRL en el año 2019	37
Tabla 2 Obras consideradas para el grupo control	38
Tabla 3 Obras consideradas para el grupo experimental.....	39
Tabla 4 Calles que serán intervenidas con la obra 2	43
Tabla 5 Técnicas e instrumentos de recopilación de información	45
Tabla 6 Línea base de la obra 1	51
Tabla 7 Línea base de la obra 2	52
Tabla 8 Resultados PV, EV, AC obra 1	55
Tabla 9 Resultados PV, EV, AC obra 2	56
Tabla 10 Indicadores de desempeño de la ejecución de la Obra 1.....	61
Tabla 11 Indicadores de desempeño de la ejecución de la Obra 2.....	66
Tabla 12 Indicadores de desempeño de la ejecución de la Obra 3.....	70
Tabla 13 Indicadores de desempeño de la ejecución de la Obra 4.....	74
Tabla 14 Indicadores de desempeño de la ejecución de la Obra 1-segundo corte	77
Tabla 15 Indicadores de desempeño de la ejecución de la Obra 2 - segundo corte ...	80
Tabla 16 Comparación de indicadores corte 1 y 2 de la obra 1, Mejoramiento de transitabilidad	89
Tabla 17 Comparación de indicadores corte 1 y 2 de la obra 2, Mejoramiento de las vías vehiculares	91
Tabla 18 Comparación entre el método tradicional de control Vs. Control aplicando Valor Ganado	93
Tabla 19 Ítems para contrastar hipótesis	98
Tabla 20 Interpretación de los resultados de indicadores de Valor Ganado	117
Tabla 21 Leyenda de diseño propuesto.....	120
Tabla 22 Indicadores del modelo propuesto	121
Tabla 23 Leyenda de la Guía de seguimiento de ejecución.....	147
Tabla 24 Resumen de indicadores de un proyecto	147
Tabla 25 Criterios de exclusión de una BD.....	149
Tabla 26 Guía de revisión documental	150
Tabla 27 Estudios finales de la revisión documental	163
Tabla 28 Guía de revisión documental de obra 1- primer corte	164
Tabla 29 Guía de revisión documental de obra 1- segundo corte.....	165
Tabla 30 Guía de revisión documental de obra 2- primer corte	166
Tabla 31 Guía de revisión documental de obra 2- segundo corte.....	167
Tabla 32 Matriz de Operacionalización de variables.....	170
Tabla 33 Matriz de consistencia epistémica	171
Tabla 34 Resumen de los Cálculos del Valor Ganado.....	172

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Diagrama de Ishikawa del Bajo Desempeño de Proyectos	4
Figura 2	Índice de Desempeño del Trabajo por Completar (TCPI)	29
Figura 3	Gestión del Valor Ganado de la Obra N° 1.....	63
Figura 4	Gestión del Valor Ganado de la Obra N° 2.....	68
Figura 5	Desempeño de la Obra N° 3 sin aplicar el Valor Ganado.....	72
Figura 6	Desempeño de la Obra N° 4 sin aplicar el Valor Ganado.....	75
Figura 7	Gestión del Valor Ganado de la Obra N° 1- Segundo Corte.....	79
Figura 8	Gestión del Valor Ganado de la Obra N° 2 - Segundo Corte.....	82
Figura 9	Primer y Segundo Corte en la Obra 1 “Mejoramiento del Servicio de Transitabilidad del Camino Vecinal”	85
Figura 10	Primer y Segundo Corte de la Obra 2 “Mejoramiento y ampliación de las vías vehiculares”	86
Figura 11	Procesos del Diseño para una Adecuada EVM en la Ejecución de Obras	108
Figura 12	Grupo de Proceso de Planificación	110
Figura 13	Insumos para el Diseño Propuesto del Método del Valor Ganado.....	116
Figura 14	Principales Métricas del Valor Ganado.....	117
Figura 15	Representación del Diseño Propuesto	119
Figura 16	Ejemplo de Gráfico de Diseño Propuesto.....	122
Figura 17	Entregables de la Obra 2 - Vías vehiculares	129
Figura 18	Planificar la Gestión del Cronograma del Diseño Propuesto	129
Figura 19	Planificar la Gestión de los Costos.....	130
Figura 20	Proceso de Ejecución de Diseño Propuesto.....	131
Figura 21	Proceso de Monitoreo y Control de Diseño Propuesto	137
Figura 22	Registro de actividades	142
Figura 23	Guía de seguimiento de ejecución	146
Figura 24	Selección de la revisión documental	161
Figura 25	Recursos bibliográficos excluidos Dialnet Vs Ebsco.....	162
Figura 26	Recursos bibliográficos excluidos Redalyc Vs Ebsco.....	163
Figura 27	Ubicación geográfica de la Empresa Constructora Vargas E.I.R.L.....	168
Figura 28	Cronograma de la obra 1	184
Figura 29	Cronograma de la obra 2	189

LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS USADAS

A

- AC
Actual Cost, 28, 29, 30, 31, 171, 172, 173, 174
- APM
Association for Project Management, 23

B

- BAC
Budget at Completion, 28, 29, 30, 31, 33, 171, 172, 173, 174

C

- CPI
Índice de desempeño del costo, 27, 28, 29, 32, 172, 173
- CPM
Programación de la ruta crítica, 27
- CV
Variación del costo, 28, 34, 171

D

- DOI
Digital Object Identifier, 45, 149

E

- E.I.R.L.
Empresa Individual de Responsabilidad Limitada, vii, xvii, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 17, 35, 36, 100, 101, 103, 106, 170
- EAC
Estimate At Completion, 29, 30, 31, 32, 172, 173, 174
- EDT
Estructura de Desglose de Trabajo, 31
- EFQM
European Foundation for Quality Management, 26
- ETC
Estimación hasta la Conclusión, 30, 31, 32, 173, 174
- EV
Earned Value, 27, 28, 29, 30, 33, 169, 171, 172, 173, 174
- EVA**
Análisis del valor ganado, 27, 28
- EVM
Earned Value Management, 10

I

- ICB
International Competence Baseline, 22, 23
- IPMA
International Project Management Association, 22, 23
- ISSN
International Standard Serial Number – Número Internacional Normalizado de Publicaciones Seriadas,
45, 149
- ISO
International Standardization Organization, 23

P

- PM
 - Project Manager, 31
- PMB
 - Línea base para la medición del desempeño, 20, 21
- PMBOK
 - Project Management Body of Knowledge, 26, 32
- PMI
 - Project Management Institute, 22
- PV
 - Valor Planificado, 27, 33, 171, 172, 173

R

- RNP
 - Registro Nacional de Proveedores, 32

S

- SPI
 - Índice de desempeño del cronograma, 27, 33, 173
- SV
 - Variación del cronograma, 27, 34, 172

T

- TCPI
 - Índice de Desempeño del Trabajo por Completar, 28, 29, 30, 33, 174
- TGS
 - Teoría General de Sistemas, 16, 17

V

- VAC
 - Variación a la conclusión, 31, 34, 172

W

- WBS
 - Work Breakdown Structure, 31

GLOSARIO

Costo Real (Actual Cost, AC): Costo real incurrido por el trabajo llevado a cabo en una actividad durante un período de tiempo específico.

Diseño: Se refiere a un boceto, bosquejo o esquema que se realiza, ya sea mentalmente o en un soporte material.

Estimación a la Conclusión (Estimate at Completion, EAC): Costo total previsto para completar todo el trabajo, expresado como la suma del costo real a la fecha y la estimación hasta la conclusión.

Estimación hasta la Conclusión (Estimate to Complete, ETC): Costo previsto para terminar todo el trabajo restante del proyecto.

Índice de Desempeño del Costo (Cost Performance Index, CPI): Medida de eficiencia en función de los costos de los recursos presupuestados expresada como la razón entre el valor ganado y el costo real.

Índice de Desempeño del Cronograma (Schedule Performance Index, SPI): Medida de eficiencia del cronograma que se expresa como la razón entre el valor ganado y el valor planificado.

Índice de Desempeño del Trabajo por Completar (To Complete Performance Index, TCPI): Medida del desempeño del costo que se debe alcanzar con los recursos restantes a fin de cumplir con un objetivo de gestión especificado. Se expresa como la tasa entre el costo para culminar el trabajo pendiente y el presupuesto disponible.

Presupuesto hasta la Conclusión (Budget at Completion, BAC): Suma de todos los presupuestos establecidos para el trabajo a ser realizado.

Valor Ganado (Earned Value, EV): Cantidad de trabajo ejecutado a la fecha, expresado en términos del presupuesto autorizado para ese trabajo.

Valor Planificado (Planned Value, PV): Presupuesto autorizado que ha sido asignado al trabajo planificado.

Variación a la Conclusión (Variance at Completion, VAC): Proyección del monto del déficit o superávit presupuestario, expresada como la diferencia entre el presupuesto al concluir y estimación al concluir.

Variación del Costo (Cost Variance, CV): Monto del déficit o superávit presupuestario en un momento dado, expresado como la diferencia entre el valor ganado y el costo real.

Variación del Cronograma (Schedule Variance, SV): El monto por el cual el proyecto está adelantado o atrasado según la fecha de entrega planificada, en un momento dado, expresado como la diferencia entre el valor ganado y el valor planificado.

RESUMEN

En la presente investigación se formuló la siguiente pregunta: ¿En qué medida la correcta administración del Valor Ganado incide en el desempeño de la ejecución de obras en la Empresa Constructora Vargas E.I.R.L.:2019?, es por ello que se analizó el desempeño en base a indicadores como el valor ganado (EV), valor planificado (PV) y costo actual (AC) de los proyectos, del mismo modo se analizaron las variaciones de costo (CV) y variaciones de cronograma (SV), índices de rendimiento como Índice de desempeño del costo (CPI), Índice de desempeño del cronograma (SPI), Índice de Desempeño del Trabajo por Completar (TCPI), así también se pronosticó en base a indicadores como la Estimación a la Conclusión (EAC), Estimación hasta la Conclusión (ETC), Variación a la Conclusión (VAC); lo cual permitió al titular gerente de proyectos identificar tendencias de desempeño y la detección temprana de variaciones en los plazos, los costos, y así implementar medidas correctivas. Se cumplió con el principal objetivo de la investigación que consistió en determinar en qué medida la correcta administración del Valor Ganado incide en el desempeño de la ejecución de obras en la Empresa Constructora Vargas E.I.R.L.: 2019. Para ello se trabajó con el tipo de estudio no experimental de sección transversal con intervención a propósito y método Deductivo-Inductivo. Los resultados obtenidos indican que el control de proyectos es el principal problema en la ejecución de una obra y la administración del Valor Ganado permite un mayor detalle de análisis para la oportuna toma de decisiones, por el cual se concluye que la administración del Valor Ganado a través de sus actividades de control, indicadores de rendimiento de plazo y costo si permite el control del alcance, plazo y costo de la ejecución de proyectos.

Palabras clave: Administración del Valor Ganado, desempeño de la ejecución de obras, planificación de proyectos, ejecución de proyectos y monitoreo y control de proyectos.

ABSTRACT

In this research, the following question was formulated: To what extent does the correct administration of Earned Value affect the performance of the execution of works in the Empresa Constructora Vargas EIRL: 2019? That is why the performance was analyzed based on indicators such as earned value (EV), planned value (PV) and current cost (AC) of the projects, in the same way, cost variations (CV) and schedule variations (SV), performance indices such as Performance Index were analyzed. Cost performance (CPI), Schedule Performance Index (SPI), Work to Complete Performance Index (TCPI), as well as forecasting based on indicators such as Estimate at Completion (EAC), Estimate to Completion (ETC), Variation to Conclusion (VAC); which allowed the project manager to identify performance trends and early detection of variations in deadlines, costs, and thus implement corrective measures. The main objective of the investigation was fulfilled, which consisted of determining to what extent the correct administration of the Earned Value affects the performance of the execution of works in the Empresa Constructora Vargas EIRL: 2019. To do this, we worked with the type of applied investigation, with non-experimental design of cross section and Deductive-Inductive method. The results obtained indicate that the control of projects is the main problem in the execution of a work and the administration of the Earned Value allows a greater detail of analysis for the timely decision-making, by which it is concluded that the administration of the Earned Value to Through its control activities, performance indicators of time and cost if it allows the control of the scope, time and cost of project execution.

Key words: Administration of Earned Value, performance of works execution, project planning, project execution and project monitoring and control.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema

1.1.1. Contextualización

En general la industria de la construcción suele ser inestable y las demoras son consideradas como uno de los mayores problemas que atañen a los proyectos de construcción. Los retrasos en la construcción pueden originar sobre-costos, disputas entre partes, abandono del proyecto e incluso, litigios legales (Rudeli et al. 2018).

Todavía es difícil obtener la respuesta exacta sobre el progreso real de muchos proyectos de construcción. Un proyecto de construcción es quizás uno de los procesos más complejos y dinámicos si se consideran las actividades comerciales y de ingeniería. Los ingenieros suelen expresar el avance de las obras refiriéndose al cronograma o al plan de costos. Se necesita un método más integrado para describir el verdadero estado de un proyecto (Czemplik 2014).

Existe una gran cantidad de proyectos de construcción que vienen siendo ejecutados y gestionados de diferentes maneras y criterios, siendo el tiempo, costo, y alcance, los puntos de mayor importancia para poder indicar el desempeño de un proyecto (Guillerhua, Huachaca, y Pingo 2017). En el sector construcción es muy elevada la informalidad, evidencia de ello es la falta de uso de herramientas, técnicas, sistemas de control de proyectos, por los costos que generaría o por la falta de comprensión de los mismos, pues se tiene como paradigma, que su uso conlleva a costos muy elevados e innecesarios, dejando de lado la evaluación del impacto que se genera el no tenerlos implementados en las empresas o proyectos (Guillerhua et al. 2017).

Es así como sucede con la utilización de la gestión de Valor Ganado EVM (del inglés Earned Value Management) uno de los sistemas más importantes, y al mismo tiempo menos comprendidos de la Dirección de Proyectos. Es importante, porque ha demostrado ser una técnica fundamental de seguimiento y control, y que no ha podido ser reemplazada con éxito por otra metodología similar. Y también poco comprendida, porque muchos conocedores de la técnica no han entendido todavía que se trata de un “sistema complejo” y no meramente de una herramienta aislada de análisis del desempeño del proyecto (Guillerhua et al. 2017).

Los directivos de las grandes entidades que encargan proyectos de construcción manifiestan que solo el 31% de ellos se completaron en los últimos tres años dentro de un margen de desviación del 10% respecto al presupuesto inicial, y únicamente el 25% dentro de una banda del 10% de los plazos originales, según un estudio realizado por global de KPMG (Es una red global de firmas de servicios profesionales que ofrece servicios de auditoría, fiscales y de asesoramiento financiero y de negocio en 155 países.) titulado “Global Construction Survey 2015 Climbing the curve”. Además, más de la mitad de los responsables de proyectos de construcción se han encontrado con uno o varios proyectos con resultados insatisfactorios el año pasado, a pesar de la confianza que les merece la planificación y los controles (Fuente 2016).

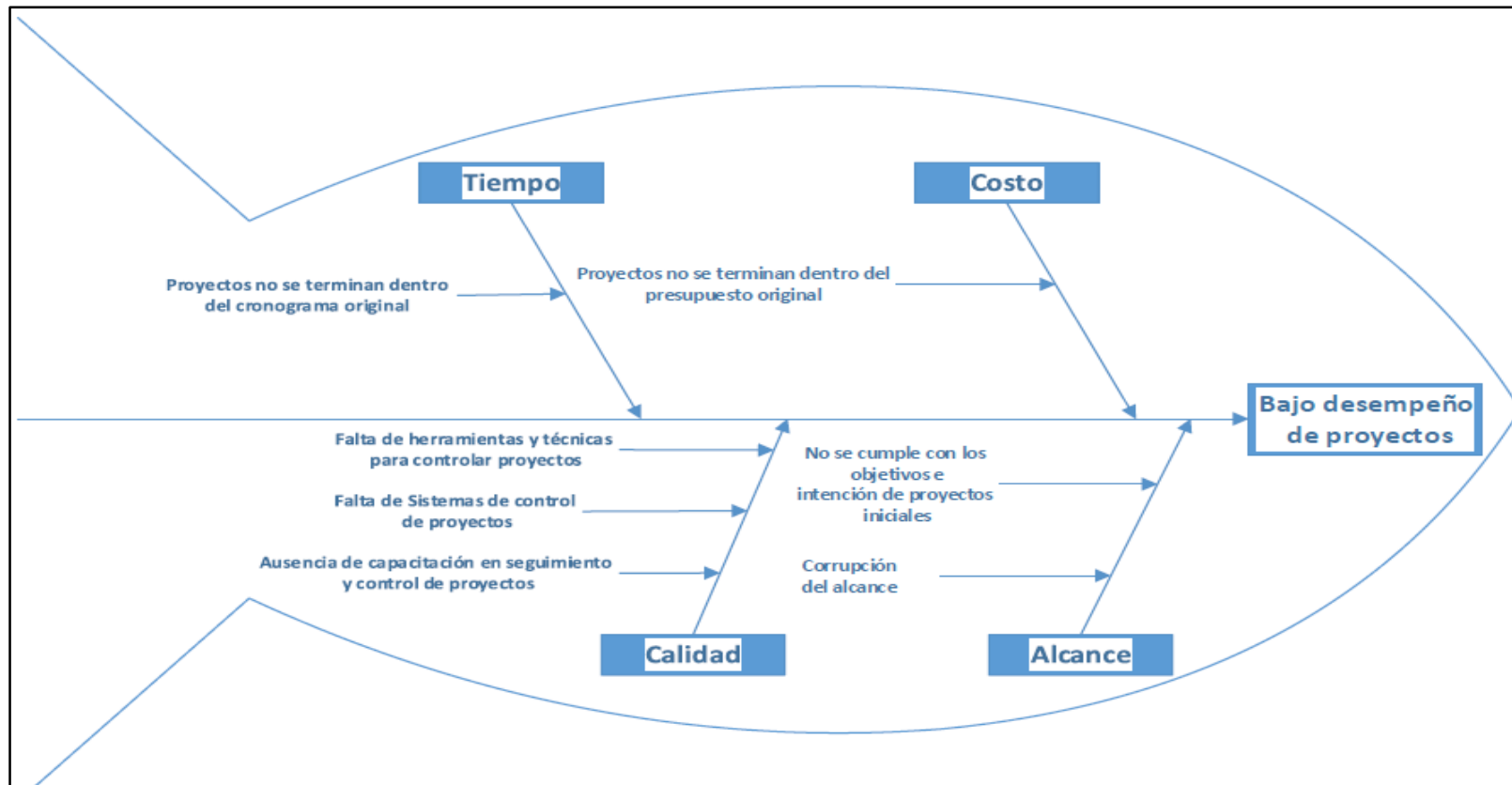
Climbing the curve es un estudio de KPMG elaborado a finales de 2014 a través de entrevistas presenciales realizadas a 109 altos directivos de compañías públicas y privadas que encargan proyectos de construcción. “La complejidad crece de forma exponencial cuanto mayor es la envergadura de los proyectos de ingeniería y construcción”, declara Cándido Pérez Serrano, socio responsable de Infraestructuras, Transporte, Gobierno y Sanidad de KPMG en España. “Las mejoras aplicadas por los responsables en la planificación y en la gestión de riesgos han sido significativas, aunque queda trabajo por hacer para reducir el número de fallos en proyectos y lograr que sean más los que se ajusten a los plazos y al presupuesto”, continúa Cándido Pérez Serrano (Fuente 2016).

1.1.2. Descripción del problema

El desempeño de los proyectos en la Empresa Constructora Vargas E.I.R.L. no es el esperado, debido a que los proyectos, muchas veces terminan con calidad diferente a la planificada, fuera de tiempo y con sobrecostos. Según lo mencionado por el titular gerente legal de la empresa, actualmente se están ejecutando proyectos considerados de gran envergadura, el problema se agrava por el hecho de que estos proyectos grandes se desarrollan en consorcio, cada uno de los cuales emplea sus propios sistemas de planificación y control y en la Empresa Constructora Vargas E.I.R.L. no cuentan con una herramienta que permita realizar el adecuado control de los proyectos de construcción, obteniendo un bajo desempeño de la ejecución de las obras bajo indicadores como alcance, costo y tiempo. En ese sentido, la empresa Constructora Vargas E.I.R.L. no cuenta con información veraz y de manera oportuna sobre el estado que se encuentran las obras, que sirvan para poder tomar decisiones correctas en el momento adecuado durante su ejecución, siendo esta etapa donde se tiene la mayor incidencia de los costos totales del proyecto, por lo cual debe ponerse una mayor atención.

Figura 1

Diagrama de Ishikawa del Bajo Desempeño de Proyectos



Nota: El gráfico representa la problemática en la empresa Constructora Vargas E.I.R.L. Considerando deficiencias en cuanto al tiempo, costo, calidad y alcance en los proyectos que ejecuta.

1.1.3. Formulación del problema

Pregunta General

¿En qué medida una adecuada administración del valor ganado incide en el desempeño de la ejecución de obras en la Empresa Constructora Vargas E.I.R.L.:2019?

Preguntas auxiliares

- ¿Cuál es el nivel actual de la administración en la ejecución de obras en la empresa Constructora Vargas E.I.R.L.:2019?
- ¿Cómo aplicar el Valor Ganado en la ejecución de obras en la empresa Constructora Vargas E.I.R.L.: 2019?
- ¿Cuál es el nivel de desempeño de la ejecución de obras después de la aplicación del Valor Ganado en la empresa Constructora Vargas E.I.R.L.: 2019?

1.2. Justificación e importancia

1.2.1. Justificación científica

La administración del Valor Ganado se podría generalizar para la ejecución de obras en otro periodo de tiempo, contexto y Entidad, de esta manera se tendría un mejor control en cuanto a costos y planificación y aunado a otras herramientas se mejoraría el desempeño de las obras y en general en la ejecución de todo proyecto. Los beneficios que una investigación como esta puede aportar en el ámbito científico:

- Abrir nuevos contextos para la investigación en Administración de Valor Ganado, no únicamente en construcción.
- Generar un recurso que pase a disposición de la comunidad científica.
- Crear un recurso que favorezca el intercambio de conocimientos, investigaciones y proyectos de este campo entre la comunidad científica.
- Proponer una guía o estructura básica para aplicar la administración del Valor Ganado.
- A partir de esta estructura o guía básica poder realizar investigaciones y análisis posteriores de los resultados.

1.2.2. Justificación técnica-práctica

La administración del Valor Ganado permite evaluar el desempeño de un proyecto respecto al alcance, cronograma y su presupuesto. Esta técnica compara la cantidad de trabajo realizado en un momento dado con la estimación realizada durante la planificación del proyecto. Esta comparación permite medir desviaciones respecto a la planificación vigente, calcular índices de desempeño, y proyectar el desempeño futuro del proyecto, tanto en tiempo como en costo.

No aplicar la administración del Valor Ganado, implicaría para la Empresa Constructora Vargas E.I.R.L. continuar con el proceso actual de medición de desempeño de los proyectos, lo cual perjudicaría la gerencia de los mismos, trayendo como consecuencia la no detección y análisis de las desviaciones presentadas, desconocimiento de información vital y veraz para la toma de decisiones, afectando en la imagen, el desempeño, la economía y rentabilidad en la empresa.

La importancia del sector construcción como generador de riqueza en la economía Cajamarquina es una razón suficiente como para justificar la necesidad de abordar estudios como el que se presenta en esta Tesis Doctoral. Si a ello se añade el hecho de la existencia, en la literatura local, de un reducido número de trabajos de ámbito económico referente a estos temas, las razones de su elección como centro de una investigación son aún más robustas.

La economía de los proyectos es un proceso importante en la gestión del proyecto. El control efectivo de los proyectos se basa en métodos adecuados para el seguimiento, y todo el proyecto, el calendario, el costo, la calidad y el riesgo. A diferencia de los aspectos contables en la gestión de proyectos, se busca información que permita conocer el estado y las tendencias del progreso financiero del proyecto. Dicha información proporciona un método de valor ganado (Janeska Margarita, Zdraveski Dejan, y Angeleski Marjan 2016).

1.2.3. Justificación institucional y personal

Se aprecia una notable preocupación por el titular gerente de la Empresa Constructora Vargas E.I.R.L. por solucionar la variedad de problemas que se presentan, principalmente relacionados con sobrecostos y demora en la ejecución de los proyectos.

Una adecuada gestión y dirección de los proyectos de construcción de obras es parte fundamental para su correcto desempeño, siendo necesario el monitoreo y control por medio de indicadores de fácil entendimiento que involucren los puntos más relevantes para su éxito. A la fecha, existen diversos métodos para llevar el control de costos de los proyectos en construcción durante la etapa de ejecución, como son el resultado operativo, control de costos por fases, estado de ganancias y pérdidas, programación ganada y el método del valor ganado. El método a utilizar depende de lo que se desee gestionar y la forma en que se vaya a controlar según los recursos disponibles.

A excepción del método del valor ganado, el resto de metodologías no integran dentro de sus criterios de control el tiempo, pues solamente brindan el panorama en que se encuentra el proyecto desde el punto de vista económico. El valor ganado es un método de control de tiempo y costos, de manera integrada y ágil por medio de índices de desempeño, que permite visualizar el estado del proyecto en un determinado momento. En ese sentido, este trabajo busca implementar la administración del Valor Ganado para llevar el control del alcance, costos y tiempo en obras de construcción durante la etapa de ejecución utilizando el valor ganado.

La presente investigación es una excelente oportunidad para crecer en mi carrera profesional, adquiriendo conocimientos de control de costos y tiempo en los proyectos que se ejecutan.

1.3. Delimitación de la investigación

La presente tesis se desarrolló en la Empresa Constructora Vargas E.I.R.L. ubicada en la ciudad de Cajamarca- provincia y departamento del mismo nombre, con una población constituida por 4 obras de construcción que son ejecutados en el año

2019, determinando el desempeño de la ejecución de las obras bajo indicadores que midan: alcance, tiempo y costo.

1.4. Limitaciones

Acceso. Una de las limitaciones es el acceso a los responsables de obra y a la información de las obras. Esta limitación fue resuelta gracias al apoyo del titular gerente de la empresa Constructora Vargas E.I.R.L., el Sr. Julio Vargas Guevara, quién me brindó la información general de las obras y me contactó con los responsables de las obras en ejecución: 2019.

El tiempo disponible para investigar el problema y medir el cambio o la estabilidad en el tiempo, ya que las obras objeto de estudio son obras en ejecución, por la naturaleza del método del valor ganado, aquellas obras terminadas ya no son adecuadas para el método. Esta limitación fue resuelta gracias al apoyo del titular gerente y de los trabajadores quienes se tomaron el tiempo y espacio para absolver mis dudas y preguntas.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Determinar en qué medida una adecuada administración del valor ganado incide en el desempeño de la ejecución de obras en la Empresa Constructora Vargas E.I.R.L.:2019.

1.5.2. Objetivos específicos

1. Determinar el nivel actual de la administración en la ejecución de obras en la empresa Constructora Vargas E.I.R.L.:2019.
2. Aplicar la administración del Valor Ganado en la ejecución de obras en la empresa Constructora Vargas E.I.R.L.: 2019.
3. Evaluar el nivel de desempeño de la ejecución de obras después de la aplicación del Valor Ganado en la empresa Constructora Vargas E.I.R.L.: 2019.

4. Proponer un diseño para una adecuada administración del valor ganado en la ejecución de obras en la Empresa Constructora Vargas E.I.R.L.: 2019.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

A nivel mundial

(Fuente 2016) en su tesis titulada “Método del Valor Ganado(EVM): Aplicación en la gestión de proyectos de edificación en España” por la Universidad Europea, Madrid-España, para optar el grado de doctor en Técnicas Avanzadas en Construcción, tuvo como objetivo Aplicar el Método del Valor Ganado (EVM) en obras de edificación de viviendas en España con el fin de facilitar la gestión de proyectos de edificación de viviendas en España. El método que utiliza es el Inductivo y llega a la conclusión que con la aplicación del Método del Valor Ganado (EVM) en dos obras de edificación de viviendas, se ha podido comprobar que los retrasos que se han ido produciendo han sido realizados por diferentes actividades, no siendo siempre las mismas. Esto hace que con las obras en las que se ha podido aplicar el Método del Valor Ganado (EVM) no se puedan determinar las actividades que producen retrasos en la ejecución de obras de edificación de viviendas en España. Por ello, se considera necesaria la aplicación del modelo de aplicación propuesto en la presente tesis a un mayor número de obras para poder identificar dichas actividades.

Esta investigación es interesante, porque una de sus variables es la misma que estudié y la muestra también es la misma que he considerado para mi investigación, ya que la naturaleza del método requiere un seguimiento minucioso al avance de los proyectos.

(Caballero 2016) en su tesis titulada “Sistema de Control de Proyectos de Construcción de Vivienda usando indicadores clave” por la Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona-España, para optar el grado de doctor en Ingeniería de Proyectos

y Sistemas, tuvo como objetivo proveer un modelo integral para controlar la ejecución de un proyecto de construcción, mediante la participación de todos los involucrados, desarrollando un sistema de indicadores que permitan conocer de una manera rápida, sencilla y confiable su estado, así como, el avance durante su ciclo de vida, desde la etapa de diseño, siguiendo por la operación, entrega, garantía y terminando con el cierre o satisfacción del cliente. Para la obtención del modelo utilizó la técnica Delphi y concluye que el sistema de control de proyectos de construcción en proyectos ya terminados contribuye a la obtención de objetivos del proyecto y se muestra un valor único del avance y terminación del proyecto, lo que permite tener un instrumento fácil de entender que ayuda a tomar decisiones.

Esta investigación es interesante, porque presenta indicadores que permiten medir y controlar el avance de los proyectos en el sector construcción.

(Gifra 2017) en su tesis titulada “Desarrollo de un Modelo para el Seguimiento y Control Económico y Temporal durante la fase de ejecución en la obra pública” por la Universidad de Girona, España, para optar el grado de doctor en Turismo, Derecho y Empresa, tuvo como objetivo contribuir a la adopción de un sistema activo en el proceso de seguimiento y control de costes en la fase de ejecución de las obras públicas por parte del responsable de la gestión económica y temporal en representación del promotor. El método que utiliza es el hipotético-deductivo, como camino lógico para buscar la solución a problemas que presenta y concluye que el modelo de control permite la detección avanzada de las incidencias que se producen durante el desarrollo de la obra para que los directores y/o responsables de la gestión de la obra puedan visualizar el comportamiento del proyecto y en consecuencia adoptar, lo antes posible, las medidas oportunas para la corrección de la tendencia con el fin de no desviarse de los objetivos planteados.

Esta investigación es interesante, porque realiza seguimiento y control de obras en ejecución y es lo que se pretende a fin de mantener niveles óptimos para lograr un desempeño adecuado y eficiente en los proyectos.

(Pajares y Lopez-Paredes 2007) en su artículo científico “Gestión integrada del coste y del plazo de proyectos. Más allá de la Metodología del Valor Ganado (EVM)”. Concluye que el valor ganado constituye una metodología interesante para integrar costes y plazos en un mismo sistema de monitorización. Es sencilla, por cuanto tan sólo requiere contar con un plan base de costes y un sistema de contabilidad de costes. A cambio, nos ofrece medidas de la eficiencia en costes y plazos, nos alerta acerca de desviaciones, y nos permite realizar nuevas estimaciones sobre el presupuesto y la fecha de finalización del proyecto. Muchos beneficios a cambio de muy pocos requisitos. Sin embargo, la metodología puede ser mejorada y complementada con objeto de poder obtener un sistema de monitorización integral que supere algunas de las limitaciones del valor ganado.

Esta investigación es interesante, porque estudia la obtención de un sistema de monitorización y control de proyectos que integre plazo, costos, alcance, calidad y riesgo y en mi estudio son parte de las dimensiones.

(Ponz-Tienda, Pellicer, y Yepes 2012) en su artículo científico “Complete fuzzy scheduling and fuzzy earned value management in construction projects”. Concluye que la Administración del Valor Ganado es una técnica de control de gestión integrado para evaluar, medir, comprender y cuantificar el desempeño y el progreso del proyecto de manera objetiva, combinando mediciones de alcance, producción y costo en un sistema integrado.

Esta investigación es interesante, porque estudia al Valor ganado como una técnica de control de gestión integrado para evaluar, medir, comprender y cuantificar el desempeño y progreso de los proyectos.

A nivel nacional

(Gutiérrez 2018) en su tesis titulada “Factores críticos que influyen en la gestión de ejecución de obras y su impacto en el desarrollo de la región Puno” por la Universidad Nacional del Altiplano, Puno-Perú, para optar el grado de doctor en Administración, tuvo como objetivo identificar los elementos de los factores críticos que influyen en la gestión

de ejecución de obras: Presupuesto, tiempo y calidad, que tienen mayor incidencia en el impacto del desarrollo de la región Puno, Periodo 2015 - 2017. La investigación es empírica con un enfoque cuantitativo debido a que supone la obtención de datos apoyados en escalas numéricas. Llega a la conclusión que los elementos más importantes del conjunto de factores críticos que influyen en la gestión de la ejecución de obras públicas, estudiados en el trabajo de investigación; son: Plazo de ejecución y el presupuesto de obra y la que menos influencia tiene es el control de calidad realizado durante la ejecución de las obras.

Esta investigación es interesante, porque estudia los factores críticos que influyen en la gestión de ejecución de obras, principalmente el presupuesto y el tiempo, dimensiones consideradas a estudiar en mi investigación.

(Del Carpio 2008) en su artículo científico titulado “Administración del valor ganado aplicado a proyectos de tecnología de información” por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lim-Perú. Concluye que la administración del valor ganado permite medir el desempeño durante el horizonte del proyecto y es una herramienta que permite controlar en forma simultánea el alcance, el costo y el plazo del proyecto.

Esta investigación es interesante, porque una de sus variables es la administración del Valor Ganado, variable independiente de mi investigación.

A nivel local no existen investigaciones con rigor doctoral relacionada a la temática presentada, y esto agrega importancia al presente trabajo, a fin de dejar información para que otros investigadores puedan continuar profundizando en el tema.

2.2. Marco epistemológico de la investigación

El positivismo (Comte, 1965), citado por (Vitoria 2006)

El término “positivo” tiene distintas acepciones. Significa lo que tiene su origen en un acto institucional, divino o humano, que ha sido establecido; se opone, por tanto, a natural, estable o eterno y, en este sentido, se habla, por ejemplo, de derecho positivo, o de religión positiva. Según otra acepción, que sigue más de cerca la etimología

(positum = “lo dado”, “el dato”), significa lo dado en la experiencia y, en consecuencia, lo directamente accesible a todos. Comte asume este segundo significado: para él, positivo indica, sobre todo, lo que es “real” (opuesto a ficticio o abstracto, o quimérico), lo observable, lo que puede **controlarse experimentalmente**, de manera que se sustrae a toda duda, es decir, lo “cierto”. La presente investigación se base en esta acepción ya que experimentalmente se pretende controlar el alcance, tiempo y costos de la ejecución de obras de la empresa Constructora Vargas E.I.R.L. Utilizando los indicadores del método del valor Ganado.

En una tercera acepción, positivo significa también “fecundo”, “eficaz”, “útil”. Este significado es aceptado también por Comte: positivo es lo útil, **lo utilizable en beneficio del hombre**, sobre todo, a través del dominio de la naturaleza. La utilización de los indicadores de la administración del valor ganado, permiten un control adecuado de la ejecución de obras, brindando a los tomadores de decisiones de la empresa Constructora Vargas E.I.R.L. la información precisa y oportuna.

Finalmente, para el **fundador del positivismo**, el término positivo incluye el significado de “orgánico”, es decir, aquello que se puede relacionar en un conjunto dotado de unidad, de **sistematicidad**. La presente investigación muestra una forma ordenada de cómo debe avanzar la ejecución de las obras, conforme a un plan previamente concebido.

El neopositivismo (Carnap, 1965), citado por (Ibañez 2007)

Rudolf Carnap. Filósofo y lógico, uno de los líderes del neopositivismo. Fue un activo miembro del Círculo de Viena. Carnap niega el carácter de la filosofía como concepción del mundo y la reduce al «análisis lógico del lenguaje» de la ciencia, basado en los **recursos de la lógica matemática**. En la evolución de las ideas de Carnap acerca de la naturaleza de lo lógico, cabe distinguir dos etapas: 1) la sintáctica, aquella en que Carnap examinaba la lógica de la ciencia como la sintaxis lógica del lenguaje de la ciencia, y 2) la semántica, etapa en que Carnap toma como objeto de investigación no sólo el aspecto formal, sino, además, el aspecto conceptual del «lenguaje» de la

ciencia. En esta última etapa, Carnap intenta estructurar un sistema único de lógica formal basándose en los conceptos iniciales de la semántica lógica. Trabajos fundamentales de Carnap: «Sintaxis lógica del lenguaje» (1934), «Investigaciones en semántica» (1942-47), «Significación y necesidad» (1947). «Introducción a la lógica simbólica» (1954). El neopositivismo, es una corriente en la filosofía de la ciencia que limita la validez del método científico a lo empírico y verificable. Esta limitación, conocida como verificacionismo, prohíbe inducir una regla general a partir de observaciones particulares, lo cual eventualmente despertó críticas sobre la incompatibilidad de esta corriente con muchas ramas de la ciencia fundamentadas en la inducción para construir conocimiento válido. El empirismo lógico o **neopositivismo es más estricto aún que el positivismo y su defensa del método científico como única forma válida de conocimiento**. En el desarrollo de la presente investigación, se ha experimentado midiendo el desempeño de las obras con los indicadores de la administración del Valor Ganado haciendo uso de los cálculos matemáticos y además de ello se ha seguido el método científico hasta demostrar la hipótesis planteada.

2.3. Teorías

2.3.1. Teoría de la Administración

Doctrina administrativa, teoría general de la administración, ciencia de la administración, teoría universalista o fayolismo son algunos de los términos con los cuales se suele citar a esta importante teoría. Mientras que en los Estados Unidos, Taylor y otros ingenieros estadounidenses desarrollaban la administración científica, en 1916 surge, en Francia, la llamada teoría clásica de la administración que se difundió con rapidez por Europa. Si **la administración científica** se caracterizaba por hacer énfasis en la **tarea que realiza el obrero**, la **teoría clásica** se distinguirá por la especial atención en la **estructura que debe tener una organización** para lograr la eficiencia. Según la administración científica, esa eficiencia se lograba a través de la racionalización del trabajo del obrero, pero en la teoría clásica se parte del todo

organizacional y de su estructura para garantizar la eficiencia en todas las partes involucradas, sean ellas órganos o secciones o departamentos o divisiones y/o personas. **Henry Fayol**, ingeniero francés, fundador de la **teoría clásica** de la administración, parte de un enfoque global y universal de la empresa, lo cual inicia la concepción estructural de la organización, en contraposición a la visión analítica y concreta de Taylor. (Fayol,1916), citado por (Aguero 2007).

De acuerdo a la teoría de Henri Fayol, más conocida como la teoría clásica de la administración, en donde se da importancia a la estructura de la organización, y se pretende aumentar la eficiencia de la empresa por medio de la forma y la disposición de los órganos componentes de la organización y de sus interrelaciones estructurales, la presente investigación en una primera instancia realizó un estudio del entorno y situación actual relacionada a la administración del Valor Ganado en la empresa Constructora Vargas E.I.R.L, analizando las diferentes áreas de la empresa y su actual forma de gestión respecto a los proyectos que ejecuta. Posterior a ella nos basamos en la Administración científica, analizando las tareas y actividades que realizaban los trabajadores en cumplimiento al plan y al cronograma propuesto.

2.3.2. Teoría General de Sistemas

La formulación de esta teoría es atribuible al biólogo Ludwig von Bertalanffy (1901-1972), quien acuñó la denominación "Teoría General de Sistemas". Para él, la TGS debería constituirse en un mecanismo de integración entre las ciencias naturales y sociales y ser al mismo tiempo un instrumento básico para la formación y preparación de científicos (Cathalifaud 1998).

La Teoría General de Sistemas (TGS) se presenta como una forma sistemática y científica de aproximación y representación de la realidad y, al mismo tiempo, como una orientación hacia una práctica estimulante para formas de trabajo transdisciplinarias. En tanto paradigma científico, la TGS se caracteriza por su **perspectiva holística e integradora**, en donde lo importante son las relaciones y los conjuntos que a partir de ellas emergen. En tanto práctica, la TGS ofrece un ambiente

adecuado para la interrelación y comunicación fecunda entre especialistas y especialidades. Bajo las consideraciones anteriores, la TGS es un ejemplo de perspectiva científica (Arnold & Rodríguez, 1990a) citado por (Cathalifaud 1998). En sus distinciones conceptuales no hay explicaciones o relaciones con contenidos preestablecidos, pero sí con arreglo a ellas podemos dirigir nuestra observación, haciéndola operar en contextos reconocibles. Los objetivos originales de la Teoría General de Sistemas son los siguientes (Cathalifaud 1998):

- a. Impulsar el desarrollo de una terminología general que permita describir las características, funciones y comportamientos sistémicos.
- b. Desarrollar un conjunto de leyes aplicables a todos estos comportamientos.
- c. Promover una formalización (matemática) de estas leyes.

La presente investigación se basa en esta teoría, ya que se pretende aplicar la administración del Valor Ganado que permita determinar el desempeño de la ejecución de todas las obras que ejecuta la empresa Constructora Vargas E.I.R.L. y en general que permita determinar el desempeño de toda ejecución de obras de una forma holística impulsando el desarrollo de una terminología general que permita describir las características, funciones y comportamientos en la ejecución de obras y promover una formalización mediante el diseño para una adecuada administración del valor ganado en la ejecución de obras en la Empresa Constructora Vargas E.I.R.L.

2.3.3. Teoría de la Información

La teoría de la información, también conocida como teoría matemática de la comunicación (Inglés: mathematical theory of communication) o teoría matemática de la información, es una propuesta teórica presentada por **Claude E. Shannon y Warren Weaver** a finales de la década de los años 1940. Esta teoría está relacionada con las leyes matemáticas que rigen la transmisión y el procesamiento de la información y se ocupa de la medición de la información y de la representación de la misma, así como también de la capacidad de los sistemas de comunicación para transmitir y procesar información. La teoría de la información es una rama de la teoría de la probabilidad y de

las ciencias de la computación que estudia la información y todo lo relacionado con ella: canales, compresión de datos y criptografía, entre otros. (López, 1998).

La presente investigación se basa en esta teoría ya que tiene como insumos básicos o entradas: el presupuesto, cronograma y WBS (Work Breakdown Structure o Estructura de descomposición del trabajo) del proyecto en ejecución para obtener los siguientes valores: valor ganado (EV), valor planificado (PV) y costo real (AC) (López, 1998).

2.4. Marco conceptual

2.4.1. Administración del Valor Ganado

2.4.1.1. Definición

La administración del valor ganado es un método de gestión de proyectos para el planeamiento y control del plazo y presupuesto. La administración del valor ganado proporciona una medida objetiva de cuanto trabajo ha sido realizado en un proyecto en relación al plazo y al presupuesto. La administración del valor ganado permite al titular gerente de proyectos identificar tendencias de desempeño y la detección temprana de variaciones en los plazos, y los costos, lo cual permite implementar medidas correctivas (Del Carpio 2008).

El método de valor ganado (EVM) es la herramienta eficiente y conocida para la gestión de proyectos. La aplicación del método en conjunto con enfoques complementarios hacen que esté bien ajustado para su uso en dinámicas y multidisciplinarias obras. El concepto de indicador de pronóstico que se utilizará como complemento de EVM se ha desarrollado para respaldar las decisiones de gestión con respecto a las órdenes de modificación (Czemplik 2014).

La definición de EVM del Project Management Institute es un método para integrar alcance, cronograma, y recursos, y para medir el desempeño del proyecto. Compara la cantidad de trabajo que se planeó con lo que realmente se ganó

con lo que realmente se gastó para determinar si el rendimiento de costo y el cronograma es el previsto "(PMI, 2000), citado por (Naderpour y Mofid 2011).

La metodología del Sistema de Gestión de Valor Ganado (EVMS) está bien y de manera integral documentado en muchas fuentes de dominio público como Anbari (Anbari 2003), Christensen (Christensen 1999), Wilkens (Wilkens 1999) y libros de texto como Fleming y Koppelman (Fleming y Koppelman 2000) a la que se dirige al lector para una cobertura completa del tema, citado por (Naderpour y Mofid 2011).

La Gestión del valor ganado se ha aplicado tradicionalmente a proyectos individuales en los que el gestor es responsable tanto de las desviaciones de planificación como de costes (Alvarado, Silverman, y Wilson 2005).

2.4.1.2. Beneficios de la administración del valor ganado

La administración del valor ganado proporciona a los gerentes de proyectos los siguientes beneficios

- Usar la administración del valor ganado como una técnica que vincula directamente el presupuesto con el plazo del proyecto.
- Usar la administración del valor ganado ayuda a mejorar la estimación de un plazo realizable del proyecto realizable.
- Usar la administración del valor ganado asigna responsabilidad al gerente de proyecto y a cada uno de los miembros del equipo, así como mejora el proceso de comunicación.
- Usar la administración del valor ganado ayuda a pronosticar los resultados finales del proyecto.
- Usar la administración del valor ganado facilita una administración efectiva y eficiente de múltiples proyecto.
- Usar la administración del valor ganado exige al gerente de proyecto a cuantificar las lecciones aprendidas.

Para efectos de operacionalizar los componentes de la hipótesis, se considera como dimensiones del valor agregado, dos aspectos relacionados al método del valor ganado como son: El presupuesto, cantidad de trabajo completada y el costo, cuyo marco conceptual se desarrolla a continuación:

2.4.1.3. Presupuesto

El presupuesto es un instrumento que permite establecer un adecuado control, para determinar las variaciones económicas de la actividad comercial de la empresa, procurando fijar correctivos con el objeto de evitar que en algunas estimaciones se hagan cálculos excesivos, por eso se aprecia como un instrumento de previsión, el cual hace referencia a la serie de decisiones que en forma anticipada puede tomar el director/gerente de la empresa para alcanzar los resultados propuestos, facilitando un método sistemático y formalizado para lograr las responsabilidades directivas de planificación, coordinación y control (Parra y Madriz 2017).

2.4.1.3.1. Valor Planificado (Planned Value, PV)

El valor planificado (PV) es el presupuesto autorizado que se ha asignado al trabajo programado. Es el presupuesto autorizado asignado al trabajo que debe ejecutarse para completar una actividad o un componente de la estructura de desglose del trabajo (EDT/WBS), sin contar con la reserva de gestión. Este presupuesto se adjudica por fase a lo largo del proyecto, pero para un punto dado en el tiempo, el valor planificado establece el trabajo físico que se debería haber llevado a cabo hasta ese momento. El PV total se conoce en ocasiones como la línea base para la medición del desempeño (PMB). El valor planificado total para el proyecto también se conoce como presupuesto hasta la conclusión (BAC) (Project Management Institute 2017).

2.4.1.4. Cantidad de trabajo completada en un determinado momento

Es el porcentaje de trabajo completado, el cual contiene el estado actual de una tarea, recurso o asignación (Microsoft 2019).

2.4.1.4.1. Valor Ganado (Earned Value, EV)

El valor ganado (EV) es la medida del trabajo realizado expresado en términos de presupuesto autorizado para dicho trabajo. Es el presupuesto asociado con el trabajo autorizado que se ha completado. El EV medido debe corresponderse con la PMB y no puede ser mayor que el presupuesto aprobado del PV para un componente. El EV se utiliza a menudo para calcular el porcentaje completado de un proyecto. Deberían establecerse criterios de medición del avance para cada componente de la EDT/WBS, con objeto de medir el trabajo en curso. Los directores de proyecto monitorean el EV, tanto sus incrementos para determinar el estado actual, como el total acumulado, para establecer las tendencias de desempeño a largo plazo (Project Management Institute 2017).

2.4.1.5. Costos incurridos

Costo representado por los tres elementos del costo: materia prima directa, mano de obra directa y gastos indirectos de fabricación, con una característica propia: que no incluye valores de periodos anteriores, sino exclusivamente los del periodo (Revelez 2004)

2.4.1.5.1. Costo Real (Actual Cost, AC)

El costo real (AC) es el costo incurrido por el trabajo llevado a cabo en una actividad durante un período de tiempo específico. Es el costo total en el que se ha incurrido para llevar a cabo el trabajo medido por el EV. El AC debe corresponderse, en cuanto a definición, con lo que haya sido presupuestado para el PV y medido por el EV (p.ej., sólo horas directas, sólo costos directos o todos los costos, incluidos los costos indirectos). El AC no tiene límite superior; se medirán todos los costos en los que se incurra para obtener el EV (Project Management Institute 2017).

2.4.2. Desempeño de la ejecución de obras

2.4.2.1. Definición

El desempeño de la ejecución de obras es la evaluación del progreso del trabajo mediante los datos de desempeño del trabajo (Project Management Institute 2017).

Los datos de desempeño del trabajo se recopilan a través de la ejecución de los trabajos y se pasan a los procesos de control. Para transformarse en información de desempeño del trabajo, los datos de desempeño del trabajo se comparan con los componentes del plan para la dirección del proyecto, los documentos del proyecto y otras variables del proyecto. Esta comparación da una indicación del desempeño del proyecto. Las métricas específicas de desempeño del trabajo para el alcance, el cronograma, el presupuesto y la calidad se definen al comienzo del proyecto como parte del plan para la dirección del proyecto. Los datos de desempeño se recopilan durante el proyecto a través de los procesos de control y se comparan con el plan y otras variables para proporcionar un contexto para el desempeño del trabajo (Project Management Institute 2017).

2.4.2.2. Aportes sobre el desempeño

De acuerdo con el Project Management Institute (PMI), el desempeño se evidencia a través de la medición del rendimiento del proyecto. En ese sentido, el informe de rendimiento, según el PMI, es el instrumento idóneo, puesto que resume la situación de las actividades que se llevan a cabo para alcanzar el trabajo previsto en el cronograma del proyecto. Dichos reportes, según este estándar, buscan medir el avance y la situación de los productos entregables, hacer estimaciones para finalizar, y estimar medidas técnicas alcanzadas (fechas de inicio y finalización de las actividades del cronograma) (Project Management Institute - PMBOKR, 2008) citado por (Diez, Pérez, y Ramos 2012).

Del mismo modo, el International Competence Baseline (ICB) del International Project Management Association (IPMA), reconoce la medición del progreso y

rendimiento como una competencia técnica denominada “control de informes”. Esta medición, según el ICB, se basa en la comparación de objetivos, planes y contratos planificados del proyecto, contra el rendimiento real como medida para la toma de acciones correctoras (IPMA, 2006) citado por (Diez et al. 2012).

De forma semejante, en la norma ISO-10006 la información relativa al desempeño del proyecto debe registrarse como parte de un enfoque basado en hechos para toma de decisiones. Se plantean técnicas de chequeo y medición, utilización de libro de registros y el análisis del valor ganado. Se evidencia también en este estándar, que la medición del desempeño se recalca con importancia y que se aplica a través de técnicas (The International Organization Standardization -ISO-, 2003) citado por (Diez et al. 2012).

En concordancia con los demás estándares, la Association for Project Management (APM) señala que la medición y supervisión del desempeño se enfoca en el plan línea de base y los indicadores clave de rendimiento. Para su estimación recomienda la comparación del rendimiento real con los planes y la aplicación de la técnica de Gestión del Valor Ganado (APM, 2006) citado por (Diez et al. 2012).

Por otra parte, en el contenido de algunos Métodos como PRINCE2 (Projects in a Controlled Environment), considerado actualmente también como estándar en gestión de proyectos del Reino Unido, asigna importancia a la comunicación del rendimiento del proyecto como una actividad a efectuar durante la terminación de cada fase y al finalizar el proyecto. Según Prince, este proceso se plantea a través de la comparación del desempeño con las metas planificadas, los niveles de tolerancia, tiempo, coste, alcance, beneficios y riesgo. El método incluye también la técnica del valor ganado como aplicación y el enfoque de progreso del proyecto (Office of Government Commerce - OCG-UK, 2009) citado por (Diez et al. 2012).

En general, se aprecia un consenso en cuerpos de conocimiento y estándares en gestión de proyectos sobre el desempeño. Sin embargo, se observan algunas diferencias con respecto a los parámetros para su medición, además de pocas

indicaciones sobre métricas para su aplicación .No obstante al aporte de asociaciones profesionales, cabe señalar que las orientaciones sobre aplicación de métricas concretas para evaluar el rendimiento en gestión de proyectos son escasas, excepto por los índices de rendimiento de la técnica de gestión del valor ganado que aparecen sugeridos en todos los cuerpos de conocimiento (Diez et al. 2012).

A partir de lo antes mencionado, se ha evidenciado que en general, la mayor parte de estructuras de indicadores se organizan tomando como base el denominado triángulo de hierro (coste, plazo y calidad) (Ling, 2004; Jha e Iyer, 2007; Sohail y Baldwin, 2004; Wi & Jung, 2010) citado por (Diez et al. 2012). En relación con este triple conjunto, el número es extendido hacia otras categorías adicionales de acuerdo al sector, tipo de proyecto o intereses particulares. Por ejemplo, estos tres criterios habituales se han utilizado en el sector construcción (Chan, Scott, & Lam, 2002) citado por (Diez et al. 2012).

Tomando como referencia este grupo de medidas básicas y habituales, se han encontrado aportaciones que proponen indicadores directos de medición o proponen criterios sobre los cuales se pueden hacer las mediciones para apoyar la gestión de los proyectos. Por ejemplo, con respecto a lo antes planteado, Cho y Hyun (2009) citado por (Diez et al. 2012) a través de una revisión de literatura, categorizaron indicadores en dos áreas: costes (coste de contrato, coste final e incremento de coste), y tiempo (crecimiento and programación). Se puede distinguir allí la propuesta directa de tipos de indicadores (Diez et al. 2012).

De la misma manera, otras aportaciones han sugerido las áreas en las cuales se deberían hacer mediciones del desempeño para mejorar la gestión de los proyectos. Partiendo de dicha utilidad, Dey (2000) citado por (Diez et al. 2012) identificó algunos procedimientos que incluyen la medición del desempeño, con medidas sobre los paquetes de trabajo, tiempo, recursos e índices de resultados del análisis del valor ganado (Diez et al. 2012).

A partir de allí se pueden encontrar diversas contribuciones que relacionan factores, categorías, criterios, dimensiones o medidas, que aunque con diversas denominaciones, proponen áreas sobre las cuales se podrían plantear métricas e indicadores. En ese sentido, Westerveld (2003) citado por (Diez et al. 2012), ha identificado seis áreas organizacionales de factores críticos de éxito que pueden ser clasificados como categorías de evaluación del desempeño. Tales categorías son: liderazgo y equipo, estrategia, gestión de involucrados, recursos, contratación y gestión (calendario, presupuesto, organización, calidad, información y riesgos) (Diez et al. 2012).

De forma similar, Cheung y Cheung (2004) citado por (Diez et al. 2012) proponen ocho categorías de medición: personas, costes, tiempo, calidad, seguridad y salud, ambiente, satisfacción del cliente y comunicación. Igualmente, Bryde and Wright (2007) citado por (Diez et al. 2012), prepararon un perfil de factores de desempeño para proyectos con cinco temas: gestión, eficiencia, clientes y orientación del equipo, involucrados, control y flexibilidad (Diez et al. 2012).

Barclay (2008) citado por (Diez et al. 2012) ha presentado una estructura de seis dimensiones para evaluar proyectos: procesos, beneficios, innovación y aprendizaje, calidad, y perspectiva de los involucrados. De forma simultánea, Luu y otros (2008) citado por (Diez et al. 2012) establecieron algunas métricas para contratación: coste, tiempo, satisfacción del cliente, calidad, equipo de proyecto, cambios, materiales y seguridad.

Algunas aportaciones, incluso, presentan criterios de medición de difícil cuantificación, como el caso de Barclay y Osei-Bryson (2010) citado por (Diez et al. 2012), que además de algunos criterios habituales como: gestión y equipo humano, cliente e involucrados, productos y servicios, expone el criterio de preparación para el futuro.

Cao y Hoffman (2011) citado por (Diez et al. 2012) investigaron sobre el diseño de un sistema de evaluación del rendimiento en proyectos para una empresa de

manufactura y tecnología, validando los siguientes indicadores: duración del proyecto, esfuerzo, el personal del proyecto, la prioridad, el número de ingenieros y complejidad técnica (Diez et al. 2012).

Por último se han encontrado aportaciones basadas en modelos existentes, o que modifican partes de algún estándar. Tales son, en síntesis, Bryde (2003) citado por (Diez et al. 2012) que propone un modelo de desempeño con seis criterios, basado en el modelo EFQM de gestión de calidad. Bryde, por tanto, concluye que los criterios para evaluar el rendimiento se relacionan con siete factores: liderazgo, personal, estrategia, recursos, gestión de procesos e indicadores clave de rendimiento.

De igual forma, Stewart (2001) ha aplicado la técnica del Balanced Scorecard, proponiendo que las medidas mínimas de un proyecto incluyan cuatro temáticas: financiera, cliente, proyecto/negocio interno, y crecimiento/innovación. Además de lo anterior recomienda que en caso de utilizar el PMBOK se diseñe un indicador para cada una de las salidas de los grupos de procesos, algo que también es corroborado por Lauras y otros (2010) citado por (Diez et al. 2012).

2.4.2.3. Cronograma

Documento que muestra ordenadamente las diferentes tareas e hitos que forman el proyecto, las relaciones de precedencia y antecendencia entre ellas, su duración, y el inicio y fin del proyecto (Pérez y Merino 2014).

El cronograma, por lo tanto, es una herramienta muy importante en la gestión de proyectos. Puede tratarse de un documento impreso o de una aplicación digital; en cualquier caso, el cronograma incluye una lista de actividades o tareas con las fechas previstas de su comienzo y final. Para poder realizar un cronograma siempre se recomienda tener en cuenta consejos tales como contar con un calendario a mano, disponer de todas las tareas que deben componer a aquel, establecer una línea del tiempo básica (Pérez y Merino 2014).

2.4.2.3.1. Índice de desempeño del cronograma (Schedule Performance Index, SPI)

El índice de desempeño del cronograma (SPI) es una medida de eficiencia del cronograma que se expresa como la razón entre el valor ganado y el valor planificado. Refleja la medida de la eficiencia con que el equipo del proyecto está llevando a cabo el trabajo. En ocasiones se utiliza en combinación con el índice de desempeño del costo (CPI) para proyectar las estimaciones finales a la conclusión del proyecto. Un valor de SPI inferior a 1,0 indica que la cantidad de trabajo llevada a cabo es menor que la prevista. Un valor de SPI superior a 1,0 indica que la cantidad de trabajo efectuada es mayor a la prevista. Puesto que el SPI mide todo el trabajo del proyecto, se debe analizar asimismo el desempeño en la ruta crítica, para así determinar si el proyecto terminará antes o después de la fecha de finalización programada. El SPI es igual a la razón entre el EV y el PV. Formula: $SPI = EV/PV$ (Project Management Institute 2017).

2.4.2.3.2. Variación del cronograma (Schedule Variance, SV)

La variación del cronograma (SV) es una medida de desempeño del cronograma que se expresa como la diferencia entre el valor ganado y el valor planificado. Determina en qué medida el proyecto está adelantado o retrasado en relación con la fecha de entrega, en un momento determinado. Es una medida del desempeño del cronograma en un proyecto. Es igual al valor ganado (EV) menos el valor planificado (PV). En el EVA, la variación del cronograma es una métrica útil, ya que puede indicar un retraso o adelanto del proyecto con respecto a la línea base del cronograma. La variación del cronograma en el EVA en última instancia será igual a cero cuando se complete el proyecto, porque ya habrán ocurrido todos los valores planificados. Es recomendable utilizar la variación del cronograma en conjunto con el método de programación de la ruta crítica (CPM) y la gestión de riesgos. Formula: $SV = EV - PV$ (Project Management Institute 2017).

2.4.2.4. Costo

El costo, también llamado coste, es el desembolso económico que se realiza para la producción de algún bien o la oferta de algún servicio. El costo incluye la compra de insumos, el pago de la mano de obra, los gastos en la producción y los gastos administrativos, entre otras actividades (Yirda 2020).

2.4.2.4.1. Índice del desempeño del costo (Cost Performance Index, CPI)

El índice de desempeño del costo (CPI) es una medida de eficiencia del costo de los recursos presupuestados, expresado como la razón entre el valor ganado y el costo real. Se considera la métrica más crítica del EVA y mide la eficiencia del costo para el trabajo completado. Un valor de CPI inferior a 1,0 indica un costo superior al planificado con respecto al trabajo completado. Un valor de CPI superior a 1,0 indica un costo inferior con respecto al desempeño hasta la fecha. El CPI es igual a la razón entre el EV y el AC. Formula: $CPI = EV/AC$ (Project Management Institute 2017).

2.4.2.4.2. Variación del costo (Cost Variance, CV)

La variación del costo (CV) es el monto del déficit o superávit presupuestario en un momento dado, expresado como la diferencia entre el valor ganado y el costo real. Es una medida del desempeño del costo en un proyecto. Es igual al valor ganado (EV) menos el costo real (AC). La variación del costo al final del proyecto será la diferencia entre el presupuesto hasta la conclusión (BAC) y la cantidad realmente gastada. La CV es particularmente crítica porque indica la relación entre el desempeño real y los costos incurridos. Una CV negativa es a menudo difícil de recuperar para el proyecto. Formula: $CV = EV - AC$ (Project Management Institute 2017).

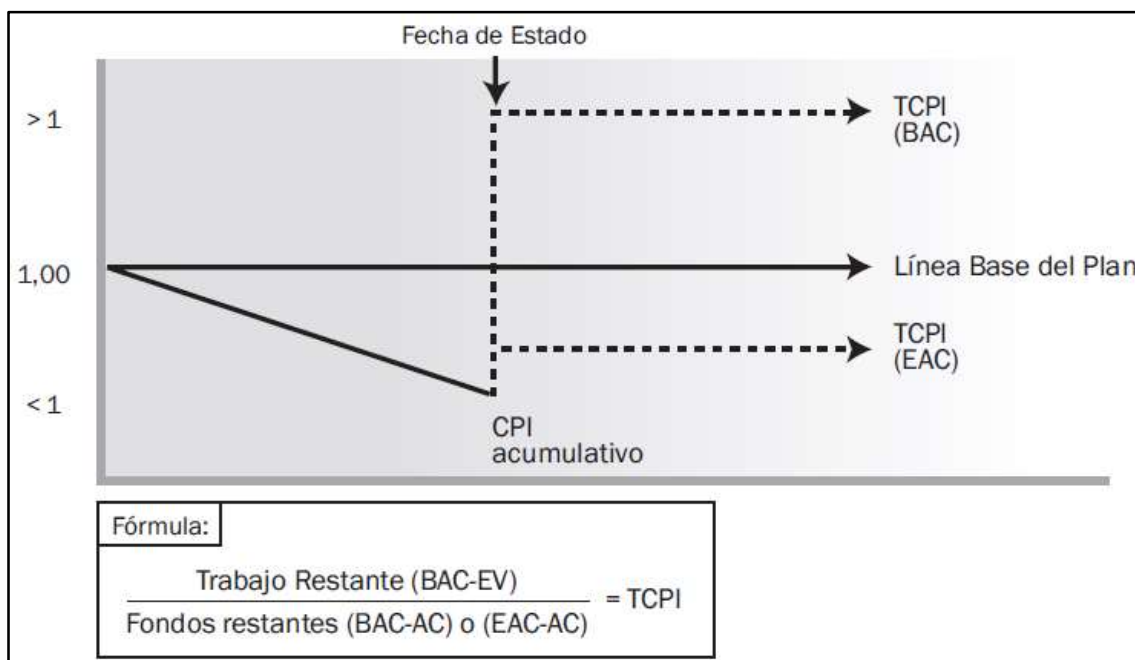
2.4.2.4.3. Índice de desempeño del trabajo por completar (To Complete Performance Index, TCPI)

El índice de desempeño del trabajo por completar (TCPI) es una medida del desempeño del costo que se debe alcanzar con los recursos restantes a fin de cumplir con un determinado objetivo de gestión; se expresa como la tasa entre el costo para

culminar el trabajo pendiente y el presupuesto restante. El TCPI es la proyección calculada del desempeño del costo que debe lograrse para el trabajo restante con el propósito de cumplir con una meta de gestión especificada, tal y como sucede con el BAC o la EAC. Si se torna evidente que el BAC deja de ser viable, el director del proyecto debería tener en cuenta la EAC pronosticada. Una vez aprobada, la EAC puede sustituir al BAC en el cálculo del TCPI. La fórmula para el TCPI basada en el BAC es la siguiente: $(BAC - EV) / (BAC - AC)$.

Figura 2

Índice de Desempeño del Trabajo por Completar (TCPI)



Nota: La figura muestra el concepto del TCPI. La fórmula para el TCPI aparece en la parte inferior izquierda como el trabajo restante (definido como el BAC menos el EV) dividido por los fondos restantes (que pueden ser el BAC menos el AC, o bien la EAC menos el AC).

Si el CPI acumulativo cae por debajo de la línea base (como muestra en la figura anterior), todo el trabajo futuro del proyecto se tendrá que realizar inmediatamente en el rango del TCPI (BAC) (como se muestra en la línea superior de la figura) para

mantenerse dentro del rango del BAC autorizado. El hecho de que este nivel de desempeño sea realizable o no es una decisión subjetiva basada en diversas consideraciones, entre las que se encuentran los riesgos, el tiempo restante del proyecto y el desempeño técnico. Este nivel de desempeño se representa como la línea TCPI (EAC). La fórmula para el TCPI está basada en el BAC: $(BAC - EV) / (EAC - AC)$ (Project Management Institute 2017).

2.4.2.4.4. Estimación a la conclusión (Estimate at Completion, EAC)

Conforme avanza el proyecto, el equipo del proyecto puede desarrollar un pronóstico de la estimación a la conclusión (EAC) que puede diferir del presupuesto hasta la conclusión (BAC), sobre la base del desempeño del proyecto. Si se torna evidente que el BAC deja de ser viable, el director del proyecto debería tener en cuenta la EAC pronosticada. Pronosticar una EAC implica realizar proyecciones de condiciones y eventos futuros para el proyecto, basándose en la información de desempeño y el conocimiento disponibles en el momento de realizar el pronóstico. Los pronósticos se generan, se actualizan y se emiten nuevamente sobre la base de los datos de desempeño del trabajo proporcionada conforme se ejecuta el proyecto. La información de desempeño del trabajo cubre el desempeño anterior del proyecto y cualquier información que pudiera causar un impacto sobre el proyecto en el futuro (Project Management Institute 2017).

Las EAC se basan normalmente en los costos reales en los que se ha incurrido para completar el trabajo, mas una estimación hasta la conclusión (ETC) para el trabajo restante. Es responsabilidad del equipo del proyecto predecir las situaciones que pueden presentarse al realizar la ETC, en función de su experiencia a la fecha. El análisis del valor ganado funciona bien en combinación con los pronósticos manuales de los costos requeridos según la EAC. El método más común de pronóstico de la EAC es una suma ascendente manual, efectuada por el director del proyecto y el equipo del proyecto (Project Management Institute 2017).

El método ascendente de EAC utilizado por el director del proyecto se basa en los costos reales y en la experiencia adquirida a partir del trabajo completado y requiere que se realice una nueva estimación para el trabajo restante del proyecto. Fórmula: $EAC = AC + ETC$ ascendente (Project Management Institute 2017).

2.4.2.4.5. Variación a la Conclusión (Variance at Completion, VAC)

Proyección del monto del déficit o superávit presupuestario, expresada como la diferencia entre el presupuesto al concluir y estimación al concluir. Fórmula: $VAC = BAC - EAC$. Mayor de 1,0 = Por debajo del costo planificado, exactamente 1,0 = Al costo planificado, menos de 1,0 = Por encima del costo planificado (Project Management Institute 2017).

2.4.2.4.6. Estimación hasta la conclusión (Estimate to Complete, ETC)

Costo previsto para terminar todo el trabajo restante del proyecto. Fórmula: $ETC = EAC - AC$.

2.5. Definición de términos básicos

Controlar / Control. Comparar el desempeño real con el desempeño planificado, analizar las variaciones, evaluar las tendencias para realizar mejoras en los procesos, evaluar las alternativas posibles y recomendar las acciones correctivas apropiadas según sea necesario (Project Management Institute 2017).

Costo Real (AC) / Actual Cost (AC). Costo real incurrido por el trabajo llevado a cabo en una actividad durante un periodo de tiempo específico (Project Management Institute 2017).

Crear la EDT (Estructura de Desglose de Trabajo WBS) / Create WBS. Proceso que consiste en subdividir los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar (Project Management Institute 2017).

Director del Proyecto (PM) / Project Manager (PM). Persona nombrada por la organización ejecutante para liderar al equipo que es responsable de alcanzar los objetivos del proyecto (Project Management Institute 2017).

Ejecutor de obra. Según el Registro Nacional de Proveedores (RNP) el ejecutor de obra son Personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, que deseen participar en procedimientos de selección y/o contratar con el Estado la ejecución de obras públicas, ya sea que se presenten de manera individual o en consorcio.

Estimación a la Conclusión (EAC) / Estimate at Completion (EAC). Costo total previsto para completar todo el trabajo, expresado como la suma del costo real a la fecha y la estimación hasta la conclusión (Project Management Institute 2017).

Estimación Hasta la Conclusión (ETC) / Estimate to Complete (ETC). Costo previsto para terminar todo el trabajo restante del proyecto (Project Management Institute 2017).

Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK) / Project Management Body of Knowledge. Término que describe los conocimientos de la profesión de Dirección de Proyectos. Los fundamentos para la dirección de proyectos incluyen prácticas tradicionales comprobadas y ampliamente utilizadas, así como practicas innovadoras emergentes para la profesión (Project Management Institute 2017).

Gestión del Valor Ganado / Earned Value Management. Metodología que combina medidas de alcance, cronograma y recursos para evaluar el desempeño y el avance del proyecto (Project Management Institute 2017).

Habilidades de Gestión / Management Skills. Capacidad para planificar, organizar, dirigir y controlar individuos o grupos de personas para alcanzar metas específicas (Project Management Institute 2017).

Habilidades Interpersonales / Interpersonal Skills. Habilidades que se utilizan para establecer y mantener relaciones con otras personas (Project Management Institute 2017).

Índice de Desempeño del Costo (CPI) / Cost Performance Index (CPI). Medida de eficiencia en función de los costos de los recursos presupuestados

expresada como la razón entre el valor ganado y el costo real (Project Management Institute 2017).

Índice de Desempeño del Cronograma (SPI) / Schedule Performance Index (SPI). Medida de eficiencia del cronograma que se expresa como la razón entre el valor ganado y el valor planificado (Project Management Institute 2017).

Índice de Desempeño del Trabajo por Completar (TCPI) / To-Complete Performance Index (TCPI). Medida del desempeño del costo que se debe alcanzar con los recursos restantes a fin de cumplir con un objetivo de gestión especificado. Se expresa como la tasa entre el costo para culminar el trabajo pendiente y el presupuesto restante (Project Management Institute 2017).

Línea Base / Baseline. Versión aprobada de un producto de trabajo que solo puede cambiarse mediante procedimientos formales de control de cambios y que se usa como base de comparación con los resultados reales (Project Management Institute 2017).

Monitorear / Monitor. Recolectar datos de desempeño del proyecto, producir medidas de desempeño e informar y difundir la información sobre el desempeño (Project Management Institute 2017).

Presupuesto / Budget. Estimación aprobada para el proyecto o cualquier componente de la estructura de desglose del trabajo o cualquier actividad del cronograma (Project Management Institute 2017).

Presupuesto hasta la Conclusión (BAC) / Budget at Completion (BAC). Suma de todos los presupuestos establecidos para el trabajo a ser realizado (Project Management Institute 2017).

Valor Ganado (EV) / Earned Value (EV). Cantidad de trabajo ejecutado a la fecha, expresado en términos del presupuesto autorizado para ese trabajo (Project Management Institute 2017).

Valor Planificado (PV) / Planned Value (PV). Presupuesto autorizado que ha sido asignado al trabajo planificado (Project Management Institute 2017).

Variación a la Conclusión (VAC) / Variance At Completion (VAC). Proyección del monto del déficit o superávit presupuestario, expresada como la diferencia entre el presupuesto al concluir y estimación al concluir (Project Management Institute 2017).

Variación del Costo (CV) / Cost Variance (CV). Monto del déficit o superávit presupuestario en un momento dado, expresado como la diferencia entre el valor ganado y el costo real (Project Management Institute 2017).

Variación del Cronograma (SV) / Schedule Variance (SV). Medida de desempeño del cronograma que se expresa como la diferencia entre el valor ganado y el valor planificado (Project Management Institute 2017).

CAPÍTULO III

PLANTEAMIENTO DE LAS HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis general

La aplicación de una adecuada administración del Valor Ganado incide positivamente en el desempeño de ejecución de obras en la Empresa Constructora Vargas E.I.R.L.: 2019.

3.1.2. Hipótesis específicas

1. El nivel actual de la administración en la ejecución de obras en la empresa Constructora Vargas E.I.R.L. es deficiente.
2. La administración del Valor Ganado en la ejecución de obras en la empresa Constructora Vargas E.I.R.L. está dado por los siguientes indicadores: Valor Planificado (PV), Valor Ganado (EV) y Costo Real (AC).
3. El nivel de desempeño de la ejecución de obras está dado por los siguientes indicadores: Índice de Desempeño del Cronograma (SPI), Variación del Cronograma (SV), Índice de Desempeño del Costo (CPI), Variación del costo (CV).

3.2. Variables

Variable independiente: Administración del valor ganado.

Variable dependiente: Desempeño de la ejecución de obras.

CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

4.1. Ámbito de estudio

El presente estudio se realizó en la Empresa Constructora Vargas E.I.R.L. con RUC N° 20186865384. Se encuentra ubicada en calle S/N Mz. O Lt. 03 Urb. Campo Real del distrito, provincia y departamento de Cajamarca, empezó sus actividades el 03 de febrero del 2005. Ver mapa en el apéndice N.º 4.

La empresa en el año 2019 ejecutó 4 obras de construcción las cuales han servido para nuestro estudio, cabe señalar que la fecha de contrato se realizó en el año 2018.

Tabla 1*Obras en ejecución de la empresa Constructora Vargas EIRL en el año 2019*

N°	Obras	Fecha de inicio	Periodo de ejecución	BAC
1	Mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal mediante la construcción de un puente carrozable sobre el río Santa Rosa del distrito de Ninabamba, prov. de Santa Cruz - departamento de Cajamarca.	01-03-2019	120 días	S/ 314,595.33
2	Mejoramiento y ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, distrito de Guzmango- Contumazá – Cajamarca.	01-09-2018	180 días	S/ 2,381,737.90
3	Mejoramiento del servicio de agua para riego en el canal Chiclayo, distrito y provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.	13-05-2019	90 días	S/ 302,362.77
4	Mejoramiento y ampliación del servicio de readaptación social en el establecimiento penitenciario de Cajamarca - etapa I.	12-08-2019	90 días	S/ 316,771.25

Nota: Esta tabla muestra las 4 obras que la Empresa Constructora Vargas E.I.R.L. ejecuta en el año 2019.

4.2. Objeto de estudio y grupo experimental

Como objeto de estudio se trabajó la administración del Valor Ganado y el desempeño de la ejecución de obras. En la administración del valor ganado se estudió el Valor Planificado (PV), Valor Ganado (EV) y Costo Actual (AC); en el desempeño de la ejecución de obras se experimentó bajo los indicadores de Índice de Desempeño de Costos (CPI), índice de Desempeño del cronograma (SPI), varianza del cronograma (SV) y varianza del costo (CV).

El grupo experimental estuvo conformado por 2 obras que han sido seleccionadas por ser consideradas las más complejas, considerando la complejidad por el monto asignado y el periodo de tiempo para ejecutarlas, también se consideró en su selección porque empezaron a ejecutarse primero y se encontraban en la ciudad de Cajamarca, teniendo mayor disponibilidad en realizar los controles con los indicadores, ya que, la administración del Valor Ganado es aplicable a obras en proceso de ejecución para medir su desempeño.

Tabla 2

Obras consideradas para el grupo control

N°	Obras
3	Mejoramiento del servicio de agua para riego en el canal Chiclayo, distrito y provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.
4	Mejoramiento y ampliación del servicio de readaptación social en el establecimiento penitenciario de Cajamarca - etapa I.

Nota: Esta tabla muestra las 2 obras de construcción ejecutadas por la Empresa Constructora Vargas E.I.R.L en el año 2019, seleccionadas por conveniencia para el grupo control.

Tabla 3

Obras consideradas para el grupo experimental

N°	Obras
1	Mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal mediante la construcción de un puente carrozable sobre el río Santa Rosa del distrito de Ninabamba, prov. de Santa Cruz - departamento de Cajamarca.
2	Mejoramiento y ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, distrito de Guzmango- Contumazá – Cajamarca.

Nota: Esta tabla muestra las 2 obras de construcción ejecutadas por la Empresa Constructora Vargas E.I.R.L en el año 2019, seleccionadas por conveniencia para el grupo experimental.

OBRA 1: Mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal mediante la construcción de un puente carrozable sobre el río Santa Rosa del distrito de Ninabamba, prov. de Santa Cruz - departamento de Cajamarca.

La Municipalidad Distrital de Ninabamba, está propiciando la construcción del puente vehicular Santa Rosa, el cual es necesario para el transporte vehicular y peatonal de las familias del lugar y de modo tal contribuir con el funcionamiento adecuado de la infraestructura vial. Formando parte de una política urbana Integral, para fortalecer el ordenamiento adecuado de la misma, lo que redundara positivamente en el desarrollo de la ciudad.

Antecedentes:

El proyecto “Mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal mediante la construcción de un puente carrozable sobre el río Santa Rosa del distrito de Ninabamba, prov. De Santa Cruz - departamento de Cajamarca” ha generado una respuesta favorable y positiva de las comunidades del distrito de Ninabamba, perteneciente a la provincia de Santa Cruz, debido a que su concepción contribuye a una necesidad sentida, la misma que está relacionada con la problemática del difícil

acceso a los mercados de la ciudad y poder comercializar sus productos, transitabilidad y accesibilidad vehicular a las viviendas y a los centros de servicios en meses de lluvia, que se ve restringida por las deficiencias de la infraestructura vial existente. Los pobladores expresando su anhelo de impulsar y potencializar el desarrollo de su comunidad y cristalizar el deseo de tener una vía de comunicación y accesibilidad que permita la transitabilidad durante todo el año y de esa manera evitar el deterioro de sus productos, así como también la reducción y el ahorro respectivo de sus costos de transporte y el tiempo. En ese sentido, los pobladores de la zona de influencia del proyecto manifiestan un vivo interés por la obra de construcción del puente vehicular, y se haga realidad en el menor tiempo posible.

Objetivo del proyecto:

El presente proyecto tiene como objetivo, la ejecución de la Obra: “Mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal mediante la construcción de un puente carrozable sobre el río Santa Rosa del distrito de Ninabamba, prov. de Santa Cruz - departamento de Cajamarca”, con código único de Inversiones N° 2442268, Con la finalidad de que la población de Ninabamba cuente con adecuadas condiciones de accesibilidad Vehicular y Peatonal.

Ubicación

Distrito: Ninabamba

Provincia: Santa Cruz

Departamento: Cajamarca

Código Único de Inversión: 2442268

Expediente Técnico aprobado mediante: La Municipalidad Distrital de Ninabamba, mediante Resolución de alcaldía N.º 030-2019-MDN/A; aprobó el Expediente Técnico Actualizado, con un costo de financiamiento de: S/ 468,042.54 Soles y un Valor referencial de: S/ 438,042.54 Soles. El expediente Técnico fue elaborado por el Ing. Juan Manuel Flores Malca.

Plazo de ejecución:

120 días Calendario

Presupuesto de obra:

El Valor Referencial de obra incluye el IGV, y es vigente al mes de abril de 2019.

<i>Costo directo</i>	314,595.33
<i>Gastos generales (9%)</i>	28,313.58
<i>Utilidad (9%)</i>	28,313.58
Sub total	371,222.49
<i>Igv (18%)</i>	66,820.05
Valor referencial	438,042.54
<i>Supervisión y liquidación</i>	25000
<i>Expediente técnico</i>	5000
Presupuesto total de obra	468,042.54

VALOR REFERENCIAL: S/ 438,042.54 (Cuatrocientos Treinta y Ocho Mil Cuarenta y Dos con 54/100 Soles).

OBRA 2: Mejoramiento y Ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, Distrito de Guzmango – Contumazá – Cajamarca.

Antecedentes:

La Municipalidad Distrital de Guzmango en su afán de brindar mejores condiciones de vida a sus habitantes prioriza el presente proyecto, los afectados directos son los vecinos de la Localidad de Guzmango, y los centros poblados circundantes, puesto que estos realizan sus actividades económicas y administrativas en la Localidad de Guzmango, en aras de hacer realidad el proyecto de pavimentación de sus calles, emprendieron una serie de gestiones, con el objetivo de encontrar solución a su problemática.

Bajo el liderazgo de la Municipalidad Distrital de Guzmango y con la masiva participación de los pobladores de las mencionadas vías; se emprendieron gestiones destinadas básicamente a buscar apoyo por parte del Gobierno Central – Ministerio de Vivienda y Construcción – Programa Mejoramiento Integral de Barrios, para hacer

posible la construcción de pistas y veredas. Inicialmente no hubo mayores resultados a los esfuerzos emprendidos, pero dieron frutos los esfuerzos emprendidos cuando se prioriza la ejecución de pistas y veredas en las mencionadas calles.

La Municipalidad Distrital de Guzmango, ha seleccionado, priorizado y aprobado la solicitud de los vecinos, en concordancia con los criterios de elegibilidad establecidos por el Proyecto. El propósito del Proyecto está orientado a reducir el déficit de calles sin pavimentación de la localidad de Guzmango, con la finalidad de mejorar la accesibilidad a las viviendas, y de ésta al equipamiento y servicios; fortalecer el tejido social y la organización local, y mejorar la calidad ambiental del entorno.

Objetivo del proyecto:

Con la ejecución del proyecto “Mejoramiento y Ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, Distrito de Guzmango – Contumazá – Cajamarca”, se pretende:

- ✓ Mejoramiento de las condiciones de transitabilidad vehicular y peatonal.
- ✓ Reducción de polvo en las calles que dañen las fachadas e interiores de las viviendas, por lo tanto, se ahorra en el mantenimiento y limpieza de las mismas.
- ✓ Facilitar el tránsito de los peatones incrementando la seguridad y transporte de peatones, ya que desaparecen hoyos, piedras, tierra, etc.
- ✓ Mejor acceso de locomoción colectiva, debido a la presencia de la vía vehicular y peatonal con niveles definidos.
- ✓ Contar con Infraestructura Vial de las calles en buen estado con capacidad óptima que mejora en la accesibilidad a los predios.
- ✓ Reducción de la incidencia de enfermedades respiratorias y trasmisibles; al disminuir drásticamente las partículas de polvo en suspensión en la avenida.
- ✓ Aumento del valor de las propiedades beneficiadas por el proyecto.
- ✓ Mejora del ornato y la imagen del barrio logrando una mejor transitabilidad por las vías.

Ubicación:

El área de influencia directa del proyecto comprende la población de la Localidad de Guzmango, y como área de influencia indirecta se tiene a todo el Distrito de Guzmango.

Las calles para intervenir con el presente proyecto son:

Tabla 4

Calles que serán intervenidas con la obra 2

N°	Calles	Distancias
1	J.R Cajamarca Cda 2	127
2	J.R Cajamarca Cda 3	60
3	J.R Cajamarca Cda 4	145
4	J.R Cajamarca Cda 5	62.7
5	J.R Bolivar Cda 1	130
6	J.R Bolivar Cda 2	57
7	J.R Bolivar Cda 3	72.9
8	J.R Suarez Cda 2	58
9	J.R Suarez Cda 3	55
10	J.R Suarez Cda 4	97.42
11	J.R Grau Cda 1	58.8
12	J.R Grau Cda 2	61.7
13	J.R Contumaza Cda 1	59
14	J.R Contumaza Cda 2	60.5
15	J.R Contumaza Cda 3	60.4
16	J.R Contumaza Cda 4	56.9
17	J.R Jose Olaya Cda 1	56.9
18	J.R Jose Olaya Cda 2	62.9
Total longitud calles		1,342.12

Nota: Esta tabla muestra las 18 calles que serán intervenidas con la ejecución de la obra

2.

Plazo de ejecución:

El plazo es de 180 días calendarios.

Presupuesto de obra:

El Valor Referencial de obra incluye el IGV, y es vigente al mes de abril de 2019.

<i>COSTO DIRECTO</i>	2,381,737.90
<i>GASTOS GENERALES (10%)</i>	238,173.79
<i>UTILIDAD (5%)</i>	119,086.89
<i>SUB TOTAL</i>	2,738,998.56
<i>IGV (18%)</i>	493,019.74
<i>VALOR REFERENCIAL</i>	3,232,018.30
Gastos de elaboración de Expediente Técnico	30,800.00
Gastos de Supervisión y Liquidación	113,083.12
Total presupuesto	3,375,901.45

Valor referencial: S/ 3,232,018.30 (Tres millones, Doscientos Treinta y Dos Mil Dieciocho con 30/100 Soles).

4.3. Tipo de estudio

El tipo de estudio es no experimental de corte transversal con intervención a propósito, porque se trabaja con una línea de base en 4 obras que ejecuta la empresa en el año 2019, haciendo el experimento al aplicar la administración del Valor Ganado en momentos específicos del tiempo en 2 obras y comparando con otras 2 obras en las cuales no se aplica la administración del Valor ganado. El diseño es el siguiente:

Ge	0₁	x	0₂
Gc	0₃	y	0₄

Dónde:

Ge: Grupo experimental.

Gc: Grupo control.

x: Aplicación de la administración del Valor Ganado

y: Aplicación del método tradicional de control de obras

0₁: Medición del desempeño de la ejecución de obras del grupo en donde interviene el Valor Ganado antes del experimento.

0₂: Medición del desempeño de la ejecución de obras del grupo en donde interviene el Valor Ganado después del experimento.

O₃: Medición del desempeño de la ejecución de obras del grupo en donde interviene el método tradicional de control de obras antes del experimento.

O₄: Medición del desempeño de la ejecución de obras del grupo en donde interviene el método tradicional de control de obras después del experimento.

4.4. Proceso de investigación

a) Estudio de la línea de base.

Se procedió a analizar la línea base que el proyecto tenía previsto cumplir, esta línea base contenía datos e información contra la cual se podía monitorear y evaluar el progreso y eficacia de cada actividad que formaba parte del proyecto, durante su ejecución y después de ser completado.

b) Preparación de los instrumentos de gestión

Tabla 5

Técnicas e instrumentos de recopilación de información

Variable	Técnicas de recopilación de información	Instrumentos de recopilación de información
. La administración del Valor Ganado.	Revisión documental	Guía de Revisión documental
. La administración del Valor Ganado. . Desempeño de la ejecución de obras.	Revisión sistemática	Guía de Revisión sistemática
. Desempeño de la ejecución de obras.	Observación	Guía de seguimiento de ejecución

Nota: Esta tabla muestra las técnicas e instrumentos de recopilación de información que se han utilizado en la investigación.

Se procedió a elaborar 3 instrumentos: una guía de revisión documental, una guía de revisión sistemática y una guía de seguimiento de ejecución de un determinado proyecto.

La guía de revisión sistemática (Ver apéndice 2) aportó información sobre todos aquellos recursos de interés para encontrar la información referente al Valor ganado y al desempeño de la ejecución de obras. Esto permitió iniciar el proceso de búsqueda, luego se inventarió las fuentes de información encontradas en 5 Bases de Datos (Sciencedirect, Dialnet, Ebsco, Redalyc e Ingenta.), detallándolas de acuerdo con algunos campos similares encontrados en mencionadas Bases de Datos (Nº, Authors, Title, Title in Spanish, Source title, Volume, Year, Pages, ISSN, DOI, Keywords, Base de Dato, seleccionado, Motivos de no selección). La guía es una matriz conformada por los campos anteriores y el contenido son los estudios encontrados en las 5 Bases de Datos, que son seleccionados de acuerdo con las variables Valor Ganado y desempeño de la ejecución de obras y son excluidos en base a los siguientes ítems: duplicados entre bases de datos, documento pagado, sin información en relación con las variables.

La guía de seguimiento de ejecución (Ver apéndice 1) es el instrumento de recopilación de información que ha permitido documentar la información recabada de la ejecución de los proyectos, es decir, registrar datos para posteriormente analizar el proyecto y realizar pronósticos en base a indicadores del Valor Ganado. La elaboración de este instrumento se presenta en dos fases: una fase cualitativa que es la elaboración del contenido, en esta fase se segmenta el instrumento en 3 apartados: actividades, cronograma de trabajo y monitoreo y control; en actividades se detallan las actividades que forman parte de un proyecto, en cronograma de trabajo se detalla las fechas que se ejecuta cada actividad y en monitoreo y control, se mide el avance del proyecto en base a indicadores del Valor Ganado. La fase cuantitativa que es la evaluación de las propiedades métricas de ese contenido, se le confiere validez mediante la revisión literaria de los conceptos, la creación de una lista de palabras clave y la validez racional; para la evaluación de las propiedades métricas del contenido se utiliza la validez interna

que se refiere al grado en que el estudio excluye las explicaciones alternativas de los resultados, es decir, al grado en que ciertamente la manipulación de la variable Administración del Valor Ganado es responsable de los cambios en la variable Desempeño de la ejecución de obras. Cualquier factor o fuente que no sea la variable administración del Valor Ganado y que pudiera explicar los resultados es una amenaza para esta validez.

La guía de revisión documental (Ver apéndice 3) es el instrumento que permitió recopilar información de los documentos: memoria descriptiva, presupuesto y cronograma y que sirvió como un documento resumen ya que contiene los valores obtenidos del desempeño de un determinado proyecto en una fecha de corte obtenidos de la guía de ejecución de obra. Dichos valores de desempeño han permitido realizar comparaciones entre los proyectos analizados. La elaboración de este instrumento está segmentada en dos partes una general y otra en indicadores, la parte general contiene campos referido al nombre del proyecto, ubicación y financiamiento y la parte de indicadores contiene los valores de los indicadores del Valor Ganado.

c) Aplicación de los instrumentos de gestión

Se procedió a aplicar los 3 instrumentos: se inició con la guía de revisión sistemática, la cual permitió tener la base teórica y sustento a la investigación, posteriormente se aplicó la guía de revisión documental, obteniendo información de los proyectos a analizar; se aplicó la guía de seguimiento de ejecución, la cual permitió registrar datos del avance de las obras y medir el desempeño de acuerdo a los indicadores del Valor Ganado; finalmente se vuelve a utilizar la guía de revisión documental para presentar los resultados obtenidos y realizar comparaciones del desempeño de los proyectos.

d) Evaluación de los resultados

Los valores de los indicadores del desempeño de un determinado proyecto son analizados de acuerdo con sus variaciones de costo y tiempo, considerando un buen

desempeñó si la variación obtenida es positiva y un mal desempeño si la variación es negativa.

e) Análisis de comparación

Se compara el valor de los indicadores de los proyectos y se analiza su variación en el corte 1 y 2, considerando el primer corte un monitoreo antes de aplicar el Valor Ganado y el corte 2, después de aplicar el Valor Ganado.

f) Elaboración de la propuesta.

Se propone un diseño basado en procesos para una adecuada administración del valor ganado en la ejecución de obras en la Empresa Constructora Vargas E.I.R.L. El diseño cuenta con 3 macroprocesos:

Proceso de planificación: gestionar el alcance, gestionar el cronograma y gestionar los costos.

Proceso de ejecución: gestionar la Participación de los Interesados, efectuar las adquisiciones, dirigir al Equipo y adquirir Recursos.

Proceso de monitoreo y control: controlar el alcance, controlar el Cronograma y controlar los Costos.

4.5. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

Para el procesamiento y análisis de la información se utilizó los conceptos de la estadística descriptiva, organizando, presentando y describiendo los datos de los proyectos con el apoyo de tablas, medidas numéricas y gráficas realizadas en la hoja de cálculo de Excel; interpreté los resultados obtenidos, plasmándolos en conclusiones y discusión del estudio.

CAPÍTULO V

INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.1. Administración en la ejecución de obras en la empresa

Actualmente en la empresa constructora Vargas E.I.R.L. no se aplica métodos o técnicas para controlar el avance de los proyectos, se ha mejorado en cuanto a la programación, al aplicar la herramienta de diagrama de barras o de Gantt, la cual permite ver de manera gráfica, el cronograma de actividades que forma parte del programa, su duración y secuencia, sin embargo, al momento de llevar el control se hace caso omiso a lo programado o planificado. Al analizar la gestión de las obras, encontramos variaciones respecto a lo planificado, las principales razones son:

- ✓ Inadecuado seguimiento del proyecto: Durante la ejecución se debe realizar un control y seguimiento eficiente, mediante el establecimiento de puntos de corte en la programación, y de esta forma, realizar la toma de decisiones técnicas y administrativas de forma oportuna para hacer los ajustes necesarios, sin embargo, en la empresa no existe una técnica formal que permita el control adecuado, cada colaborador tiene un reporte de acuerdo a su perspectiva, no existe un consolidado general, de esta forma cada persona entiende el avance de la obra de acuerdo a sus indicadores que de acuerdo a su experiencia maneja. A parte de lo mencionado, en la obra 2: “Mejoramiento y ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, distrito de Guzmango – Contumazá – Cajamarca” el supervisor no podía asistir al lugar de la obra por motivo de enfermedad, a mitad de la ejecución renunció, dicho acontecimiento sumó al retraso de la obra.
- ✓ Inadecuada planificación del cronograma: Para la ejecución de una obra se debe realizar una adecuada programación o planificación que es vital para la eficacia

del proyecto y tener un presupuesto para prever lo que va a pasar durante la obra, ya que siempre aparecen dificultades, sin embargo, no siempre se acierta en la planificación y se cometen errores de diversa índole, cuyas repercusiones pueden afectar, en distintos grados, a la organización. La mayoría de las veces, el fallo se debe a la ausencia de esta planificación. La empresa Constructora Vargas, antes de iniciar una obra, cuenta con los planos, cronograma y documentación necesaria para un correcto inicio, pero el cronograma en su mayoría de veces está desfazado, ya que depende de la Gestión de la Municipalidad y no únicamente de la empresa para poder iniciar.

- ✓ Falta de materiales en el lugar de la obra: En algunos casos la disponibilidad de recursos o materiales no es suficiente, como ocurre en las zonas en donde se ejecutan las 2 obras en estudio (Distrito de Ninabamba, prov. de Santa Cruz - departamento de Cajamarca y Distrito de Guzmango - Contumazá - Cajamarca.), se requiere cubrir grandes distancias para el transporte de estos insumos, también falla por parte de los proveedores es lo que ocasionó demoras y sobrecostos.
- ✓ Condiciones climáticas adversas: La obra 1 “Mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal mediante la construcción de un puente carrozable sobre el río Santa Rosa del distrito de Ninabamba, prov. de Santa Cruz - departamento de Cajamarca”, se inició su ejecución en el mes de marzo (01/03/2019), época en la que las lluvias no permitieron cumplir a cabalidad con el cronograma planificado, mientras que en la obra 2 “Mejoramiento y ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, distrito de Guzmango - Contumazá - Cajamarca” su retraso no fue causante por las condiciones climáticas.
- ✓ Estudios insuficientes del terreno: En la obra “Mejoramiento y ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, distrito de Guzmango - Contumazá - Cajamarca” se encontró inconsistencias entre la

información que se tenía y la real acerca del terreno, el levantamiento topográfico era inadecuado, es por lo que se realizó un nuevo levantamiento topográfico, repercutiendo en sobrecostos y retrasos.

- ✓ Personal no contratado a tiempo: En ambas obras el proceso de contrato de personal se realizaba a medida que se necesitaba, y en muchas ocasiones no se encontraba al recurso de forma inmediata, teniendo que paralizar algunas actividades hasta contar con el recurso solicitado.

Por lo mencionado anteriormente se analiza la línea base de las obras que pertenecen al grupo experimental, las mismas que son obtenidas del cronograma de ejecución de obra, para de esta manera poder controlar el costo y el tiempo:

Obra 1: “Mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal mediante la construcción de un puente carrozable sobre el rio santa rosa del distrito de Ninabamba, prov. de Santa cruz - departamento de Cajamarca”.

Tabla 6

Línea base de la obra 1

Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
P	67.0	134.0	407.0	3,834.	6,989.	10,144.	13,299.	18,002.	25,854.	33,156.	38,041.	41,378.	44,716.
V	0	0	0	91	82	73	64	22	29	32	44	89	33
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	
48,053.	52,305.	56,556.	60,807.	65,059.	69,310.	73,561.	77,625.	88,199.	98,774.	109,348	120,557	131,765	
78	14	50	85	21	57	93	32	78	23	.69	.26	.83	
27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	
142,97	154,18	165,39	176,60	187,80	199,01	210,22	221,43	229,49	236,63	244,81	246,48	248,15	
4.39	2.96	1.53	0.10	8.67	7.24	5.81	4.38	3.47	8.65	7.16	4.59	2.03	
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	
250,05	251,31	252,58	254,21	255,83	257,46	259,08	260,71	262,33	263,96	264,55	264,91	265,27	
2.96	9.77	6.58	2.11	7.65	3.19	8.72	4.26	9.79	5.33	7.54	6.26	4.99	
22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	
265,73	265,83	265,94	266,04	266,14	266,24	266,35	266,45	266,55	266,65	266,81	266,87	266,93	
6.11	8.51	0.91	3.32	5.72	8.12	0.52	2.92	5.32	7.72	9.82	9.51	9.20	
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	
266,99	267,05	267,11	267,17	267,23	267,34	267,40	267,45	267,50	267,55	267,61	267,66	267,71	
8.90	8.59	8.28	7.98	7.67	9.65	1.93	4.22	6.50	8.79	1.07	3.36	5.64	

18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
S/ 268,49 3.34	S/ 269,21 8.75	S/ 269,94 4.16	S/ 270,66 9.58	S/ 271,39 4.99	S/ 272,12 0.40	S/ 272,84 5.81	S/ 273,57 1.22	S/ 274,29 6.63	S/ 275,02 2.04	S/ 276,18 5.71	S/ 276,62 3.97	S/ 277,06 2.23

31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
S/ 277,50 0.49	S/ 277,93 8.74	S/ 278,37 7.00	S/ 278,81 5.26	S/ 279,92 7.48	S/ 280,60 1.44	S/ 281,27 5.40	S/ 281,94 9.36	S/ 282,62 3.33	S/ 283,29 7.29	S/ 283,97 1.25	S/ 284,85 7.91	S/ 285,07 0.61

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
S/ 285,28 3.31	S/ 285,49 6.01	S/ 285,70 8.71	S/ 286,47 5.36	S/ 287,02 9.31	S/ 288,15 9.67	S/ 288,73 6.06	S/ 292,32 4.15	S/ 295,33 5.84	S/ 298,34 7.53	S/ 303,28 5.56	S/ 305,21 1.91	S/ 308,51 9.62

26	27	28
S/ 310,651.91	S/ 312,717.76	S/ 314,595.34

Nota: En esta tabla se muestra la línea base de la obra “Mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal mediante la construcción de un puente carrozable sobre el río Santa Rosa del distrito de Ninabamba, prov. de Santa Cruz - departamento de Cajamarca”.

Obra 2: “Mejoramiento y ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, distrito de Guzmango - Contumazá - Cajamarca”.

Tabla 7

Línea base de la obra 2

Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
P V	S/ -	S/ -	S/ 1,130.4 0	S/ 2,321.3 7	S/ 3,512.3 5	S/ 4,703.3 3	S/ 5,894.3 1	S/ 7,235.6 0	S/ 8,576.9 0	S/ 9,918.2 0	S/ 11,259. 50	S/ 12,600. 80	S/ 14,137. 73

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
S/ 19,977. 72	S/ 25,817. 71	S/ 31,657. 70	S/ 37,497. 70	S/ 43,337. 69	S/ 49,359. 89	S/ 55,382. 10	S/ 61,404. 31	S/ 68,544. 09	S/ 79,588. 35	S/ 90,632. 61	S/ 101,676 .87	S/ 112,721 .13

27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
S/ 123,76 5.39	S/ 134,80 9.65	S/ 145,85 3.91	S/ 156,89 8.17	S/ 167,94 2.43	S/ 178,98 6.69	S/ 190,10 3.21	S/ 202,13 6.09	S/ 214,16 8.97	S/ 226,20 1.85	S/ 238,23 4.73	S/ 250,26 7.61	S/ 265,97 2.51

40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
S/ 281,67 7.41	S/ 297,38 2.31	S/ 313,08 7.21	S/ 330,08 9.73	S/ 347,09 2.26	S/ 364,09 4.79	S/ 381,09 7.32	S/ 397,79 9.60	S/ 410,73 1.09	S/ 423,76 0.05	S/ 436,78 9.01	S/ 450,24 2.00	S/ 463,69 4.99

53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	
S/ 475,71 6.68	S/ 488,19 5.73	S/ 500,67 4.78	S/ 513,15 3.84	S/ 524,81 5.55	S/ 536,33 7.25	S/ 547,85 8.95	S/ 559,38 0.65	S/ 570,70 8.87	S/ 582,03 7.08	S/ 595,34 8.94	S/ 608,48 2.83	S/ 621,61 6.71	
66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	
S/ 634,84 1.98	S/ 648,06 7.26	S/ 674,89 5.40	S/ 700,77 9.05	S/ 726,96 3.98	S/ 753,14 8.90	S/ 779,33 3.83	S/ 805,51 8.76	S/ 831,70 3.68	S/ 857,88 8.61	S/ 883,55 8.12	S/ 909,22 7.63	S/ 930,13 3.02	
79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	
S/ 951,03 8.42	S/ 971,64 2.54	S/ 992,24 6.66	S/ 1,012,8 50.78	S/ 1,033,3 65.65	S/ 1,053,8 80.52	S/ 1,074,3 95.40	S/ 1,094,9 10.27	S/ 1,115,4 25.14	S/ 1,136,5 65.48	S/ 1,157,7 05.82	S/ 1,178,8 46.16	S/ 1,199,9 86.50	
92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	
S/ 1,221,1 26.83	S/ 1,241,5 99.95	S/ 1,265,1 95.47	S/ 1,288,7 90.99	S/ 1,312,3 86.51	S/ 1,338,1 32.81	S/ 1,365,6 32.57	S/ 1,397,1 83.99	S/ 1,428,7 35.41	S/ 1,470,8 48.86	S/ 1,512,9 62.31	S/ 1,555,0 58.87	S/ 1,599,7 99.47	
105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	
S/ 1,644,5 40.07	S/ 1,689,2 80.67	S/ 1,734,0 21.27	S/ 1,779,3 85.92	S/ 1,817,7 18.24	S/ 1,856,0 50.55	S/ 1,894,3 82.87	S/ 1,930,5 64.40	S/ 1,966,4 08.06	S/ 1,997,9 62.04	S/ 2,029,5 92.54	S/ 2,050,3 75.62	S/ 2,071,1 58.70	
118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	
S/ 2,092,4 97.47	S/ 2,111,4 57.50	S/ 2,130,4 72.00	S/ 2,149,2 80.59	S/ 2,168,0 89.19	S/ 2,175,7 12.86	S/ 2,183,3 36.52	S/ 2,191,8 73.43	S/ 2,200,4 10.34	S/ 2,208,9 47.25	S/ 2,216,2 98.53	S/ 2,219,9 77.79	S/ 2,223,6 57.05	
131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	
S/ 2,227,3 36.30	S/ 2,231,0 15.56	S/ 2,239,3 47.67	S/ 2,247,5 28.00	S/ 2,255,5 80.15	S/ 2,263,6 32.30	S/ 2,271,6 84.45	S/ 2,279,3 50.98	S/ 2,287,0 17.51	S/ 2,293,7 68.00	S/ 2,300,5 18.49	S/ 2,307,2 76.85	S/ 2,314,0 35.21	
144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	
S/ 2,320,7 93.57	S/ 2,327,5 51.93	S/ 2,334,3 10.29	S/ 2,341,0 68.66	S/ 2,342,5 24.70	S/ 2,343,9 80.74	S/ 2,345,4 36.78	S/ 2,346,8 92.82	S/ 2,348,3 40.98	S/ 2,349,4 52.76	S/ 2,350,3 89.12	S/ 2,351,3 25.47	S/ 2,352,2 61.83	
157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	
S/ 2,353,1 98.19	S/ 2,354,1 34.55	S/ 2,355,0 70.91	S/ 2,356,0 07.27	S/ 2,356,9 43.62	S/ 2,357,8 79.98	S/ 2,358,8 16.34	S/ 2,359,7 52.70	S/ 2,360,6 89.06	S/ 2,361,6 25.42	S/ 2,362,5 61.77	S/ 2,363,7 72.32	S/ 2,364,9 82.87	
170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	
S/ 2,366,1 93.41	S/ 2,367,0 87.13	S/ 2,367,9 80.84	S/ 2,368,8 74.56	S/ 2,369,7 68.27	S/ 2,370,6 61.98	S/ 2,371,5 55.70	S/ 2,372,4 49.41	S/ 2,374,3 07.11	S/ 2,376,1 64.80	S/ 2,378,0 22.50	S/ 2,379,8 80.20	S/ 2,381,7 37.90	
183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196
S/ 2,381, 737.90	S/ 2,381, 737.90	S/ 2,381, 737.90	S/ 2,381, 737.90	S/ 2,381, 737.90	S/ 2,381, 737.90	S/ 2,381, 737.90	S/ 2,381, 737.90	S/ 2,381, 737.90	S/ 2,381, 737.90	S/ 2,381, 737.90	S/ 2,381, 737.90	S/ 2,381, 737.90	S/ 2,381, 737.90

Nota: En esta tabla se muestra la línea base de la obra “Mejoramiento y ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, distrito de Guzmango - Contumazá - Cajamarca”.

5.2. Resultados de la Administración del Valor Ganado

Se analiza las 2 obras que pertenecen al grupo experimental, realizando un corte para determinar el estado respecto a su línea base, para luego analizar el desempeño en un segundo corte incorporando un equipo de proyecto el cual va a controlar las obras en base al Valor ganado.

OBRA 1:

Luego de recopilar los datos de los reportes diarios de la obra 1 “Mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal mediante la construcción de un puente carrozable sobre el rio santa rosa del distrito de Ninabamba, prov. de Santa cruz - departamento de Cajamarca”, se procedió a realizar un corte al día 30, correspondiente al 30 de marzo del 2019 y con ayuda del instrumento guía de revisión documentaria elaborada por la Tesista se determinó el valor planificado (PV), el costo real (AC) y el valor ganado (EV) por cada día y los valores PV, AC y EV acumulados a la fecha de corte.

Tabla 8*Resultados PV, EV, AC obra 1*

Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
P	S/ 67.0	S/ 134.0	S/ 407.0	S/ 3,834.	S/ 6,989.	S/ 10,144.	S/ 13,299.	S/ 18,002.	S/ 25,854.	S/ 33,156.	S/ 38,041.	S/ 41,378.	S/ 44,716.
V	0	0	0	91	82	73	64	22	29	32	44	89	33
E	S/ 53.6	S/ 107.2	S/ 229.3	S/ 2,838.	S/ 5,252.	S/ 7,711.1	S/ 10,458.	S/ 13,035.	S/ 17,926.	S/ 23,607.	S/ 28,724.	S/ 34,610.	S/ 38,302.
V	0	0	0	98	38	2	36	91	06	10	23	42	09
A	S/ 60.0	S/ 120.0	S/ 257.0	S/ 2,892.	S/ 5,482.	S/ 8,017.0	S/ 10,847.	S/ 13,587.	S/ 18,951.	S/ 24,961.	S/ 30,361.	S/ 36,411.	S/ 40,261.
C	0	0	0	00	00	0	00	00	00	00	00	00	00

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
S/ 48,053.	S/ 52,305.	S/ 56,556.	S/ 60,807.	S/ 65,059.	S/ 69,310.	S/ 73,561.	S/ 77,625.	S/ 88,199.	S/ 98,774.	S/ 109,348	S/ 120,557	S/ 131,765
78	14	50	85	21	57	93	32	78	23	.69	.26	.83
S/ 40,149.	S/ 42,091.	S/ 45,591.	S/ 49,288.	S/ 52,979.	S/ 56,690.	S/ 59,729.	S/ 63,710.	S/ 67,784.	S/ 77,528.	S/ 87,093.	S/ 95,741.	S/ 103,755
69	88	16	73	61	41	26	83	95	56	78	22	.60
S/ 42,421.	S/ 44,391.	S/ 48,001.	S/ 51,819.	S/ 55,609.	S/ 59,419.	S/ 62,519.	S/ 66,669.	S/ 70,789.	S/ 80,595.	S/ 90,421.	S/ 99,641.	S/ 107,981
00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	.00

27	28	29	30
S/ 142,974.39	S/ 154,182.96	S/ 165,391.53	S/ 176,600.10
S/ 112,402.52	S/ 121,305.31	S/ 130,850.14	S/ 140,245.54
S/ 116,791.00	S/ 125,841.00	S/ 135,561.00	S/ 145,261.00

Nota: En esta tabla se muestra el Valor Planificado (PV), el Valor Ganado (EV) y el Costo Actual (AC) por cada día hasta el primer corte realizado en la obra “Mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal mediante la construcción de un puente carrozable sobre el río Santa Rosa del distrito de Ninabamba, prov. de Santa Cruz - departamento de Cajamarca”.

El valor planificado (PV) acumulado a la fecha de corte es: S/ 176,600.10

El valor ganado (EV) acumulado a la fecha de corte es: S/ 140,245.54

El costo actual (AC) acumulado a la fecha de corte es: S/ 145,261.00

La Estimación del costo total del proyecto (BAC) es: S/ 314,595.34

A la fecha de corte se ha planificado gastar (PV) S/ 176,600.10, sin embargo, se está gastando (EV) S/ 140,245.54, lo que significa que la cantidad de trabajo que realmente se trabajó es menor a la planificada. El costo actual (AC) S/ 145,261.00

supera al valor ganado (EV) S/ 140,245.54, significa que, se está gastando más de lo que realmente se está trabajando.

OBRA 2:

Luego de recopilar los datos de los reportes diarios de la obra 2 “Mejoramiento y ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, distrito de Guzmango - Contumazá - Cajamarca”, se procedió a realizar un corte el día 160, correspondiente al 07 de febrero del 2019 y con ayuda del instrumento guía de revisión documentaria elaborada por la Tesista se determinó el valor planificado (PV), el costo real (AC) y el valor ganado (EV) por cada día y los valores PV, AC y EV acumulados a la fecha de corte.

Tabla 9

Resultados PV, EV, AC obra 2

Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
P	S/	S/	1,130.4	2,321.3	3,512.3	4,703.3	5,894.3	7,235.6	8,576.9	9,918.2	11,259.	12,600.	14,137.
V	-	-	0	7	5	3	1	0	0	0	50	80	73
E	S/	S/	1,130.4	2,321.3	3,512.3	4,703.3	5,894.3	7,234.3	8,574.2	9,914.2	11,254.	12,594.	14,118.
V	-	-	0	7	5	3	1	0	9	9	28	27	51
A	S/	S/	1,133.5	2,337.0	3,540.5	4,744.0	5,947.5	7,313.0	8,678.5	10,044.	11,409.	12,775.	14,340.
C	-	-	0	0	0	0	0	0	0	00	50	00	50

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
19,977.	25,817.	31,657.	37,497.	43,337.	49,359.	55,382.	61,404.	68,544.	79,588.	90,632.	101,676	112,721
72	71	70	70	69	89	10	31	09	35	61	.87	.13
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
18,931.	23,979.	29,027.	34,075.	39,131.	44,351.	49,336.	54,558.	60,738.	69,881.	79,024.	88,153.	97,259.
58	97	65	68	59	35	16	69	60	70	92	51	82
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
19,215.	24,339.	29,464.	34,589.	39,749.	45,053.	50,158.	55,463.	61,763.	71,016.	80,272.	89,521.	98,749.
16	82	48	14	12	78	44	10	27	86	64	85	82

27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
123,76	134,80	145,85	156,89	167,94	178,98	190,10	202,13	214,16	226,20	238,23	250,26	265,97
5.39	9.65	3.91	8.17	2.43	6.69	3.21	6.09	8.97	1.85	4.73	7.61	2.51
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
106,15	115,05	124,15	133,02	142,12	151,23	160,41	170,47	180,53	190,55	200,61	210,47	223,87
8.19	9.11	6.30	7.28	9.56	4.40	4.86	4.41	7.80	8.61	4.35	5.57	2.84
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
107,80	116,80	126,02	135,04	144,26	153,48	162,79	172,99	183,19	193,34	203,53	213,56	227,08
3.41	9.19	3.40	6.37	4.96	5.74	9.95	2.53	0.02	6.91	3.76	5.00	5.95

40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
281,67	297,38	313,08	330,08	347,09	364,09	381,09	397,79	410,73	423,76	436,78	450,24	463,69
7.41	2.31	7.21	9.73	2.26	4.79	7.32	9.60	1.09	0.05	9.01	2.00	4.99
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
237,02	250,19	263,36	277,98	292,38	306,96	321,53	336,11	350,68	365,82	380,89	396,13	411,02
2.21	1.51	3.05	5.63	2.60	2.27	7.56	5.05	5.96	9.94	9.62	0.92	4.27
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
240,40	253,74	267,08	281,83	296,39	311,10	325,81	340,53	355,23	370,51	385,71	401,07	416,10
5.34	2.78	0.85	8.12	3.83	8.20	8.19	0.37	5.98	1.17	1.96	7.95	2.51

53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
475,71	488,19	500,67	513,15	524,81	536,33	547,85	559,38	570,70	582,03	595,34	608,48	621,61
6.68	5.73	4.78	3.84	5.55	7.25	8.95	0.65	8.87	7.08	8.94	2.83	6.71
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
424,90	436,01	447,02	458,11	469,15	480,30	491,04	502,07	512,92	523,57	535,82	548,30	560,90
8.38	6.05	9.22	3.14	5.23	6.53	0.09	0.55	1.73	4.18	0.61	8.98	8.66
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
430,12	441,44	452,66	463,92	475,13	486,46	497,40	508,63	519,70	530,56	542,98	555,60	568,32
1.32	2.20	8.49	2.81	8.63	9.93	1.22	2.52	0.16	7.80	4.22	3.95	6.23

66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
634,84	648,06	674,89	700,77	726,96	753,14	779,33	805,51	831,70	857,88	883,55	909,22	930,13
1.98	7.26	5.40	9.05	3.98	8.90	3.83	8.76	3.68	8.61	8.12	7.63	3.02
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
573,89	586,19	610,57	635,23	658,88	683,24	707,21	731,29	755,34	778,53	801,34	824,81	847,74
2.09	3.00	8.11	6.81	3.80	9.36	0.26	9.26	8.48	6.29	6.13	8.80	7.45
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
581,43	593,86	618,37	643,15	666,92	691,41	715,50	739,72	763,87	787,11	809,97	833,49	856,47
6.03	3.30	1.01	6.07	9.43	7.59	4.86	0.22	4.00	3.17	4.38	8.41	8.43

79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
951,03	971,64	992,24	1,012,8	1,033,3	1,053,8	1,074,3	1,094,9	1,115,4	1,136,5	1,157,7	1,178,8	1,199,9
8.42	2.54	6.66	50.78	65.65	80.52	95.40	10.27	25.14	65.48	05.82	46.16	86.50
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
870,73	891,55	912,41	933,50	955,80	975,09	994,35	1,013,6	1,032,9	1,052,7	1,072,5	1,092,3	1,112,1
2.15	0.61	4.47	5.12	9.66	2.49	3.19	42.13	33.27	41.01	62.53	79.67	49.97
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
879,51	900,38	921,29	942,44	964,78	984,09	1,003,3	1,022,7	1,042,0	1,061,8	1,081,7	1,101,5	1,121,3
4.49	4.31	9.53	1.55	0.01	6.76	91.39	14.25	39.31	80.97	27.02	68.68	72.90

92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
1,221,1	1,241,5	1,265,1	1,288,7	1,312,3	1,338,1	1,365,6	1,397,1	1,428,7	1,470,8	1,512,9	1,555,0	1,599,7
26.83	99.95	95.47	90.99	86.51	32.81	32.57	83.99	35.41	48.86	62.31	58.87	99.47
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
1,131,9	1,151,2	1,176,8	1,201,9	1,226,9	1,252,6	1,279,8	1,310,6	1,341,3	1,380,7	1,420,3	1,460,7	1,502,8
32.16	10.78	95.26	59.85	74.86	64.48	19.64	02.24	07.32	33.16	85.42	19.97	82.93
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
1,141,1	1,160,4	1,186,2	1,211,3	1,236,4	1,262,1	1,289,3	1,320,2	1,351,0	1,390,5	1,430,2	1,470,5	1,512,7
81.49	84.64	30.48	60.19	35.23	84.33	98.97	70.46	21.68	00.65	06.04	90.60	90.67

105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
1,644,5	1,689,2	1,734,0	1,779,3	1,817,7	1,856,0	1,894,3	1,930,5	1,966,4	1,997,9	2,029,5	2,050,3	2,071,1
40.07	80.67	21.27	85.92	18.24	50.55	82.87	64.40	08.06	62.04	92.54	75.62	58.70
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
1,545,7	1,588,8	1,631,9	1,674,5	1,715,2	1,754,9	1,796,0	1,834,9	1,876,0	1,910,8	1,945,4	1,976,6	2,005,8
75.05	49.25	52.21	35.07	05.57	23.88	78.38	98.73	99.90	44.02	16.55	01.79	19.11
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
1,555,7	1,598,8	1,641,9	1,684,6	1,725,3	1,765,0	1,806,4	1,845,3	1,886,4	1,921,1	1,955,7	1,986,9	2,016,1
23.40	38.20	81.76	05.21	16.31	75.22	09.19	29.54	30.71	74.83	47.36	32.60	49.92

118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
2,092,4	2,111,4	2,130,4	2,149,2	2,168,0	2,175,7	2,183,3	2,191,8	2,200,4	2,208,9	2,216,2	2,219,9	2,223,6
97.47	57.50	72.00	80.59	89.19	12.86	36.52	73.43	10.34	47.25	98.53	77.79	57.05
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
2,027,8	2,049,8	2,069,3	2,087,1	2,105,1	2,113,9	2,122,7	2,132,0	2,141,1	2,148,6	2,156,3	2,164,2	2,170,9
07.50	15.60	78.41	57.64	49.23	99.84	04.98	96.14	61.84	14.34	89.44	79.42	92.96
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
2,038,1	2,060,1	2,079,7	2,097,4	2,115,4	2,124,3	2,133,0	2,142,4	2,151,4	2,158,9	2,166,7	2,174,6	2,181,3
38.31	46.42	09.22	88.45	80.04	30.65	35.79	26.95	92.65	45.15	20.25	10.23	23.77

131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
2,227,3	2,231,0	2,239,3	2,247,5	2,255,5	2,263,6	2,271,6	2,279,3	2,287,0	2,293,7	2,300,5	2,307,2	2,314,0
36.30	15.56	47.67	28.00	80.15	32.30	84.45	50.98	17.51	68.00	18.49	76.85	35.21
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
2,177,3	2,183,7	2,194,7	2,205,7	2,216,2	2,226,3	2,236,5	2,247,0	2,257,8	2,267,5	2,277,3	2,285,3	2,292,7
87.40	56.11	15.62	99.51	01.89	50.39	98.75	81.97	14.48	86.23	34.41	80.76	50.34
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
2,187,7	2,194,0	2,205,0	2,216,1	2,226,5	2,236,6	2,246,9	2,257,4	2,268,1	2,277,9	2,287,6	2,295,7	2,303,0
18.21	86.93	46.44	30.33	32.70	81.20	29.56	12.78	45.29	17.04	65.22	11.57	81.15

144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
2,320,7	2,327,5	2,334,3	2,341,0	2,342,5	2,343,9	2,345,4	2,346,8	2,348,3	2,349,4	2,350,3	2,351,3	2,352,2
93.57	51.93	10.29	68.66	24.70	80.74	36.78	92.82	40.98	52.76	89.12	25.47	61.83
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
2,299,2	2,305,5	2,311,1	2,316,8	2,322,7	2,328,5	2,334,4	2,335,6	2,336,9	2,338,2	2,339,4	2,340,5	2,341,7
01.60	98.03	51.03	13.13	16.36	10.49	24.95	46.73	69.73	92.74	40.33	87.92	62.78
S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
2,309,5	2,315,9	2,321,4	2,327,1	2,333,0	2,338,8	2,344,7	2,345,9	2,347,3	2,348,6	2,349,7	2,350,9	2,352,0
32.41	28.84	81.84	43.94	47.17	41.30	55.76	77.54	00.54	23.55	71.14	18.73	93.60

157	158	159	160
S/ 2,353,198.19	S/ 2,354,134.55	S/ 2,355,070.91	S/ 2,356,007.27
S/ 2,342,583.07	S/ 2,343,403.36	S/ 2,344,223.65	S/ 2,345,058.28
S/ 2,352,913.89	S/ 2,353,734.18	S/ 2,354,554.47	S/ 2,355,389.10

Nota: En esta tabla se muestra el Valor Planificado (PV), el Valor Ganado (EV) y el Costo Actual (AC) por cada día hasta el primer corte realizado en la obra 2 “Mejoramiento y ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, distrito de Guzmango - Contumazá - Cajamarca”.

El valor planificado (PV) acumulado a la fecha de corte es: S/ 2,356,007.27

El valor ganado (EV) acumulado a la fecha de corte es: S/ 2,345,058.28

El costo actual (AC) acumulado a la fecha de corte es: S/ 2,355,389.10

La Estimación del costo total del proyecto (BAC) es: S/ 2,381,737.90

A la fecha de corte se ha planificado gastar (PV) S/ 2,356,007.27, sin embargo, se está gastando (EV) S/ 2,345,058.28, lo que significa que la cantidad de trabajo que realmente se trabajó es menor a la planificada. El costo actual (AC) S/ 2,355,389.10

supera al valor ganado (EV) S/ 2,345,004.32, significa que, se está gastando más de lo que realmente se está trabajando.

El análisis de la ejecución de obras en la empresa Constructora Vargas E.I.R.L. gracias a los indicadores: Valor Planificado (PV), Valor Ganado (EV) y Costo Real (AC), muestra que hay sobrecostos y la cantidad de trabajo realmente ejecutada no es la planificada.

5.3. Resultado del desempeño de la ejecución de obras

Se procede a analizar las 2 obras que pertenecen al grupo experimental, para determinar su desempeño:

OBRA 1:

Se procedió a realizar un corte el día 30, correspondiente al 30 de marzo del 2019 en la obra “Mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal mediante la construcción de un puente carrozable sobre el rio santa rosa del distrito de Ninabamba, prov. de Santa cruz - departamento de Cajamarca”, se halló las variaciones CV, SV y los índices de desempeño CPI, SPI, TCPI; teniendo como valores insumos el PV, EV y AC calculados en el objetivo anterior, posteriormente se calcularon pronósticos EAC, VAC y ETC de la obra.

El BAC es de S/ 314,595.34, este costo incorpora los costos reales más los costos estimados para terminar el proyecto.

El valor ganado acumulado al día 30 (EV) es de S/ 140,245.54, que viene a ser la Cantidad de trabajo ejecutado a la fecha, expresado en términos del presupuesto autorizado para ese trabajo.

El Valor Planificado acumulado al día 30 (PV) es de S/ 176,600.10, que es el presupuesto del costo de trabajo programado a la fecha.

El Costo Actual acumulado al día 30 (AC) es de S/ 145,261.00, que viene a ser el Costo real del trabajo ejecutado a la fecha.

La Variación del cronograma acumulado al día 30 (SV) $SV = EV - PV$ es de S/ -36,354.56, la varianza negativa significa que el valor planeado excede el valor ganado y, por lo tanto, el proyecto está retrasado.

La Variación del costo acumulado al día 30 (CV) $CV = EV - AC$ es de S/ -5,015.46, la variación es negativa, con la ejecución del proyecto hasta la fecha se está perdiendo -5,015.46 soles.

El Índice de Desempeño del Costo acumulado al día 30 (CPI) $CPI = EV/AC$ es de 0.965, como el valor obtenido es menor a 1, en el proyecto se está perdiendo dinero.

El Índice de desempeño Del Cronograma acumulado al día 30 (SPI) $SPI = EV/PV$ es de 0.794, como el valor obtenido es menor a 1, el proyecto está retrasado de acuerdo al cronograma objetivo.

El Índice de Desempeño del Trabajo por Completar (TCPI) $TCPI = (BAC - EV) / (BAC - AC)$ es de 1.030, el valor obtenido es mayor a 1, significa que la medida del desempeño del costo que se debe alcanzar con los recursos restantes a fin de cumplir con un objetivo de gestión especificado es más difícil de completar.

El Costo estimado para terminar el proyecto (EAC): $EAC = AC + BAC - EV$ es de S/ 319,610.80, viene a ser el costo total previsto para completar todo el trabajo, expresado como la suma del costo real a la fecha y la estimación hasta la conclusión.

La Variación a la Conclusión (VAC): $VAC = BAC - EAC$ es de S/ -5,015.46, el valor obtenido es menor de 1, es por ello que el proyecto está por encima del costo planificado.

La Estimación hasta la Conclusión (ETC) $ETC = EAC - AC$ o $ETC = BAC - EV$ es de S/ 174,349.79, viene a ser el Costo previsto para terminar todo el trabajo restante del proyecto.

A la fecha de corte y con ese ritmo de trabajo hay 38 días adicionales de trabajo.

Tabla 10*Indicadores de desempeño de la ejecución de la Obra 1*

Obra: Mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal mediante la construcción de un puente carrozable sobre el río Santa Rosa del distrito de Ninabamba, prov. de Santa Cruz - departamento de Cajamarca		
Estimación del costo total del proyecto (BAC):	S/ 314,595.34	Este costo incorpora los costos reales más los costos estimados para terminar el proyecto.
Elementos básicos		
Valor Ganado acumulado al día 30 (EV)	S/ 140,245.54	Cantidad de trabajo ejecutado a la fecha, expresado en términos del presupuesto autorizado para ese trabajo.
Valor Planificado acumulado al día 30 (PV)	S/ 176,600.10	Presupuesto del costo de trabajo programado a la fecha.
Costo Actual acumulado al día 30 (AC)	S/ 145,261.00	Costo real del trabajo ejecutado a la fecha.
Variaciones		
Variación del cronograma acumulado al día 30 (SV) SV= EV – PV	S/ -36,354.56	La varianza negativa significa que el valor planeado excede el valor ganado y, por lo tanto, el proyecto está retrasado.
Variación del costo acumulado al día 30 (CV) CV=EV – AC	S/ -5,015.46	La variación es negativa, con la ejecución del proyecto hasta la fecha se está perdiendo -5,015.46 soles.
Índices de rendimiento		
Índice de Desempeño del Costo acumulado al día 30 (CPI) CPI = EV/AC	0.965	Como el valor obtenido es menor a 1, en el proyecto se está perdiendo dinero.
Índice de desempeño Del Cronograma acumulado al día 30 (SPI) SPI = EV/ PV	0.794	Como el valor obtenido es menor a 1, el proyecto está retrasado de acuerdo al cronograma objetivo.
Índice de Desempeño del Trabajo por Completar (TCPI) TCPI = (BAC – EV) / (BAC – AC)	1.030	El valor obtenido es mayor a 1, significa que la medida del desempeño del costo que se debe alcanzar con los recursos restantes a fin de cumplir con un objetivo de gestión especificado es más difícil de completar.
Pronósticos Variaciones atípicas		
Costo estimado para terminar el proyecto (EAC): EAC= AC + BAC – EV EAC=AC+ETC	S/ 319,610.80	Costo total previsto para completar todo el trabajo, expresado como la suma del costo real a la fecha y la estimación hasta la conclusión.
Variación a la Conclusión (VAC): VAC = BAC – EAC	S/ -5,015.46	El valor obtenido es menor de 1, es por ello que el proyecto está por encima del costo planificado

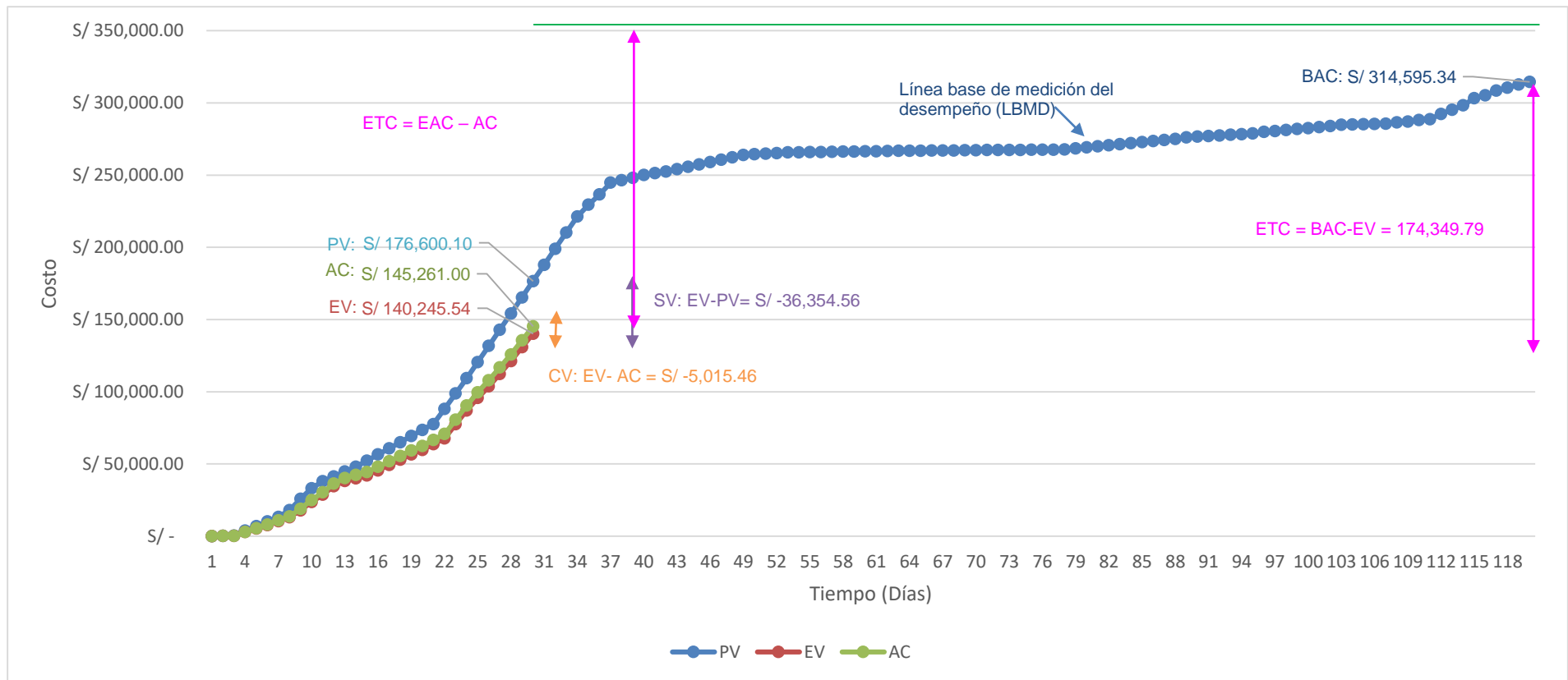
Obra: Mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal mediante la construcción de un puente carrozable sobre el río Santa Rosa del distrito de Ninabamba, prov. de Santa Cruz - departamento de Cajamarca

Estimación hasta la Conclusión (ETC) $ETC = EAC - AC$ $ETC = BAC - EV$	S/ 174,349.79	Costo previsto para terminar todo el trabajo restante del proyecto.
---	---------------	---

Nota: Fuente: Esta tabla demuestra que, en un primer corte, el desempeño de la obra “Mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal mediante la construcción de un puente carrozable sobre el río Santa Rosa del distrito de Ninabamba, prov. de Santa Cruz - departamento de Cajamarca” es bajo.

Figura 3

Gestión del Valor Ganado de la Obra N° 1.



Nota: El gráfico muestra que al día 30 el SV es de S/ -36,354.56, significa que el proyecto está retrasado y el CV de S/ -5,015.46, es decir, hasta la fecha se está perdiendo 5,015.46 soles.

BAC: S/ 314,595.34

TRES VALORES PRINCIPALES

- ✓ PV: S/ 176,600.10. Valor Planificado (Planned Value, PV). El valor de la Línea Base de Medición del Desempeño (LBMD) al día 30.
- ✓ EV: S/ 140,245.54. Valor Ganado (Earned Value, EV). Lo que ya se ha realizado al día 30, valuado con los costos usados para definir la LBMD.
- ✓ AC: S/ 145,261.00. Costo Real (Actual Cost, AC). El costo que ha insumido el trabajo realizado hasta el día 30.

Se pueden expresar en porcentajes, dividiéndolos por el Presupuesto hasta la Conclusión (Budget at Completion, BAC):

- ✓ $PV\% = PV / BAC = 56\%$
- ✓ $EV\% = EV / BAC = 45\%$
- ✓ $AC\% = AC / BAC = 46\%$

VARIACIONES

- ✓ $SV = EV - PV$: S/ -36,354.56. Variación del Cronograma (Schedule Variance, SV).
- ✓ $CV = EV - AC$: S/ -5,015.46. Variación del Costo (Cost Variance, CV).
- ✓ $SV\% = SV / PV = -21\%$
- ✓ $CV\% = CV / EV = -4\%$

ÍNDICES DE RENDIMIENTO

- ✓ $SPI = EV / PV$: 0.794. Índice de Rendimiento del Cronograma (Schedule Performance Index, SPI).
- ✓ $CPI = EV / AC$: 0.965. Índice de Rendimiento del Costo (Cost Performance Index, CPI).
- ✓ $TCPI = (BAC - EV) / (BAC - AC) = 1.030$. Índice del Rendimiento hasta Concluir (To Complete Performance Index, TCPI).

PRONÓSTICOS

$EAC = AC + BAC - EV = 319,610.80$. Los costos futuros no serán los mismos que los considerados en la LBMD debido a que las variaciones del costo fueron atípicas.

$ETC = EAC - AC = BAC - EV = 174,349.79$. Estimado hasta concluir (Estimate to Complete, ETC).

$VAC = BAC - EAC = -5,015.46$. Variación a la Conclusión (Variance at Completion, VAC).

El nivel de desempeño de la ejecución de la obra 1, calculada con los indicadores anteriores es deficiente.

OBRA 2:

Se procedió a realizar un corte el día 160, correspondiente al 07 de febrero del 2019 en la obra "Mejoramiento y ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, distrito de Guzmango - Contumazá - Cajamarca", se halló las variaciones CV, SV y los índices de desempeño CPI, SPI, TCPI; teniendo como valores insumos el PV, EV y AC calculados en el objetivo anterior, posteriormente se calcularon pronósticos EAC, VAC y ETC de la obra.

La Estimación del costo total del proyecto (BAC) es de S/ 2,381,737.90, este costo incorpora los costos reales más los costos estimados para terminar el proyecto.

El Valor Ganado acumulado al día 160 (EV) es de S/ 2,345,058.28, cantidad de trabajo ejecutado a la fecha, expresado en términos del presupuesto autorizado para ese trabajo.

El Valor Planificado acumulado al día 160 (PV) es de S/ 2,356,007.27, que viene a ser el presupuesto del costo de trabajo programado a la fecha.

El Costo Actual acumulado al día 160 (AC) es de S/ 2,355,389.10, que viene a ser el costo real del trabajo ejecutado a la fecha.

La Variación del cronograma acumulado al día 160 (SV) $SV = EV - PV$ es de S/ -10,948., la varianza negativa significa que el valor planeado excede el valor ganado y, por lo tanto, el proyecto está retrasado.

La Variación del costo acumulado al día 160 (CV) $CV = EV - AC$ es de S/ -10,330.8, la variación es negativa, con la ejecución del proyecto hasta la fecha se está perdiendo 10,330.8 soles.

El Índice de Desempeño del Costo acumulado al día 160 (CPI) $CPI = EV/AC$ es de 0.996, como el valor obtenido es menor a 1, en el proyecto se está perdiendo dinero.

El Índice de desempeño Del Cronograma acumulado al día 160 (SPI) $SPI = EV/ PV$ es de 0.995, como el valor obtenido es menor a 1, el proyecto está retrasado de acuerdo con el cronograma objetivo.

El Índice de Desempeño del Trabajo por Completar (TCPI) $TCPI = (BAC - EV) / (BAC - AC)$ es de 1.392, el valor obtenido es mayor a 1, significa que la medida del desempeño del costo que se debe alcanzar con los recursos restantes a fin de cumplir con un objetivo de gestión especificado es más difícil de completar.

El Costo estimado para terminar el proyecto (EAC): $EAC = AC + ETC = AC + BAC - EV$ es de S/ 2,392,068.71, costo total previsto para completar todo el trabajo, expresado como la suma del costo real a la fecha y la estimación hasta la conclusión.

La Variación a la Conclusión (VAC): $VAC = BAC - EAC$ es de S/ -10,330.81, el valor obtenido es menor de 1, es por ello que el proyecto está por encima del costo planificado.

La Estimación hasta la Conclusión (ETC): $ETC = EAC - AC$ o $ETC = BAC - EV$ es de S/ 36,679.61, costo previsto para terminar todo el trabajo restante del proyecto.

Tabla 11*Indicadores de desempeño de la ejecución de la Obra 2*

Obra 2: Mejoramiento y Ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, distrito de Guzmango-Contumazá-Cajamarca.		
Estimación del costo total del proyecto (BAC):	S/ 2,381,737.90	Este costo incorpora los costos reales más los costos estimados para terminar el proyecto.
Elementos básicos		
Valor Ganado acumulado al día 160 (EV)	S/ 2,345,058.28	Cantidad de trabajo ejecutado a la fecha, expresado en términos del presupuesto autorizado para ese trabajo.
Valor Planificado acumulado al día 160 (PV)	S/ 2,356,007.27	Presupuesto del costo de trabajo programado a la fecha.
Coso Actual acumulado al día 160 (AC)	S/ 2,355,389.10	Costo real del trabajo ejecutado a la fecha.
Variaciones		
Variación del cronograma acumulado al día 160 (SV) SV= EV – PV	S/ -10,948.98	La varianza negativa significa que el valor planeado excede el valor ganado y, por lo tanto, el proyecto está retrasado.
Variación del costo acumulado al día 190 (CV) CV=EV – AC	S/ -10,330.8	La variación es negativa, con la ejecución del proyecto hasta la fecha se está perdiendo -10,330.8 soles.
Índices de rendimiento		
Índice de Desempeño del Costo acumulado al día 190 (CPI) CPI = EV/AC	0.996	Como el valor obtenido es menor a 1, en el proyecto se está perdiendo dinero.
Índice de desempeño Del Cronograma acumulado al día 190 (SPI) SPI = EV/ PV	0.995	Como el valor obtenido es menor a 1, el proyecto está retrasado de acuerdo al cronograma objetivo.
Índice de Desempeño del Trabajo por Completar (TCPI) TCPI = (BAC – EV)/(BAC – AC)	1.392	El valor obtenido es mayor a 1, significa que la medida del desempeño del costo que se debe alcanzar con los recursos restantes a fin de cumplir con un objetivo de gestión especificado es más difícil de completar.
Pronósticos Variaciones atípicas		
Costo estimado para terminar el proyecto (EAC): EAC= AC+ETC = AC + BAC – EV	S/ 2,392,068.71	Costo total previsto para completar todo el trabajo, expresado como la suma del costo real a la fecha y la estimación hasta la conclusión.
Variación a la Conclusión (VAC): VAC = BAC – EAC	S/ - 10,330.81	El valor obtenido es menor de 1, es por ello que el proyecto está por encima del costo planificado

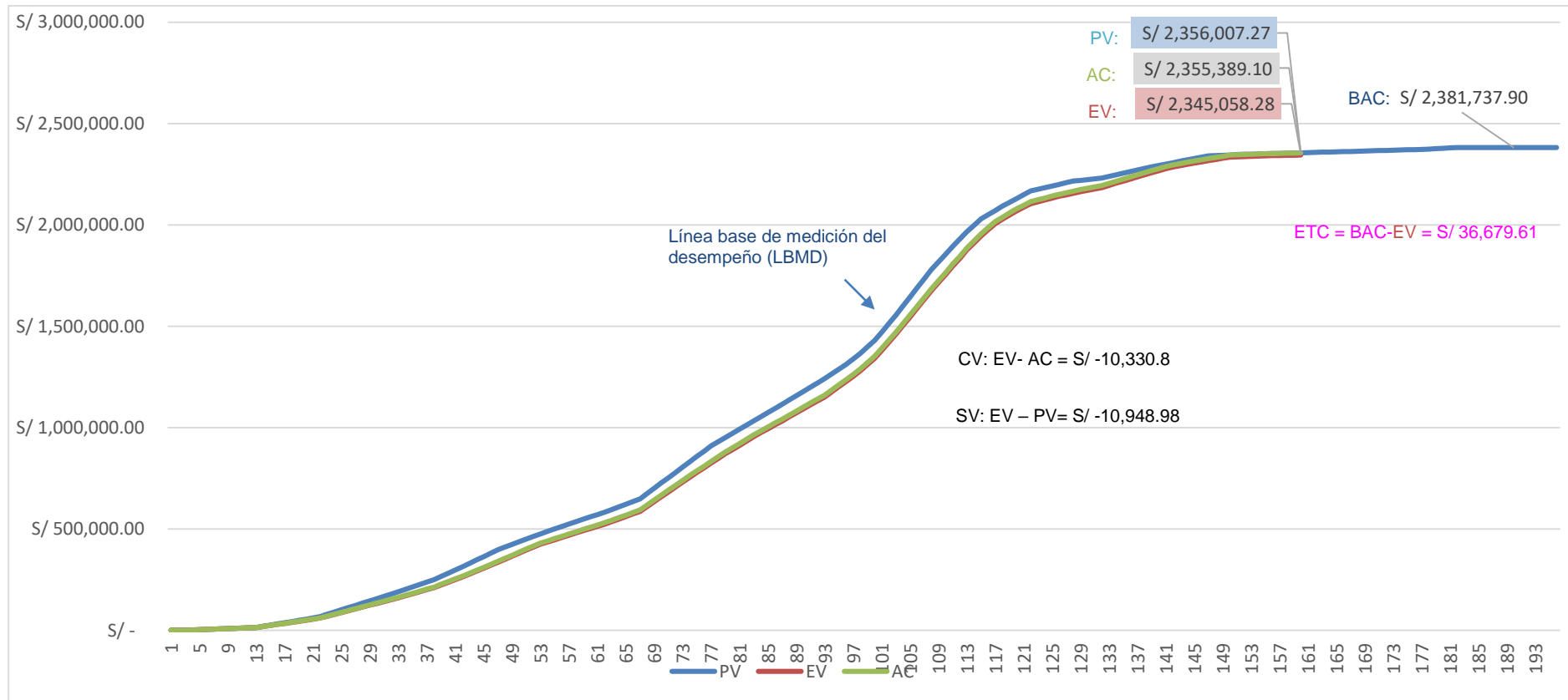
Obra 2: Mejoramiento y Ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, distrito de Guzmango-Contumazá-Cajamarca.

Estimación hasta la Conclusión (ETC)	S/	Costo previsto para terminar todo el
ETC = EAC – AC	36,679.61	trabajo restante del proyecto.
ETC=BAC-EV		

Nota: Esta tabla demuestra que, en un primer corte, el desempeño de la obra “Mejoramiento y ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, distrito de Guzmango - Contumazá - Cajamarca” es deficiente.

Figura 4

Gestión del Valor Ganado de la Obra N° 2



Nota: El gráfico muestra que al día 160 el SV es de S/ -10,948.98, significa que el proyecto está retrasado y el CV de S/ -10,330.8, es decir, hasta la fecha se está perdiendo 10,330.8 soles.

BAC: S/ 2,381,737.90

TRES VALORES PRINCIPALES

- ✓ PV: S/ 2,356,007.27. Valor Planificado (Planned Value, PV). El valor de la Línea Base de Medición del Desempeño (LBMD) al día 160.
- ✓ EV: S/ 2,345,058.28. Valor Ganado (Earned Value, EV). Lo que ya se ha realizado al día 160, valuado con los costos usados para definir la LBMD.
- ✓ AC: S/ 2,355,389.10. Costo Real (Actual Cost, AC). El costo que ha insumido el trabajo realizado hasta el día 160.

Se pueden expresar en porcentajes, dividiéndolos por el Presupuesto hasta la Conclusión (Budget at Completion, BAC):

- ✓ $PV\% = PV / BAC = 98.92\%$
- ✓ $EV\% = EV / BAC = 98.46\%$
- ✓ $AC\% = AC / BAC = 98.89\%$

VARIACIONES

- ✓ $SV = EV - PV$: S/ -10,948.98. Variación del Cronograma (Schedule Variance, SV).
- ✓ $CV = EV - AC$: S/ -10,330.8. Variación del Costo (Cost Variance, CV).
- ✓ $SV\% = SV / PV = -0.46\%$
- ✓ $CV\% = CV / EV = -0.44\%$

ÍNDICES DE RENDIMIENTO

- ✓ $SPI = EV / PV$: 0.995. Índice de Rendimiento del Cronograma (Schedule Performance Index, SPI).
- ✓ $CPI = EV / AC$: 0.996. Índice de Rendimiento del Costo (Cost Performance Index, CPI).
- ✓ $TCPI = (BAC - EV) / (BAC - AC) = 1.392$. Índice del Rendimiento hasta Concluir (To Complete Performance Index, TCPI).

PRONÓSTICOS

$EAC = AC + BAC - EV = S/ 2,392,068.71$. Los costos futuros no serán los mismos que los considerados en la LBMD debido a que las variaciones del costo fueron atípicas.

$ETC = EAC - AC = BAC - EV = S/ 36,679.61$. Estimado hasta concluir (Estimate to Complete, ETC).

$VAC = BAC - EAC = S/ -10,330.81$. Variación a la Conclusión (Variance at Completion, VAC).

El nivel de desempeño de la ejecución de la obra 2, calculada con los indicadores anteriores es deficiente.

OBRA 3:

Esta obra pertenece al grupo control, por lo tanto, en esta obra no se realizan cortes de monitoreo, únicamente se analiza la obra al culminar su ejecución para determinar su desempeño en relación con las obras en las que, si se aplica el Valor Ganado, en esta obra se aplica la forma tradicional de monitoreo de proyecto.

La obra "Mejoramiento del servicio de agua para riego en el canal Chiclayo, distrito y provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque." tenía planificado culminar su ejecución en 90 días, sin embargo, se extendió a 117 días. La fecha de inicio de ejecución fue el 13 de mayo del 2021 y tenía planificado culminar el 10 de agosto del 2021, sin embargo, la fecha real de culminación fue el 06 de setiembre del 2021.

Se halló las variaciones CV, SV y el Índice de Desempeño del Costo (CPI), no fue necesario calcular el SPI ya que la fecha de culminación ya se había prolongado.

La Estimación del costo total del proyecto (BAC) es de S/ 302,362.77, este costo incorpora los costos reales más los costos estimados para terminar el proyecto.

El Valor Ganado acumulado al terminar la obra (EV) es de S/ 302,362.77, cantidad de trabajo ejecutado a la fecha, expresado en términos del presupuesto autorizado para ese trabajo.

El Valor Planificado acumulado al terminar la obra (PV) es de S/ 302,362.77, que viene a ser el presupuesto del costo de trabajo programado a la fecha.

El Costo Actual acumulado al terminar la obra (AC) es de S/ 316,453.85, que viene a ser el costo real del trabajo ejecutado a la fecha.

La Variación del costo acumulado al terminar la obra (CV) $CV=EV - AC$ es de S/ -14,091.08, la variación es negativa, con la ejecución del proyecto se perdió 14,091.08 soles.

El Índice de Desempeño del Costo acumulado al día 160 (CPI) $CPI = EV/AC$ es de 0.955, como el valor obtenido es menor a 1, en el proyecto se perdió dinero.

Tabla 12

Indicadores de desempeño de la ejecución de la Obra 3

Obra 3: Mejoramiento del servicio de agua para riego en el canal Chiclayo, distrito y provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.		
Estimación del costo total del proyecto (BAC):	S/ 302,362.77	Este costo incorpora los costos reales más los costos estimados para terminar el proyecto.
Elementos básicos		
Valor Ganado acumulado al FINAL de la obra (EV)	S/ 302,362.77	Cantidad de trabajo ejecutado a la fecha, expresado en términos del presupuesto autorizado para ese trabajo.
Valor Planificado acumulado al FINAL de la obra (PV)	S/ 302,362.77	Presupuesto del costo de trabajo programado a la fecha.
Coso Actual acumulado al FINAL de la obra (AC)	S/ 316,453.85	Costo real del trabajo ejecutado a la fecha.
Variaciones		

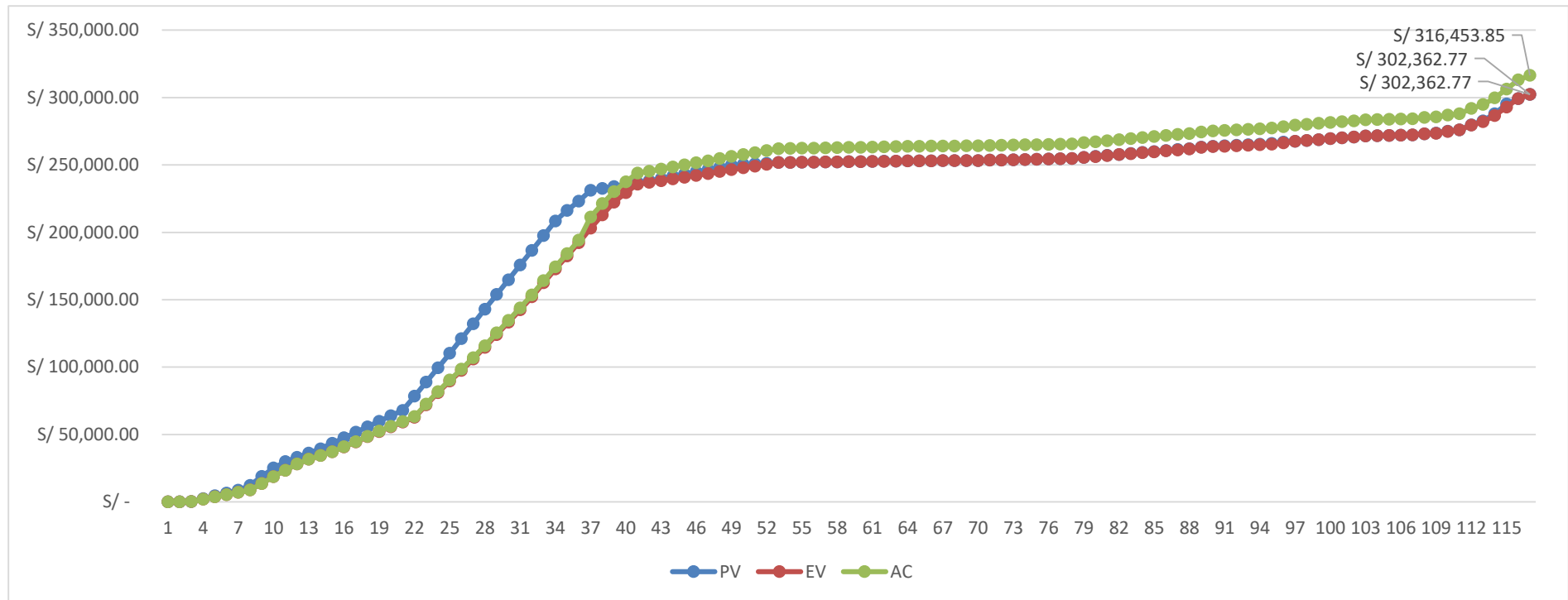
Obra 3: Mejoramiento del servicio de agua para riego en el canal Chiclayo, distrito y provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

Variación del costo acumulado al FINAL de la obra (CV) CV=EV - AC	S/ - 14,091.08	La variación es negativa, con la ejecución del proyecto se ha perdido 14,091.08 soles.
Índices de rendimiento		
Índice de Desempeño del Costo acumulado al FINAL de la obra (CPI) CPI = EV/AC	0.955	Como el valor obtenido es menor a 1, en el proyecto ha perdido dinero.

Nota: Esta tabla demuestra que al no aplicar el Valor Ganado en la obra “Mejoramiento del servicio de agua para riego en el canal Chiclayo, distrito y provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque” su desempeño es bajo, con sobrecostos y retrasos.

Figura 5

Desempeño de la Obra N° 3 sin aplicar el Valor Ganado



Nota: El gráfico muestra que la curva del EV está por debajo del PV, por lo tanto, la obra culminó retrasada; de igual manera podemos observar que la curva del EV está por debajo de la curva AC, por lo tanto, la obra terminó con sobrecostos.

El nivel de desempeño de la ejecución de la obra 3, calculada con los indicadores anteriores es deficiente.

OBRA 4:

Esta obra pertenece al grupo control, por lo tanto, en esta obra no se realizan cortes de monitoreo, únicamente se analiza la obra al culminar su ejecución para determinar su desempeño en relación con las obras en las que, si se aplica el Valor Ganado, en esta obra se aplica la forma tradicional de monitoreo de proyecto.

La obra 4 “Mejoramiento y ampliación del servicio de readaptación social en el establecimiento penitenciario de Cajamarca - etapa I” tenía planificado culminar su ejecución en 90 días, sin embargo, se extendió 1 mes. La fecha de inicio de ejecución fue el 12 de agosto del 2019 y tenía planificado culminar el 12 de noviembre del 2019, sin embargo, la fecha real de culminación fue el 09 de diciembre del 2019.

Se halló las variaciones CV, SV y el Índice de Desempeño del Costo (CPI), no fue necesario calcular el SPI ya que la fecha de culminación ya se había prolongado.

La Estimación del costo total del proyecto (BAC) es de S/ 316,771.25, este costo incorpora los costos reales más los costos estimados para terminar el proyecto.

El Valor Ganado acumulado al terminar la obra (EV) es de S/ 316,771.25, cantidad de trabajo ejecutado a la fecha, expresado en términos del presupuesto autorizado para ese trabajo.

El Valor Planificado acumulado al terminar la obra (PV) es de S/ 316,771.25, que viene a ser el presupuesto del costo de trabajo programado a la fecha.

El Costo Actual acumulado al terminar la obra (AC) es de S/ 323,283.00, que viene a ser el costo real del trabajo ejecutado a la fecha.

La Variación del costo acumulado al día 160 (CV) $CV=EV - AC$ es de S/ -6,511.75, la variación es negativa, con la ejecución del proyecto se perdió 6,511.75 soles.

El Índice de Desempeño del Costo acumulado al día 160 (CPI) $CPI = EV/AC$ es de 0.980, como el valor obtenido es menor a 1, en el proyecto se perdió dinero.

Tabla 13

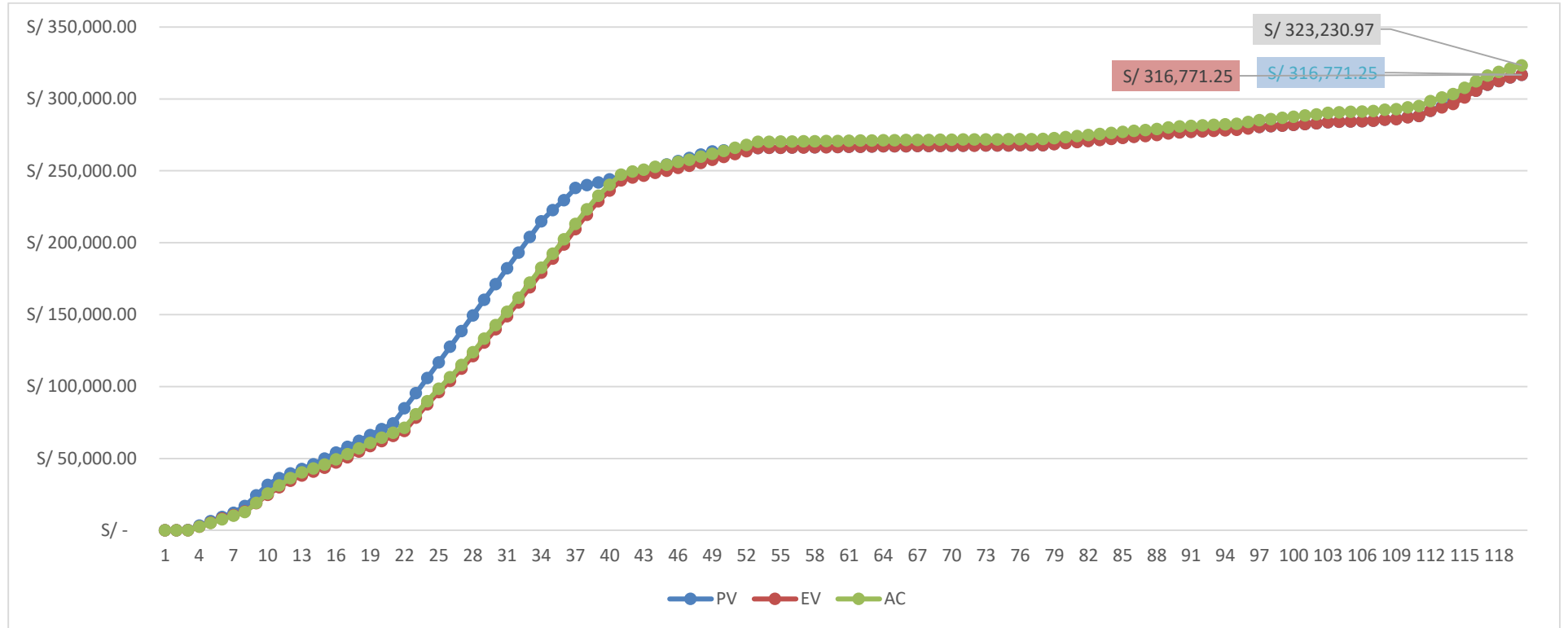
Indicadores de desempeño de la ejecución de la Obra 4

Obra 4: Mejoramiento y ampliación del servicio de readaptación social en el establecimiento penitenciario de Cajamarca - etapa I.		
Estimación del costo total del proyecto (BAC):	S/ 316,771.25	Este costo incorpora los costos reales más los costos estimados para terminar el proyecto.
Elementos básicos		
Valor Ganado acumulado al FINAL de la obra (EV)	S/ 316,771.25	Cantidad de trabajo ejecutado a la fecha, expresado en términos del presupuesto autorizado para ese trabajo.
Valor Planificado acumulado al FINAL de la obra (PV)	S/ 316,771.25	Presupuesto del costo de trabajo programado a la fecha.
Coso Actual acumulado al FINAL de la obra (AC)	S/ 323,283.00	Costo real del trabajo ejecutado a la fecha.
Variaciones		
Variación del costo acumulado al FINAL de la obra (CV) $CV=EV - AC$	S/ - 6,511.75	La variación es negativa, con la ejecución del proyecto se ha perdido 6,511.75 soles.
Índices de rendimiento		
Índice de Desempeño del Costo acumulado al FINAL de la obra (CPI) $CPI = EV/AC$	0.980	Como el valor obtenido es menor a 1, en el proyecto ha perdido dinero.

Nota: Esta tabla demuestra que al no aplicar el Valor Ganado en la obra “Mejoramiento y ampliación del servicio de readaptación social en el establecimiento penitenciario de Cajamarca - etapa I.” su desempeño es bajo, con sobrecostos y retrasos.

Figura 6

Desempeño de la Obra N° 4 sin aplicar el Valor Ganado



Nota: El gráfico muestra que la curva del EV está por debajo de la curva AC, por lo tanto, la obra terminó con sobrecostos.

Para mejorar este débil desempeño del progreso de los proyectos, el titular gerente empleó un nuevo equipo de control de proyectos asignado a las 2 obras del grupo experimental, para de esta manera contrastar el desempeño de las obras en las que se aplica el valor ganado y aquellas que utilizan una metodología tradicional de control. **El equipo de control del proyecto** anterior planificaba, analizaba y controlaba la ejecución de las actividades respecto al cronograma y costo utilizando un método tradicional como es el cuaderno de obra; pero, por el contrario, el nuevo equipo aplicó el método del Valor Ganado en su planificación y análisis. En primer lugar, el nuevo equipo estudió el cronograma y la estructura de desglose del trabajo (WBS) del proyecto. Posterior a ellos analizó las actividades, niveles de responsabilidad del proyecto y relaciones entre actividades. Después de dos semanas presentan un nuevo plan cambiando el primer plan usando el método de Valor Ganado. Para lograr la nueva planificación, el equipo se centró en actividades críticas, especialmente aquellas con un retraso considerable de ejecución. Luego, al aumentar el costo y los recursos humanos de estas actividades, mejoraron los indicadores como se visualiza a continuación:

OBRA 1: Con nuevo equipo control

En esta ocasión se procedió a realizar un corte el día 100, correspondiente al 08 de junio del 2019 en la obra “Mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal mediante la construcción de un puente carrozable sobre el rio santa rosa del distrito de Ninabamba, prov. de Santa cruz - departamento de Cajamarca”, se halló las variaciones CV, SV y los índices de desempeño CPI, SPI, TCPI; teniendo como valores insumos el PV, EV y AC, posteriormente se calcularon pronósticos EAC, VAC y ETC de la obra, obteniendo los siguientes indicadores de desempeño:

Tabla 14*Indicadores de desempeño de la ejecución de la Obra 1-segundo corte*

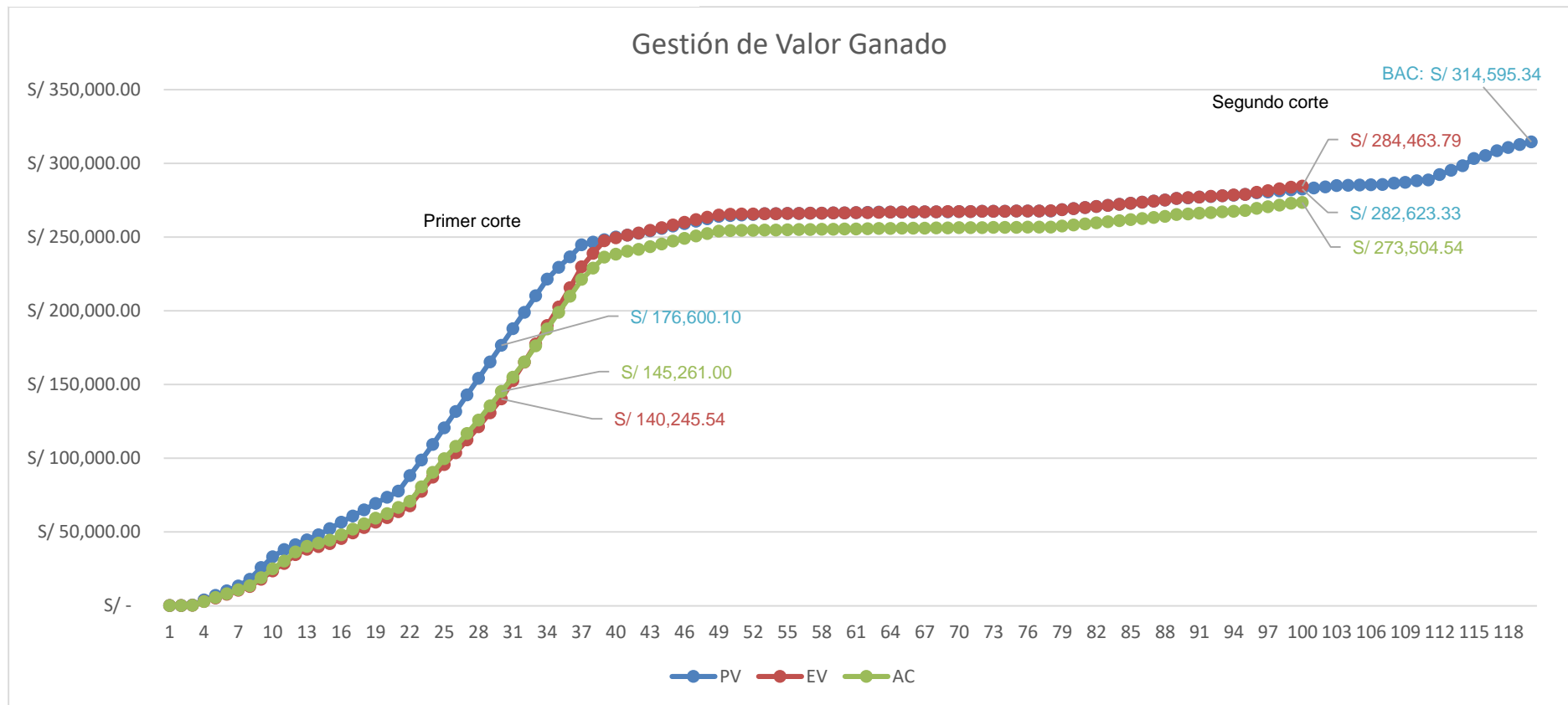
Obra 1: mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal mediante la construcción de un puente carrozable sobre el río Santa Rosa del distrito de Ninabamba, prov. De Santa Cruz - departamento de Cajamarca		
Estimación del costo total del proyecto (BAC):	S/ 314,595.34	Este costo incorpora los costos reales más los costos estimados para terminar el proyecto.
Elementos básicos		
Valor Ganado acumulado al día 100 (EV)	S/ 284,463.79	Cantidad de trabajo ejecutado a la fecha, expresado en términos del presupuesto autorizado para ese trabajo.
Valor Planificado acumulado al día 100 (PV)	S/ 282,623.33	Presupuesto del costo de trabajo programado a la fecha.
Costo Actual acumulado al día 100 (AC)	S/ 273,504.54	Costo real del trabajo ejecutado a la fecha.
Variaciones		
Variación del cronograma acumulado al día 100 (SV) SV= EV - PV	S/ 1,840.46	La varianza positiva significa que el proyecto está dentro del cronograma.
Variación del costo acumulado al día 100 (CV) CV=EV - AC	S/ 10,959.25	La variación positiva significa que el proyecto está dentro del presupuesto.
Índices de rendimiento		
Índice de Desempeño del Costo acumulado al día 100 (CPI) CPI = EV/AC	1.040	Como el valor obtenido es mayor a 1 el proyecto está dentro del presupuesto.
Índice de desempeño Del Cronograma acumulado al día 100 (SPI) SPI = EV/ PV	1.007	Como el valor obtenido es mayor a 1, significa que se ha finalizado más trabajo del que se tenía planificado, es decir, se está adelantado en el cronograma.
Índice de Desempeño del Trabajo por Completar (TCPI) TCPI = (BAC - EV)/(BAC - AC)	0.733	El valor obtenido es menor a 1, significa que con el ritmo de trabajo es más fácil completarlo con el presupuesto asignado.
Pronósticos		
Variaciones atípicas		
Costo estimado para terminar el proyecto (EAC): EAC= AC + BAC - EV EAC=AC+ETC	S/ 303,636.09	Costo total previsto para completar todo el trabajo, expresado como la suma del costo real a la fecha y la estimación hasta la conclusión.
Variación a la Conclusión (VAC): VAC = BAC - EAC	S/ 10,959.25	El valor obtenido es mayor de 1, es por ello que el proyecto está por debajo del costo planificado.
Estimación hasta la Conclusión (ETC) ETC = EAC - AC ETC=BAC-EV	S/ 30,131.55	Costo previsto para terminar todo el trabajo restante del proyecto.

Nota: Esta tabla muestra que al aplicar una correcta administración del Valor Ganado en la obra “Mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal mediante la

construcción de un puente carrozable sobre el río Santa Rosa del distrito de Ninabamba, prov. de Santa Cruz - departamento de Cajamarca”, los indicadores han mejorado notablemente, incluso se ha finalizado más trabajo del que se tenía planificado, es decir, se está adelantado en el cronograma, y con ese ritmo de trabajo es más fácil completar las actividades con el presupuesto asignado.

Figura 7

Gestión del Valor Ganado de la Obra N° 1- Segundo Corte



Nota: El gráfico muestra que en el segundo corte realizado con un nuevo equipo control en el día 100, el SV es de S/ 1,840.46, significa que el proyecto está dentro del cronograma y el CV de S/ 10,959.25, es decir, el proyecto está dentro del presupuesto.

De acuerdo con la disposición de las curvas en el **primer corte**, observamos que, el EV está por debajo del PV, por lo tanto, el proyecto está retrasado. El EV está por debajo del AC el proyecto está gastando más de lo presupuestado. En el **segundo corte** mejora la disposición de las curvas, la curva del EV está por encima del PV el proyecto está adelantado, el EV está por encima del AC el proyecto está gastando menos de lo esperado.

Por lo tanto, asevero que, al aplicar el valor ganado de forma correcta con un equipo adecuado y capacitado, mejora los índices de desempeño en la ejecución de la obra.

OBRA 2: Con nuevo equipo control

De la misma forma se procedió a realizar un corte el día 190 correspondiente al 09 de marzo del 2019 en la obra “Mejoramiento y ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, distrito de Guzmango - Contumazá - Cajamarca” con un nuevo equipo control, hallando las variaciones CV, SV y los índices de desempeño CPI, SPI, TCPI; teniendo como valores insumos el PV, EV y AC, posteriormente se calcularon pronósticos EAC, VAC y ETC de la obra, obteniendo los siguientes indicadores de desempeño:

Tabla 15

Indicadores de desempeño de la ejecución de la Obra 2 - segundo corte

Obra 2 después de aplicar VG: Mejoramiento y Ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, distrito de Guzmango-Contumazá-Cajamarca.		
Estimación del costo total del proyecto (BAC):	S/ 2,381,737.90	Este costo incorpora los costos reales más los costos estimados para terminar el proyecto.
Elementos básicos		
Valor Ganado acumulado al día 190 (EV)	S/ 2,381,737.90	Cantidad de trabajo ejecutado a la fecha, expresado en términos del presupuesto autorizado para ese trabajo.
Valor Planificado acumulado al día 190 (PV)	S/ 2,381,737.90	Presupuesto del costo de trabajo programado a la fecha.
Coso Actual acumulado al día 190 (AC)	S/ 2,382,964.10	Costo real del trabajo ejecutado a la fecha.
Variaciones		

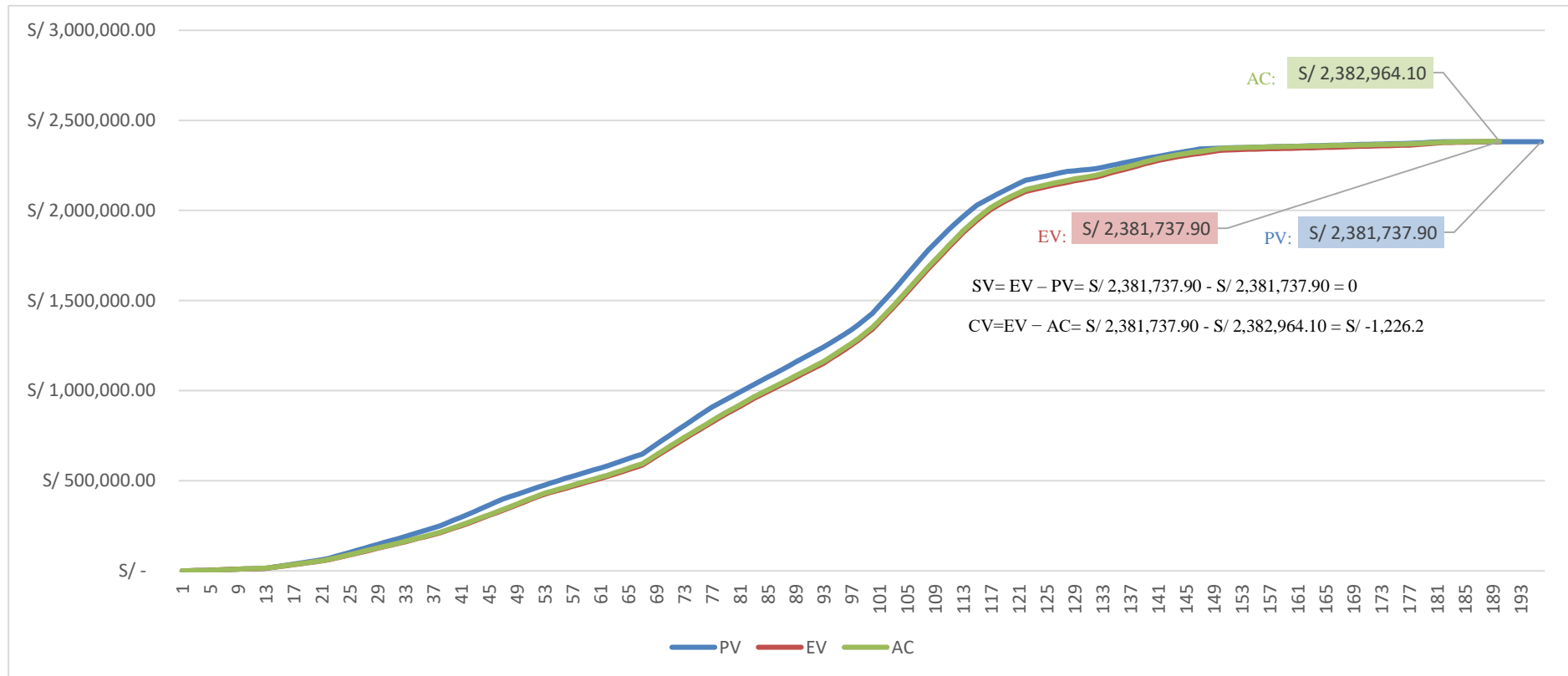
Obra 2 después de aplicar VG: Mejoramiento y Ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, distrito de Guzmango-Contumazá-Cajamarca.

Variación del cronograma acumulado al día 190 (SV) SV= EV – PV	0.0000	No hay varianza, significa que el proyecto está dentro del cronograma.
Variación del costo acumulado al día 190 (CV) CV=EV – AC	S/ -1,226.2	La variación es negativa, con la ejecución del proyecto hasta la fecha se está perdiendo 1,226.2 soles.
Índices de rendimiento		
Índice de Desempeño del Costo acumulado al día 190 (CPI) CPI = EV/AC	0.9995	Como el valor obtenido es menor a 1, en el proyecto se está perdiendo dinero.
Índice de desempeño Del Cronograma acumulado al día 190 (SPI) SPI = EV/ PV	1.000	Como el valor obtenido es igual a 1, el proyecto está cumpliendo el cronograma objetivo.
Índice de Desempeño del Trabajo por Completar (TCPI) TCPI = (BAC – EV)/(BAC – AC)	0.000	El valor obtenido es menor a 1, significa que con el ritmo de trabajo ha sido más fácil de completar el proyecto.
Pronósticos Variaciones atípicas		
Costo estimado para terminar el proyecto (EAC): EAC= AC+ETC = AC + BAC – EV	S/ 2,382,964.10	Costo total previsto para completar todo el trabajo, expresado como la suma del costo real a la fecha y la estimación hasta la conclusión.
Variación a la Conclusión (VAC): VAC = BAC – EAC	S/ -1,226.20	El valor obtenido es menor de 1, es por ello que el proyecto está por encima del costo planificado
Estimación hasta la Conclusión (ETC) ETC = EAC – AC ETC=BAC-EV	S/ 0.00	Costo previsto para terminar todo el trabajo restante del proyecto.

Nota: Esta tabla muestra que, en esta obra también se aplicó una correcta administración del Valor ganado, los indicadores han mejorado, se logró terminar en el tiempo establecido, se redujo el sobrecosto que se presentaba en el primer corte que fue de 10,330.8 soles a 1,226.20, el motivo por el cual no se logra un sobrecosto cero, es que la fecha de control o corte fue al culminar la obra. Por ello, asevero que, la aplicación de una correcta administración del Valor Ganado si mejora el desempeño de las obras, siempre y cuando sea aplicado a inicio de la puesta en ejecución.

Figura 8

Gestión del Valor Ganado de la Obra N° 2 - Segundo Corte



Nota: El gráfico muestra que en un segundo corte realizado al día 190 y con un nuevo equipo de control el SV es de 0, significa que el proyecto está dentro del cronograma. El CV de S/ -1,226.2, se ha logrado reducir el sobrecosto que se presentaba en el primer corte y fue de S/ 10,330.8.

De acuerdo con la disposición de las curvas en el primer corte, se observa que, el EV está por debajo del PV, por lo tanto, el proyecto está retrasado. El EV está por debajo del AC el proyecto está gastando más de lo presupuestado. En el segundo corte se observa que el EV y el PV están al mismo nivel, por lo tanto, el proyecto ha cumplido el cronograma objetivo, el AC está encima del PV, el proyecto está gastando más de lo previsto, pero se ha reducido el sobre costo, ya que en el primer corte se observaba un sobre costo de S/ 10,330.8 y aplicando el Valor ganado ese sobre costo ha reducido a S/ 1,226.2.

Por lo tanto, asevero que, al aplicar el valor ganado de forma correcta con un equipo adecuado y capacitado, mejora los índices de desempeño en la ejecución de la obra y se cumple los objetivos siempre y cuando se tome la iniciativa a inicio de la ejecución y no al final como ocurrió en la obra mencionada.

5.4. Análisis comparativo de resultados

Una vez definido los principales conceptos de la administración del Valor Ganado se puede decir que esta técnica determina la variación y el desempeño del cronograma y costos para una fecha de corte haciendo uso de cálculos matemáticos y utilizando como referencia la línea base de medición del desempeño.

A modo **técnica de interpretación rápida** se puede decir que si la curva del EV está por encima del PV el proyecto está adelantado y si está por debajo del PV está retrasado, si la curva del EV está por encima del AC el proyecto está gastando menos de lo esperado y si el EV está por debajo del AC el proyecto está gastando más de lo presupuestado. Realizando el análisis en un **primer corte** las obras 1 y 2: “Mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal mediante la construcción de un puente carrozable sobre el río santa rosa del distrito de Ninabamba, prov. De santa cruz - departamento de Cajamarca.” y “Mejoramiento y ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, distrito de Guzmango - Contumazá – Cajamarca.” las curvas del EV están por debajo del PV, por lo tanto, **ambas obras están**

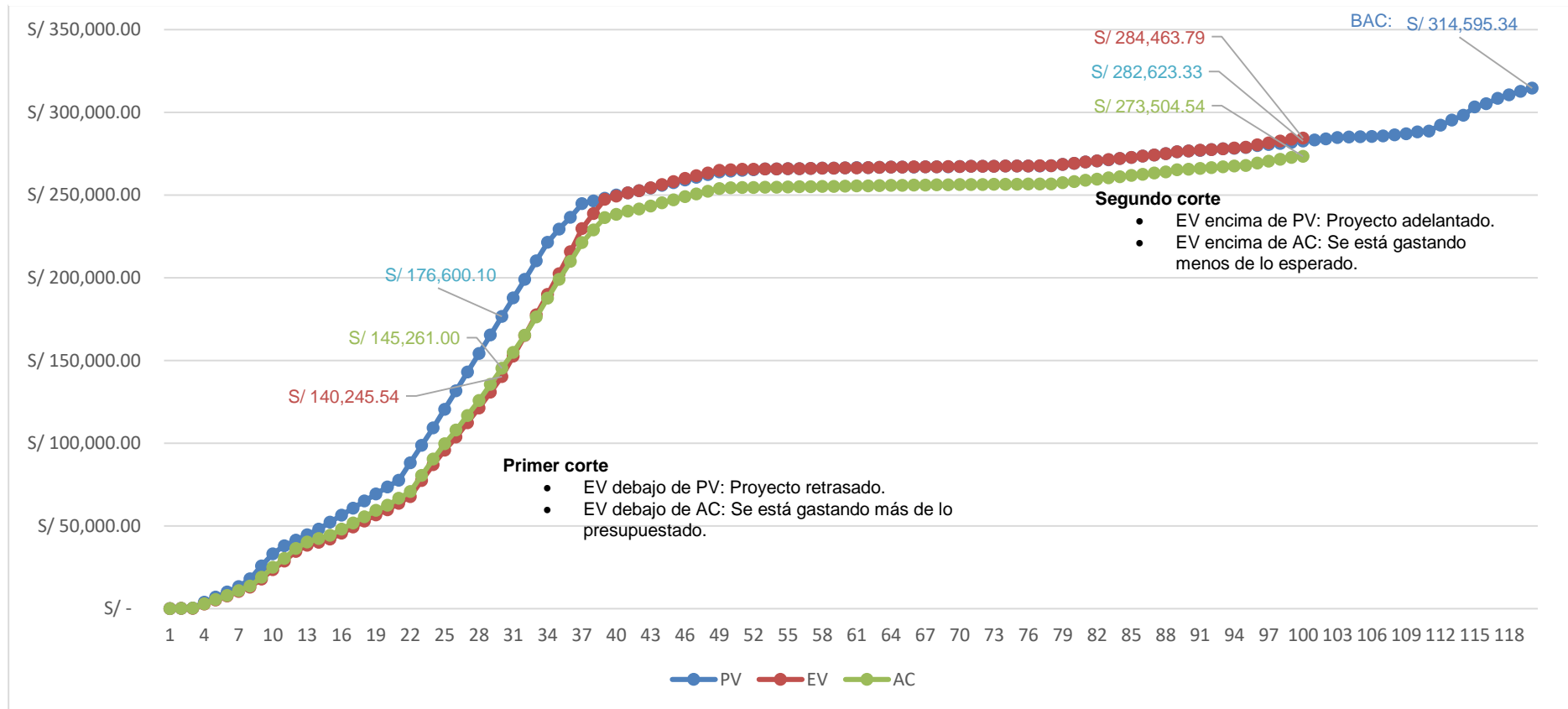
retrasadas, las curvas del EV están por debajo del AC, por lo tanto, en **ambas obras se está gastando más de lo presupuestado**.

En un **segundo corte**, luego de **formar un nuevo equipo de control**, que aplica la correcta administración del Valor Ganado en la **obra 1** “Mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal mediante la construcción de un puente carrozable sobre el río santa rosa del distrito de Ninabamba, prov. De santa cruz - departamento de Cajamarca.” Se logra una **notable y significativa mejora** en cuanto al desempeño de la obra, la curva del EV está por encima del PV el proyecto está adelantado y la curva del EV está por encima del AC el proyecto está gastando menos de lo esperado; los indicadores muestran variaciones positivas con respecto al corte 1. En la **obra 2** “Mejoramiento y ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, distrito de Guzmango - Contumazá – Cajamarca.” se logra una **mejora** en cuanto al desempeño de la obra, la curva del EV coincide con la curva del PV el proyecto está cumpliendo con el cronograma objetivo, se continúa con la curva EV por debajo del AC, por lo tanto, en la obra se continúa gastando más de lo presupuestado, **pero se visualiza una notable mejora, ya que antes de aplicar el valor ganado el sobrecosto era de S/ 10,330.8** y después de aplicarlo el sobrecosto se reduce y es de 1,226.2; los indicadores muestran variaciones positivas con respecto al corte 1.

Con este análisis de interpretación rápida la obra 1 y la obra 2 mejoran al aplicar una correcta administración del valor ganado.

Figura 9

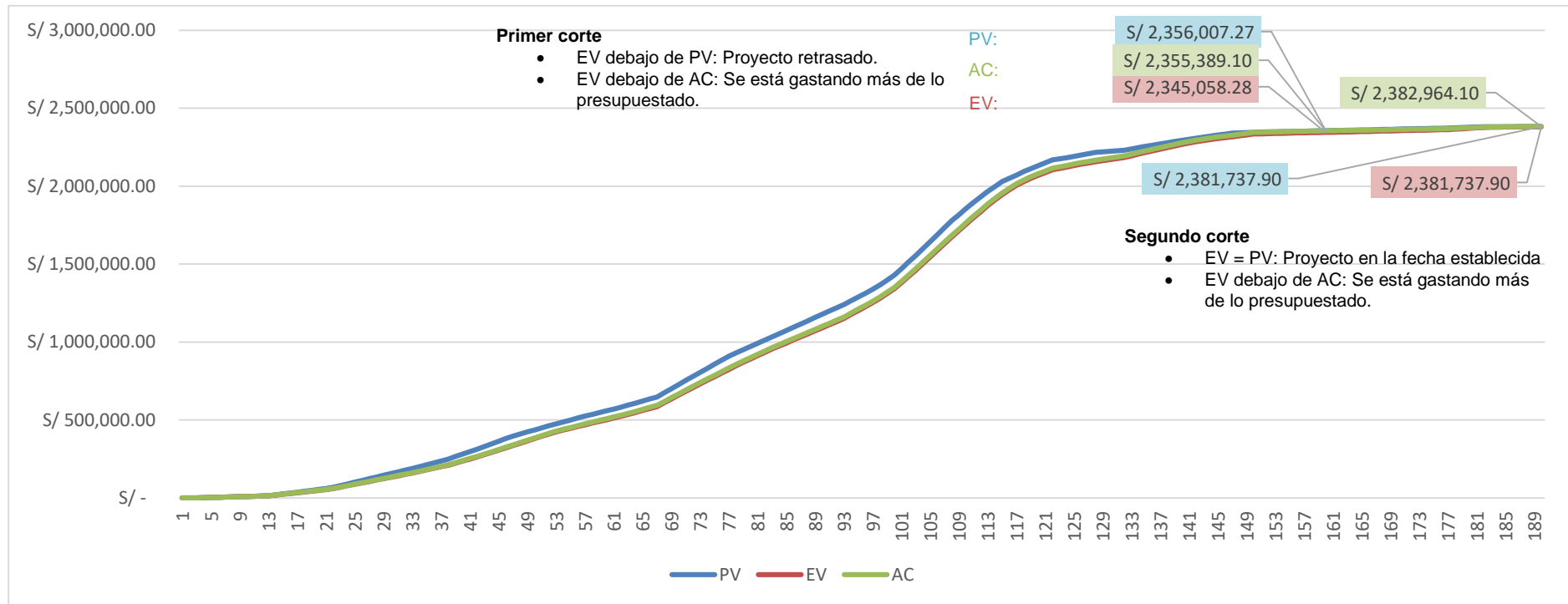
Primer y Segundo Corte en la Obra 1 “Mejoramiento del Servicio de Transitabilidad del Camino Vecinal”



Nota: Esta figura demuestra con la técnica de interpretación rápida que, con una adecuada administración del Valor Ganado aplicado en el segundo corte, se mejora el desempeño de la obra.

Figura 10

Primer y Segundo Corte de la Obra 2 “Mejoramiento y ampliación de las vías vehiculares”



Nota: Esta figura demuestra con la técnica de interpretación rápida que, la adecuada administración del Valor Ganado aplicado en el segundo corte mejora el desempeño y se puede visualizar a detalle con la mejora de valores de SV y CS, sin embargo, al aplicarlo en la fase final no se logra concretar los objetivos planificados.

Es por lo que, yendo más allá de la técnica de interpretación rápida, un aspecto fundamental del EVM es saber **interpretar los valores resultantes** y determinar si están dentro de lo tolerable o han excedido los límites permitidos y se necesita aplicar una acción correctiva. Para esto se requiere de una definición clara y objetiva de los umbrales de control y de los valores objetivos para los indicadores, entiéndase umbral de control como un límite permitido de un indicador y objetivo como el valor que se espera lograr de la gestión del indicador. La definición de los valores de los umbrales de control y de los objetivos para el SPI, CPI, SV y CV y en general de cualquier otro indicador que se utilice depende de la naturaleza del proyecto a gestionar y de la organización dentro de la cual se lleva a cabo. **Generalizando** se puede decir que si la obra tiene un CV negativo los costos están por encima de lo previsto y si tiene un CV positivo, los costos están por debajo de lo previsto; si el SV es negativo, la obra está atrasada y si es positivo la obra está adelantada. Si el CPI es menor a uno, los costos están por encima de lo previsto y si es mayor a uno, los costos están por debajo de lo previsto; si el SPI es menor a uno la obra está atrasada y si el SPI es mayor a uno la obra está adelantada.

En la **obra 1** “Mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal mediante la construcción de un puente carrozable sobre el río santa rosa del distrito de Ninabamba, prov. De santa cruz - departamento de Cajamarca.” se tiene un CV positivo de S/ 10,959.25, los costos están por debajo de lo previsto; se tiene un SV positivo de S/ 1,840.46, la obra está adelantada. El CPI es de 1.040, mayor a uno, los costos están por debajo de lo previsto y el SPI es de 1.007, es mayor a uno la obra está adelantada.

Con este análisis de valores, también se corrobora el desempeño positivo al aplicar una correcta de administración de Valor Ganado, evidenciado con los valores obtenidos en el corte 2.

En la **obra 2** “Mejoramiento y ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, distrito de Guzmango - Contumazá – Cajamarca.” Se tiene un CV negativo de S/ -1,226.2, por lo tanto, los costos están por encima de lo

previsto; se tiene un SV de 0, no hay varianza, significa que el proyecto está dentro del cronograma. El SPI es de 1, el proyecto está cumpliendo el cronograma objetivo y el CPI es de 0.9995, menor a uno, por lo tanto, los costos están por encima de lo previsto.

A pesar de los resultados poco favorables para un desempeño óptimo de la obra en cuanto a costos, al realizar un análisis profundo de cada indicador, podemos notar que tanto el CPI continúa con valor menor a 1, pero en el segundo corte se visualiza una notable mejora, por lo tanto, asevero que, la aplicación de una correcta administración de Valor Ganado si mejora los indicadores de desempeño siempre y cuando sea aplicado a inicio de la ejecución y no al final como ocurrió en la obra 2.

Tabla 16

Comparación de indicadores corte 1 y 2 de la obra 1, Mejoramiento de transitabilidad

Obra 1: Mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal mediante la construcción de un puente carrozable sobre el Río Santa Rosa del distrito de Ninabamba, prov. De Santa Cruz - departamento de Cajamarca.				
Estimación del costo total del proyecto (BAC):	S/ 314,595.34	Este costo incorpora los costos reales más los costos estimados para terminar el proyecto.		
Indicadores	Valor	Primer corte al día 30 Interpretación	Valor	Segundo corte al día 100 Interpretación
Valor Ganado (EV)	S/ 140,245.54	Cantidad de trabajo ejecutado a la fecha, expresado en términos del presupuesto autorizado para ese trabajo.	S/ 284,463.79	Cantidad de trabajo ejecutado a la fecha, expresado en términos del presupuesto autorizado para ese trabajo.
Valor Planificado (PV)	S/ 176,600.10	Presupuesto del costo de trabajo programado a la fecha.	S/ 282,623.33	Presupuesto del costo de trabajo programado a la fecha.
Costo Actual (AC)	S/ 145,261.00	Costo real del trabajo ejecutado a la fecha.	S/ 273,504.54	Costo real del trabajo ejecutado a la fecha.
Variación del cronograma (SV) SV= EV – PV	S/ - 36,354.56	La varianza negativa significa que el valor planeado excede el valor ganado y, por lo tanto, el proyecto está retrasado.	S/ 1,840.46	La varianza positiva significa que el proyecto está dentro del cronograma.
Variación del costo (CV) CV=EV – AC	S/- 5,015.46	La variación es negativa, con la ejecución del proyecto hasta la fecha se está perdiendo -5,015.46 soles.	S/ 10,959.25	La variación positiva significa que el proyecto está dentro del presupuesto.
Índice de Desempeño del Costo (CPI) CPI = EV/AC	0.965	Como el valor obtenido es menor a 1, en el proyecto se está perdiendo dinero.	1.040	Como el valor obtenido es mayor a 1 el proyecto está dentro del presupuesto.
Índice de desempeño Del Cronograma (SPI) SPI = EV/ PV	0.794	Como el valor obtenido es menor a 1, el proyecto está retrasado de acuerdo con el cronograma objetivo.	1.007	Como el valor obtenido es mayor a 1, significa que se ha finalizado más trabajo del que se tenía planificado, es decir, se está adelantado en el cronograma.
Índice de Desempeño del Trabajo por Completar (TCPI) TCPI = (BAC – EV) / (BAC – AC)	1.030	El valor obtenido es mayor a 1, significa que la medida del desempeño del costo que se debe alcanzar con los recursos restantes a fin de cumplir con un objetivo de gestión especificado es más difícil de completar.	0.733	El valor obtenido es menor a 1, significa que con el ritmo de trabajo es más fácil completarlo con el presupuesto asignado.

Obra 1: Mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal mediante la construcción de un puente carrozable sobre el Río Santa Rosa del distrito de Ninabamba, prov. De Santa Cruz - departamento de Cajamarca.				
Costo estimado para terminar el proyecto (EAC): EAC= AC + BAC – EV EAC=AC+ETC	S/ 319,610.80	Costo total previsto para completar todo el trabajo, expresado como la suma del costo real a la fecha y la estimación hasta la conclusión.	S/ 303,636.09	Costo total previsto para completar todo el trabajo, expresado como la suma del costo real a la fecha y la estimación hasta la conclusión.
Variación a la Conclusión (VAC): VAC = BAC – EAC Estimación hasta la Conclusión (ETC) ETC = EAC – AC ETC=BAC-EV	S/ - 5,015.46	El valor obtenido es menor de 1, es por ello que el proyecto está por encima del costo planificado	S/ 10,959.25	El valor obtenido es mayor de 1, es por ello que el proyecto está por debajo del costo planificado
	S/ 174,349.79	Costo previsto para terminar todo el trabajo restante del proyecto.	S/ 30,131.55	Costo previsto para terminar todo el trabajo restante del proyecto.

Nota: Esta tabla muestra el avance y mejora de los indicadores del corte 1 al corte 2, evidenciando que existe una relación directa entre la adecuada administración del Valor Ganado y el desempeño de la ejecución de obras en la empresa Constructora Vargas E.I.R.L: 2019.

Tabla 17

Comparación de indicadores corte 1 y 2 de la obra 2, Mejoramiento de las vías vehiculares

Obra 2: Mejoramiento y ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, distrito de Guzmango-Contumazá-Cajamarca				
Estimación del costo total del proyecto (BAC):	S/ 2,381,737.90	Este costo incorpora los costos reales más los costos estimados para terminar el proyecto.		
Indicadores	Valor	Primer corte al día 160 Interpretación	Valor	Segundo corte al día 190 Interpretación
Valor Ganado (EV)	S/ 2,345,058.28	Cantidad de trabajo ejecutado a la fecha, expresado en términos del presupuesto autorizado para ese trabajo.	S/ 2,381,737.90	Cantidad de trabajo ejecutado a la fecha, expresado en términos del presupuesto autorizado para ese trabajo.
Valor Planificado (PV)	S/ 2,356,007.27	Presupuesto del costo de trabajo programado a la fecha.	S/ 2,381,737.90	Presupuesto del costo de trabajo programado a la fecha.
Costo Actual (AC)	S/ 2,355,389.10	Costo real del trabajo ejecutado a la fecha.	S/ 2,382,964.10	Costo real del trabajo ejecutado a la fecha.
Variación del cronograma (SV) SV= EV – PV	S/ -10,948.98	La varianza negativa significa que el valor planeado excede el valor ganado y, por lo tanto, el proyecto está retrasado.	0.0000	No hay varianza, significa que el proyecto está dentro del cronograma.
Variación del costo (CV) CV=EV – AC	S/ -10,330.8	La variación es negativa, con la ejecución del proyecto hasta la fecha se está perdiendo -10,330.8 soles.	S/ -1,226.2	La variación es negativa, con la ejecución del proyecto hasta la fecha se está perdiendo 1,226.2 soles.
Índice de Desempeño del Costo (CPI) CPI = EV/AC	0.996	Como el valor obtenido es menor a 1, en el proyecto se está perdiendo dinero.	0.9995	Como el valor obtenido es menor a 1, en el proyecto se está perdiendo dinero.
Índice de desempeño Del Cronograma (SPI) SPI = EV/ PV	0.995	Como el valor obtenido es menor a 1, el proyecto está retrasado de acuerdo con el cronograma objetivo.	1.000	Como el valor obtenido es igual a 1, el proyecto está cumpliendo el cronograma objetivo.
Índice de Desempeño del Trabajo por	1.392	El valor obtenido es mayor a 1, significa que la medida del desempeño del costo que se debe	0.000	El valor obtenido es menor a 1, significa que con el ritmo de

Obra 2: Mejoramiento y ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, distrito de Guzmango-Contumazá-Cajamarca				
Completar (TCPI) TCPI = (BAC – EV) /(BAC – AC)		alcanzar con los recursos restantes a fin de cumplir con un objetivo de gestión especificado es más difícil de completar.		trabajo ha sido más fácil de completar el proyecto.
Costo estimado para terminar el proyecto (EAC): EAC= AC + BAC – EV EAC=AC+ETC	S/ 2,392,068.71	Costo total previsto para completar todo el trabajo, expresado como la suma del costo real a la fecha y la estimación hasta la conclusión.	S/ 2,382,964.10	Costo total previsto para completar todo el trabajo, expresado como la suma del costo real a la fecha y la estimación hasta la conclusión.
Variación a la Conclusión (VAC): VAC = BAC – EAC	S/ -10,330.81	El valor obtenido es menor de 1, es por ello que el proyecto está por encima del costo planificado	S/ -1,226.20	El valor obtenido es menor de 1, es por lo que el proyecto está por encima del costo planificado
Estimación hasta la Conclusión (ETC) ETC = EAC – AC ETC=BAC-EV	S/ 36,679.61	Costo previsto para terminar todo el trabajo restante del proyecto.	S/ 0.00	Costo previsto para terminar todo el trabajo restante del proyecto.

Nota: Esta tabla muestra el avance y mejora de los indicadores en el corte 2, con la técnica del análisis rápido se visualiza únicamente la tendencia de las curvas, pero con el análisis del valor de los indicadores se evidencia que existe una relación directa entre la adecuada administración del Valor Ganado y el desempeño de la ejecución de obras en la empresa Constructora Vargas E.I.R.L: 2019. Para que la mejora se visualice con ambas técnicas, el primer corte debe aplicarse en periodos tempranos de ejecutada la obra y así tener el tiempo suficiente para corregir variaciones negativas.

Tabla 18

Comparación entre el método tradicional de control Vs. Control aplicando Valor Ganado

Indicadores	Aplicando Valor Ganado				Método tradicional de control			
	Obra 1: Mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal mediante la construcción de un puente carrozable sobre el Río Santa Rosa del distrito de Ninabamba, prov. De Santa Cruz - departamento de Cajamarca. Segundo corte al día 100		Obra 2: Mejoramiento y ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, distrito de Guzmango-Contumazá-Cajamarca. Segundo corte al día 190		Obra 3: Mejoramiento del servicio de agua para riego en el canal Chiclayo, distrito y provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque. Corte al finalizar la obra		Obra 4: Mejoramiento y ampliación del servicio de readaptación social en el establecimiento penitenciario de Cajamarca - etapa I. Corte al finalizar la obra	
	Valor	Interpretación	Valor	Interpretación	Valor	Interpretación	Valor	Interpretación
Estimación del costo total del proyecto (BAC):	S/ 314,595.34	Este costo incorpora los costos reales más los costos estimados para terminar el proyecto.	S/ 2,381,737.90	Este costo incorpora los costos reales más los costos estimados para terminar el proyecto.	S/ 302,362.77	Este costo incorpora los costos reales más los costos estimados para terminar el proyecto.	S/ 316,771.25	Este costo incorpora los costos reales más los costos estimados para terminar el proyecto.
Valor Ganado (EV)	S/ 284,463.79	Cantidad de trabajo ejecutado a la fecha, expresado en términos del presupuesto autorizado para ese trabajo.	S/ 2,381,737.90	Cantidad de trabajo ejecutado a la fecha, expresado en términos del presupuesto autorizado para ese trabajo.	S/ 302,362.77	Cantidad de trabajo ejecutado a la fecha, expresado en términos del presupuesto autorizado para ese trabajo.	S/ 316,771.25	Cantidad de trabajo ejecutado a la fecha, expresado en términos del presupuesto autorizado para ese trabajo.

Indicadores	Aplicando Valor Ganado				Método tradicional de control			
	Obra 1: Mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal mediante la construcción de un puente carrozable sobre el Río Santa Rosa del distrito de Ninabamba, prov. De Santa Cruz - departamento de Cajamarca. Segundo corte al día 100		Obra 2: Mejoramiento y ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, distrito de Guzmango-Contumazá-Cajamarca. Segundo corte al día 190		Obra 3: Mejoramiento del servicio de agua para riego en el canal Chiclayo, distrito y provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque. Corte al finalizar la obra		Obra 4: Mejoramiento y ampliación del servicio de readaptación social en el establecimiento penitenciario de Cajamarca - etapa I. Corte al finalizar la obra	
	Valor	Interpretación	Valor	Interpretación	Valor	Interpretación	Valor	Interpretación
Valor Planificado (PV)	S/ 282,623.33	Presupuesto del costo de trabajo programado a la fecha.	S/ 2,381,737.90	Presupuesto del costo de trabajo programado a la fecha.	S/ 302,362.77	Presupuesto del costo de trabajo programado a la fecha.	S/ 316,771.25	Presupuesto del costo de trabajo programado a la fecha.
Costo Actual (AC)	S/ 273,504.54	Costo real del trabajo ejecutado a la fecha.	S/ 2,382,964.10	Costo real del trabajo ejecutado a la fecha.	S/ 316,453.85	Costo real del trabajo ejecutado a la fecha.	S/ 323,283.00	Costo real del trabajo ejecutado a la fecha.
Variación del cronograma (SV) SV= EV – PV	S/ 1,840.46	La varianza positiva significa que el proyecto está dentro del cronograma.	0.0000	No hay varianza, significa que el proyecto está dentro del cronograma.	El proyecto se extendió 27 días.	El proyecto se extendió 30 días.		
Variación del costo (CV) CV=EV – AC	S/ 10,959.25	La variación positiva significa que el proyecto está dentro del presupuesto.	S/ -1,226.2	La variación es negativa, con la ejecución del proyecto hasta la fecha se está perdiendo 1,226.2 soles.	S/- 14,091.08	La variación es negativa, con la ejecución del proyecto se ha perdido 14,091.08 soles.		

Indicadores	Aplicando Valor Ganado				Método tradicional de control			
	Obra 1: Mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal mediante la construcción de un puente carrozable sobre el Río Santa Rosa del distrito de Ninabamba, prov. De Santa Cruz - departamento de Cajamarca. Segundo corte al día 100		Obra 2: Mejoramiento y ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, distrito de Guzmango-Contumazá-Cajamarca. Segundo corte al día 190		Obra 3: Mejoramiento del servicio de agua para riego en el canal Chiclayo, distrito y provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque. Corte al finalizar la obra		Obra 4: Mejoramiento y ampliación del servicio de readaptación social en el establecimiento penitenciario de Cajamarca - etapa I. Corte al finalizar la obra	
	Valor	Interpretación	Valor	Interpretación	Valor	Interpretación	Valor	Interpretación
Índice de Desempeño del Costo (CPI) CPI = EV/AC	1.040	Como el valor obtenido es mayor a 1 el proyecto está dentro del presupuesto.	0.9995	Como el valor obtenido es menor a 1, en el proyecto se está perdiendo dinero.	0.955	Como el valor obtenido es menor a 1, en el proyecto ha perdido dinero.		
Índice de desempeño Del Cronograma (SPI) SPI = EV/ PV	1.007	Como el valor obtenido es mayor a 1, significa que se ha finalizado más trabajo del que se tenía planificado, es decir, se está adelantado en el cronograma.	1.000	Como el valor obtenido es igual a 1, el proyecto está cumpliendo el cronograma objetivo.				

Indicadores	Aplicando Valor Ganado				Método tradicional de control			
	Obra 1: Mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal mediante la construcción de un puente carrozable sobre el Río Santa Rosa del distrito de Ninabamba, prov. De Santa Cruz - departamento de Cajamarca.		Obra 2: Mejoramiento y ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, distrito de Guzmango-Contumazá-Cajamarca.		Obra 3: Mejoramiento del servicio de agua para riego en el canal Chiclayo, distrito y provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.		Obra 4: Mejoramiento y ampliación del servicio de readaptación social en el establecimiento penitenciario de Cajamarca - etapa I.	
	Segundo corte al día 100		Segundo corte al día 190		Corte al finalizar la obra		Corte al finalizar la obra	
	Valor	Interpretación	Valor	Interpretación	Valor	Interpretación	Valor	Interpretación
Índice de Desempeño del Trabajo por Completar (TCPI) TCPI = (BAC – EV) / (BAC – AC)	0.733	El valor obtenido es menor a 1, significa que con el ritmo de trabajo es más fácil completarlo con el presupuesto asignado.	0.000	El valor obtenido es menor a 1, significa que con el ritmo de trabajo ha sido más fácil de completar el proyecto.				
Costo estimado para terminar el proyecto (EAC): EAC= AC + BAC – EV EAC=AC+ETC	S/ 303,636.09	Costo total previsto para completar todo el trabajo, expresado como la suma del costo real a la fecha y la estimación hasta la conclusión.	S/ 2,382,964.10	Costo total previsto para completar todo el trabajo, expresado como la suma del costo real a la fecha y la estimación hasta la conclusión.				

Indicadores	Aplicando Valor Ganado				Método tradicional de control			
	Obra 1: Mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal mediante la construcción de un puente carrozable sobre el Río Santa Rosa del distrito de Ninabamba, prov. De Santa Cruz - departamento de Cajamarca.		Obra 2: Mejoramiento y ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, distrito de Guzmango-Contumazá-Cajamarca.		Obra 3: Mejoramiento del servicio de agua para riego en el canal Chiclayo, distrito y provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.		Obra 4: Mejoramiento y ampliación del servicio de readaptación social en el establecimiento penitenciario de Cajamarca - etapa I.	
	Segundo corte al día 100		Segundo corte al día 190		Corte al finalizar la obra		Corte al finalizar la obra	
	Valor	Interpretación	Valor	Interpretación	Valor	Interpretación	Valor	Interpretación
Variación a la Conclusión (VAC): VAC = BAC – EAC	S/ 10,959.25	El valor obtenido es mayor de 1, es por ello que el proyecto está por debajo del costo planificado	S/ -1,226.20	El valor obtenido es menor de 1, es por ello que el proyecto está por encima del costo planificado				
Estimación hasta la Conclusión (ETC) ETC = EAC – AC ETC=BAC-EV	S/ 30,131.55	Costo previsto para terminar todo el trabajo restante del proyecto.	S/ 0.00	Costo previsto para terminar todo el trabajo restante del proyecto.				

Nota: Esta tabla muestra la comparación entre las 2 obras que formaron parte del grupo experimental en las cuales se aplicó el Valor ganado, observamos que los indicadores son eficientes, sin embargo, en las 2 obras del grupo control, los indicadores muestran deficiencias en cuanto al tiempo y al costo de la obra.

De acuerdo con la comparación realizada anteriormente, aunque se continúa con un resultado negativo en cuanto a costos en la segunda obra del grupo control, los resultados en ambas obras mejoran notablemente al aplicar una adecuada administración del Valor Ganado, esto se corrobora gracias a sus indicadores y a la disposición de las curvas EV, PV, AC; permitiendo tomar decisiones más acertadas en función de lo planificado. No ocurre lo mismo en las 2 obras que formaron parte del grupo control en las cuales no se aplicó el Valor Ganado, los indicadores muestran que las obras culminaron con retrasos y sobrecostos; es por ello que, asevero que una correcta aplicación del Valor ganado incide positivamente en la ejecución de las obras.

5.5. Demostración de la hipótesis

Para contrastar la hipótesis realizo un bosquejo de las variables con sus respectivos indicadores, en la variable desempeño de la ejecución de obras considero únicamente 4 indicadores que son insumos para los demás mencionados en la matriz de consistencia.

Tabla 19

Ítems para contrastar hipótesis

Administración del Valor Ganado	Desempeño de la ejecución de obras
Indicadores: PV, EV, AC	Indicadores: SV, CV, SPI, CPI
-Si la curva del EV está por encima del PV: el proyecto está adelantado.	-CV= EV-AC Positiva = Por debajo del costo planificado Neutra = En el costo planificado Negativa = Por encima del costo Planificado
-Si la curva del EV está por debajo del PV: el proyecto está retrasado.	-SV= EV-PV Positiva = Antes de lo previsto Neutra = A tiempo Negativa = Retrasado
- Si la curva del EV está por encima del AC: el proyecto está gastando menos de lo esperado.	-SPI= EV/PV Mayor de 1,0 = Proyecto adelantado Exactamente 1,0 = Proyecto a tiempo Menos de 1,0 = Proyecto atrasado
-Si la curva del EV está por debajo del AC: el proyecto está gastando más de lo presupuestado.	-CPI=EV/AC Mayor de 1,0 = Costos por debajo de lo previsto

Administración del Valor Ganado	Desempeño de la ejecución de obras
	Exactamente 1,0 = En el costo Menos de 1,0 = Costos por encima de lo previsto

Nota: La tabla muestra la contrastación de la hipótesis con los indicadores de cada variable.

Respecto al primer ítem de la variable administración del Valor Ganado: “Si la curva del EV está por encima del PV: el proyecto está adelantado.”, es verificable con el indicador SV, ya que, si el valor del EV es mayor que del PV, tendré como resultado un valor positivo, corroborando a que el proyecto está antes de lo previsto. También es corroborable con el indicador SPI, ya que, si el valor de EV es mayor que PV, el resultado será mayor que uno, por lo tanto, el proyecto está adelantado.

Respecto al segundo ítem de la variable administración del Valor Ganado: “Si la curva del EV está por debajo del PV: el proyecto está retrasado.”, es verificable con el indicador SV, ya que, si el valor del EV es menor que del PV, tendré como resultado un valor negativo, corroborando a que el proyecto está retrasado. También es corroborable con el indicador SPI, ya que, si el valor de EV es menor que PV, el resultado será menor que uno, por lo tanto, el proyecto está atrasado.

Respecto al tercer ítem de la variable administración del Valor Ganado: “Si la curva del EV está por encima del AC: el proyecto está gastando menos de lo esperado” es verificable con el indicador CV, ya que, si en EV es positivo, el resultado del CV será positivo, corroborando que el proyecto está por debajo del costo planificado. También es corroborable con el indicador CPI, ya que, si el valor de EV es mayor que AC, el resultado será mayor que uno, por lo tanto, los costos están por debajo de lo previsto.

Respecto al cuarto ítem de la variable administración del Valor Ganado: “Si la curva del EV está por debajo del AC: el proyecto está gastando más de lo presupuestado” es verificable con el indicador CV, ya que, si en EV es negativo, el resultado del CV será negativo, corroborando que el proyecto está por encima del costo

Planificado. También es corroborable con el indicador CPI, ya que, si el valor de EV es menor que AC, el resultado será menor que uno, por lo tanto, los costos están por encima de lo previsto.

Se comprueba la hipótesis planteada, es decir, la correcta administración del Valor Ganado incide significativamente en el desempeño de ejecución de obras en la Empresa Constructora Vargas E.I.R.L.: 2019, ya que, los indicadores de la variable administración del Valor Ganado son insumos para calcular los indicadores de la variable desempeño de la ejecución de obras.

5.6. Discusión de resultados

Al realizar un corte al día 30 en la obra 1 “Mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal mediante la construcción de un puente carrozable sobre el rio santa rosa del distrito de Ninabamba, prov. de Santa cruz - departamento de Cajamarca”, se encontró que, se había planificado gastar (PV) S/ 176,600.10, sin embargo, se estaba gastando (EV) S/ 140,245.54, lo que significa que la cantidad de trabajo que realmente se trabajó era menor a la planificada. El costo actual (AC) S/ 145,261.00 supera al valor ganado (EV) S/ 140,245.54, significa que, se estaba gastando más de lo que realmente se estaba trabajando.

Al realizar un corte el día 160 en la obra 2 “Mejoramiento y ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, distrito de Guzmango - Contumazá - Cajamarca”, se encontró que, se había planificado gastar (PV) S/ 2,356,007.27, sin embargo, se estaba gastando (EV) S/ 2,345,058.28, lo que significa que la cantidad de trabajo que realmente se trabajó era menor a la planificada. El costo actual (AC) S/ 2,355,389.10 superaba al valor ganado (EV) S/ 2,345,058.28, significa que, se estaba gastando más de lo que realmente se estaba trabajando.

Con los datos obtenidos anteriormente se comprueba la hipótesis que no existe una correcta administración del Valor Ganado en la empresa Constructora Vargas E.I.R.L.:2019, ya que, hay sobrecostos y la cantidad de trabajo realmente ejecutada no

era la planificada, repercutiendo en el tiempo de entrega de cada entregable, por lo tanto, el nivel actual de una correcta administración del valor ganado en la ejecución de obras en la empresa Constructora Vargas E.I.R.L.:2019 es deficiente. Corroborando lo mencionado con (Fuente 2016) que en su estudio, las actividades programadas también han sufrido desviaciones en algunos casos importantes, el hecho de no conseguir predecir bien el tiempo de finalización del proyecto por parte del Método del Valor Ganado (EVM) en obras de edificación se debe a que las actividades programadas inicialmente no se han ejecutado según lo previsto, debido a retrasos no voluntarios por parte del jefe de obra, y en otros casos han sido producidos voluntariamente por el jefe de obra. Estos últimos casos se han producido en actividades no críticas, consumiendo parte de su holgura disponible. Se retrasaba el comienzo de dichas actividades en función de la disponibilidad o no de recursos para éstas, o, en otros casos, en la decisión tomada por el jefe de obra de realizarlas o no en el momento que se tenían que realizar según la programación inicial. (Fuente 2016) también menciona que, el hecho de que no todos los días trabajaran el mismo número de operarios significa que no todos los días se hacía la misma producción y esto conlleva a determinar que la ejecución presente variaciones.

Con respecto a la obra 1 “Mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal mediante la construcción de un puente carrozable sobre el río Santa Rosa del distrito de Ninabamba, prov. de Santa Cruz - departamento de Cajamarca”, se calculó el SV igual a S/ -36,354.56, la varianza negativa significa que el valor planeado excedía el valor ganado y, por lo tanto, el proyecto estaba retrasado; el valor de CV arrojó S/ -5,015.46, la variación es negativa, con la ejecución del proyecto hasta la fecha de corte (día 30) se está perdiendo -5,015.46 soles. El CPI arrojaba 0.965, como el valor obtenido era menor a 1, en el proyecto se estaba perdiendo dinero; el SPI arrojaba 0.794, Como el valor obtenido era menor a 1, el proyecto estaba retrasado de acuerdo con el cronograma objetivo.

Con respecto a la obra 2 "Mejoramiento y ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, distrito de Guzmango - Contumazá - Cajamarca", se calculó el SV igual a S/ -10,948.98, la varianza negativa significa que el valor planeado excedía el valor ganado y, por lo tanto, el proyecto estaba retrasado; el valor de CV arrojó S/ -10,330.8, la variación es negativa, con la ejecución del proyecto hasta la fecha de corte (día 160) se está perdiendo 10,330.8 soles. El CPI arrojaba 0.996, como el valor obtenido era menor a 1, en el proyecto se estaba perdiendo dinero; el SPI arrojaba 0.995, Como el valor obtenido era menor a 1, el proyecto estaba retrasado de acuerdo con el cronograma objetivo.

Con respecto a la obra 3 "Mejoramiento del servicio de agua para riego en el canal Chiclayo, distrito y provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque." que no formó parte del grupo experimental, el plazo de la obra fue de 90 días, sin embargo, culminó en 117 días, no cumpliendo con el cronograma establecido; el valor de CV arrojó S/ -14,091.08, la variación es negativa, con la ejecución del proyecto se perdió S/ 14,091.08. El CPI es de 0.955, como el valor obtenido es menor a 1, corrobora la pérdida de dinero en el proyecto; pudiendo aseverar que, al no aplicar un método adecuado de control durante su ejecución, no se tuvo la información precisa y exacta para poder modificar o encaminar las curvas de los indicadores de forma oportuna respecto a los objetivos iniciales.

Con respecto a la obra 4 "Mejoramiento y ampliación del servicio de readaptación social en el establecimiento penitenciario de Cajamarca - etapa I." que no formó parte del grupo experimental, el plazo de la obra fue de 90 días, sin embargo, culminó en 120 días, no cumpliendo con el cronograma establecido; el valor de CV arrojó S/ -6,511.75, la variación es negativa, con la ejecución del proyecto se perdió S/ 6,511.75. El CPI es de 0.980, como el valor obtenido es menor a 1, corrobora la pérdida de dinero en el proyecto; pudiendo aseverar que, al no aplicar un método adecuado de control durante su ejecución, no se tuvo la información precisa y exacta para poder

modificar o encaminar las curvas de los indicadores de forma oportuna respecto a los objetivos iniciales.

Con los datos obtenidos anteriormente se comprueba la hipótesis que el nivel de desempeño de la ejecución de obras en la empresa Constructora Vargas E.I.R.L.:2019 es deficiente, ya que, se presentan retrasos y pérdidas de dinero, debiendo ser necesario la utilización de un método de control consecutivo en la ejecución de sus obras. (Caballero 2016) en su estudio menciona que, si no se utiliza un sistema de control integrado basado en indicadores clave no se contribuye de forma significativa en la obtención de los objetivos de un proyecto de construcción relacionado al costo y tiempo, repercutiendo en su desempeño. También (Gutiérrez 2018) menciona que el conjunto de factores críticos que influyen en la gestión de la ejecución de obras públicas son: el plazo de ejecución y el presupuesto de obra y la que menos influencia tiene es el control de calidad realizado durante la ejecución de las obras, es por ello que se debe tener un control en dichos aspectos.

Con respecto a la obra 1 “Mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal mediante la construcción de un puente carrozable sobre el rio santa rosa del distrito de Ninabamba, prov. de Santa cruz - departamento de Cajamarca”, se aplicó el Valor Ganado y se realizó un segundo corte al día 100 de ejecutada la obra, se calculó el SV igual a S/ 1,840.46, la varianza positiva significaba que el proyecto estaba dentro del cronograma; el valor de CV arrojó S/ 10,959.25, la variación positiva significaba que el proyecto estaba dentro del presupuesto. El CPI arrojaba 1.040, como el valor obtenido era mayor a 1 el proyecto estaba dentro del presupuesto; el SPI arrojaba 1.007, como el valor obtenido era mayor a 1, significaba que se había finalizado más trabajo del que se tenía planificado, es decir, se estaba adelantado en el cronograma.

Con respecto a la obra 2 “Mejoramiento y ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, distrito de Guzmango- Contumazá – Cajamarca.”, se aplicó el Valor Ganado y se realizó un segundo corte al día 190 de ejecutada la obra, se calculó el SV igual a 0, como no hubo varianza, significaba que el

proyecto estaba cumpliendo con el cronograma objetivo; el valor de CV arrojó S/ - 1,226.2, la variación es negativa, con la ejecución del proyecto hasta la fecha se estaba perdiendo S/ 1,226.2, corroborando con el CPI que arrojaba 0.9995, como el valor obtenido era menor a 1, en el proyecto se está perdiendo dinero, sin embargo, hay una notable mejora ya que, en el corte 1 se estaba perdiendo 10,330.8 soles y al aplicar el Valor Ganado se reduce a S/ 1,226.2; el SPI arrojaba 1.000, como el valor obtenido es igual a 1, el proyecto está cumpliendo con el cronograma objetivo.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio, la relación que existe en la correcta administración del Valor Ganado y el desempeño de la ejecución de obras en la empresa Constructora Vargas E.I.R.L.: 2019 es relación directa, ya que, gracias a sus indicadores y a la disposición de las curvas EV, PV, AC permite tomar decisiones más acertadas en función de lo planificado, corroborando lo mencionado con (Del Carpio 2008) que en su estudio menciona que la administración del valor ganado permite medir el desempeño durante el horizonte del proyecto y es una herramienta que permite controlar en forma simultánea el alcance, el costo y el plazo del proyecto. También (Fuente 2016) en su estudio obtiene un Valor Ganado (EV) diferente al Valor Planificado (PV) y como ya se ha visto, en el momento que estos dos indicadores dejan de coincidir se producen desviaciones en el plazo de ejecución, repercutiendo en el desempeño. De la misma manera (Gifra 2017) en su estudio menciona que, al dar seguimiento y control a una obra, permite la detección avanzada de las incidencias que se producen durante el desarrollo de la obra para que los directores y/o responsables de la gestión de la obra puedan visualizar el comportamiento del proyecto y en consecuencia adoptar, lo antes posible, las medidas oportunas para la corrección de la tendencia con el fin de no desviarse de los objetivos planteados. Así también (Pajares y Lopez-Paredes 2007) menciona en su estudio que el valor ganado constituye una metodología interesante para integrar costes y plazos en un mismo sistema de monitorización, repercutiendo en su desempeño. Es sencilla, por cuanto tan sólo requiere contar con un plan base de costes y un sistema de contabilidad de costes. A

cambio, nos ofrece medidas de la eficiencia en costes y plazos, nos alerta acerca de desviaciones, y nos permite realizar nuevas estimaciones sobre el presupuesto y la fecha de finalización del proyecto. Muchos beneficios a cambio de muy pocos requisitos. Sin embargo, la administración del Valor Ganado presenta algunas limitaciones, una de ellas es la rigidez en la gestión del método, ya que, por lo general se sigue de forma secuencial las actividades del cronograma, considerando que debería tener una gestión iterativa e incremental, donde los requisitos y soluciones evolucionen con el tiempo según la necesidad del proyecto; estando de acuerdo con (Pajares y Lopez-Paredes 2007) que en su estudio menciona que, en la administración del Valor Ganado el efecto aprendizaje y el valor de la flexibilidad de la gestión constituyen dos nuevas dimensiones que abren nuevas posibilidades para mejorar la gestión del proyecto. Por ejemplo, se pueden reprogramar ciertas actividades que requieran mayores niveles de destreza para fases finales del proyecto, o se puede alterar su orden en función de la nueva información que llega al proyecto. Otras limitaciones es que no incluye los procesos de aprendizaje de los equipos, considerando que debería documentarse las lecciones aprendidas para ser consultadas en el momento oportuno; el papel del riesgo es completamente olvidado, no tendría sentido tomar acciones correctoras para reducir sobrecostes o retrasos, si a cambio comprometemos de manera dramática el proyecto; y es muy sensible a la estructura en red del proyecto. Conuerdo Con (Pajares y Lopez-Paredes 2007) que la metodología puede ser mejorada y complementada con objeto de poder obtener un sistema de monitorización integral que supere algunas de las limitaciones del valor ganado.

CONCLUSIONES

1. En la empresa Constructora Vargas E.I.R.L. no se aplicaba un método definido de control de obra que permitiera una adecuada toma de decisiones técnicas y administrativas, esto se corroboró en el primer corte que se realizó en las 4 obras analizadas, en donde lo ejecutado no concordaba con lo planificado y se estaba gastando más de lo que realmente se estaba trabajando. Por ende, puedo aseverar que, el nivel actual de administración del Valor Ganado en la empresa era deficiente, repercutiendo en sobrecostos, retrabajo y variación entre lo planificado y ejecutado.
2. Se formó un equipo de control, que aplicó la correcta administración del Valor Ganado en las obras que ejecutaba la empresa Constructora Vargas E.I.R.L. utilizando indicadores básicos como el SV (Variación del cronograma), CV (Variación del costo), CPI (Índice de Desempeño de Costos) y SPI (Índice de Desempeño de Costos).
3. El nivel de desempeño de las obras después de aplicar el Valor Ganado en la empresa Constructora Vargas E.I.R.L. mejora notablemente, logrando estabilizar los indicadores de tiempo y costos, es decir, se logra cumplir con lo planificado, permitiendo tomar decisiones correctas en el momento oportuno.
4. Se propuso un diseño para una adecuada administración del Valor Ganado en la ejecución de obras en la Empresa Constructora Vargas E.I.R.L. Teniendo como insumos básicos: el presupuesto, cronograma y WBS (Work Breakdown Structure: Estructura de Desglose del Trabajo) del proyecto en ejecución.

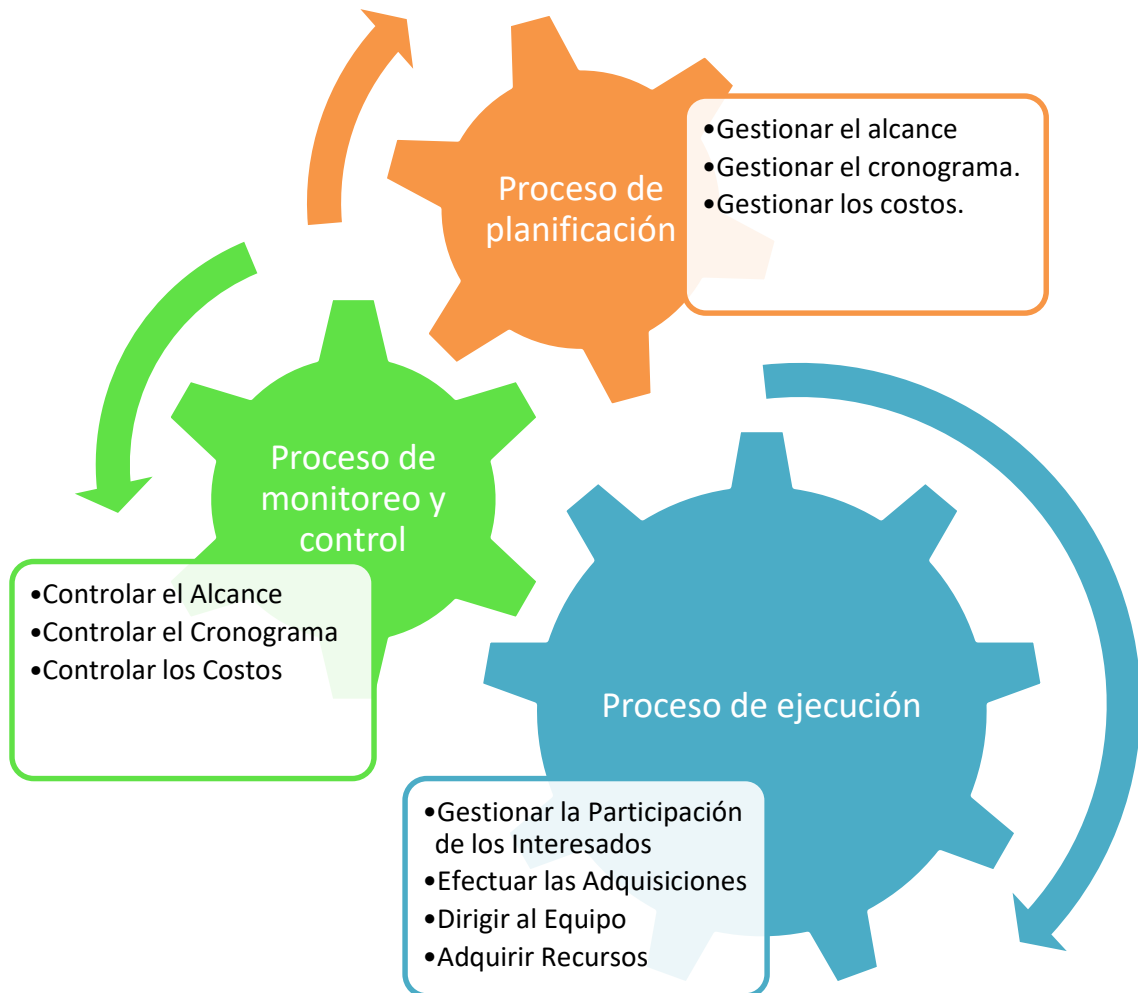
DISEÑO PROPUESTO

La gestión eficaz de los proyectos de construcción con las decisiones de apoyo de la EVM requiere el uso de algunos instrumentos de gestión que permitan una identificación rápida y eficiente de los datos de costo y tiempo necesarios para cada fecha de control. Para una mejor implementación de la metodología de Gestión del Valor Ganado (EVM) en diferentes tipos de proyectos (por ejemplo, públicos y privados; proyectos grandes y pequeños), se desarrolló un diseño integral, el cuál permita el control adecuado de un proyecto de construcción, informando sobre el progreso del proyecto y ayudando a controlar el rendimiento; considerando las etapas de su ciclo de vida, fundamentado en un sistema de indicadores que permiten, de una manera rápida, sencilla y confiable conocer su estado, así como el avance durante su ciclo de vida, desde el proceso de planificación, ejecución y monitoreo y control.

El modelo se alimenta de la información diaria obtenida con las actividades que se ejecutaron en campo mediante los reportes de supervisión y proporciona el estado actual de avance en cada una de las etapas, indicando el porcentaje de avance del proyecto. Cuando el proyecto se concluye, indica un valor numérico de ejecución, basado en el 100% de ejecución, por lo que cualquier variación respecto a lo planeado se verá reflejado en el indicador y puede ser base de comparación con las diferentes fechas de corte o cualquier proyecto.

Figura 11

Procesos del Diseño para una Adecuada EVM en la Ejecución de Obras



Nota: Este gráfico representa los procesos del diseño propuesto para una adecuada Administración del Valor Ganado.

1. Grupo de Procesos de Planificación:

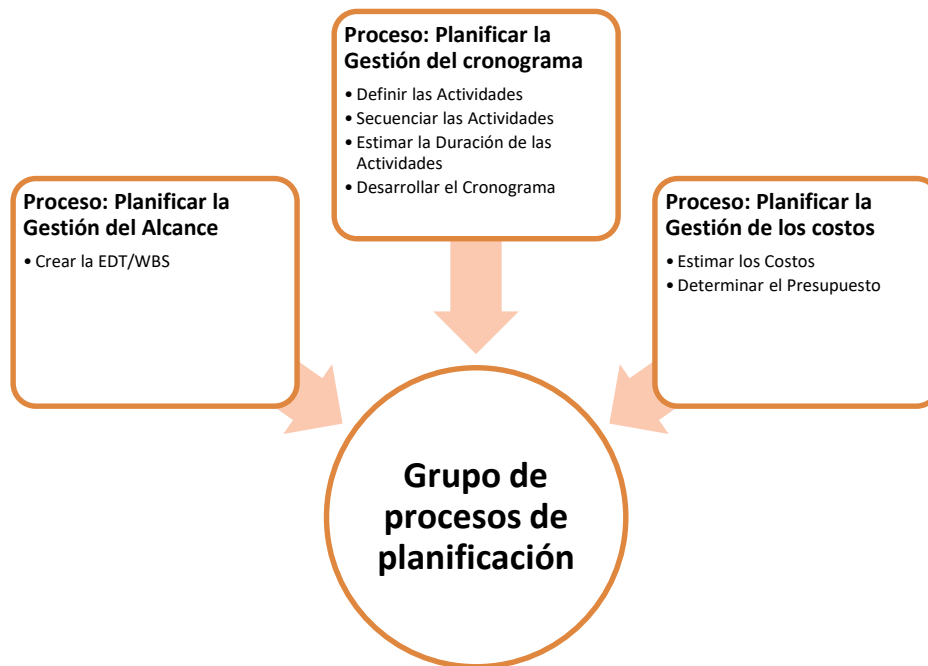
Son aquellos procesos que establecen el alcance total del esfuerzo, definen y refinan los objetivos y desarrollan la línea de acción requerida para alcanzar dichos objetivos. Se debe seguir un proceso iterativo e incremental, ya que la naturaleza de un proyecto puede requerir el uso de reiterados ciclos de realimentación para análisis adicionales. Es recomendable que se requiera una revisión de la planificación a medida que se recopilan o se comprenden más características o información sobre el proyecto.

Los cambios importantes que ocurren a lo largo del ciclo de vida del proyecto pueden generar la necesidad de reconsiderar uno o más de los procesos de planificación. Una planificación detallada da consistencia al proyecto y evita sorpresas que nunca son bien recibidas.

Este perfeccionamiento continuo del plan para la dirección del proyecto recibe el nombre de elaboración progresiva, para indicar que la planificación y la documentación son actividades iterativas. El beneficio clave de este Grupo de Procesos consiste en definir la línea de acción para completar con éxito el proyecto o fase. El equipo de dirección del proyecto busca el aporte y estimula la participación de los interesados relevantes tanto durante la planificación del proyecto como en el desarrollo del plan para la dirección del proyecto y de los documentos del mismo. Cuando se termina el esfuerzo de planificación inicial, la versión aprobada del plan para la dirección del proyecto se considera una línea base. A lo largo del proyecto, los procesos de Monitoreo y Control comparan el desempeño del proyecto con las líneas base para determinar su desempeño.

Figura 12

Grupo de Proceso de Planificación



Nota: Este gráfico muestra el grupo de procesos de planificación y las actividades consideradas para una adecuada planificación.

1.1. Planificar la Gestión del Alcance

Es el proceso de crear un plan para la gestión del alcance que documente cómo serán definidos, validados y controlados el alcance del proyecto y del producto. El beneficio clave de este proceso es que proporciona guía y dirección sobre cómo se gestionará el alcance a lo largo del proyecto. Este proceso se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto. Se debe mencionar que el alcance del producto son las características y funciones principales del producto, servicio o resultado que será desarrollado por el proyecto y el alcance del proyecto es todo el trabajo que se tiene que realizar. Consiste en definir todos los procesos y el trabajo necesario para que el producto tenga todas las características y funciones requeridas.

Planificar el alcance evita que se agreguen cambios que no pasaron por el control integrado de cambios y de esta forma prevenir trabajos no solicitados.

1.1.1. Crear la EDT/WBS

Crear la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT/WBS) es el proceso de organizar los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar y controlar, es una descomposición jerárquica del alcance total del trabajo a realizar por el equipo del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que proporciona un marco de lo que se debe entregar. Este proceso se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto.

1.2. Planificar la Gestión del cronograma

Es el proceso de establecer las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto. En este proceso se definen y secuenciar actividades y estimar los recursos de las mismas para crear el cronograma del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que proporciona guía y dirección sobre cómo se gestionará el cronograma del proyecto a lo largo del mismo. Este proceso se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto.

1.2.1. Definir las Actividades

Es el proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para elaborar los entregables del proyecto, es específico y depende de cada proyecto. El beneficio clave de este proceso es que descompone los paquetes de trabajo en actividades del cronograma que proporcionan una base para la estimación, programación, ejecución, monitoreo y control del trabajo del proyecto. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto.

1.2.2. Secuenciar las Actividades

Es el proceso que consiste en identificar y documentar las relaciones o dependencia entre las actividades del proyecto. El beneficio clave de este proceso es la definición de la secuencia lógica de trabajo para obtener la máxima eficiencia teniendo en cuenta todas las restricciones posibles del proyecto. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto.

1.2.3. Estimar la Duración de las Actividades

Es el proceso de realizar una estimación o valoración cuantitativa de la cantidad probable de períodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales del cronograma con los recursos estimados. El beneficio clave de este proceso es que establece la cantidad de tiempo necesario para finalizar cada una de las actividades. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto.

1.2.4. Desarrollar el Cronograma

Es el proceso de analizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear un modelo de cronograma para la ejecución, el monitoreo y el control del proyecto. Es un proceso iterativo que determina las fechas de inicio y finalización planificadas para las actividades del proyecto y los hitos. El beneficio clave de este proceso es que genera un modelo de programación con fechas planificadas para completar las actividades del proyecto. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto.

1.3. Planificar la Gestión de los costos

Planificar la gestión de los costos es establecer las políticas, los procedimientos y la documentación necesarios para planificar, gestionar, ejecutar el gasto y controlar los costos del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que proporciona guía y dirección sobre cómo se gestionarán los costos del proyecto a lo largo del mismo. Este proceso se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto.

1.3.1. Estimar los Costos

Es el proceso de desarrollar una estimación aproximada de los recursos monetarios necesarios para completar el trabajo del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que determina los recursos monetarios requeridos para el proyecto. Este proceso se lleva a cabo periódicamente a lo largo del proyecto, según sea necesario.

1.3.2. Determinar el Presupuesto

Es el proceso que consiste en ir sumando los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costos

autorizada para el proyecto. El beneficio clave de este proceso es que determina la línea base de costos con respecto a la cual se puede monitorear y controlar el desempeño del proyecto. Este proceso se lleva a cabo una única vez o en puntos predefinidos del proyecto.

2. Grupo de Procesos de Ejecución

Está compuesto por aquellos procesos realizados por el equipo de proyecto para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer los requisitos y alcance del proyecto. Este Grupo de Procesos implica coordinar recursos, gestionar el involucramiento de los interesados, e integrar y realizar las actividades del proyecto conforme al plan para la dirección del proyecto. El beneficio clave de este Grupo de Procesos es que el trabajo necesario para cumplir con los requisitos y objetivos del proyecto. Los procesos del Grupo de Procesos de Ejecución pueden generar solicitudes de cambio. En caso de ser aprobadas, las solicitudes de cambio pueden desencadenar uno o más procesos de planificación que conducen a un plan de gestión o documentos del proyecto modificados, y posiblemente a nuevas líneas base, allí radica la característica iterativa del diseño.

2.1. Gestionar la Participación de los Interesados

Es el proceso de comunicarse y trabajar con los interesados para satisfacer sus necesidades y expectativas, abordar los incidentes y fomentar la participación adecuada de los interesados. Gestionar la participación de los interesados ayuda a aumentar la probabilidad de éxito del proyecto. Esto es debido a que asegura que los interesados comprendan claramente las metas, objetivos, beneficios y riesgos del mismo. El beneficio clave de este proceso es que permite al director del proyecto incrementar el apoyo y minimizar la resistencia por parte de los interesados. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto.

2.2. Efectuar las Adquisiciones

Es el proceso de obtener respuestas de los proveedores positivas o negativas, para seleccionarlos y con el fin de adjudicarles un contrato si amerita la disposición. El

beneficio clave de este proceso es que selecciona un proveedor calificado e implementa el acuerdo legal para la entrega. Este proceso se lleva a cabo periódicamente a lo largo del proyecto, según sea necesario.

2.3. Dirigir al Equipo

Es el proceso que consiste en hacer seguimiento constante del desempeño de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación asertiva, resolver problemas y gestionar cambios en el equipo a fin de optimizar el desempeño del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que influye en el comportamiento del equipo, gestiona los conflictos y resuelve los problemas a fin de garantizar un desempeño exitoso del proyecto. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto.

2.4. Adquirir Recursos

Es el proceso de obtener elementos para completar el trabajo del proyecto, como miembros del equipo, instalaciones, equipamiento, materiales, suministros y entre otros. El beneficio clave de este proceso es que describe y guía la selección de recursos y los asigna a sus respectivas actividades. Este proceso se lleva a cabo periódicamente a lo largo del proyecto, según sea necesario.

3. Grupo de Procesos de Monitoreo y Control

Está compuesto por aquellos procesos requeridos para hacer seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes. Permite detectar y corregir desviaciones, ayudando así a la consolidación del proyecto. Monitorear es recolectar datos de desempeño del proyecto, producir medidas de desempeño e informar y difundir la información sobre el desempeño. Controlar es comparar el desempeño real con el desempeño planificado, analizar las variaciones, evaluar las tendencias para realizar mejoras en los procesos, evaluar las alternativas posibles y recomendar las acciones correctivas apropiadas según sea necesario; es decir, permite conocer en qué estado está el Proyecto, identificar problemas y poder tomar medidas preventivas, o correctivas, lo cual puede conllevar la modificación del

Plan inicial. El beneficio clave de este Grupo de Procesos radica en que el desempeño del proyecto se mide y se analiza a intervalos regulares, a partir de eventos apropiados o cuando ocurren condiciones de excepción a fin de identificar y corregir variaciones respecto del plan para la dirección del proyecto.

3.1. Controlar el Alcance

Es el proceso en el cual se monitorea el estado del alcance del proyecto y del producto, y se gestionan cambios a la línea base del alcance. Refiriéndonos como alcance a todo el trabajo requerido y solamente el trabajo requerido para poder completar el proyecto con éxito. El beneficio clave de este proceso es que la línea base del alcance es mantenida a lo largo del proyecto. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto.

3.2. Controlar el Cronograma

Es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar el cronograma del proyecto y gestionar cambios a la línea base del cronograma, es decir, consiste en dar seguimiento al grado de ejecución del cronograma del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que la línea base del cronograma es mantenida a lo largo del proyecto. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto.

3.3. Controlar los Costos

Es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar los costos del proyecto y gestionar cambios a la línea base de costos. El beneficio clave de este proceso es que la línea base de costos es mantenida a lo largo del proyecto. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto.

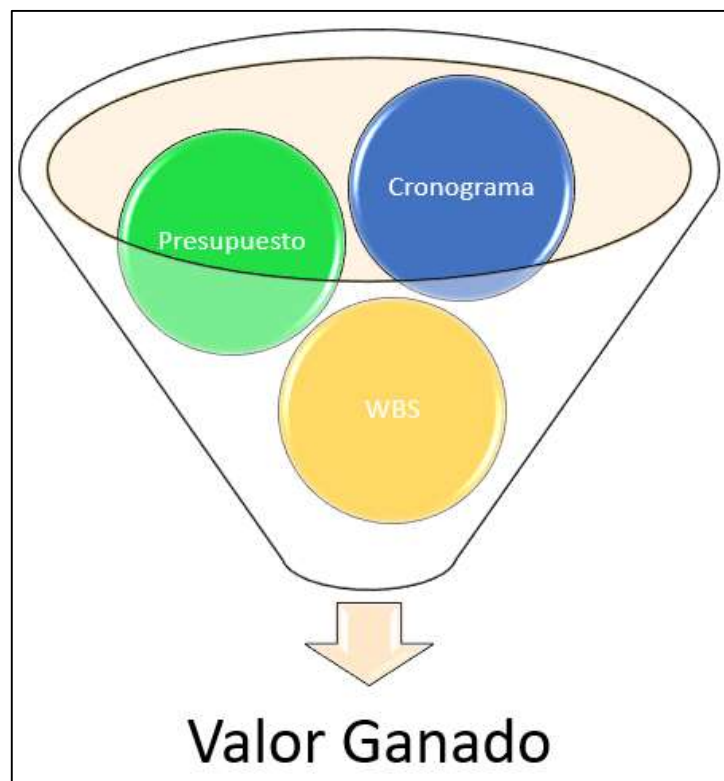
Para la incorporación de este diseño propuesto se necesitan los siguientes documentos correspondientes y denominados como insumos básicos: el presupuesto, cronograma y WBS del proyecto en ejecución; con dichos insumos es posible analizar el proyecto con el método del Valor ganado y calcular los siguientes indicadores:

- Valor ganado (EV): Monto del trabajo efectivamente ejecutado.

- Valor planificado (PV): Monto planificado a la fecha de estudio o monto que según el presupuesto base se debe haber ejecutado al momento de análisis.
- Costo real (AC): Costo real del trabajo que acabamos de ejecutar o monto que efectivamente se ha gastado por las actividades que se ha ejecutado hasta la fecha.

Figura 13

Insumos para el Diseño Propuesto del Método del Valor Ganado

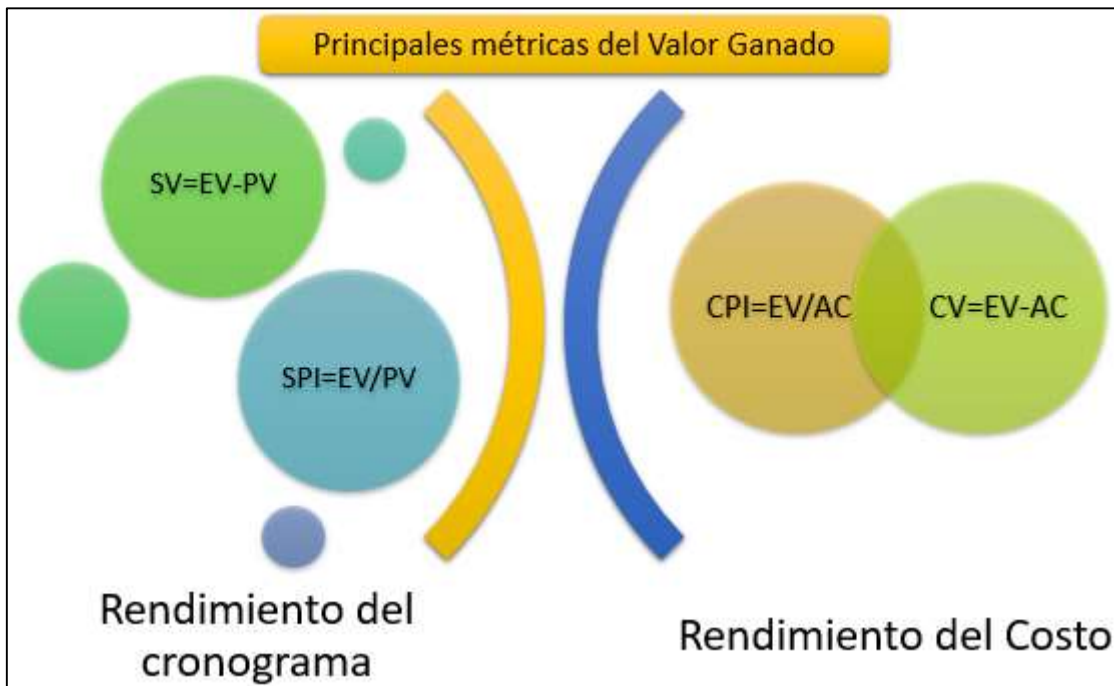


Nota: Este gráfico muestra que para una adecuada administración del Valor Ganado es indispensable los 3 documentos, considerados insumos.

Las principales métricas del Valor Ganado son las que se muestran en la figura:

Figura 14

Principales Métricas del Valor Ganado



Nota: Esta figura muestra las principales métricas para analizar el Valor Ganado, cabe mencionar que todas las métricas las encuentro en la Tabla 12.

Para interpretar los resultados del método del Valor Ganado, utilizaremos la siguiente información:

Tabla 20

Interpretación de los resultados de indicadores de Valor Ganado

Índice	Fórmula	Resultado	Interpretación
Variación de costo (CV)	$CV= EV-AC$	$CV<0$	¡MAL! Estamos por encima del presupuesto
		$CV>0$	¡BIEN! Estamos por debajo del presupuesto
Índice de desempeño del presupuesto (CPI)	$CPI=EV/AC$	$CPI<1$	¡MAL! Ineficiencia en el uso de recursos
		$CPI=1$	Recursos utilizados de acuerdo con lo planificado.
		$CPI>1$	¡BIEN! Eficiencia en el uso de recursos
Valor relativo CV	$CV\%=CV/EV$	Porcentaje que nos indica cuan excedidos o por debajo de la línea de base del presupuesto estamos.	
Variación del cronograma (SV)	$SV=EV-PV$	$SV<0$	¡MAL! Vamos con retraso respecto a la planificación.

Índice	Fórmula	Resultado	Interpretación
Índice de desempeño del cronograma (SPI)	SPI=EV/PV	SV>0	¡BIEN! Vamos por delante con respecto a la planificación.
		SPI<1	¡MAL! Ineficiencia en el uso del tiempo
		SPI= 1	Tiempo acorde con lo planificado
		SPI>1	¡BIEN! Eficiencia en el uso del tiempo
Valor relativo SV	SV%=SV/PV	Porcentaje que nos indica cuanto atraso o adelanto llevamos con respecto al cronograma planeado.	

Nota: Esta tabla muestra la interpretación de los resultados del método del Valor Ganado.

Figura 15

Representación del Diseño Propuesto

NOMBRE DE OBRA:																																	
PROCESO DE PLANIFICACIÓN						PROCESO DE EJECUCIÓN										PROCESO DE MONITOREO Y CONTROL																	
Relación de actividades a realizar		Presupuesto objetivo - BAC				Duración (Días)	Marzo										Abril		Al día 30 debería haber					Al día 30 realmente se avanzó			PV	EV	AC	SV	CV	CP I	SPI
Cód.	Descripción	Und.	Met. r.	Precio S/.	Parcial S/.		1	2	3	4	5	6	7	...	30	n-1	n	100 % de la act. en met. r.	Und. 100 %	%	Und.	%	Días ad.										
A01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	200.00	1.34	268.00	4	50.00	50.00	50.00	50.00								200.00	200.00	100%	200.00	100%	1	S/ 268.00	S/ 268.00	S/ 295.00	S/ -	S/ - 27.00	0.908	1.000			
							40.00	40.00	45.00	50.00	25.00																						
							53.60	53.60	60.30	67.00	33.50																						
							60.00	60.00	65.00	70.00	40.00																						
							S/ 67.00	S/ 67.00	S/ 67.00	S/ 67.00																							
A02	TRAZO Y REPLANTEO DE OBRAS DE ARTE	m2	200.00	2.06	412.00	2			100.00	100.00								200.00	200.00	100%	200.00	100%	3	S/ 412.00	S/ 412.00	S/ 447.00	S/ -	S/ - 35.00	0.922	1.000			
									30.00	50.00	45.00	20.00	55.00																				
									61.80	103.00	92.70	41.20	113.30																				
									72.00	105.00	100.00	50.00	120.00																				
									S/ 206.00	S/ 206.00																							
:	ENCAUSAMIENTO DE CURSOS DE AGUA RENDIMIENTO=300 M3/DIA	m3	100.00	44.28	4,428.00	6			16.67	16.67	16.67	16.67	16.67	16.67	16.67	4.66		100.00	100.00	100%	95.34	95%	1	S/ 4,428.00	S/ 4,221.66	S/ 4,352.00	S/ - 206.34	S/ - 130.34	0.970	0.953			
									16.00	15.00	15.50	15.50	16.67	16.67																			
									708.48	664.20	686.34	686.34	738.15	738.15	206.34																		
									710.00	700.00	750.00	710.00	740.00	742.00	210.00																		
									S/ 738.00	S/ 738.00	S/ 738.00	S/ 738.00	S/ 738.00	S/ 738.00																			

BA C	5,108 .00	Línea Base (PV)	S/ 67.00	S/ 67.00	S/ 273.00	S/ 1,011.00	S/ 738.00	S/ 738.00	S/ 738.00	S/ 738.00	S/ 738.00	S/ -	S/ -								
		EV	S/ 53.60	S/ 53.60	S/ 122.10	S/ 878.48	S/ 790.40	S/ 727.54	S/ 799.64	S/ 738.15	S/ 738.15	S/ 206.34	S/ -								
		AC	S/ 60.00	S/ 60.00	S/ 137.00	S/ 885.00	S/ 840.00	S/ 800.00	S/ 830.00	S/ 740.00	S/ 742.00	S/ 210.00	S/ -								
		PV Acumulado	S/ 67.00	S/ 134.00	S/ 407.00	S/ 1,418.00	S/ 2,156.00	S/ 2,894.00	S/ 3,632.00	S/ 4,370.00	S/ 5,108.00	S/ 5,108.00	S/ 5,108.00								
		EV Acumulada	S/ 53.60	S/ 107.20	S/ 229.30	S/ 1,107.78	S/ 1,898.18	S/ 2,625.72	S/ 3,425.36	S/ 4,163.51	S/ 4,901.66										
		AC Acumulada	S/ 60.00	S/ 120.00	S/ 257.00	S/ 1,142.00	S/ 1,982.00	S/ 2,782.00	S/ 3,612.00	S/ 4,352.00	S/ 5,094.00										
														5	S/ 5,108.00	S/ 4,901.66	S/ 5,094.00	S/ - 206.34	S/ - 192.34	0.9 62	0.9 60

Nota: Esta figura muestra en la práctica los 3 procesos del diseño propuesto: proceso de planificación, proceso de ejecución y proceso de monitoreo y control.

Tabla 21

Leyenda de diseño propuesto

	Cantidad de trabajo planificada
	Cantidad de trabajo que realmente se trabajó
	Valor Ganado (EV): % que realmente se avanzó x PV o lo que realmente se avanzó x precio unitario
	Costo que realmente se está gastando (AC)
	Monto planificado (PV)
	Días Adicionales

Nota: Esta tabla muestra el significado de cada color del diseño propuesto.

Tabla 22

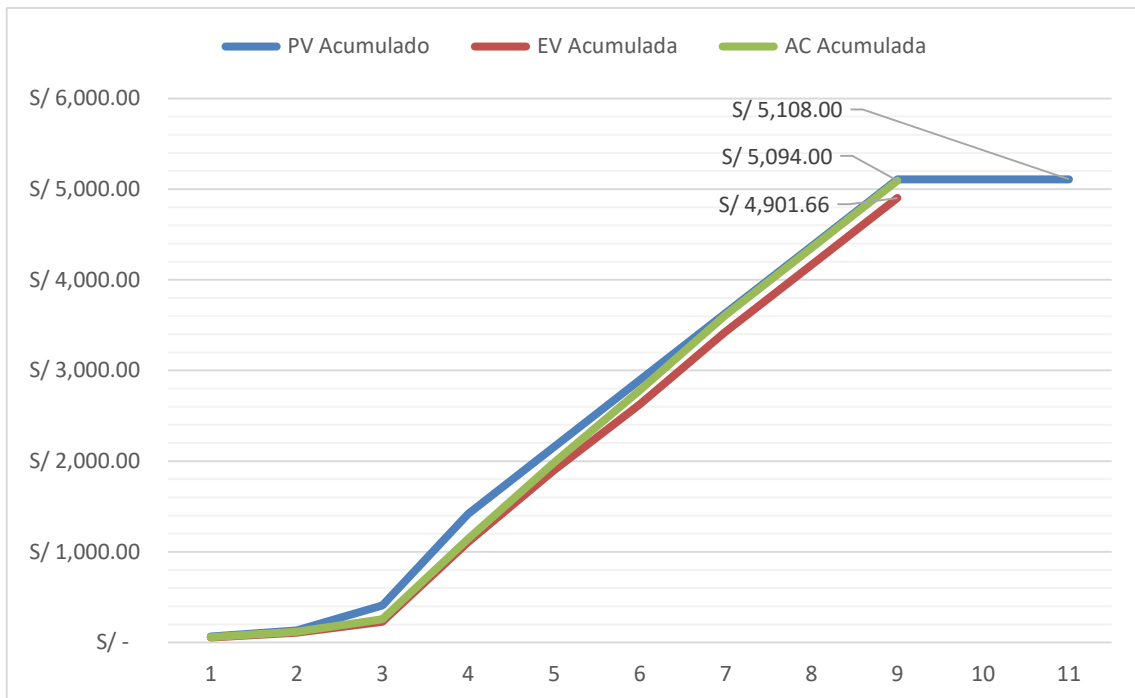
Indicadores del modelo propuesto

Nombre de obra:			
Indicador	Valor	Interpretación	
Estimación del costo total del proyecto (BAC)	S/ 5,108.00		
Elementos básicos			
Valor Ganado acumulado a la fecha de corte (EV)	S/ 4,901.66		
Valor Planificado acumulado a la fecha de corte (PV)	S/ 5,108.00		
Coso Actual acumulado a la fecha de corte (AC)	S/ 5,094.00		
Variaciones			
Variación del cronograma a la fecha de corte (SV)	S/ -206.34		
Variación del costo a la fecha de corte (CV)	S/ -192.34		
Índices de rendimiento			
Índice de Desempeño del Costo acumulado a la fecha de corte (CPI)	0.962		
Índice de desempeño Del Cronograma acumulado a la fecha de corte (SPI)	0.960		
Índice de Desempeño del Trabajo por Completar (TCPI)	14.739		
TCPI = (BAC – EV)/(BAC – AC)			
Pronósticos			
Costo estimado para terminar el proyecto (EAC):	S/ 5,300.34		
EAC= AC + BAC – EV			
Variación a la Conclusión (VAC):	S/ -192.34		
VAC = BAC – EAC			
Estimación hasta la Conclusión (ETC)	S/ 206.34		
ETC = EAC – AC			
ETC=BAC-EV			

Nota: Esta tabla es un modelo de distribución de los indicadores del Valor Ganado. La columna de interpretación será dada por el analizador de acuerdo con la Tabla 12.

Figura 16

Ejemplo de Gráfico de Diseño Propuesto



Nota: La figura muestra con la técnica del análisis rápido, un PV encima del EV, por lo tanto, el proyecto está retrasado; de la misma manera el AC está encima del EV, por lo tanto, en el proyecto se está gastando más de lo presupuestado.

El diseño propuesto consta de 3 procesos: planificación, ejecución y monitoreo y control, a continuación, mostraré la aplicación del diseño propuesto y algunos aspectos quedará como plantillas y otros como ejemplos, esto por la envergadura de los proyectos; para ello se tomará en consideración una pequeña extracción de los proyectos:

1. Proceso de planificación

En el grupo de procesos de planificación se establecen el alcance total del esfuerzo, definen y refinan los objetivos y desarrollan la línea de acción requerida para alcanzar dichos objetivos.

1.1. Planificar la gestión del Alcance

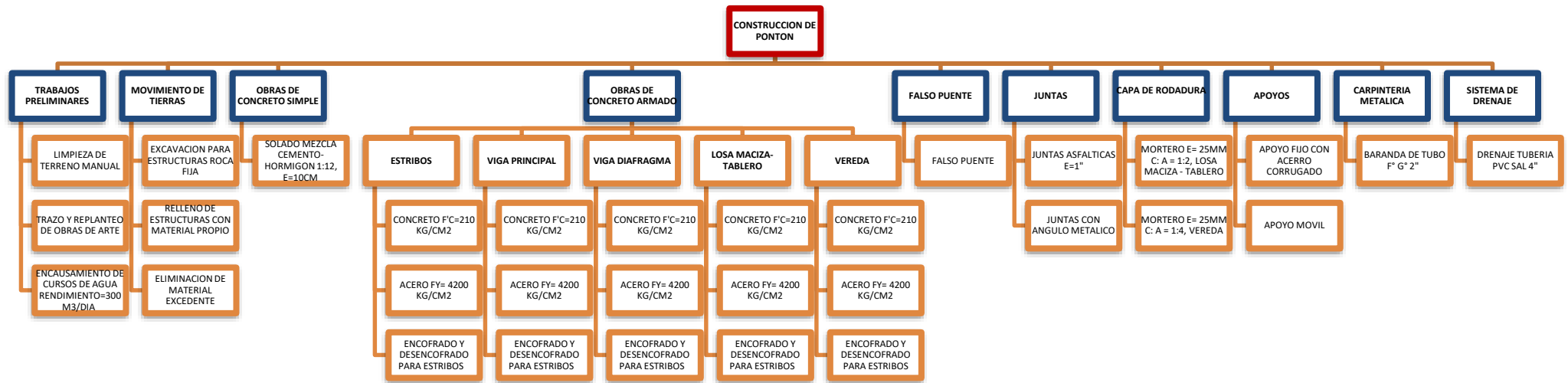
Para dar cumplimiento al diseño propuesto, primero se crea el EDT, de tal manera que se subdivide los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños, más fáciles de manejar y entregar. A continuación, se muestra a manera de ejemplo la EDT de la obra: "Mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal mediante la construcción de un puente carrozable sobre el río Santa Rosa del distrito de Ninabamba, prov. de Santa Cruz - departamento de Cajamarca":

- **CONSTRUCCION DE PONTON**
 - **TRABAJOS PRELIMINARES**
 - LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL
 - TRAZO Y REPLANTEO DE OBRAS DE ARTE
 - ENCAUSAMIENTO DE CURSOS DE AGUA
RENDIMIENTO=300 M3/DIA
 - **MOVIMIENTO DE TIERRAS**
 - EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS ROCA FIJA
 - RELLENO DE ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO
 - ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE
 - **OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**
 - SOLADO MEZCLA CEMENTO-HORMIGON 1:12, E=10CM
 - **OBRAS DE CONCRETO ARMADO**
 - **ESTRIBOS**
 - CONCRETO F'C=210 KG/CM2
 - ACERO FY= 4200 KG/CM2
 - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRIBOS
 - **VIGA PRINCIPAL**
 - CONCRETO F'C=210 KG/CM2
 - ACERO FY= 4200 KG/CM2
 - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRIBOS
 - **VIGA DIAFRAGMA**
 - CONCRETO F'C=210 KG/CM2
 - ACERO FY= 4200 KG/CM2
 - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRIBOS
 - **LOSA MACIZA-TABLERO**
 - CONCRETO F'C=210 KG/CM2
 - ACERO FY= 4200 KG/CM2
 - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRIBOS
 - **VEREDA**
 - CONCRETO F'C=210 KG/CM2
 - ACERO FY= 4200 KG/CM2
 - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRIBOS
 - **FALSO PUENTE**
 - FALSO PUENTE
 - **JUNTAS**
 - JUNTAS ASFALTICAS E=1"
 - JUNTAS CON ANGULO METALICO

- **CAPA DE RODADURA**
 - MORTERO E= 25MM C: A = 1:2, LOSA MACIZA - TABLERO
 - MORTERO E= 25MM C: A = 1:4, VEREDA
- **APOYOS**
 - APOYO FIJO CON ACERRO CORRUGADO
 - APOYO MOVIL
- **CARPINTERIA METALICA**
 - BARANDA DE TUBO F° G° 2"
- **SISTEMA DE DRENAJE**
 - DRENAJE TUBERIA PVC SAL 4"

Ilustración 1

EDT de obra 1 - Mejoramiento del Servicio de Transitabilidad



Proyecto	
Entregables	
Paquetes de trabajo	

Nota: El gráfico muestra la EDT de la obra: “Mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal mediante la construcción de un puente carrozable sobre el río Santa Rosa del distrito de Ninabamba, prov. de Santa Cruz - departamento de Cajamarca”.

En obra 2: "Mejoramiento y ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, distrito de Guzmango- Contumazá- Cajamarca", el EDT es más extenso, razón por la cual describo las actividades:

- Obra 2
 - OBRAS PROVISIONALES
 - Cartel de obra de 3.60 x2.40 m
 - Cerco provisional de seguridad de obra
 - Almacén de Obra
 - TRABAJOS PRELIMINARES
 - Movilización y desmovilización de Maquinaria
 - Limpieza de terreno - manual
 - Trazo de niveles y replanteo
 - Nivelación de Buzones en general
 - MOVIMIENTO DE TIERRAS
 - VEREDAS
 - Demolición de veredas de concreto simple
 - Nivelación y apisonado en veredas
 - Mejoramiento de sub rasante con material afirmado e = 0.10 m
 - Eliminación de material excedente
 - CUNETAS
 - Nivelación y apisonado en cunetas
 - Mejoramiento de sub rasante con material afirmado e = 0.10 m
 - GRADERÍO
 - Demolición de Graderío
 - Corte a nivel de sub rasante con maquinaria
 - Nivelación y apisonado en Graderío
 - Mejoramiento de Subrasante con Material Afirmado e = 0.15 m
 - Eliminación de Material excedente
 - PAVIMENTO
 - Demolición de pavimento
 - Corte a nivel de sub rasante con maquinaria
 - Nivelación y compactación de subrasante con maquinaria
 - Mejoramiento de sub rasante con material afirmado
 - Mejoramiento de Sub Rasante con piedra Tmáx 4"
 - Eliminación de Material excedente
 - MUROS DE CONTENCION
 - Corte de terreno con maquinaria
 - Nivelación y apisonado en muro de contención
 - Mejoramiento de Sub Rasante con piedra Tmáx 4"
 - Mejoramiento de Subrasante con material afirmado
 - Relleno con Material bien graduado
 - Filtro de grava con piedra tmáx 2"
 - Tubería para drenaje Ø 2"
 - Eliminación de Material excedente

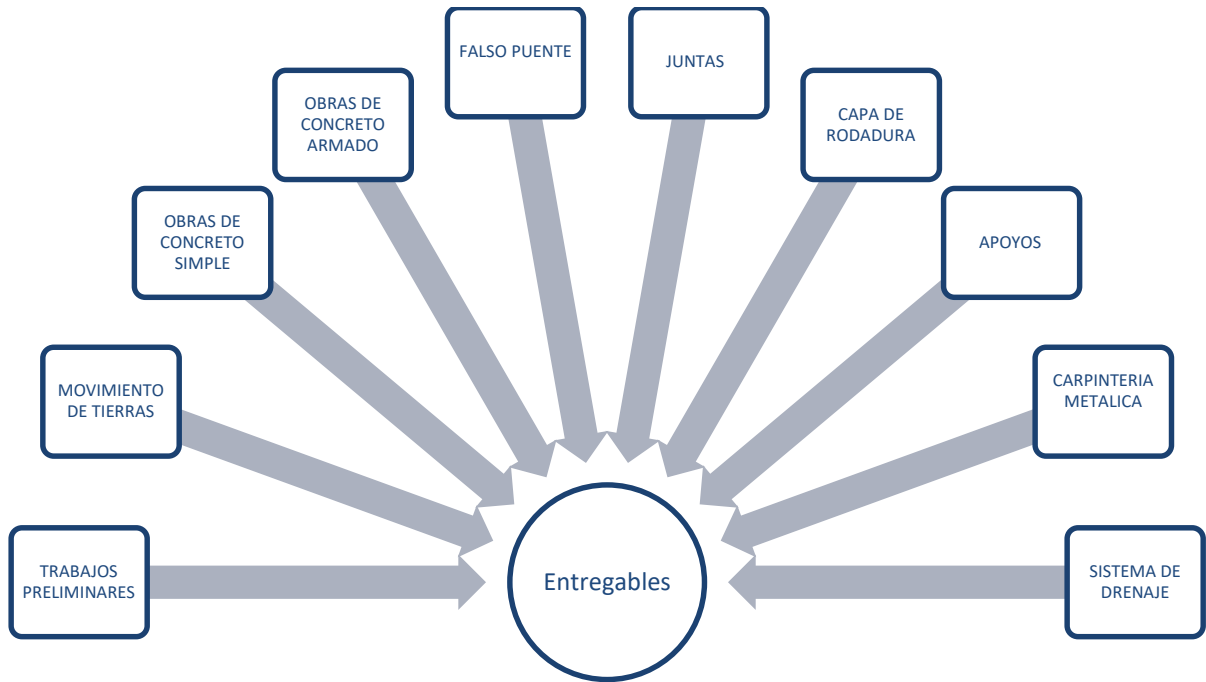
- BADEN
 - Nivelación y compactación de subrasante con maquinaria
 - Mejoramiento de sub-rasante con material afirmado
- JARDINES
 - Suministro y Colocación de Tierra de Chacra
- OBRAS DE CONCRETO SIMPLE
 - VEREDAS
 - Concreto $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ en veredas y sardineles
 - Encofrado y desencofrado de veredas y sardineles
 - Juntas de Dilatación $e=1"$, $h=10\text{cm}$
 - Tarrajeo en paredes internas y cabecera de sardineles
 - Curado de concreto con aditivo
 - CUNETAS
 - Concreto $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ en cunetas
 - Encofrado y desencofrado de cunetas
 - Juntas de Dilatación $e=1"$
 - Tarrajeo en fondo, paredes internas, cabecera y sardineles
 - Curado de concreto con aditivo
 - GRADERÍO
 - Concreto $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ - Graderío
 - Encofrado y desencofrado de Graderío
 - Juntas de Dilatación $e=1"$
 - Tarrajeo en graderío
 - Curado de concreto con aditivo
 - PAVIMENTO
 - Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en losas
 - Encofrado y desencofrado en losa de pavimento
 - Juntas de Dilatación $e=1"$, en pistas
 - Juntas de Contracción en pistas
 - Curado de concreto con aditivo
 - Pasadores Dowell
 - MUROS DE CONTENCIÓN
 - Solado para zapatas de $4"$, $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$
 - BADEN
 - Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en badén
 - JARDINES
 - Concreto $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ en jardineras
 - Encofrado y desencofrado de jardineras
 - Juntas de Dilatación $e=1"$, $h=10\text{cm}$
 - Tarrajeo de jardineras
 - Curado de concreto con aditivo
- OBRAS DE CONCRETO ARMADO
 - MUROS DE CONTENCIÓN
 - Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en muros de contención
 - Acero de refuerzo en muros de contención
 - Encofrado y desencofrado de muros de contención
 - Tarrajeo en paredes de muros de contención
 - Curado de concreto con aditivo
 - ALCANTARILLAS
 - Concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en alcantarillas

- Acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ en muros de alcantarilla
 - Encofrado y desencofrado en alcantarillas
 - Tarrajeo en paredes de alcantarillas
 - Colocación de Tapas de Caja
- VARIOS, LIMPIEZA, JARDINERIA
- Reparación de tuberías
 - Pintura
 - Baranda de protección
 - Rejilla
 - Limpieza Final de Obra
 - Instalación de Placa Recordatoria
 - Flete Terrestre

Luego de la creación del EDT, se puede identificar los entregable y los paquetes de trabajo. En la obra: “Mejoramiento y ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, distrito de Guzmango- Contumazá- Cajamarca”, muestro los entregables, considerados aquellos del nivel superior, no muestro el EDT completo por el disgregamiento de los paquetes de trabajo.

Figura 17

Entregables de la Obra 2 - Vías vehiculares



Nota: El gráfico muestra los entregables de la obra: “Mejoramiento y ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, distrito de Guzmango-Contumazá- Cajamarca”.

1.2. Planificar la Gestión del cronograma

Se definen las actividades por cada componente para tener un mejor control, se procede a secuenciar las actividades, se estiman la duración de las actividades, para finalmente desarrollar el Cronograma, tal como se muestra en el diseño propuesto:

Figura 18

Planificar la Gestión del Cronograma del Diseño Propuesto

Relación de actividades a realizar		Duración (Días)	Cronograma							
Cód.	Descripción		1	2	3	4	5	6	7	...
A01	TRABAJOS PRELIMINARES									
A01.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	4	50.00	50.00	50.00	50.00				
			40.00	40.00	45.00	50.00	25.00			
			53.60	53.60	60.30	67.00	33.50			
			60.00	60.00	65.00	70.00	40.00			

			S/ 67.00	S/ 67.00	S/ 67.00	S/ 67.00			
A01. 2	TRAZO Y REPLANTEO DE OBRAS DE ARTE	2			100.00	100.00			
			30.00	50.00	45.00	20.00	55.00		
			61.80	103.00	92.70	41.20	113.30		
			72.00	105.00	100.00	50.00	120.00		
			S/ 206.00	S/ 206.00					
:	ENCAUSAMIENTO DE CURSOS DE AGUA RENDIMIENTO=300 M3/DIA	6			16.67	16.67	16.67	16.67	16.67
			16.00	15.00	15.50	15.50	16.67		
			708.48	664.20	686.34	686.34	738.15		
			710.00	700.00	750.00	710.00	740.00		
			S/ 738.00	S/ 738.00	S/ 738.00	S/ 738.00	S/ 738.00		

Nota: El gráfico muestra el proceso de Planificar la Gestión del Cronograma del Diseño Propuesto: secuenciando las actividades, estimando la duración de las actividades, para finalmente desarrollar el Cronograma.

1.3. Planificar la Gestión de los costos

El proceso de Planificar la Gestión de Costos debe realizarse en las etapas iniciales de la planificación del proyecto, el beneficio clave de este proceso es que proporciona indicaciones sobre cómo se gestionarán los costos del proyecto a lo largo del mismo. Se estiman los costos por cada paquete de trabajo y por cada actividad, luego se determinan el Presupuesto, denominado BAC, todo este compendio recibe el nombre de Plan de Gestión de Costos.

Figura 19

Planificar la Gestión de los Costos

PROCESO DE PLANIFICACIÓN							
Relación de actividades a realizar		Presupuesto objetivo - BAC				Duración (Días)	
Cód.	Descripción	Und.	Metr.	Precio	Parcial		
				S/.	S/.		
A01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	200.00	1.34	268.00	4	
A02	TRAZO Y REPLANTEO DE OBRAS DE ARTE	m2	200.00	2.06	412.00	2	
:	ENCAUSAMIENTO DE CURSOS DE AGUA RENDIMIENTO=300 M3/DIA	m3	100.00	44.28	4,428.00	6	
BAC					5,108.00	Línea Base (PV)	

Nota: El gráfico muestra el proceso de Planificar la Gestión de los Costos del Diseño Propuesto, estimando los costos por cada paquete de trabajo y por cada actividad, luego determinando el Presupuesto, denominado BAC.

2. Proceso de ejecución

En el proceso de ejecución se gestiona la participación de los interesados del proyecto, se efectúan las adquisiciones, se dirige al equipo para que desarrolle el trabajo de acuerdo con lo planificado y se adquieren recursos de tal forma que no se presente desabastecimiento y por ende paralización. En este proceso se debe mantener actualizado los valores de PV, AC y EV, para que en el momento que se realice un corte, la data sea la correcta.

Figura 20

Proceso de Ejecución de Diseño Propuesto

	PROCESO DE EJECUCIÓN										
	Marzo									Abril	
	1	2	3	4	5	6	7	...	30	n-1	n
	50.00	50.00	50.00	50.00							
	40.00	40.00	45.00	50.00	25.00						
	53.60	53.60	60.30	67.00	33.50						
	60.00	60.00	65.00	70.00	40.00						
	S/ 67.00	S/ 67.00	S/ 67.00	S/ 67.00							
			100.00	100.00							
			30.00	50.00	45.00	20.00	55.00				
			61.80	103.00	92.70	41.20	113.30				
			72.00	105.00	100.00	50.00	120.00				
			S/ 206.00	S/ 206.00							
				16.67	16.67	16.67	16.67	16.67	16.67		
				16.00	15.00	15.50	15.50	16.67	16.67	4.66	
				708.48	664.20	686.34	686.34	738.15	738.15	206.34	
				710.00	700.00	750.00	710.00	740.00	742.00	210.00	
				S/ 738.00	S/ 738.00	S/ 738.00	S/ 738.00	S/ 738.00	S/ 738.00		
Línea Base (PV)	S/ 67.00	S/ 67.00	S/ 273.00	S/ 1,011.00	S/ 738.00	S/ 738.00	S/ 738.00	S/ 738.00	S/ 738.00	S/ -	S/ -
EV	S/ 53.60	S/ 53.60	S/ 122.10	S/ 878.48	S/ 790.40	S/ 727.54	S/ 799.64	S/ 738.15	S/ 738.15	S/ 206.34	S/ -
AC	S/ 60.00	S/ 60.00	S/ 137.00	S/ 885.00	S/ 840.00	S/ 800.00	S/ 830.00	S/ 740.00	S/ 742.00	S/ 210.00	S/ -
PV Acumulado	S/ 67.00	S/ 134.00	S/ 407.00	S/ 1,418.00	S/ 2,156.00	S/ 2,894.00	S/ 3,632.00	S/ 4,370.00	S/ 5,108.00	S/ 5,108.00	S/ 5,108.00
EV Acumulada	S/ 53.60	S/ 107.20	S/ 229.30	S/ 1,107.78	S/ 1,898.18	S/ 2,625.72	S/ 3,425.36	S/ 4,163.51	S/ 4,901.66		
AC Acumulada	S/ 60.00	S/ 120.00	S/ 257.00	S/ 1,142.00	S/ 1,982.00	S/ 2,782.00	S/ 3,612.00	S/ 4,352.00	S/ 5,094.00		

Nota: El gráfico muestra el proceso de ejecución del Diseño Propuesto, determinando el PV, EV y AC acumulada.

2.1. Gestionar la Participación de los Interesados

A continuación, presento un formato para gestionar los interesados:

Plan de gestión de interesados del proyecto

[Nombre del proyecto]:

Fecha: [dd/mm/aaaa]:

Historial de versiones

Fecha	Versión	Autor	Organización	Descripción

Aprobaciones

Patrocinador	Fecha	Firma

Información del proyecto

Empresa / Organización	
Nombre de Proyecto	
Fecha de preparación	
Cliente	
Patrocinador (Sponsor)	
Titular Gerente / Líder de proyecto	

Registro de los interesados del proyecto

Información de identificación					Evaluación y clasificación				
Nombre	Puesto / Org. / Empresa	Ubicación	Rol en el proyecto	Inf. de contacto	Requisitos / Expectativas	Fase de mayor interés	Partidario / Neutral / Reticente	Grado de influencia	Grado de interés

Alcance e impacto del proyecto sobre los interesados

Nombre / Grupo / Interesado	Descripción del impacto que significa el proyecto

Niveles de participación actuales y deseados para interesados clave

Para reflejar el nivel de participación actual se coloca una P, mientras que para reflejar el nivel de participación deseado se coloca una D.

Nombre del Interesado	Desconocedor	Desconfiado	Neutral	Partidario	Líder

Estrategias para la gestión de los interesados del proyecto

Las estrategias de gestión	Acciones
Gestionar atentamente.	
Mantener satisfecho	
Mantener informado	
Monitorear	

Requerimientos de comunicación con los interesados

Nombre del Interesado	Contenido	Motivo de distribución	Impacto esperado en el nivel de participación	Plazo / Frecuencia de distribución

2.2. Efectuar las Adquisiciones

A continuación, presento un formato para efectuar las adquisiciones, el cuál es un proceso de obtener respuestas de los proveedores, para seleccionarlos y con el fin de adjudicarles un contrato si amerita la disposición.

Una vez que se han buscado proveedores, se procede a la selección de los más adecuados; esto implica el estudio exhaustivo de los posibles proveedores y su eliminación sucesiva basándose en los criterios de selección que se hayan elegido, hasta reducir la cantidad a unos pocos proveedores. Con la información que se recabe en el proceso de selección se realiza el siguiente trabajo:

- Una ficha de cada proveedor para formar un fichero de proveedores en el que se reflejarán las características de los recursos que cada proveedor puede suministrar y las condiciones comerciales que ofrece.
- Un cuadro comparativo en el que se reflejen las condiciones ofrecidas por todos los proveedores en cuanto a calidad/precio, forma de pago, descuentos, plazo de entrega, etc., que sirva para realizar un estudio comparativo con toda la información recabada.

No es conveniente depender de un único proveedor. Se deben repartir los pedidos entre varios para garantizar el suministro en el caso de que alguno falle y así evitar un desabastecimiento de la empresa con el consiguiente perjuicio económico, al tener que parar el proyecto o desabastecer a los clientes, como ya había sucedido en reiteradas ocasiones en la empresa Constructora Vargas E.I.R.L.

A los proveedores no seleccionados se les puede notificar las causas que han motivado el no aceptar sus condiciones, ya que podrían realizar nuevas ofertas que diesen lugar a nuevas negociaciones comerciales, no sólo en el momento, sino también en futuras ocasiones, de esta manera se estará gestionando de forma adecuada el aprovisionamiento en la empresa Constructora Vargas E.I.R.L. A continuación, presento un modelo de ficha de proveedores:

Ficha de proveedores			
Nombre:			
Domicilio:			
Localidad:			
Teléfono			
E-mail:			
Productos o servicios que suministra			
Condiciones comerciales			
Precio	Descuento	Forma de pago	Plazo de entrega
Transporte	Descuento	Forma de pago	Plazo de entrega

Luego de registrar a los posibles proveedores, se debe realizar un análisis comparativo en base a ciertas características. Continuación presento un cuadro comparativo de proveedores.

Recurso/ artículo			
Características	Proveedor A	Proveedor B	Proveedor C
Precio unitario			
Descuento comercial			
Transporte			
Seguros			
Precio total			
Periodo de garantía			
Plazo de entrega			
Servicio técnico			
Forma de pago			
Observaciones			

2.3. Dirigir al equipo

A continuación, presento una plantilla para poder dar seguimiento al desempeño de los miembros del equipo, de esta manera se podrá resolver los conflictos si los hubiera y responder de forma adecuada a los cambios correspondientes.

Nombre de proyecto:	Fecha:		Retroalimentación
Nombre de miembro de equipo	Dificultad en sus labores Si: Mencionar No: -	Desempeño	
		% Meta	% de cumplimiento

2.4. Adquirir recursos

Adquirir recursos es obtener miembros del equipo, instalaciones, equipamiento, materiales, suministros y otros recursos necesarios para completar el trabajo del proyecto, esto puede realizarse por entregable o más específicamente por paquete de trabajo, tal como se muestra en la plantilla:

Matriz de Adquisiciones							
Proyecto:	Nombre del proyecto.						
ID:	Código del proyecto.						
Código EDT	Estructura de la EDT	Tipo de Adquisición	Modalidad de Adquisición	Nombre de Proveedor	Fechas Estimadas		Presupuesto Estimado
					Inicio	Fin	
1.	Entregable	Indica el producto a comprar o el servicio a contratar.	Indica el modo en que se lleva a cabo la adquisición: Licitación Pública Nacional, Licitación Pública Internacional, Licitación Privada, Comparación de Precios, Contratación Directa o Administración Directa, etc.		Fecha estimada de inicio del contrato.	Fecha estimada de fin del contrato.	Presupuesto estimado de la adquisición.
1.1.	Paquete de trabajo						
2.	Entregable						
2.1.	Paquete de trabajo						
3.	Entregable						
3.1.	Paquete de trabajo						
4.	Entregable						
4.1.	Paquete de trabajo						
5.	Entregable						
5.1.	Paquete de trabajo						
Total							Monto total de las adquisiciones.

3. Proceso de monitoreo y control

En este proceso se controla el alcance, el cronograma y los costos, para ello se utiliza los indicadores de la administración del valor ganado, tal como se muestra en la tabla. Si se presentara variación, el equipo de proyecto tomará las mejores decisiones para encaminar a los objetivos planteados.

Figura 21

Proceso de Monitoreo y Control de Diseño Propuesto

PROCESO DE MONITOREO Y CONTROL												
100% de la act. en metr.	Al día 30 debería haber		Al día 30 realmente se avanzó			PV	EV	AC	SV	CV	CPI	SPI
	Und. 100%	%	Und.	%	Días ad.							
200.00	200.00	100%	200.00	100%	1	S/ 268.00	S/ 268.00	S/ 295.00	S/ -	S/ -27.00	0.908	1.000
200.00	200.00	100%	200.00	100%	3	S/ 412.00	S/ 412.00	S/ 447.00	S/ -	S/ -35.00	0.922	1.000
100.00	100.00	100%	95.34	95%	1	S/ 4,428.00	S/ 4,221.66	S/ 4,352.00	S/ -206.34	S/ -130.34	0.970	0.953
					5	S/ 5,108.00	S/ 4,901.66	S/ 5,094.00	S/ -206.34	S/ -192.34	0.962	0.960

Nota: El gráfico muestra el control que se realiza a los proyectos, utilizando los indicadores de PV, EV, AC, SV, CPI y SPI.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a la gerencia general, aplicar el diseño propuesto para una correcta administración del Valor Ganado en las obras que ejecuta, realizando cortes de control en las fases tempranas del proyecto, siguiendo los pasos y utilizando como herramienta la guía de revisión documentaria elaborada por la tesista, de esta forma, los proyectos que ejecute la empresa cumplan con lo establecido en el cronograma y presupuesto planificado, así se detectará variaciones respecto a lo planificado y permitirá encaminar de forma oportuna el proyecto en análisis, evitando re trabajo, re procesos, trabajo adicional y sobre todo mejorando la productividad, desempeño e imagen de la empresa.
2. Se recomienda que a través de la escuela de posgrado se comparta un ejemplar de la investigación, al capítulo de ingenieros civiles del Colegio de ingenieros, a los empresarios del rubro construcción de la Cámara de Comercio, a la Gerencia de Infraestructura de la Municipalidad Provincial de Cajamarca y al Gobierno Regional; para que pueda servir de modelo en la gestión de los proyectos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agüero, Juan Omar (2007). «Teoría de la administración: un campo fragmentado y multifacético». Revista Científica "Visión de Futuro", 7(1), . [fecha de Consulta 20 de Noviembre de 2021]. ISSN: 1669-7634. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=357935466001>
- Alvarado, Carlos M., Robert P. Silverman, y David S. Wilson. 2005. «Assessing the performance of construction projects: Implementing earned value management at the General Services Administration». *Journal of Facilities Management* 3(1):92-105.
- Caballero Gómez, A. A. (2016). «Sistema de control de proyectos de construcción de vivienda usando indicadores clave». TDX (Tesis Doctorales en Xarxa). Recuperado de <http://www.tesisenred.net/handle/10803/396217>
- Arnold Cathalifaud, Marcelo, & Osorio, Francisco (1998). «Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas». Cinta de Moebio, (3), . [fecha de Consulta 20 de Noviembre de 2021]. ISSN: . Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10100306>
- Czemplik, Andrzej. 2014. «Application of Earned Value Method to Progress Control of Construction Projects». *Procedia Engineering* 91:424-28. doi: 10.1016/j.proeng.2014.12.087.
- Del Carpio, Javier. 2008. «Administración del valor ganado aplicado a proyectos de tecnología de información».
- Diez-Silva, H. Mauricio, Pérez-Ezcurdia, M. Amaya, Gimena Ramos, Faustino N, & Montes-Guerra, Maricela I. (2012). «Medición del desempeño y éxito en la dirección de proyectos». *Perspectiva del Manager público. Revista EAN*, (73), 60-79. Consultado el 20 de noviembre de 2021 en http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-81602012000200005&lng=en&tlng=es.
- Fuente, Raúl. 2016. «Método del Valor Ganado(EVM):Aplicacion en la gestion de proyectos de edificacion en España».
- Gifra, Ester. 2017. «Desarrollo de un modelo para el seguimiento y control económico y temporal durante la fase de ejecución en la obra pública».
- Guillerhua Perea, Giovanni Andrés; Huachaca Talaverano, David Florencio; Pingo Román, J. H. (2017). «Propuesta para llevar el control de costos y tiempo a nivel de gerencia en obras de edificación durante la etapa de ejecución, según el método del Valor Ganado». Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Retrieved from <http://hdl.handle.net/10757/622752>
- Gutiérrez, Ronny Alexander Gutiérrez. 2018. «Factores críticos que influyen en la gestión de ejecución de obras y su impacto en el desarrollo de la región Puno». 111.

- Ibañez, Juan. 2007. «El Positivismo Lógico y el Círculo de Viena». Recuperado 28 de noviembre de 2020 (<https://www.madrimasd.org/blogs/universo/2007/08/04/71181>).
- Janeska Margarita, Zdraveski Dejan, y Angeleski Marjan. 2016. «Importance of Earned Value Method (EVA) in the performance analysis of projects». *Analele Universității Constantin Brâncuși din Târgu Jiu : Seria Economie* 1(2):44-44.
- Microsoft. 2019. «Campos Porcentaje (%) de trabajo completado». Recuperado 1 de diciembre de 2020 (<https://support.microsoft.com/es-es/office/campos-porcentaje-de-trabajo-completado-023e4edf-098f-495e-9ec5-3e6a821e383f>).
- Naderpour, A., y M. Mofid. 2011. «Improving Construction Management of an Educational Center by Applying Earned Value Technique». *Procedia Engineering* 14:1945-52. doi: 10.1016/j.proeng.2011.07.244.
- Pajares, Javier, y Adolfo Lopez-Paredes. 2007. «Gestión integrada del coste y del plazo de proyectos. Más allá de la Metodología del Valor Ganado (EVM)».
- Parra, Jeniree, y Jenniz La Madriz. 2017. «Presupuesto como instrumento de control financiero en pequeñas empresas de estructura familiar». 17.
- Pérez, Julián, y María Merino. 2014. «Definición de cronograma». *Definición.de*. Recuperado 1 de diciembre de 2020 (<https://definicion.de/cronograma/>).
- Ponz-Tienda, José Luís, Eugenio Pellicer, y Víctor Yepes. 2012. «Complete Fuzzy Scheduling and Fuzzy Earned Value Management in Construction Projects». *Journal of Zhejiang University SCIENCE A* 13(1):56-68. doi: 10.1631/jzus.A1100160.
- Project Management Institute. 2017. *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*.
- Revelez, Ricardo. 2004. *Costos*. Guadalajara, Jal.: Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Económicas Administrativas, División de Contaduría, Departamento de Contabilidad.
- Rudeli, Natalia, E. Viles, J. González, y Adrián Santilli. 2018. «Causas de retrasos en proyectos de construcción». *Memoria Investigaciones en Ingeniería* (16):71-84.
- Vitoria, María Ángeles. 2006. «Philosophica: Enciclopedia filosófica». Recuperado 28 de noviembre de 2020 (<http://www.philosophica.info/voces/positivismo/Positivismo.html>).
- Yirda, Adrián. 2020. «Definición de Costo». *Concepto de - Definición de*. Recuperado 1 de diciembre de 2020 ([//conceptodefinicion.de/costo/](https://conceptodefinicion.de/costo/)).

APÉNDICES

Apéndice 1: Guía de seguimiento de ejecución

La presente guía es el instrumento de recopilación de información que ha permitido documentar la información recabada de la ejecución de los proyectos, es decir, registrar datos para posteriormente analizar el proyecto y realizar pronósticos.

En la primera fila se escribe el nombre del proyecto que se está registrando la información, posteriormente se detallan las actividades colocando un número por cada actividad, registrando los nombres de las actividades, su respectiva unidad, metrado, precio, parcial y duración en días; estos datos son extraídos de uno de los insumos que se necesita para aplicar el Valor Ganado que es el cronograma del proyecto.

Figura 22

Registro de actividades

Nombre del proyecto						
Actividades						
Nº	Nombre	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	Duración (Días)
1	TRABAJOS PRELIMINARES				5,108.00	
1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	200.00	1.34	268.00	4
1.2	TRAZO Y REPLANTEO DE OBRAS DE ARTE	m2	200.00	2.06	412.00	2
1.3	ENCAUSAMIENTO DE CURSOS DE AGUA RENDIMIENTO=300 M3/DIA	m3	100.00	44.28	4,428.00	6
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				29,131.84	1.2

Nota: El gráfico muestra todas las actividades involucradas en la ejecución de un determinado proyecto.

En el área de cronograma de trabajo, se coloca los días hasta la fecha prevista que se tiene por culminar el proyecto y se recomienda una holgura de días, luego se registrará en cada actividad lo siguiente:

- La cantidad de trabajo planificada está representada por la barra de color amarillo, la fecha de inicio y la extensión de la barra se obtiene del cronograma del proyecto y el número en cada día es el resultado de dividir los metrados entre el número de días.
- La cantidad de trabajo que realmente se trabajó está representada por la barra de color verde y el número en cada día es tomado en campo. En el caso perfecto

las cantidades de la barra verde y la barra amarilla deben coincidir, cuando no ocurre significa que la cantidad de trabajo planificada no está siendo cumplida y por lo tanto los días corren a fin de cumplir lo planificado, este corrido de días es representada por la barra de color naranja. La suma de la barra amarilla y la suma de la barra verde deben coincidir y si los días corren la suma de la barra amarilla y la suma de la barra verde con la barra naranja deben coincidir.

- El valor ganado (EV) está representado por la barra de color celeste, que es la valoración del trabajo que ha sido finalizado a una fecha específica, la barra se extiende hasta la barra de color verde o hasta la barra de color naranja si la hay. La cantidad en cada día es resultado de multiplicar el precio por la cantidad de trabajo que realmente se trabajó.
- El costo que realmente se está gastando (AC), está representado por la barra de color gris y el monto por cada día es tomado en campo. La barra se extiende hasta la barra verde o hasta la barra naranja si la hay.
- El monto planificado (PV) está representado por la barra de color plomo, la cantidad en cada día es el resultado de multiplicar el precio por la cantidad de trabajo planificada y la barra se extiende hasta la barra amarilla.

Se selecciona la fecha de control llamada también fecha de corte, que es el punto en el tiempo en el que se registra el estado del proyecto, en la guía se representa por una columna en color celeste.

En el área de monitoreo y control:

La columna en donde dice “100% de la actividad (Trabajo)”, es igual a los metros que se obtiene del área “Actividades”.

En el área “Al día 15 debería haber”, las Und. 100% es la suma de toda la fila de la cantidad de trabajo planificada (Barra amarilla) hasta la fecha de corte. El % es el resultado de dividir la columna “Und.100%” entre “100% de la actividad”.

En el área “Al día 15 realmente se avanzó”: La columna Und. Suma la fila de la cantidad de trabajo que realmente se trabajó hasta la fecha de corte. El % es el resultado

de dividir la columna "Und." entre "Und. 100%". En la columna "Días de más" es el conteo de los días de la barra naranja.

En la columna Valor Planificado (PV) es la suma de la fila Monto planificado (PV) (Barra ploma) hasta la fecha de corte.

La columna Valor ganado (EV) es el resultado de multiplicar el Monto planificado (PV) por la columna "%" del área "Al día 15 realmente se avanzó".

La columna Costo actual (AC), es la suma de toda la fila "Costo que realmente se está gastando" (Barra gris).

La columna Variación de cronograma (SV) es la diferencia de la columna Valor ganado (EV) menos columna Monto planificado (PV).

La columna Variación del Costo (CV) es la diferencia de la columna Valor ganado (EV) menos Costo actual (AC).

La columna CPI es la división del Valor ganado (EV) entre Costo actual (AC).

La columna SPI es la división del Valor ganado (EV) entre Monto planificado (PV).

Para obtener el Monto planificado (PV), Valor ganado (EV), Costo actual (AC), Variación de cronograma (SV), Variación del Costo (CV), Índice de Desempeño de Costos (CPI) y Índice de Desempeño de Cronograma (SPI) de todo el proyecto se suma cada una de las columnas.

Para obtener el PV por día, se suma todos los Monto planificados de cada columna. Para obtener el EV por día, se suma todos los Valores Ganado de cada columna. Para obtener el AC por día, se suma todos los Costos Actuales de cada columna.

Para obtener el PV por día acumulado, la primera celda es igual al PV, las celdas sucesivas son igual a la suma de PV más PV acumulado. Si todos los cálculos son correctos al final, el monto obtenido debe coincidir con el monto planificado para ejecutar el proyecto y se denomina BAC (Budget at Completion: costo presupuestado) (Color verde).

Para obtener el EV por día acumulado, la primera celda es igual al EV, las celdas sucesivas son igual a la suma de EV más EV acumulado.

Para obtener el AC por día acumulado, la primera celda es igual al AC, las celdas sucesivas son igual a la suma de AC más AC acumulado.

Figura 23

Guía de seguimiento de ejecución

Nombre del proyecto																																														
Actividades							Cronograma de trabajo (días)																				Monitoreo y control																			
Nº	Nombre	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	Duración	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	100% de la actividad (Trabajo)	Al día 15 debería haber		Al día 15 realmente se avanzó			PV	EV	AC	SV	CV	CPI	SPI							
							Und.	%	Und.	%	Días de más																																			
1	Actividad 1						■	■	■	■	■																																			
1.1	Actividad 2												■	■	■	■	■	■																												
2	Actividad 3																	■	■	■	■	■	■																							
Línea base						PV																																								
						EV																																								
						AC																																								
						PV Acumulado																																								
						EV Acumulado																																								
						AC Acumulado																																								

Nota: El gráfico muestra una guía de seguimiento de ejecución de proyecto, la cual permite tomar datos, analizar el proyecto y realiza pronósticos.

Tabla 23

Leyenda de la Guía de seguimiento de ejecución

	Cantidad de trabajo planificada
	Cantidad de trabajo que realmente se trabajó
	Valor Ganado (EV): % que realmente se avanzó x PV o lo que realmente se avanzó x precio unitario
	Costo que realmente se está gastando (AC)
	Monto planificado (PV)
	Días Adicionales

Nota: Esta tabla muestra el significado a cada color del diseño propuesto.

Posteriormente se va registrando los indicadores en la siguiente tabla:

Tabla 24

Resumen de indicadores de un proyecto

Nombre del proyecto	Monto	Interpretación
Indicador		
Estimación del costo total del proyecto (BAC):		
Elementos básicos		
Valor Ganado acumulado a la fecha de corte (EV)		
Valor Planificado acumulado a la fecha de corte (PV)		
Coso Actual acumulado a la fecha de corte (AC)		
Variaciones		
Variación del cronograma acumulado a la fecha de corte (SV)		
SV= EV – PV		
Variación del costo acumulado a la fecha de corte (CV)		
CV=EV – AC		
Índices de rendimiento		
Índice de Desempeño del Costo acumulado a la fecha de corte (CPI)		
CPI = EV/AC		
Índice de desempeño Del Cronograma acumulado a la fecha de corte (SPI)		
SPI = EV/ PV		
Índice de Desempeño del Trabajo por Completar (TCPI)		
TCPI = (BAC – EV)/(BAC – AC)		
Pronósticos		
Variaciones atípicas		
Costo estimado para terminar el proyecto (EAC):		
EAC= AC + BAC – EV		
Variación a la Conclusión (VAC):		
VAC = BAC – EAC		
Estimación hasta la Conclusión (ETC)		
ETC = EAC – AC		
ETC=BAC-EV		

Nota: Esta tabla muestra el resumen del desempeño de un determinado proyecto.

Para obtener la gráfica del desempeño de un proyecto, se utiliza las filas del PV Acumulado, EV Acumulado y AC Acumulado.

Para registrar la información del avance de la ejecución de obra se procede a triangular la información mediante una entrevista semi estructurada al supervisor de obra, una visita de campo y la opinión de los trabajadores.

ENTREVISTA PARA EVALUAR LA ADMINISTRACIÓN DEL VALOR GANADO EN LA EMPRESA CONSTRUCTORA VARGAS E.I.R.L: 2019

Buenos días / tardes, mi nombre es Ena Cacho, soy estudiante de posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca. En esta ocasión, estoy aplicando esta entrevista, para evaluar la administración del valor ganado en la ejecución de la obra. Agradecería, me responda con sinceridad. Su opinión me permitirá sugerir mejoras en pro del desempeño de los futuros proyectos.

PREGUNTAS	Respuesta
Presupuesto	
Valor Planificado (PV)	
1. ¿Cuál es la cantidad de trabajo planificada del día?	
2. ¿Cuál es el precio de metro cuadrado?	
Cantidad de trabajo completada en un determinado momento	
Valor Ganado (EV)	
3. ¿Cuál es la cantidad de trabajo ejecutado a la fecha, expresado en términos del presupuesto autorizado para ese trabajo?	
Costos incurridos	
Costo Real (AC)	
4. ¿Cuál es el costo que realmente se está gastando?	

¡Muchas Gracias!

Apéndice 2: Guía de revisión sistemática

La presente guía ha sido elaborada para recopilar información sistemática de las diferentes bases de datos sobre el tema de investigación. Dicha información estará disponible y orientada a responder a la pregunta planteada en la formulación del problema. Dado que está constituida por múltiples artículos y fuentes de información. Se caracteriza por tener el proceso de elaboración transparente y comprensible para recolectar, seleccionar, evaluar críticamente y resumir toda la información presentada en la presente investigación.

Primeramente, se procede a llenar los campos mostrados en la tabla con la información que muestra determinada Base de Datos, cabe mencionar que no todas las Bases de Datos muestran todos los campos en su totalidad. Se realiza un análisis de cada recurso encontrado y se procede a seleccionar o descartar, en el caso se descarte debe colocarse el motivo de descarte.

Tabla 25

Criterios de exclusión de una BD

CRITERIOS DE EXCLUSION
(a) duplicados entre bases de datos
(b) documento pagado
(c) sin información en relación con las variables

Nota: Esta tabla muestra los criterios que se han tenido en cuenta para excluir a algunos estudios encontrados.

Tabla 26

Guía de revisión documental

Nº	Authors	Title	Title in Spanish	Source title	Volume	Year	Pages	ISSN	DOI	Keywords	Base de Dato	Seleccionado	Motivos de no selección
1	Mullapudi Durga Sruthi, Achuthan Aravindan,	Performance measurement of schedule and cost analysis by using earned value management for a residential building,	Medición del rendimiento de la programación y el análisis de costos mediante el uso de la gestión del valor ganado para un edificio residencial Una comparación de diferentes métodos de previsión de la duración del proyecto utilizando métricas de valor ganado,	Materials Today: Proceedings,	Volume 33, Part 1,	2020,	Pages 524-532,	ISSN 2214-7853,	https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.05.210 .	Keywords: Earned Value Management (EVM); Earned Value Analysis (EVA); PRIMAVERA; Schedule and cost analysis; Tracking of Earned value	SCIENCEDIRECT	NO	(b) documento pagado
2	Stephan Vandevoorde, Mario Vanhoucke,	A comparison of different project duration forecasting methods using earned value metrics,	comparación de diferentes métodos de previsión de la duración del proyecto utilizando métricas de valor ganado,	International Journal of Project Management,	Volume 24, Issue 4,	2006,	Pages 289-302,	ISSN 0263-7863,	https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2005.10.004 .	Keywords: Earned value; Earned duration; Earned schedule; Project duration forecasting	SCIENCEDIRECT	NO	(b) documento pagado
3	Andrzej Czemplik,	Application of Earned Value Method to Progress Control of Construction Projects,	Aplicación del Método de Valor Ganado para el Control de Avance de Proyectos de Construcción,	Procedia Engineering,	Volume 91,	2014,	Pages 424-428,	ISSN 1877-7058,	https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.12.087 .	Keywords: Earned Value Method; construction project management; variation order.	SCIENCEDIRECT	SI	
4	Hong Long Chen, Wei Tong Chen, Ying Lien Lin,	Earned value project management: Improving the predictive power of planned value,	Gestión de proyectos de valor ganado: mejora del poder predictivo del valor planificado,	International Journal of Project Management,	Volume 34, Issue 1,	2016,	Pages 22-29,	ISSN 0263-7863,	https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.09.008 .	Keywords: Earned value management; Planned value; Earned value; Actual cost; Prediction	SCIENCEDIRECT	NO	(b) documento pagado
5	Leila Moslemi Naeni, Shahram Shadrokh, Amir Salehipour,	A fuzzy approach for the earned value management,	Un enfoque difuso para la gestión del valor ganado,	International Journal of Project Management,	Volume 29, Issue 6,	2011,	Pages 764-772,	ISSN 0263-7863,	https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2010.07.012 .	Keywords: Fuzzy earned value; Earned value technique; Uncertainty; Project progress	SCIENCEDIRECT	NO	(b) documento pagado

Nº	Authors	Title	Title in Spanish	Source title	Volume	Year	Pages	ISSN	DOI	Keywords	Base de Dato	Seleccionado	Motivos de no selección
6	A. Naderpour, M. Mofid,	Improving Construction Management of an Educational Center by Applying Earned Value Technique,	Mejorar la gestión de la construcción de un centro educativo mediante la aplicación de la técnica de valor ganado, Un modelo para la	Procedia Engineering,	Volume 14,	2011,	Pages 1945-1952,	ISSN 1877-7058,	https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.07.244 ,	Keywords: Earned Value; Construction; Project Control; Early Warning Tool	SCIENCEDIRECT	NO	(b) documento pagado
7	EunHong Kim, William G Wells, Michael R Duffey,	A model for effective implementation of Earned Value Management methodology,	implementación efectiva de la metodología de Gestión del Valor Ganado, Supervisión y control de	International Journal of Project Management,	Volume 21, Issue 5,	2003,	Pages 375-382,	ISSN 0263-7863,	https://doi.org/10.1016/S0263-7863(02)00049-2 ,	Keywords: Earned Value Management; Implementation	SCIENCEDIRECT	NO	(b) documento pagado
8	Howard Hunter, Richard Fitzgerald, Dewey Barlow,	Improved cost monitoring and control through the Earned Value Management System,	costos mejorados a través del Sistema de Gestión de Valor Ganado, Más allá de la gestión del valor ganado: un marco gráfico para el seguimiento integrado de costos, cronogramas y riesgos,	Acta Astronautica,	Volume 93,	2014,	Pages 497-500,	ISSN 0094-5765,	https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2012.09.010 ,	Keywords: Earned value; Project management; Cost; Benefit	SCIENCEDIRECT	NO	(b) documento pagado
9	Fernando Acebes, Javier Pajares, JosÁ© Manuel GalÁjn, Adolfo LÁpez-Paredes,	Beyond Earned Value Management: A Graphical Framework for Integrated Cost, Schedule and Risk Monitoring,	gestión del valor ganado: un marco gráfico para el seguimiento integrado de costos, cronogramas y riesgos,	Procedia - Social and Behavioral Sciences,	Volume 74,	2013,	Pages 181-189,	ISSN 1877-0428,	https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.03.027 ,	Keywords: Earned Value Management; risk management; project control and monitoring	SCIENCEDIRECT	NO	(b) documento pagado
10	Laura L. Willems, Mario Vanhoucke,	Classification of articles and journals on project control and earned value management, Setting tolerance limits for statistical project control using earned	Clasificación de artículos y revistas sobre control de proyectos y gestión del valor ganado, Establecer límites de tolerancia para el control estadístico de	International Journal of Project Management,	Volume 33, Issue 7,	2015,	Pages 1610-1634,	ISSN 0263-7863,	https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.06.003 ,	Keywords: Project management; Classification; Project control; Earned value management	SCIENCEDIRECT	NO	(b) documento pagado
11	Jeroen Colin, Mario Vanhoucke,	Setting tolerance limits for statistical project control using earned	Establecer límites de tolerancia para el control estadístico de	Omega,	Volume 49,	2014,	Pages 107-122,	ISSN 0305-0483,	https://doi.org/10.1016/j.omega.2014.06.001 ,	Keywords: Project management; Scheduling; Risk; Simulation	SCIENCEDIRECT	NO	(b) documento pagado

Nº	Authors	Title	Title in Spanish	Source title	Volume	Year	Pages	ISSN	DOI	Keywords	Base de Dato	Seleccionado	Motivos de no selección
12	David H Curling,	value management, Earned value project management	proyectos mediante la gestión del valor ganado, Gestión de proyectos de valor ganado	International Journal of Project Management,	Volume 16, Issue 1,	1998,	Page 66,	ISSN 0263-7863,	https://doi.org/10.1016/S0263-7863(97)82251-X ,	Keywords: Project management; Project control; Earned value management	SCIENCEDIRECT	NO	(b) documento pagado
13	Jimin Kim, Choongwan Koo, Chan-Joong Kim, Taehoon Hong, Hyo Seon Park,	Integrated CO2, cost, and schedule management system for building construction projects using the earned value management theory,	Sistema integrado de gestión de CO2, costos y cronograma para proyectos de construcción de edificios utilizando la teoría de gestión del valor ganado,	Journal of Cleaner Production,	Volume 103,	2015,	Pages 275-285,	ISSN 0959-6526,	https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.05.031 ,	Keywords: Earned value management system; Building construction phase; CO2 emissions; Elemental breakdown structure; Control account	SCIENCEDIRECT	NO	(b) documento pagado
14	Shuheng Zhong, Xin Wang,	Improvement and application of earned value analysis in coal project management,	Mejora y aplicación del análisis de valor ganado en la gestión de proyectos de carbón,	Procedia Engineering,	Volume 26,	2011,	Pages 1983-1989,	ISSN 1877-7058,	https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.11.2394 ,	Keywords: Earned value; evaluation index; weight earned value	SCIENCEDIRECT	NO	(b) documento pagado
15	David Bryde, Christine Unterhitzenberger, Roger Joby,	Conditions of success for earned value analysis in projects,	Condiciones de éxito para el análisis de valor ganado en proyectos,	International Journal of Project Management,	Volume 36, Issue 3,	2018,	Pages 474-484,	ISSN 0263-7863,	https://doi.org/10.1016/j.iiproman.2017.12.002 ,	Keywords: Earned value; Project management	SCIENCEDIRECT	NO	(b) documento pagado
16	Leila Moslemi Naeni, Shahram Shadrokh, Amir Salehipour,	A fuzzy approach for the earned value management,	Un enfoque difuso para la gestión del valor ganado,	International Journal of Project Management,	Volume 32, Issue 4,	2014,	Pages 709-716,	ISSN 0263-7863,	https://doi.org/10.1016/j.iiproman.2013.02.002 ,	Keywords: Fuzzy earned value; Earned Value Technique; Uncertainty; Project progress	SCIENCEDIRECT	NO	(b) documento pagado
17	A. NaderpourM. Mofid	Improving Construction Management of an Educational Center by Applying Earned Value Technique	Mejorar la gestión de la construcción de un centro educativo mediante la aplicación de la	Procedia Engineering	Volumen 14,	2011	Páginas 1945-1952		https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.07.244	Herramienta deAlerta Temprana de Control deProyectos deConstrucciónde Valor Ganado	SCIENCEDIRECT	SI	

Nº	Authors	Title	Title in Spanish	Source title	Volume	Year	Pages	ISSN	DOI	Keywords	Base de Dato	Seleccionado	Motivos de no selección
			técnica de valor ganado										
18	Pedro Cervera Ruiz		La quimera del valor ganado			2014	págs. 74-75	ISSN 1130-8753	-		DIALNET	NO	(b) documento pagado
19	Fuente Jurídicas, Raúl		Metodo del valor ganado (evm) aplicación en la gestión de proyectos de edificación en españa	Universidad Europea de Madrid		2016			-		DIALNET	SI	
20	María Jesús Bonilla Priego, Angel Alday Medinzábal		Control de desviaciones de costes en el Project Management una referencia al método de valor ganado				págs. 80-95	ISSN 1133-7869	-		DIALNET	NO	(b) documento pagado
21	Javier Pajares Gutiérrez, Adolfo López Paredes		Gestión integrada del coste y del plazo de proyectos más allá de la Metodología del Valor Ganado (EVM)			2007	págs. 719-728		-		DIALNET	SI	
22	Caballero Gómez, Alberto Adán		Sistema de control de proyectos de construcción de vivienda usando indicadores clave	TDX (Tesis Doctorals en Xarxa)		2016	106 p		-	Control, indicador de desempeño, Delphi, Modelo matemático	DIALNET	SI	
23	Ester Gifra Bassó	Development of a model for economic and temporal monitoring and control during	Desarrollo de un modelo para el seguimiento y control económico y temporal	Universitat de Girona		2018	237 p.		-		DIALNET	SI	

Nº	Authors	Title	Title in Spanish	Source title	Volume	Year	Pages	ISSN	DOI	Keywords	Base de Dato	Seleccionado	Motivos de no selección
		the public works development phase.	durante la fase de ejecución en la obra pública.										
24	Gutiérrez Castillo, Ronny Alexander		Factores críticos que influyen en la gestión de ejecución de obras y su impacto en el desarrollo de la región Puno	Universidad Nacional del Altiplano	Vol. 8	2019		ISSN 1997-4035	-		DIALNET	SI	
25	Juan Omar Agüero		Teoría de la administración un campo fragmentado y multifacético		Vol. 7		págs. 93-122	ISSN 1669-7634	-		DIALNET	SI	
26	Marcelo Arnold Cathalifaud, Francisco Osorio		Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas	Revista Electrónica de Epistemología de Ciencias Sociales		1998		ISSN-e 0717-554X	-		DIALNET	SI	
27	Jeniree Parra, Jenniz La Madriz		Presupuesto como instrumento de control financiero en pequeñas empresas de estructura familia	Revista de ciencias gerenciales		2017	págs. 33-48	1856-1810	-		DIALNET	SI	
28	Polo A, Hector; Palma, Yarissa.	Correlation calculation between project complexity, measured by their arcs and nodes network, and project performance, measured using the earned value method	Cálculo de correlación entre la complejidad del proyecto, medida por su red de arcos y nodos, y el desempeño del proyecto, medido utilizando el método de valor ganado;	I+D Tecnológico	Vol. 16 Núm. 2	2020	Pages 2219-6714	ISSN 1680-8894	10.33412/idt.v16.2.2840	Keywords: Complejidad de proyectos, valor ganado, índice de complejidad, índice de desempeño del cronograma.	EBSCO	NO	(b) documento pagado

Nº	Authors	Title	Title in Spanish	Source title	Volume	Year	Pages	ISSN	DOI	Keywords	Base de Dato	Seleccionado	Motivos de no selección
29	Cervera Ruiz, Pedro.		La quimera del valor ganado: medidas financieras arriesgadas en proyectos. Método del Valor Ganado (EVM): aplicación en la gestión de proyectos de edificación en España	Estrategia Financiera	Vol. 29	2014	Pages 74-75	ISSN 1130-8753	-		EBSCO	NO	(b) documento pagado
30	Fuente Juridias, Raúl		Aplicación de la gestión del valor ganado según los lineamientos PMI para el control de costos de la ejecución del proyecto de vivienda	Universidad Europea de Madrid.					-		EBSCO	No	(a) duplicados entre bases de datos
31	Morales Rosas, Liseth Milady	Application of management of earned value under PMI guidelines for costs control in the project of construction Hacienda Madrid El Prado in the Constructora Bolivar	Hacienda Madrid el Prado en la Constructora Bolívar	UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA					-	Valor Ganado, Gestión del tiempo, control de avance, costos, control de costos, proyecciones, línea base.	EBSCO	NO	(b) documento pagado
32	Del Carpio Gallegos, Javier F.		Administración del valor ganado aplicado a proyectos de tecnología de información	Universidad Nacional Mayor de San Marcos	Vol. 11	2008	Page 47	1810-9993	-		EBSCO	NO	(a) duplicados entre bases de datos
33	Caballero Gómez, Alberto Adán		Sistema de control de proyectos de construcción de vivienda usando indicadores clave	TDX (Tesis Doctorals en Xarxa)		2016	106 p		-	Control, indicador de desempeño, Delphi, Modelo matemático	EBSCO	No	(a) duplicados entre bases de datos

Nº	Authors	Title	Title in Spanish	Source title	Volume	Year	Pages	ISSN	DOI	Keywords	Base de Dato	Seleccionado	Motivos de no selección
34	Ester Gifra Bassó	Development of a model for economic and temporal monitoring and control during the public works development phase. Complete fuzzy scheduling and fuzzy earned value management in construction projects	Desarrollo de un modelo para el seguimiento y control económico y temporal durante la fase de ejecución en la obra pública. Programación difusa completa y gestión del valor ganado difuso en proyectos de construcción	Universitat de Girona		2018	237 p.		-		EBSCO	NO	(a) duplicados entre bases de datos
35	Ponz-Tienda, J. L. Pellicer, E. Yepes, V. c.		Factores críticos que influyen en la gestión de ejecución de obras y su impacto en el desarrollo de la región Puno	JOURNAL - ZHEJIANG UNIVERSITY SCIENCE A		2012		1673-565X	-		EBSCO	SI	
36	Gutiérrez Castillo, Ronny Alexander		Teoría de la administración un campo fragmentado y multifacético	Universidad Nacional del Altiplano	Vol. 8	2019		ISSN 1997-4035	-		EBSCO	NO	(a) duplicados entre bases de datos
37	Juan Omar Agüero		Medición del desempeño y éxito en la dirección de proyectos. Perspectiva del Manager público		Vol. 7		págs. 93-122	ISSN 1669-7634	-		EBSCO	NO	(a) duplicados entre bases de datos
38	Diez-Silva, H. Mauricio; Pérez-Ezcurdia, M. Amaya; Gimena Ramos, Faustino N; Montes-Guerra, Maricela I.	Performance and success measurement when managing projects. A public manager perspective		Revista EAN.			60-79	0120-8160	-	Dirección de proyectos, Indicadores de desempeño, Sector público.	EBSCO	SI	
39	Marcelo Arnold Cathalifaud, Francisco Osorio		Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas	Revista Electrónica de Epistemología de Ciencias Sociales		1998		ISSN- e 0717-554X	-		EBSCO	NO	(a) duplicados entre bases de datos
40	Jeniree Parra, Jenniz La Madriz		Presupuesto como instrumento de control	Revista de ciencias gerenciales		2017	págs. 33-48	1856-1810	-		EBSCO	NO	(a) duplicados entre bases de datos

Nº	Authors	Title	Title in Spanish	Source title	Volume	Year	Pages	ISSN	DOI	Keywords	Base de Dato	Seleccionado	Motivos de no selección
41	Del Carpio Gallegos, Javier F.		financiero en pequeñas empresas de estructura familia Administración del valor ganado aplicado a proyectos de tecnología de información Medición de la madurez de una oficina de dirección de proyectos y percepción interna sobre el desempeño de los proyectos	Universidad Nacional Mayor de San Marcos	Vol. 11(1)	2008	pp 47-52	1560-9146	-	Earned value; IT projects, project control.	REDALYC	SI	
42	Gloria Isabel Rodríguez Lozano		Áreas de conocimiento y fases clave en la gestión de proyectos: consideraciones teóricas	Universidad Nacional de Colombia		2017			-	Madurez de la oficina de dirección de proyectos, PMO, cubo de madurez de la PMO, desempeño de los proyectos, valor ganado.	REDALYC	NO	(b) documento pagado
43	Cruz Montero, Juana María	Knowledge areas and key phases in project management: considerations theoretical	Áreas de conocimiento y fases clave en la gestión de proyectos: consideraciones teóricas	Revista Venezolana de Gerencia,		2020			-	gestión de proyectos, áreas de conocimiento, procesos, gestión, proyectos.	REDALYC	NO	(c) sin información en relación con las variables
44	Lee, Jae-Seob	Calculation of accumulated inefficiency through the management of the value gained in construction projects	Cálculo de la ineficiencia acumulada mediante la gestión del valor ganado en proyectos de construcción	Canadian Journal of Civil Engineering	Volumen 42	2015	págs. 222-232(11)		https://doi.org/10.1139/cjce-2014-0029	EVM; courbe d'apprentissage; daños y perjuicios; retraso; dommages; curva de aprendizaje; methode de la valeur acquise (EVM); perte de productivité; pérdida de productividad; retards	INGENTA	NO	(b) documento pagado
45	Vahid Aminian; Amir Rahimi Nejad; Seyyed Taha Hossein Mortaji; Morteza Bagherpour	A modified earned value management using activity based costing	Una gestión de valor ganado modificada mediante el cálculo del coste	Journal of Project Management	Volumen 1	2016	págs. 41-54(14)		https://doi.org/10.5267/j.ipm.2017.3.002		INGENTA	NO	(b) documento pagado

Nº	Authors	Title	Title in Spanish	Source title	Volume	Year	Pages	ISSN	DOI	Keywords	Base de Dato	Seleccionado	Motivos de no selección
			basado en actividades										
46	Radoslav Avlija; Goran Avlija; Milenko Heleta	Application of earned value based metrics on small-scale construction projects	Aplicación de métricas basadas en el valor ganado en proyectos de construcción a pequeña escala	European Journal of Applied Economics	Volumen 12	2015	págs. 1-8(8)		https://doi.org/10.5937/eiae12-8515	earned value, project management, construction.	INGENTA	NO	(b) documento pagado
47	Alvarado, Carlos M.; Silverman, Robert P.; Wilson, David S.	Assessing the performance of construction projects: Implementing earned value management at the General Services Administration	Evaluación del desempeño de los proyectos de construcción: Implementación de la gestión del valor ganado en la Administración de Servicios Generales	Journal of Facilities Management	Volumen 3	2005	págs. 92-105(14)		-	Gestión del valor ganado; Medidas de rendimiento; Gestión de proyectos; Administración de Servicios Generales de EE. UU.	INGENTA	SI	
48	Nkiwane, N. H.; Meyer, W. G.; Steyn, H.	The use of earned value management for initiating directive project control decisions: a case study	El uso de la gestión del valor ganado para iniciar decisiones de control de proyectos de directiva: un estudio de caso	South African Journal of Industrial Engineering	Volumen 27	2006	págs. 192-203(12)		https://doi.org/10.7166/27-1-1260	Gestión del valor ganado (EVM); Proyectos de construcción	INGENTA	NO	(b) documento pagado
49	MARGARITA JANESKA; DEJAN ZDRAVESKI; MARIAN ANGELESKI	IMPORTANCE OF EARNED VALUE METHOD (EVA) IN THE PERFORMANCE ANALYSIS OF PROJECTS	IMPORTANCIA DEL MÉTODO DEL VALOR GANADO (EVA) EN EL ANÁLISIS DE RENDIMIENTO DE LOS PROYECTOS	Analele Universitatii Constantin Brancu-i din Targu Jiu : Seria Economie	Volumen 1	2016	págs. 44-44(1)		-	the value analysis, project management, performance indicators, earned value.	INGENTA	SI	
50	Meyer, W.G.; Steyn, H.; Nkiwane, N.H.	The use of earned value management for initiating directive project	El uso de la gestión del valor ganado para iniciar decisiones de	South African Journal of Industrial Engineering	Volumen 27	2016	págs. 192-203(12)		https://doi.org/10.7166/27-1-1260		INGENTA	NO	(b) documento pagado

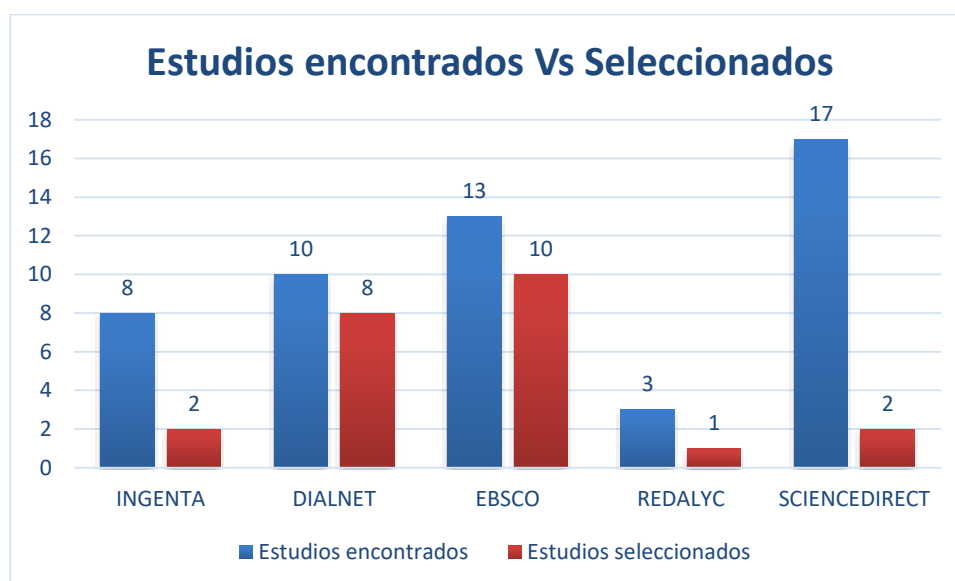
Nº	Authors	Title	Title in Spanish	Source title	Volume	Year	Pages	ISSN	DOI	Keywords	Base de Dato	Seleccionado	Motivos de no selección
		control decisions : a case study	control de proyectos de directiva: un estudio de caso										
51	Carmen Gasparotti; Alina Raileanu ; Eugen Rusu	The Earned Value Management - A Measurement Technique of the Performance of the Costs and Labor in the Project	La Gestión del Valor Ganado - Una Técnica de Medición del Desempeño de los Costos y la Mano de Obra en el Proyecto	Acta Universitatis Danubius : Oeconomica	Volumen 13	2017	págs. 234-247(14)		-	Earned Value Management; Earned Value Analysis; Cost Variance; Schedule Variance; Planned Value	INGENTA	NO	(b) documento pagado

Nota: Esta tabla muestra los estudios encontrados a partir de información tomada de 5 bases de datos: Sciencedirect, Dialnet, Ebsco, Redalyc e Ingenta.

Realicé una búsqueda de las variables Administración de Valor Ganado y desempeño en la ejecución de obras en 5 Bases de datos: Ingenta, Dialnet, Ebsco, Redalyc y Sciencedirect. En Ingenta encontré 8 recursos bibliográficos, sin embargo, al analizar el contenido seleccioné 2 de ellos, ya que, tenían relación con mi investigación; en Dialnet encontré 8 recursos bibliográficos, sin embargo, al analizar el contenido seleccioné 8 de ellos, ya que, tenían relación con mi investigación; en Ebsco encontré 13 recursos bibliográficos, sin embargo, al analizar el contenido seleccioné 10 de ellos, ya que, tenían relación con mi investigación; en Redalyc encontré 3 recursos bibliográficos, sin embargo, al analizar el contenido seleccioné 1 de ellos, ya que, tenía relación con mi investigación y en Sciencedirect encontré 17 recursos bibliográficos, sin embargo, al analizar el contenido seleccioné 2 de ellos, ya que, tenían relación con mi investigación.

Figura 24

Selección de la revisión documental

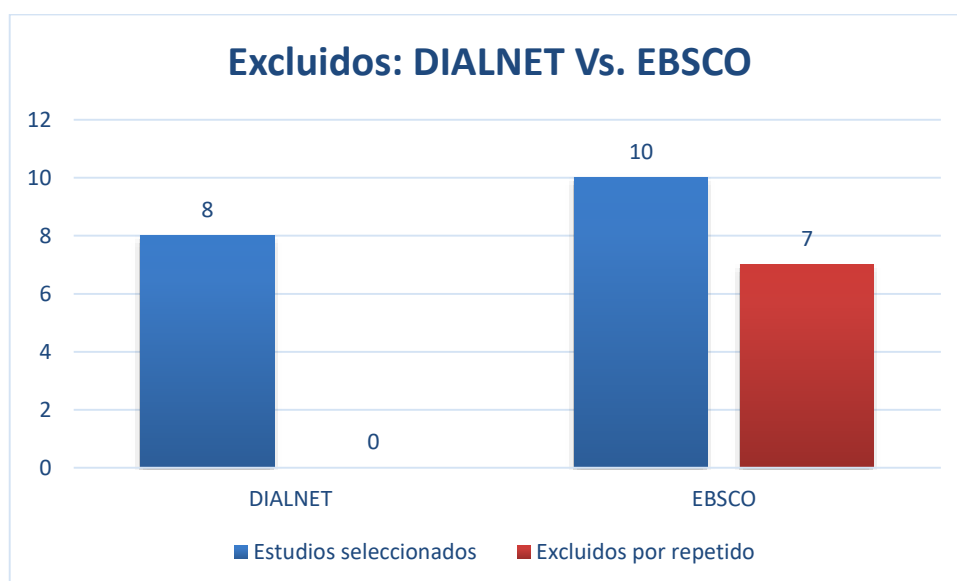


Nota: El gráfico muestra los estudios encontrados y estudios seleccionados a partir de información tomada de 5 bases de datos: ScienDirect, Dialnet, Ebsco, Redalyc e Ingenta.

En las Bases de Datos Dialnet y Ebsco encontré que 7 recursos bibliográficos son los mismos, es por ello que procedí a excluirlos de la Base de Datos Ebsco ya que tenía mayor número de recursos seleccionados para el presente estudio, por lo tanto, en la Base de Datos Ebsco quedaron 3 recursos seleccionados para su análisis.

Figura 25

Recursos bibliográficos excluidos Dialnet Vs Ebsco

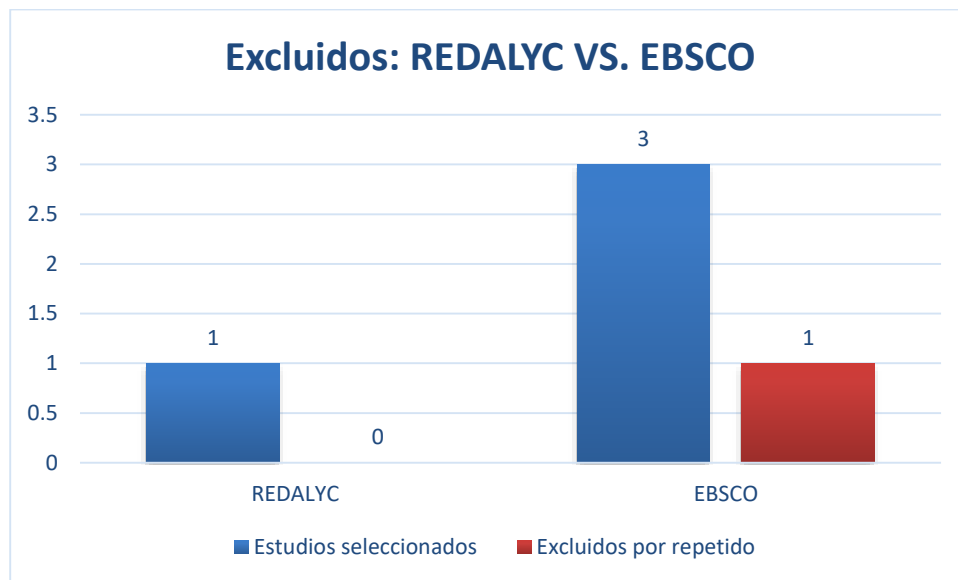


Nota: El gráfico muestra los estudios seleccionados y excluidos por ser repetido de las Bases de Datos Dialnet y Ebsco.

En las Bases de Datos Redalyc y Ebsco encontré que 1 recurso bibliográfico es el mismo, es por ello que procedí a excluirlo de la Base de Datos Ebsco, por lo tanto, en la Base de Datos Ebsco quedaron 2 recursos para su análisis.

Figura 26

Recursos bibliográficos excluidos Redalyc Vs Ebsco



Nota: El gráfico muestra los estudios seleccionados y excluidos por ser repetido de las Bases de Datos Redalyc y Ebsco.

De los 51 recursos bibliográficos encontrados en las 5 Bases de Datos: Ingenta, Dialnet, Ebsco, Redalyc y Sciencedirect, se seleccionaron 23, para finalmente trabajar con 15 que son los que se relacionaron con mi investigación y forman parte de la bibliografía.

Tabla 27

Estudios finales de la revisión documental

Base de Datos (BD)	Estudios encontrados	Estudios seleccionados	Estudios finales
INGENTA	8	2	2
DIALNET	10	8	8
EBSCO	13	10	2
REDALYC	3	1	1
SCIENCEDIRECT	17	2	2
Total	51	23	15

Nota: Esta tabla muestra el número de estudios encontrados, seleccionados y estudios finales que se han tomado en consideración para la presente investigación.

Apéndice 3: Guía de revisión documental

Para llenar la presente guía se ha revisado los siguientes documentos: memoria descriptiva, presupuesto y cronograma, luego se procedió a realizar cortes o fechas control y con la ayuda de la guía de ejecución de obra se calcularon los indicadores.

Tabla 28

Guía de revisión documental de obra 1- primer corte

INFORMACIÓN GENERAL					
Nombre de Proyecto	Mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal mediante la construcción de un puente carrozable sobre el río Santa Rosa del distrito de Ninabamba, prov. de Santa Cruz - departamento de Cajamarca.				
Código de Proyecto				Código SNIP	
Distrito	Ninabamba	Provincia	Santa Cruz	Departamento	Cajamarca
Unidad Ejecutora	Municipalidad Distrital de Ninabamba				
Vida útil del proyecto					
Financiamiento					
Presupuesto	S/ 176,600.10				
Plazo de ejecución	120 días				
Fecha de inicio de obra	01/03/2019				
Estimación del costo total del proyecto (BAC):	S/ 314,595.34				
Fecha de corte	30/03/2019		Día de corte	30	
INDICADORES					
Elementos básicos					
Valor Ganado (EV)	S/ 140,245.54	Valor Planificado (PV)	S/ 176,600.10	Costo actual (AC)	S/ 145,261.00
Variaciones					
Variación del cronograma (SV)	S/ -36,354.56	Variación del costo (CV)	S/ -5,015.46		
Índices de rendimiento					
Índice de Desempeño del Costo (CPI)	0.965	Índice de desempeño Del Cronograma (SPI)	0.794	Índice de Desempeño del Trabajo por Completar (TCPI)	1.030
Pronósticos					
Costo estimado para terminar el proyecto (EAC)	S/ 319,610.79	Variación a la Conclusión (VAC)	S/ -5,015.46	Estimación hasta la Conclusión (ETC)	S/ 174,349.79

Nota: Esta tabla muestra con valores los indicadores del Valor ganado en la obra 1- corte

1.

Tabla 29

Guía de revisión documental de obra 1- segundo corte

INFORMACIÓN GENERAL					
Nombre de Proyecto	Mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal mediante la construcción de un puente carrozable sobre el río Santa Rosa del distrito de Ninabamba, prov. de Santa Cruz - departamento de Cajamarca.				
Código de Proyecto			Código SNIP		
Distrito	Ninabamba	Provincia	Santa Cruz	Departamento	Cajamarca
Unidad Ejecutora	Municipalidad Distrital de Ninabamba				
Vida útil del proyecto					
Financiamiento					
Presupuesto	S/ 282,623.33				
Plazo de ejecución	120 días				
Fecha de inicio de obra	01/03/2019				
Estimación del costo total del proyecto (BAC):	S/ 314,595.34				
Fecha de corte	08/06/2019		Día de corte	100	
INDICADORES					
Elementos básicos					
Valor Ganado (EV)	S/ 284,463.79	Valor Planificado (PV)	S/ 282,623.33	Coso Actual (AC)	S/ 273,504.54
Variaciones					
Variación del cronograma (SV)	S/ 1,840.46	Variación del costo (CV)	S/ 10,959.25		
Índices de rendimiento					
Índice de Desempeño del Costo (CPI)	1.040	Índice de desempeño Del Cronograma (SPI)	1.007	Índice de Desempeño del Trabajo por Completar (TCPI)	0.733
Pronósticos					
Costo estimado para terminar el proyecto (EAC)	S/ 303,636.09	Variación a la Conclusión (VAC)	S/ 10,959.25	Estimación hasta la Conclusión (ETC)	S/ 30,131.55

Nota: Esta tabla muestra con valores los indicadores del Valor ganado en la obra 1- corte

2.

Tabla 30

Guía de revisión documental de obra 2- primer corte

INFORMACIÓN GENERAL					
Nombre de Proyecto	Mejoramiento y Ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, distrito de Guzmango-Contumazá-Cajamarca.				
Código de Proyecto	2285793	Código SNIP	327862		
Distrito	Guzmango	Provincia	Contumazá	Departamento	Cajamarca
Unidad Ejecutora	Municipalidad Distrital de Guzmango.				
Vida útil del proyecto	20 años.				
Financiamiento	Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento – Programa Mejorando Mi Barrio.				
Presupuesto	S/ 3,375,901.45				
Plazo de ejecución	190 días calendarios				
Fecha de inicio de obra	03/09/2018				
Estimación del costo total del proyecto (BAC):	S/ 2,381,737.90				
Fecha de corte	07/02/2019	Día de corte	160		
INDICADORES					
Elementos básicos					
Valor Ganado (EV)	S/ 2,345,058.28	Valor Planificado (PV)	S/ 2,356,007.27	Coso Actual (AC)	S/ 2,355,389.10
Variaciones					
Variación del cronograma (SV)	S/ -10,948.98		Variación del costo (CV)	S/ -10,330.8	
Índices de rendimiento					
Índice de Desempeño del Costo (CPI)	0.996		Índice de desempeño Del Cronograma (SPI)	0.995	
				Índice de Desempeño del Trabajo por Completar (TCPI)	1.392
Pronósticos					
Costo estimado para terminar el proyecto (EAC)	S/ 2,392,068.71	Variación a la Conclusión (VAC)	S/ -10,330.81	Estimación hasta la Conclusión (ETC)	S/ 36,679.61

Nota: Esta tabla muestra con valores los indicadores del Valor ganado en la obra 2- corte 1.

Tabla 31

Guía de revisión documental de obra 2- segundo corte

INFORMACIÓN GENERAL					
Nombre de Proyecto	Mejoramiento y Ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, distrito de Guzmango-Contumazá-Cajamarca.				
Código de Proyecto	2285793	Código SNIP	327862		
Distrito	Guzmango	Provincia	Contumazá	Departamento	Cajamarca
Unidad Ejecutora	Municipalidad Distrital de Guzmango.				
Vida útil del proyecto	20 años.				
Financiamiento	Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento – Programa Mejorando Mi Barrio.				
Presupuesto	S/ 3,375,901.45				
Plazo de ejecución	190 días calendarios				
Fecha de inicio de obra	03/09/2018				
Estimación del costo total del proyecto (BAC):	2,381,737.90				
Fecha de corte	09/03/2019	Día de corte	190		
INDICADORES					
Elementos básicos					
Valor Ganado (EV)	S/ 2,381,737.90	Valor Planificado (PV)	S/ 2,381,737.90	Coso Actual (AC)	S/ 2,382,964.10
Variaciones					
Variación del cronograma (SV)	S/ 0.0000	Variación del costo (CV)	S/ -1,226.2		
Índices de rendimiento					
Índice de Desempeño del Costo (CPI)	0.9995	Índice de desempeño Del Cronograma (SPI)	1.000	Índice de Desempeño del Trabajo por Completar (TCPI)	S/ 0.0000
Pronósticos					
Costo estimado para terminar el proyecto (EAC)	S/ 2,382,964.10	Variación a la Conclusión (VAC)	S/ -1,226.20	Estimación hasta la Conclusión (ETC)	S/ 0.00

Nota: Esta tabla muestra con valores los indicadores del Valor ganado en la obra 2- corte 2.

Apéndice 4: Mapa de ubicación geográfica de la empresa

Figura 27

Ubicación geográfica de la Empresa Constructora Vargas E.I.R.L.



Nota: El gráfico muestra la ubicación geográfica de la empresa Constructora Vargas E.I.R.L. Observando las calles colindantes del predio.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Operacionalización de variables

Tabla 32

Matriz de Operacionalización de variables

Variables	Concepto	Dimensiones	Indicadores
Administración del Valor Ganado	La administración del valor ganado es un método de gestión de proyectos para el planeamiento y control del plazo y presupuesto. La administración del valor ganado proporciona una medida objetiva de cuanto trabajo ha sido realizado en un proyecto en relación con el plazo y el presupuesto. La administración del valor ganado permite al gerente de proyectos identificar tendencias de desempeño y la detección temprana de variaciones en los plazos, y los costos, lo cual permite implementar medidas correctivas.(Del Carpio 2008).	Presupuesto	Valor Planificado (PV)
		Cantidad de trabajo completada en un determinado momento	Valor Ganado (EV)
Desempeño de la ejecución de obras	Se define como el logro de los resultados con base en normas establecidas , y que pueden ser medidas en términos tiempo y costo (Project Management Institute 2017).	Costos incurridos	Costo Real (AC)
		Tiempo (Cronograma)	-Índice de Desempeño del Cronograma $SPI = EV / PV$ -Variación del cronograma $SV = EV - PV$ -Índice de Desempeño del Costo. $CPI = EV / AC$ -Variación del costo $CV = EV - AC$
		Costo	

Nota: Esta tabla muestra las variables con su respectivo concepto, dimensiones e indicadores. Para efectos de operacionalizar los componentes de la hipótesis, se considera como dimensiones del valor agregado, dos aspectos relacionados al método del valor ganado como son: El presupuesto, cantidad de trabajo completada y el costo.

Anexo 2: Matriz de consistencia epistémica

Tabla 33

Matriz de consistencia epistémica

VARIABLES	Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis
La administración del Valor Ganado	¿En qué medida una adecuada administración del valor ganado incide en el desempeño de la ejecución de obras en la Empresa Constructora Vargas E.I.R.L.:2019?	Determinar en qué medida una adecuada administración del valor ganado incide en el desempeño de la ejecución de obras en la Empresa Constructora Vargas E.I.R.L.:2019.	La aplicación de una adecuada administración del Valor Ganado incide positivamente en el desempeño de ejecución de obras en la Empresa Constructora Vargas E.I.R.L.: 2019.
	¿Cuál es el nivel actual de la administración en la ejecución de obras en la empresa Constructora Vargas E.I.R.L.:2019?	Determinar el nivel actual de la administración en la ejecución de obras en la empresa Constructora Vargas E.I.R.L.:2019.	El nivel actual de la administración en la ejecución de obras en la empresa Constructora Vargas E.I.R.L. es deficiente.
Desempeño de la ejecución de obras	¿Cómo aplicar el Valor Ganado en la ejecución de obras en la empresa Constructora Vargas E.I.R.L.: 2019?	Aplicar la administración del Valor Ganado en la ejecución de obras en la empresa Constructora Vargas E.I.R.L.: 2019.	La administración del Valor Ganado en la ejecución de obras en la empresa Constructora Vargas E.I.R.L. está dado por los siguientes indicadores: Valor Planificado (PV), Valor Ganado (EV) y Costo Real (AC).
	¿Cuál es el nivel de desempeño de la ejecución de obras después de la aplicación del Valor Ganado en la empresa Constructora Vargas E.I.R.L.: 2019?	Evaluar el nivel de desempeño de la ejecución de obras después de aplicar el Valor Ganado en la empresa Constructora Vargas E.I.R.L.: 2019.	El nivel de desempeño de la ejecución de obras está dado por los siguientes indicadores: Índice de Desempeño del Cronograma (SPI), Variación del Cronograma (SV), Índice de Desempeño del Costo (CPI), Variación del costo (CV).
		Proponer un diseño para una adecuada administración del valor ganado en la ejecución de obras en la Empresa Constructora Vargas E.I.R.L.: 2019.	

Nota: Esta tabla muestra las variables, formulación del problema, objetivos e hipótesis del estudio.

Anexo 3: Indicadores de Valor ganado

Tabla 34

Resumen de los Cálculos del Valor Ganado

Abreviatura	Nombre	Definición de Léxico	Análisis del Valor Ganado		Interpretación del resultado
			Cómo se Usa	Fórmula	
PV	Valor Planificado	Presupuesto autorizado que ha sido asignado al trabajo planificado.	El valor del trabajo que se planea cumplir hasta un punto en el tiempo, generalmente la fecha de corte o terminación del proyecto.		
EV	Valor Ganado	Cantidad de trabajo ejecutado a la fecha, expresado en términos del presupuesto autorizado para ese trabajo.	El valor planificado de todos los trabajos terminados (ganados) en un punto en el tiempo, generalmente la fecha de corte, sin hacer referencia a los costos reales.	EV = sum of the planned value of completed work	
AC	Costo Real	Costo real incurrido por el trabajo llevado a cabo en una actividad durante un período de tiempo específico.	El costo real de todos los trabajos terminados en un punto en el tiempo, generalmente la fecha de corte.		
BAC	Presupuesto hasta la Conclusión	Suma de todos los presupuestos establecidos para el trabajo a ser realizado.	El valor del trabajo planificado total, la línea base de costos del proyecto.		
CV	Variación del Costo	Monto del déficit o superávit presupuestario en un momento dado, expresado como la diferencia entre el valor ganado y el costo real.	La diferencia entre el valor del trabajo completado hasta un punto en el tiempo, normalmente la fecha de corte y los costos reales en el mismo punto en el tiempo.	CV = EV – AC	Positiva = Por debajo del costo planificado Neutra = En el costo planificado

Análisis del Valor Ganado					
Abreviatura	Nombre	Definición de Léxico	Cómo se Usa	Fórmula	Interpretación del resultado
SV	Variación del Cronograma	El monto por el cual el proyecto está adelantado o atrasado según la fecha de entrega planificada, en un momento dado, expresado como la diferencia entre el valor ganado y el valor planificado.	La diferencia entre el trabajo completado hasta un punto en el tiempo, normalmente la fecha de corte y el trabajo que se planifica completar en el mismo punto en el tiempo.	$SV = EV - PV$	<p>Negativa = Por encima del costo Planificado</p> <p>Positiva = Antes de lo previsto</p> <p>Neutra = A tiempo</p> <p>Negativa = Retrasado</p>
VAC	Variación a la Conclusión	Proyección del monto del déficit o superávit presupuestario, expresada como la diferencia entre el presupuesto al concluir y estimación al concluir.	La diferencia en costos estimada al finalizar el proyecto.	$VAC = BAC - EAC$	<p>Mayor de 1,0 = Por debajo del costo planificado</p> <p>Exactamente 1,0 = Al costo planificado</p> <p>Menos de 1,0 = Por encima del costo planificado</p>
CPI	Índice de Desempeño del Costo	Medida de eficiencia en función de los costos de los recursos presupuestados expresada como la razón entre el valor ganado y el costo real.	Un CPI de 1,0 significa que el proyecto va exactamente de acuerdo con el presupuesto, que el trabajo hecho hasta la fecha representa exactamente lo mismo que el costo hasta la fecha. Otros valores muestran el porcentaje de qué tanto están los costos por encima o por debajo de la cantidad presupuestada para el trabajo realizado.	$CPI = EV/AC$	<p>Mayor de 1,0 = Antes de lo previsto</p> <p>Exactamente 1,0 = A tiempo</p> <p>Menos de 1,0 = Retrasado</p>

Análisis del Valor Ganado

Abreviatura	Nombre	Definición de Léxico	Cómo se Usa	Fórmula	Interpretación del resultado
SPI	Índice de desempeño Del Cronograma	Medida de eficiencia del cronograma que se expresa como la razón entre el valor ganado y el valor planificado.	Un SPI de 1,0 significa que el proyecto va exactamente de acuerdo con el cronograma, que el trabajo hecho hasta la fecha representa exactamente lo mismo que el trabajo planificado a ser realizado hasta la fecha. Otros valores muestran el porcentaje de qué tanto están los costos por encima o por debajo de la cantidad presupuestada para el trabajo planificado.	SPI = EV/PV	Mayor de 1,0 = Más difícil de completar
					Exactamente 1,0 = Lo mismo para Completar
EAC	Estimación a la Conclusión	Costo total previsto para completar todo el trabajo, expresado como la suma del costo real a la fecha y la estimación hasta la conclusión.	Si se espera que el CPI sea el mismo para el resto del proyecto, la EAC puede ser calculada usando:	EAC = BAC/CPI	Menos de 1,0 = Más fácil de Completar
			Si el trabajo futuro será realizado al ritmo previsto, utilice:	EAC = AC + BAC – EV	
			Si el plan inicial ya no es válido, utilice:	EAC = AC + ETC ascendente	
			Si tanto el CPI como el SPI influyen en el trabajo restante, utilice:	EAC = AC + [(BAC – EV) / (CPI x SPI)]	
ETC	Estimación hasta la Conclusión	Costo previsto para terminar todo el trabajo restante del proyecto.	Suponiendo que el trabajo está progresando de acuerdo con el plan, el costo de completar el trabajo autorizado restante puede ser calculado usando:	ETC = EAC – AC	

Análisis del Valor Ganado					
Abreviatura	Nombre	Definición de Léxico	Cómo se Usa	Fórmula	Interpretación del resultado
			Vuelva a estimar el trabajo restante desde abajo hacia arriba.	ETC = Volver a estimar	
			La eficiencia que debe ser mantenida a fin de finalizar de acuerdo con lo planificado.	$TCPI = (BAC - EV)/(BAC - AC)$	Mayor de 1,0 = Más difícil de completar
		Medida del desempeño del costo que se debe alcanzar con los recursos restantes a fin de cumplir con un objetivo de gestión especificado. Se expresa como la tasa entre el costo para culminar el trabajo pendiente y el presupuesto disponible.			Exactamente 1,0 = Lo mismo para completar
TCPI	Índice de Desempeño del Trabajo por Completar				Menos de 1,0 = Más fácil de Completar.
			La eficiencia que debe ser mantenida a fin de completar la EAC actual.	$TCPI = (BAC - EV)/(EAC - AC)$	Mayor de 1,0 = Más difícil de completar
					Exactamente 1,0 = Lo mismo para completar
					Menos de 1,0 = Más fácil de Completar.

Nota: Esta tabla muestra el nombre, descripción y cálculo de los principales indicadores del Valor Ganado.

Anexo 4: Presupuesto de obra 1

Presupuesto

Presupuesto	0491025	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DEL CAMINO VECINAL MEDIANTE LA CONSTRUCCION DE UN PUENTE CARROZABLE SOBRE EL RIO SANTA ROSA DEL DISTRITO DE NINABAMBA, PROV. DE SANTA CRUZ - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA		
Ciente	MUNICIPALIDADISTRITAL DE NINABAMBA		Costo al	01/02/2019
Lugar	CAJAMARCA - SANTA CRUZ - NINABAMBA			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	CONSTRUCCION DE PONTON				314,595.33
01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				5,108.00
01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	200.00	1.34	268.00
01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO DE OBRAS DE ARTE	m2	200.00	2.06	412.00
01.01.03	ENCAUSAMIENTO DE CURSOS DE AGUA RENDIMIENTO=300 M3/DIA	m3	100.00	44.28	4,428.00
01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				29,131.84
01.02.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS ROCA FIJA	m3	781.81	21.64	16,918.37
01.02.02	RELLENO DE ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	m3	623.59	16.27	10,145.81
01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	189.00	10.94	2,067.66
01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				6,190.70
01.03.01	SOLADO MEZCLA CEMENTO-HORMIGON 1:12, E = 10CM	m2	102.58	60.35	6,190.70
01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				248,881.92
01.04.01	ESTRIBOS				205,255.63
01.04.01.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	183.75	566.95	104,177.06
01.04.01.02	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	12,388.26	6.61	81,886.40
01.04.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRIBOS	m2	294.72	65.12	19,192.17
01.04.02	VIGA PRINCIPAL				19,947.54
01.04.02.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	6.96	566.95	3,945.97
01.04.02.02	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	2,032.26	6.61	13,433.24
01.04.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRIBOS	m2	39.44	65.12	2,568.33
01.04.03	VIGA DIAFRAGMA				2,134.22
01.04.03.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	0.83	566.95	470.57
01.04.03.02	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	170.41	6.61	1,126.41
01.04.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRIBOS	m2	8.25	65.12	537.24

01.04.04	LOSA MACIZA-TABLERO				16,877.28
01.04.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	9.51	566.95	5,391.69
01.04.04.02	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	1,207.19	6.61	7,979.53
01.04.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRIBOS	m2	53.84	65.12	3,506.06
01.04.05	VEREDA				4,667.25
01.04.05.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	3.05	566.95	1,729.20
01.04.05.02	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	193.07	6.61	1,276.19
01.04.05.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRIBOS	m2	25.52	65.12	1,661.86
01.05	FALSO PUENTE				12,046.75
01.05.01	FALSO PUENTE	m2	59.16	203.63	12,046.75
01.06	JUNTAS				2,759.22
01.06.01	JUNTAS ASFALTICAS E=1"	m	30.60	12.94	395.96
01.06.02	JUNTAS CON ANGULO METALICO	m	7.20	328.23	2,363.26
01.07	CAPA DE RODADURA				1,501.86
01.07.01	MORTERO E= 25MM C:A = 1:2, LOSA MACIZA - TABLERO	m2	41.76	26.21	1,094.53
01.07.02	MORTERO E= 25MM C:A = 1:4, VEREDA	m2	17.40	23.41	407.33
01.08	APOYOS				1,331.82
01.08.01	APOYO FIJO CON ACERRO CORRUGADO	und	2.00	383.51	767.02
01.08.02	APOYO MOVIL	und	2.00	282.40	564.80
01.09	CARPINTERIA METALICA				7,510.32
01.09.01	BARANDA DE TUBO F° G° 2"	m	24.00	312.93	7,510.32
01.10	SISTEMA DE DRENAJE				132.90
01.10.01	DRENAJE TUBERIA PVC SAL 4"	m	10.00	13.29	132.90
	COSTO DIRECTO				314,595.33
	GASTOS GENERALES 9%				28,313.58
	UTILIDAD 9%				28,313.58
	=====				=====
	SUB TOTAL				371,222.49
	IGV 18%				66,820.05
	=====				=====

VALOR REFERENCIAL DE OBRA	438,042.54
SUPERVISION Y LIQUIDACION	25,000.00
EXPEDIENTE TECNICO	5,000.00
=====	=====
PRESUPUESTO TOTAL DE OBRA	468,042.54

Para mayor detalle del presupuesto correspondiente a la obra 1: "Mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal mediante la construcción de un puente carrozable sobre el río Santa Rosa del distrito de Ninabamba, prov. de Santa Cruz - departamento de Cajamarca.", revisar el enlace:

<https://1drv.ms/x/s!A1VWRDxl7TuwR0WHhixqoU-jAQJ?e=I5IkXO>

Anexo 5: Presupuesto de obra 2

Presupuesto

Presupuesto	0493004	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS VIAS VEHICULARES Y PEATONALES DEL AREA URBANA DE GUZMANGO, DISTRITO DE GUZMANGO-CONTUMAZA-CAJAMARCA				
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS VIAS VEHICULARES Y PEATONALES DEL AREA URBANA DE GUZMANGO, DISTRITO DE GUZMANGO-CONTUMAZA-CAJAMARCA				
Cliente	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE GUZMANGO				Costo al	27/06/2018
Lugar	CAJAMARCA - CONTUMAZA - GUZMANGO					
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	
1	OBRAS PROVISIONALES				7,747.72	
1.1	Cartel de obra de 3.60 x2.40 m	und	1.00	1,048.01	1,048.01	
1.2	Cerco provisional de seguridad de obra	m	240.70	7.02	1,689.71	
1.3	Almacén de Obra	mes	6.00	835.00	5,010.00	
2	TRABAJOS PRELIMINARES				27,036.95	
2.1	Movilización y desmovilización de Maquinaria	VJE	2.00	3,500.40	7,000.80	
2.2	Limpieza de terreno - manual	m2	715.64	0.36	257.63	
2.3	Trazo de niveles y replanteo	m2	8,324.76	1.88	15,650.55	
2.4	Nivelación de Buzones en general	und	21.00	196.57	4,127.97	
3	MOVIMIENTO DE TIERRAS				936,596.16	
3.1	VEREDAS				56,599.73	
3.1.01	Demolición de veredas de concreto simple	m3	86.10	235.32	20,261.05	
3.1.02	Nivelación y apisonado en veredas	m2	1,827.36	3.49	6,377.49	
3.1.03	Mejoramiento de sub rasante con material afirmado e = 0.10 m	m3	184.56	155.00	28,606.80	
3.1.04	Eliminación de material excedente	m3	103.31	13.11	1,354.39	
3.2	CUNETAS				35,909.48	
3.2.01	Nivelación y apisonado en cunetas	m2	1,045.21	3.49	3,647.78	
3.2.02	Mejoramiento de sub rasante con material afirmado e = 0.10 m	m3	208.14	155.00	32,261.70	
3.3	GRADERÍO				17,902.61	
3.3.01	Demolición de Graderío	m3	35.85	235.32	8,436.22	
3.3.02	Corte a nivel de sub rasante con maquinaria	m3	122.55	5.01	613.98	
3.3.03	Nivelación y apisonado en Graderío	m2	237.84	3.49	830.06	

3.3.04	Mejoramiento de Subrasante con Material Afirmado e = 0.15 m	m3	35.68	155.00	5,530.40
3.3.05	Eliminación de Material excedente	m3	190.08	13.11	2,491.95
3.4	PAVIMENTO				792,604.22
3.4.01	Demolición de pavimento	m3	1,266.08	235.32	297,933.95
3.4.02	Corte a nivel de sub rasante con maquinaria	m3	5,675.60	5.01	28,434.76
3.4.03	Nivelación y compactación de subrasante con maquinaria	m2	6,202.62	4.28	26,547.21
3.4.04	Mejoramiento de sub rasante con material afirmado	m3	1,369.97	114.54	156,916.36
3.4.05	Mejoramiento de Sub Rasante con piedra Tmáx 4"	m3	1,550.66	111.93	173,565.37
3.4.06	Eliminación de Material excedente	m3	8,330.02	13.11	109,206.56
3.5	MUROS DE CONTENCION				32,862.39
3.5.01	Corte de terreno con maquinaria	m3	218.60	5.01	1,095.19
3.5.02	Nivelación y apisonado en muro de contención	m2	117.65	3.49	410.60
3.5.03	Mejoramiento de Sub Rasante con piedra Tmáx 4"	m3	23.53	111.93	2,633.71
3.5.04	Mejoramiento de Subrasante con material afirmado	m3	23.53	155.00	3,647.15
3.5.05	Relleno con Material bien graduado	m3	88.35	155.05	13,698.67
3.5.06	Filtro de grava con piedra tmáx 2"	m3	35.55	193.40	6,875.37
3.5.07	Tubería para drenaje Ø 2"	m	111.16	9.56	1,062.69
3.5.08	Eliminación de Material excedente	m3	262.32	13.11	3,439.02
3.6	BADEN				639.00
3.6.01	Nivelación y compactación de subrasante con maquinaria	m2	39.04	4.28	167.09
3.6.02	Mejoramiento de sub-rasante con material afirmado	m3	4.12	114.54	471.90
3.7	JARDINES				78.73
3.7.01	Suministro y Colocación de Tierra de Chacra	m3	1.86	42.33	78.73
4	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				1,090,485.21
4.1	VEREDAS				118,762.60
4.1.01	Concreto f'c = 140 Kg/cm ² en veredas y sardineles	m3	184.78	463.92	85,723.14
4.1.02	Encofrado y desencofrado de veredas y sardineles	m2	201.94	37.17	7,506.11
4.1.03	Juntas de Dilatación e=1", h=10cm	m	614.43	13.91	8,546.72
4.1.04	Tarrajeo en paredes internas y cabecera de sardineles	m2	428.26	30.30	12,976.28
4.1.05	Curado de concreto con aditivo	m2	1,831.21	2.19	4,010.35
4.2	CUNETAS				255,915.72

4.2.01	Concreto $f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ en cunetas	m3	300.62	487.00	146,401.94
4.2.02	Encofrado y desencofrado de cunetas	m2	1,634.17	37.19	60,774.78
4.2.03	Juntas de Dilatación $e=1"$	m	642.71	13.91	8,940.10
4.2.04	Tarrajeo en fondo, paredes internas, cabecera y sardineles	m2	1,177.59	30.30	35,680.98
4.2.05	Curado de concreto con aditivo	m2	1,880.33	2.19	4,117.92
4.3	GRADERÍO				36,353.99
4.3.01	Concreto $f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ - Graderío	m3	55.78	482.73	26,926.68
4.3.02	Encofrado y desencofrado de Graderío	m2	138.59	37.19	5,154.16
4.3.03	Juntas de Dilatación $e=1"$	m	83.40	13.91	1,160.09
4.3.04	Tarrajeo en graderío	m2	99.43	30.30	3,012.73
4.3.05	Curado de concreto con aditivo	m2	45.81	2.19	100.32
4.4	PAVIMENTO				669,876.09
4.4.01	Concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en losas	m3	1,085.58	499.10	541,812.98
4.4.02	Encofrado y desencofrado en losa de pavimento	m2	800.07	37.19	29,754.60
4.4.03	Juntas de Dilatación $e=1"$, en pistas	m	3,817.43	13.91	53,100.45
4.4.04	Juntas de Contracción en pistas	m	1,804.97	14.34	25,883.27
4.4.05	Curado de concreto con aditivo	m2	5,453.33	2.19	11,942.79
4.4.06	Pasadores Dowell	kg	1,878.37	3.93	7,381.99
4.5	MUROS DE CONTENCIÓN				282.00
4.5.01	Solado para zapatas de $4"$, $f_c=100 \text{ kg/cm}^2$	m2	11.76	23.98	282.00
4.6	BADÉN				3,897.97
4.6.01	Concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en badén	m3	7.81	499.10	3,897.97
4.7	JARDINES				5,396.84
4.7.01	Concreto $f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ en jardineras	m3	1.66	482.73	801.33
4.7.02	Encofrado y desencofrado de jardineras	m2	81.62	37.19	3,035.45
4.7.03	Juntas de Dilatación $e=1"$, $h=10\text{cm}$	m	48.40	13.91	673.24
4.7.04	Tarrajeo de jardineras	m2	26.96	30.30	816.89
4.7.05	Curado de concreto con aditivo	m2	31.93	2.19	69.93
5	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				110,047.71
5.1	MUROS DE CONTENCIÓN				85,981.59
5.1.01	Concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en muros de contención	m3	85.88	499.09	42,861.85

5.1.02	Acero de refuerzo en muros de contención	kg	4,386.65	4.39	19,257.39
5.1.03	Encofrado y desencofrado de muros de contención	m2	439.41	37.19	16,341.66
5.1.04	Tarrajeo en paredes de muros de contención	m2	209.60	30.30	6,350.88
5.1.05	Curado de concreto con aditivo	m2	534.16	2.19	1,169.81
5.2	ALCANTARILLAS				24,066.12
5.2.01	Concreto f'c = 210 kg/cm2 en alcantarillas	m3	21.93	499.09	10,945.04
5.2.02	Acero de refuerzo fy = 4200 Kg/cm ² en muros de alcantarilla	kg	1,079.00	4.39	4,736.81
5.2.03	Encofrado y desencofrado en alcantarillas	m2	148.75	37.19	5,532.01
5.2.04	Tarrajeo en paredes de alcantarillas	m2	72.40	30.30	2,193.72
5.2.05	Curado de concreto con aditivo	m2	98.51	2.19	215.74
5.2.06	Colocación de Tapas de Caja	und	9.00	49.20	442.80
6	VARIOS,LIMPIEZA,JARDINERIA				209,824.14
6.1	Reparación de tuberías	GLB	1.00	10,525.00	10,525.00
6.2	Pintura	m2	333.04	27.89	9,288.49
6.3	Baranda de protección	m	330.50	240.65	79,534.83
6.4	Rejilla	m2	46.25	109.10	5,045.88
6.5	Limpieza Final de Obra	m2	8,884.29	0.48	4,264.46
6.6	Instalación de Placa Recordatoria	und	1.00	950.50	950.50
6.7	Flete Terrestre	GLB	1.00	100,215.00	100,215.00
	SUB TOTAL				2,381,737.90
	GASTOS GENERALES (10%)				238,173.79
	UTILIDAD (5%)				119,086.89
				=====	
	SUB_TOTAL				2,738,998.58
	IGV (18%)				493,019.74
	VALOR REFERENCIAL				3,232,018.33
	Gastos de elaboración de Expediente Técnico				30,800.00
	Gastos de Supervisión y Liquidación				113,083.12
	TOTAL PRESUPUESTO				3,375,901.45

SON : TRES MILLONES TRESCIENTOS SETENTICINCO MIL NOVECIENTOS UNO Y 45/100 NUEVOS SOLES

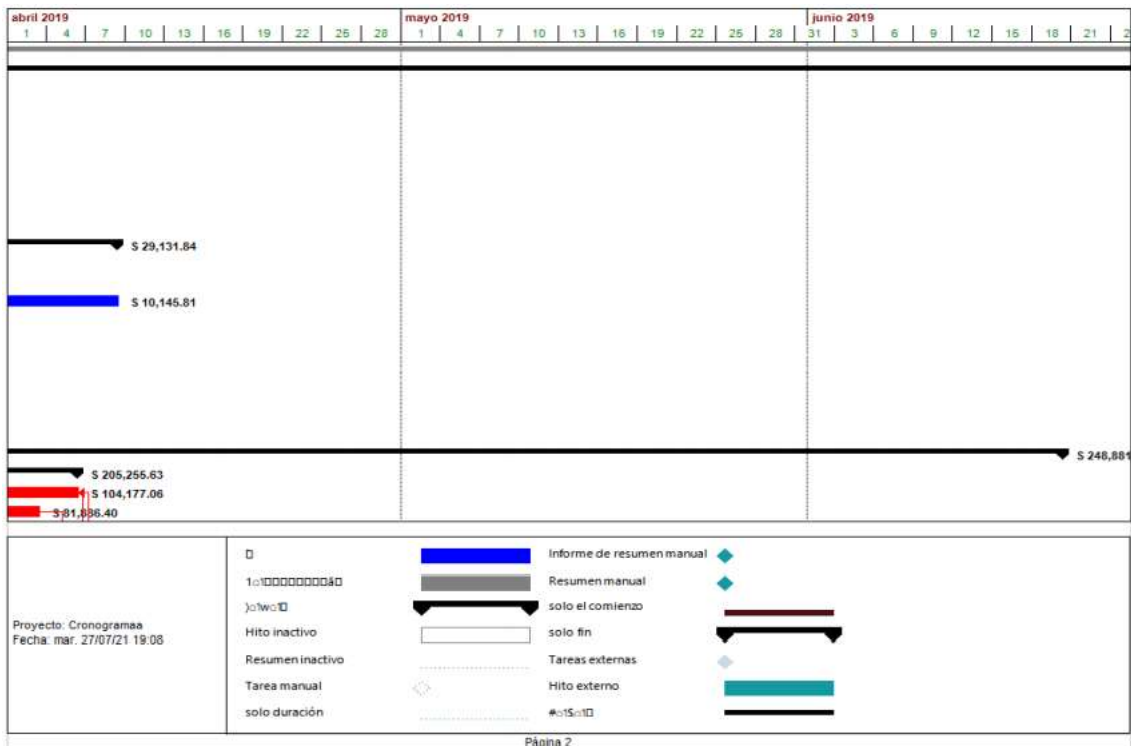
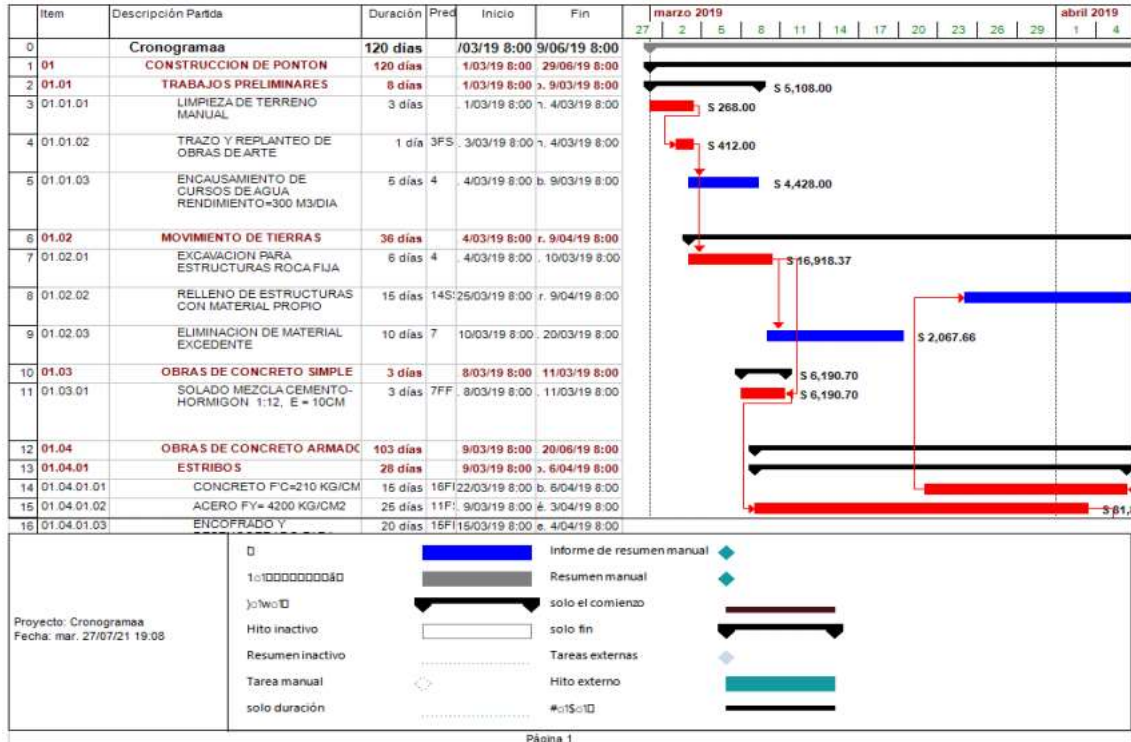
Para mayor detalle del presupuesto correspondiente a la obra 2: “Mejoramiento y ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, distrito de Guzmango- Contumazá – Cajamarca.”, revisar el enlace:

<https://1drv.ms/x/s!A1VWRDxl7TuwR-Cay2uRRNu7HAI?e=5N6sEr>

Anexo 6: Cronograma de la obra 1

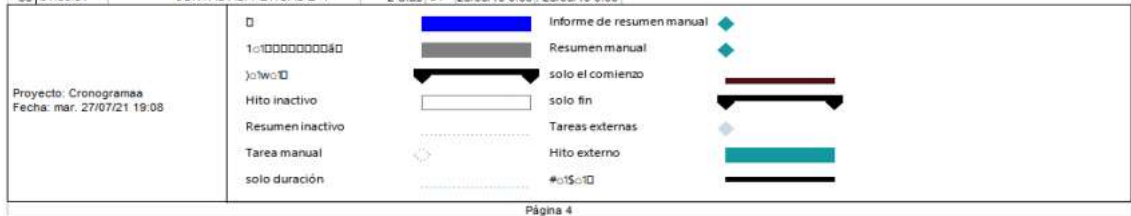
Figura 28

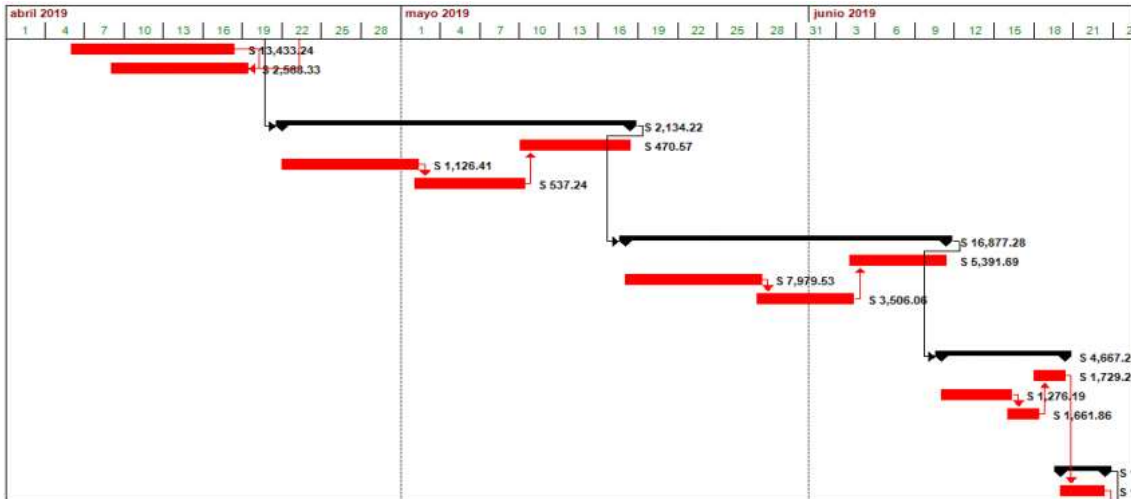
Cronograma de la obra 1





Item	Descripción Partida	Duración	Pred	Inicio	Fin	marzo 2019	abril 2019
19	01.04.02.02 ACERO FY= 4200 KG/CM2	12 días		6/04/19 8:00	18/04/19 8:00		
20	01.04.02.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRIBOS	10 días	19F	9/04/19 8:00	19/04/19 8:00		
21	01.04.03 VIGA DIAFRAGMA	26 días	17	22/04/19 8:00	18/05/19 8:00		
22	01.04.03.01 CONCRETO F'C=210 KG/CM	8 días	24	10/05/19 8:00	18/05/19 8:00		
23	01.04.03.02 ACERO FY= 4200 KG/CM2	10 días		22/04/19 8:00 e.	2/05/19 8:00		
24	01.04.03.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRIBOS	8 días	23	2/05/19 8:00	10/05/19 8:00		
25	01.04.04 LOSA MACIZA-TABLERO	24 días	21	18/05/19 8:00	11/06/19 8:00		
26	01.04.04.01 CONCRETO F'C=210 KG/CM	7 días	28	4/06/19 8:00	11/06/19 8:00		
27	01.04.04.02 ACERO FY= 4200 KG/CM2	10 días		18/05/19 8:00	28/05/19 8:00		
28	01.04.04.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRIBOS	7 días	27	28/05/19 8:00 r.	4/06/19 8:00		
29	01.04.05 VEREDA	9 días	25	11/06/19 8:00	20/06/19 8:00		
30	01.04.05.01 CONCRETO F'C=210 KG/CM	2 días	32	18/06/19 8:00	20/06/19 8:00		
31	01.04.05.02 ACERO FY= 4200 KG/CM2	5 días		11/06/19 8:00	16/06/19 8:00		
32	01.04.05.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ESTRIBOS	2 días	31	16/06/19 8:00	18/06/19 8:00		
33	01.05 FALSO PUENTE	3 días		20/06/19 8:00	23/06/19 8:00		
34	01.05.01 FALSO PUENTE	3 días	30	20/06/19 8:00	23/06/19 8:00		
35	01.06 JUNTAS	2 días		23/06/19 8:00	25/06/19 8:00		
36	01.06.01 JUNTAS ASFALTICAS E=1"	2 días	34	23/06/19 8:00	25/06/19 8:00		

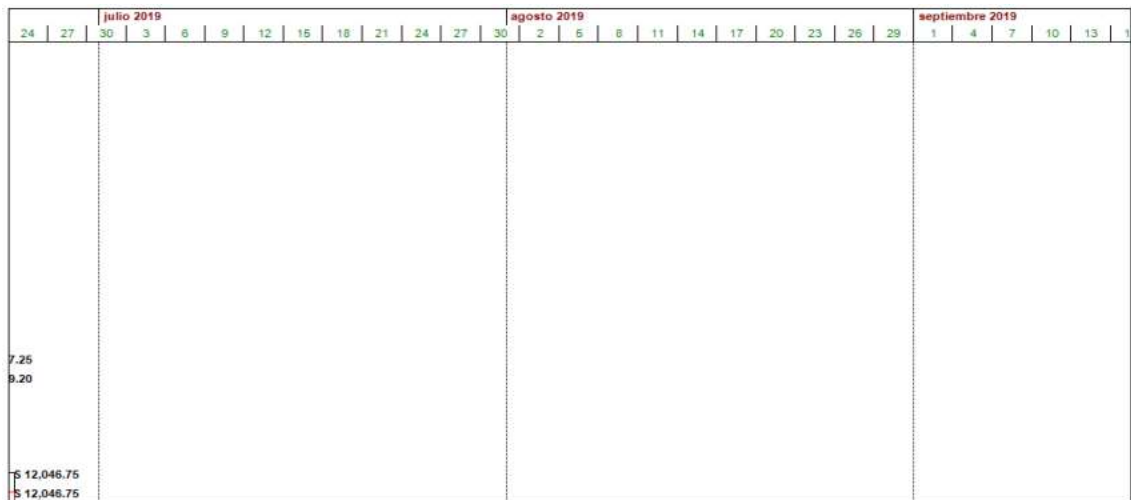




Proyecto: Cronograma
 Fecha: mar. 27/07/21 19:08

<ul style="list-style-type: none"> Informe de resumen manual Resumen manual solo el comienzo solo fin Tareas externas Hito externo #o:1o:1o 	<ul style="list-style-type: none"> Informe de resumen manual Resumen manual solo el comienzo solo fin Tareas externas Hito externo #o:1o:1o
--	--

Página 5



Proyecto: Cronograma
 Fecha: mar. 27/07/21 19:08

<ul style="list-style-type: none"> Informe de resumen manual Resumen manual solo el comienzo solo fin Tareas externas Hito externo #o:1o:1o 	<ul style="list-style-type: none"> Informe de resumen manual Resumen manual solo el comienzo solo fin Tareas externas Hito externo #o:1o:1o
--	--

Página 6

Item	Descripción Parida	Duración	Pred	Inicio	Fin	marzo 2019														abril 2019			
						27	2	5	8	11	14	17	20	23	26	29	1	4					
39	01.07.01	MORTERO E= 26MM C/A = 1:2, LOSA MACIZA - TABLERO	1 día	33	23/06/19 8:00	24/06/19 0:00																	
40	01.07.02	MORTERO E= 26MM C/A = 1:4, VEREDA	1 día	39	24/06/19 8:00	25/06/19 8:00																	
41	01.08	APOYOS	4 días		23/06/19 8:00	27/06/19 8:00																	
42	01.08.01	APOYO FIJO CON ACERRO CORRUGADO	2 días	34	23/06/19 8:00	25/06/19 8:00																	
43	01.08.02	APOYO MOVIL	2 días	42	25/06/19 8:00	27/06/19 8:00																	
44	01.09	CARPINTERIA METALICA	3 días		25/06/19 8:00	28/06/19 8:00																	
45	01.09.01	BARANDA DE TUBO F" G" 2"	3 días	38	25/06/19 8:00	28/06/19 8:00																	
46	01.10	SISTEMA DE DRENAJE	1 día		28/06/19 8:00	29/06/19 8:00																	
47	01.10.01	DRENAJE TUBERIA PVC SAL 4"	1 día	45	28/06/19 8:00	29/06/19 8:00																	

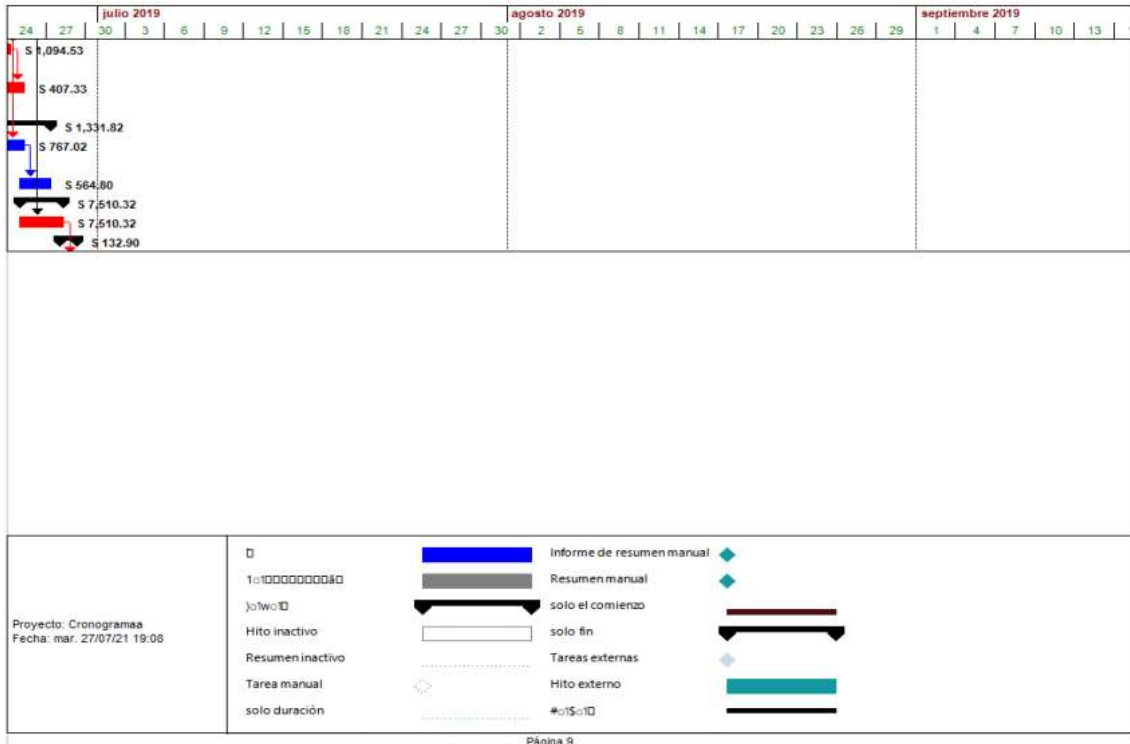
Proyecto: Cronograma Fecha: mar. 27/07/21 19:08	D		Informe de resumen manual	
	1o10000000000		Resumen manual	
	yo1wo1		solo el comienzo	
	Hito inactivo		solo fin	
	Resumen inactivo		Tareas externas	
	Tarea manual		Hito externo	
	solo duración		#o15o10	

Página 7

abril 2019										mayo 2019										junio 2019										
1	4	7	10	13	16	19	22	25	28	1	4	7	10	13	16	19	22	25	28	31	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30

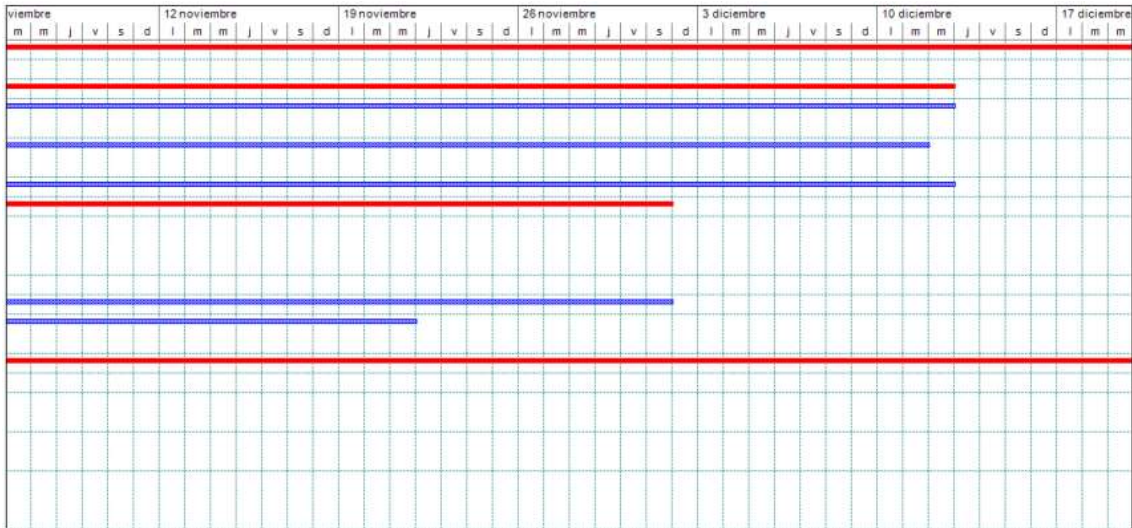
Proyecto: Cronograma Fecha: mar. 27/07/21 19:08	D		Informe de resumen manual	
	1o10000000000		Resumen manual	
	yo1wo1		solo el comienzo	
	Hito inactivo		solo fin	
	Resumen inactivo		Tareas externas	
	Tarea manual		Hito externo	
	solo duración		#o15o10	

Página 8



Nota: Esta imagen muestra el cronograma de la obra 1: “Mejoramiento del servicio de transitabilidad del camino vecinal mediante la construcción de un puente carrozable sobre el río Santa Rosa del distrito de Ninabamba, prov. de Santa Cruz - departamento de Cajamarca.” con la fecha de inicio, fecha de fin y duración por cada actividad. Para mayor detalle revisar el enlace en donde podrás encontrar el cronograma en formato Pdf., Project y Ppt.:

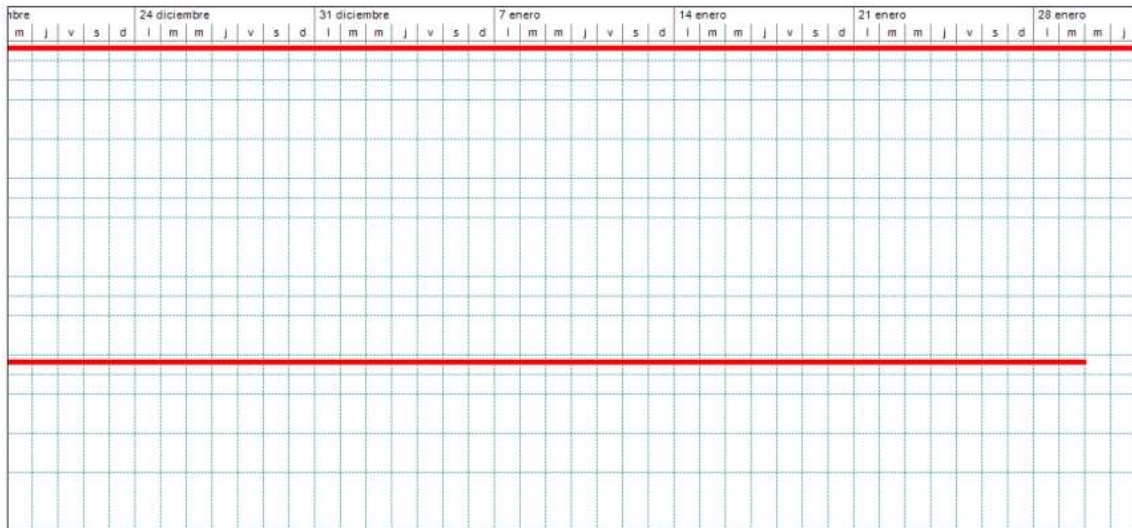
https://1drv.ms/u/s!AIVWRDxl7TuwSON_3oRUsA-lkBg?e=IijXsA



Proyecto: 12.1 Cronograma de Ejecución Física Gantt
 Fecha: mar. 27/07/21 19:20

Tarea		Hito externo		Informe de resumen manual	
División		Tarea inactiva		Resumen manual	
Hito		Hito inactivo		Sólo el comienzo	
Resumen		Resumen inactivo		Sólo fin	
Resumen del proyecto		Tarea manual		Progreso	
Tareas externas		Sólo duración		Fecha límite	

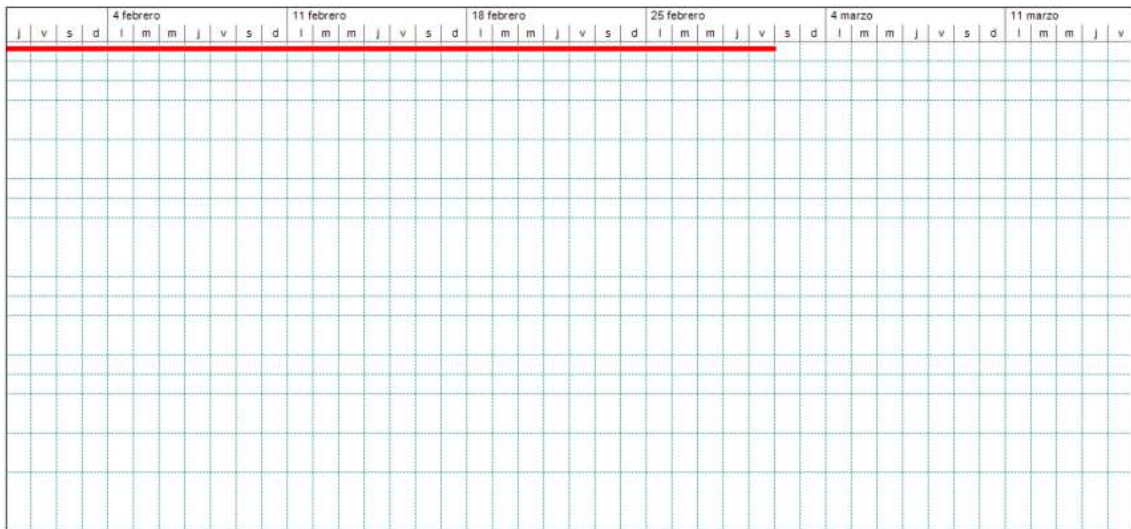
Página 3



Proyecto: 12.1 Cronograma de Ejecución Física Gantt
 Fecha: mar. 27/07/21 19:20

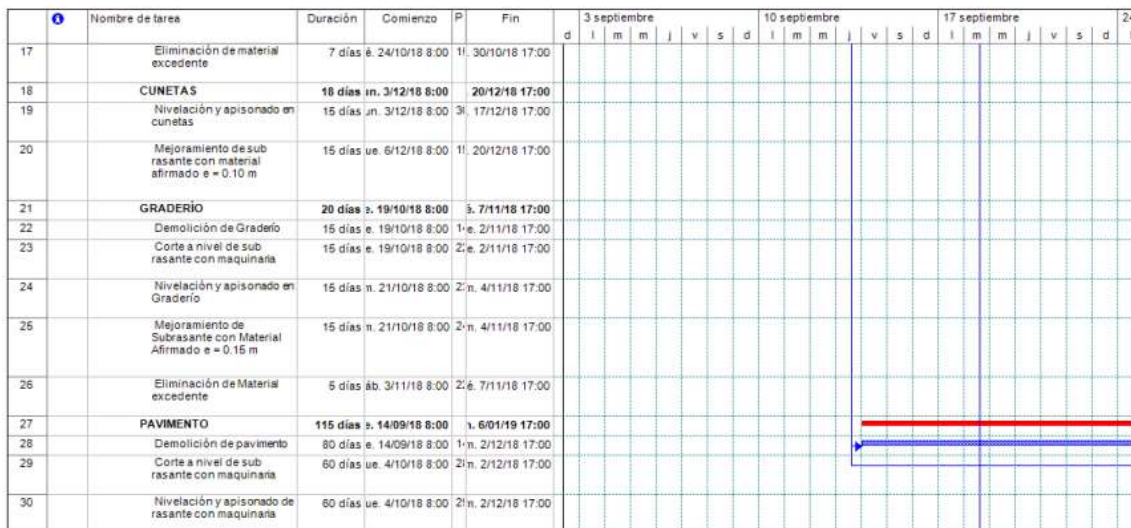
Tarea		Hito externo		Informe de resumen manual	
División		Tarea inactiva		Resumen manual	
Hito		Hito inactivo		Sólo el comienzo	
Resumen		Resumen inactivo		Sólo fin	
Resumen del proyecto		Tarea manual		Progreso	
Tareas externas		Sólo duración		Fecha límite	

Página 4



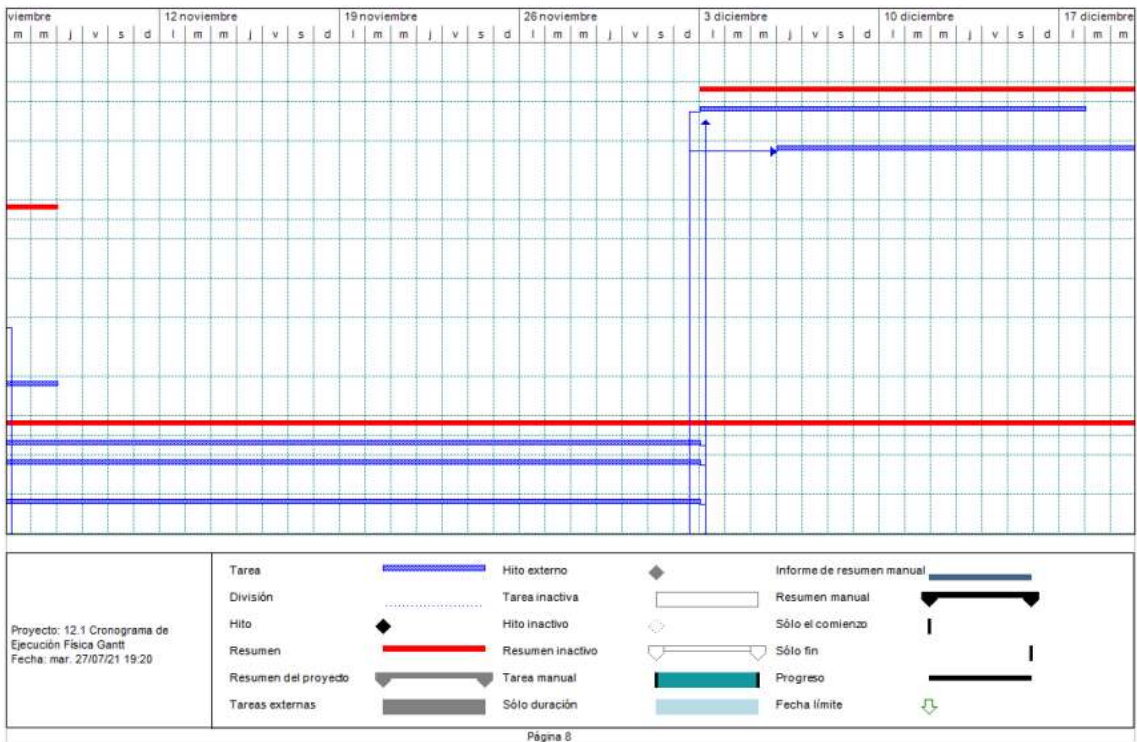
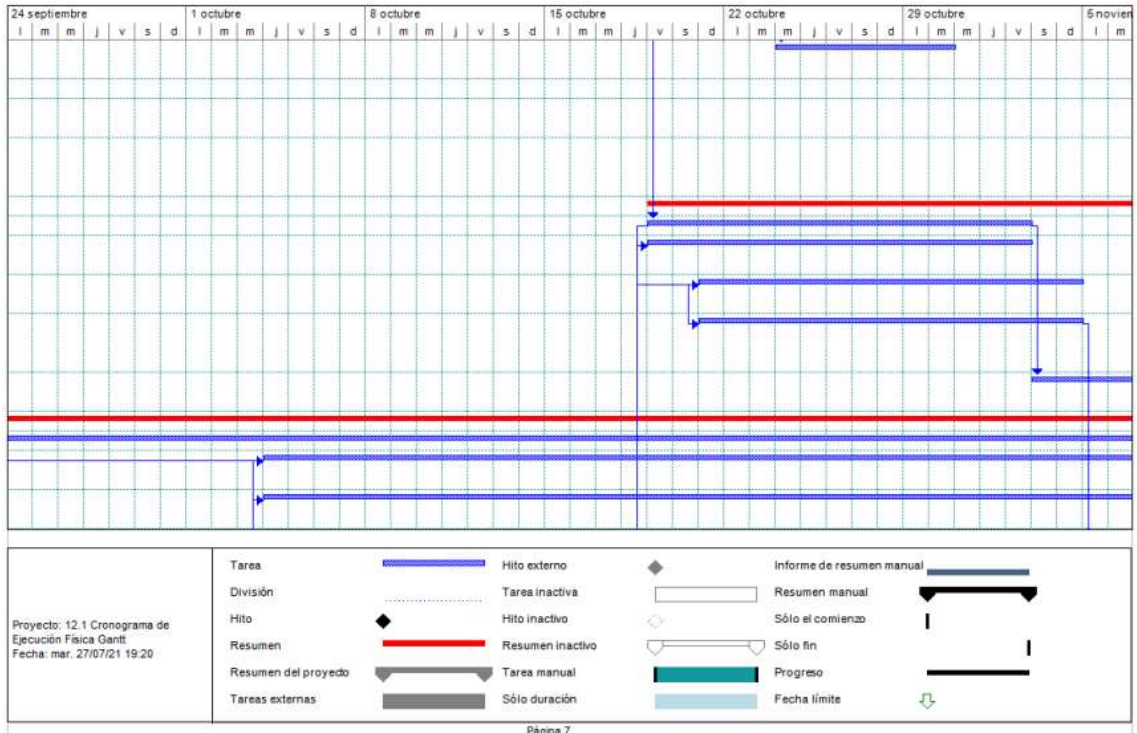
Proyecto: 12.1 Cronograma de Ejecución Física Gantt Fecha: mar. 27/07/21 19:20	Tarea		Hito externo		Informe de resumen manual	
	División		Tarea inactiva		Resumen manual	
	Hito		Hito inactivo		Sólo el comienzo	
	Resumen		Resumen inactivo		Sólo fin	
	Resumen del proyecto		Tarea manual		Progreso	
	Tareas externas		Sólo duración		Fecha límite	

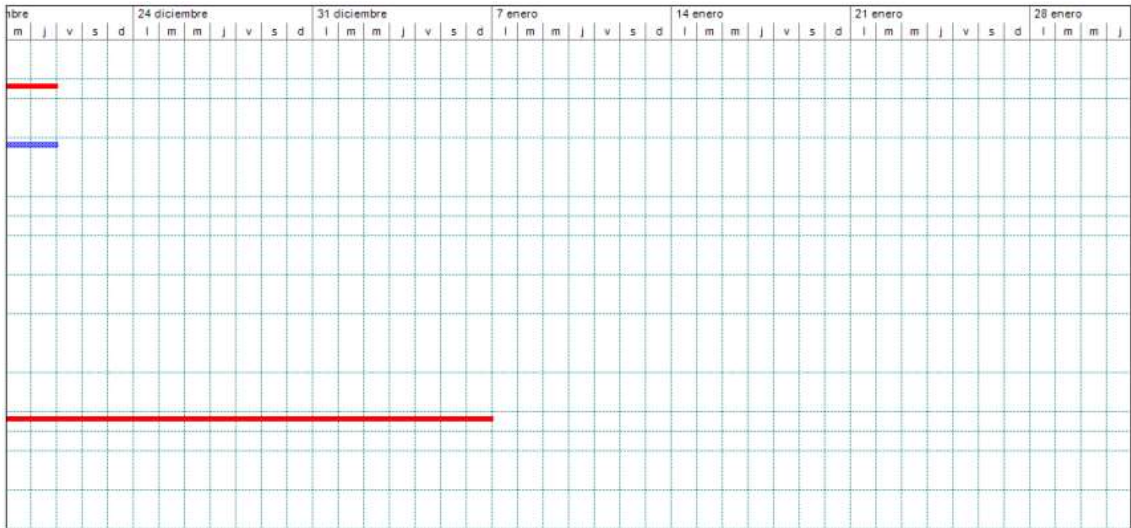
Página 5



Proyecto: 12.1 Cronograma de Ejecución Física Gantt Fecha: mar. 27/07/21 19:20	Tarea		Hito externo		Informe de resumen manual	
	División		Tarea inactiva		Resumen manual	
	Hito		Hito inactivo		Sólo el comienzo	
	Resumen		Resumen inactivo		Sólo fin	
	Resumen del proyecto		Tarea manual		Progreso	
	Tareas externas		Sólo duración		Fecha límite	

Página 6

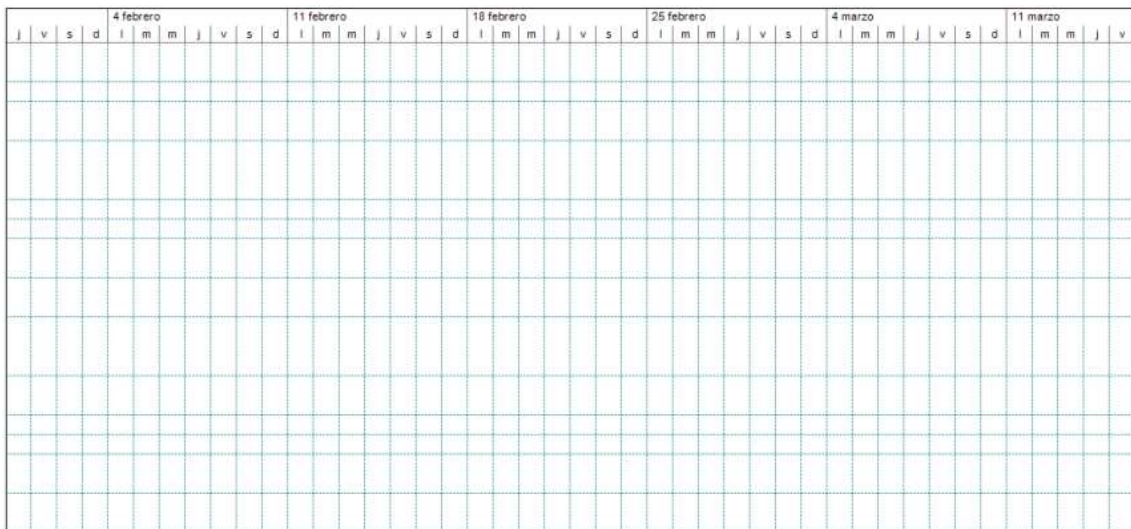




Proyecto: 12.1 Cronograma de Ejecución Física Gantt
 Fecha: mar. 27/07/21 19:20

Tarea		Hito externo		Informe de resumen manual	
División		Tarea inactiva		Resumen manual	
Hito		Hito inactivo		Sólo el comienzo	
Resumen		Resumen inactivo		Sólo fin	
Resumen del proyecto		Tarea manual		Progreso	
Tareas externas		Sólo duración		Fecha límite	

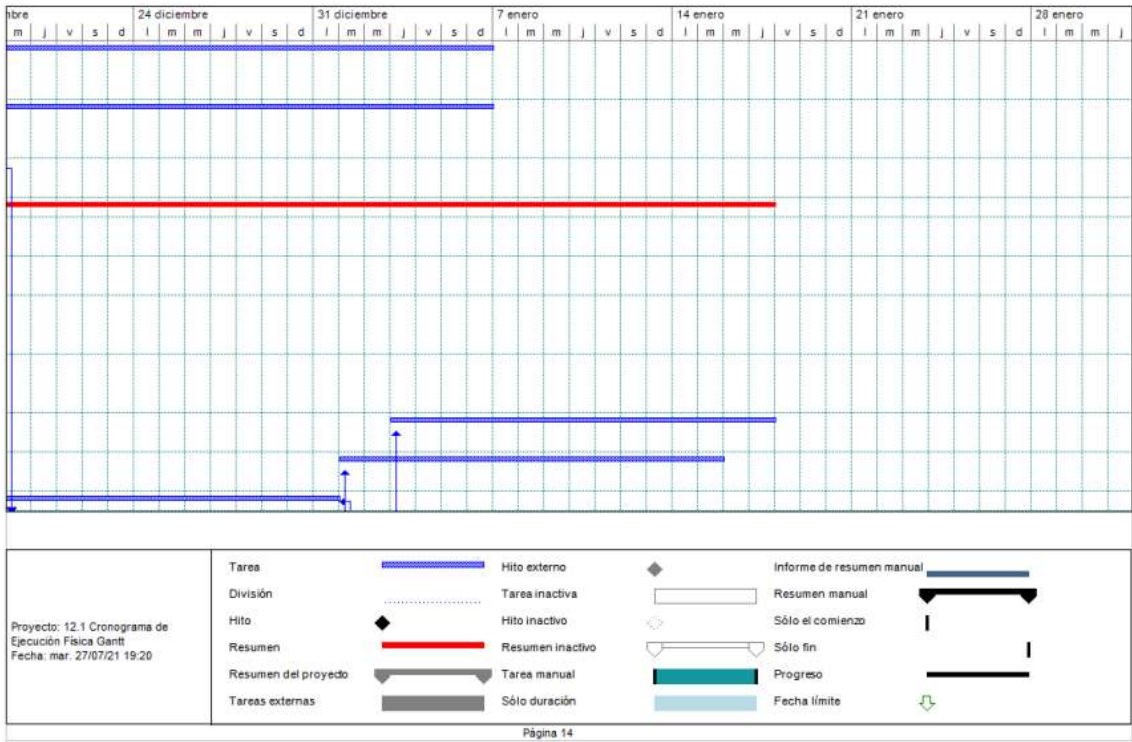
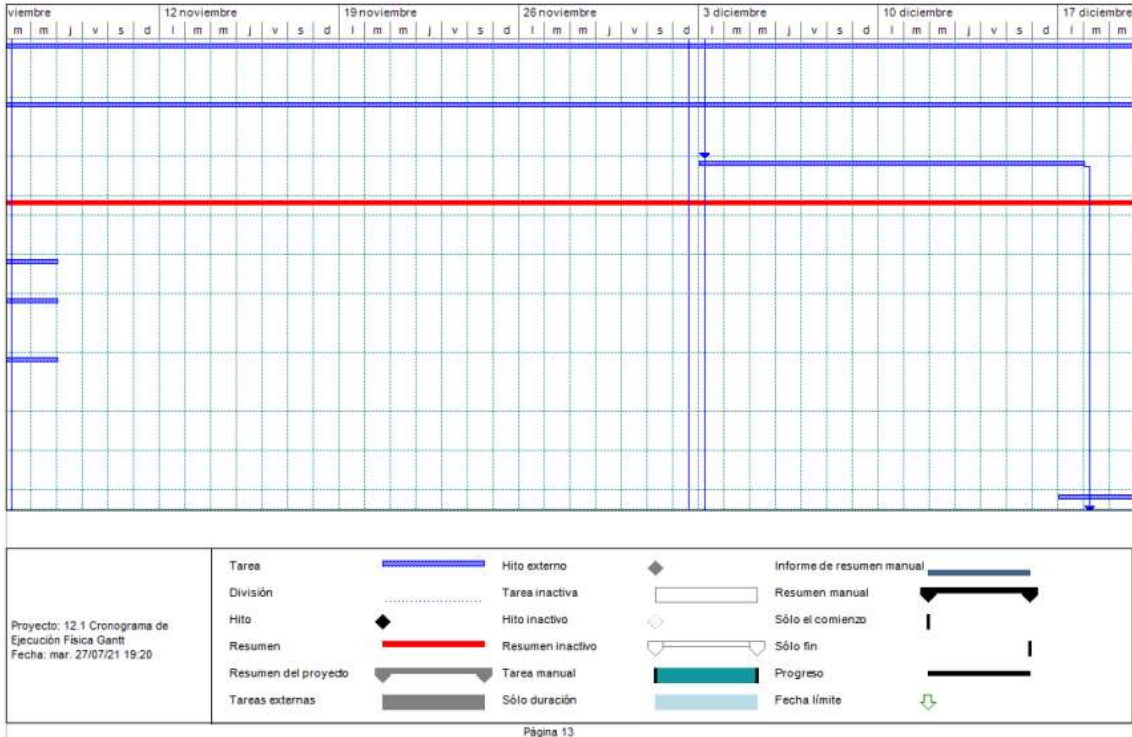
Página 9

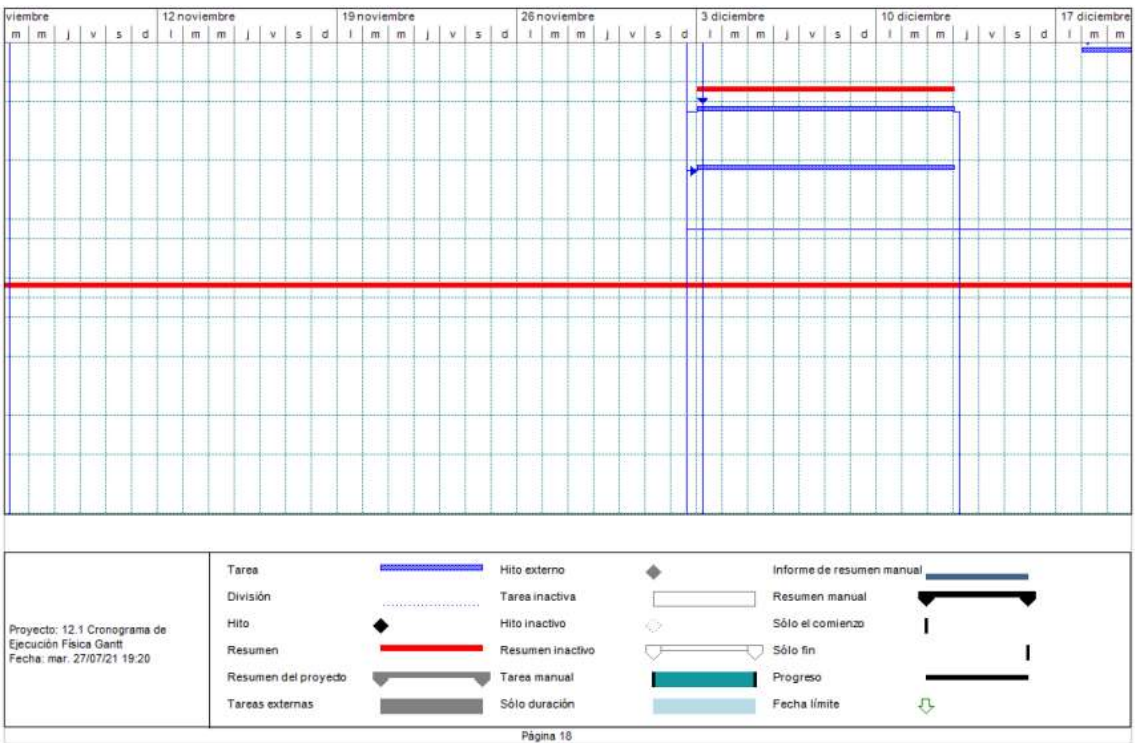
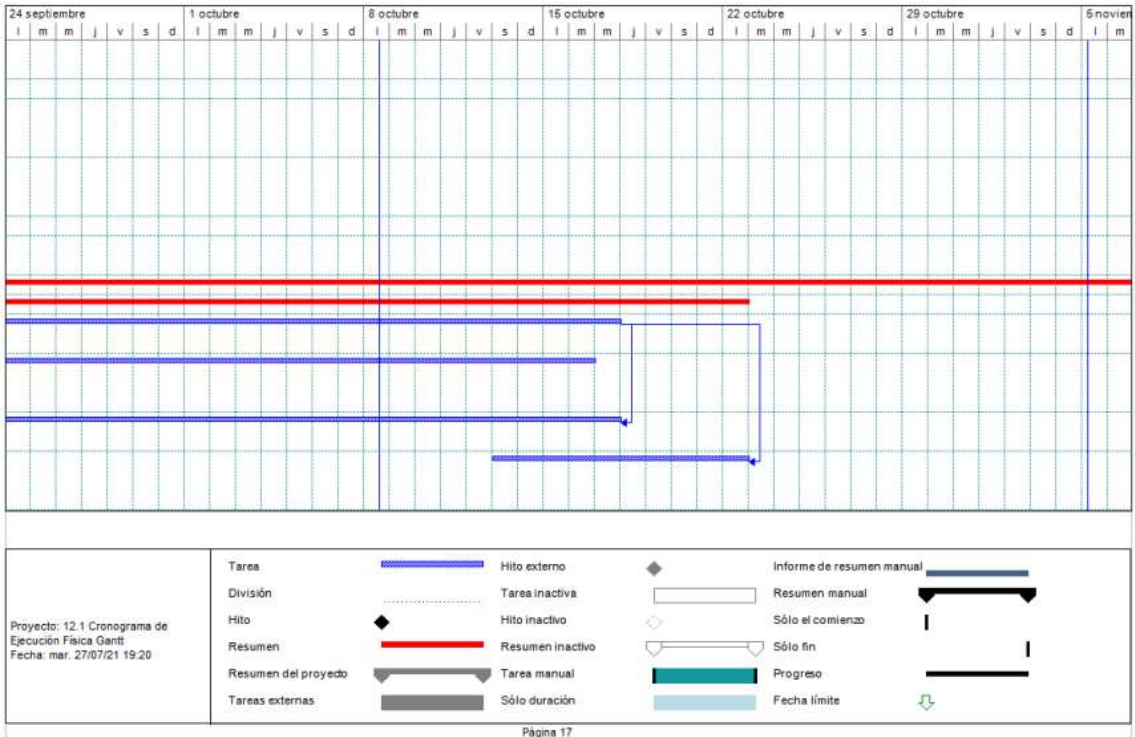


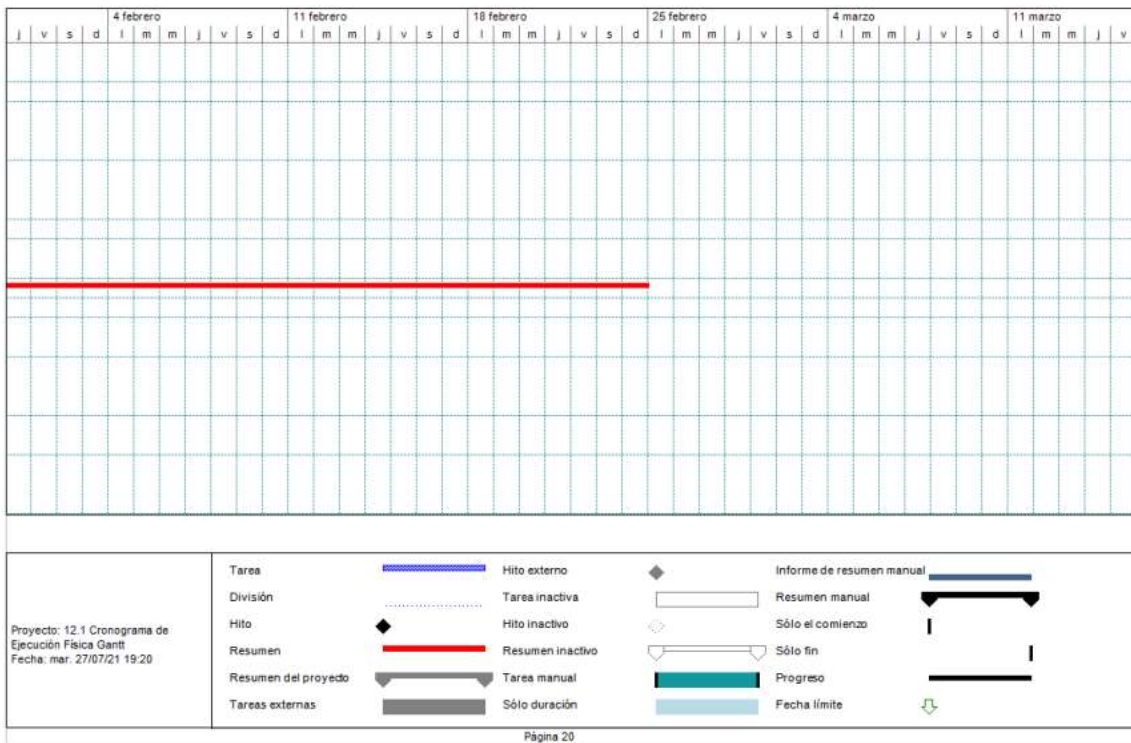
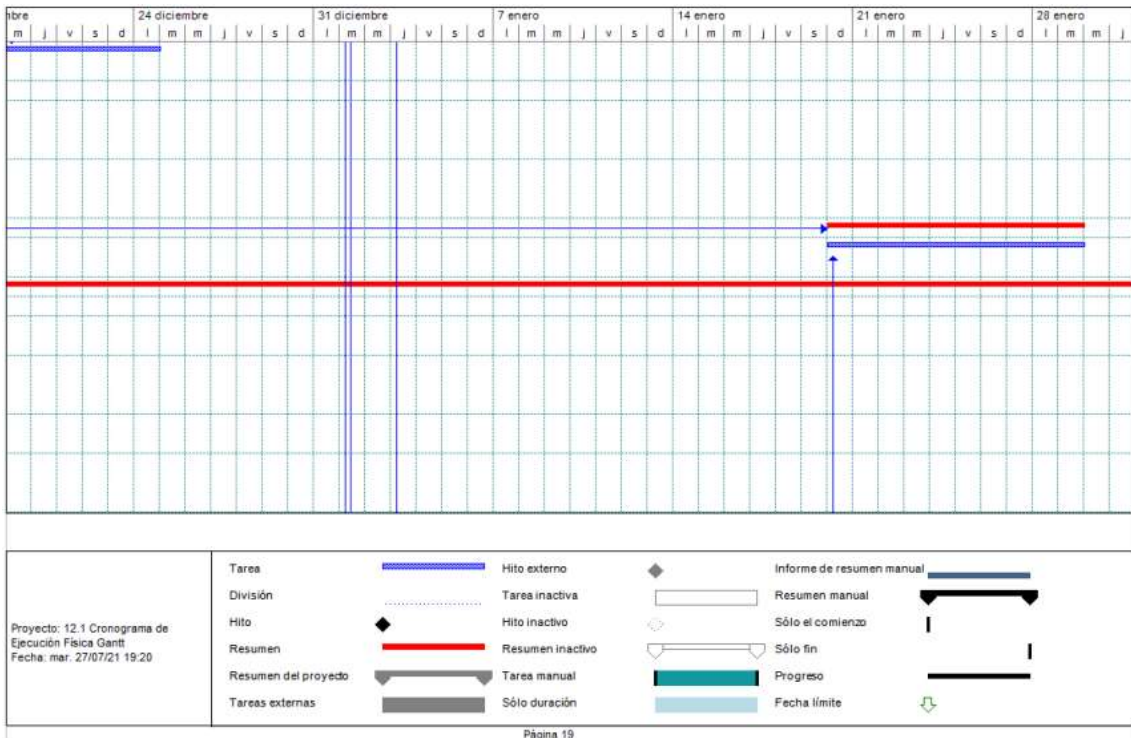
Proyecto: 12.1 Cronograma de Ejecución Física Gantt
 Fecha: mar. 27/07/21 19:20

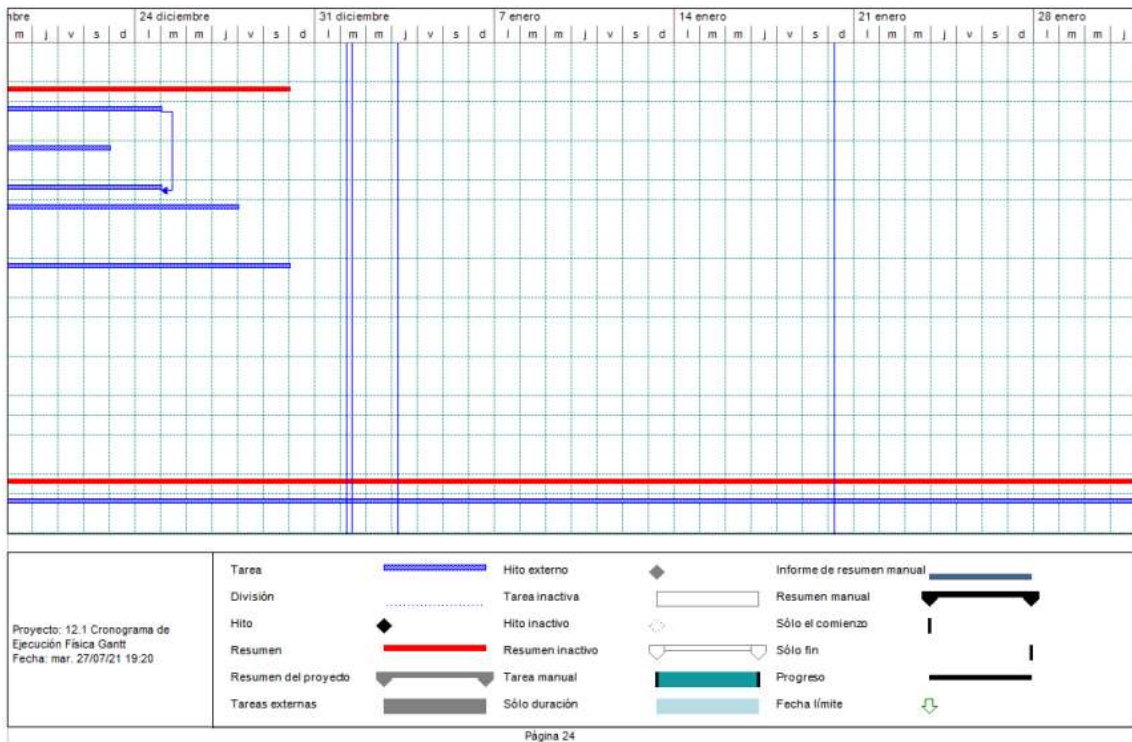
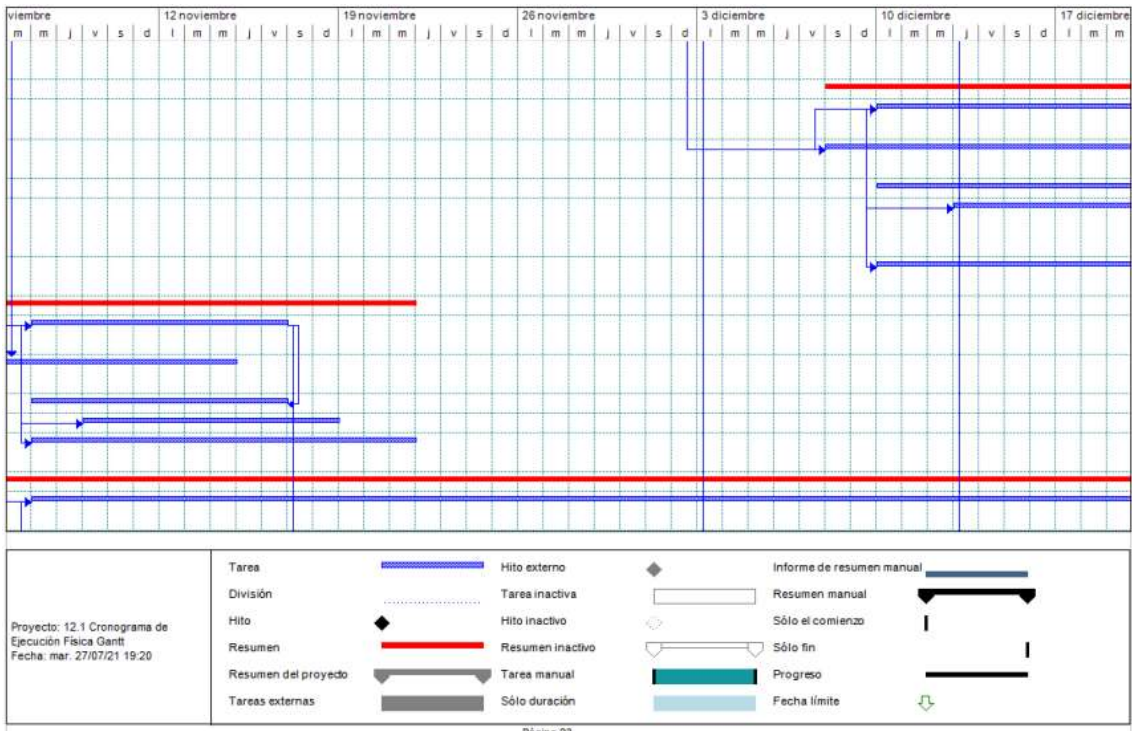
Tarea		Hito externo		Informe de resumen manual	
División		Tarea inactiva		Resumen manual	
Hito		Hito inactivo		Sólo el comienzo	
Resumen		Resumen inactivo		Sólo fin	
Resumen del proyecto		Tarea manual		Progreso	
Tareas externas		Sólo duración		Fecha límite	

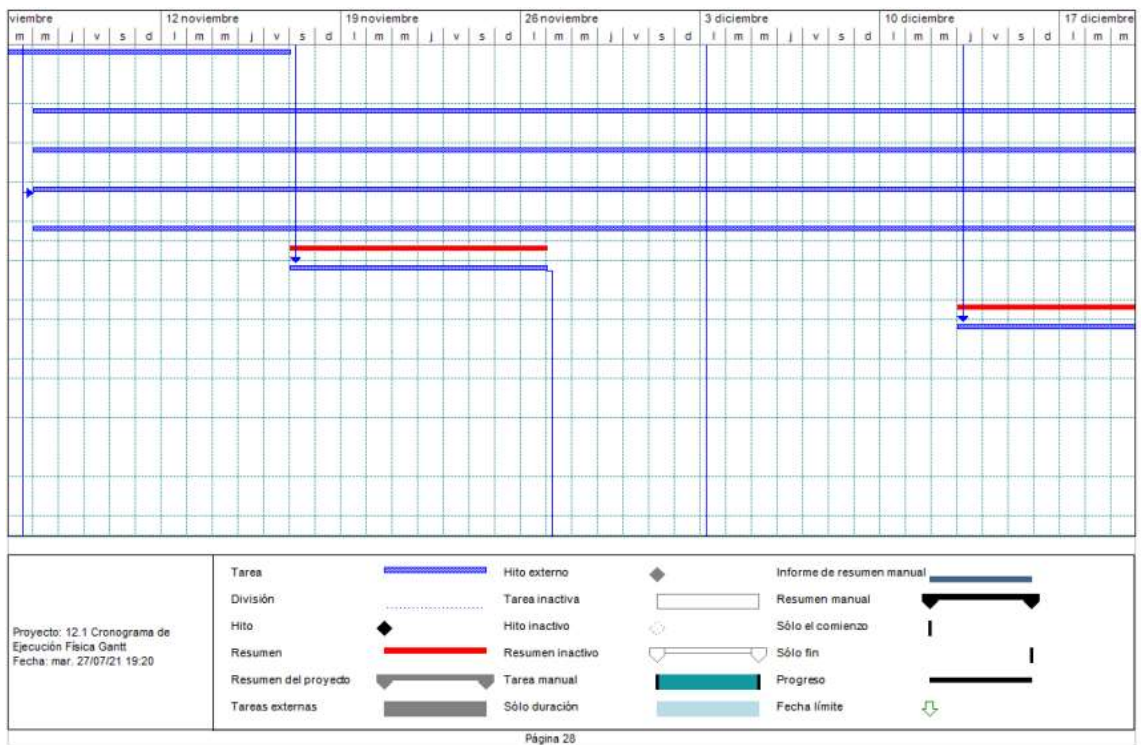
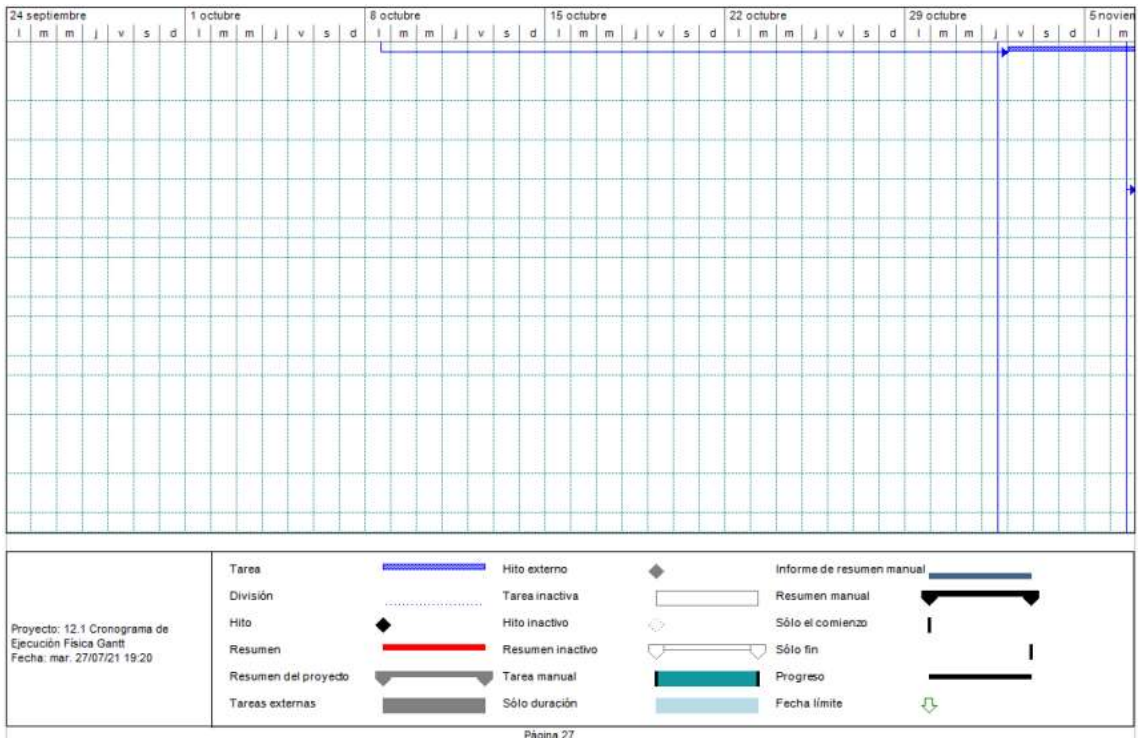
Página 10

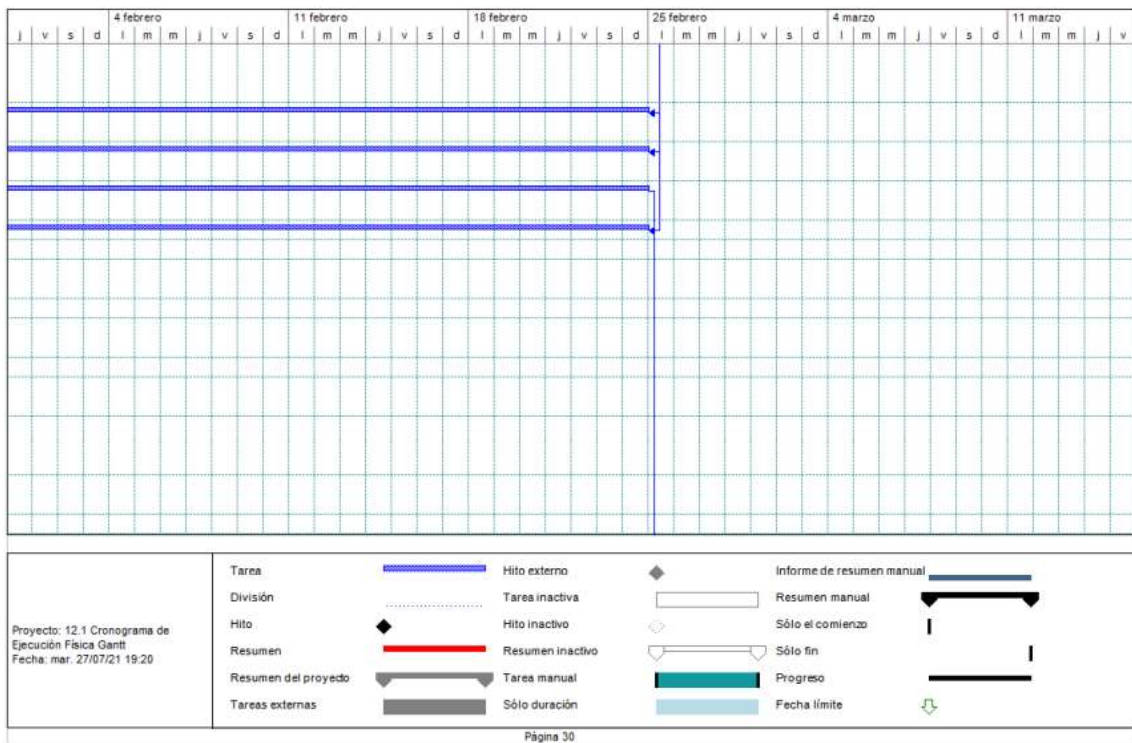
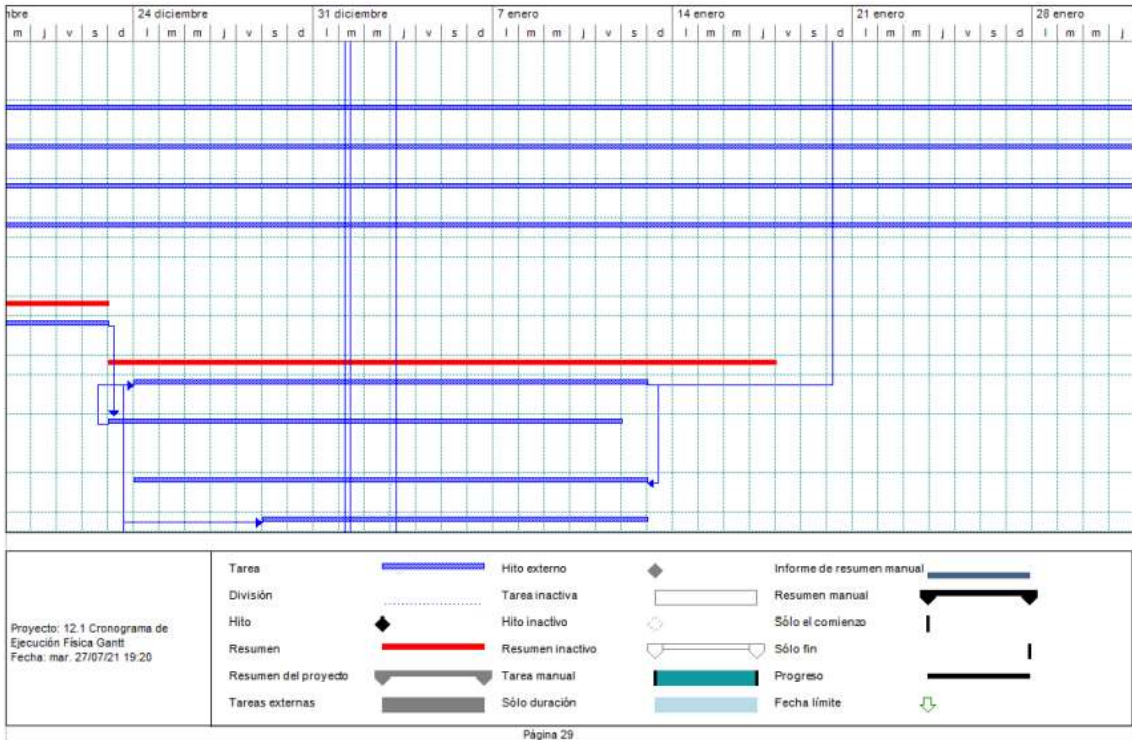


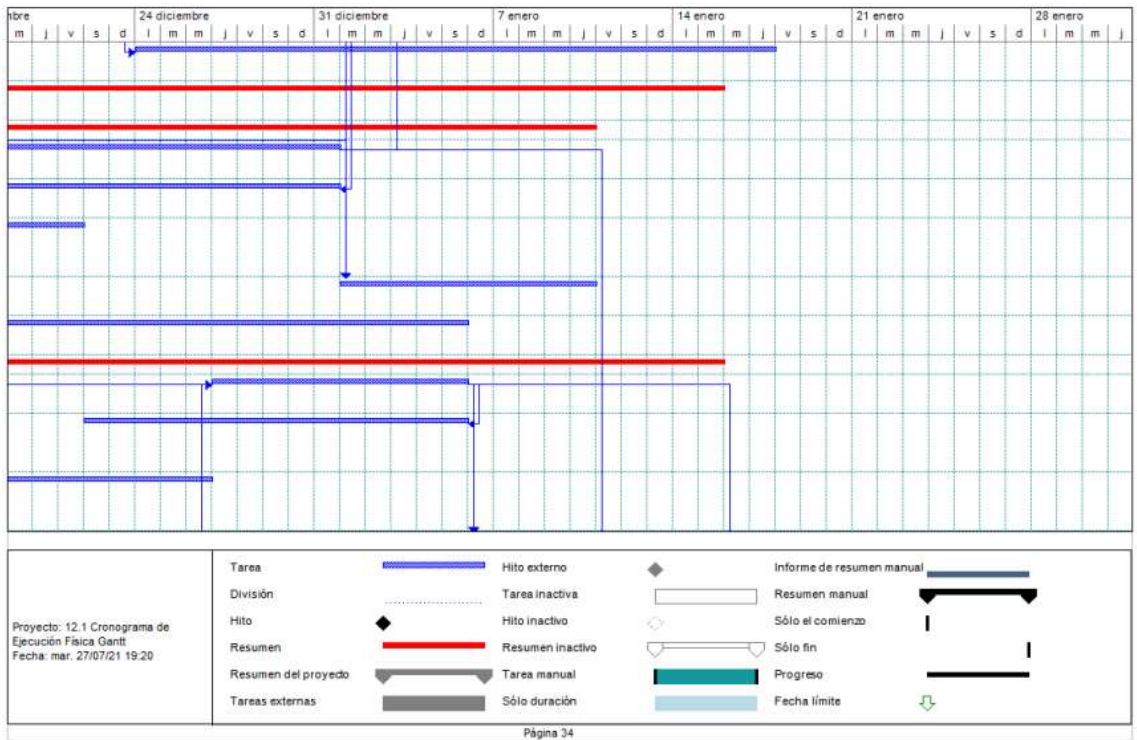
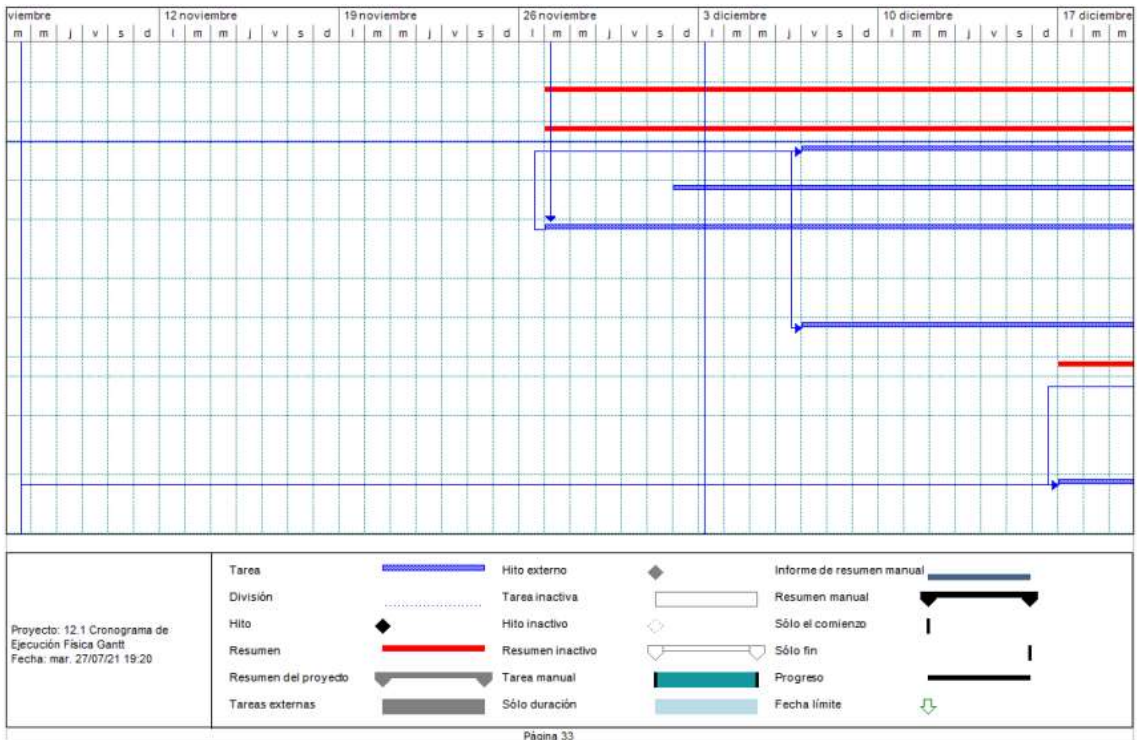


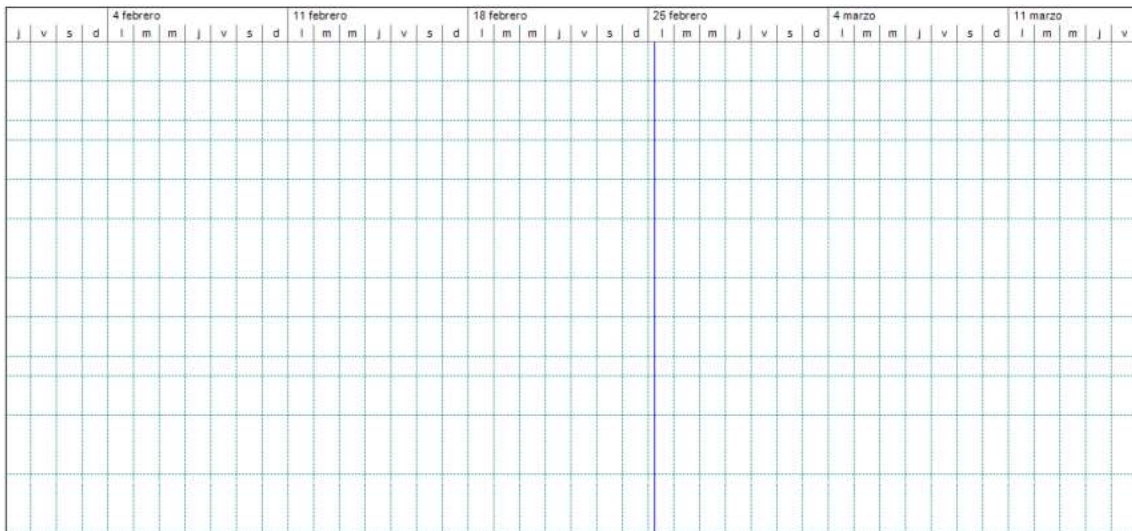








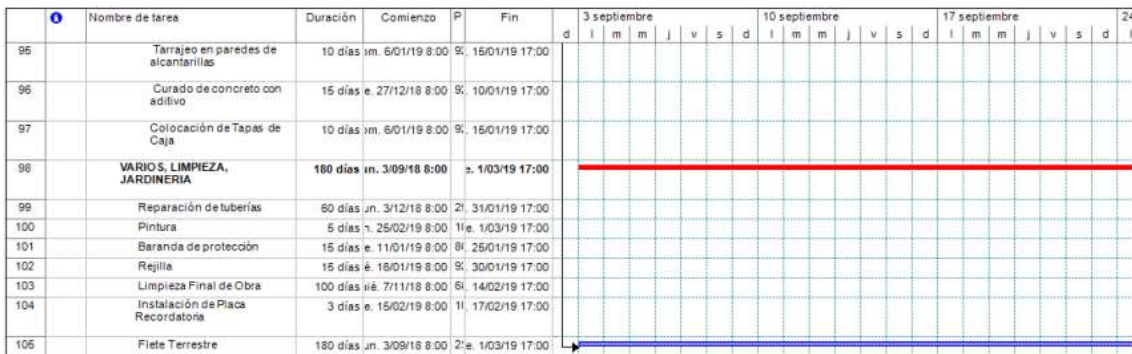




Proyecto: 12.1 Cronograma de Ejecución Física Gantt
 Fecha: mar. 27/07/21 19:20

Tarea		Hito externo		Informe de resumen manual	
División		Tarea inactiva		Resumen manual	
Hito		Hito inactivo		Sólo el comienzo	
Resumen		Resumen inactivo		Sólo fin	
Resumen del proyecto		Tarea manual		Progreso	
Tareas externas		Sólo duración		Fecha límite	

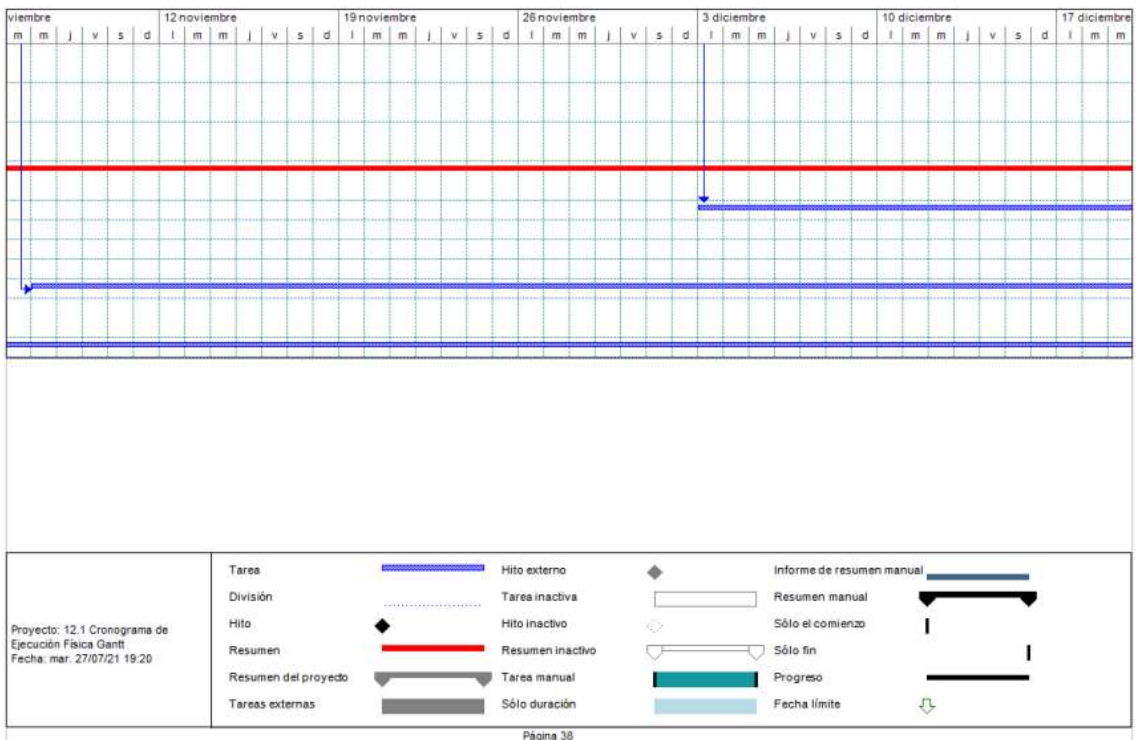
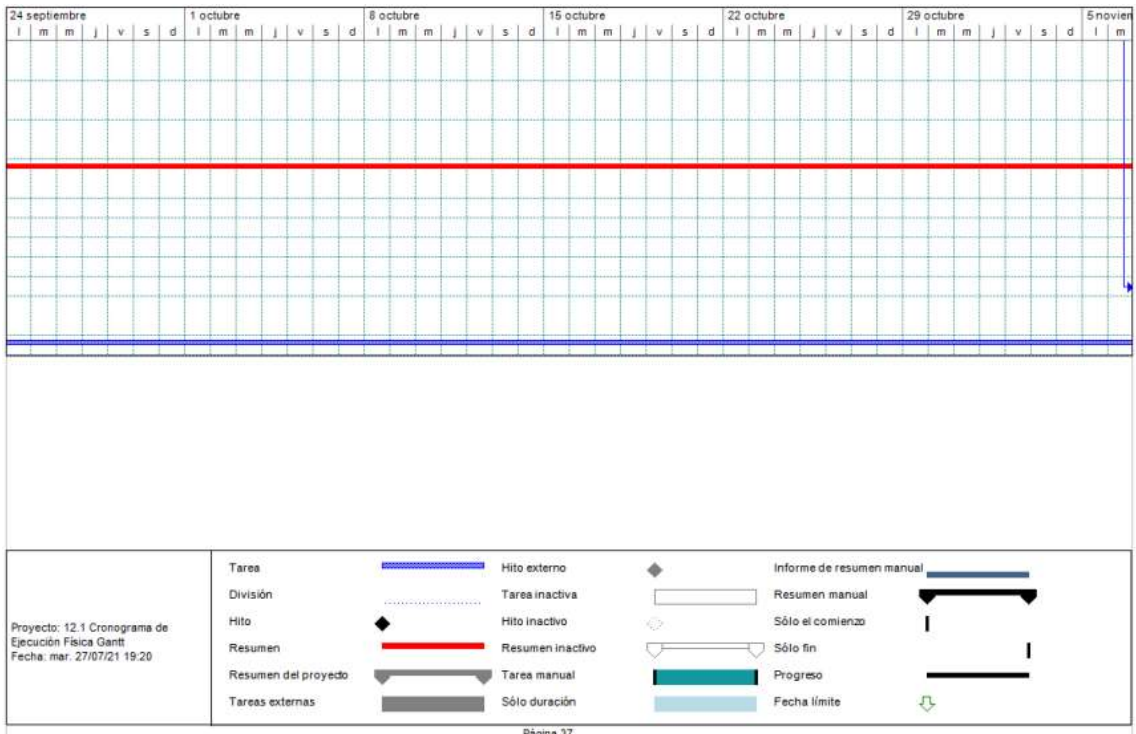
Página 35

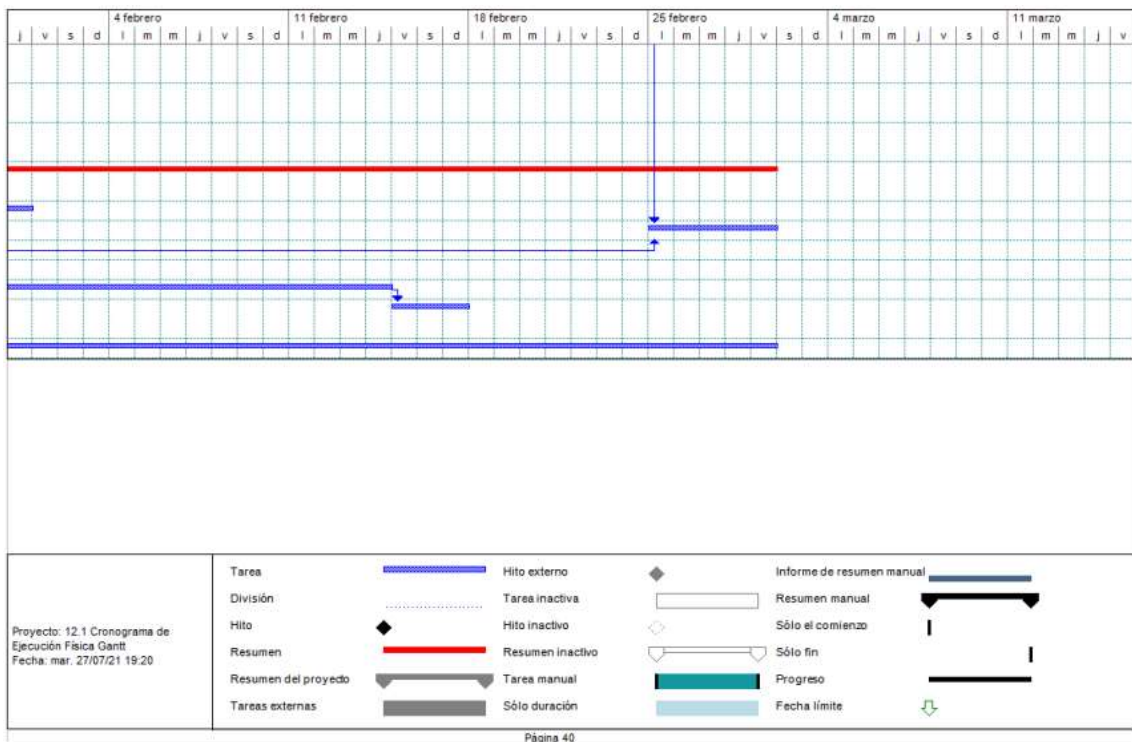
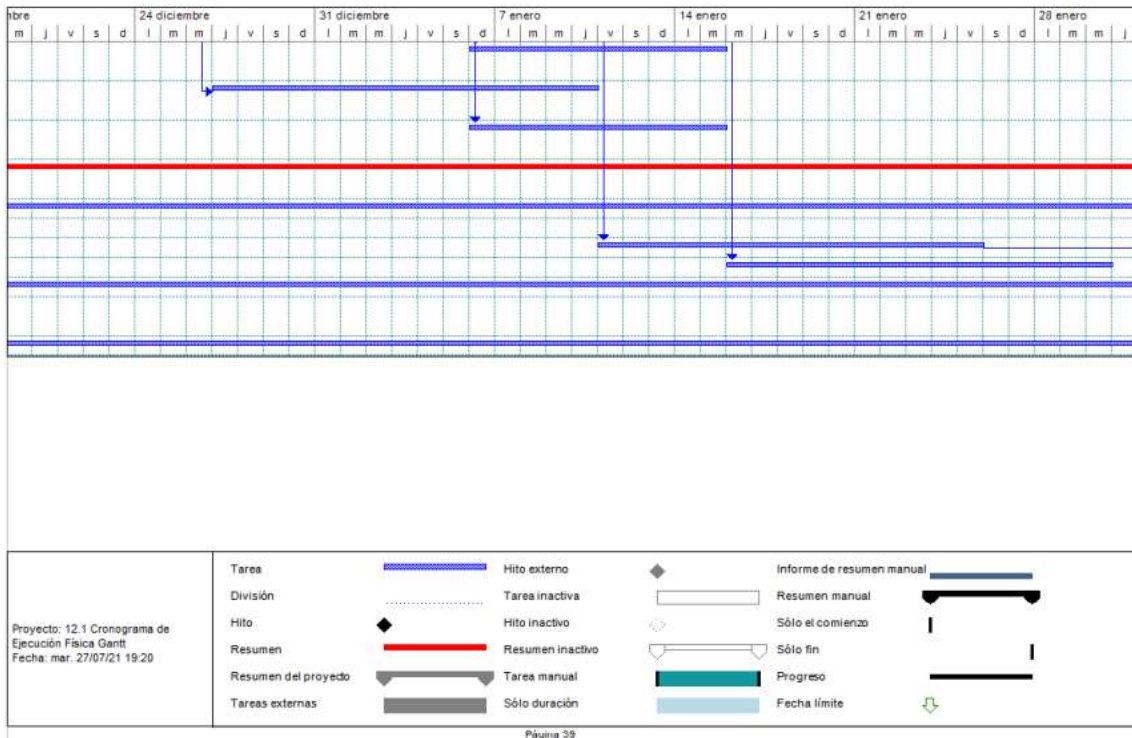


Proyecto: 12.1 Cronograma de Ejecución Física Gantt
 Fecha: mar. 27/07/21 19:20

Tarea		Hito externo		Informe de resumen manual	
División		Tarea inactiva		Resumen manual	
Hito		Hito inactivo		Sólo el comienzo	
Resumen		Resumen inactivo		Sólo fin	
Resumen del proyecto		Tarea manual		Progreso	
Tareas externas		Sólo duración		Fecha límite	

Página 36





Nota: Esta imagen muestra el cronograma de la obra 2: “Mejoramiento y ampliación de las vías vehiculares y peatonales del área urbana de Guzmango, distrito de Guzmango-Contumazá – Cajamarca.” con la fecha de inicio, fecha de fin y duración por cada

actividad. Para mayor detalle revisar el enlace en donde podrás encontrar el cronograma en formato Pdf., Project y Ppt.:

<https://1drv.ms/u/s!AlVWRDxlx7TuwSXOJMtHafez55ya?e=rA1Mpn>