

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



INFORME DE TESIS:

**“MODELO DE GESTION PARA EL CONTROL EN LA
EJECUCION DE OBRAS PUBLICAS, APLICANDO EL
METODO DEL VALOR GANADO, EN LA CIUDAD DE
TACNA”.**

PARA OPTAR:

TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

Bach. MARCOS ANTONIO ARIAS TICONA

Bach. YOMAR CALUMANI MAMANI

TACNA – PERÚ

2018


UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Tesis/Trabajo de Investigación

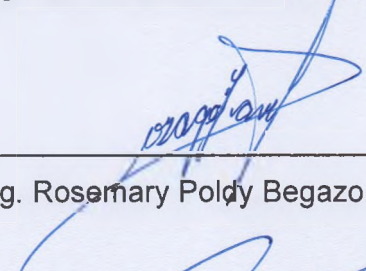
**“MODELO DE GESTION PARA EL CONTROL EN LA
EJECUCION DE OBRAS PUBLICAS, APLICANDO EL
METODO DEL VALOR GANADO, EN LA CIUDAD DE
TACNA”.**

**Tesis sustentada y aprobada el 18 de mayo del 2018; estando el
jurado calificador integrado por:**

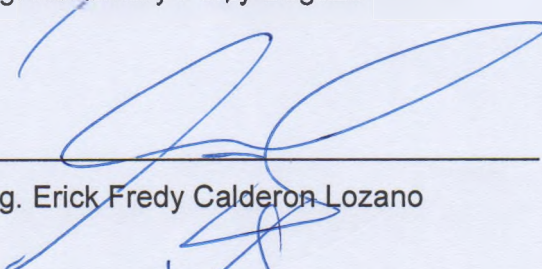
PRESIDENTE: _____


Ing. Luis Enrique Valle Castro

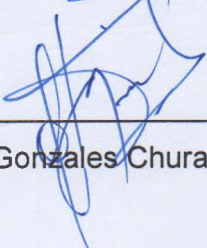
SECRETARIO: _____


Ing. Rosemary Poldy Begazo Salas

VOCAL: _____


Ing. Erick Fredy Calderon Lozano

ASESOR: _____


Ing. Julio Gonzales Chura

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Marcos Antonio Arias Ticona; Yomar Calumani Mamani, en calidad de: Tesistas de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, identificado (a) con DNI N° 43186816 y 46965983 respectivamente.

Declaro bajo juramento que:

1. Soy autor (a) de la tesis titulada:

“MODELO DE GESTION PARA EL CONTROL EN LA EJECUCION DE OBRAS PUBLICAS, APLICANDO EL METODO DEL VALOR GANADO, EN LA CIUDAD DE TACNA”

la misma que presento para optar:

TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

3. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.

4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a LA UNIVERSIDAD cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada.

En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis, libro y/o invento.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.

Tacna, 18 de Febrero del 2018

.....
MARCOS ANTONIO ARIAS TICONA
DNI: 43186816

.....
YOMAR CALUMANI MAMANI
DNI: 46965983

DEDICATORIA

A Dios: por iluminar mi camino y dotarme de sabiduría e inteligencia.

A mis Padres y Hermano: Hernán Arias, Celia Ticona y Juan Carlos Arias, por estar siempre unidos en familia hasta en los momentos más difíciles.

A mi Novia: Brígida Tapara, por ser la persona que complementa mi vida y por ser la mujer ideal que Dios me ha dado.

A mi amigo Ing. Enrique Fernando Rojas Pazos, quien fue mi guía y ejemplo a seguir como persona y como profesional, porque en gran parte de mis conocimientos en el área laboral de la ingeniería se los debo a él.

A todos mis amigos y promociones del colegio (Coronel Bolognesi), del instituto (IST-VIGIL) y de la Universidad (UPT).

Bach. Marcos Antonio Arias Ticona

DEDICATORIA

A Dios: por iluminar mi camino y dotarme de sabiduría e inteligencia.

A mis Padres y Hermano: Julián Calumani, Juana Rosa Mamani y Edwin Calumani Mamani, por siempre apoyarme y estar presentes en cada proceso de mi formación profesional.

A mi Novia: Sandra Cardenas, Por darme fuerza, ayudarme, alentarme en todo momento y sobre todo comprenderme.

A mis Tíos. Esteban Calumani y Dora Aguilar Por haber sido como unos padres para mi y estar siempre al pendiente de mi formación profesional

A todos mis amigos y promociones de la Universidad (UPT).

Bach. Yomar Calumani Mamani

AGRADECIMIENTO

A nuestros padres, por su apoyo incondicional que día a día nos dieron fuerzas para seguir adelante, por sus ejemplos dignos de superación, por estar con nosotros en las buenas y en las malas, y en especial por darnos la vida.

A nuestro asesor de Tesis Ing. Julio Gonzales Chura y a toda la Planta Docente de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna.

A todos nuestros amigos y familiares que nos han inspirado para ser una mejor persona, caminos por los cuales estamos orgullosos de seguir.

INDICE GENERAL

| | |
|---|----------|
| CONTENIDO | |
| DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD | ii |
| DEDICATORIA | iii |
| DEDICATORIA | iv |
| AGRADECIMIENTO | v |
| INDICE GENERAL..... | vi |
| INDICE DE CUADROS | viii |
| INDICE DE GRAFICOS | x |
| INDICE DE FIGURAS..... | xi |
| INDICE DE ANEXOS..... | xii |
| RESUMEN..... | xiii |
| ABSTRACT | xiv |
| INTRODUCCION..... | xv |
| CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 1 |
| 1.1. Descripción del problema | 1 |
| 1.2. Formulación del problema | 3 |
| 1.3. Justificación e importancia..... | 3 |
| 1.4. Objetivos..... | 6 |
| 1.4.1. Objetivo General | 6 |
| 1.4.2. Objetivo Específicos..... | 6 |
| 1.5. Hipótesis..... | 6 |
| CAPITULO II: MARCO TEORICO..... | 7 |
| 2.1. Antecedentes del estudio..... | 7 |
| 2.2. Bases teóricas..... | 9 |
| 2.2.1. Gerencia de Proyectos de Construcción | 9 |
| 2.2.2. Procesos de la Gerencia de Proyectos | 11 |
| 2.2.3. Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos..... | 13 |
| 2.2.3.1. Gestión del Alcance del Proyecto..... | 13 |
| 2.2.3.2. Gestión del Tiempo del Proyecto..... | 15 |
| 2.2.3.3. Gestión del Costo del Proyecto | 18 |
| 2.2.4. Control del Rendimiento del Proyecto | 20 |
| 2.2.5. Métodos y Técnicas para el Control del Rendimiento | 25 |

| | |
|--|-----------|
| 2.2.6. Técnica del Valor Ganado | 31 |
| 2.3. Definición de términos | 36 |
| CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO | 41 |
| 3.1. Tipo y diseño de la investigación | 41 |
| 3.1.1. Tipo de investigación..... | 41 |
| 3.1.2. Diseño de Investigación..... | 41 |
| 3.2. Población y/o muestra de estudio | 42 |
| 3.2.1. Población | 42 |
| 3.2.2. Muestra de Estudio..... | 45 |
| 3.3. Operacionalización de variables | 46 |
| 3.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos | 47 |
| 3.4.1. SE@CE..... | 47 |
| 3.4.2. RESOLUCIONES EMITIDAS POR LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN | 48 |
| 3.4.3. Empresa contratista..... | 49 |
| 3.5. Procesamiento y análisis de datos | 51 |
| 3.5.1. Características generales de la muestra de estudio | 51 |
| 3.5.2. Procesamiento y Análisis de Datos..... | 58 |
| CAPITULO IV: RESULTADOS | 75 |
| CAPITULO V: DISCUSIÓN | 85 |
| CONCLUSIONES..... | 87 |
| RECOMENDACIONES | 88 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 89 |
| ANEXOS..... | 90 |

INDICE DE CUADROS

| | |
|--|----|
| CUADRO 2.1 COSTO ACTUAL..... | 8 |
| CUADRO 2.2 Indicadores del método del valor ganado | 39 |
| | |
| CUADRO 3.1 ESTADO SITUACIONAL DE OBRAS POR CONTRATA DE LA UNJBG PERIODO 2012 – 2017 | 42 |
| CUADRO 3.2 SELECCIÓN DE MUESTRA DE OBRAS POR CONTRATA DE LA UNJBG PERIODO 2012 - 2017..... | 44 |
| CUADRO 3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES..... | 47 |
| CUADRO 3.4 Presupuesto del Expediente Técnico..... | 54 |
| CUADRO 3.5 Presupuesto del Adicional de Obra N° 01..... | 55 |
| CUADRO 3.6 Presupuesto del Adicional de Obra N° 02 | 55 |
| CUADRO 3.7 Presupuesto del Deductivo de Obra N° 01: | 55 |
| CUADRO 3.8 Total Presupuesto modificado: | 55 |
| CUADRO 3.9 Resumen Liquidación Final de Obra: | 56 |
| CUADRO 3.10 Resumen Presupuesto Ejecutado del Expediente Técnico..... | 56 |
| CUADRO 3.11 Plazo de Ejecución Actualizado | 57 |
| CUADRO 3.12 Costo Programado (PV: VALOR PLANEADO)..... | 57 |
| CUADRO 3.13 Costo Ejecutado (EV: VALOR GANADO)..... | 57 |
| CUADRO 3.14 Costo Real (AC: COSTO REAL) | 58 |
| CUADRO 3.15 LINEA BASE MENSUAL N° 01 MAYO DEL 2016 | 58 |
| CUADRO 3.16 ESTADO MENSUAL N° 01 MAYO DEL 2016 | 59 |
| CUADRO 3.17 PRONOSTICO MENSUAL N° 01 MAYO DEL 2016..... | 59 |
| CUADRO 3.18 LINEA BASE MENSUAL N° 02 JUNIO DEL 2016..... | 60 |
| CUADRO 3.19 ESTADO MENSUAL N° 02 JUNIO DEL 2016 | 60 |
| CUADRO 3.20 PRONOSTICO MENSUAL N° 02 JUNIO DEL 2016..... | 61 |
| CUADRO 3.21 LINEA BASE MENSUAL N° 03 JULIO DEL 2016 | 61 |
| CUADRO 3.22 ESTADO MENSUAL N° 03 JULIO DEL 2016..... | 62 |
| CUADRO 3.23 PRONOSTICO MENSUAL N° 03 JULIO DEL 2016 | 62 |
| CUADRO 3.24 LINEA BASE MENSUAL N° 04 AGOSTO DEL 2016 | 63 |
| CUADRO 3.25 ESTADO MENSUAL N° 04 AGOSTO DEL 2016 | 63 |
| CUADRO 3.26 ESTADO MENSUAL N° 04 AGOSTO DEL 2016 | 64 |
| CUADRO 3.27 LINEA BASE N° 05 SEPTIEMBRE DEL 2016..... | 64 |

| | |
|--|----|
| CUADRO 3.28 ESTADO N° 05 SEPTIEMBRE DEL 2016 | 65 |
| CUADRO 3.29 PRONOSTICO N° 05 SEPTIEMBRE DEL 2016..... | 65 |
| CUADRO 3.30 LINEA BASE MENSUAL N° 06 OCTUBRE DEL 2016..... | 66 |
| CUADRO 3.31 ESTADO MENSUAL N° 06 OCTUBRE DEL 2016 | 66 |
| CUADRO 3.32 PRONOSTICO MENSUAL N° 06 OCTUBRE DEL 2016..... | 67 |
| CUADRO 3.33 LINEA BASE N° 07 NOVIEMBRE DEL 2016..... | 67 |
| CUADRO 3.34 ESTADO N° 07 NOVIEMBRE DEL 2016..... | 68 |
| CUADRO 3.35 PRONOSTICO N° 07 NOVIEMBRE DEL 2016 | 68 |
| CUADRO 3.36 LINEA BASE MENSUAL N° 08 DICIEMBRE DEL 2016 | 69 |
| CUADRO 3.37 ESTADO MENSUAL N° 08 DICIEMBRE DEL 2016..... | 69 |
| CUADRO 3.38 PRONOSTICO MENSUAL N° 08 DICIEMBRE DEL 2016 | 70 |
| CUADRO 3.39 LINEA BASE N° 09 ENERO DEL 2017 | 70 |
| CUADRO 3.40 ESTADO N° 09 ENERO DEL 2017..... | 71 |
| CUADRO 3.41 PRONOSTICO N° 09 ENERO DEL 2017 | 71 |
| CUADRO 3.42 LINEA BASE MENSUAL N° 10 FEBRERO DEL 2017 | 72 |
| CUADRO 3.43 ESTADO MENSUAL N° 10 FEBRERO DEL 2017 | 72 |
| CUADRO 3.44 PRONOSTICO N° 10 FEBRERO DEL 2017..... | 73 |
| CUADRO 3.45 LINEA BASE MENSUAL N° 11 MARZO DEL 2017..... | 73 |
| CUADRO 3.46 ESTADO MENSUAL N° 11 MARZO DEL 2017..... | 74 |
| CUADRO 3.47 PRONOSTICO N° 11 MARZO DEL 2017 | 74 |
| | |
| CUADRO 4.01 RESUMEN AVANCE PROGRAMADO VS AVANCE EJECUTADO | 75 |
| CUADRO 4.02 PRINCIPALES INDICADORES DEL ANALISIS DEL VALOR GANADO | 75 |
| CUADRO 4.03 RESUMEN DE ANALISIS DEL MES MAS CRITICO AGOSTO2016 | 82 |

INDICE DE GRAFICOS

| | |
|--|----|
| GRAFICO 3.1 PRESUPUESTO CONTRATADO VS PRESUPUESTO EJECUTADO | 45 |
| GRAFICO 3.2 PLAZO CONTRATADO VS PLAZO EJECUTADO | 46 |
| | |
| GRAFICO 4.01 CURVA “S” PROGRAMADO VS EJECUTADO | 76 |
| GRAFICO 4.02 AVANCE PROGRAMADO VS AVANCE FISICO – AVANCE REAL | 77 |
| GRAFICO 4.03 CV: VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS COSTO REAL ... | 77 |
| GRAFICO 4.04 SV: VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS COSTO PROGRAMADO..... | 78 |
| GRAFICO 4.05 TV: VARIACION DEL TIEMPO PROGRAMADO PARA EL TERMINO DE LA OBRA..... | 78 |
| GRAFICO 4.06 CPI: INDICE DE DESEMPEÑO DE COSTOS | 79 |
| GRAFICO 4.07 SPI: INDICE DE DESEMPEÑO DE PROGRAMACION | 79 |
| GRAFICO 4.08 TCPI: INDICE DE DESEMPEÑO DE PROGRAMACION..... | 80 |
| GRAFICO 4.09 EAC: COSTO ESTIMADO REAL AL TERMINO DE LA OBRA..... | 80 |
| GRAFICO 4.10 TEAC: TIEMPO ESTIMADO PARA TERMINAR LA OBRA..... | 81 |
| GRAFICO 4.11 CSI: INDICE COSTO PROGRAMACION | 81 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| FIGURA 2.1 Restricción Triple de la Gerencia de Proyectos..... | 10 |
| FIGURA 2.2 Procesos de la gestión del alcance del proyecto..... | 14 |
| FIGURA 2.3 Procesos de la Gestión del Tiempo del Proyecto..... | 16 |
| FIGURA 2.4 Procesos de la Gestión del Costo del Proyecto..... | 18 |
| | |
| FIGURA 3.1 WWW.SEACE.GOB.PE..... | 48 |
| FIGURA 3.2 WWW.UNJBG.EDU.PE..... | 49 |

INDICE DE ANEXOS

| | |
|--|-----|
| Matriz de consistencia | 91 |
| Ficha Tecnica de la Obra..... | 93 |
| Memoria Descriptiva Valorizada..... | 97 |
| Calendario de Avance de Obra Valorizado..... | 112 |
| Programacion de Obra (Diagrama Gantt) | 114 |
| Resumen de Valorizaciones de la Obra..... | 123 |
| Cuadro de control del avance de obra Valorizado..... | 136 |
| Análisis del Valor Ganado Mensualizado..... | 139 |
| Contrata de ejecucion de obra | 144 |
| Resoluciones de la Obra | 151 |

RESUMEN

En la industria de la construcción a nivel internacional y nacional, las empresas contratistas buscan mejorar su funcionabilidad en cuanto a la calidad en la ejecución de sus obras contratadas por el Estado, a un precio relativamente justo y en el tiempo proyectado, con el objetivo de satisfacer las necesidades del área usuaria y/o de los beneficiarios.

La ausencia de modelos de gestión sofisticados para el control en la ejecución de Obras Públicas ha ocasionado grandes pérdidas económicas para el Estado e insatisfacción por parte de la población por la constante presencia de sobrecostos y retrasos en las obras publicas así mismo obras inconclusas y de baja calidad, en tal sentido podemos señalar como factores claves el costo y el tiempo los cuales deben ser controlados con metodologías apropiadas.

El método del valor ganado es una técnica esencial para la detección de posibles riesgos de sobrecostos y retrasos, para la toma de las correcciones necesarias en los puntos precisos de declive, cuidando mantenerse dentro de los rangos del índice costo programación, en concordancia con los estándares de calidad y especificaciones técnicas, a través de procedimientos sencillos aplicados en la presente investigación.

El objetivo principal es contribuir a solucionar el problema descrito a partir de la aplicación de un “MODELO DE GESTION PARA EL CONTROL EN LA EJECUCION DE OBRAS PUBLICAS, APLICANDO EL METODO DEL VALOR GANADO, EN LA CIUDAD DE TACNA”, el cual integra el alcance, tiempo y costo estableciendo una Línea base sólida la cual determinara los rendimientos, de tal forma que se tenga datos precisos y de forma permanente la situación real de la ejecución de la obra, así mismo detectar las desviaciones oportunamente anticipando la toma de decisiones para la prevención de todo riesgo posible.

ABSTRACT

In the Construction Industry at an International and National level, the Contractors seek to improve their functionality in terms of quality in the execution of their works contracted by the State, at a relatively fair price and in the projected time, with the objective of meet the needs of the user area and / or the beneficiaries.

The absence of sophisticated management models for the control of the execution of Public Works has caused great economic losses for the State and dissatisfaction on the part of the population due to the constant presence of cost overruns and delays in public works, as well as unfinished and low works. quality, in this sense we can point out as key factors the cost and time which must be controlled with appropriate methodologies.

The Earned Value method is an essential technique for detecting possible risks of cost overruns and delays, for making the necessary corrections at the precise points of decline, taking care to stay within the ranges of the Cost Programming index, in accordance with the standards of quality and technical specifications, through simple procedures applied in the present investigation.

The main objective is to contribute to solving the problem described from the application of a "MODEL OF MANAGEMENT FOR CONTROL IN THE EXECUTION OF PUBLIC WORKS, APPLYING THE METHOD OF VALUE LIVESTOCK, IN THE CITY OF TACNA", which Integrates the scope, time and cost by establishing a solid baseline which will determine the yields, in such a way that precise and permanent data is available of the real situation of the execution of the work, as well as detecting the deviations opportunely anticipating the taking of decisions for the prevention of all possible risks.

INTRODUCCION

En la ciudad de Tacna, tanto como en nuestro país se ha venido atravesando desde hace ya muchos años por un desequilibrio en la ejecución de sus obras respecto a los sobrecostos y retrasos y por ende la disminución de la calidad viene siendo afectada hoy en día, por la falta de un buen sistema de control. Es por ello que se desarrolló un “MODELO DE GESTION PARA EL CONTROL EN LA EJECUCION DE OBRAS PUBLICAS, APLICANDO EL METODO DEL VALOR GANADO, EN LA CIUDAD DE TACNA”, para el mejoramiento continuo y estabilización de la economía de nuestro país, puesto a que Sola (2003) afirma: “Si bien existen numerosas publicaciones que hacen referencia a los conceptos teóricos del análisis del valor ganado, éstas suelen fracasar en la propuesta de una metodología para su implementación en proyectos reales” (p 1). Es por esa razón la importancia de la presente investigación la cual conlleva a la aplicación de un nuevo modelo de gestión ideal y con un estilo propio con el enfoque de las Técnicas del Análisis del Valor Ganado con el único propósito de implementar un control adecuado de costos y plazos con herramientas, técnicas y metodologías apropiadas que permitan manejar de forma efectiva y eficiente los recursos y rendimientos de cada actividad en una obra pública.

En la actualidad la mayoría de proyectos, presentan desviaciones considerables con respecto a lo planificado en tiempo y costos, lo que origina incrementos en los gastos operativos y retraso en la entrega de las obras, todo esto a causa de las desviaciones que no son detectadas a tiempo, debido a la ausencia de procesos adecuados de control; lo que limita y dificulta la medición y reporte de avance y la posterior identificación, seguimiento e implantación de acciones correctivas que permitan evitar, mitigar o eliminar las variaciones en los parámetros costo, tiempo y alcance.

(Padilla, 2015, p.xvi)

Se logra la estipulación de medidas por el método del valor ganado para mejorar la gestión de control en la ejecución de obras públicas; así mismo la determinación de acciones de programación que ajusten al correcto control del tiempo y lograr el buen término de la ejecución de obras públicas en el plazo proyectado; de igual modo la identificación del control apropiado a seguir para gestionar la buena ejecución de obras públicas midiendo posibles variaciones de costos.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

En las obras ejecutadas por contrata de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann se tiene una problemática en la cual las 12 obras ejecutadas por la UNJBG-Tacna 7 obras han superado el monto contratado y 8 obras han sobrepasado el plazo establecido en el contrato de ejecución de obra, así mismo 5 obras han superado el monto y plazo contratado a la vez, lo cual significa que dichas obras han atravesado por serios problemas de capacidad de gestión para el control en la ejecución de obras públicas ya que no se cuenta con la aplicación de un método que ayude a controlar y prevenir al mismo tiempo, problemas como obras concluidas con ampliaciones de plazo, ya que en su etapa de ejecución se han visto retrasadas y por ende las obras resultan siendo más costosas que lo programado, esto amerita muchas veces a que se busque la forma de crear una necesidad para la formulación, aprobación y ejecución de adicionales de obras para de tal manera cubrir los gastos generales que demanda las ampliaciones de plazo que dichos retrasos generan y todo a consecuencia de la falta de un buen método que ayude a controlar mediante distintos indicadores que faciliten el análisis del estado situacional utilizando cálculos necesarios para identificar las tareas o trabajos que requieran atención inmediata en el momento preciso así como precisar el costo, tiempo, rendimientos y recursos exactos para la culminación de una obra pública.

Ante estas circunstancias y como prueba de las auditorías que se practican a las obras públicas en nuestro País, según la publicación "La Eficiencia en la Ejecución de Obras Públicas" [Edson Lozano Medina, 2012], se señalaron que los principales problemas con mayor frecuencia están relacionados a los incrementos presupuestales sin la debida justificación así como la modificación de los plazos, que incurren los gobiernos descentralizados del Estado, ya que no se contaron con una adecuada planificación durante las fases de pre-inversión, inversión y post-inversión. En efecto problemas como estos, definitivamente originan desbalances presupuestales en los proyectos de inversión pública, minimizando la rentabilidad y provocando la malversación de fondos de los recursos públicos, lo cual ocasiona mayores gastos presupuestales y mayor tiempo para la conclusión de su ejecución. Como principales problemas que constantemente se desarrollan en las obras públicas podemos mencionar:

- La mala determinación para las acciones y responsabilidades para alcanzar los objetivos del proyecto, de forma previa a su aplicación real.
- El inadecuado manejo del tiempo en las actividades para lograr el buen término del proyecto, en el plazo fijado con anticipación.
- La falta de monitoreo permanente de la buena ejecución de las actividades, midiendo las variaciones posibles en costo, plazo o alcance.
- La falta de un buen método para medir el desempeño de un proyecto, que compare la cantidad de trabajo que fue programado con lo que realmente fue realizado, para determinar si se desempeñó según lo previsto.
- Ausencia de una metodología para medir y comunicar el progreso real de un proyecto tomando en cuenta el trabajo completado, el tiempo invertido y los costos incurridos en dicho trabajo.
- Carencia de una técnica de administración de proyectos que combina el desempeño en costo y tiempo para compensar la inversión con los objetivos obtenidos.

Una buena planeación de un proyecto determina qué se debe hacer, cómo se hará, con qué recursos, en qué tiempo y cuánto costará. Tomarse el tiempo para realizar una adecuada planeación inicial, que muestre las tareas y cómo se llevarán a cabo para cumplir con el plazo y el presupuesto, es vital para el éxito de un proyecto. Una vez que se ha establecido un plan, se tiene que implementar y controlar. La falta de adecuados niveles de programación y control lleva a grandes improvisaciones en la etapa de ejecución de obra, desequilibrada asignación de recursos, mano de obra ociosa, falta de coordinación entre los distintos actores y errática toma de decisiones sobre la marcha con un alto grado de improvisación.

La falta de un sistema de gestión de la calidad y de una metodología adecuada de planificación y gestión sumado a no desarrollar un sistema de indicadores que permitan monitorear la marcha de la obra que se lleva a periodos de control inadecuado, reactivo y tardío. Como consecuencia no detectamos los problemas a tiempo y si además desconocemos las causas del no cumplimiento de la programación, perdemos el control de la obra y hacemos lo que se puede donde se puede. Cuando la obra está fuera de control, los costos, directos e indirectos, se disparan al infinito.

Para poder plantear una posibilidad de mejora ante esta problemática, es que se desarrolla el presente estudio mediante una unidad de análisis que permita definir claramente el protocolo de investigación. Para este caso, la unidad de análisis está representada por las edificaciones ejecutadas por la “Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann”, que es una casa superior de estudios y tiene como propósito el mejorar su infraestructura convocando a licitaciones públicas para la ejecución de sus obras, mediante la contratación de empresas relacionadas al rubro de la construcción, en el ámbito de la Región Tacna, obras las cuales presentan frecuentes problemas de desviaciones en costos y plazos durante la ejecución de sus obras debido a deficiencias en su proceso de control del rendimiento de las obras que ejecuta. El problema de investigación está en función de la situación actual del proceso de control del rendimiento en la ejecución de obras de la UNJBG unidad de estudio, las condiciones internas y la metodología de control propuesta, por lo que el problema se plantea de la siguiente manera:

1.2. Formulación del problema

Problema General

¿En qué medida la aplicación del método del valor ganado mejorará el control en la ejecución de obras públicas?

Problemas Específicos

¿De qué manera controlamos las variaciones de costos en la ejecución de obras públicas?

¿Cuál es la forma para controlar la terminación a tiempo en la ejecución de obras públicas?

1.3. Justificación e importancia

Es importante poseer la habilidad de ejecutar un proyecto a tiempo y dentro del presupuesto acordado, no se puede ignorar problemas tales como sobrecosto y retrasos de cronograma que inevitablemente perjudican y entorpecen el dinamismo en la ejecución de obras de construcción.

Destacar los efectos favorables de las obras sobre el crecimiento y desarrollo económico y social de una región es de gran importancia, pero también es

necesario detenerse y analizar si su ejecución va acompañada de criterios de eficiencia y productividad que incidan en una disminución de los costos, por lo que resulta preciso revisar la forma en que se gestiona este proceso, más aún si se han identificado carencias de carácter técnico y de gestión que han obstaculizado el logro de objetivos referidos al cumplimiento de plazos, costos y en algunos casos de calidad en la ejecución de obras. Debido a esto y por su condición, éstos representan una labor de mucha incertidumbre, por lo que se requiere asegurar que culminen en los tiempos y costos estimados, lo cual implica un control adecuado de los mismos para mejorar su rendimiento.

La mayoría de los proyectos de construcción sufren de un control ineficiente en la ejecución de una obra por la escasez de flujo de información con la que cuentan los participantes de obra, dando como resultado retrasos por un inadecuado proceso de retroalimentación. Para resolver los problemas asociados con el flujo ineficiente de información, las funciones de control de costo y tiempo deben estar integradas. Un retraso en el cronograma tiene un efecto directo en los costos, así como también una modificación en los costos puede afectar la duración de los trabajos o el plazo total de ejecución.

En el desarrollo de un proyecto de construcción, comprendido este desde su planificación, ejecución, supervisión y entrega; se pretende de manera permanente tener todo el control de los factores tiempo y costo que lo rigen. Se han implementado gran variedad de métodos y se han desarrollado software que basados en unas entradas directas desde la obra, desarrollen un control de costos por actividad, periódicamente. Estas metodologías han sido eficaces en su propósito, pero no han contemplado la proyección de medidas de prevención que ayuden a evitar retrasos y sobrecostos en obras que en su momento el residente o jefe de proyecto necesita ver para poder tomar decisiones acertadas.

La innovación en procedimientos constructivos nuevos y el uso de tecnologías nuevas podrán ayudar a obtener mejores resultados financieros para las empresas del sector ya que sus costos podrían reducirse y se obtendría mayores índices de rentabilidad. Existen varios métodos para el control de costos y plazos en la ejecución de obras, uno de los métodos más reconocidos internacionalmente es el “método de valor ganado”, cuyos principios se basan en lo siguiente:

a) Empleo de un sistema único de control que provee datos exactos, consistentes, fiables y a tiempo a todos los niveles gerenciales, permitiendo monitorear el desempeño de todos los trabajos de producción.

b) Acercamiento gerencial que integra el alcance técnico del trabajo con los compromisos de tiempo y los recursos autorizados, permitiendo así la medición integral de la productividad a través de la vida de ejecución de la obra.

c) Utilidad de un índice de efectividad sobre la planificación realizada (Schedule Performance Index, SPI), que presenta la relación entre el avance físico del trabajo realizado versus el trabajo inicialmente programado, con el fin de monitorear y gerenciar el cronograma para completarlo.

d) Uso de los principios de la Gerencia por Excepción (MBE, Management by Exception) para enfocar la atención de la gerencia en las excepciones significativas a un plan autorizado, permitiendo que el gerente monitoree efectivamente los aspectos críticos de productividad, y desarrollar y aplicara tiempo las acciones correctivas.

En el contexto del control del rendimiento en obras de construcción civil, el concepto del Valor Ganado es un conjunto de herramientas y sistemas para el control del mismo que está basado en un enfoque estructurado a su planificación, control de la facturación y medida del progreso de la ejecución de la obra. Es un estándar internacional que genera indicadores consistentes, confiables y probados que facilitan la combinación del alcance del proyecto y sus objetivos de costo y tiempo, estableciendo un plan base que podrá utilizarse para compararlo con la realización del proyecto durante su ejecución. Con ello, proporciona bases para la identificación de problemas y sus acciones correctivas durante el ciclo de vida de un proyecto.

En tal sentido, se pretende brindar una técnica confiable y eficaz reconocida a nivel internacional, que a pesar de su popularidad, no ha sido utilizado ampliamente en el sector construcción ya que su aplicación no es un tema de fácil manejo, diseñando una aplicación que sirva como una herramienta metodológica

para controlar no sólo lo que se ha gastado en un proyecto, sino combinarlo con lo que se ha hecho, así como evaluar y determinar el desempeño del mismo, integrando los parámetros de alcance, tiempo y costo, permitiendo la detección de desviaciones con respecto a lo planeado, establecer índices de rendimiento, realizar pronósticos y obtener información específica que contribuya a la toma de decisiones con la finalidad de mejorar la gestión de los recursos tiempo y dinero, acorde con los objetivos del proyecto.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Implementación de medidas por el método del valor ganado para mejorar la gestión de control en la ejecución de obras públicas.

1.4.2. Objetivo Específicos

Determinación de las variaciones de costos, controlando adecuadamente los recursos en la ejecución de obras publicas

Determinación de las variaciones de tiempo, controlando adecuadamente las actividades en la ejecución de obras públicas.

1.5. Hipótesis

hipótesis General

El método del valor ganado mejora en forma significativa la gestión de control en la ejecución de obras públicas.

Hipótesis específica 1

Con una adecuada distribución de los recursos controlamos las variaciones de costos en la ejecución de obras públicas.

Hipótesis específica 2

Con una eficiente programación de actividades controlamos las variaciones de tiempo en la ejecución de obras públicas.

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes del estudio

El Análisis del Valor Ganado (Earned Value Management) es una metodología para determinar el desempeño de los costos y la programación de proyectos.

Este método de gestión fue adoptado inicialmente por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos en 1996, y luego por otros países como Canadá, Australia, Reino Unido y Japón, en su mayoría por los respectivos Ministerios de Defensa, pero también en algunos casos, como es el de Canadá y Japón, para todos los proyectos de grandes obras públicas.

El Valor Ganado surgió como desarrollo de los criterios para sistemas de control de costo/previsión (cost/schedule control systems criteria, C/SCSC), los cuales definían los requisitos mínimos que debía cumplir un sistema aceptable de control de gestión de proyectos.

Este análisis es una de las herramientas de medición de desempeño y de retroalimentación más efectiva para gestionar proyectos: integra requerimientos de planificación de recursos, programación y ejecución; tomando en consideración el riesgo en el proyecto.

Así también, nos proporciona una medida objetiva del trabajo que se ha ejecutado en el proyecto, esto haciendo una comparación de lo planificado y lo realmente ejecutado durante el tiempo programado.

Para que así se determine si el costo, trabajos y trabajos se hayan realizado de acuerdo al planificado.

Gracias a los resultados del análisis, es posible realizar una mejor y más efectiva toma de decisiones, minimizando los impactos adversos en el proyecto, ya que no sólo toma costos planificados y reales, sino que incluye el trabajo realizado, es decir compara el costo real contra el costo planificado del trabajo realizado.

Según la literatura sobre el mismo, el término Valor Ganado (VG), se define como el Costo Planificado del Trabajo Realizado. Así también traducido dentro de la Administración Pública (Gerencia de Obras Publicas) como el Monto Valorizado

(sin reajustes o deducciones). Para el análisis del Valor Ganado se requiere de: el valor planificado y el costo actual de la obra, indicadores claves para su análisis.

El Valor Planificado (VP), es el costo planificado de la cantidad total de trabajo programado a ser realizado para la fecha propuesta.

Cabe señalar que el PV es la línea base el cual refleja los trabajos a realizar durante el proceso de ejecución dentro del plazo establecido, esta línea base es modificable según las variaciones que pudiesen existir conforme a los costos y programación. Dentro del sector de obras públicas el Valor Planificado (PV) funciona como el valor que se obtiene de la acumulación de montos en una fecha determinada según el calendario valorizado.

Para adecuar este análisis a los cálculos de valorizaciones de Obras Públicas, será preciso definir el Costo Actual de la Obra (CA). Se define como el costo utilizado la realización de los trabajos hasta la fecha. Se define también como un indicador a nivel de recursos gastados para realizar los trabajos en las fechas o periodos de tiempo planificados.

Para la aplicación de Costo actual en el análisis de Obras Públicas, se tiene principalmente tres componentes las cuales son: Costo de los insumos, costo de mano de obra y equipos, los gastos generales y las modificaciones al alcance (adicional, deductivo).

Dentro del costo actual no se incluyen: las amortizaciones, intereses legales y penalidades, sin embargo sí las utilidades según corresponda.

Entonces el costo actual se puede calcular como:

CUADRO 2.1 COSTO ACTUAL

| | |
|------------------------------|---|
| Valorización Bruta Acumulada | + |
| Mayores Gastos Generales | + |
| Impuestos | + |
| Valoriz. Adicionales | + |
| Valor de Deductivos de Obra | - |
| ----- | |
| COSTO ACTUAL | |

Fuente: <https://es.scribd.com/doc/15282865/Valor-Ganado-Programacion-Ganada-el-libro>

En caso de las contrataciones a suma alzada, los cálculos se realizarán tomando en cuenta los precios del valor referencial; mientras que cuando se trata de contratación a Precios Unitarios, el cálculo se hará en base a los precios ofertados por el Contratista.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Gerencia de Proyectos de Construcción

Podemos definir a la gerencia de un proyecto de construcción como la adecuada administración y control de actividades de índole legal, administrativa, comercial, económica financiera, técnica, social, de calidad, de manejo de riesgos y gestión de relaciones cuyo objetivo principal es materializar el alcance del mismo de manera de satisfacer y superar las expectativas del cliente.

El control es un aspecto de la dirección del proyecto que se realiza a lo largo del proyecto y consiste en recopilar, medir y distribuir la información relativa al desempeño y evaluar las mediciones y las tendencias que van a permitir efectuar mejoras al proceso. Controlar un proyecto involucra medir y reportar el avance de los principales parámetros. Una vez iniciado el proyecto, es fundamental medir regularmente el avance del mismo para detectar variaciones con respecto al plan de trabajo. Es vital comprender que no puede existir control si no existe un plan previo que sirva como base de comparación.

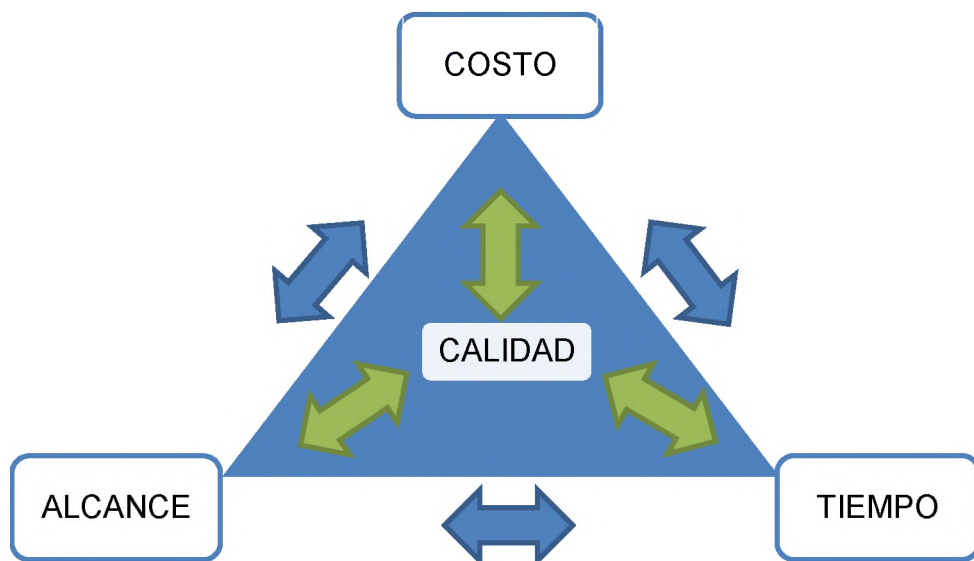
La actividad de control permite generar la información que nutra la toma de decisiones y permita la acción, ya sea por medio de las replanificaciones pertinentes o simplemente por la verificación de que todo va bien. No se controla solo para informar a la gerencia o al cliente, sino como herramienta para optimizar el proyecto.

El Project Management Institute (PMI), define, en la Guía PMBOK (Project Management Body of Knowledge), a un proyecto como un emprendimiento temporal cuyo objetivo es crear un producto o servicio único. Dicho esto, se concluye cuando se han logrado los objetivos del proyecto; los cuales pueden haberse realizado de forma correcta o cuando no podrán hacerse ya que en algunos casos dejan de tener sentido ser alcanzados. Parte del éxito generados por la gestión de proyectos depende del liderazgo que demuestra el gerente de

un proyecto, así como el adecuado desempeño en aspectos de organización, técnico, económico y comercial.

Uno de los objetivos y siendo el más importante de un director de proyecto es sin duda la conducción a la organización y lograr materializar con la misma con los alcances solicitados con la calidad todo dentro del presupuesto fijado dentro del plazo programado para su realización, así también se debe gestionar los diferentes problemas que existen entre los alcances, costos, tiempo y la calidad de un proyecto. Se denomina como restricción tripe a los factores: costo, tiempo y alcances, esto se representa a continuación en un triángulo equilátero (grafico N° 2.2.1), la resultante del manejo de un buen equilibrio entre ellas se denomina Calidad del proyecto. Esto se realizara siempre y cuando los alcances pactados se encuentren dentro de los plazos así como del presupuesto.

FIGURA 2.1 Restricción Triple de la Gerencia de Proyectos



Fuente: "Administración de Proyectos en la Construcción Planeación y Control de Proyectos y Obras" del Ing. Civil Martín R. Repetto Alcorta

La relación que existe entre estos factores es tanta que si alguna de ellas sufriera un cambio producto del riesgo y la incertidumbre, esta impacte en las otras dos y afecte en la calidad del proyecto, deformando el triángulo equilátero; a lo que se refiere es que para evitar este tipo de problemas, se debe llevar una buena gestión del riesgo del proyecto.

El uso adecuado de herramientas y método adecuados de gerenciamiento y planificación respaldan a las empresas constructoras a satisfacer más las necesidades presentes en la actualidad, esto con la finalidad de brindar el soporte necesario a clientes cada vez más informados y exigentes y para realizarlos en plazos de ejecución más cortos, así también estas sirven para anticiparse a los problemas que pudiesen afectar en el cumplimiento de los objetivos del proyecto y lograr una buena ejecución de los proyectos dentro de los plazos, presupuesto, requerimiento y la calidad especificada.

2.2.2. Procesos de la Gerencia de Proyectos

Según el “Project Management Institute (PIM) la gerencia de proyectos es una disciplina que tiene en cuenta los conocimientos, las habilidades, herramientas y técnicas imprescindibles para el cumplimiento de los requerimientos de un proyecto basados en las mejores prácticas de los conocimientos en distintas áreas, esto con la finalidad de satisfacer las necesidades de los clientes.

Estos conocimientos sobre procesos de la gerencia de proyectos radican principalmente en cinco grupos que las cuales están presentes durante el ciclo de vida de un proyecto:

Proceso de iniciación:

Dentro de este proceso se definen la autorización al proyecto, así también incluye la elaboración de estudios de factibilidad, la selección de alternativas, así como estimaciones preliminares de alcance, recursos requeridos y costos.

Proceso de planificación:

Dentro de este proceso se definen los alcances de un proyecto y se toma en cuenta las iniciativas para lograr los objetivos propuesto para la ejecución de los proyecto, también se consideran este proceso las restricciones y criterios para poder lograr dichos objetivos.

En este proceso se desarrollan el “Plan de Gestión del Proyecto” en el cual se determina como se va a planificar, ejecutar, controlar y cerrar el proyecto, establecido a detalle dentro los alcances del proyecto conteniendo una estructura de desglose de tareas, se establece el cronograma planificado de las actividades; de igual manera dentro de este proceso se determinan los recursos requeridos, y los costos del proyecto.

Proceso de ejecución:

Dentro de este proceso se realizan las coordinaciones de personas y los recursos necesarios para la realización de las actividades, así también la preparación los contratos, compras y contrataciones según corresponda. Así también cabe señalar que dentro de este proceso se realizan las actividades del proyecto esto de acuerdo al “Plan de Gestión de Proyecto”, gestionar cambios si los hubiera.

Proceso de seguimiento y control

Este proceso nos permite monitorear las actividades programadas, costos, la calidad de los entregables, esto permitirá tomar oportunamente decisiones preventiva y correctiva al momento de existir modificaciones y/o implementaciones de cambio debidamente sustentados, ya que conllevará a la actualización de la línea base de “costo – tiempo”.

La existencia de modificaciones y riesgos no contemplados originalmente dentro del proceso de ejecución da lugar a la elaboración y ejecución de planes de respuesta adecuados para tal fin. Así también dentro de este proceso se gestiona la relación con los proveedores y subcontratistas evaluando su performance, se emplean el uso de herramientas para verificar el consumo de los buffers del Proyecto; los mismos que son: Valor Ganado y el Análisis de la ruta Crítica.

Proceso de cierre del Proyecto:

Dentro de este proceso se realiza las faces que hacen necesaria el cierre del proyecto y posterior recepción por la parte usuaria para su puesta en funcionamiento.

La formalizar la aceptación del término de la obra es una de las faces importantes en este proceso, esto se realizará una vez ejecutada las observaciones realizadas en la recepción provisora de la obra; de igual manera se realizan autopsias del proyecto, así como auditorias finales. En los aspectos administrativos se realiza el cierre incluyendo actividades para recopilar Registros del Proyecto.

Un proyecto es fácilmente controlado y hacerle el seguimiento; toda vez que presenta sus faces definidas correctamente. Esto permite tomar acciones necesarias ante una acción de incertidumbre global o cuando existan desviaciones de algún hito parcial.

Las fases de un proyecto tienen como resultado un trabajo terminado, esta fase comprendida de un inicio, intermedio y fin; las cuales generan un producto llamado entregable que luego son evaluadas y revisada con lo ejecutado.

2.2.3. Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos

Los resultados definidos previamente de cada fase del proyecto hacen posible la comparación de lo ejecutado versus lo especificado y programado.

Existen nueve áreas de conocimiento:

- a) Integración del Proyecto
- b) Alcances
- c) Costo
- d) Tiempo
- e) Riesgos adquisiciones
- f) Comunicaciones
- g) Recursos humanos
- h) Calidad.

Según el PMBOK, especifica que para proyectos de construcción agrega cuatro nuevos conocimientos de Gestión:

- a) De la seguridad
- b) Ambiental de obras
- c) Financiera
- d) De conflictos.

Se desarrollaron básicamente tres áreas de directamente relacionadas para mejorar el problema de investigación:

2.2.3.1. Gestión del Alcance del Proyecto

Este tipo de gestión implica la realización de los trabajos pactados, cumpliendo con las funciones y características y/o superando las expectativas del cliente. Esto incluye realizar los procesos necesarios para cumplir los trabajos únicamente requeridos para alcanzar los objetivos del proyecto.

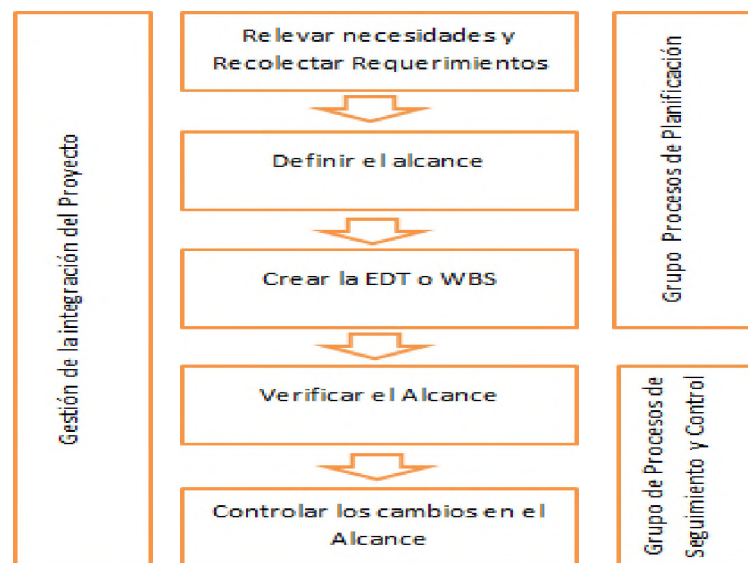
Dentro de este proceso se realiza la definición y control de lo que está o no incluido en el proyecto; se realizan análisis de los deseos, expectativas y necesidades de los clientes para de esa forma convertirlos en requisitos para su cumplimiento.

Gestionar de alcances de un proyecto es necesario por las siguientes razones:

- Definir los compromisos con la parte usuaria, de lo que se va ejecutar y se va a entregar.
- La alta relación que existe con los plazos, costos y la calidad del proyecto.
- Ofrece los objetivos a realizar en cada fase.
- Ayuda a realizar el seguimiento al proyecto, así como el cálculo de los desvíos con la finalidad de tomar a tiempo las decisiones correctivas.

La mala aplicación de este tipo de gestión trae como consecuencia realizar cambios, rehacer tareas, esto conduce al incremento de costos y ejecución en mayores plazos. A continuación, se define la Gestión del Alcance de un Proyecto bajo los siguientes procesos:

FIGURA 2.2 Procesos de la gestión del alcance del proyecto



Fuente: "Administración de Proyectos en la Construcción Planeación y Control de Proyectos y Obras del Ing. Civil Martín R. Repetto Alcorta"

a) Relevar necesidades y recolectar requerimientos, permite definir y documentar las necesidades del cliente y de las distintas partes interesadas; dichos requerimientos forman la base para la planificación y para la construcción de la estructura de división del trabajo (EDT).

b) Definir el alcance del proyecto, tener una clara idea de lo que se va a realizar, lo contenido dentro del proyecto. Describe a mayor detalle la información del proyecto; los deseos, expectativas necesidad de los usuarios.

c) Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) ó Work Breakdown Structure (WBS), Esta herramienta de planeamiento más importante en la administración de proyectos. Básicamente a lo que refiere a la descomposición jerárquica del trabajo, orientada al producto entregable. Un entregable es el resultado de un trabajo o una actividad.

Es necesario que para elaborar un buen EDT o WBS participen todos los miembros del proyecto, porque se requiere toda la experiencia de dichos miembros para que no existan omisiones.

La EDT subdivide los trabajos del proyecto en proporciones más pequeñas y fáciles de manejar, siendo cada zona más detallada conforme va descendiendo; esto permite tener una mejor precisión a ña hora de estimar tiempos y costos.

d) Verificar el alcance, permite revisar los productos entregables del proyecto por parte de los clientes para asegurarse que cada uno se haya completado satisfactoriamente.

e) El control del alcance del proyecto, permite que los cambios solicitados dentro de los alcances del proyecto y las acciones correctivas sean procesados teniendo en cuenta el control integrado de cambios del proyecto.

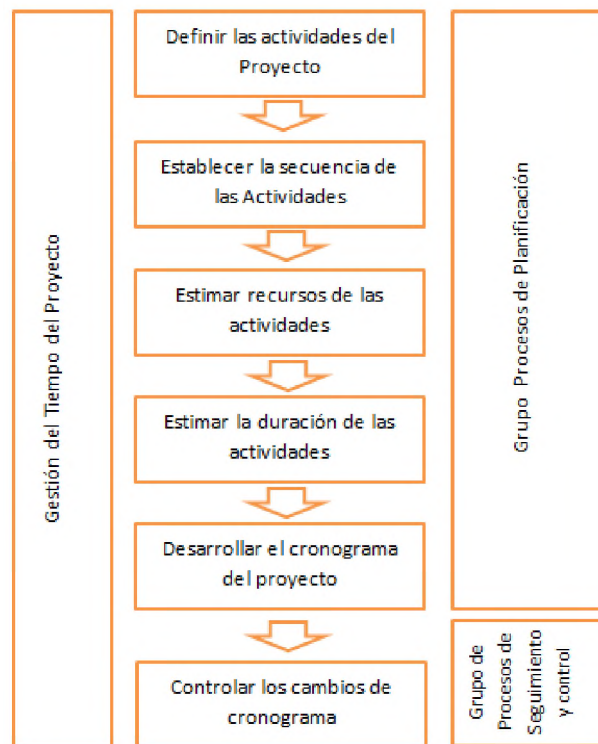
2.2.3.2. Gestión del Tiempo del Proyecto

Para realizar un buen control del tiempo en la ejecución de un proyecto, el cual pueda concluir a tiempo dentro del cronograma establecido, es necesario interactuar entre sí y también con los procesos de las demás áreas de conocimiento. Cabe señalar que en algunos casos, especialmente el Proyectos de menor alcance, el establecimiento secuencial de las actividades, así como la estimación de los recursos y el desarrollo del cronograma están entre si ligados ya que se consideran como un proceso único a realizar por un solo individuo en un lapso de tiempo relativamente corto; es por eso que según la experiencia

optada indica que el avance real se desvía rápidamente de lo programado, esto trae como consecuencia la reprogramación a intervalos regulares.

Para la culminación de un proyecto dentro de lo planificado se emplean diferentes procesos, puesto que planificar la ejecución de un proyecto implica la descomposición de del proyecto en actividades de menor nivel, así como ordenarlas secuencialmente lógicas según la dependencia física o de recursos entre si y probables restricciones, evaluar la duración de tareas teniendo en cuenta ubicaciones estratégicas de los buffers, el establecimiento de hitos a cumplir, seguidos de determinar las cadenas críticas así como las posibles cadenas críticas en caso de superar las holguras en algunas actividades semicriticas y finalmente controlar el cronograma base.

FIGURA 2.3 Procesos de la Gestión del Tiempo del Proyecto



Fuente: Administración de Proyectos en la Construcción Planeación y Control de Proyectos y Obras del Ing. Civil Martín R. Repetto Alcorta

a) Definir las Actividades, Esto implica especificar las actividades con la finalidad de completar los entregables del proyecto; para esto se requiere de una buena

comprensión de los Alcances del Proyecto ya que esto facilita y facilitara la estimación en cuanto a la duración y definición de las secuencias adecuadas.

b) Establecer la Secuencia de Actividades, debido a que el cronograma establece actividades correlativas y dependientes entre sí, hace necesaria identificar y documentar para que exista una buena organización de los trabajos necesarios para el cumplimiento del proyecto; para esto existen tres tipos de dependencias entre las tareas: Dependencias mandatorias, externas y discrecionales.

c) Estimar los Recursos de las Actividades, para lograr una buena ejecución del proyecto e necesaria determinar una buena estimación del tipo y cantidad de recurso, así como establecer de manera clave y concisa las especificaciones técnicas ya que servirán como base para estimar la duración del proyecto.

d) Estimar la Duración de las Actividades, Ayuda a pronosticar de qué forma se van a realizar cada tarea establecida en el cronograma así mismo el tiempo que llevara su realización. Cabe señalar que la duración de estas actividades contempla distintos grados de precisión según las fases del proyecto. Cuando se realiza la planificación de un proyecto es importante saber que no siempre es de una forma estática, ya que mucho depende de las circunstancias durante su proceso, así como los datos los cuales hacen necesarios sus ajustes de tiempos.

e) Desarrollar el Cronograma, verifica las secuencias de actividades, las cuales deben cumplir la duración, recursos y restricciones necesarias para crear el cronograma del proyecto; la misma que determina las fechas de inicio y fin de cada actividad al igual que del proyecto completo, este proceso iterativo consolida las duraciones de las tareas, así como los recursos necesarios para el cumplimiento en la fecha comprometida.

f) Controlar el Cronograma, esto nos permite llevar un control del cronograma del proyecto, así como detectar proactivamente los desvíos y el control de cambios al cronograma. Esto ayuda en la determinación del estado situación (avance real) del proyecto, influir en los factores que pueden variar y atender con el cumplimiento

del plazo y gestión de los cambios reales del cronograma conforme van sucediendo.

En muchos casos suele decirse que es una pérdida de tiempo la planificación de obras, esto por las constantes reprogramaciones al cronograma, sin embargo es necesaria contar con un plan base la misma que es vital ya que permite realizar una comparación con la ejecución real, esto hace notar los desvíos que de una manera pasan desapercibidos, sin embargo deben ser analizadas tomando acciones correctivas.

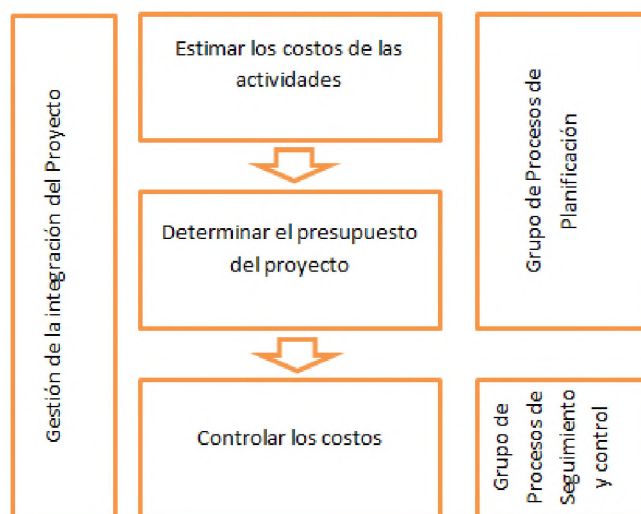
2.2.3.3. Gestión del Costo del Proyecto

La gestión del costo del proyecto incorpora procesos luego de su planificación, esto son:

- A) Estimar costo
- B) Determinar el presupuesto
- C) Controlar los costos

Dichos procesos son planteados para obtener la correcta y completa ejecución dentro del presupuesto aprobado del proyecto. Así también cabe señalar que estos procesos interaccionan entre sí y con procesos de otras áreas de conocimiento. Posibilitan a las empresas conocer por adelantado los gastos y así reduzcan las probabilidades de superar el presupuesto inicial.

FIGURA 2.4 Procesos de la Gestión del Costo del Proyecto



Fuente: Administración de Proyectos en la Construcción Planeación y Control de Proyectos y Obras del Ing. Civil Martín R. Repetto Alcorta

a) Estimar los costos, establecer analogías con proyectos similares ejecutados recientemente ayuda a obtener una idea de la cantidad de recursos necesarios para la ejecución de las actividades programadas en el cronograma y llevar a cabo la ejecución del proyecto.

b) Determinar el presupuesto, este proceso consiste en calcular la suma de los costos necesarios para la ejecución de las actividades tanto enviúdales como en conjunto; los mismo que involucran costos directos parciales y costos indirectos.

c) Controlar los costos, dentro de este proceso como bien señala, realiza el seguimiento de los costos tanto entre lo previsto y lo evolucionado durante el proceso de ejecución (costo real), esto con la finalidad de poder detectar los desvíos a tiempo para poder tomar decisiones y encaminar el proyecto para su buena conclusión. El control de costos del proyecto incluye:

- Contribuye sobre esos factores que generan cambios dentro de la línea base de costos.
- Realizar gestión de los cambios si existentes y durante el proceso de ejecución.
- Garantizar que los cambios realizados sean los acordados anteriormente.
- Verificar que los sobre costos no sobre pasen el monto autorizado del proyecto a nivel financiero.
- Realizar el seguimiento a los rendimientos de consto esto con la finalidad de poder detectar variaciones con respecto a la línea base de costo del proyecto.
- Examinar las causales de variación encontradas.
- Todo cambio debe ser registrado con precisión en la línea base de costo.
- Indicar a los interesados (clientes) los cambios ya aprobados con anticipación.
- Mantener los sobre costos dentro de lo aceptable manteniendo los límites permisibles.

Todo presupuesto implica contar con un buen método eficiente de cómputo y un análisis de costos unitarios reales; estos costos deben estar de acuerdo a las especificaciones técnicas. Los gerentes de proyecto conjuntamente con el equipo del proyecto deben de revisar los costos implicados para ejecución de los proyectos verificando el monto presupuestado esto a su vez verificado de la mano con el departamento de presupuesto de la empresa. Es indispensable entender

los conocimientos sobre el modo de distribución de la línea base de costos ya que esta va distribuida en el tiempo de duración del proyecto, medir, controlar, supervisar el rendimiento general de costos en el proyecto que es representada por la curva "S". toda línea base de costos es parte componente de un plan de gestión de proyectos.

2.2.4. Control del Rendimiento del Proyecto

El control del rendimiento es un proceso continuo que consiste en comparar el desempeño real del proyecto con respecto a las metas físicas, financieras, de tiempo, calidad, entre otras, con lo programado inicialmente y evaluar el desempeño con la finalidad de gestionar acciones preventivas o correctivas para aquellas que consideren pertinentes.

El control de rendimiento se define como el proceso de comparar el rendimiento efectivo con el rendimiento planificado, analizar las variaciones, evaluar las alternativas posibles y tomar las acciones correctivas que correspondan y según sea necesario" [PMI, 2013]. El control implica la medición de la realización de los acontecimientos o eventos contra las normas y especificaciones de los planes y la corrección de desviaciones para asegurar el logro de los objetivos de acuerdo con lo planeado. Una vez que el plan del proyecto se vuelve operacional, el control es necesario para medir el progreso, para poner de manifiesto sus desviaciones posibles y para indicar la acción correctiva. Esto último puede implicar medidas sencillas como cambios menores en la dirección. En otros casos, el control adecuado puede dar lugar al establecimiento de metas nuevas, o a la formulación de planes distintos, a la modificación de la estructura organizativa de un proyecto, a mejorar la integración y hacer cambios de importancia en las técnicas de dirección y liderazgo [Padilla Joel, 2015].

Las funciones de control reconocen la naturaleza dinámica de la ejecución del proyecto y permite que este se realice económicamente, dentro de los límites de tiempo establecidos en consideración con los recursos asignados [Padilla Joel, 2015].

El desempeño del proyecto debe ser supervisado y medido regularmente para identificar variaciones respecto al plan. Estas variaciones alimentan los procesos

de control de las diversas áreas de conocimiento. En el caso de observarse variaciones significativas (por ejemplo, aquellas que ponen en peligro los objetivos del proyecto) se ajusta el plan repitiendo los procesos de planificación adecuados para este fin. Por ejemplo, no haber cumplido con la fecha de finalización de una actividad puede requerir ajustes al plan de desarrollo del equipo del proyecto, implementar horas extras o realizar ajustes entre los objetivos de presupuesto y cronograma del proyecto.

Controlar incluye también tomar acciones preventivas para anticiparse a posibles problemas. [PMI, 2013].

Aumentar la productividad de los recursos o, dicho de otra manera, aprovechar la capacidad instalada subutilizada de la mano de obra y/o los equipos. Lograr que los mismos recursos produzcan más unidades físicas por unidad de tiempo.

Prerrequisitos para Establecer un Sistema de Control

Antes que una técnica de control pueda ser usada, deben ser formulados los planes, que, cuanto más claros, completos e integrados sean, más efectivos pueden ser los controles. No existe forma por la que los gerentes de proyecto puedan determinar si sus unidades organizacionales están logrando lo que se desea, a menos que sepan primero lo que se espera. Los controles representan el lado opuesto de la planificación. Primero, los gerentes planifican, después los planes se convierten en normas frente a las cuales se miden las acciones deseadas. Será inútil tratar de disponer un control sin tomar en cuenta primero los planes y su nivel de calidad [Padilla Joel, 2015].

El propósito del control es evaluar las actividades y tomar la acción para cerciorarse de que los planes se están llevando a cabo. El control de las actividades opera a través de personas, por lo cual se debe saber en qué parte de la organización del proyecto yace la responsabilidad por las desviaciones con respecto de los planes y por la ejecución de las acciones para tomar las medidas correctivas; por lo tanto, cuanto más clara, completa e integrada sea la estructura organizacional, más efectiva tenderá a ser la función de control [Padilla Joel, 2015].

Sistema de Control Eficiente: Características

Según [Padilla Joel, 2015], las características de un sistema de control eficiente son:

a) Comparativo.-

Es necesarios comparar con una línea base y/o modelo, el rendimiento de una actividad, de un grupo de trabajo, de un subproyecto o del proyecto en conjunto para determinar si este fue bueno a o malo.

b) Costo Compatible.-

El costo de la acción de control debe ser menor que el valor de lo que se trata de controlar.

c) Oportuno.-

En este punto es preciso señalar que toda información necesaria debe ser proporcionada oportunamente por el control, esto con la finalidad de corregir y tomar decisiones correctivas a las fallas que pudiesen encontrar; sirve también para diagnosticar lo que vaya a ocurrir (tendencia de variable controlada).

d) Frecuente.-

Tiene un ciclo, es periódico. Una parte importante de los beneficios que reporta el control estriba en el efecto psicológico que se ejerce sobre las personas fiscalizadas. Esta situación aconseja, que en los proyectos, el control no tenga solución de continuidad, lo que tampoco equivale a decir que debe ejercerse siempre sobre toda la materia que se quiere controlar. En este sentido, se pueden distinguir dos tipos de control:

- El control total, que es el que ejerce fiscalización a un mismo periodo sobre las variables en su totalidad.
- El control selectivo, a diferencia del control total, está se encarga de fiscalizar una muestra representativa respecto al total.

e) Independiente.-

Es necesario saber que quienes ejecutan no deben ser directamente dependientes de quienes lo controlan.

Elementos de Control

Son cuadro los elementos básicos, que guardan relación entre sí que son los siguientes:

- a) Una Característica o Condición Controlada.-** Se debe tener claro qué es lo que se quiere medir, se requiere definir correctamente las variables a controlar.
- b) Un Método Sensor.-** Para medir la característica o condición controlada.
- c) Un Equipo de Control.-** Quienes para efectuar el mecanismo correctivo necesitan realizar comparaciones de los datos de la característica con el rendimiento planteado, para dar respuesta a una necesidad que se pudiese presentar.
- d) Equipo de Acción.-** Capaz de producir un cambio en el sistema operante conformado por un grupo o mecanismo activador. Un grupo que después de detectada alguna desviación producto de la medición de la variable en control sea capaz de llevar a cabo acciones para mejorar el proceso.

Variables a Controlar en un Proyecto

Un buen control de proyecto debe necesariamente arrancar por definir claramente las variables que se van a controlar, dado que esto tiene un efecto fundamental en referencia a las conductas humanas. No hay duda que la gente se comporta en función de cómo son evaluados y por tanto, la correcta decisión sobre qué se controlará en un proyecto es fundamental para su éxito [Padilla Joel, 2015].

Procesos Centrales de Control

A continuación, se definen los procesos centrales o medulares, los cuales constituyen la base para llevar a cabo el control de proyectos y los cuales interactúan con los procesos mencionados anteriormente, llamados facilitadores, los cuales sirven de apoyo al cuerpo medular:

- a) Control Integrado de Cambios.-** Coordinación de los cambios a lo largo del todo el proyecto [PMI, 2004]. El PMI también expresa que el control integrado de cambios está relacionado con:
 - Influenciar en los factores que crean cambios para asegurar que los mismos estén acordados.
 - Determinar que un cambio ha ocurrido.

- Gestionar los cambios reales y a medida que ocurren.

El PMI también establece que el alcance del proyecto definido originalmente y los planes de referencia integrados del rendimiento deben ser mantenidos por medio de una gestión continua de cambios de los planes de referencia, ya sea rechazando nuevos cambios o bien aprobando cambios e incorporándolos a un plan de referencia revisado del proyecto.

El control de cambios integrado requiere:

- Mantener la integridad de los planes de referencia de medición del rendimiento.
- Asegurar que los cambios al alcance del producto se reflejan en la definición del alcance del proyecto.
- Coordinar los cambios a través de las áreas de conocimiento. Por ejemplo, un cambio propuesto al cronograma, afectará a menudo costos, riesgos, calidad y cantidad de personal.

Para manejar este proceso se requiere tener el plan del proyecto, los informes de rendimiento y pedidos o solicitudes de cambio. Como técnicas y herramientas para lograr resultados se utiliza el sistema de control de cambios, gestión de la configuración, medición del rendimiento, planificación adicional (replanificación), sistema de información de gerencia del proyecto, lo cual genera actualizaciones al plan del proyecto, acciones correctivas y lecciones aprendidas.

b) Informes de Rendimiento (Reportes de Progreso).- Implica la elaboración y distribución de los reportes de progreso y cambios a lo largo de la vida activa del proyecto. Estos reportes de progreso son la fotografía del proyecto a medida que avanza en sus actividades y es el punto de partida para los procesos de control y la toma de decisiones sobre los posibles estimados de terminación del proyecto [Palacios, 2000].

Los informes de rendimiento incluyen la recolección y distribución de información del rendimiento para proporcionar a los interesados en el proyecto información sobre cómo están usándose los recursos a fin de lograr los objetivos del proyecto. Esto incluye informes de situación, medición del progreso y pronóstico de terminación [PMI, 2000].

2.2.5. Métodos y Técnicas para el Control del Rendimiento

Medición del rendimiento implica medir y reportar, en el punto donde se encuentra el proyecto, el avance o progreso de los principales parámetros comparándolos con lo estimado en el plan del proyecto para evaluar la magnitud de cualquier variación que ocurra, así como describir el estado de las actividades ya realizadas y estimar o pronosticar lo que falta por hacer.

Algunas herramientas y técnicas utilizadas para medir el rendimiento de los proyectos son:

Métodos Clásicos o Tradicionales

El diagrama de barras desarrollado por Henry Gantt a principios del siglo XX mejoró notablemente los procedimientos de programación y control de los proyectos. Más adelante a mediados del siglo surgieron simultáneamente dos propuestas complementarias entre sí, denominadas de “camino crítico” o “ruta crítica”: la técnica CPM desarrollado por el centro de investigaciones de la firma Dupont y Remington Rand, buscando el control y la optimización de tiempos y costos mediante la planeación adecuada de las actividades involucradas en un proyecto y, el modelo PERT desarrollado por la armada de USA en 1957, para controlar los tiempos de ejecución de diversas actividades integrantes de los programas espaciales.

De ahí en adelante y hasta mediados de la década de los 90, se aplicaron genéricamente con relativo éxito en todo tipo y tamaño de proyecto y se fueron depurando e incorporando a la mayoría de los paquetes de software comerciales disponibles para la programación, ejecución y control de proyectos. Estos métodos llamados ahora clásicos parten de la secuencia lógica en la realización de las actividades que componen un proyecto y dan origen a un diagrama de flechas o de red en el cual se traza la “ruta crítica” o “camino crítico”, que corresponde al sendero de mayor duración entre la fecha de principio y la finalización del proyecto. Cualquier actividad que se demore en su realización sobre esta ruta crítica determina el atraso del proyecto, de ahí la necesidad de diseñar una vigilancia especial en todas y cada una de las actividades que la componen.

Revisiones de Rendimiento

Son reuniones llevadas a cabo para evaluar el estado y/o progreso del proyecto. Las revisiones del rendimiento se usan típicamente junto con una o más de las técnicas de informe de rendimiento [PMI, 2004].

En un proyecto, la necesidad de reunirse es vital para alinear esfuerzos e intercambiar información, constituyéndose en una labor primordial [Palacios, 2000].

El manejo efectivo de un proyecto requiere de revisiones periódicas y evaluación integral de su ejecución. El propósito principal de las reuniones de revisión y evaluación es el de identificar desviaciones y conflictos funcionales que requieren, tanto la acción de la gerencia del proyecto como de los participantes del equipo, lo más pronto posible. Los problemas, generalmente no son resueltos en las reuniones de revisión del rendimiento, sino que son estimulados a través del diagnóstico para que las unidades responsables involucradas procedan a su solución [Cartay, 1991].

Análisis de Tendencias

El análisis de tendencias implica examinar los resultados del proyecto a través del tiempo para determinar si su rendimiento está mejorando o se está deteriorando [PMI, 2004].

Según [Palacios, 2000], existen varios métodos para el análisis de la tendencia con el objeto de predecir el resultado final del proyecto:

a) Tendencia Según Programa.- Estima que el conjunto de recursos y tiempo que se requieren para finalizar cada actividad dentro del proyecto, se van a consumir o utilizar de acuerdo a la planificación que se realizó al inicio del proyecto.

Tiene la desventaja de que no contempla el hecho de que a medida que cada actividad tiene mayor grado de avance, se tienen valores reales de cómo se está ejecutando, ni contempla el proceso de aprendizaje que se puede observar cuando en el proyecto se tienen actividades muy repetitivas. Este método se recomienda si el proyecto se encuentra en una etapa muy prematura.

b) Tendencia Según Progreso Acumulado.- Estima que cada actividad mantendrá la eficiencia que lleva acumulada para el conjunto de recursos y tiempo que requiere para su terminación. Tiene la desventaja de que no contempla en qué nivel de avance se encuentra una actividad, ni el nivel de aprendizaje que pueda tener. Sin embargo, suele ofrecer mejores resultados que la tendencia según programa, ya que considera datos reales de cómo se ha venido ejecutando la tarea. Se recomienda usar este método si el proyecto se encuentra muy adelantado en su progreso y mantiene un nivel de incertidumbre muy alto en lo referente a su eficiencia respecto a lo planificado.

c) Tendencia Según Avance Relativo.- Esta metodología es una combinación de las dos descritas anteriormente en donde se combina la planificación con el progreso. Para el cálculo, es necesario definir el punto en el cual una actividad debe ser proyectada por lo planificado o por lo progresado. Sin embargo, al contemplar la alternativa de escogencia permite corregir tanto las actividades que llevan mucho avance con su eficiencia acumulada hasta el momento, como las actividades que llevan poco avance, contemplando el programa planificado originalmente. Es recomendable usar este método si el proyecto se encuentra en una fase intermedia en donde se tienen algunas actividades muy adelantadas mientras otras con poco avance.

d) Tendencia Según Progresión Suavizada.- Consiste en ponderar el grado de desviación de cada actividad con su avance y se proyecta el final del proyecto según la desviación acumulada hasta el momento. La premisa básica es que la eficiencia en un proyecto no varía significativamente durante su avance, sino que en las primeras etapas se ubica en su nivel normal de funcionamiento y a partir de allí fluctúa alrededor de un valor fijo. De igual forma, este método puede suavizar los errores implicados en una planificación deficiente, en relación a la asignación real de los recursos, caso que ocurre cuando no se tiene experiencia y se es muy optimista en la disponibilidad de la gente. Este método se recomienda si se tiene un proyecto muy estable en sus resultados parciales y que mantiene un nivel de eficiencia constante. También se recomienda cuando las actividades son parecidas y las realiza un equipo de trabajo uniforme que permite tener bastante certeza de sus resultados.

Control por Hitos

Consiste en incluir en el plan del proyecto una serie de hitos y así saber en qué fechas debe ocurrir, de manera que cuando se esté ejecutando el proyecto se sabrá si va bien o mal en función de cuando sucede en realidad el proyecto. Si el evento importante ocurre en una fecha posterior se sabrá que se está retrasado y habrá un indicativo de la magnitud del retraso.

La gran ventaja de este método es que es muy sencillo y económico porque requiere de poco esfuerzo para efectuar el control, dado que sólo hay que concentrarse en unos pocos hitos y no en cientos de actividades, además de que permite ocuparse de lo importante y no de lo superfluo. Sin embargo, es un método reactivo y no proactivo, dado que se sabe que la cosa va mal, cuando ocurrió el retraso. Para que el método funcione, hay que diseñar un plan que tenga los hitos inteligentemente espaciados en el tiempo y en las distintas rutas, de forma que se protejan todas las posibilidades; de lo contrario, se perderá el control en rutas potencialmente peligrosas o se percibirán los problemas cuando ya sea tarde [Palacios, 2000]

Análisis de Variación

Implica comparar los resultados reales del proyecto con los resultados planificados o esperados. Las variaciones de costo y cronograma son las más frecuentemente analizadas; pero a menudo, las variaciones respecto al plan en las áreas de alcance, recursos, calidad y riesgo son de igual o mayor importancia [PMI, 2000]..

Curva "S"

Las curvas de control muestran un perfil del comportamiento acumulado de los costos reales, en relación al presupuesto oficial.

Las curvas pueden construirse y controlarse tanto en unidades monetarias como en porcentaje en relación con costo total presupuestado. Se da por hecho que las unidades monetarias que dan origen al control de costos son de igual valor adquisitivo que el presupuesto. La curva "S" es una gráfica que presenta el perfil de los costos a cumulados presupuestados y reales de la inversión, complementa la comparación línea a línea, entregando una visión gráfica de su evolución. Sin embargo, no permite formarse una opinión detallada acerca del estado de avance de la ejecución física.

Principio de Pareto o Ley 80-20

Ley de Vilfrido Pareto (pocos vitales muchos triviales; es decir, para analizar las causas de un problema se selecciona el 20% de dichas causas y con ello habrá solucionado el 80% del problema). Por ejemplo, si se quiere controlar un presupuesto de una manera eficaz, se escoge el 20% de partidas en función a su valor monetario y con toda seguridad se habrá asegurado el control del 80% del monto total del presupuesto del proyecto. Del mismo modo cuando se quiere controlar el plazo, se selecciona el 20% de las partidas que tienen el mayor número de horas hombre y se habrá controlado con toda seguridad el 80% del plazo del proyecto.

En el caso de la calidad, opte por el 20% de las operaciones (las tareas o procesos están descompuestas en operaciones) con defectos recurrentes y debidamente cuantificados; ello representa el 80% de las causas que ocasionan defectos de las tareas o procesos). [Rodríguez Castillejo, 2013].

Para aplicar el principio de Pareto en el control de obras civiles, se recomienda seleccionar la tarea (ítem de un presupuesto) más restrictiva (aquella que marca el ritmo de la construcción) el 20% de las tareas más importantes por ejecutar. La ley de Pareto permite identificar las tareas más importantes y analizarlas exhaustivamente y es muy útil en la planificación y control de todo proyecto.

Círculo Dinámico de Control (Deming-Ishikawa)

Es un círculo en permanente reciclaje y retroalimentación (feedback), permitiendo el mejoramiento continuo de los procesos y trabajos. Consta de 4 etapas, que están interrelacionadas:

- **Planear.**- Fijar políticas (previo), determinar metas y objetivos y determinar métodos de alcanzar metas (WBS o EDT, TAI, TAO).
- **Hacer (Programar).**- Dar educación y capacitación (la obra inicia y termina con capacitación) y realizar el trabajo (hoja de recursos programación PDM, software como MSProject, SureTrack, Primavera Project Planner).
- **Verificar (Controlar).**- Verificar efectos de la realización Curva S y Valor Ganado (EarnedValue).
- **Actuar.**- Tomar acciones apropiadas (reprogramar la obra).

Teoría de Restricciones (TOC - Theory of Constraints)

La Teoría de las restricciones fue descrita por primera vez por Eli Goldratt a principio de los 80 y desde entonces ha sido ampliamente utilizada en la industria. Es un conjunto de procesos de pensamiento que utiliza la lógica de la causa y efecto para entender lo que sucede y así encontrar maneras de mejorar. La teoría enfatiza la dilucidación, los hallazgos y apoyos del principal factor limitante. Como el sentido práctico nos lo corrobora a diario, "la cadena siempre se rompe por el eslabón más débil". Resulta importante considerar la definición de un recurso restrictivo de la capacidad y uno que no lo es. Un recurso cuello de botella es aquel cuya capacidad es igual o menor a la demanda que hay de él. Mientras que un recurso no cuello de botella es cualquier recurso cuya capacidad sea mayor a la demanda que hay de él.

Con esta teoría se identifican 2 tipos de restricción: Las restricciones físicas que normalmente se refieren al mercado, el sistema de manufactura y la disponibilidad de materias primas y las restricciones de política que normalmente se encuentran atrás de las físicas. (Reglas, procedimientos, sistemas de evaluación).

La Teoría de Restricciones ha desarrollado un conjunto de herramientas, denominada "Procesos de Pensamiento", que permiten responder de una manera lógica y sistemática a tres preguntas clave: ¿Qué cambiar?, ¿A qué cambiar? y ¿Cómo provocar el cambio? TOC propone el siguiente proceso de cinco pasos, para enfocar los esfuerzos de mejora continua:

- a) Paso 1, Identificar las restricciones.
- b) Paso 2. Decidir cómo explotar las restricciones.
- c) Paso 3. Subordinar todo lo demás a la decisión anterior.
- d) Paso 4. Elevar las restricciones de la empresa.
- e) Paso 5. Volver al Paso 1.

Este ciclo de cinco pasos cumple el objetivo en lo referente a la explotación económica de nuestras restricciones del tipo físico, pero para lograr la meta de "Más Utilidades Ahora y en el Futuro" es necesario tener una metodología para la solución de las restricciones políticas, que son las más comunes en cualquier tipo de empresa y son las que tienen un impacto estratégico en el corto, mediano y

largo plazo. El Instituto Goldratt ha desarrollado cinco técnicas para abordar las Restricciones de Política:

Método del Valor Ganado

Se define como una herramienta efectiva que permite obtener una visión general del desempeño del proyecto, así como también hacer proyecciones que permitan evaluar los impactos que puedan tener sobre el tiempo y costo del proyecto de no corregir desviaciones presentadas, es decir una parte importante del control de costos es determinar la causa de una variación, y decidir si la variación requiere una acción correctiva. La técnica del valor ganado usa una línea base de costo incluida en el plan de gestión del proyecto para evaluar el avance del proyecto y la magnitud de cualquier variación que se produzca [PMBOK, 2004].

El Valor Ganado (EV) compara la cantidad de trabajo Planeado contra lo que realmente se ha terminado para determina si el costo, el cronograma y el trabajo realizado están llevándose a cabo de acuerdo con lo planeado.

El método del Valor Ganado requiere del registro de los costos reales incurridos a la fecha y los avances físicos en el alcance. Este método permite a la gerencia del proyecto ajustar la estrategia del proyecto basada en los requerimientos de costo y tiempo [Páez, 2003]. El propósito del análisis de valor ganado es medir el progreso del proyecto y facilitar la predicción de su resultado [Chatfield y Johnson, 2000].

2.2.6. Técnica del Valor Ganado

Esta Técnica es la que mide el rendimiento del proyecto desde su inicio hasta su cierre en términos de alcance, tiempo y costo. Proporciona un medio para pronosticar el rendimiento futuro en base al rendimiento pasado. El Valor Ganado se basa en la comparación de los costos reales del proyecto contra costos planeados y trabajo terminado. El termino Valor Ganado viene de la idea que cada entregable de un proyecto tiene un costo planeado, su "valor". Cuando el entregable termina el "valor" se "gana" para el proyecto.

El Valor Ganado compara la cantidad de trabajo planeado contra lo que realmente se ha terminado para determinar si el costo, el cronograma y el trabajo realizado están llevándose a cabo de acuerdo con lo planeado. Si bien es cierto que el

proceso de comparar los costos reales contra los costos planeados es una práctica común en los proyectos, pero el paso que se añade en el método del valor ganado es comparar el costo real contra el costo planeado del trabajo terminado. Es este paso el que hace que el método del Valor Ganado sea poderoso y objetivo. La objetividad viene de la interpretación de "terminado". Un entregable se termina o no se termina, sin otra posibilidad. Todo ello se logra al hacer el EDT, se divide el trabajo en tareas lo suficientemente pequeñas para evitar el problema de estimar un porcentaje de terminación. Se define que cada tarea individual no gana valor sino hasta que se haya terminado.

VALOR PLANIFICADO (PV: Planned Value)

Es el costo presupuestado del trabajo planificado (programado) para una actividad, elemento del EDT (WBS) o del total del proyecto en un momento determinado. También es denominado BCWS (Budgeted Cost of Work Scheduled) que significa "Costo Presupuestado del Trabajo Planificado". Es aquella porción de la estimación del costo aprobado que se planea será gastado en la actividad durante un período dado. Es el presupuesto autorizado para realizar el trabajo físico planificado [PMI, 2004], o el costo planeado a ser ejecutado para un período dado [Páez, 2003].

COSTO ACTUAL (AC: Actual Cost)

Es el costo actual del trabajo ejecutado, para una actividad, elemento del EDT (WBS) o del total del Proyecto en un momento determinado. También denominado ACWP (Actual Cost of Work Performed) que significa "Costo Real del Trabajo Ejecutado".

Es el total de los costos incurridos para ejecutar el trabajo en la actividad durante un período dado. Este costo real debe corresponderse con lo que fue presupuestado para el valor planeado y el valor ganado. Es el costo en que se incurrió para obtener el valor del trabajo realizado [PMI 2004], o el costo del trabajo efectivamente realizado para un período dado [Páez, 2003]. Es una variable que se obtiene luego de relacionar todos los costos reales reflejados por la contabilidad de la organización, sobre la base de las actividades emprendidas. [Palacios, 2000].

VALOR GANADO (EV: Earned Value)

Es el costo presupuestado del trabajo realmente ejecutado, para una actividad, elemento del EDT (WBS) o del total del proyecto en un momento determinado. También denominado BCWP (Budgeted Cost of Work Performed) que significa "Costo Presupuestado del Trabajo Ejecutado".

Es el valor del trabajo realmente completado. Es el presupuesto autorizado del trabajo físico realizado [PMI, 2004], o la porción del presupuesto a término equivalente al trabajo realizado en un período dado [Páez, 2003]. Este monto requiere ser calculado al determinar cuánto del presupuesto se ha debido haber consumido, dado que se han realizado las actividades que se pudieron medir en campo según su porcentaje de avance. Responde a la pregunta: ¿cuánto trabajo del presupuesto se ha realizado? [Palacios, 2000].

En palabras sencillas, el valor ganado indica la cantidad de presupuesto que se debía haber gastado para el porcentaje de avance ejecutado o el porcentaje del presupuesto que debería haberse gastado para un determinado porcentaje de trabajo realizado en una tarea o actividad.

VARIACIÓN DEL COSTO (CV: Cost Variation)

Es la diferencia entre el valor ganado y el costo actual $CV = EV - AC$. Si su valor $CV = 0$ está en el presupuesto correcto, si $CV > 0$ representa ahorro (se gastó menos de lo presupuestado), y si $CV < 0$ representa sobre costo (costos mayores a los presupuestados).

**PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS COSTO REAL
($CV\% = CV/BAC$)**

Porcentaje que representa el rendimiento en función de los costos con relación a un proyecto.

**VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS EL COSTO PROGRAMADO
($SV = EV - PV$)**

Medida de rendimiento del cronograma en un proyecto. Un valor positivo indica una condición favorable, una condición negativa posición desfavorable.

Establece un criterio a tomar: si $CV=0$ está a tiempo, si $SV>0$ esta adelantada y si $SV<0$ se encuentra atrasado.

PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS EL COSTO PROGRAMADO ($SV\% = SV / BAC$)

Porcentaje que representa la medida de rendimiento del cronograma en un proyecto.

VARIACION DEL TIEMPO PROGRAMADO PARA EL TERMINO DE LA OBRA ($TV = SV / (BAC/SAC)$)

Medida de tiempo necesario para término de una obra. Este valor tiende a evaluarse de la siguiente manera: cuando $TV=0$ se encuentra a tiempo, si $TV > 0$ esta adelantada, si $TV < 0$ se encuentra atrasado.

PORCENTAJE DE VARIACION DEL TIEMPO PROGRAMADO TOTAL ($TV\% = TV/SAC$)

Porcentaje que representa la variación del tiempo programado total.

INDICE DE DESEMPEÑO DE COSTOS A LA FECHA DE CONTROL ($CPI = EV/AC$)

Una medida de eficiencia en función de los costos de los recursos presupuestados expresada como la razón entre el valor ganado y el costo real.

Tomando los criterios de se puede verificar en qué estado se encuentra la obra a nivel de costos mediante los siguientes parámetros: si $CPI = 1$ se encuentra dentro del costo programado, si el $CPI > 1$ se encuentra por debajo del costo, si el $CPI < 1$ existe un sobre costo que difiere a lo programado.

INDICE DE DESEMPEÑO DE PROGRAMACION A LA FECHA DE CONTROL ($SPI = EV / PV$)

Una medida de eficiencia del cronograma que se expresa como la razón entre el valor ganado y el valor planificado.

De los resultados se puede tener una mayor idea del estado de la obra según el control que estos realicen, mediante los siguientes parámetro se deduce que: Si $SPI = 1$ se encuentra en el plazo programado, si el $SPI > 1$ se encuentra adelantado, por otro lado si el $SPI < 1$ pues se encuentra retrasado.

PORCENTAJE DE AVANCE A LA FECHA DE CONTROL ($POC = EV/BAC$)

Porcentaje que representa el avance realizado en la fecha de control.

INDICE DE DESEMPEÑO A LA TERMINACION (TCPI = (BAC – EV)/(BAC-AC))

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 para costos entre el costo para culminar el trabajo pendiente y el presupuesto restante.

Los resultados obtenidos luego de la aplicación de la fórmula señalada anteriormente determinan el estado en la que podemos encontrarnos en cualquier momento durante la ejecución de la obra; todo esto según los criterios: si el TCPI = 1 resulta una proyección de costo dentro de lo programado, si el TCPI > 1 se encuentra en pérdida, si el TCPI < 1 se encuentra en ganancia.

COSTO ESTIMADO REAL AL TÉRMINO DE LA OBRA (EAC = BAC/CPI)

El costo total del proyecto al término.

COSTO ESTIMADO REAL PARA TERMINAR LA OBRA (ETC = EAC-AC)

El costo previsto necesario para terminar todo el trabajo restante del proyecto.

VARIACION DEL COSTO AL TÉRMINO DE LA OBRA (VAC = BAC-EAC)

Determina si el proyecto finalizara dentro o fuera del presupuesto. Este pronóstico resultará luego de la evaluación: Si el VAC = 0 el gasto será igual al PV (Costo presupuestado del trabajo programado a la fecha de control), si el VAC > 0 se pronostica una ganancia y cuando el VAC < 0 se pronostica pérdida de acuerdo a lo programado.

PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO AL TÉRMINO DE LA OBRA (VAC% = VAC/BAC)

Porcentaje que representa la variación del costo al término de la obra.

TIEMPO ESTIMADO PARA TERMINAR LA OBRA (TEAC = SAC/CPI)

Determina el tiempo estimado total para el término de la obra. Dicho esto, se pronostica los siguientes datos teniendo en cuenta lo siguiente: Si TEAC = SAC está dentro del plazo, cuando TEAC > SAC se pronostica mayor plazo para ejecutar y si TEAC < SAC será de forma contraria.

VARIACION DEL TIEMPO AL TERMINO DE LA OBRA (TVAC = SAC – TEAC)

Determina el tiempo al término de la obra. Si TVAC = 0 se pronostica que la obra está y estará dentro de los plazos programados, si TVAC > 0 se pronostica que se estará adelantado y de forma contraria estimando retrasos será cuando TVAC < SAC.

PORCENTAJE DE VARIACION DEL TIEMPO AL TERMINO DE LA OBRA (TVAC% = TVAC/SAC)

Porcentaje que representa la variación del tiempo al término de la obra.

INDICE COSTO PROGRAMACION (CSI = CPI x SPI)

Entre más se aleje CSI de 1.0 menor es la posibilidad de que el proyecto se recupere.

0.9<CSI<1.2 (OK)

0.8<CSI<0.9 o 1.2<CSI<1.3 (CHEQUEE)

CSI<0.8 o CSI>1.3 (BANDERA ROJA)

2.3. Definición de términos

Bases: Documento del procedimiento de Licitación Pública, Concurso Público, Adjudicación Simplificada y Subasta Inversa Electrónica que contiene el conjunto de reglas formuladas por la Entidad para la preparación y ejecución del contrato.

Bases integradas: Documento del procedimiento de Licitación Pública, Concurso Público y Adjudicación Simplificada que contiene la reglas definitivas del procedimiento de selección cuyo texto incorpora las modificaciones que se hayan producido como consecuencia de las consultas, observaciones, la implementación del pronunciamiento emitido por el OSCE, así como las modificaciones requeridas por el OSCE en el marco de sus acciones de supervisión, según sea el caso; o, cuyo texto coincide con el de las Bases originales en caso de no haberse presentado consultas y/u observaciones, ni se hayan realizado acciones de supervisión.

Calendario de avance de obra valorizado: El documento en el que consta la programación valorizada de la ejecución de la obra, por períodos determinados en las Bases o en el contrato.

Consorcio: El contrato asociativo por el cual dos (2) o más personas se asocian, con el criterio de complementariedad de recursos, capacidades y aptitudes, para contratar con el Estado.

Consultoría de obra: Servicios profesionales altamente calificados consistentes en la elaboración del expediente técnico de obras o en la supervisión de obras. Tratándose de elaboración de expediente técnico la persona natural o jurídica encargada de dicha labor debe contar con una experiencia especializada no menor de 1 año; en el caso de supervisiones de obra la experiencia especializada debe ser no menor de 2 años.

Contrato original: Es el contrato suscrito como consecuencia del otorgamiento de la buena pro en las condiciones establecidas en las Bases y la oferta ganadora.

Contrato actualizado o vigente: El contrato original afectado por las variaciones realizadas por los reajustes, prestaciones adicionales, reducción de prestaciones, o por ampliación o reducción del plazo, u otras modificaciones del contrato.

Contratista: El proveedor que celebra un contrato con una Entidad de conformidad con las disposiciones de la Ley y el Reglamento.

Costo programado: Monto estimado de las contrataciones de obras o consultorías de obras durante la fase de planificación.

Cuaderno de Obra: El documento que, debidamente foliado, se abre al inicio de toda obra y en el que el inspector o supervisor y el residente anotan las ocurrencias, órdenes, consultas y las respuestas a las consultas.

Especificaciones Técnicas: Descripción de las características técnicas y/o requisitos funcionales del bien a ser contratado. Incluye las cantidades, calidades y las condiciones bajo las que deben ejecutarse las obligaciones.

Expediente Técnico de Obra: El conjunto de documentos que comprende: memoria descriptiva, especificaciones técnicas, planos de ejecución de obra, metrados, presupuesto de obra, fecha de determinación del presupuesto de obra,

análisis de precios, calendario de avance de obra valorizado, fórmulas polinómicas y, si el caso lo requiere, estudio de suelos, estudio geológico, de impacto ambiental u otros complementarios.

Factor de relación: El cociente resultante de dividir el monto del contrato de la obra entre el monto del Valor Referencial.

Gastos Generales: Son aquellos costos indirectos que el contratista debe efectuar para la ejecución de la prestación a su cargo, derivados de su propia actividad empresarial, por lo que no pueden ser incluidos dentro de las partidas de las obras o de los costos directos del servicio.

Liquidación de contrato: cálculo técnico efectuado, bajo las condiciones normativas y contractuales aplicables al contrato, que tiene como finalidad determinar el costo total del contrato y su saldo económico.

Obra: Construcción, reconstrucción, remodelación, mejoramiento, demolición, renovación, ampliación y habilitación de bienes inmuebles, tales como edificaciones, estructuras, excavaciones, perforaciones, carreteras, puentes, entre otros, que requieren dirección técnica, expediente técnico, mano de obra, materiales y/o equipos.

Prestación adicional de obra: Aquella no considerada en el expediente técnico, ni en el contrato original, cuya realización resulta indispensable y/o necesaria para dar cumplimiento a la meta prevista de la obra principal y que da lugar a un presupuesto adicional.

Presupuesto adicional de obra: Es la valoración económica de la prestación adicional de una obra.

Presupuesto de Obra: Es el valor económico de la obra estructurado por partidas con sus respectivos metrados, análisis de precios unitarios, gastos generales, utilidad e impuestos.

Procedimiento de selección: Es un procedimiento administrativo especial conformado por un conjunto de actos administrativos, de administración o hechos administrativos, que tiene por objeto la selección de la persona natural o jurídica con la cual las Entidades del Estado van a celebrar un contrato para la contratación de bienes, servicios en general, consultorías o la ejecución de una obra.

Ruta Crítica del Programa de Ejecución de Obra: Es la secuencia programada de las actividades constructivas de una obra cuya variación afecta el plazo total de ejecución de la obra.

CUADRO 2.2 Indicadores del método del valor ganado

| FASE | VARIABLE | DENOMINACION |
|------------|------------|--|
| LINEA BASE | BAC | COSTO PREUPUESTADO A LA TERMINACION DE LA OBRA |
| | INCIDENCIA | PESO RELATIVO |
| | SAC | PLAZO TOTAL PREVISTO |
| | PV | COSTO PRESUPUESTADO DEL TRABAJO PROGRAMADO A LA FECHA DE CONTROL |
| | EV | COSTO PRESUPUESTADO DEL TRABAJO REALIZADO A LA FECHA DE CONTROL |
| | AC | COSTO REAL DEL TRABAJO REALIZADO A LA FECHA DE CONTROL |
| ESTADO | CV | VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS COSTO REAL |
| | CV% | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS COSTO REA |
| | SV | VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS EL COSTO PROGRAMADO |
| | SV% | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS EL COSTO PROGRAMADO |
| | TV | VARIACION DEL TIEMPO PROGRAMADO PARA EL TERMINO DE LA OBRA |
| | TV% | PORCENTAJE DE VARIACION DEL TIEMPO PROGRAMADO TOTAL |
| | CPI | INDICE DE DESEMPEÑO DE COSTOS A LA FECHA DE CONTROL |
| | SPI | INDICE DE DESEMPEÑO DE PROGRAMACION A LA FECHA DE CONTROL |
| | POC | PORCENTAJE DE AVANCE A LA FECHA DE CONTROL |
| | TCPI | INDICE DE DESEMPEÑO A LA TERMINACION |

| | | |
|-------------------|-------|--|
| PRONOSTICO | EAC | COSTO ESTIMADO REAL AL TERMINO DE LA OBRA |
| | ETC | COSTO ESTIMADO REAL PARA TERMINAR LA OBRA |
| | VAC | VARIACION DEL COSTO AL TERMINO DE LA OBRA |
| | VAC% | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO AL TERMINO DE LA OBRA |
| | TEAC | TIEMPO ESTIMADO PARA TERMINAR LA OBRA |
| | TVAC | VARIACION DEL TIEMPO AL TERMINO DE LA OBRA |
| | TVAC% | PORCENTAJE DE VARIACION DEL TIEMPO AL TERMINO DE LA OBRA |
| | CSI | INDICE COSTO PROGRAMACION |

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO

Comprende el desarrollo de un modelo de gestión aplicativo, con la finalidad de emprender capacidades y habilidades en la gestión de proyectos tanto públicos como privados en aspectos del ejercicio profesional. Esta Tesis tiene como objetivo fundamental el de aportar soluciones a problemas y satisfacer necesidades de un gran grupo empresarial de nuestro país, dedicado a la industria de la construcción mediante métodos y procesos, a partir de criterios propios de la especialidad, lo cual implica analizar, evaluar y proponer alternativa de solución al problema de investigación.

La metodología utilizada en el contexto del Método del Valor Ganado corresponde a un análisis exhaustivo y constituye una alternativa de solución viable para el problema planteado, mediante una propuesta bien estructurada en procedimientos fundamentados en una apropiada metodología de control.

3.1. Tipo y diseño de la investigación

3.1.1. Tipo de investigación

El presente Estudio está enmarcado en una Investigación netamente de Tipo Correlacional, siendo indicada para determinar el grado de relación y semejanza que existen entre dos o más variables, es decir, entre características o parámetros de un fenómeno, en este caso en la Ejecución de una Obra Pública. La misma que pretende establecer una explicación lógica de la causa - efecto de lo ejecutado en un tiempo dado y aporta en gran medida indicios para la realización de un diagnóstico cuantitativo y cualitativo de la situación actual de la ejecución en el proceso de control del desempeño o rendimiento de los trabajos programados con la finalidad de proponer medidas correctivas de mejora.

3.1.2. Diseño de Investigación

En relación con los objetivos planteados y de acuerdo a la naturaleza de las variables materia de estudio, esta se orienta a la incorporación de un diseño No Experimental o Expost-Facto, ya que busca establecer relaciones de causa-efecto de la observación de los hechos ocurridos tal y como se dieron en su contexto natural, para luego analizarlos, resultando ser imposible la manipulación de variables.

Teniendo en consideración que la particularidad del estudio es analizar y evaluar los cambios a través del tiempo en determinadas variables o en las relaciones

entre éstas, realizando la recolección de datos a través del tiempo en puntos o periodos específicos, y hacer deducciones respecto al comportamiento de las variables, sus determinantes y consecuencias. La investigación no experimental es de tipo longitudinal de tendencia. Se ha tomado una muestra representativa de la población con el fin de observar y medir las variables o las relaciones entre éstas mediante un diagnóstico cualitativo y cuantitativo.

3.2. Población y/o muestra de estudio

3.2.1. Población

Con fines de establecer la población y seleccionar la muestra, como primer paso, se definió la unidad de análisis. Se estableció como unidad de análisis a 12 procesos de selección con fines de ejecución de obras públicas convocados por la "UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN" de Tacna, que corresponden a la entidad representativa del objeto específico de estudio en la medición y objeto de interés en la presente investigación:

CUADRO 3.1 ESTADO SITUACIONAL DE OBRAS POR CONTRATA DE LA UNJBG PERIODO 2012 - 2017

| ITEM | AÑO DE CONVOCATORIA | CODIGO SHIP | DENOMINACION DE LA OBRA | PROCESO DE SELECCIÓN | SISTEMA DE CONTRATACIÓN | MODALIDAD DE EJECUCIÓN | GANADOR DE LA BUENA PRO | PRESUPUESTO BASE (S/.) | PRESUPUESTO APROBADO | | | | PLAZO DE EJECUCIÓN | | | | RECEPCIÓN DE OBRA | LIQUIDACIÓN DE OBRA | UTILIZO EL METODO DEL VALOR GANADO | | | | |
|------|---------------------|-------------|---|---|-------------------------|------------------------|---|------------------------|--|--|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|---|-------------------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|----------------------|----|
| | | | | | | | | | PRESUPUESTO CONTRATADO ELAB. EXP. TEC. (S/.) | PRESUPUESTO CONTRATADO EJECUCIÓN DE OBRA (S/.) | MONTO DE ADICIONALES DE OBRA (S/.) | MONTO DE DEDUCTIVOS DE OBRA (S/.) | MONTO FINAL DE LA OBRA APROBADO (S/.) | PLAZO APROBADO EJECUCIÓN DE OBRA (D.C.) | FECHA DE INICIO DE OBRA | FECHA DE TERMINO DE OBRA PROGRAMADO (D.C.) | | | | AMPLIACIONES DE PLAZO (D.C.) | FECHA DE TERMINO DE OBRA REPROGRAMADO | TOTAL PLAZO APROBADO | |
| 1 | 2016 | 2610323 | "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE LABORATORIO DE LA E.A.P. DE CIENCIAS DE LA COMUNICACION DE LA FACULTAD DE EDUCACION, COMUNICACION Y HUMANIDADES DE LA UNJBG DE TACNA" | ADJUDICACION SIMPLIFICADA N° 002-2016-UNJBG SEGUNDA CONVOCATORIA | A SUMA ALZADA | NO CORRESPONDE | YALOSA S.A.C | 202,267.92 | NO CORRESPONDE | 196,021.00 | 19,553.26 | -7,518.29 | 206,055.97 | 60.00 | NO REGISTRA | NO REGISTRA | NO REGISTRA | NO | | | | | |
| 2 | 2015 | 3015516 | "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO ACADÉMICO DE LA E.A.P. DE INGENIERÍA PESQUERA DE LA FACULTAD CIENCIAS AGROPECUARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA" | LICITACION PUBLICA N° 002-2015-UNJBG PRIMERA CONVOCATORIA | A SUMA ALZADA | CONCURSO OFERTA | CONSORCIO C.O.L. (Confirmado por: PERFOX CONTRATISTAS E.I.R.L., J.L. CONTRATISTAS GENERALES S.R.L., GRISA S.R.L., WILLIAM | 6,443,112.47 | 93,881.88 | 6,349,530.93 | 354,381.26 | 612,561.80 | * | 7,366,453.65 | 240.00 | 2 de diciembre del 2016 | 29 de julio del 2017 | 19.00 22.00 | 8 de setiembre del 2017 | 281.00 | SI | NO REGISTRA | NO |
| 3 | 2015 | 298933 | "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ACADÉMICO DE LA E.A.P. DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA FCAG DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN" | ADJUDICACION DE MENOR CUANTIA N° 015-2015-UNJBG DERIVADA DE LA LICITACION PUBLICA N° 001-2015-UNJBG | A SUMA ALZADA | CONCURSO OFERTA | CONSORCIO JORGE BASADRE (Confirmado por: PERFOX CONTRATISTAS GENERALES S.R.L., C.O.L. CONTRATISTAS GENERALES S.R.L., GRISA S.R.L., WILLIAM | 8,595,397.57 | 126,695.94 | 8,279,304.06 | | | 8,279,304.06 | 240.00 | 14 de ABRIL del 2017 | 18 de AGOSTO del 2017 | 30.00 15.00 | 30 de MAYO del 2017 | 285.00 | SI | NO REGISTRA | NO | |
| 4 | 2015 | 25211 | "IMPLEMENTACION DE LOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE INGENIERIA METALURGICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN" | ADJUDICACION DE MENOR CUANTIA N° 042-2015 DERIVADA DE LA ADP N° 001-2015-UNJBG SEGUNDA CONVOCATORIA | A SUMA ALZADA | NO CORRESPONDE | CONSORCIO GROHMANN (Confirmado por: V & V INVERSIONES GENERALES SOCIEDAD ANONIMA CERRADA, E.I.R.L., J.L. CONTRATISTAS GENERALES S.R.L., C.O.L. CONTRATISTAS GENERALES | 1,156,063.21 | NO CORRESPONDE | 1,156,063.21 | 146,046.48 | 0.00 | 1,342,111.69 | 120.00 | 11 de octubre del 2015 | 07 DE FEBRERO DEL 2016 | 20.00 71.00 15.00 | 12 de junio del 2016 | 246.00 | SI | SI | NO | |

| 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 |
|--|--|---|---|--|--|---|---|
| 2012 #1150 | 2012 #1129 | 2012 18559 | 2013 11888 | 2013 19112 | 2013 11746 | 2014 294079 | 2014 223379 |
| "MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES Y FINANCIERAS DE LA UNIBG" | "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE ENFERMERIA DE LA UNIBG" | "MEJORAMIENTO EN EL SERVICIO DEL COMEDOR UNIVERSITARIO" | "MEJORAMIENTO DEL ACCESO A EQUIPOS INFORMATICOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN" | "CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA LA FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTE" | "MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA Y REEQUIPAMIENTO DE LOS LABORATORIOS DE ESPECIALIDAD DE LA FACULTAD DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS" - UNIBG" | "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE SEGURIDAD. CERCO PERIMETRICO SEDE LOS GRANADOS DE LA UNIBG" | "MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN EN LA FECH DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN TACNA" |
| ADJUDICACIÓN PÚBLICA Nº 002-2012 UNIBG PRIMERA CONVOCATORIA | LICITACIÓN PÚBLICA Nº 003-2013 UNIBG PRIMERA CONVOCATORIA | ADJUDICACIÓN DIRECTA SELECTIVA Nº 002-2013 UNIBG PRIMERA CONVOCATORIA | ADJUDICACIÓN DIRECTA SELECTIVA Nº 002-2013 UNIBG PRIMERA CONVOCATORIA | ADJUDICACIÓN DE MENOR CUANTÍA Nº 001-2013 UNIBG PRIMERA CONVOCATORIA | LICITACIÓN PÚBLICA Nº 001-2013 UNIBG PRIMERA CONVOCATORIA | ADJUDICACIÓN DIRECTA PÚBLICA Nº 004-2014 UNIBG | ADJUDICACIÓN DE MENOR CUANTÍA Nº 011-2014 UNIBG SEGUNDA CONVOCATORIA - DERIVADA DE L.P. Nº 002-2014 UNIBG |
| A SUMA ALZADA | A SUMA ALZADA | A SUMA ALZADA | A SUMA ALZADA | A SUMA ALZADA | A SUMA ALZADA | A SUMA ALZADA | A SUMA ALZADA |
| NO CORRESPONDE | NO CORRESPONDE | CONCURSO OFERTA | LLAVE EN MANO | NO CORRESPONDE | LLAVE EN MANO | NO CORRESPONDE | CONCURSO OFERTA |
| (Confirmado por: NAZRA CONSTRUCTORES S.R.L. Y V & V CONTRATISTAS GENERALES S.R.L.) | (Confirmado por: NAZRA CONSTRUCTORES S.R.L. Y DEL CASTILLO PAREDES ALBERTO ENRIQUE) | (Confirmado por: NAZRA CONSTRUCTORES S.R.L. Y DEL CASTILLO PAREDES ALBERTO ENRIQUE) | AQUARIO S.A.C. | CONSORCIO SMIH FRANCISCO | CONSORCIO ALIMENTARIAS (Confirmado por: Arqu. MAGALY RUTH SOSA RAMOS Y V & V CONTRATISTAS GENERALES) | CONSORCIO UNITAC (Confirmado) | CONSORCIO AMERICA (Integrado por: ELECUB S.A.C., INECON E.I.R.L. y COCEN S.A.C.) |
| 5,403,513.24 | 3,130,046.21 | 361,182.19 | 323,348.18 | 101,893.84 | 2,289,086.77 | 1,719,178.19 | 8,643,554.73 |
| NO CORRESPONDE | NO CORRESPONDE | NO CORRESPONDE | NO CORRESPONDE | NO CORRESPONDE | NO CORRESPONDE | NO CORRESPONDE | 124,476.16 |
| 4,853,161.92 | 3,130,046.21 | 324,163.37 | 323,348.18 | 101,893.84 | 2,289,086.77 | 1,719,178.19 | 8,519,079.57 |
| 312,664.63 | 130,671.87 | 41,296.57 | 20,474.31 | 0.00 | 22,148.20 | 0.00 | 229,006.12 |
| | | -9,187.86 | 0.00 | 0.00 | -222,148.80 | 0.00 | -136,396.35 |
| 5,306,318.32 | 3,130,046.21 | 356,274.69 | 344,422.49 | 101,893.84 | 2,069,086.77 | 1,719,178.19 | 8,642,831.63 |
| 300.00 | 180.00 | 90.00 | 93.00 | 26.00 | 120.00 | 150.00 | 240.00 |
| 22 de diciembre del 2012 | NO REGISTRA | NO REGISTRA | 25 de abril del 2013 | NO REGISTRA | 09 DE DICIEMBRE DEL 2013 | 16 de mayo del 2015 | 11 de Mayo del 2016 |
| 17 de octubre del 2013 | NO REGISTRA | NO REGISTRA | 26 de julio del 2013 | NO REGISTRA | 11 de abril del 2014 | 12 de octubre del 2015 | 05 de Enero del 2017 |
| 31.00 | | | 25.00 | 0.00 | 46.00 | 20.00 | 17.00 |
| | | | | | 46.00 | 20.00 | 12.00 |
| 17 de noviembre del 2013 | NO REGISTRA | NO REGISTRA | 20 de agosto del 2013 | NO REGISTRA | 10 de julio del 2014 | 01 de noviembre del 2015 | 27 de Marzo del 2017 |
| 331.00 | 180.00 | 90.00 | 118.00 | 26.00 | 210.00 | 170.00 | 321.00 |
| SI | NO REGISTRA | SI | SI | SI | SI | SI | SI |
| SI | NO REGISTRA | SI | SI | SI | SI | SI | SI |
| NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO |

Fuente: Elaboración Propia

Definida así la unidad de análisis, se procedió con la delimitación de la población de estudio, para la generalización de los resultados, siendo la población el conjunto de todos los procedimientos de selección para la ejecución de obras públicas que coinciden con una serie de especificaciones y que es la totalidad del fenómeno a estudiar, en donde las unidades de población cuentan con características semejantes, las cuales se estudian y dan origen a los datos obtenidos.

La población se estableció de tipo finita, teniendo en cuenta los objetivos y los recursos disponibles, quedando configurada por 06 obras públicas que han sido ejecutadas por empresas contratistas de Tacna.

CUADRO 3.2 SELECCIÓN DE MUESTRA DE OBRAS POR CONTRATA DE LA UNJBG PERIODO 2012 - 2017

| ITEM | AÑO DE CONVOCATORIA | CODIGO EMP | DENOMINACION DE LA OBRA | PROCESO DE SELECCION | SISTEMA DE CONTRATACION | MODALIDAD DE EJECUCION | GANADOR DE LA BUENA PRO | PRESUPUESTO APROBADO | | | | PLAZO DE EJECUCION | | | | | | | | | | | | | | |
|------|---------------------|------------|---|--|-------------------------|------------------------|---|------------------------|--|--|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|---|--------------------------|-------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|----------------------|---------------------|------------------------------------|----|----|----|----|
| | | | | | | | | PRESUPUESTO BASE (S/.) | PRESUPUESTO CONTRATADO ELAB. EXP. TEC. (S/.) | PRESUPUESTO CONTRATADO EJECUCION DE OBRA (S/.) | MONTO DE ADICIONALES DE OBRA (S/.) | MONTO DE DEDUCTIVOS DE OBRA (S/.) | MONTO FINAL DE LA OBRA APROBADO (S/.) | PLAZO APROBADO EJECUCION DE OBRA (D.C.) | FECHA DE INICIO DE OBRA | FECHA DE TERMINO DE OBRA PROGRAMADO | AMPLIACIONES DE PLAZO (D.C.) | FECHA DE TERMINO DE OBRA REPROGRAMADO | TOTAL PLAZO APROBADO | RECEPCION DE OBRA | LIQUIDACION DE OBRA | UTILIZO EL METODO DEL VALOR GANADO | | | | |
| 1 | 2015 | 307518 | "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO ACADÉMICO DE LA E.A.P. DE INGENIERIA PESQUERA DE LA FACULTAD CIENCIAS AGROPECUARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA" | LICITACION PUBLICA N° 002-2015-UNJBG PRIMERA CONVOCATORIA | A SUMA ALZADA | CONCURSO OFERTA | CONSORCIO C.O.L. (Conformado por: PERFOX CONTRATISTAS E.I.R.L., J.L. CONTRATISTAS GENERALES S.R.L., GRUSA S.R.L., WILLIAM | 6,443,112.47 | 83,381.88 | 6,346,330.58 | 862,561.80 | - | 7,386,453.65 | 240 | 2 de diciembre del 2016 | 29 de julio del 2017 | 19 | 22 | 8 de setiembre del 2017 | 281 | SI | NO REGISTRA | NO | | | |
| 2 | 2015 | 298983 | "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO ACADÉMICO DE LA EAP DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA FCAG DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN" | ADJUDICACION DE MENOR CUANTIA N° 0152015-UNJBG DERIVADA DE LA LICITACION PUBLICA N° 001-2015-UNJBG | A SUMA ALZADA | CONCURSO OFERTA | CONSORCIO JORGE BASADRE. (Conformado por: PERFOX CONTRATISTAS E.I.R.L., J.L. CONTRATISTAS GENERALES S.R.L., C.O.L. | 8,505,397.57 | 125,695.94 | 8,379,394.06 | - | - | 8,378,394.06 | 240 | 14 de ABRIL del 2017 | 18 de AGOSTO del 2017 | 30 | 15 | 30 de MAYO del 2017 | 285 | SI | NO REGISTRA | NO | | | |
| 3 | 2014 | 220579 | "MEJORAMIENTO, AMPLIACION DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACION EN LA FECH DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN TACNA" | ADJUDICACION DE MENOR CUANTIA N° 017-2014-UNJBG SEGUNDA CONVOCATORIA - DERIVADA DEL P. N° 002-2014-UNJBG | A SUMA ALZADA | CONCURSO OFERTA | CONSORCIO AMERICA Integrado por: E.I.ECSUR S.A.C, INGECOR E.I.R.L., Y COCEN S.A.C. | 8,643,354.73 | 124,475.16 | 8,519,079.57 | 31,131.25 | -138,598.35 | 8,642,801.63 | 240 | 11 de Mayo del 2016 | 05 de Enero del 2017 | 17 | 12 | 22 | 27 de Marzo del 2017 | 321 | SI | SI | NO | | |
| 4 | 2013 | 111246 | "MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA Y REEQUIPAMIENTO DE LOS LABORATORIOS DE ESPECIALIDAD DE LA FACULTAD DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS" - UNJBG" | LICITACION PUBLICA N° 001-2013-UNJBG PRIMERA CONVOCATORIA | A SUMA ALZADA | LLAVE EN MANO | CONSORCIO ALIMENTARIAS (Conformado por: Aq. MAGALY RUTH SOSA RAMOS Y V & Y CONTRATISTAS GENERALES) | 2,289,098.77 | NO CORRESPONDE | 2,289,098.77 | 22,148.80 | -222,148.80 | 2,089,098.77 | 120 | 08 de DICIEMBRE DEL 2013 | 11 de abril del 2014 | 45 | 45 | 10 de julio del 2014 | 210 | SI | SI | NO | | | |
| 5 | 2012 | 91129 | "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE ENFERMERIA DE LA UNJBG" | LICITACION PUBLICA N° 002-2012-UNJBG PRIMERA CONVOCATORIA | A SUMA ALZADA | NO CORRESPONDE | CONSORCIO TACHA (Conformado por: V & V CONTRATISTAS GENERALES S.R.L. Y NAZARA CONSTRUCTORES | 3,130,045.21 | NO CORRESPONDE | 3,130,045.21 | - | - | 3,130,045.21 | 180 | NO REGISTRA | NO REGISTRA | NO REGISTRA | NO REGISTRA | NO REGISTRA | 180 | NO REGISTRA | NO REGISTRA | NO | NO | NO | NO |
| 6 | 2012 | 86350 | "MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACION DE LA FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES Y FINANCIERAS DE LA UNJBG" | LICITACION PUBLICA N° 002-2012-UNJBG PRIMERA CONVOCATORIA | A SUMA ALZADA | NO CORRESPONDE | CONSORCIO JORGE BASADRE (Conformado por: NAZARA CONSTRUCTORES S.R.L. Y V & V CONTRATISTAS GENERALES S.R.L.) | 5,403,513.24 | NO CORRESPONDE | 4,863,161.92 | 138,671.87 | - | 5,306,318.32 | 300 | 22 de diciembre del 2012 | 17 de octubre del 2013 | 31 | - | 17 de noviembre del 2013 | 331 | SI | SI | NO | NO | NO | NO |

Fuente: Elaboración Propia

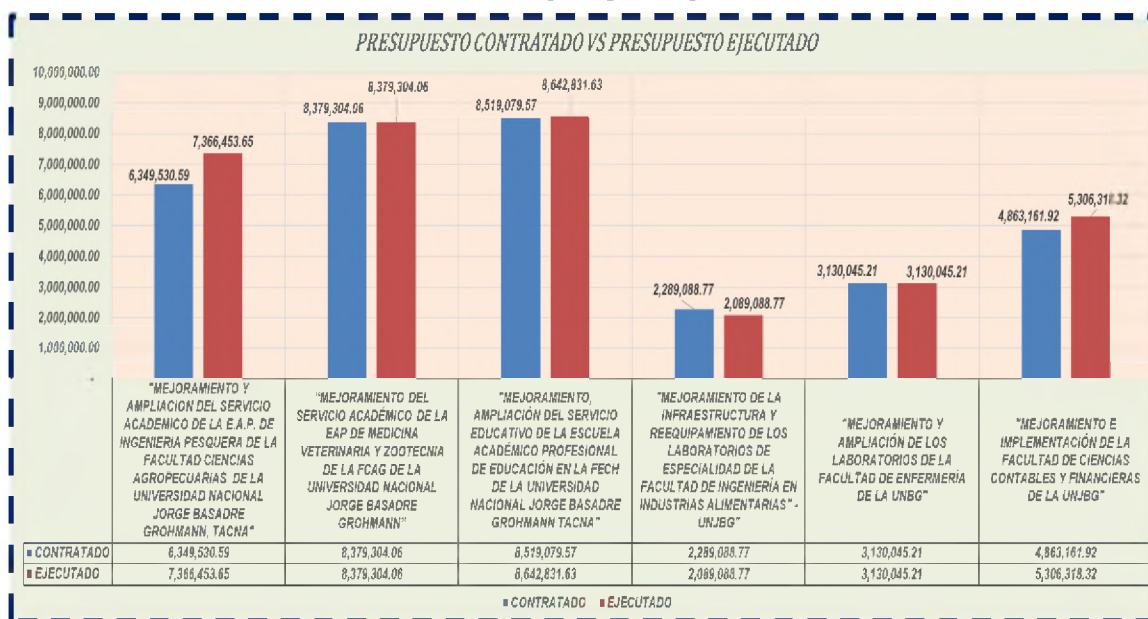
Las Obras Publicas que conforman la población de estudio presentan las siguientes características en común:

- Fueron convocadas en el periodo comprendido entre 2012 al 2016.
- Fueron procesos de selección para la ejecución de obras públicas.
- El monto referencial de las obras convocadas supera los cien mil soles.
- El sistema de contratación adjudicado fue a Suma Alzada.
- Presentaron Retrasos y Sobrecostos.

3.2.2. Muestra de Estudio

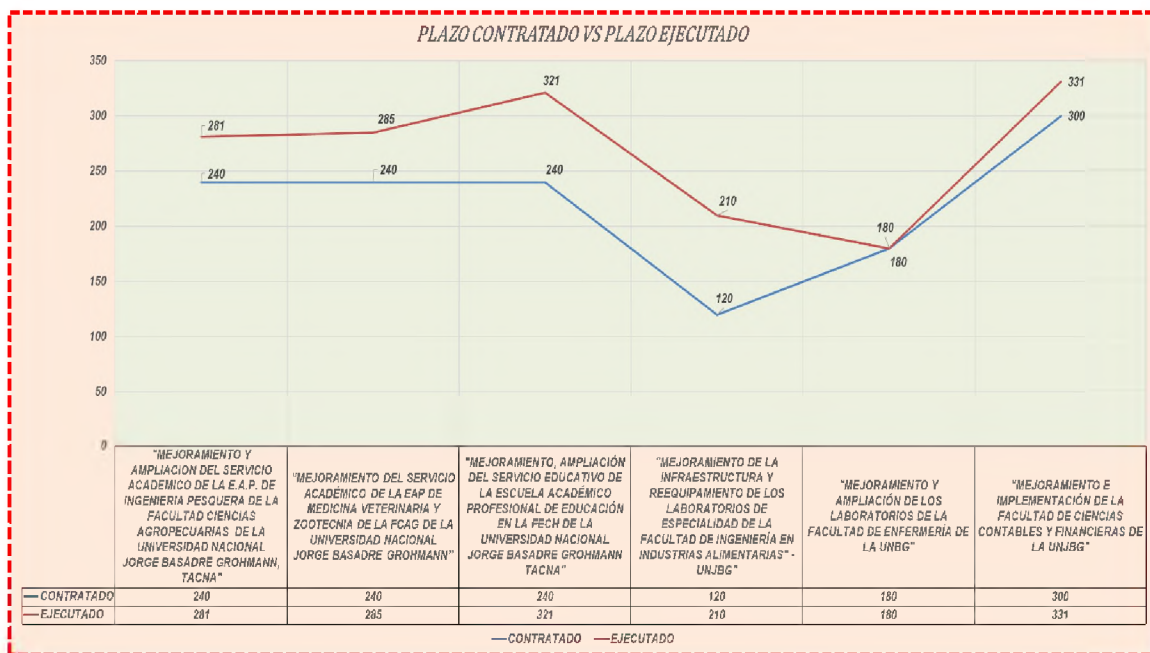
La muestra a plenitud es un elemento de la población, tomando en consideración lo señalado, se ha elegido como muestra para la nuestra investigación la obra denomina: "MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN EN LA FECH DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN TACNA" Código SNIP 229379, por ser considerada la más crítica y reúne las condiciones para generar resultados satisfactorios o para generar materia prima para el modelo de gestión propuesto en nuestra investigación, la elección de la muestra se tomó luego del análisis crítico de las obras que superen los 2 millones de soles y que durante su ejecución hayan incurrido en modificaciones, tanto en el plazo así como en el presupuesto, dicha obra fue ejecutada por la empresa contratista "CONSORCIO AMERICA".

GRAFICO N° 3.1 PRESUPUESTO CONTRATADO VS PRESUPUESTO EJECUTADO



Fuente: Elaboración Propia

GRAFICO N° 3.2 PLAZO CONTRATADO VS PLAZO EJECUTADO



Fuente: Elaboración Propia

La obra elegida como muestra ha sido seleccionada después de una rigurosa y debatida elección según parámetros y características especificadas previamente en el planteamiento del problema, teniendo en cuenta las características relacionadas con el problema de la investigación. El procedimiento de elección de la muestra no se dio de manera mecánica, tan poco se calculó en función a fórmulas de probabilidad, más bien dependió de la decisión adoptada por el investigador basada en la información recopilada en los instrumentos de recolección y análisis de datos.

3.3. Operacionalización de variables

Teniendo como objeto definir la variable de investigación en términos prácticos, presentamos las dimensiones establecidas y los indicadores para cada una de ellas, según el siguiente cuadro:

CUADRO 3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

| VARIABLE | DEFINICION OPERACIONAL | DIMENSION | INDICADOR |
|---------------------------|-------------------------------------|---|------------------------|
| ANALISIS DEL VALOR GANADO | índice Costo-Programación | Entre más se aleje CSI de 1.0, menor es la posibilidad de que el proyecto se recupere. | $CSI = CPI \times SPI$ |
| COSTOS | índice de Desempeño de Costos | Muestra cuántas unidades de dinero de trabajo se obtuvieron para la cantidad de unidades de dinero gastadas en el trabajo | $CPI = EV / AC$ |
| PROGRAMACION | índice de Desempeño de Programación | Muestra el valor del trabajo realizado comparado con lo que se había planeado. | $SPI = EV / PV$ |

Fuente: Elaboración Propia

3.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

Se empleó una serie de técnicas, métodos e instrumentos para la recolección de datos o información y así como su procesamiento y análisis respectivo, direccionados esencialmente al logro de los fines propuestos en los objetivos. La organización de los instrumentos se dio de tal manera que armonicen previamente con la labor del investigador y esquematice los aportes del marco teórico formando parte importante en la parte metodológica de la presente investigación.

Para tal efecto, se aplicaron las siguientes Técnicas e instrumentos para la recolección de datos:

3.4.1. SE@CE

Se realizó búsquedas en el Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SE@ACE), de procesos de selección convocadas por la UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN DE TACNA, con el objeto de contratación de obras Públicas, del periodo 2012 - 2017, con la finalidad de contar con material para el desarrollo correspondiente y obtener los resultados en cuanto al contexto del problema y recolectar información objetiva sobre los problemas más frecuentes relacionados al desempeño en la Ejecución de Obras Públicas en la Región de Tacna.

FIGURA N° 3.1 WWW.SEACE.GOB.PE

Los resultados de búsqueda en este sistema electrónico de contrataciones del estado se muestran a continuación:

- Año De Convocatoria
- Código Snip
- Denominación De La Obra
- Proceso De Selección
- Sistema De Contratación
- Modalidad De Ejecución
- Ganador De La Buena Pro
- Presupuesto Base
- Presupuesto Contratado
- Plazo de Ejecución

3.4.2. RESOLUCIONES EMITIDAS POR LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Una vez encontrado las obras publicas convocadas por la UNJBG se procedió a realizar búsquedas para recoger información con la finalidad de identificar y conocer el estado situacional de las obras ejecutadas y determinar la magnitud del problema a través de una unidad de análisis que para nuestro caso en particular es la obra: "MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN EN LA FECH DE

LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN TACNA" Código SNIP 229379, lo que sirvió para realizar el diagnóstico cualitativo y cuantitativo para su proceso de control, a fin de detectar deficiencias y proponer propuestas de mejoras mediante indicadores.

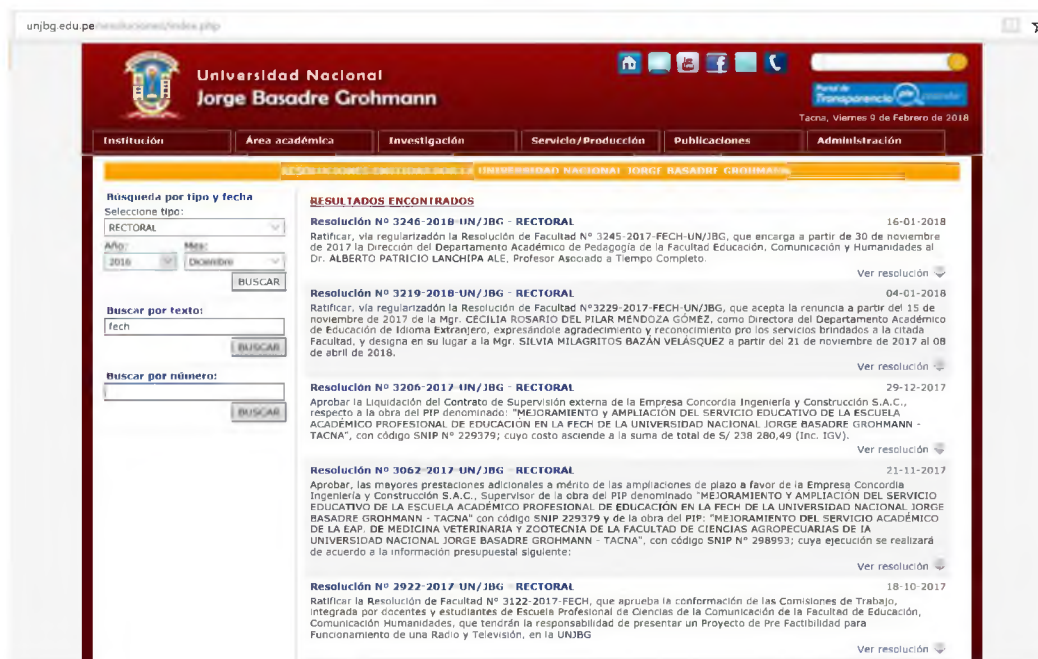


FIGURA N° 3.2 WWW.UNJBG.EDU.PE

Los resultados de búsqueda en la página oficial de la UNJBG se muestran a continuación:

- Resolución de Aprobación de Liquidación de Obra
- Resolución de Designación del Comité de Recepción de Obra
- Resolución de Aprobación de Ampliaciones de Plazo
- Resolución de Designación de Inspector de Obra
- Resolución de Aprobación de Adicionales de Obra
- Resolución de Aprobación de Deductivos de Obra
- Resolución de Aprobación del Expediente Técnico

3.4.3. Empresa contratista

Se hizo una visita a la oficina de la Empresa Contratista "Consortio América", que estuvo a cargo de la ejecución de la Obra seleccionada como muestra para el desarrollo de nuestra investigación, a su vez fuimos atendidos por su Representante Legal el señor Niel Zavala Meza, quien nos facilitó toda información

pertinente a su ejecución, para su reproducción en copias y en medio digital siendo los siguientes documentos:

- Ficha Técnica
- Memoria Descriptiva Valorizada.
- Liquidación Final De Obra
- Metrados Post-Construcción
- Calendario De Avance De Obra Valorizado Actualizado
- Pagos Efectuados – Valorizaciones
- Copia De Facturas Canceladas
- Copia De Valorizaciones Canceladas
- Copia De Contrato De Ejecución De Obra
- Copia De Contrato De Consorcio
- Acta De Entrega De Terreno
- Acta De Inicio De Obra
- Acta De Recepción De Obra
- Programación De Obra Actualizado
- Expediente Técnico De Ejecución De Obra
- Expediente Ampliación De Plazo N° 01
- Expediente Ampliación De Plazo N° 02
- Expediente Ampliación De Plazo N° 03
- Expediente Ampliación De Plazo N° 04
- Expediente Adicional De Obra N° 01
- Expediente Adicional De Obra N° 02 Y Deductivo De Obra N° 01
- Valorización N° 01 Mayo 2016
- Valorización N° 02 Junio 2016
- Valorización N° 03 Julio 2016
- Valorización N° 04 Agosto 2016
- Valorización N° 05 Septiembre 2016
- Valorización N° 06 Octubre 2016
- Valorización N° 07 Noviembre 2016
- Valorización N° 08 Diciembre 2016
- Valorización N° 09 Enero 2017
- Valorización N° 10 Febrero 2017
- Valorización N° 11 Marzo 2017

- Valorización N° 01 Adicional de Obra N° 01 Febrero 2017
- Valorización N° 01 Adicional de Obra N° 02 Marzo 2017
- Cuaderno de Obra Tomo I, Tomo III y Tomo III
- Planos Post-Construcción

3.5. Procesamiento y análisis de datos

Se tomó como muestra la obra: "MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN EN LA FECH DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN TACNA" Código SNIP 229379, su ejecución estuvo a cargo del "Consortio América" integrado por las empresas: (EJECSUR S.A.C., INGECOR E.I.R.L. y COCEIN S.A.C.).

3.5.1. Características generales de la muestra de estudio

A) ANTECEDENTES:

El proyecto cuenta con un Perfil Técnico declarado viable, con RESOLUCION Rectoral N°2003-2013-UN/JBG, y aprobado con fecha 03/05/2013 y cuenta con Código en el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) 229379.

La Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna, a través de la Oficina de Proyectos de Inversión Pública, ha requerido la Elaboración del Expediente Técnico y Ejecución de la Obra: "MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN EN LA FECH DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN TACNA" Código SNIP 229379.

Con fecha 21 de Agosto del 2015 se suscribe el Acta de Otorgamiento de la Buena Pro del Proceso de Selección de Adjudicación Menor Cuantía N° 011-2014-UN/JBG II Conv. Derivada de la Licitación Pública N° 02-2014-UN/JBG para la contratación de la Elaboración del Expediente Técnico y Ejecución del Componente – Infraestructura del PIP: "MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN EN LA FECH DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN TACNA".

Con fecha 16 de Septiembre del 2015 se suscribe el CONTRATO N° 021 -2015-PS-REDO/UNJBG que celebran por una parte la UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN "LA ENTIDAD" y por otra parte el CONSORCIO AMERICA (Integrado por: EJECSUR S.A.C., INGECOR E.I.R.L. y COCEIN S.A.C.) "EL CONTRATISTA", y se da inicio a la elaboración del Estudio Definitivo del proyecto considerando los componentes y las metas del Perfil Viable.

Que mediante RESOLUCION RECTORAL N° 660-2016-UN/JBG de fecha 22 de Abril del 2016, el Expediente Técnico de la Obra: "MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN EN LA FECH DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN TACNA", fue aprobado con un monto de inversión total para la Ejecución de la Obra de S/. 8'519,079.57 Nuevos Soles.

Con fecha 05 de Mayo del 2016 se suscribe el Acta de Entrega de Terreno Parcial, así mismo la Entidad notifica al Contratista efectuando la Entrega del Expediente Técnico aprobado con fecha 10 de Mayo del 2016 y se inicia el computo del Plazo Contractual el día 11 de Mayo del 2016 con el cumplimiento del último requisito necesario para dar inicio a la Obra según la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento.

Que mediante RESOLUCION RECTORAL N° 1404-2016-UN/JBG de fecha 11 de Noviembre del 2016, la Ampliación de Plazo N° 01 de la Obra: "MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN EN LA FECH DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN TACNA", fue aprobado por un Plazo de 30 días Calendarios.

Que mediante RESOLUCION RECTORAL N° 1751-2017-UN/JBG de fecha 24 de Enero del 2017, el Adicional de Obra N° 01 de la Obra: "MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN EN LA FECH DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN TACNA", fue aprobado con un

presupuesto total de S/. 31,139.29 Nuevos Soles, con un porcentaje de Incidencia de (+) 0.37%.

Que mediante RESOLUCION RECTORAL N° 1802-2017-UN/JBG de fecha 03 de Febrero del 2017, la Ampliación de Plazo N° 03 de la Obra: "MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN EN LA FECH DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN TACNA", fue aprobado por un Plazo de 22 días Calendarios.

Que mediante RESOLUCION RECTORAL N° 1910-2017-UN/JBG de fecha 01 de Marzo del 2017, se designa como Inspector de la Obra: "MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN EN LA FECH DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN TACNA", al Ing. Eber Alonzo Ticona Nina.

Que mediante RESOLUCION RECTORAL N° 1956-2017-UN/JBG de fecha 09 de Marzo del 2017, la Ampliación de Plazo N° 02 de la Obra: "MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN EN LA FECH DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN TACNA", fue aprobado por un Plazo de 12 días Calendarios.

Que mediante RESOLUCION RECTORAL N° 1965-2017-UN/JBG de fecha 10 de Marzo del 2017, el Adicional de Obra N° 02 de la Obra: "MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN EN LA FECH DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN TACNA", fue aprobado con un presupuesto total de S/. 229,609.12 Nuevos Soles, con un porcentaje de Incidencia de (+) 2.70%.

Que mediante RESOLUCION RECTORAL N° 1965-2017-UN/JBG de fecha 10 de Marzo del 2017, el Deductivo de Obra N° 01 de la Obra: "MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN EN LA FECH DE LA UNIVERSIDAD

NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN TACNA”, fue aprobado con un presupuesto total de S/. 136,996.35 Nuevos Soles, con un porcentaje de Incidencia de (-) 1.61%.

Que mediante RESOLUCION RECTORAL N° 1965-2017-UN/JBG de fecha 10 de Marzo del 2017, la Ampliación de Plazo N° 04 de la Obra: “MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN EN LA FECH DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN TACNA”, fue aprobado por un Plazo de 17 días Calendarios.

Que mediante RESOLUCION RECTORAL N° 2086-2017-UN/JBG de fecha 03 de Abril del 2017, el Comité de Recepción de la Obra: “MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN EN LA FECH DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN TACNA”, fue conformado siendo integrado por: Mgr. Pascual Puma Estaca (Presidente), Ing. Luis Nicanor Loyola Cruz (Miembro), Ing. Henry Oswaldo Osco Llaca (Miembro) y Ing. Eber Alonzo Ticona Nina (Asesor).

Con fecha 03 de Mayo del 2017 se suscribe el Acta de Recepción de Obra, en presencia del Comité de recepción de Obra por parte de la Entidad y por parte del Contratista “Consortio América” se contó con la presencia del Ing. Héctor José Cáceres Contreras (Residente de Obra) y del Sr. Niel Brham Zavala Meza (Representante legal).

B) MONTO TOTAL DE INVERSION. -

CUADRO 3.4 Presupuesto del Expediente Técnico

| | | | |
|--------------------------|--------|------------|---------------------|
| COSTO DIRECTO | | S/. | 6,223,757.72 |
| GASTOS GENERALES | 8.00% | | 497,900.62 |
| UTILIDAD | 8.00% | | 497,900.62 |
| SUBTOTAL | | S/. | 7,219,558.96 |
| IGV | 18.00% | | 1,299,520.61 |
| TOTAL PRESUPUESTO | | S/. | 8,519,079.57 |

Fuente: Elaboración Propia

CUADRO 3.5 Presupuesto del Adicional de Obra N° 01

| | | | |
|--------------------------|--------|------------|------------------|
| COSTO DIRECTO | | SI. | 22,749.33 |
| GASTOS GENERALES | 8.00% | | 1,819.95 |
| UTILIDAD | 8.00% | | 1,819.95 |
| SUBTOTAL | | SI. | 26,389.23 |
| IGV | 18.00% | | 4,750.06 |
| TOTAL PRESUPUESTO | | SI. | 31,139.29 |

Fuente: Elaboración Propia

CUADRO 3.6 Presupuesto del Adicional de Obra N° 02

| | | | |
|----------------------------|--------|------------|-------------------|
| TOTAL COSTO DIRECTO | | SI. | 167,744.82 |
| GASTOS GENERALES | 8.00% | | 13,419.59 |
| UTILIDAD | 8.00% | | 13,419.59 |
| SUBTOTAL | | SI. | 194,584.00 |
| IGV | 18.00% | | 35,025.12 |
| TOTAL PRESUPUESTO | | SI. | 229,609.12 |

Fuente: Elaboración Propia

CUADRO 3.7 Presupuesto del Deductivo de Obra N° 01

| | | | |
|--------------------------|--------|------------|-------------------|
| COSTO DIRECTO | | SI. | 100,085.00 |
| GASTOS GENERALES | 8.00% | | 8,006.80 |
| UTILIDAD | 8.00% | | 8,006.80 |
| SUBTOTAL | | SI. | 116,098.60 |
| IGV | 18.00% | | 20,897.75 |
| TOTAL PRESUPUESTO | | SI. | 136,996.35 |

Fuente: Elaboración Propia

CUADRO 3.8 Total Presupuesto modificado:

| DESCRIPCION | RESOLUCION DE APROBACION | PRESUPUESTO | % DE INCIDENCIA |
|-------------------------------------|--|-------------------------|-----------------|
| EXPEDIENTE TECNICO | RESOLUCION RECTORAL N° 660-2016-UN/JBG (22-04-2016) | 8,519,079.57 | 100.00% |
| ADICIONAL DE OBRA N° 01 | RESOLUCION RECTORAL N° 1751-2017-UN/JBG (24-01-2017) | 31,139.29 | 0.37% |
| ADICIONAL DE OBRA N° 02 | RESOLUCION RECTORAL N° 1965-2017-UN/JBG (10-03-2017) | 229,609.12 | 2.70% |
| DEDUCTIVO DE OBRA N° 01 | RESOLUCION RECTORAL N° 1965-2017-UN/JBG (10-03-2017) | -136,996.35 | -1.61% |
| TOTAL PRESUPUESTO MODIFICADO | | SI. 8,642,831.63 | 101.45% |

Fuente: Elaboración Propia

El presupuesto total ejecutado de la obra en mención asciende a la suma de S/. **8'642,831.63** Ocho Millones Seiscientos Cuarenta y Dos Mil Ochocientos Treinta y Uno con 63/100 nuevos soles.

CUADRO 3.9 Resumen Liquidación Final de Obra

| ITEM | CONCEPTO | MONTOS RECALCULADOS | | MONTOS PAGADOS | | SALDO | |
|------|---------------------------------------|---------------------|--|----------------|--|------------------|--|
| | | S/. | | S/. | | S/. | |
| (A) | DEL EXPEDIENTE TECNICO | | | | | | |
| | TOTAL ELAB. EXP. TEC. | 105,487.42 | | 105,487.42 | | 0.00 | |
| (B) | DE LAS VALORIZACIONES | | | | | | |
| | Valorizacion Ppto. Principal | 7,103,460.36 | | 6,811,826.03 | | 291,634.33 | |
| | Valorizacion Adicionales de Obra | 220,973.23 | | 0.00 | | 220,973.23 | |
| | TOTAL VALORIZACIONES | 7,324,433.59 | | 6,811,826.03 | | 512,607.56 | |
| (C) | DE LOS REAJUSTES | | | | | | |
| | Reajuste Ppto. Principal | 141,649.23 | | 0.00 | | 141,649.23 | |
| | Valorizacion Adicionales de Obra | -6,899.47 | | 0.00 | | -6,899.47 | |
| | TOTAL REAJUSTES | 134,749.76 | | 0.00 | | 134,749.76 | |
| (F) | MAYORES GASTOS GENERALES | | | | | | |
| | AMPLIACION DE PLAZO N° 01 | 58,720.48 | | 0.00 | | 58,720.48 | |
| | TOTAL MAYORES GASTOS GENERALES | 58,720.48 | | 0.00 | | 58,720.48 | |
| (G) | TOTAL GENERAL (A)+(B)+(C)+(D)+(E)+(F) | 7,623,391.25 | | 6,917,313.45 | | 706,077.80 | |
| (H) | IMP. GRL. A LAS VENTAS 18% | 1,372,210.42 | | 1,245,116.42 | | 127,094.00 | |
| (I) | TOTAL ELAB. EXP. TEC. + EJEC. DE OBRA | 8,995,601.67 | | 8,162,429.87 | | 833,171.80 | |
| (J) | SALDO A CANCELAR | | | | | saldo a cancelar | |
| | MONTO A CANCELAR EN EFECTIVO | | | | | 706,077.80 | |
| | MONTO A CANCELAR POR I.GV. (18%) | | | | | 127,094.00 | |
| | SALDO A FAVOR DEL CONTRATISTA | | | S/. | | 833,171.80 | |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.9 se aprecia el presupuesto final de la obra incluyendo reajustes y mayores gastos generales.

CUADRO 3.10 Resumen Presupuesto Ejecutado del Expediente Técnico

| ITEM | DESCRIPCION | PROGRAMADO | | EJECUTADO | | SALDO (DEDUCTIVO 01) | |
|------|---|--------------|---------|--------------|--------|----------------------|-------|
| | | S/. | % | S/. | % | S/. | % |
| 01 | OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD | 106,148.09 | 1.71% | 106,148.09 | 1.71% | 0.00 | 0.00% |
| 02 | REFORZAMIENTO | 1,365,859.80 | 21.95% | 1,365,859.80 | 21.95% | 0.00 | 0.00% |
| 03 | MEJORAMIENTO | 1,250,118.97 | 20.09% | 1,187,581.17 | 19.08% | 62,537.80 | 1.00% |
| 04 | EDIFICACION NUEVA | 2,951,859.28 | 47.43% | 2,914,312.08 | 46.83% | 37,547.20 | 0.60% |
| 05 | CAMINERIAS | 513,691.55 | 8.25% | 513,691.55 | 8.25% | 0.00 | 0.00% |
| 06 | AREAS VERDES | 10,694.25 | 0.17% | 10,694.25 | 0.17% | 0.00 | 0.00% |
| 07 | INSTALACIONES SANITARIAS GENERAL | 10,444.64 | 0.17% | 10,444.64 | 0.17% | 0.00 | 0.00% |
| 08 | INSTALACIONES ELECTRICAS GENERALES | 7,862.24 | 0.13% | 7,862.24 | 0.13% | 0.00 | 0.00% |
| 09 | IMPACTO AMBIENTAL | 7,078.90 | 0.11% | 7,078.90 | 0.11% | 0.00 | 0.00% |
| | COSTO DIRECTO | 6,223,757.72 | 100.00% | 6,123,672.72 | 98.39% | 100,085.00 | 1.61% |
| | GASTOS GENERALES 8.00% | 497,900.62 | 100.00% | 489,893.82 | 98.39% | 8,006.80 | 1.61% |
| | UTILIDAD 8.00% | 497,900.62 | 100.00% | 489,893.82 | 98.39% | 8,006.80 | 1.61% |
| | SUBTOTAL | 7,219,558.96 | 100.00% | 7,103,460.36 | 98.39% | 116,098.60 | 1.61% |
| | FACTOR DE RELACION 1.00000 | 7,219,558.96 | 100.00% | 7,103,460.36 | 98.39% | 116,098.60 | 1.61% |
| | IGV 18.00% | 1,299,520.61 | 100.00% | 1,278,622.86 | 98.39% | 20,897.75 | 1.61% |
| | TOTAL PRESUPUESTO | 8,519,079.57 | 100.00% | 8,382,083.22 | 98.39% | 136,996.35 | 1.61% |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.10 se aprecia el presupuesto actualizado ejecutado por partidas de la obra.

C) PLAZO DE LA OBRA. -

CUADRO 3.11 Plazo de Ejecución Actualizado

| DESCRIPCION | DIAS CALENDARIO | FECHA DE INICIO | FECHA DE TERMINO | RESOLUCION DE APROBACION |
|---------------------------------|-----------------|-------------------------|------------------|--|
| PLAZO PROGRAMADO EXP. TEC. | 240 | 11/05/2016 | 05/01/2017 | RESOLUCION RECTORAL N° 660-2016-UN/JBG (22-04-2017) |
| Ampliación de Plazo N° 01 | 30 | 06/01/2017 | 04/02/2017 | RESOLUCION RECTORAL N° 1404-2016-UN/JBG (11-11-2016) |
| Ampliación de Plazo N° 03 | 22 | 05/02/2017 | 26/02/2017 | RESOLUCION RECTORAL N° 1802-2017-UN/JBG (03-02-2017) |
| Ampliación de Plazo N° 02 | 12 | 27/02/2017 | 10/03/2017 | RESOLUCION RECTORAL N° 1956-2017-UN/JBG (09-03-2017) |
| Ampliación de Plazo N° 04 | 17 | 11/03/2017 | 27/03/2017 | RESOLUCION RECTORAL N° 1965-2017-UN/JBG (10-03-2017) |
| TOTAL PLAZO DE EJECUCION | 321 | DIAS CALENDARIOS | | |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.11 se aprecia el plazo modificado de la obra, cabe señalar que la fecha de término real de la Obra fue el día 23 de marzo del 2017.

D) CALENDARIO DE AVANCE DE OBRA. -

CUADRO 3.12 Costo Programado (PV: VALOR PLANEADO)

| ITEM | DESCRIPCION | COSTO TOTAL PROGRAMADO | COSTO PROGRAMADO - (PV: VALOR PLANEADO) | | | | | | | | | | |
|----------|---|------------------------|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| | | | Ejecución de Obra (321 DIAS CALENDARIOS) del 11 de mayo 2016 al 27 de marzo 2017 | | | | | | | | | | |
| | | | MAY-2016 | JUN-2016 | JUL-2016 | AGO-2016 | SEP-2016 | OCT-2016 | NOV-2016 | DIC-2016 | ENE-2017 | FEB-2017 | MAR-2017 |
| 01.00.00 | OBRAS PROVISIONALES, DEMOLICIONES Y SEGURIDAD | 106,148.09 | 82,141.44 | 3,000.83 | 3,000.83 | 3,000.83 | 3,000.83 | 3,000.83 | 3,000.83 | 3,000.83 | 1,000.28 | 1,000.28 | 1,000.28 |
| 02.00.00 | REFORZAMIENTO | 1,365,859.80 | 132,447.01 | 248,338.15 | 256,616.05 | 256,616.05 | 248,338.15 | 74,501.49 | 74,501.44 | 74,501.40 | | | |
| 03.00.00 | MEJORAMIENTO | 1,187,581.17 | | | 194,426.46 | 227,962.87 | 220,609.23 | 227,962.87 | 220,609.23 | 49,637.08 | 49,637.08 | 36,736.35 | |
| 04.00.00 | EDIFICACION NUEVA | 2,914,312.08 | 84,338.84 | 421,694.18 | 435,750.66 | 435,750.66 | 421,694.18 | 435,750.66 | 421,694.18 | 73,796.48 | 73,796.48 | 73,796.48 | 36,249.28 |
| 05.00.00 | CAMNERIAS | 513,691.55 | | | | | | 61,642.99 | 205,476.62 | 212,325.04 | 22,830.74 | 11,415.36 | |
| 06.00.00 | AREAS VERDES | 10,694.25 | | | | | | | 5,347.13 | 2,673.56 | 2,673.56 | | |
| 07.00.00 | INSTALACIONES SANITARIAS GENERAL | 10,444.64 | 913.91 | 1,305.50 | 1,349.10 | 1,349.10 | 1,305.50 | 1,349.10 | 1,305.50 | 667.29 | 449.70 | 449.70 | |
| 08.00.00 | INSTALACIONES ELECTRICAS GENERAL | 7,862.24 | 687.95 | 982.78 | 1,015.54 | 1,015.54 | 982.78 | 1,015.54 | 982.78 | 502.32 | 338.51 | 338.50 | |
| 09.00.00 | IMPACTO AMBIENTAL | 7,078.90 | 920.26 | 920.26 | 2,549.40 | 489.09 | 489.09 | 489.09 | 489.09 | 244.63 | 163.03 | 163.03 | 163.03 |
| | COSTO DIRECTO | 6,123,672.72 | 301,449.41 | 676,241.78 | 854,707.07 | 926,184.17 | 896,419.84 | 805,712.57 | 928,059.75 | 420,022.90 | 150,889.38 | 126,573.26 | 37,412.59 |
| | PORCENTAJE DE AVANCE VALOR PLANEADO (PV) | | 4.92% | 11.04% | 13.96% | 15.12% | 14.64% | 13.16% | 15.16% | 6.86% | 2.46% | 2.07% | 0.61% |
| | PORCENTAJE ACUMULADO | | 4.92% | 15.97% | 29.92% | 45.05% | 59.69% | 72.84% | 88.00% | 94.86% | 97.32% | 99.39% | 100.00% |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.12 se aprecia el calendario de avance de obra valorizado.

CUADRO 3.13 Costo Ejecutado (EV: VALOR GANADO)

| ITEM | DESCRIPCION | COSTO TOTAL EJECUTADO | COSTO EJECUTADO - (EV: VALOR GANADO) | | | | | | | | | | |
|----------|---|-----------------------|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | | Ejecución de Obra (321 DIAS CALENDARIOS) del 11 de mayo 2016 al 27 de marzo 2017 | | | | | | | | | | |
| | | | MAY-2016 | JUN-2016 | JUL-2016 | AGO-2016 | SEP-2016 | OCT-2016 | NOV-2016 | DIC-2016 | ENE-2017 | FEB-2017 | MAR-2017 |
| 01.00.00 | OBRAS PROVISIONALES, DEMOLICIONES Y SEGURIDAD | 106,148.09 | 63,811.48 | 24,988.45 | 7,720.87 | 2,544.79 | 2,544.79 | 1,598.67 | 967.83 | 671.22 | 671.22 | 586.47 | 42.37 |
| 02.00.00 | REFORZAMIENTO | 1,365,859.80 | 101,704.40 | 283,853.98 | 255,409.51 | 275,086.39 | 101,740.87 | 81,561.44 | 162,889.39 | 27,438.12 | 35,399.71 | 7,006.43 | 33,769.67 |
| 03.00.00 | MEJORAMIENTO | 1,187,581.17 | - | 39,460.00 | 8,990.02 | - | 26,612.09 | 73,312.56 | 246,946.41 | 153,841.51 | 331,839.92 | 237,833.16 | 66,745.38 |
| 04.00.00 | EDIFICACION NUEVA | 2,914,312.08 | 142,384.70 | 189,152.80 | 355,174.93 | 224,104.22 | 725,260.36 | 356,572.55 | 161,361.43 | 222,730.62 | 211,715.95 | 196,913.02 | 128,941.47 |
| 05.00.00 | CAMNERIAS | 513,691.55 | - | - | - | - | - | - | 44,835.88 | 119,801.82 | 96,503.37 | 246,471.60 | 6,078.91 |
| 06.00.00 | AREAS VERDES | 10,694.25 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 10,694.25 |
| 07.00.00 | INSTALACIONES SANITARIAS GENERAL | 10,444.64 | - | - | - | - | - | - | 3,838.14 | 4,427.09 | - | - | 2,178.41 |
| 08.00.00 | INSTALACIONES ELECTRICAS GENERAL | 7,862.24 | - | - | - | - | - | - | - | 5,073.42 | - | - | 2,788.82 |
| 09.00.00 | IMPACTO AMBIENTAL | 7,078.90 | 920.26 | 920.26 | 2,549.40 | - | 707.89 | 707.89 | - | 566.31 | 424.73 | 141.58 | 141.58 |
| | COSTO DIRECTO | 6,123,672.72 | 308,820.84 | 538,375.45 | 629,843.73 | 501,735.40 | 859,856.00 | 513,753.05 | 620,840.38 | 534,550.11 | 675,554.90 | 588,552.25 | 251,380.85 |
| | PORCENTAJE DE AVANCE VALOR GANADO (EV) | | 5.04% | 8.79% | 10.29% | 8.19% | 14.03% | 8.39% | 10.14% | 8.73% | 11.05% | 11.25% | 4.11% |
| | PORCENTAJE ACUMULADO | | 5.04% | 13.83% | 24.12% | 32.31% | 46.34% | 54.73% | 64.87% | 73.60% | 84.64% | 95.89% | 100.00% |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.13 se aprecia las valorizaciones mensuales de la obra.

CUADRO 3.14 Costo Real (AC: COSTO REAL)

| ITEM | DESCRIPCION | COSTO TOTAL REAL | COSTO REAL - (AC: COSTO REAL) | | | | | | | | | | |
|----------|---|---------------------|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | | Ejecución de Obra (321 DIAS CALENDARIOS) del 11 de mayo 2016 al 27 de marzo 2019 | | | | | | | | | | |
| | | | MAY-2016 | JUN-2016 | JUL-2016 | AGO-2016 | SEP-2016 | OCT-2016 | NOV-2016 | DIC-2016 | ENE-2017 | FEB-2017 | MAR-2017 |
| 01.00.00 | OBRAS PROVISIONALES, DEMOLICIONES Y SEGURIDAD | 106,148.09 | 54,239.76 | 22,239.72 | 6,639.95 | 2,112.18 | 2,213.97 | 1,294.87 | 812.99 | 550.40 | 590.67 | 521.96 | 48.73 |
| 02.00.00 | REFORZAMIENTO | 1,365,859.80 | 86,448.74 | 252,630.04 | 219,652.18 | 228,321.70 | 88,514.56 | 66,064.77 | 136,827.09 | 22,489.26 | 31,151.74 | 6,235.72 | 38,835.12 |
| 03.00.00 | MEJORAMIENTO | 1,187,581.17 | - | 35,119.40 | 7,731.42 | - | 24,892.52 | 59,383.17 | 207,434.98 | 126,150.04 | 292,019.13 | 211,671.51 | 76,757.19 |
| 04.00.00 | EDIFICACION NUEVA | 2,914,312.08 | 121,027.00 | 168,345.99 | 305,450.44 | 186,006.50 | 630,976.51 | 288,823.77 | 135,543.60 | 182,639.11 | 186,310.04 | 175,252.59 | 148,282.69 |
| 05.00.00 | CAMINERIAS | 513,691.55 | - | - | - | - | - | - | 37,662.14 | 98,237.49 | 84,922.97 | 219,359.72 | 6,990.75 |
| 06.00.00 | AREAS VERDES | 10,694.25 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 12,298.39 |
| 07.00.00 | INSTALACIONES SANITARIAS GENERAL | 10,444.64 | - | - | - | - | - | - | 3,608.79 | 4,072.92 | - | - | 2,505.17 |
| 08.00.00 | INSTALACIONES ELECTRICAS GENERAL | 7,862.24 | - | - | - | - | - | - | - | 4,160.20 | - | - | 3,207.14 |
| 09.00.00 | IMPACTO AMBIENTAL | 7,078.90 | 782.22 | 819.03 | 2,191.62 | - | 615.86 | 573.39 | - | 464.37 | 373.76 | 126.01 | 162.82 |
| | COSTO DIRECTO | 6,123,672.72 | 262,497.72 | 479,154.18 | 541,685.81 | 416,440.38 | 747,213.42 | 416,139.97 | 521,889.58 | 438,773.79 | 595,368.31 | 613,167.51 | 289,088.00 |
| | PORCENTAJE DE AVANCE COSTO REAL (AC) | | 4.28% | 7.82% | 8.85% | 6.80% | 12.20% | 6.80% | 8.52% | 7.17% | 9.72% | 10.01% | 4.72% |
| | PORCENTAJE ACUMULADO | | 4.28% | 12.11% | 20.96% | 27.76% | 39.96% | 46.75% | 55.28% | 62.44% | 72.16% | 82.18% | 88.90% |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.14 se aprecia los costos reales mensualizados de la obra.

3.5.2. Procesamiento y Análisis de Datos**CUADRO 3.15 LINEA BASE MENSUAL N° 01 MAYO DEL 2016**

| LINEA BASE | | | | | | | |
|------------|---|--|----------------|----------------------|--|---|--|
| ITEM | DESCRIPCION | COSTO PREUPUESTADO A LA TERMINACION DE LA OBRA | PESO RELATIVO | PLAZO TOTAL PREVISTO | COSTO PRESUPUESTADO DEL TRABAJO PROGRAMADO A LA FECHA DE CONTROL | COSTO PRESUPUESTADO DEL TRABAJO REALIZADO A LA FECHA DE CONTROL | COSTO REAL DEL TRABAJO REALIZADO A LA FECHA DE CONTROL |
| | | BAC | INCIDENCIA | SAC | PV | EV | AC |
| | | \$/. | % | D.C. | \$/. | \$/. | \$/. |
| 01.00.00 | OBRAS PROVISIONALES, DEMOLICIONES Y SEGURIDAD | 106,148.09 | 1.73% | 321.00 | 82,141.44 | 63,811.48 | 54,239.76 |
| 02.00.00 | REFORZAMIENTO | 1,365,859.80 | 22.30% | 289.00 | 132,447.01 | 101,704.40 | 86,448.74 |
| 03.00.00 | MEJORAMIENTO | 1,187,581.17 | 19.39% | 202.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 04.00.00 | EDIFICACION NUEVA | 2,914,312.08 | 47.59% | 258.00 | 84,338.84 | 142,384.70 | 121,027.00 |
| 05.00.00 | CAMINERIAS | 513,691.55 | 8.39% | 79.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 06.00.00 | AREAS VERDES | 10,694.25 | 0.17% | 11.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 07.00.00 | INSTALACIONES SANITARIAS GENERAL | 10,444.64 | 0.17% | 110.00 | 913.91 | 0.00 | 0.00 |
| 08.00.00 | INSTALACIONES ELECTRICAS GENERAL | 7,862.24 | 0.13% | 58.00 | 687.95 | 0.00 | 0.00 |
| 09.00.00 | IMPACTO AMBIENTAL | 7,078.90 | 0.12% | 321.00 | 920.26 | 920.26 | 782.22 |
| | COSTO DIRECTO | 6,123,672.72 | 100.00% | 321.00 | 301,449.41 | 308,820.84 | 262,497.72 |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.15 se aprecia el presupuesto total de la obra (BAC), su incidencia en %, el plazo total previsto (SAC) y los montos acumulados al mes indicado del valor planeado (PV), valor ganado (EV) y el costo real a la fecha de control (AC).

CUADRO 3.16 ESTADO MENSUAL N° 01 MAYO DEL 2016

| ESTADO | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|---|---|---|--|--------------------------------------|
| VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS COSTO REAL | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS COSTO REA | VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS EL COSTO PROGRAMADO | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS EL COSTO PROGRAMADO | VARIACION DEL TIEMPO PROGRAMADO PARA EL TERMINO DE LA OBRA | PORCENTAJE DE VARIACION DEL TIEMPO PROGRAMADO TOTAL | INDICE DE DESEMPEÑO DE COSTOS A LA FECHA DE CONTROL | INDICE DE DESEMPEÑO DE PROGRAMACION A LA FECHA DE CONTROL | PORCENTAJE DE AVANCE A LA FECHA DE CONTROL | INDICE DE DESEMPEÑO A LA TERMINACION |
| CV | CV% | SV | SV% | TV | TV% | CPI | SPI | POC | TCPI |
| EV-AC | CV/BAC | EV-PV | SV/BAC | SV/(BAC/SAC) | TV/SAC | EV/AC | EV/PV | EV/BAC | (BAC-EV)/(BAC-AC) |
| 9,571.72 | 9.02% | -18,329.96 | -17.27% | -55.43 | -17.27% | 1.176 | 0.777 | 60.12% | 0.816 |
| 15,255.66 | 1.12% | -30,742.61 | -2.25% | -6.50 | -2.25% | 1.176 | 0.768 | 7.45% | 0.988 |
| 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | SIN INICIAR | SIN INICIAR | 0.00% | SIN INICIAR |
| 21,357.70 | 0.73% | 58,045.86 | 1.99% | 5.14 | 1.99% | 1.176 | 1.688 | 4.89% | 0.992 |
| 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | SIN INICIAR | SIN INICIAR | 0.00% | SIN INICIAR |
| 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | SIN INICIAR | SIN INICIAR | 0.00% | SIN INICIAR |
| 0.00 | 0.00% | -913.91 | -8.75% | -9.63 | -8.75% | SIN INICIAR | SIN INICIAR | 0.00% | SIN INICIAR |
| 0.00 | 0.00% | -687.95 | -8.75% | -5.08 | -8.76% | SIN INICIAR | SIN INICIAR | 0.00% | SIN INICIAR |
| 138.04 | 1.95% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 1.176 | 1.000 | 13.00% | 0.978 |
| 46,323.12 | 0.76% | 7,371.43 | 0.12% | 0.39 | 0.12% | 1.176 | 1.024 | 5.04% | 0.992 |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.16 se aprecia el estado de la obra expresado en indicadores que reflejan las variaciones de costos, tiempos y desempeños a la fecha de control.

CUADRO 3.17 PRONOSTICO MENSUAL N° 01 MAYO DEL 2016

| PRONOSTICO | | | | | | | | |
|---|---|---|---------------------------------------|--|---|--|---------------------------|----------------------|
| COSTO ESTIMADO REAL AL TERMINO DE LA OBRA | COSTO ESTIMADO REAL PARA TERMINAR LA OBRA | VARIACION DEL COSTO AL TERMINO DE LA OBRA | TIEMPO ESTIMADO PARA TERMINAR LA OBRA | VARIACION DEL TIEMPO AL TERMINO DE LA OBRA | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO AL TERMINO DE LA OBRA | PORCENTAJE DE VARIACION DEL TIEMPO AL TERMINO DE LA OBRA | INDICE COSTO PROGRAMACION | ANALISIS SITUACIONAL |
| EAC | ETC | VAC | TEAC | TVAC | VAC% | TVAC% | CSI | |
| BAC/CPI | EAC-AC | BAC-EAC | SAC/SPI | SAC-TEAC | VAC/BAC | TVAC/SAC | CPI/SPI | |
| 90,225.88 | 35,986.12 | 15,922.21 | 413.21 | -92.21 | 15.00% | -28.73% | 0.91 | OK |
| 1,160,980.83 | 1,074,532.09 | 204,878.97 | 376.36 | -87.36 | 15.00% | -30.23% | 0.90 | OK |
| SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | BANDERA ROJA |
| 2,477,165.37 | 2,356,138.37 | 437,146.71 | 152.82 | 105.18 | 15.00% | 40.77% | 1.99 | BANDERA ROJA |
| SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | BANDERA ROJA |
| SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | BANDERA ROJA |
| SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | BANDERA ROJA |
| SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | BANDERA ROJA |
| 6,017.06 | 5,234.84 | 1,061.84 | 321.00 | 0.00 | 15.00% | 0.00% | 1.18 | OK |
| 5,205,121.93 | 4,942,624.21 | 918,550.79 | 313.34 | 7.66 | 15.00% | 2.39% | 1.21 | CHEQUEE |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.17 se aprecia el pronóstico a tomar en cuenta para la culminación de la obra en margen del costo y tiempo programado.

CUADRO 3.18 LINEA BASE MENSUAL N° 02 JUNIO DEL 2016

| LINEA BASE | | | | | | | |
|------------|---|--|----------------|----------------------|--|---|--|
| ITEM | DESCRIPCION | COSTO PREUPUESTADO A LA TERMINACION DE LA OBRA | PESO RELATIVO | PLAZO TOTAL PREVISTO | COSTO PRESUPUESTADO DEL TRABAJO PROGRAMADO A LA FECHA DE CONTROL | COSTO PRESUPUESTADO DEL TRABAJO REALIZADO A LA FECHA DE CONTROL | COSTO REAL DEL TRABAJO REALIZADO A LA FECHA DE CONTROL |
| | | BAC | INCIDENCIA | SAC | PV | EV | AC |
| | | \$/ | % | D.C. | \$/ | \$/ | \$/ |
| 01.00.00 | OBRAS PROVISIONALES, DEMOLICIONES Y SEGURIDAD | 106,148.09 | 1.73% | 321.00 | 85,142.27 | 88,799.93 | 76,479.48 |
| 02.00.00 | REFORZAMIENTO | 1,365,859.80 | 22.30% | 289.00 | 380,785.16 | 385,558.38 | 339,078.78 |
| 03.00.00 | MEJORAMIENTO | 1,187,581.17 | 19.39% | 202.00 | 0.00 | 39,460.00 | 35,119.40 |
| 04.00.00 | EDIFICACION NUEVA | 2,914,312.08 | 47.59% | 258.00 | 506,033.02 | 331,537.50 | 289,372.99 |
| 05.00.00 | CAMINERIAS | 513,691.55 | 8.39% | 79.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 06.00.00 | AREAS VERDES | 10,694.25 | 0.17% | 11.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 07.00.00 | INSTALACIONES SANITARIAS GENERAL | 10,444.64 | 0.17% | 110.00 | 2,219.49 | 0.00 | 0.00 |
| 08.00.00 | INSTALACIONES ELECTRICAS GENERAL | 7,862.24 | 0.13% | 58.00 | 1,670.73 | 0.00 | 0.00 |
| 09.00.00 | IMPACTO AMBIENTAL | 7,078.90 | 0.12% | 321.00 | 1,840.52 | 1,840.52 | 1,601.25 |
| | COSTO DIRECTO | 6,123,672.72 | 100.00% | 321.00 | 977,691.19 | 847,196.33 | 741,651.90 |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.18 se aprecia el presupuesto total de la obra (BAC), su incidencia en %, el plazo total previsto (SAC) y los montos acumulados al mes indicado del valor planeado (PV), valor ganado (EV) y el costo real a la fecha de control (AC).

CUADRO 3.19 ESTADO MENSUAL N° 02 JUNIO DEL 2016

| ESTADO | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|---|---|---|--|--------------------------------------|
| VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS COSTO REAL | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS COSTO REA | VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS EL COSTO PROGRAMADO | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS EL COSTO PROGRAMADO | VARIACION DEL TIEMPO PROGRAMADO PARA EL TERMINO DE LA OBRA | PORCENTAJE DE VARIACION DEL TIEMPO PROGRAMADO TOTAL | INDICE DE DESEMPEÑO DE COSTOS A LA FECHA DE CONTROL | INDICE DE DESEMPEÑO DE PROGRAMACION A LA FECHA DE CONTROL | PORCENTAJE DE AVANCE A LA FECHA DE CONTROL | INDICE DE DESEMPEÑO A LA TERMINACION |
| CV | CV% | SV | SV% | TV | TV% | CPI | SPI | POC | TCPI |
| EV-AC | CV/BAC | EV-PV | SV/BAC | SV/(BAC/SAC) | TV/SAC | EV/AC | EV/PV | EV/BAC | (BAC-EV)/(BAC-AC) |
| 12,320.45 | 11.61% | 3,657.66 | 3.45% | 11.06 | 3.45% | 1.161 | 1.043 | 83.66% | 0.585 |
| 46,479.60 | 3.40% | 4,773.22 | 0.35% | 1.01 | 0.35% | 1.137 | 1.013 | 28.23% | 0.955 |
| 4,340.60 | 0.37% | 39,460.00 | 3.32% | 6.71 | 3.32% | 1.124 | ADELANTADO | 3.32% | 0.996 |
| 42,164.51 | 1.45% | -174,495.52 | -5.99% | -15.45 | -5.99% | 1.146 | 0.655 | 11.38% | 0.984 |
| 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | SIN INICIAR | SIN INICIAR | 0.00% | SIN INICIAR |
| 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | SIN INICIAR | SIN INICIAR | 0.00% | SIN INICIAR |
| 0.00 | 0.00% | -2,219.49 | -21.25% | -23.38 | -21.25% | SIN INICIAR | SIN INICIAR | 0.00% | SIN INICIAR |
| 0.00 | 0.00% | -1,670.73 | -21.25% | -12.33 | -21.26% | SIN INICIAR | SIN INICIAR | 0.00% | SIN INICIAR |
| 239.27 | 3.38% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 1.149 | 1.000 | 26.00% | 0.956 |
| 105,544.43 | 1.72% | -130,494.86 | -2.13% | -6.84 | -2.13% | 1.142 | 0.867 | 13.83% | 0.980 |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.19 se aprecia el estado de la obra expresado en indicadores que reflejan las variaciones de costos, tiempos y desempeños a la fecha de control.

CUADRO 3.20 PRONOSTICO MENSUAL N° 02 JUNIO DEL 2016

| PRONOSTICO | | | | | | | | |
|---|---|---|---------------------------------------|--|---|--|---------------------------|----------------------|
| COSTO ESTIMADO REAL AL TERMINO DE LA OBRA | COSTO ESTIMADO REAL PARA TERMINAR LA OBRA | VARIACION DEL COSTO AL TERMINO DE LA OBRA | TIEMPO ESTIMADO PARA TERMINAR LA OBRA | VARIACION DEL TIEMPO AL TERMINO DE LA OBRA | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO AL TERMINO DE LA OBRA | PORCENTAJE DE VARIACION DEL TIEMPO AL TERMINO DE LA OBRA | INDICE COSTO PROGRAMACION | ANALISIS SITUACIONAL |
| EAC | ETC | VAC | TEAC | TVAC | VAC% | TVAC% | CSI | |
| BAC/CPI | EAC-AC | BAC-EAC | SAC/SPI | SAC-TEAC | VAC/BAC | TVAC/SAC | CPI*SPI | |
| 91,420.69 | 14,941.21 | 14,727.40 | 307.78 | 13.22 | 13.87% | 4.12% | 1.21 | CHEQUEE |
| 1,201,203.50 | 862,124.72 | 164,656.30 | 285.42 | 3.58 | 12.06% | 1.24% | 1.15 | OK |
| 1,056,947.24 | 1,021,827.84 | 130,633.93 | ADELANTADO | ADELANTADO | 11.00% | ADELANTADO | ADELANTADO | ADELANTADO |
| 2,543,673.64 | 2,254,300.65 | 370,638.44 | 393.79 | -135.79 | 12.72% | -52.63% | 0.75 | BANDERA ROJA |
| SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | BANDERA ROJA |
| SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | BANDERA ROJA |
| SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | BANDERA ROJA |
| SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | BANDERA ROJA |
| 6,158.63 | 4,557.38 | 920.27 | 321.00 | 0.00 | 13.00% | 0.00% | 1.15 | OK |
| 5,360,780.43 | 4,619,128.53 | 762,892.29 | 370.44 | -49.44 | 12.46% | -15.40% | 0.99 | OK |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.20 se aprecia el pronóstico a tomar en cuenta para la culminación de la obra en margen del costo y tiempo programado.

CUADRO 3.21 LINEA BASE MENSUAL N° 03 JULIO DEL 2016

| LINEA BASE | | | | | | | |
|------------|---|---|---------------|----------------------|--|---|--|
| ITEM | DESCRIPCION | COSTO PREPUESTADO A LA TERMINACION DE LA OBRA | PESO RELATIVO | PLAZO TOTAL PREVISTO | COSTO PRESUPUESTADO DEL TRABAJO PROGRAMADO A LA FECHA DE CONTROL | COSTO PRESUPUESTADO DEL TRABAJO REALIZADO A LA FECHA DE CONTROL | COSTO REAL DEL TRABAJO REALIZADO A LA FECHA DE CONTROL |
| | | BAC | INCIDENCIA | SAC | PV | EV | AC |
| | | SI. | % | D.C. | SI. | SI. | SI. |
| 01.00.00 | OBRAS PROVISIONALES, DEMOLICIONES Y SEGURIDAD | 106,148.09 | 1.73% | 321.00 | 88,143.10 | 96,520.80 | 83,119.43 |
| 02.00.00 | REFORZAMIENTO | 1,365,859.80 | 22.30% | 289.00 | 637,401.24 | 640,967.89 | 558,730.96 |
| 03.00.00 | MEJORAMIENTO | 1,187,581.17 | 19.39% | 202.00 | 154,426.46 | 48,450.02 | 42,850.82 |
| 04.00.00 | EDIFICACION NUEVA | 2,914,312.08 | 47.59% | 258.00 | 941,783.68 | 686,712.43 | 594,823.43 |
| 05.00.00 | CAMINERIAS | 513,691.55 | 8.39% | 79.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 06.00.00 | AREAS VERDES | 10,694.25 | 0.17% | 11.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 07.00.00 | INSTALACIONES SANITARIAS GENERAL | 10,444.64 | 0.17% | 110.00 | 3,568.59 | 0.00 | 0.00 |
| 08.00.00 | INSTALACIONES ELECTRICAS GENERAL | 7,862.24 | 0.13% | 58.00 | 2,686.27 | 0.00 | 0.00 |
| 09.00.00 | IMPACTO AMBIENTAL | 7,078.90 | 0.12% | 321.00 | 4,388.92 | 4,388.92 | 3,792.87 |
| | COSTO DIRECTO | 6,123,672.72 | 100.00% | 321.00 | 1,832,398.26 | 1,477,040.06 | 1,283,317.51 |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.21 se aprecia el presupuesto total de la obra (BAC), su incidencia en %, el plazo total previsto (SAC) y los montos acumulados al mes indicado del valor planeado (PV), valor ganado (EV) y el costo real a la fecha de control (AC).

CUADRO 3.22 ESTADO MENSUAL N° 03 JULIO DEL 2016

| ESTADO | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|---|---|---|--|--------------------------------------|
| VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS COSTO REAL | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS COSTO REA | VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS EL COSTO PROGRAMADO | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS EL COSTO PROGRAMADO | VARIACION DEL TIEMPO PROGRAMADO PARA EL TERMINO DE LA OBRA | PORCENTAJE DE VARIACION DEL TIEMPO PROGRAMADO TOTAL | INDICE DE DESEMPEÑO DE COSTOS A LA FECHA DE CONTROL | INDICE DE DESEMPEÑO DE PROGRAMACION A LA FECHA DE CONTROL | PORCENTAJE DE AVANCE A LA FECHA DE CONTROL | INDICE DE DESEMPEÑO A LA TERMINACION |
| CV | CV% | SV | SV% | TV | TV% | CPI | SPI | POC | TCPI |
| EV-AC | CV/BAC | EV-PV | SV/BAC | SV/(BAC/SAC) | TV/SAC | EV/AC | EV/PV | EV/BAC | (BAC-EV)/(BAC-AC) |
| 13,401.37 | 12.63% | 8,377.70 | 7.89% | 25.33 | 7.89% | 1.161 | 1.095 | 90.93% | 0.418 |
| 82,236.93 | 6.02% | 3,566.65 | 0.26% | 0.75 | 0.26% | 1.147 | 1.006 | 46.93% | 0.898 |
| 5,599.20 | 0.47% | -105,976.44 | -8.92% | -18.03 | -8.93% | 1.131 | 0.314 | 4.08% | 0.995 |
| 91,889.00 | 3.15% | -255,071.25 | -8.75% | -22.58 | -8.75% | 1.154 | 0.729 | 23.56% | 0.960 |
| 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | SIN INICIAR | SIN INICIAR | 0.00% | SIN INICIAR |
| 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | SIN INICIAR | SIN INICIAR | 0.00% | SIN INICIAR |
| 0.00 | 0.00% | -3,568.59 | -34.17% | -37.58 | -34.16% | SIN INICIAR | SIN INICIAR | 0.00% | SIN INICIAR |
| 0.00 | 0.00% | -2,686.27 | -34.17% | -19.82 | -34.17% | SIN INICIAR | SIN INICIAR | 0.00% | SIN INICIAR |
| 596.05 | 8.42% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 1.157 | 1.000 | 62.00% | 0.819 |
| 193,722.55 | 3.16% | -355,358.20 | -5.80% | -18.63 | -5.80% | 1.151 | 0.806 | 24.12% | 0.960 |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.22 se aprecia el estado de la obra expresado en indicadores que reflejan las variaciones de costos, tiempos y desempeños a la fecha de control.

CUADRO 3.23 PRONOSTICO MENSUAL N° 03 JULIO DEL 2016

| PRONOSTICO | | | | | | | | |
|---|---|---|---------------------------------------|--|---|--|---------------------------|----------------------|
| COSTO ESTIMADO REAL AL TERMINO DE LA OBRA | COSTO ESTIMADO REAL PARA TERMINAR LA OBRA | VARIACION DEL COSTO AL TERMINO DE LA OBRA | TIEMPO ESTIMADO PARA TERMINAR LA OBRA | VARIACION DEL TIEMPO AL TERMINO DE LA OBRA | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO AL TERMINO DE LA OBRA | PORCENTAJE DE VARIACION DEL TIEMPO AL TERMINO DE LA OBRA | INDICE COSTO PROGRAMACION | ANALISIS SITUACIONAL |
| EAC | ETC | VAC | TEAC | TVAC | VAC% | TVAC% | CSI | |
| BAC/CPI | EAC-AC | BAC-EAC | SAC/SPI | SAC-TEAC | VAC/BAC | TVAC/SAC | CPI/SPI | |
| 91,410.02 | 8,290.59 | 14,738.07 | 293.14 | 27.86 | 13.88% | 8.68% | 1.27 | CHEQUEE |
| 1,190,618.39 | 631,887.43 | 175,241.41 | 287.39 | 1.61 | 12.83% | 0.56% | 1.15 | OK |
| 1,050,336.55 | 1,007,485.73 | 137,244.62 | 643.84 | -441.84 | 11.56% | -218.73% | 0.35 | BANDERA ROJA |
| 2,524,347.94 | 1,929,524.51 | 389,964.14 | 353.83 | -95.83 | 13.38% | -37.14% | 0.84 | CHEQUEE |
| SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | BANDERA ROJA |
| SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | BANDERA ROJA |
| SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | BANDERA ROJA |
| SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | BANDERA ROJA |
| 6,117.53 | 2,324.66 | 961.37 | 321.00 | 0.00 | 13.58% | 0.00% | 1.16 | OK |
| 5,320,516.78 | 4,037,199.27 | 803,155.94 | 398.23 | -77.23 | 13.12% | -24.06% | 0.93 | OK |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.23 se aprecia el pronóstico a tomar en cuenta para la culminación de la obra en margen del costo y tiempo programado.

CUADRO 3.24 LINEA BASE MENSUAL N° 04 AGOSTO DEL 2016

| LINEA BASE | | | | | | | |
|------------|---|--|----------------|----------------------|--|---|--|
| ITEM | DESCRIPCION | COSTO PREUPUESTADO A LA TERMINACION DE LA OBRA | PESO RELATIVO | PLAZO TOTAL PREVISTO | COSTO PRESUPUESTADO DEL TRABAJO PROGRAMADO A LA FECHA DE CONTROL | COSTO PRESUPUESTADO DEL TRABAJO REALIZADO A LA FECHA DE CONTROL | COSTO REAL DEL TRABAJO REALIZADO A LA FECHA DE CONTROL |
| | | BAC | INCIDENCIA | SAC | PV | EV | AC |
| | | \$/. | % | D.C. | \$/. | \$/. | \$/. |
| 01.00.00 | OBRAS PROVISIONALES, DEMOLICIONES Y SEGURIDAD | 106,148.09 | 1.73% | 321.00 | 91,143.93 | 99,065.59 | 85,231.61 |
| 02.00.00 | REFORZAMIENTO | 1,365,859.80 | 22.30% | 289.00 | 894,017.32 | 916,054.28 | 787,052.66 |
| 03.00.00 | MEJORAMIENTO | 1,187,581.17 | 19.39% | 202.00 | 382,389.33 | 48,450.02 | 42,850.82 |
| 04.00.00 | EDIFICACION NUEVA | 2,914,312.08 | 47.59% | 258.00 | 1,377,534.34 | 910,816.65 | 780,829.93 |
| 05.00.00 | CAMINERIAS | 513,691.55 | 8.39% | 79.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 06.00.00 | AREAS VERDES | 10,694.25 | 0.17% | 11.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 07.00.00 | INSTALACIONES SANITARIAS GENERAL | 10,444.64 | 0.17% | 110.00 | 4,917.69 | 0.00 | 0.00 |
| 08.00.00 | INSTALACIONES ELECTRICAS GENERAL | 7,862.24 | 0.13% | 58.00 | 3,701.81 | 0.00 | 0.00 |
| 09.00.00 | IMPACTO AMBIENTAL | 7,078.90 | 0.12% | 321.00 | 4,878.01 | 4,388.92 | 3,792.87 |
| | COSTO DIRECTO | 6,123,672.72 | 100.00% | 321.00 | 2,758,582.43 | 1,978,775.46 | 1,699,757.89 |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.24 se aprecia el presupuesto total de la obra (BAC), su incidencia en %, el plazo total previsto (SAC) y los montos acumulados al mes indicado del valor planeado (PV), valor ganado (EV) y el costo real a la fecha de control (AC).

CUADRO 3.25 ESTADO MENSUAL N° 04 AGOSTO DEL 2016

| ESTADO | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|---|---|---|--|--------------------------------------|
| VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS COSTO REAL | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS COSTO REA | VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS EL COSTO PROGRAMADO | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS EL COSTO PROGRAMADO | VARIACION DEL TIEMPO PROGRAMADO PARA EL TERMINO DE LA OBRA | PORCENTAJE DE VARIACION DEL TIEMPO PROGRAMADO TOTAL | INDICE DE DESEMPEÑO DE COSTOS A LA FECHA DE CONTROL | INDICE DE DESEMPEÑO DE PROGRAMACION A LA FECHA DE CONTROL | PORCENTAJE DE AVANCE A LA FECHA DE CONTROL | INDICE DE DESEMPEÑO A LA TERMINACION |
| CV | CV% | SV | SV% | TV | TV% | CPI | SPI | POC | TCPI |
| EV-AC | CV/BAC | EV-PV | SV/BAC | SV/(BAC/SAC) | TV/SAC | EV/AC | EV/PV | EV/BAC | (BAC-EV)/(BAC-AC) |
| 13,833.98 | 13.03% | 7,921.66 | 7.46% | 23.96 | 7.46% | 1.162 | 1.087 | 93.33% | 0.339 |
| 129,001.62 | 9.44% | 22,036.96 | 1.61% | 4.66 | 1.61% | 1.164 | 1.025 | 67.07% | 0.777 |
| 5,599.20 | 0.47% | -333,939.31 | -28.12% | -56.80 | -28.12% | 1.131 | 0.127 | 4.08% | 0.995 |
| 129,986.72 | 4.46% | -466,717.69 | -16.01% | -41.32 | -16.02% | 1.166 | 0.661 | 31.25% | 0.939 |
| 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | SIN INICIAR | SIN INICIAR | 0.00% | SIN INICIAR |
| 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | SIN INICIAR | SIN INICIAR | 0.00% | SIN INICIAR |
| 0.00 | 0.00% | -4,917.69 | -47.08% | -51.79 | -47.08% | SIN INICIAR | SIN INICIAR | 0.00% | SIN INICIAR |
| 0.00 | 0.00% | -3,701.81 | -47.08% | -27.31 | -47.09% | SIN INICIAR | SIN INICIAR | 0.00% | SIN INICIAR |
| 596.05 | 8.42% | -489.09 | -6.91% | -22.18 | -6.91% | 1.157 | 0.900 | 62.00% | 0.819 |
| 279,017.57 | 4.56% | -779,806.97 | -12.73% | -40.88 | -12.74% | 1.164 | 0.717 | 32.31% | 0.937 |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.25 se aprecia el estado de la obra expresado en indicadores que reflejan las variaciones de costos, tiempos y desempeños a la fecha de control.

CUADRO 3.26 ESTADO MENSUAL N° 04 AGOSTO DEL 2016

| PRONOSTICO | | | | | | | | |
|---|---|---|---------------------------------------|--|---|--|---------------------------|----------------------|
| COSTO ESTIMADO REAL AL TERMINO DE LA OBRA | COSTO ESTIMADO REAL PARA TERMINAR LA OBRA | VARIACION DEL COSTO AL TERMINO DE LA OBRA | TIEMPO ESTIMADO PARA TERMINAR LA OBRA | VARIACION DEL TIEMPO AL TERMINO DE LA OBRA | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO AL TERMINO DE LA OBRA | PORCENTAJE DE VARIACION DEL TIEMPO AL TERMINO DE LA OBRA | INDICE COSTO PROGRAMACION | ANALISIS SITUACIONAL |
| EAC | ETC | VAC | TEAC | TVAC | VAC% | TVAC% | CSI | |
| BAC/CPI | EAC-AC | BAC-EAC | SAC/SPI | SAC-TEAC | VAC/BAC | TVAC/SAC | CPI*SPI | |
| 91,325.08 | 6,093.47 | 14,823.01 | 295.33 | 25.67 | 13.96% | 8.00% | 1.26 | CHEQUEE |
| 1,173,515.16 | 386,462.50 | 192,344.64 | 282.05 | 6.95 | 14.08% | 2.41% | 1.19 | OK |
| 1,050,336.55 | 1,007,485.73 | 137,244.62 | 1,594.27 | -1,392.27 | 11.56% | -689.24% | 0.14 | BANDERA ROJA |
| 2,498,397.56 | 1,717,567.63 | 415,914.52 | 390.20 | -132.20 | 14.27% | -51.24% | 0.77 | BANDERA ROJA |
| SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | BANDERA ROJA |
| SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | BANDERA ROJA |
| SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | BANDERA ROJA |
| SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | BANDERA ROJA |
| 6,117.53 | 2,324.66 | 961.37 | 356.77 | -35.77 | 13.58% | -11.14% | 1.04 | OK |
| 5,260,203.21 | 3,560,445.32 | 863,469.51 | 447.50 | -126.50 | 14.10% | -39.41% | 0.84 | CHEQUEE |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.26 se aprecia el pronóstico a tomar en cuenta para la culminación de la obra en margen del costo y tiempo programado.

CUADRO 3.27 LINEA BASE N° 05 SEPTIEMBRE DEL 2016

| LINEA BASE | | | | | | | |
|------------|---|--|---------------|----------------------|--|---|--|
| ITEM | DESCRIPCION | COSTO PREUPUESTADO A LA TERMINACION DE LA OBRA | PESO RELATIVO | PLAZO TOTAL PREVISTO | COSTO PRESUPUESTADO DEL TRABAJO PROGRAMADO A LA FECHA DE CONTROL | COSTO PRESUPUESTADO DEL TRABAJO REALIZADO A LA FECHA DE CONTROL | COSTO REAL DEL TRABAJO REALIZADO A LA FECHA DE CONTROL |
| | | BAC | INCIDENCIA | SAC | PV | EV | AC |
| | | SI. | % | D.C. | SI. | SI. | SI. |
| 01.00.00 | OBRAS PROVISIONALES, DEMOLICIONES Y SEGURIDAD | 106,148.09 | 1.73% | 321.00 | 94,144.76 | 101,610.38 | 87,445.58 |
| 02.00.00 | REFORZAMIENTO | 1,365,859.80 | 22.30% | 289.00 | 1,142,355.47 | 1,017,795.15 | 875,567.22 |
| 03.00.00 | MEJORAMIENTO | 1,187,581.17 | 19.39% | 202.00 | 602,998.56 | 77,062.11 | 67,743.34 |
| 04.00.00 | EDIFICACION NUEVA | 2,914,312.08 | 47.59% | 258.00 | 1,799,228.52 | 1,636,077.01 | 1,411,806.44 |
| 05.00.00 | CAMINERIAS | 513,691.55 | 8.39% | 79.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 06.00.00 | AREAS VERDES | 10,694.25 | 0.17% | 11.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 07.00.00 | INSTALACIONES SANITARIAS GENERAL | 10,444.64 | 0.17% | 110.00 | 6,223.27 | 0.00 | 0.00 |
| 08.00.00 | INSTALACIONES ELECTRICAS GENERAL | 7,862.24 | 0.13% | 58.00 | 4,684.59 | 0.00 | 0.00 |
| 09.00.00 | IMPACTO AMBIENTAL | 7,078.90 | 0.12% | 321.00 | 5,367.10 | 5,096.81 | 4,408.73 |
| | COSTO DIRECTO | 6,123,672.72 | 100.00% | 321.00 | 3,655,002.27 | 2,837,641.46 | 2,446,971.31 |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.27 se aprecia el presupuesto total de la obra (BAC), su incidencia en %, el plazo total previsto (SAC) y los montos acumulados al mes indicado del valor planeado (PV), valor ganado (EV) y el costo real a la fecha de control (AC).

CUADRO 3.28 ESTADO N° 05 SEPTIEMBRE DEL 2016

| ESTADO | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|---|---|---|--|--------------------------------------|
| VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS COSTO REAL | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS COSTO REA | VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS EL COSTO PROGRAMADO | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS EL COSTO PROGRAMADO | VARIACION DEL TIEMPO PROGRAMADO PARA EL TERMINO DE LA OBRA | PORCENTAJE DE VARIACION DEL TIEMPO PROGRAMADO TOTAL | INDICE DE DESEMPEÑO DE COSTOS A LA FECHA DE CONTROL | INDICE DE DESEMPEÑO DE PROGRAMACION A LA FECHA DE CONTROL | PORCENTAJE DE AVANCE A LA FECHA DE CONTROL | INDICE DE DESEMPEÑO A LA TERMINACION |
| CV | CV% | SV | SV% | TV | TV% | CPI | SPI | POC | TCPI |
| EV-AC | CVBAC | EV-PV | SVBAC | SV/(BAC/SAC) | TV/SAC | EV/AC | EV/PV | EV/BAC | (BAC-EV)/(BAC-AC) |
| 14,164.80 | 13.34% | 7,465.82 | 7.03% | 22.58 | 7.03% | 1.162 | 1.079 | 95.73% | 0.243 |
| 142,227.93 | 10.41% | -124,560.32 | -9.12% | -26.36 | -9.12% | 1.162 | 0.891 | 74.52% | 0.710 |
| 9,318.77 | 0.78% | -525,936.45 | -44.29% | -89.46 | -44.29% | 1.138 | 0.128 | 6.49% | 0.992 |
| 224,270.57 | 7.70% | -163,151.51 | -5.60% | -14.44 | -5.60% | 1.159 | 0.909 | 56.14% | 0.851 |
| 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | SIN INICIAR | SIN INICIAR | 0.00% | SIN INICIAR |
| 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | SIN INICIAR | SIN INICIAR | 0.00% | SIN INICIAR |
| 0.00 | 0.00% | -6,223.27 | -59.58% | -65.54 | -59.58% | SIN INICIAR | SIN INICIAR | 0.00% | SIN INICIAR |
| 0.00 | 0.00% | -4,684.59 | -59.58% | -34.56 | -59.59% | SIN INICIAR | SIN INICIAR | 0.00% | SIN INICIAR |
| 688.08 | 9.72% | -270.29 | -3.82% | -12.26 | -3.82% | 1.156 | 0.950 | 72.00% | 0.742 |
| 390,670.15 | 6.38% | -817,360.81 | -13.35% | -42.85 | -13.35% | 1.160 | 0.776 | 46.34% | 0.894 |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.28 se aprecia el estado de la obra expresado en indicadores que reflejan las variaciones de costos, tiempos y desempeños a la fecha de control.

CUADRO 3.29 PRONOSTICO N° 05 SEPTIEMBRE DEL 2016

| PRONOSTICO | | | | | | | | |
|---|---|---|---------------------------------------|--|---|--|---------------------------|----------------------|
| COSTO ESTIMADO REAL AL TERMINO DE LA OBRA | COSTO ESTIMADO REAL PARA TERMINAR LA OBRA | VARIACION DEL COSTO AL TERMINO DE LA OBRA | TIEMPO ESTIMADO PARA TERMINAR LA OBRA | VARIACION DEL TIEMPO AL TERMINO DE LA OBRA | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO AL TERMINO DE LA OBRA | PORCENTAJE DE VARIACION DEL TIEMPO AL TERMINO DE LA OBRA | INDICE COSTO PROGRAMACION | ANALISIS SITUACIONAL |
| EAC | ETC | VAC | TEAC | TVAC | VAC% | TVAC% | CSI | |
| BAC/CPI | EAC-AC | BAC-EAC | SAC/SPI | SAC-TEAC | VAC/BAC | TVAC/SAC | CPI*SPI | |
| 91,350.72 | 3,905.14 | 14,797.37 | 297.42 | 23.58 | 13.94% | 7.35% | 1.25 | CHEQUEE |
| 1,174,992.89 | 299,425.67 | 190,866.91 | 324.37 | -35.37 | 13.97% | -12.24% | 1.04 | OK |
| 1,043,972.39 | 976,229.05 | 143,608.78 | 1,580.62 | -1,378.62 | 12.09% | -682.48% | 0.15 | BANDERA ROJA |
| 2,514,823.29 | 1,103,016.85 | 399,488.79 | 283.73 | -25.73 | 13.71% | -9.97% | 1.05 | OK |
| SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | BANDERA ROJA |
| SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | BANDERA ROJA |
| SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | BANDERA ROJA |
| SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | BANDERA ROJA |
| 6,123.23 | 1,714.50 | 955.67 | 338.02 | -17.02 | 13.50% | -5.30% | 1.10 | OK |
| 5,280,600.69 | 2,833,629.38 | 843,072.03 | 413.46 | -92.46 | 13.77% | -28.80% | 0.90 | OK |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.29 se aprecia el pronóstico a tomar en cuenta para la culminación de la obra en margen del costo y tiempo programado.

CUADRO 3.30 LINEA BASE MENSUAL N° 06 OCTUBRE DEL 2016

| LINEA BASE | | | | | | | |
|------------|---|---|----------------|----------------------|--|---|--|
| ITEM | DESCRIPCION | COSTO PREPUESTADO A LA TERMINACION DE LA OBRA | PESO RELATIVO | PLAZO TOTAL PREVISTO | COSTO PRESUPUESTADO DEL TRABAJO PROGRAMADO A LA FECHA DE CONTROL | COSTO PRESUPUESTADO DEL TRABAJO REALIZADO A LA FECHA DE CONTROL | COSTO REAL DEL TRABAJO REALIZADO A LA FECHA DE CONTROL |
| | | BAC | INCIDENCIA | SAC | PV | EV | AC |
| | | SI. | % | D.C. | SI. | SI. | SI. |
| 01.00.00 | OBRAS PROVISIONALES, DEMOLICIONES Y SEGURIDAD | 106,148.09 | 1.73% | 321.00 | 97,145.59 | 103,208.99 | 88,740.45 |
| 02.00.00 | REFORZAMIENTO | 1,365,859.80 | 22.30% | 289.00 | 1,216,856.96 | 1,099,356.59 | 941,631.99 |
| 03.00.00 | MEJORAMIENTO | 1,187,581.17 | 19.39% | 202.00 | 830,961.43 | 150,374.67 | 127,126.51 |
| 04.00.00 | EDIFICACION NUEVA | 2,914,312.08 | 47.59% | 258.00 | 2,234,979.18 | 1,992,649.56 | 1,700,630.21 |
| 05.00.00 | CAMINERIAS | 513,691.55 | 8.39% | 79.00 | 61,642.99 | 0.00 | 0.00 |
| 06.00.00 | AREAS VERDES | 10,694.25 | 0.17% | 11.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 07.00.00 | INSTALACIONES SANITARIAS GENERAL | 10,444.64 | 0.17% | 110.00 | 7,572.37 | 0.00 | 0.00 |
| 08.00.00 | INSTALACIONES ELECTRICAS GENERAL | 7,862.24 | 0.13% | 58.00 | 5,700.13 | 0.00 | 0.00 |
| 09.00.00 | IMPACTO AMBIENTAL | 7,078.90 | 0.12% | 321.00 | 5,856.19 | 5,804.70 | 4,982.12 |
| | COSTO DIRECTO | 6,123,672.72 | 100.00% | 321.00 | 4,460,714.84 | 3,351,394.51 | 2,863,111.28 |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.30 se aprecia el presupuesto total de la obra (BAC), su incidencia en %, el plazo total previsto (SAC) y los montos acumulados al mes indicado del valor planeado (PV), valor ganado (EV) y el costo real a la fecha de control (AC).

CUADRO 3.31 ESTADO MENSUAL N° 06 OCTUBRE DEL 2016

| ESTADO | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|---|---|---|--|--------------------------------------|
| VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS COSTO REAL | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS COSTO REA | VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS EL COSTO PROGRAMADO | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS EL COSTO PROGRAMADO | VARIACION DEL TIEMPO PROGRAMADO PARA EL TERMINO DE LA OBRA | PORCENTAJE DE VARIACION DEL TIEMPO PROGRAMADO TOTAL | INDICE DE DESEMPEÑO DE COSTOS A LA FECHA DE CONTROL | INDICE DE DESEMPEÑO DE PROGRAMACION A LA FECHA DE CONTROL | PORCENTAJE DE AVANCE A LA FECHA DE CONTROL | INDICE DE DESEMPEÑO A LA TERMINACION |
| CV | CV% | SV | SV% | TV | TV% | CPI | SPI | POC | TCPI |
| EV-AC | CV/BAC | EV-PV | SV/BAC | SV/(BAC/SAC) | TV/SAC | EV/AC | EV/PV | EV/BAC | (BAC-EV)/(BAC-AC) |
| 14,468.54 | 13.63% | 6,063.40 | 5.71% | 18.34 | 5.71% | 1.163 | 1.062 | 97.23% | 0.169 |
| 157,724.60 | 11.55% | -117,500.37 | -8.60% | -24.86 | -8.60% | 1.168 | 0.903 | 80.49% | 0.628 |
| 23,248.16 | 1.96% | -680,586.76 | -57.31% | -115.76 | -57.31% | 1.183 | 0.181 | 12.66% | 0.978 |
| 292,019.35 | 10.02% | -242,329.62 | -8.32% | -21.45 | -8.31% | 1.172 | 0.892 | 68.37% | 0.759 |
| 0.00 | 0.00% | -61,642.99 | -12.00% | -9.48 | -12.00% | SIN INICIAR | SIN INICIAR | 0.00% | SIN INICIAR |
| 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | SIN INICIAR | SIN INICIAR | 0.00% | SIN INICIAR |
| 0.00 | 0.00% | -7,572.37 | -72.50% | -79.75 | -72.50% | SIN INICIAR | SIN INICIAR | 0.00% | SIN INICIAR |
| 0.00 | 0.00% | -5,700.13 | -72.50% | -42.05 | -72.50% | SIN INICIAR | SIN INICIAR | 0.00% | SIN INICIAR |
| 822.58 | 11.62% | -51.49 | -0.73% | -2.33 | -0.73% | 1.165 | 0.991 | 82.00% | 0.608 |
| 488,283.23 | 7.97% | -1,109,320.33 | -18.12% | -58.15 | -18.12% | 1.171 | 0.751 | 54.73% | 0.850 |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.31 se aprecia el estado de la obra expresado en indicadores que reflejan las variaciones de costos, tiempos y desempeños a la fecha de control.

CUADRO 3.32 PRONOSTICO MENSUAL N° 06 OCTUBRE DEL 2016

| PRONOSTICO | | | | | | | | |
|---|---|---|---------------------------------------|--|---|--|---------------------------|----------------------|
| COSTO ESTIMADO REAL AL TERMINO DE LA OBRA | COSTO ESTIMADO REAL PARA TERMINAR LA OBRA | VARIACION DEL COSTO AL TERMINO DE LA OBRA | TIEMPO ESTIMADO PARA TERMINAR LA OBRA | VARIACION DEL TIEMPO AL TERMINO DE LA OBRA | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO AL TERMINO DE LA OBRA | PORCENTAJE DE VARIACION DEL TIEMPO AL TERMINO DE LA OBRA | INDICE COSTO PROGRAMACION | ANALISIS SITUACIONAL |
| EAC | ETC | VAC | TEAC | TVAC | VAC% | TVAC% | CSI | |
| BAC/CPI | EAC-AC | BAC-EAC | SAC/SPI | SAC-TEAC | VAC/BAC | TVAC/SAC | CPI*SPI | |
| 91,267.53 | 2,527.08 | 14,880.56 | 302.14 | 18.86 | 14.02% | 5.87% | 1.24 | CHEQUEE |
| 1,169,900.01 | 228,268.02 | 195,959.79 | 319.89 | -30.89 | 14.35% | -10.69% | 1.05 | OK |
| 1,003,979.26 | 876,852.75 | 183,601.91 | 1,116.24 | -914.24 | 15.46% | -452.59% | 0.21 | BANDERA ROJA |
| 2,487,224.68 | 786,594.47 | 427,087.40 | 289.38 | -31.38 | 14.65% | -12.16% | 1.04 | OK |
| SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | BANDERA ROJA |
| SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | BANDERA ROJA |
| SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | BANDERA ROJA |
| SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | BANDERA ROJA |
| 6,075.75 | 1,093.63 | 1,003.15 | 323.85 | -2.85 | 14.17% | -0.89% | 1.15 | OK |
| 5,231,480.92 | 2,368,369.64 | 892,191.80 | 427.25 | -106.25 | 14.57% | -33.10% | 0.88 | CHEQUEE |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.32 se aprecia el pronóstico a tomar en cuenta para la culminación de la obra en margen del costo y tiempo programado.

CUADRO 3.33 LINEA BASE N° 07 NOVIEMBRE DEL 2016

| LINEA BASE | | | | | | | |
|------------|---|---|---------------|----------------------|--|---|--|
| ITEM | DESCRIPCION | COSTO PREPUESTADO A LA TERMINACION DE LA OBRA | PESO RELATIVO | PLAZO TOTAL PREVISTO | COSTO PRESUPUESTADO DEL TRABAJO PROGRAMADO A LA FECHA DE CONTROL | COSTO PRESUPUESTADO DEL TRABAJO REALIZADO A LA FECHA DE CONTROL | COSTO REAL DEL TRABAJO REALIZADO A LA FECHA DE CONTROL |
| | | BAC | INCIDENCIA | SAC | PV | EV | AC |
| | | SI. | % | D.C. | SI. | SI. | SI. |
| 01.00.00 | OBRAS PROVISIONALES, DEMOLICIONES Y SEGURIDAD | 106,148.09 | 1.73% | 321.00 | 100,146.42 | 104,176.82 | 89,553.43 |
| 02.00.00 | REFORZAMIENTO | 1,365,859.80 | 22.30% | 289.00 | 1,291,358.40 | 1,262,245.98 | 1,078,459.08 |
| 03.00.00 | MEJORAMIENTO | 1,187,581.17 | 19.39% | 202.00 | 1,051,570.66 | 397,321.08 | 334,561.49 |
| 04.00.00 | EDIFICACION NUEVA | 2,914,312.08 | 47.59% | 258.00 | 2,656,673.36 | 2,154,010.99 | 1,836,173.81 |
| 05.00.00 | CAMINERIAS | 513,691.55 | 8.39% | 79.00 | 267,119.61 | 44,835.88 | 37,662.14 |
| 06.00.00 | AREAS VERDES | 10,694.25 | 0.17% | 11.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 07.00.00 | INSTALACIONES SANITARIAS GENERAL | 10,444.64 | 0.17% | 110.00 | 8,877.95 | 3,839.14 | 3,608.79 |
| 08.00.00 | INSTALACIONES ELECTRICAS GENERAL | 7,862.24 | 0.13% | 58.00 | 6,682.91 | 0.00 | 0.00 |
| 09.00.00 | IMPACTO AMBIENTAL | 7,078.90 | 0.12% | 321.00 | 6,345.28 | 5,804.70 | 4,982.12 |
| | COSTO DIRECTO | 6,123,672.72 | 100.00% | 321.00 | 5,388,774.59 | 3,972,234.59 | 3,385,000.86 |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.33 se aprecia el presupuesto total de la obra (BAC), su incidencia en %, el plazo total previsto (SAC) y los montos acumulados al mes indicado del valor planeado (PV), valor ganado (EV) y el costo real a la fecha de control (AC).

CUADRO 3.34 ESTADO N° 07 NOVIEMBRE DEL 2016

| ESTADO | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|---|---|---|--|--------------------------------------|
| VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS COSTO REAL | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS COSTO REA | VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS EL COSTO PROGRAMADO | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS EL COSTO PROGRAMADO | VARIACION DEL TIEMPO PROGRAMADO PARA EL TERMINO DE LA OBRA | PORCENTAJE DE VARIACION DEL TIEMPO PROGRAMADO TOTAL | INDICE DE DESEMPEÑO DE COSTOS A LA FECHA DE CONTROL | INDICE DE DESEMPEÑO DE PROGRAMACION A LA FECHA DE CONTROL | PORCENTAJE DE AVANCE A LA FECHA DE CONTROL | INDICE DE DESEMPEÑO A LA TERMINACION |
| CV | CV% | SV | SV% | TV | TV% | CPI | SPI | POC | TCPI |
| EV-AC | CV/BAC | EV-PV | SV/BAC | SV/(BACISAC) | TV/SAC | EV/AC | EV/VPV | EV/BAC | (BAC-EV)/(BAC-AC) |
| 14,623.39 | 13.78% | 4,030.40 | 3.80% | 12.19 | 3.80% | 1.163 | 1.040 | 98.14% | 0.119 |
| 183,786.90 | 13.46% | -29,112.42 | -2.13% | -6.16 | -2.13% | 1.170 | 0.977 | 92.41% | 0.361 |
| 62,759.59 | 5.28% | -654,249.58 | -55.09% | -111.28 | -55.09% | 1.188 | 0.378 | 33.46% | 0.926 |
| 317,837.18 | 10.91% | -502,662.37 | -17.25% | -44.50 | -17.25% | 1.173 | 0.811 | 73.91% | 0.705 |
| 7,173.74 | 1.40% | -222,283.73 | -43.27% | -34.18 | -43.27% | 1.190 | 0.168 | 8.73% | 0.985 |
| 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | SIN INICIAR | SIN INICIAR | 0.00% | SIN INICIAR |
| 230.35 | 2.21% | -5,038.81 | -48.24% | -53.07 | -48.25% | 1.064 | 0.432 | 36.76% | 0.966 |
| 0.00 | 0.00% | -6,682.91 | -85.00% | -49.30 | -85.00% | SIN INICIAR | SIN INICIAR | 0.00% | SIN INICIAR |
| 822.58 | 11.62% | -540.58 | -7.64% | -24.51 | -7.64% | 1.165 | 0.915 | 82.00% | 0.608 |
| 587,233.73 | 9.59% | -1,416,540.00 | -23.13% | -74.25 | -23.13% | 1.173 | 0.737 | 64.87% | 0.786 |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.34 se aprecia el estado de la obra expresado en indicadores que reflejan las variaciones de costos, tiempos y desempeños a la fecha de control.

CUADRO 3.35 PRONOSTICO N° 07 NOVIEMBRE DEL 2016

| PRONOSTICO | | | | | | | | |
|---|---|---|---------------------------------------|--|---|--|---------------------------|----------------------|
| COSTO ESTIMADO REAL AL TERMINO DE LA OBRA | COSTO ESTIMADO REAL PARA TERMINAR LA OBRA | VARIACION DEL COSTO AL TERMINO DE LA OBRA | TIEMPO ESTIMADO PARA TERMINAR LA OBRA | VARIACION DEL TIEMPO AL TERMINO DE LA OBRA | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO AL TERMINO DE LA OBRA | PORCENTAJE DE VARIACION DEL TIEMPO AL TERMINO DE LA OBRA | INDICE COSTO PROGRAMACION | ANALISIS SITUACIONAL |
| EAC | ETC | VAC | TEAC | TVAC | VAC% | TVAC% | CSI | |
| BAC/CPI | EAC-AC | BAC-EAC | SAC/SPI | SAC-TEAC | VAC/BAC | TVAC/SAC | CPI/SPI | |
| 91,247.99 | 1,694.56 | 14,900.10 | 308.58 | 12.42 | 14.04% | 3.87% | 1.21 | CHEQUEE |
| 1,166,986.41 | 88,527.33 | 198,873.39 | 295.67 | -6.67 | 14.56% | -2.31% | 1.14 | OK |
| 999,994.58 | 665,433.09 | 187,586.59 | 534.62 | -332.62 | 15.80% | -164.67% | 0.45 | BANDERA ROJA |
| 2,484,287.94 | 648,114.13 | 430,024.14 | 318.21 | -60.21 | 14.76% | -23.34% | 0.95 | OK |
| 431,500.91 | 393,838.77 | 82,190.64 | 470.66 | -391.66 | 16.00% | -495.77% | 0.20 | BANDERA ROJA |
| SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | BANDERA ROJA |
| 9,817.96 | 6,209.17 | 626.68 | 254.37 | -144.37 | 6.00% | -131.25% | 0.46 | BANDERA ROJA |
| SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | BANDERA ROJA |
| 6,075.75 | 1,093.63 | 1,003.15 | 350.89 | -29.89 | 14.17% | -9.31% | 1.07 | OK |
| 5,218,381.98 | 1,833,381.12 | 905,290.74 | 435.47 | -114.47 | 14.78% | -35.66% | 0.87 | CHEQUEE |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.35 se aprecia el pronóstico a tomar en cuenta para la culminación de la obra en margen del costo y tiempo programado.

CUADRO 3.36 LINEA BASE MENSUAL N° 08 DICIEMBRE DEL 2016

| LINEA BASE | | | | | | | |
|------------|---|---|---------------|----------------------|--|---|--|
| ITEM | DESCRIPCION | COSTO PREPUESTADO A LA TERMINACION DE LA OBRA | PESO RELATIVO | PLAZO TOTAL PREVISTO | COSTO PRESUPUESTADO DEL TRABAJO PROGRAMADO A LA FECHA DE CONTROL | COSTO PRESUPUESTADO DEL TRABAJO REALIZADO A LA FECHA DE CONTROL | COSTO REAL DEL TRABAJO REALIZADO A LA FECHA DE CONTROL |
| | | BAC | INCIDENCIA | SAC | PV | EV | AC |
| | | \$/ | % | D.C. | \$/ | \$/ | \$/ |
| 01.00.00 | OBRAS PROVISIONALES, DEMOLICIONES Y SEGURIDAD | 106,148.09 | 1.73% | 321.00 | 103,147.25 | 104,848.04 | 90,103.83 |
| 02.00.00 | REFORZAMIENTO | 1,365,859.80 | 22.30% | 289.00 | 1,365,859.80 | 1,289,684.10 | 1,100,958.34 |
| 03.00.00 | MEJORAMIENTO | 1,187,581.17 | 19.39% | 202.00 | 1,101,207.74 | 551,162.59 | 460,711.53 |
| 04.00.00 | EDIFICACION NUEVA | 2,914,312.08 | 47.59% | 258.00 | 2,730,469.84 | 2,376,741.61 | 2,018,812.92 |
| 05.00.00 | CAMINERIAS | 513,691.55 | 8.39% | 79.00 | 479,445.45 | 164,637.70 | 135,899.63 |
| 06.00.00 | AREAS VERDES | 10,694.25 | 0.17% | 11.00 | 5,347.13 | 0.00 | 0.00 |
| 07.00.00 | INSTALACIONES SANITARIAS GENERAL | 10,444.64 | 0.17% | 110.00 | 9,545.24 | 8,266.23 | 7,681.71 |
| 08.00.00 | INSTALACIONES ELECTRICAS GENERAL | 7,862.24 | 0.13% | 58.00 | 7,185.23 | 5,073.42 | 4,160.20 |
| 09.00.00 | IMPACTO AMBIENTAL | 7,078.90 | 0.12% | 321.00 | 6,589.81 | 6,371.01 | 5,446.49 |
| | COSTO DIRECTO | 6,123,672.72 | 100.00% | 321.00 | 5,808,797.49 | 4,506,784.70 | 3,823,774.65 |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.36 se aprecia el presupuesto total de la obra (BAC), su incidencia en %, el plazo total previsto (SAC) y los montos acumulados al mes indicado del valor planeado (PV), valor ganado (EV) y el costo real a la fecha de control (AC).

CUADRO 3.37 ESTADO MENSUAL N° 08 DICIEMBRE DEL 2016

| ESTADO | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|---|---|---|--|--------------------------------------|
| VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS COSTO REAL | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS COSTO REA | VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS EL COSTO PROGRAMADO | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS EL COSTO PROGRAMADO | VARIACION DEL TIEMPO PROGRAMADO PARA EL TERMINO DE LA OBRA | PORCENTAJE DE VARIACION DEL TIEMPO PROGRAMADO TOTAL | INDICE DE DESEMPEÑO DE COSTOS A LA FECHA DE CONTROL | INDICE DE DESEMPEÑO DE PROGRAMACION A LA FECHA DE CONTROL | PORCENTAJE DE AVANCE A LA FECHA DE CONTROL | INDICE DE DESEMPEÑO A LA TERMINACION |
| CV | CV% | SV | SV% | TV | TV% | CPI | SPI | POC | TCPI |
| EV-AC | CV/BAC | EV-PV | SV/BAC | SV/(BAC/SAC) | TV/SAC | EVIAC | EVI/PV | EV/BAC | (BAC-EV)/(BAC-AC) |
| 14,744.21 | 13.89% | 1,700.79 | 1.60% | 5.14 | 1.60% | 1.164 | 1.016 | 98.78% | 0.081 |
| 188,725.76 | 13.82% | -76,175.70 | -5.58% | -16.12 | -5.58% | 1.171 | 0.944 | 94.42% | 0.288 |
| 90,451.06 | 7.62% | -550,045.15 | -46.32% | -93.56 | -46.32% | 1.196 | 0.501 | 46.41% | 0.876 |
| 357,928.69 | 12.28% | -353,728.23 | -12.14% | -31.32 | -12.14% | 1.177 | 0.870 | 81.55% | 0.600 |
| 28,738.07 | 5.59% | -314,807.75 | -61.28% | -48.41 | -61.28% | 1.211 | 0.343 | 32.05% | 0.924 |
| 0.00 | 0.00% | -5,347.13 | -50.00% | -5.50 | -50.00% | SIN INICIAR | SIN INICIAR | 0.00% | SIN INICIAR |
| 584.52 | 5.60% | -1,279.01 | -12.25% | -13.47 | -12.25% | 1.076 | 0.866 | 79.14% | 0.788 |
| 913.22 | 11.62% | -2,111.81 | -26.86% | -15.58 | -26.86% | 1.220 | 0.706 | 64.53% | 0.753 |
| 924.52 | 13.06% | -218.80 | -3.09% | -9.92 | -3.09% | 1.170 | 0.967 | 90.00% | 0.434 |
| 683,010.05 | 11.15% | -1,302,012.79 | -21.26% | -68.25 | -21.26% | 1.179 | 0.776 | 73.60% | 0.703 |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.37 se aprecia el estado de la obra expresado en indicadores que reflejan las variaciones de costos, tiempos y desempeños a la fecha de control.

CUADRO 3.38 PRONOSTICO MENSUAL N° 08 DICIEMBRE DEL 2016

| PRONOSTICO | | | | | | | | |
|---|---|---|---------------------------------------|--|---|--|---------------------------|----------------------|
| COSTO ESTIMADO REAL AL TERMINO DE LA OBRA | COSTO ESTIMADO REAL PARA TERMINAR LA OBRA | VARIACION DEL COSTO AL TERMINO DE LA OBRA | TIEMPO ESTIMADO PARA TERMINAR LA OBRA | VARIACION DEL TIEMPO AL TERMINO DE LA OBRA | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO AL TERMINO DE LA OBRA | PORCENTAJE DE VARIACION DEL TIEMPO AL TERMINO DE LA OBRA | INDICE COSTO PROGRAMACION | ANALISIS SITUACIONAL |
| EAC | ETC | VAC | TEAC | TVAC | VAC% | TVAC% | CSI | |
| BAC/CPI | EAC-AC | BAC-EAC | SAC/SPI | SAC-TEAC | VAC/BAC | TVAC/SAC | CPI*SPI | |
| 91,221.06 | 1,117.23 | 14,927.03 | 315.79 | 5.21 | 14.06% | 1.62% | 1.18 | OK |
| 1,165,986.88 | 65,028.54 | 199,872.92 | 306.07 | -17.07 | 14.63% | -5.91% | 1.11 | OK |
| 992,687.73 | 531,976.20 | 194,893.44 | 403.59 | -201.59 | 16.41% | -99.80% | 0.60 | BANDERA ROJA |
| 2,475,427.22 | 456,614.30 | 438,884.86 | 296.40 | -38.40 | 15.06% | -14.88% | 1.02 | OK |
| 424,024.94 | 288,125.31 | 89,666.61 | 230.06 | -151.06 | 17.46% | -191.21% | 0.42 | BANDERA ROJA |
| SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | BANDERA ROJA |
| 9,706.08 | 2,024.37 | 738.56 | 127.02 | -17.02 | 7.07% | -15.47% | 0.93 | OK |
| 6,447.03 | 2,286.83 | 1,415.21 | 82.14 | -24.14 | 18.00% | -41.62% | 0.86 | CHEQUEE |
| 6,051.66 | 605.17 | 1,027.24 | 332.02 | -11.02 | 14.51% | -3.43% | 1.13 | OK |
| 5,195,620.84 | 1,371,846.19 | 928,051.88 | 413.74 | -92.74 | 15.16% | -28.89% | 0.91 | OK |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.38 se aprecia el pronóstico a tomar en cuenta para la culminación de la obra en margen del costo y tiempo programado.

CUADRO 3.39 LINEA BASE N° 09 ENERO DEL 2017

| LINEA BASE | | | | | | | |
|------------|---|--|---------------|----------------------|--|---|--|
| ITEM | DESCRIPCION | COSTO PREPUESADO A LA TERMINACION DE LA OBRA | PESO RELATIVO | PLAZO TOTAL PREVISTO | COSTO PRESUPUESTADO DEL TRABAJO PROGRAMADO A LA FECHA DE CONTROL | COSTO PRESUPUESTADO DEL TRABAJO REALIZADO A LA FECHA DE CONTROL | COSTO REAL DEL TRABAJO REALIZADO A LA FECHA DE CONTROL |
| | | BAC | INCIDENCIA | SAC | PV | EV | AC |
| | | SI. | % | D.C. | SI. | SI. | SI. |
| 01.00.00 | OBRAS PROVISIONALES, DEMOLICIONES Y SEGURIDAD | 106,148.09 | 1.73% | 321.00 | 104,147.53 | 105,519.26 | 90,694.50 |
| 02.00.00 | REFORZAMIENTO | 1,365,859.80 | 22.30% | 289.00 | 1,365,859.80 | 1,325,083.81 | 1,132,110.08 |
| 03.00.00 | MEJORAMIENTO | 1,187,581.17 | 19.39% | 202.00 | 1,150,844.82 | 883,002.51 | 752,730.66 |
| 04.00.00 | EDIFICACION NUEVA | 2,914,312.08 | 47.59% | 258.00 | 2,804,266.32 | 2,588,457.56 | 2,205,122.96 |
| 05.00.00 | CAMINERIAS | 513,691.55 | 8.39% | 79.00 | 502,276.19 | 261,141.07 | 220,822.60 |
| 06.00.00 | AREAS VERDES | 10,694.25 | 0.17% | 11.00 | 8,020.69 | 0.00 | 0.00 |
| 07.00.00 | INSTALACIONES SANITARIAS GENERAL | 10,444.64 | 0.17% | 110.00 | 9,994.94 | 8,266.23 | 7,681.71 |
| 08.00.00 | INSTALACIONES ELECTRICAS GENERAL | 7,862.24 | 0.13% | 58.00 | 7,523.74 | 5,073.42 | 4,160.20 |
| 09.00.00 | IMPACTO AMBIENTAL | 7,078.90 | 0.12% | 321.00 | 6,752.84 | 6,795.74 | 5,820.25 |
| | COSTO DIRECTO | 6,123,672.72 | 100.00% | 321.00 | 5,959,686.87 | 5,183,339.60 | 4,419,142.96 |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.39 se aprecia el presupuesto total de la obra (BAC), su incidencia en %, el plazo total previsto (SAC) y los montos acumulados al mes indicado del valor planeado (PV), valor ganado (EV) y el costo real a la fecha de control (AC).

CUADRO 3.40 ESTADO N° 09 ENERO DEL 2017

| ESTADO | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|---|---|---|--|--------------------------------------|
| VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS COSTO REAL | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS COSTO REA | VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS EL COSTO PROGRAMADO | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS EL COSTO PROGRAMADO | VARIACION DEL TIEMPO PROGRAMADO PARA EL TERMINO DE LA OBRA | PORCENTAJE DE VARIACION DEL TIEMPO PROGRAMADO TOTAL | INDICE DE DESEMPEÑO DE COSTOS A LA FECHA DE CONTROL | INDICE DE DESEMPEÑO DE PROGRAMACION A LA FECHA DE CONTROL | PORCENTAJE DE AVANCE A LA FECHA DE CONTROL | INDICE DE DESEMPEÑO A LA TERMINACION |
| CV | CV% | SV | SV% | TV | TV% | CPI | SPI | POC | TCPI |
| EV-AC | CVBAC | EV-PV | SVBAC | SV/(BAC/SAC) | TVISAC | EVIAC | EVIPV | EVIBAC | (BAC-EV)/(BAC-AC) |
| 14,824.76 | 13.97% | 1,371.73 | 1.29% | 4.15 | 1.29% | 1.163 | 1.013 | 99.41% | 0.041 |
| 192,973.73 | 14.13% | -40,775.99 | -2.99% | -8.63 | -2.99% | 1.170 | 0.970 | 97.01% | 0.174 |
| 130,271.85 | 10.97% | -267,842.31 | -22.55% | -45.56 | -22.55% | 1.173 | 0.767 | 74.35% | 0.700 |
| 383,334.60 | 13.15% | -215,808.76 | -7.41% | -19.11 | -7.41% | 1.174 | 0.923 | 88.82% | 0.459 |
| 40,318.47 | 7.85% | -241,135.12 | -46.94% | -37.08 | -46.94% | 1.183 | 0.520 | 50.84% | 0.862 |
| 0.00 | 0.00% | -8,020.69 | -75.00% | -8.25 | -75.00% | SIN INICIAR | SIN INICIAR | 0.00% | SIN INICIAR |
| 584.52 | 5.60% | -1,728.71 | -16.55% | -18.21 | -16.55% | 1.076 | 0.827 | 79.14% | 0.788 |
| 913.22 | 11.62% | -2,450.32 | -31.17% | -18.08 | -31.17% | 1.220 | 0.674 | 64.53% | 0.753 |
| 975.49 | 13.78% | 42.90 | 0.61% | 1.95 | 0.61% | 1.168 | 1.006 | 96.00% | 0.225 |
| 764,196.64 | 12.48% | -776,347.27 | -12.68% | -40.70 | -12.68% | 1.173 | 0.870 | 84.64% | 0.552 |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.40 se aprecia el estado de la obra expresado en indicadores que reflejan las variaciones de costos, tiempos y desempeños a la fecha de control.

CUADRO 3.41 PRONOSTICO N° 09 ENERO DEL 2017

| PRONOSTICO | | | | | | | | |
|---|---|---|---------------------------------------|--|---|--|---------------------------|----------------------|
| COSTO ESTIMADO REAL AL TERMINO DE LA OBRA | COSTO ESTIMADO REAL PARA TERMINAR LA OBRA | VARIACION DEL COSTO AL TERMINO DE LA OBRA | TIEMPO ESTIMADO PARA TERMINAR LA OBRA | VARIACION DEL TIEMPO AL TERMINO DE LA OBRA | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO AL TERMINO DE LA OBRA | PORCENTAJE DE VARIACION DEL TIEMPO AL TERMINO DE LA OBRA | INDICE COSTO PROGRAMACION | ANALISIS SITUACIONAL |
| EAC | ETC | VAC | TEAC | TVAC | VAC% | TVAC% | CSI | |
| BAC/CPI | EAC-AC | BAC-EAC | SAC/SPI | SAC-TEAC | VAC/BAC | TVAC/SAC | CPI/SPI | |
| 91,234.98 | 540.48 | 14,913.11 | 316.83 | 4.17 | 14.05% | 1.30% | 1.18 | OK |
| 1,166,947.81 | 34,837.73 | 198,911.99 | 297.89 | -8.89 | 14.56% | -3.08% | 1.14 | OK |
| 1,012,373.97 | 259,643.31 | 175,207.20 | 263.27 | -61.27 | 14.75% | -30.33% | 0.90 | OK |
| 2,482,720.44 | 277,597.48 | 431,591.64 | 279.51 | -21.51 | 14.81% | -8.34% | 1.08 | OK |
| 434,380.94 | 213,558.34 | 79,310.61 | 151.95 | -72.95 | 15.44% | -92.34% | 0.61 | BANDERA ROJA |
| SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | BANDERA ROJA |
| 9,706.08 | 2,024.37 | 738.56 | 133.00 | -23.00 | 7.07% | -20.91% | 0.89 | CHEQUEE |
| 6,447.03 | 2,286.83 | 1,415.21 | 86.01 | -28.01 | 18.00% | -48.30% | 0.82 | CHEQUEE |
| 6,062.76 | 242.51 | 1,016.14 | 318.97 | 2.03 | 14.35% | 0.63% | 1.18 | OK |
| 5,220,839.71 | 801,696.75 | 902,833.01 | 369.08 | -48.08 | 14.74% | -14.98% | 1.02 | OK |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.41 se aprecia el pronóstico a tomar en cuenta para la culminación de la obra en margen del costo y tiempo programado.

CUADRO 3.42 LINEA BASE MENSUAL N° 10 FEBRERO DEL 2017

| LINEA BASE | | | | | | | |
|------------|---|---|---------------|----------------------|--|---|--|
| ITEM | DESCRIPCION | COSTO PREPUESTADO A LA TERMINACION DE LA OBRA | PESO RELATIVO | PLAZO TOTAL PREVISTO | COSTO PRESUPUESTADO DEL TRABAJO PROGRAMADO A LA FECHA DE CONTROL | COSTO PRESUPUESTADO DEL TRABAJO REALIZADO A LA FECHA DE CONTROL | COSTO REAL DEL TRABAJO REALIZADO A LA FECHA DE CONTROL |
| | | BAC | INCIDENCIA | SAC | PV | EV | AC |
| | | \$/. | % | D.C. | \$/. | \$/. | \$/. |
| 01.00.00 | OBRAS PROVISIONALES, DEMOLICIONES Y SEGURIDAD | 106,148.09 | 1.73% | 321.00 | 105,147.81 | 106,105.73 | 91,216.46 |
| 02.00.00 | REFORZAMIENTO | 1,365,859.80 | 22.30% | 289.00 | 1,365,859.80 | 1,332,090.24 | 1,138,345.80 |
| 03.00.00 | MEJORAMIENTO | 1,187,581.17 | 19.39% | 202.00 | 1,187,581.17 | 1,120,835.67 | 964,402.17 |
| 04.00.00 | EDIFICACION NUEVA | 2,914,312.08 | 47.59% | 258.00 | 2,878,062.80 | 2,785,370.58 | 2,380,375.55 |
| 05.00.00 | CAMINERIAS | 513,691.55 | 8.39% | 79.00 | 513,691.55 | 507,612.67 | 440,182.32 |
| 06.00.00 | AREAS VERDES | 10,694.25 | 0.17% | 11.00 | 10,694.25 | 0.00 | 0.00 |
| 07.00.00 | INSTALACIONES SANITARIAS GENERAL | 10,444.64 | 0.17% | 110.00 | 10,444.64 | 8,266.23 | 7,681.71 |
| 08.00.00 | INSTALACIONES ELECTRICAS GENERAL | 7,862.24 | 0.13% | 58.00 | 7,862.24 | 5,073.42 | 4,160.20 |
| 09.00.00 | IMPACTO AMBIENTAL | 7,078.90 | 0.12% | 321.00 | 6,915.87 | 6,937.32 | 5,946.26 |
| | COSTO DIRECTO | 6,123,672.72 | 100.00% | 321.00 | 6,086,260.13 | 5,872,291.86 | 5,032,310.47 |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.42 se aprecia el presupuesto total de la obra (BAC), su incidencia en %, el plazo total previsto (SAC) y los montos acumulados al mes indicado del valor planeado (PV), valor ganado (EV) y el costo real a la fecha de control (AC).

CUADRO 3.43 ESTADO MENSUAL N° 10 FEBRERO DEL 2017

| ESTADO | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|---|---|---|--|--------------------------------------|
| VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS COSTO REAL | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS COSTO REA | VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS EL COSTO PROGRAMADO | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS EL COSTO PROGRAMADO | VARIACION DEL TIEMPO PROGRAMADO PARA EL TERMINO DE LA OBRA | PORCENTAJE DE VARIACION DEL TIEMPO PROGRAMADO TOTAL | INDICE DE DESEMPEÑO DE COSTOS A LA FECHA DE CONTROL | INDICE DE DESEMPEÑO DE PROGRAMACION A LA FECHA DE CONTROL | PORCENTAJE DE AVANCE A LA FECHA DE CONTROL | INDICE DE DESEMPEÑO A LA TERMINACION |
| CV | CV% | SV | SV% | TV | TV% | CPI | SPI | POC | TCPI |
| EV-AC | CV/BAC | EV-PV | SV/BAC | SV/(BAC/SAC) | TV/SAC | EV/AC | EV/PV | EV/BAC | (BAC-EV)/(BAC-AC) |
| 14,889.27 | 14.03% | 957.92 | 0.90% | 2.90 | 0.90% | 1.163 | 1.009 | 99.96% | 0.003 |
| 193,744.44 | 14.18% | -33,769.56 | -2.47% | -7.15 | -2.47% | 1.170 | 0.975 | 97.53% | 0.148 |
| 156,433.50 | 13.17% | -66,745.50 | -5.62% | -11.35 | -5.62% | 1.162 | 0.944 | 94.38% | 0.299 |
| 404,995.03 | 13.90% | -92,692.22 | -3.18% | -8.21 | -3.18% | 1.170 | 0.968 | 95.58% | 0.241 |
| 67,430.35 | 13.13% | -6,078.88 | -1.18% | -0.93 | -1.18% | 1.153 | 0.988 | 98.82% | 0.083 |
| 0.00 | 0.00% | -10,694.25 | -100.00% | -11.00 | -100.00% | SIN INICIAR | SIN INICIAR | 0.00% | SIN INICIAR |
| 584.52 | 5.60% | -2,178.41 | -20.86% | -22.94 | -20.85% | 1.076 | 0.791 | 79.14% | 0.788 |
| 913.22 | 11.62% | -2,788.82 | -35.47% | -20.57 | -35.47% | 1.220 | 0.645 | 64.53% | 0.753 |
| 991.06 | 14.00% | 21.45 | 0.30% | 0.97 | 0.30% | 1.167 | 1.003 | 98.00% | 0.125 |
| 839,981.39 | 13.72% | -213,968.27 | -3.49% | -11.22 | -3.50% | 1.167 | 0.965 | 95.89% | 0.230 |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.43 se aprecia el estado de la obra expresado en indicadores que reflejan las variaciones de costos, tiempos y desempeños a la fecha de control.

CUADRO 3.44 PRONOSTICO N° 10 FEBRERO DEL 2017

| PRONOSTICO | | | | | | | | |
|---|---|---|---------------------------------------|--|---|--|---------------------------|----------------------|
| COSTO ESTIMADO REAL AL TERMINO DE LA OBRA | COSTO ESTIMADO REAL PARA TERMINAR LA OBRA | VARIACION DEL COSTO AL TERMINO DE LA OBRA | TIEMPO ESTIMADO PARA TERMINAR LA OBRA | VARIACION DEL TIEMPO AL TERMINO DE LA OBRA | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO AL TERMINO DE LA OBRA | PORCENTAJE DE VARIACION DEL TIEMPO AL TERMINO DE LA OBRA | INDICE COSTO PROGRAMACION | ANALISIS SITUACIONAL |
| EAC | ETC | VAC | TEAC | TVAC | VAC% | TVAC% | CSI | |
| BAC/CPI | EAC-AC | BAC-EAC | SAC/SPI | SAC-TEAC | VAC/BAC | TVAC/SAC | CPI*SPI | |
| 91,252.88 | 36.42 | 14,895.21 | 318.10 | 2.90 | 14.03% | 0.90% | 1.17 | OK |
| 1,167,203.78 | 28,857.98 | 198,656.02 | 296.33 | -7.33 | 14.54% | -2.54% | 1.14 | OK |
| 1,021,832.09 | 57,429.92 | 165,749.08 | 214.03 | -12.03 | 13.96% | -5.95% | 1.10 | OK |
| 2,490,568.86 | 110,193.31 | 423,743.22 | 266.59 | -8.59 | 14.54% | -3.33% | 1.13 | OK |
| 445,453.69 | 5,271.37 | 68,237.86 | 79.95 | -0.95 | 13.28% | -1.20% | 1.14 | OK |
| SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | SIN INICIAR | BANDERA ROJA |
| 9,706.08 | 2,024.37 | 738.56 | 138.99 | -28.99 | 7.07% | -26.35% | 0.85 | CHEQUEE |
| 6,447.03 | 2,286.83 | 1,415.21 | 89.88 | -31.88 | 18.00% | -54.97% | 0.79 | BANDERA ROJA |
| 6,067.61 | 121.35 | 1,011.29 | 320.01 | 0.99 | 14.29% | 0.31% | 1.17 | OK |
| 5,247,733.44 | 215,422.97 | 875,939.28 | 332.70 | -11.70 | 14.30% | -3.64% | 1.13 | OK |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.44 se aprecia el pronóstico a tomar en cuenta para la culminación de la obra en margen del costo y tiempo programado.

CUADRO 3.45 LINEA BASE MENSUAL N° 11 MARZO DEL 2017

| LINEA BASE | | | | | | | | |
|------------|---|--|---------------|----------------------|--|---|--|--|
| ITEM | DESCRIPCION | COSTO PREUPUESTADO A LA TERMINACION DE LA OBRA | PESO RELATIVO | PLAZO TOTAL PREVISTO | COSTO PRESUPUESTADO DEL TRABAJO PROGRAMADO A LA FECHA DE CONTROL | COSTO PRESUPUESTADO DEL TRABAJO REALIZADO A LA FECHA DE CONTROL | COSTO REAL DEL TRABAJO REALIZADO A LA FECHA DE CONTROL | |
| | | BAC | INCIDENCIA | SAC | PV | EV | AC | |
| | | SI. | % | D.C. | SI. | SI. | SI. | |
| 01.00.00 | OBRAS PROVISIONALES, DEMOLICIONES Y SEGURIDAD | 106,148.09 | 1.73% | 321.00 | 106,148.09 | 106,148.10 | 91,265.19 | |
| 02.00.00 | REFORZAMIENTO | 1,365,859.80 | 22.30% | 289.00 | 1,365,859.80 | 1,365,859.91 | 1,177,180.92 | |
| 03.00.00 | MEJORAMIENTO | 1,187,581.17 | 19.39% | 202.00 | 1,187,581.17 | 1,187,581.05 | 1,041,159.36 | |
| 04.00.00 | EDIFICACION NUEVA | 2,914,312.08 | 47.59% | 258.00 | 2,914,312.08 | 2,914,312.05 | 2,528,658.24 | |
| 05.00.00 | CAMINERIAS | 513,691.55 | 8.39% | 79.00 | 513,691.55 | 513,691.58 | 447,173.07 | |
| 06.00.00 | AREAS VERDES | 10,694.25 | 0.17% | 11.00 | 10,694.25 | 10,694.25 | 12,298.39 | |
| 07.00.00 | INSTALACIONES SANITARIAS GENERAL | 10,444.64 | 0.17% | 110.00 | 10,444.64 | 10,444.64 | 10,186.88 | |
| 08.00.00 | INSTALACIONES ELECTRICAS GENERAL | 7,862.24 | 0.13% | 58.00 | 7,862.24 | 7,862.24 | 7,367.34 | |
| 09.00.00 | IMPACTO AMBIENTAL | 7,078.90 | 0.12% | 321.00 | 7,078.90 | 7,078.90 | 6,109.08 | |
| | COSTO DIRECTO | 6,123,672.72 | 100.00% | 321.00 | 6,123,672.72 | 6,123,672.72 | 5,321,398.47 | |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.45 se aprecia el presupuesto total de la obra (BAC), su incidencia en %, el plazo total previsto (SAC) y los montos acumulados al mes indicado del valor planeado (PV), valor ganado (EV) y el costo real a la fecha de control (AC).

CUADRO 3.46 ESTADO MENSUAL N° 11 MARZO DEL 2017

| ESTADO | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|---|---|---|--|--------------------------------------|
| VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS COSTO REAL | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS COSTO REA | VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS EL COSTO PROGRAMADO | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS EL COSTO PROGRAMADO | VARIACION DEL TIEMPO PROGRAMADO PARA EL TERMINO DE LA OBRA | PORCENTAJE DE VARIACION DEL TIEMPO PROGRAMADO TOTAL | INDICE DE DESEMPEÑO DE COSTOS A LA FECHA DE CONTROL | INDICE DE DESEMPEÑO DE PROGRAMACION A LA FECHA DE CONTROL | PORCENTAJE DE AVANCE A LA FECHA DE CONTROL | INDICE DE DESEMPEÑO A LA TERMINACION |
| CV | CV% | SV | SV% | TV | TV% | CPI | SPI | POC | TCPI |
| EV-AC | CVIBAC | EV-PV | SVIBAC | SV(BACISAC) | TVISAC | EVIAC | EVIPV | EVIBAC | (BAC-EV)/(BAC-AC) |
| 14,882.91 | 14.02% | 0.01 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 1.163 | 1.000 | 100.00% | 0.000 |
| 188,678.99 | 13.81% | 0.11 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 1.160 | 1.000 | 100.00% | 0.000 |
| 146,421.69 | 12.33% | -0.12 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 1.141 | 1.000 | 100.00% | 0.000 |
| 385,653.81 | 13.23% | -0.03 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 1.153 | 1.000 | 100.00% | 0.000 |
| 66,518.51 | 12.95% | 0.03 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 1.149 | 1.000 | 100.00% | 0.000 |
| -1,604.14 | -15.00% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 0.870 | 1.000 | 100.00% | 0.000 |
| 257.76 | 2.47% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 1.025 | 1.000 | 100.00% | 0.000 |
| 494.90 | 6.29% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 1.067 | 1.000 | 100.00% | 0.000 |
| 969.82 | 13.70% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 1.159 | 1.000 | 100.00% | 0.000 |
| 802,274.25 | 13.10% | 0.00 | 0.00% | 0.00 | 0.00% | 1.151 | 1.000 | 100.00% | 0.000 |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.46 se aprecia el estado de la obra expresado en indicadores que reflejan las variaciones de costos, tiempos y desempeños a la fecha de control.

CUADRO 3.47 PRONOSTICO N° 11 MARZO DEL 2017

| PRONOSTICO | | | | | | | | |
|---|---|---|---------------------------------------|--|---|--|---------------------------|----------------------|
| COSTO ESTIMADO REAL AL TERMINO DE LA OBRA | COSTO ESTIMADO REAL PARA TERMINAR LA OBRA | VARIACION DEL COSTO AL TERMINO DE LA OBRA | TIEMPO ESTIMADO PARA TERMINAR LA OBRA | VARIACION DEL TIEMPO AL TERMINO DE LA OBRA | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO AL TERMINO DE LA OBRA | PORCENTAJE DE VARIACION DEL TIEMPO AL TERMINO DE LA OBRA | INDICE COSTO PROGRAMACION | ANALISIS SITUACIONAL |
| EAC | ETC | VAC | TEAC | TVAC | VAC% | TVAC% | CSI | |
| BAC/CPI | EAC-AC | BAC-EAC | SAC/SPI | SAC-TEAC | VAC/BAC | TVAC/SAC | CPI'SPI | |
| 91,265.18 | -0.01 | 14,882.91 | 321.00 | 0.00 | 14.02% | 0.00% | 1.16 | OK |
| 1,177,180.83 | -0.09 | 188,678.97 | 289.00 | 0.00 | 13.81% | 0.00% | 1.16 | OK |
| 1,041,159.47 | 0.11 | 146,421.70 | 202.00 | 0.00 | 12.33% | 0.00% | 1.14 | OK |
| 2,528,658.27 | 0.03 | 385,653.81 | 258.00 | 0.00 | 13.23% | 0.00% | 1.15 | OK |
| 447,173.04 | -0.03 | 66,518.51 | 79.00 | 0.00 | 12.95% | 0.00% | 1.15 | OK |
| 12,298.39 | 0.00 | -1,604.14 | 11.00 | 0.00 | -15.00% | 0.00% | 0.87 | CHEQUEE |
| 10,186.88 | 0.00 | 257.76 | 110.00 | 0.00 | 2.47% | 0.00% | 1.03 | OK |
| 7,367.34 | 0.00 | 494.90 | 58.00 | 0.00 | 6.29% | 0.00% | 1.07 | OK |
| 6,109.08 | 0.00 | 969.82 | 321.00 | 0.00 | 13.70% | 0.00% | 1.16 | OK |
| 5,321,398.47 | 0.00 | 802,274.25 | 321.00 | 0.00 | 13.10% | 0.00% | 1.15 | OK |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 3.47 se aprecia el pronóstico a tomar en cuenta para la culminación de la obra en margen del costo y tiempo programado.

CAPITULO IV: RESULTADOS

De los avances programados y ejecutados que se realizaron en obra según el **CUADRO 4.01**, se obtuvo como resultados a los principales indicadores del análisis del método del valor ganado ver **CUADRO 4.02**, donde se identifican los índices de variación del costo ejecutado v.s. el costo real (CV), variación del costo ejecutado v.s. el costo programado (SV), variación del tiempo programado para el término de la obra (TV), índice de desempeño de costos (CPI), índice de desempeño de programación (SPI), índice de desempeño a la terminación (TCPI), costo estimado real al término de la obra (EAC), tiempo estimado para terminar la obra (TEAC) y el índice de costo programación (CSI), los cuales muestran que tan eficiente es el progreso del proyecto, ya que tiene en cuenta el tiempo y el costo real utilizado comparado con los planificados.

CUADRO 4.01 RESUMEN AVANCE PROGRAMADO VS AVANCE EJECUTADO

| MES | AVANCE PROGRAMADO VS AVANCE EJECUTADO (CD) | | | | | | | | | | | |
|--------|--|--------------|---------|---------|------------------|--------------|---------|---------|----------------|--------------|---------|---------|
| | PV: VALOR PLANEADO | | | | EV: VALOR GANADO | | | | AC: COSTO REAL | | | |
| | PROGRAMADO | ACUMUL. | % PARC. | % ACUM. | EJECUTADO | ACUMUL. | % PARC. | % ACUM. | EJECUTADO | ACUMUL. | % PARC. | % ACUM. |
| MAY-16 | 301,449.41 | 301,449.41 | 4.92% | 4.92% | 308,820.84 | 308,820.84 | 5.04% | 5.04% | 262,497.72 | 262,497.72 | 4.29% | 4.29% |
| JUN-16 | 676,241.78 | 977,691.19 | 11.04% | 15.97% | 538,375.49 | 847,196.33 | 8.79% | 13.83% | 479,154.18 | 741,651.90 | 7.82% | 12.11% |
| JUL-16 | 854,707.07 | 1,832,398.26 | 13.96% | 29.92% | 629,843.73 | 1,477,040.06 | 10.29% | 24.12% | 541,665.61 | 1,283,317.51 | 8.85% | 20.96% |
| AGO-16 | 926,184.17 | 2,758,582.43 | 15.12% | 45.05% | 501,735.40 | 1,978,775.46 | 8.19% | 32.31% | 416,440.38 | 1,699,757.89 | 6.80% | 27.76% |
| SEP-16 | 896,419.84 | 3,655,002.27 | 14.64% | 59.69% | 858,866.00 | 2,837,641.46 | 14.03% | 46.34% | 747,213.42 | 2,446,971.31 | 12.20% | 39.96% |
| OCT-16 | 805,712.57 | 4,460,714.84 | 13.16% | 72.84% | 513,753.05 | 3,351,394.51 | 8.39% | 54.73% | 416,139.97 | 2,863,111.28 | 6.80% | 46.75% |
| NOV-16 | 928,059.75 | 5,388,774.59 | 15.16% | 88.00% | 620,840.08 | 3,972,234.59 | 10.14% | 64.87% | 521,889.58 | 3,385,000.86 | 8.52% | 55.28% |
| DIC-16 | 420,022.90 | 5,808,797.49 | 6.86% | 94.86% | 534,550.11 | 4,506,784.70 | 8.73% | 73.60% | 438,773.79 | 3,823,774.65 | 7.17% | 62.44% |
| ENE-17 | 150,889.38 | 5,959,686.87 | 2.46% | 97.32% | 676,554.90 | 5,183,339.60 | 11.05% | 84.64% | 595,368.31 | 4,419,142.96 | 9.72% | 72.16% |
| FEB-17 | 126,573.26 | 6,086,260.13 | 2.07% | 99.39% | 688,952.26 | 5,872,291.86 | 11.25% | 95.89% | 613,167.51 | 5,032,310.47 | 10.01% | 82.18% |
| MAR-17 | 37,412.59 | 6,123,672.72 | 0.61% | 100.00% | 251,380.86 | 6,123,672.72 | 4.11% | 100.00% | 289,088.00 | 5,321,398.47 | 4.72% | 86.90% |
| TOTAL | 6,123,672.72 | | | | 6,123,672.72 | | | | 5,321,398.47 | | | |

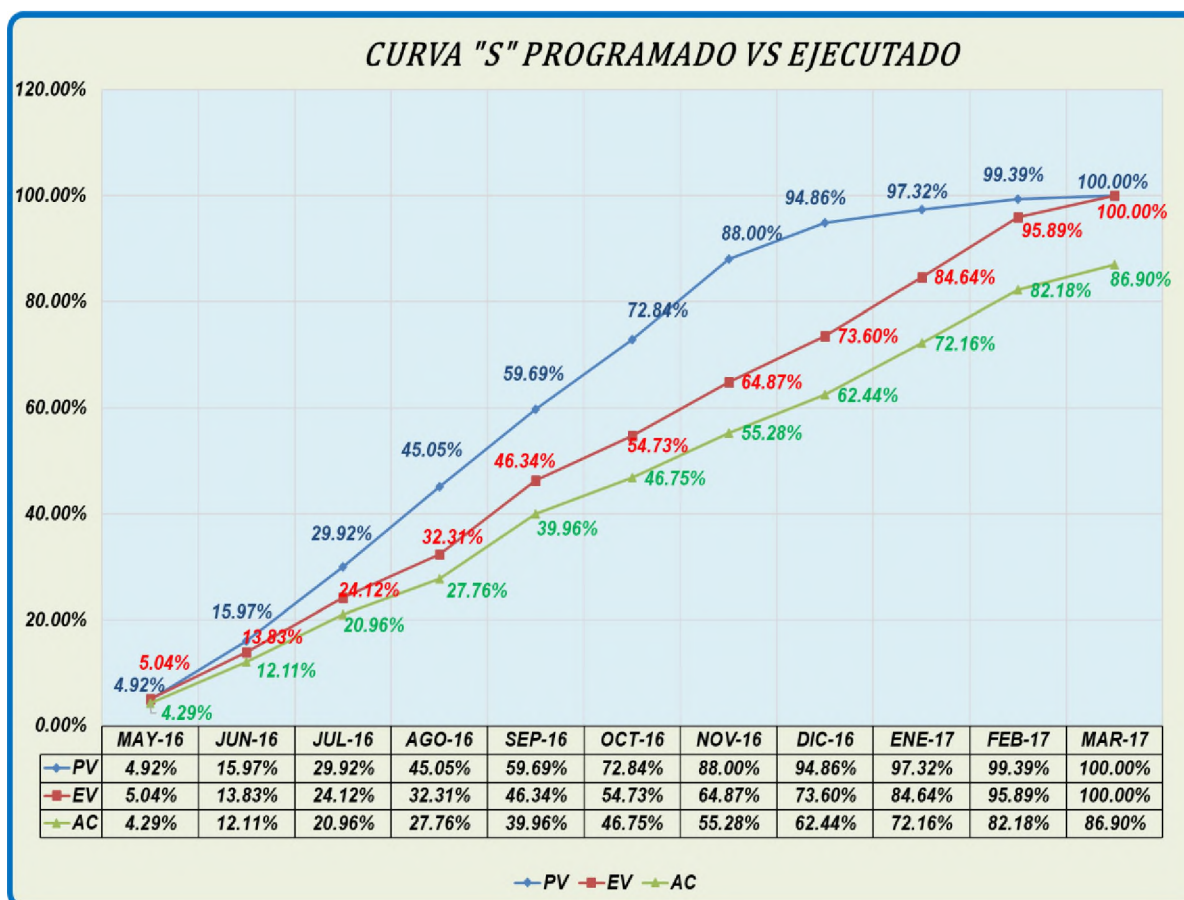
Fuente: Elaboración Propia

CUADRO 4.02 PRINCIPALES INDICADORES DEL ANALISIS DEL VALOR GANADO

| MES | PRINCIPALES INDICADORES ANALISIS DEL VALOR GANADO | | | | | | | | |
|--------|---|---------------|--------|----------------------|------|------|--------------|--------|------|
| | INDICES DE VARIACION | | | INDICES DE DESEMPEÑO | | | PRONOSTICO | | |
| | CV | SV | TV | CPI | SPI | TCPI | EAC | TEAC | CSI |
| MAY-16 | 46,323.12 | 7,371.43 | 0.39 | 1.18 | 1.02 | 0.99 | 5,205,121.93 | 313.34 | 1.21 |
| JUN-16 | 105,544.43 | -130,494.86 | -6.84 | 1.14 | 0.87 | 0.98 | 5,360,780.43 | 370.44 | 0.99 |
| JUL-16 | 193,722.55 | -355,358.20 | -18.63 | 1.15 | 0.81 | 0.96 | 5,320,516.78 | 398.23 | 0.93 |
| AGO-16 | 279,017.57 | -779,806.97 | -40.88 | 1.16 | 0.72 | 0.94 | 5,260,203.21 | 447.50 | 0.84 |
| SEP-16 | 390,670.15 | -817,360.81 | -42.85 | 1.16 | 0.78 | 0.89 | 5,280,600.69 | 413.46 | 0.90 |
| OCT-16 | 488,283.23 | -1,109,320.33 | -58.15 | 1.17 | 0.75 | 0.85 | 5,231,480.92 | 427.25 | 0.88 |
| NOV-16 | 587,233.73 | -1,416,540.00 | -74.25 | 1.17 | 0.74 | 0.79 | 5,218,381.98 | 435.47 | 0.87 |
| DIC-16 | 683,010.05 | -1,302,012.79 | -68.25 | 1.18 | 0.78 | 0.70 | 5,195,620.84 | 413.74 | 0.91 |
| ENE-17 | 764,196.64 | -776,347.27 | -40.70 | 1.17 | 0.87 | 0.55 | 5,220,839.71 | 369.08 | 1.02 |
| FEB-17 | 839,981.39 | -213,968.27 | -11.22 | 1.17 | 0.96 | 0.23 | 5,247,733.44 | 332.70 | 1.13 |
| MAR-17 | 802,274.25 | 0.00 | 0.00 | 1.15 | 1.00 | 0.00 | 5,321,398.47 | 321.00 | 1.15 |

Fuente: Elaboración Propia

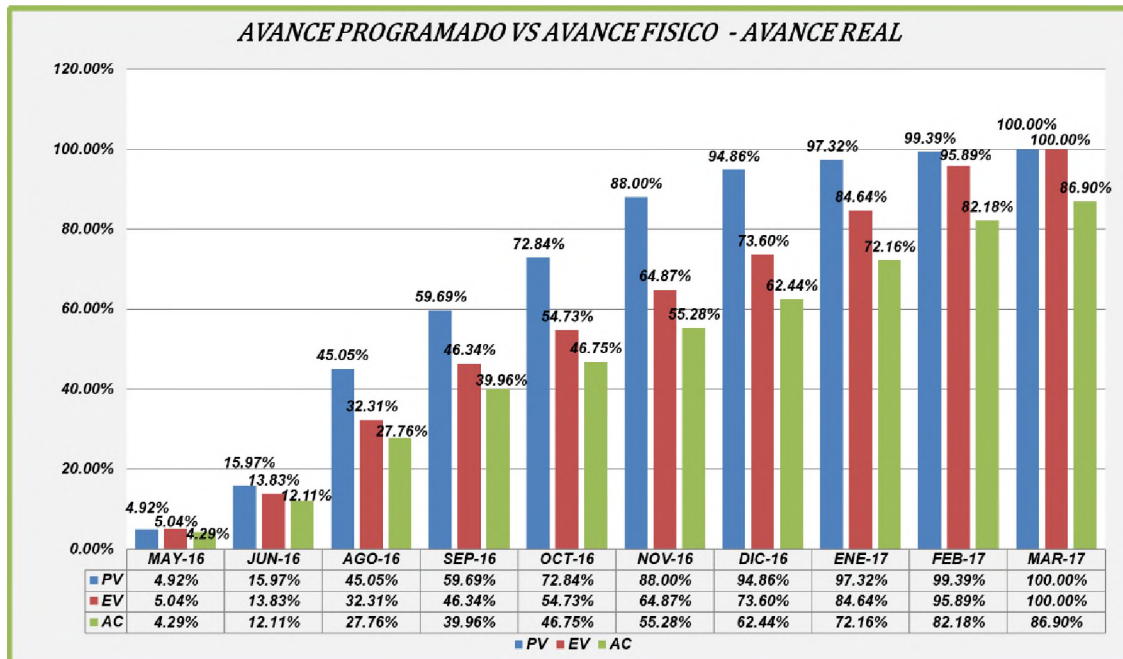
GRAFICO 4.01 CURVA "S" PROGRAMADO VS EJECUTADO



Fuente: Elaboración Propia

En el **GRAFICO 4.01**, se muestra las curvas "S" resultantes de los porcentajes acumulados del **Valor Planeado (PV)**, **Valor Ganado (EV)** y **Costo Real (AC)**. En donde podemos observar el avance ejecutado, en relación con el avance programado y cuál es el costo real en cada mes de ejecución de la obra. Si la curva (**PV**) está por encima de (**EV**) significa que la obra se encuentra por debajo de la programación y si la curva del (**EV**) está por encima del (**PV**), indica que la obra esta adelantada. Del mismo modo podemos comparar la curva del (**AC**) con la del (**EV**) y podemos determinar si los costos ejecutados están por encima o debajo de nuestro presupuesto aprobado.

GRAFICO 4.02 AVANCE PROGRAMADO VS AVANCE FISICO – AVANCE REAL



Fuente: Elaboración Propia

En el GRAFICO 4.02, se muestra en barras, el avance en cuanto a Valor Planeado (PV), Valor Ganado (EV) y Costo Real (AC).

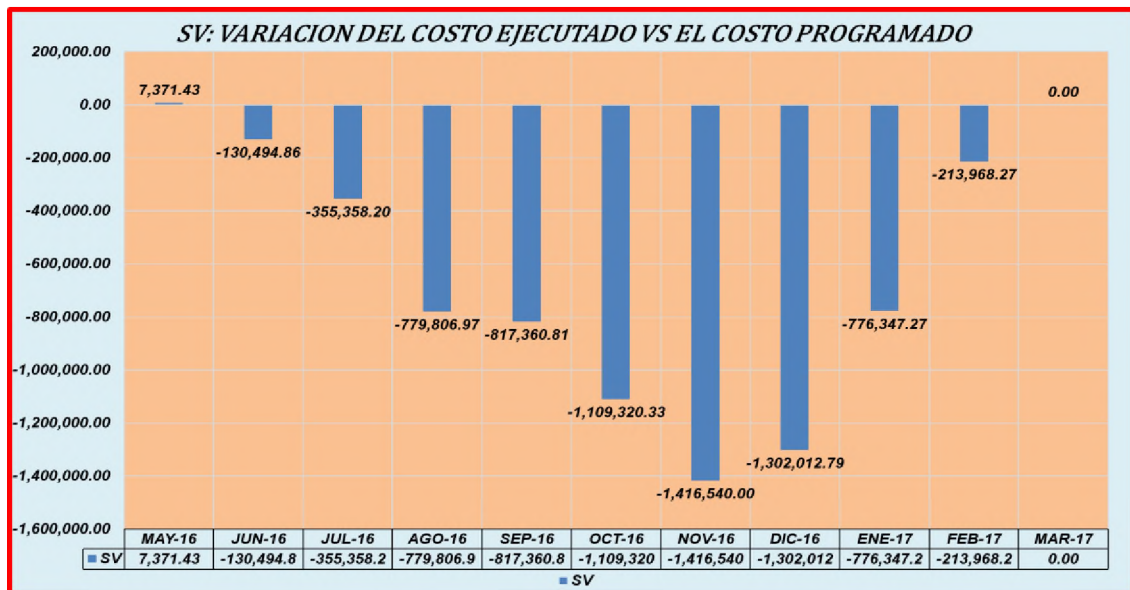
GRAFICO 4.03 CV: VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS COSTO REAL



Fuente: Elaboración Propia

En el GRAFICO 4.03, se muestra la diferencia de costo ejecutado respecto al costo real.

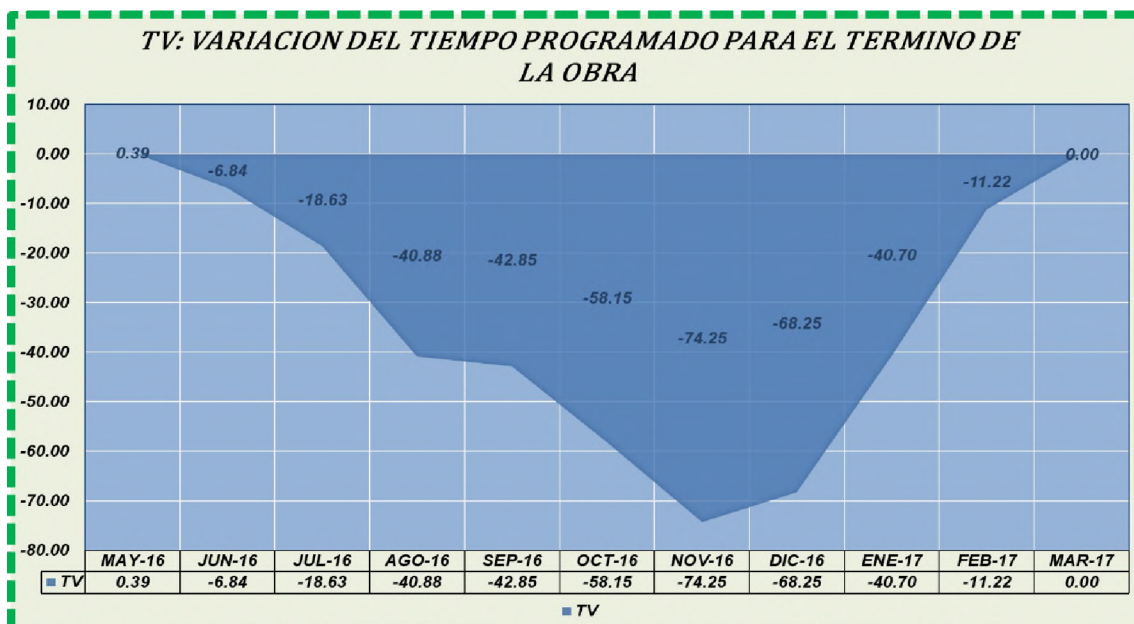
GRAFICO 4.04 SV: VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS COSTO PROGRAMADO



Fuente: Elaboración Propia

En el **GRAFICO 4.04**, se muestra la diferencia de costo ejecutado respecto al costo programado.

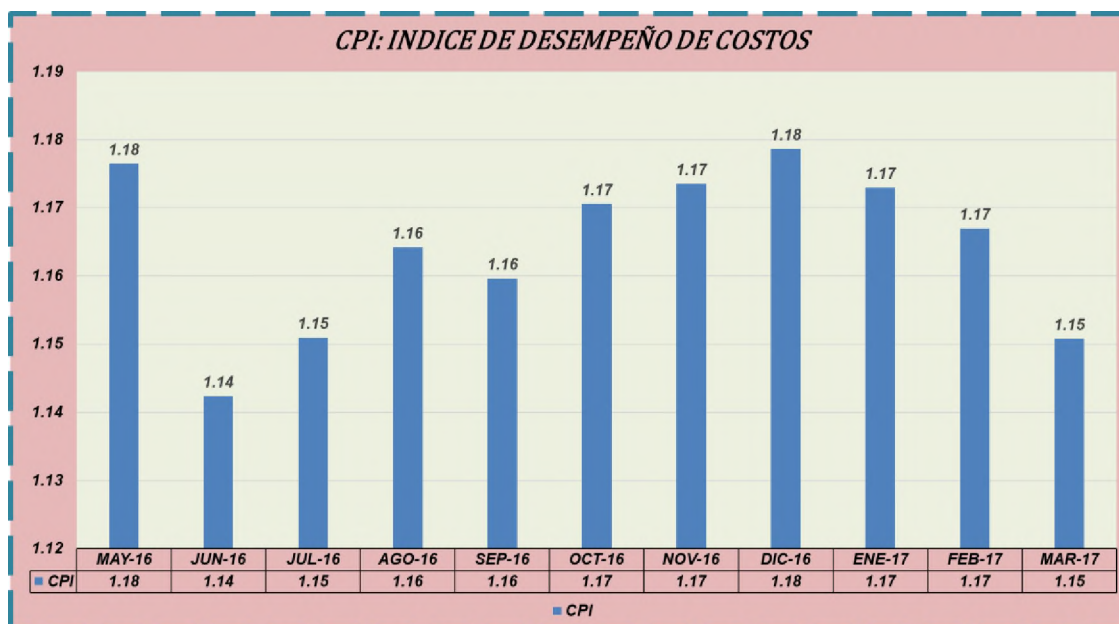
GRAFICO 4.05 TV: VARIACION DEL TIEMPO PROGRAMADO PARA EL TERMINO DE LA OBRA



Fuente: Elaboración Propia

En el **GRAFICO 4.05**, se muestra la diferencia de días faltantes o sobrantes para terminar la obra.

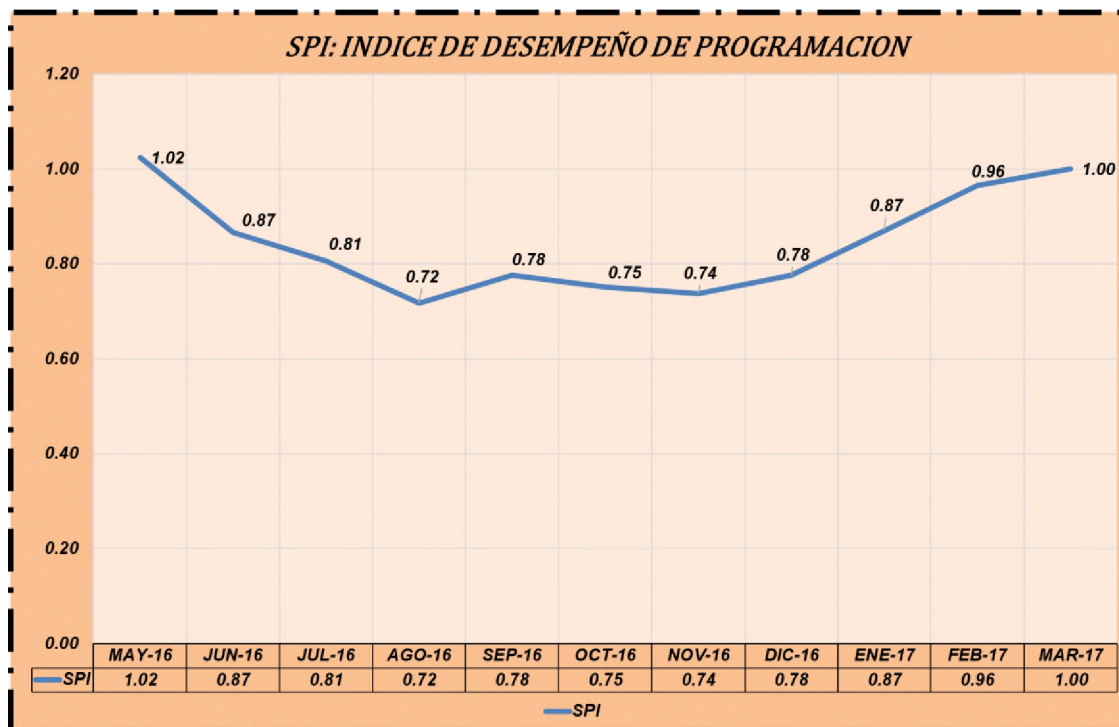
GRAFICO 4.06 CPI: INDICE DE DESEMPEÑO DE COSTOS



Fuente: Elaboración Propia

En el **GRAFICO 4.06**, se muestra un índice de desempeño favorable en costos al ser $CPI > 1$.

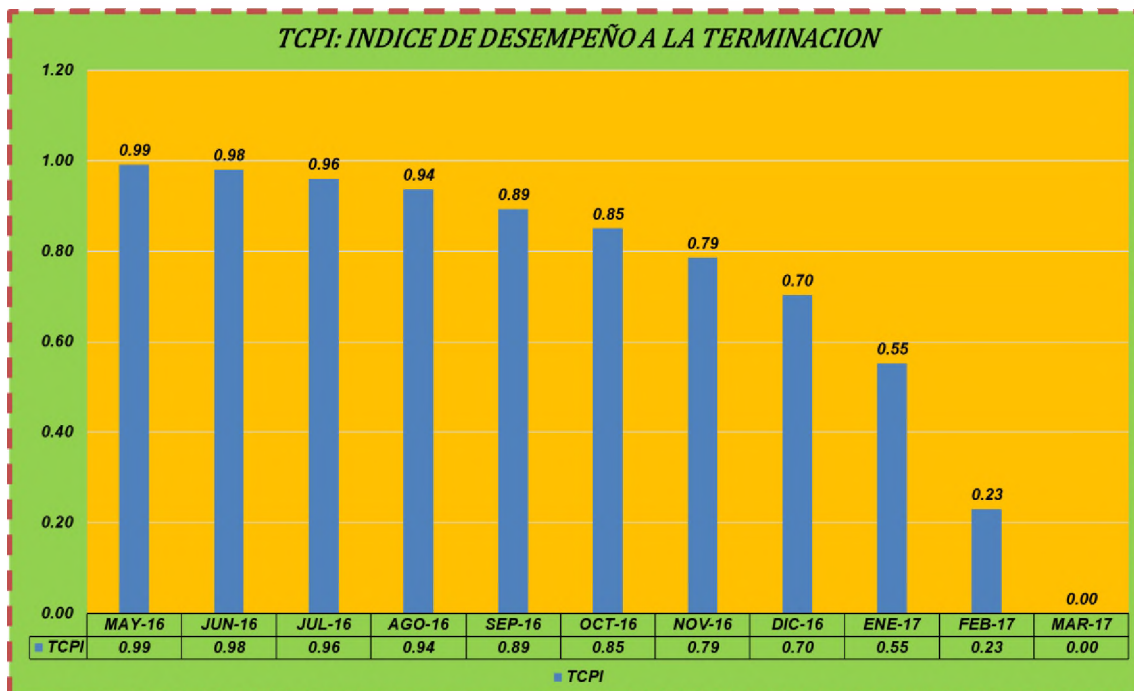
GRAFICO 4.07 SPI: INDICE DE DESEMPEÑO DE PROGRAMACION



Fuente: Elaboración Propia

En el **GRAFICO 4.07**, se aprecia que la obra estuvo permanentemente atrasada.

GRAFICO 4.08 TCPI: INDICE DE DESEMPEÑO A LA TERMINACION



Fuente: Elaboración Propia

En el **GRAFICO 4.08**, se muestra un índice de desempeño a la terminación favorable al ser $TCPI < 1$.

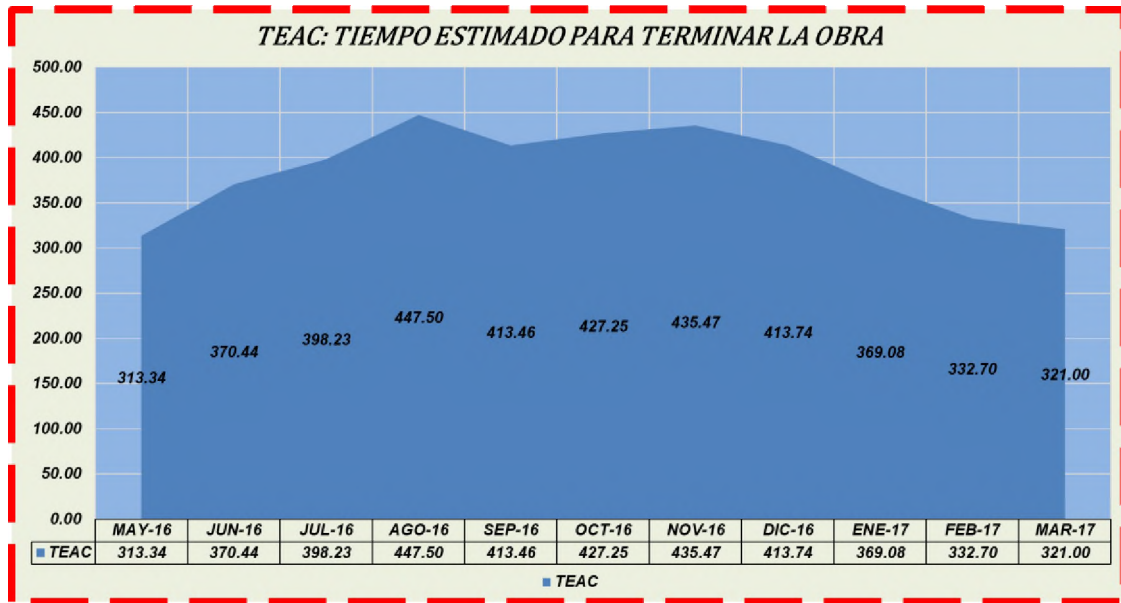
GRAFICO 4.09 EAC: COSTO ESTIMADO REAL AL TERMINO DE LA OBRA



Fuente: Elaboración Propia

En el **GRAFICO 4.09**, se muestra el costo estimado real para la culminación de la obra.

GRAFICO 4.10 TEAC: TIEMPO ESTIMADO PARA TERMINAR LA OBRA



Fuente: Elaboración Propia

En el **GRAFICO 4.10**, se estima el plazo real para la culminación de la obra.

GRAFICO 4.11 CSI: INDICE COSTO PROGRAMACION



Fuente: Elaboración Propia

En el **GRAFICO 4.11**, se aprecia un índice de desempeño costo programación regular.

CUADRO 4.03 RESUMEN DE ANALISIS DEL MES MAS CRITICO AGOSTO2016

| FASE | VARIABLE | DENOMINACION | FORMULA | VALOR | CRITERIO | INTERPRETACION |
|------------|------------|--|-------------------|--------------|---|-------------------------------------|
| LINEA BASE | BAC | COSTO PREPUESTADO A LA TERMINACION DE LA OBRA | Sf. | 6,123,672.72 | - | COSTO TOTAL PROGRAMADO |
| | INCIDENCIA | PESO RELATIVO | % | 100.00% | - | PORCENTAJE DEL COSTO TOTAL |
| | SAC | PLAZO TOTAL PREVISTO | D.C. | 321.00 | SEGÚN DIAGRAMA GANTT | PLAZO TOTAL PROGRAMADO |
| | PV | COSTO PRESUPUESTADO DEL TRABAJO PROGRAMADO A LA FECHA DE CONTROL | Sf. | 2,758,582.43 | SEGÚN CALENDARIO DE AVANCE | COSTO ACUMULADO PROGRAMADO |
| | EV | COSTO PRESUPUESTADO DEL TRABAJO REALIZADO A LA FECHA DE CONTROL | Sf. | 1,978,775.46 | SEGÚN METRADOS EJECUTADOS | VALORIZACION ACUMULADA |
| | AC | COSTO REAL DEL TRABAJO REALIZADO A LA FECHA DE CONTROL | Sf. | 1,699,757.89 | SEGÚN GASTO REALIZADO | COSTO REAL ACUNULADO |
| ESTADO | CV | VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS COSTO REAL | EV-AC | 279,017.57 | CV = 0: En Costo CV > 0: Ahorro CV < 0: Sobrecosto | ESTAMOS EN AHORRO |
| | CV% | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS COSTO REA | CV/BAC | 4.56% | | |
| | SV | VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS EL COSTO PROGRAMADO | EV-PV | -779,806.97 | SV = 0: A Tiempo SV > 0: Adelanto. SV < 0: Atraso. | ESTAMOS ATRASADOS |
| | SV% | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO EJECUTADO VS EL COSTO PROGRAMADO | SV/BAC | -12.73% | | |
| | TV | VARIACION DEL TIEMPO PROGRAMADO PARA EL TERMINO DE LA OBRA | SV/(BAC/SAC) | -40.88 | TV = 0: A Tiempo TV > 0: Adelanto. TV < 0: Atraso. | ESTAMOS ATRASADOS |
| | TV% | PORCENTAJE DE VARIACION DEL TIEMPO PROGRAMADO TOTAL | TV/SAC | -12.74% | | |
| | CPI | INDICE DE DESEMPEÑO DE COSTOS A LA FECHA DE CONTROL | EV/AC | 1.16 | CPI = 1: En el Costo CPI > 1: Bajo el Costo CPI < 1: Sobrecosto | ESTAMOS POR DE BAJO DEL COSTO |
| | SPI | INDICE DE DESEMPEÑO DE PROGRAMACION A LA FECHA DE CONTROL | EV/PV | 0.72 | SPI = 1: en el plazo SPI > 1: Adelantado SPI < 1: Retrasado | ESTAMOS RETRASADOS |
| | POC | PORCENTAJE DE AVANCE A LA FECHA DE CONTROL | EV/BAC | 32.31% | % DE AVANCE ACUMULADO | |
| | TCPI | INDICE DE DESEMPEÑO A LA TERMINACION | (BAC-EV)/(BAC-AC) | 0.94 | TCPI = 1: En el Costo TCPI > 1: En Perdida TCPI < 1: En Ganancia | SE PROYECTA GANANCIA |
| PRONOSTICO | EAC | COSTO ESTIMADO REAL AL TERMINO DE LA OBRA | BAC/CPI | 5,260,203.21 | COSTO REAL FINAL ESTIMADO | |
| | ETC | COSTO ESTIMADO REAL PARA TERMINAR LA OBRA | EAC-AC | 3,560,445.32 | SALDO REAL ESTIMADO | |
| | VAC | VARIACION DEL COSTO AL TERMINO DE LA OBRA | BAC-EAC | 863,469.51 | VAC = 0: Gasto = PV VAC > 0: Ganancia VAC < 0: Perdida | GANANCIA ESTIMADA FINAL |
| | VAC% | PORCENTAJE DE VARIACION DEL COSTO AL TERMINO DE LA OBRA | VAC/BAC | 14.10% | | |
| | TEAC | TIEMPO ESTIMADO PARA TERMINAR LA OBRA | SAC/SPI | 447.50 | TEAC = SAC: En Plazo TEAC > SAC: + Plazo TEAC < SAC: - Plazo | SE ESTIMA MAYOR PLAZO PARA TERMINAR |
| | TVAC | VARIACION DEL TIEMPO AL TERMINO DE LA OBRA | SAC-TEAC | -126.50 | TVAC = 0: En Plazo TVAC > 0: Adelantado TVAC < SAC: Retrasado | TIEMPO ESTIMADO DE RETRASO |
| | TVAC% | PORCENTAJE DE VARIACION DEL TIEMPO AL TERMINO DE LA OBRA | TVAC/SAC | -39.41% | | |
| | CSI | INDICE COSTO PROGRAMACION | CPI*SPI | 0.84 | 0.9 < CSI < 1.2: OK 0.8 <= CSI <= 0.9 ó 1.2 <= CSI <= 1.3: CHEQUEE CSI < 0.8 ó CSI > 1.3: BANDEARA ROJA | CHEQUEE LA OBRA |

Fuente: Elaboración Propia

En el CUADRO 4.03 se representa al mes más crítico que atraviesa la obra identificando la línea base en cuanto a su programación y ejecución acumulada se refiere, y como resultados de los cálculos se obtuvo el estado actual en el que se encuentra la obra teniendo como resultado indicadores de variación de costo, tiempo y desempeños con datos precisos, dichos datos dieron lugar a la obtención de un pronóstico por medio de indicadores que dan como resultado los recursos, costos, tiempos y desempeño a considerar para la culminación de la obra aplicando la terminología del método del Valor Ganado.

De igual modo se proporcionaron indicadores para poder analizar la situación actual en cuanto a costo-programación se refiere, identificando con exactitud las partidas que representan mayor debilidad en su ejecución y sus causas, determinando los requerimientos necesarios en dicha partida.

Todo esto contribuirá a corregir las desviaciones en cuanto a tiempo y costos, monitoreando el gasto real con lo que realmente se ha ejecutado físicamente, determinar el rendimiento y realizar estimaciones o pronósticos al término de la Obra, permitiendo la toma de decisiones anticipada para la maximización de la relación costo-beneficio de las “Empresas Contratistas”.

Por lo tanto, se ha demostrado que la metodología del Valor Ganado proporciona herramientas esenciales para la toma de decisiones oportunas, permitiendo conducir el buen desenvolvimiento en la ejecución de sus proyectos. Su implementación y aplicación no requiere de mayor inversión, más por lo contrario garantiza grandes beneficios en términos de productividad.

Como criterios a considerar para la aplicación de este método tenemos:

- Debe tomarse en cuenta como recomendación el empleo del presente modelo de gestión en Obras Públicas a partir del segundo mes de ejecución a valorizar y hasta la penúltima valorización de la obra, ya que es en ese intervalo donde el Método del Valor Ganado adquiere gran versatilidad y potencial como herramienta de gestión.
- Este método es más conveniente utilizarlo cuando las obras a estudiar tengan como requisitos mínimos: a) que su valor referencial supere los 300 mil nuevos soles; b) que su plazo de ejecución sea igual o mayor a tres meses; ya que permite tener una mayor amplitud para el control de las variaciones en costos o plazos.
- Es conveniente realizar un análisis por partidas, mientras que el monto y plazo de la obra sea de mayor consideración, con el apoyo de herramientas como el análisis de Diagramas Gantt, las rutas PERT – CPM, calendarios de avance de obra valorizado actualizados detallados por partidas y el análisis de costos unitarios evitando así las demoras y sobrecostos.

- Indubitablemente esta utilidad de la Gestión del Valor Ganado es una herramienta importante para el control y monitoreo de los proyectos, ya que permiten gestionar las variaciones durante la ejecución, y con los resultados históricos hacer análisis de tendencia para pronosticar el comportamiento futuro del proyecto. Por lo tanto, se recomienda el uso obligatorio de esta metodología y sea incorporado en las directivas de las entidades ejecutoras.
- Para la aplicación de este modelo de gestión es muy importante señalar que se debe tener muy en cuenta el registro de control de los costos reales utilizados a la fecha de control con el fin de comparar lo programado (PV: Valor Planeado), lo valorizado (EV: Valor Ganado) y el financiero (AC: Costo Real), solo con esta información, la herramienta garantiza su funcionalidad.
- Con la aplicación de este método se demostró como mejorar en forma significativa la gestión de control en la ejecución de obras públicas, el mismo que nos permitió determinar los pronósticos obteniendo un estimado aproximado de cuándo se culminará su ejecución y cuanto será su costo a la terminación del proyecto, si la ejecución del mismo sigue la tendencia actual hasta su finalización.
- Este método optimizó una adecuada distribución de los recursos controlando las variaciones de costos en la ejecución de obras públicas, siendo importante la realización de un eficaz seguimiento y control en los proyectos de infraestructura, garantizando la estabilidad en la ejecución de sus metas físicas en cuanto a costo, programación y calidad se refiere. La toma de la información obtenida en obra en cuanto al avance físico y el costo realizado debe ser real para garantizar la efectividad del Método del Análisis del Valor Ganado empleado en la presente tesis, con el fin de obtener resultados precisos que ayuden a prevenir sobrecostos y/o atrasos en su ejecución.

CAPITULO V: DISCUSIÓN

De lo indicado en las hipótesis y del resumen de los resultados obtenidos, no cabe duda ni discusión alguna que el Método del Valor Ganado mejora en forma significativa la Gestión de Control en la Ejecución de Obras Públicas.

Del análisis de los resultados se puede apreciar que con el uso del método del Valor Ganado logramos una adecuada distribución de los recursos para controlar las Variaciones de Costos en La Ejecución de Obras Públicas.

Así mismo, y de forma precisa con el método del Valor Ganado realizamos una adecuada Programación de actividades para controlar las Variaciones de Tiempo en La Ejecución de Obras Públicas.

Según el CUADRO N° 4.02 RESUMEN DE ANALISIS DEL MES MAS CRITICO AGOSTO2016 se puede apreciar que el Tiempo Estimado para Terminar la Obra (TEAC) es de 447.50 días calendarios, sin embargo el plazo total aprobado es por 321 días calendarios incluyendo ampliaciones de plazo, todo cabe indicar de que si la obra en estudio hubiese utilizado el Método del Valor Ganado, la obra terminaría en el plazo inicial que son de 240 días calendarios puesto que ya se tendría los indicadores de pronóstico que te ayudan a prevenir en forma oportuna las variaciones de plazo y en costo de la obra.

Por otro lado, cabe señalar que durante los últimos diecisiete años se han generado diferentes estudios sobre el Análisis del método del Valor Ganado, teniendo en cuenta que en la mayoría de las obras publicas presentaron modificaciones al presupuesto y plazo contratado según lo programado en los expedientes técnicos, sin embargo, a la fecha ninguno de estos estudios ha sido tomado en cuenta en la Ciudad de Tacna ya que se viene viviendo la misma realidad.

Como se evidencia en esta investigación de la población considerada en la presente Tesis, de las obras convocadas por la UNJBG y ejecutadas por “Empresas Contratistas” en ninguna se utilizó el Método del Valor siendo este muy reconocido a nivel Internacional, en tal sentido, con el presente “MODELO DE GESTION PARA EL CONTROL EN LA EJECUCION DE OBRAS PUBLICAS, APLICANDO EL METODO DEL VALOR GANADO, EN LA CIUDAD DE TACNA”, se pretende

difundir su aplicación mediante procedimientos claros y paso a paso, para una adecuada adaptabilidad de quien lo vaya utilizar, a diferencia de otros estudios, en la presente investigación se facilita los formatos Excel con fórmulas avanzadas para los diferentes casos que se presentan en obra que generan diferentes condicionantes para su aplicación, rompiendo así la ley del hielo entre los estudios realizados anteriormente con los ejecutores de obras públicas.

Por ejemplo, en la investigación de Padilla (2015) en su Capítulo IV Presentación y Análisis de Resultados, lo trabajo de forma muy genérica y expresa sus resultados de manera global, es decir ofrece los resultados pero no los procedimientos detallados, en cambio en la presente investigación se desarrolla los procedimientos detallados y por fases (Línea base, Estado y Pronostico) de manera más estructurada y desglosada en cuanto a las metas de la obra, así mismo se desarrolla un análisis mensualizado con el objeto de detectar el mes más crítico y así encontrar el núcleo del problema de forma específica y poder aplicar las correcciones necesarias en donde realmente lo necesite de manera precisa.

Siendo así, se considera más que necesario difundir los resultados en el presente modelo de Gestión para que, empresas contratistas y profesionales en la Ciudad de Tacna, emprendan un nuevo enfoque en el mejoramiento continuo de sus procesos, implementando de manera correcta la metodología del Valor Ganado asumiéndola como una herramienta de gran utilidad en la ejecución de las obras públicas.

La obra en estudio no mostro una eficiente programación de actividades, por lo mismo que no contó con una metodología para el control de las variaciones de tiempo en la ejecución de obras públicas, la aplicación del análisis del Valor Ganado al proyecto tomado como muestra, ayudo a evaluar si se encuentra atrasado en su programación o sobre su presupuesto, la metodología del Valor Ganado nos permitió identificar, dónde se suscitaron los problemas, si los problemas representan riesgos y requieren atención, y qué rendimiento debo considerar para culminar mi proyecto dentro del tiempo y costo programado.

CONCLUSIONES

- Se estableció medidas por el método del valor ganado para mejorar la gestión de control en la ejecución de obras públicas y se obtuvo como principal resultado un modelo de gestión adecuado que permita obtener mejoras en el proceso de control de los rendimientos en las edificaciones.
- Con este modelo de gestión se logró determinar las variaciones de costos, controlando adecuadamente los recursos en la ejecución de obras públicas, así mismo se ha logrado realizar una evaluación cuantitativa y cualitativa en el proceso de control de los rendimientos de los frentes de trabajo de la Obra estudiada,
- El método del Valor Ganado ayudo a determinar las variaciones de tiempo, controlando adecuadamente las actividades en la ejecución de obras públicas, también promueve la generación de un proceso ordenado y estructurado permitiendo cumplir con las metas trazadas en los expedientes técnicos dentro del costo y plazo programado, optimizando la capacidad de agilizar y mejorar en gran medida el control de sus proyectos.

RECOMENDACIONES

- Es necesario la aplicación del método del valor ganado y promover su implementación para elevar los niveles de eficiencia en la ejecución de obras públicas.
- Se concientiza a los profesionales responsables de dirigir y ejecutar obras públicas, desarrollen capacidades en cuanto a las áreas de dirección o gerencia de proyectos con la finalidad de incrementar los niveles de productividad del sector construcción acorde a estándares internacionales.
- Se recomienda poner en práctica la presente investigación como base fundamental para la ejecución de obras públicas, alcanzando así mejoras en la programación en cuanto a costos y plazos se refiere.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (2013), "GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS" (Guía del PMBOK®) — Quinta edición. Recuperado de: WWW.PMI.ORG

ITM Platform – Proyectos, Programas y Portafolio, "Gestión de Valor Ganado". Recuperado de: <https://www.itmplatform.com/lib/uploads/ES-MAN-04-Gesti%C3%B3n-Valor-Ganado.pdf>

GOMES, ANDRES (2004), "Análisis del Valor Ganado". Ponencia presentada en la II Jornada de Gerencia de Proyectos, Bogotá.

PADILLA, JOEL (2015), "MEJORA DEL CONTROL DEL RENDIMIENTO EN EDIFICACIONES USANDO EL MÉTODO DEL VALOR GANADO: CASO GRUPO EMPRESARIAL DE TARAPOTO" (Tesis de Post Grado). UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA – FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, Lima – Perú.

SOLA, RAMON (2003), Sistemas de gestión del valor ganado. Recuperado de: http://www.aepro.com/files/congresos/2003pamplona/ciip03_0478_0487.2165.pdf

CELY, JONATAN (2013), Análisis del Valor Ganado. Recuperado de: https://www.academia.edu/22817609/Valor_Ganado

ANEXOS

- Matriz de consistencia
- Ficha Técnica de la Obra
- Memoria Descriptiva Valorizada
- Calendario de Avance de Obra Valorizado
- Programación de Obra (Diagrama Gantt)
- Resumen de Valorizaciones de la Obra
- Cuadro de control del avance de obra Valorizado
- Análisis del Valor Ganado Mensualizado
- Contrato de Ejecución de Obra
- Resoluciones de la Obra

- **Matriz de consistencia**

MATRIZ DE CONSISTENCIA
“MODELO DE GESTION PARA EL CONTROL EN LA EJECUCION DE OBRAS PUBLICAS, APLICANDO EL METODO DEL VALOR GANADO, EN LA CIUDAD DE TACNA”.

| Planteamiento de Problema | Hipótesis | Objetivo | Variable | Indicador | Método | Estadística |
|--|--|--|--|------------------------|---|--|
| P. General ¿EN QUE MEDIDA LA APLICACIÓN DEL METODO DEL VALOR GANADO MEJORARÁ EL CONTROL EN LA EJECUCION DE OBRAS PUBLICAS? | H. General EL METODO DEL VALOR GANADO MEJORA EN FORMA SIGNIFICATIVA LA GESTION DE CONTROL EN LA EJECUCION DE OBRAS PUBLICAS | O. General IMPLEMENTACION DE MEDIDAS POR EL METODO DEL VALOR GANADO PARA MEJORAR LA GESTION DE CONTROL EN LA EJECUCION DE OBRAS PUBLICAS | V. Independiente ANALISIS DEL VALOR GANADO | $CSI = CPI \times SPI$ | índice Costo-Programación Entre más se aleje CSI de 1.0, menor es la posibilidad de que el proyecto se recupere. | 0.9 < CSI < 1.2 → OK 0.8 < CSI < 0.9 o 1.2 < CSI < 1.3 → CHEQUEE CSI < 0.8 o CSI > 1.3 → BANDERA ROJA |
| P. Especifico ¿DE QUE MANERA CONTROLAMOS LAS VARIACIONES DE COSTOS EN LA EJECUCION DE OBRAS PUBLICAS? | H. Especificos CON UNA ADECUADA DISTRIBUCION DE LOS RECURSOS CONTROLAMOS LAS VARIACIONES DE COSTOS EN LA EJECUCION DE OBRAS PUBLICAS | O. Especifico DETERMINACION DE LAS VARIACIONES DE COSTOS, CONTROLANDO ADECUADAMENTE LOS RECURSOS EN LA EJECUCION DE OBRAS PUBLICAS | V. Dependiente COSTOS | $CPI = EV / AC$ | índice de Desempeño de Costos Muestra cuántas unidades de dinero de trabajo se obtuvieron para la cantidad de unidades de dinero gastadas en el trabajo. | Si CPI = 1, el proyecto está dentro de presupuesto Si CPI > 1, el proyecto está por debajo del presupuesto Si CPI < 1, el proyecto está por encima del presupuesto |
| ¿CUAL ES LA FORMA PARA CONTROLAR LA TERMINACION A TIEMPO EN LA EJECUCION DE OBRAS PUBLICAS? | CON UNA EFICIENTE PROGRAMACION DE ACTIVIDADES CONTROLAMOS LAS VARIACIONES DE TIEMPO EN LA EJECUCION DE OBRAS PUBLICAS | DETERMINACION DE LAS VARIACIONES DE TIEMPO, CONTROLANDO ADECUADAMENTE LAS ACTIVIDADES EN LA EJECUCION DE OBRAS PUBLICAS | PROGRAMACION | $SPI = EV / PV$ | índice de Desempeño de Programación Muestra el valor del trabajo realizado comparado con lo que se había planeado. | Si SPI = 1, el proyecto está a tiempo Si SPI > 1, el proyecto está adelantado con respecto al cronograma Si SPI < 1, el proyecto está retrasado con respecto al cronograma |