

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

TRABAJO DE GRADO

**ELABORADO POR:
LISETH M. MORALES ROSAS.**

**DIRECTOR:
FREDDY LEON REYES.**

ESPECIALIZACIÓN GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS

2016

APLICACIÓN DE LA GESTIÓN DEL VALOR GANADO SEGÚN LOS LINEAMIENTOS PMI PARA EL CONTROL DE COSTOS DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE VIVIENDA HACIENDA MADRID EL PRADO EN LA CONSTRUCTORA BOLIVAR.

APPLICATION OF MANAGEMENT OF EARNED VALUE UNDER PMI GUIDELINES FOR COSTS CONTROL IN THE PROJECT OF CONSTRUCTION HACIENDA MADRID EL PRADO IN THE CONSTRUCTORA BOLIVAR.

Liseth Milady Morales Rosas
Ingeniera Civil
Residente de Costos y Planeación – Constructora Bolívar.
Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.
Bogotá, Colombia
liseth.moralesr@gmail.com

RESUMEN

El presente artículo trata y muestra los resultados de la implementación de la metodología del valor ganado, para el control de costos del proyecto Hacienda Madrid el Prado, de la Constructora Bolívar. Se estudiaron los principales lineamientos y procedimientos a aplicar de acuerdo a lo establecido por el PMI. El artículo presenta, paso a paso, los requerimientos fundamentales para la implementación de la metodología en el proyecto y el desarrollo de los mismos. Con la ejecución de este programa y el seguimiento continuo a través de este método se plantea mejorar los indicadores de la gestión de costos-obra en el proyecto, así como la vinculación de la gestión del tiempo al control de costos. La gestión del valor ganado ha tenido diversas opiniones desde el inicio de su aplicación para diversos proyectos, en algunos casos se ha llegado a decir que la implementación no genera un valor agregado al control de los proyectos, sin embargo este artículo tiene como fin demostrar las ventajas de su aplicación bajo los correctos parámetros establecidos.

Palabras Clave: Valor Ganado, Gestión del tiempo, control de avance, costos, control de costos, proyecciones, línea base.

ABSTRACT

This document discusses and show the results of implementing earned value methodology to control costs Hacienda Madrid the Prado project of Constructora Bolívar. There were studied the main guidelines and procedures to be applied in accordance with the provisions of the PMI. The document presents, step by step, the

basic requirements for the implementation of the methodology in the project and the development by the same. With the implementation of this program and continuous monitoring through this method it arises indicators improve cost management in the costs-build work and linking time management to control costs. Management earned value has had different opinions from the start of this implementation for many projects, in some cases it has been said that the implementation does not generate added value to the control of projects, but this document is intended to show the advantages of this application under the established right parameters.

Keywords: Earned Value, Time management, progress control, cost, cost control, projections, baseline.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia de la construcción y dado su crecimiento dinámico, se ha buscado en diferentes países mejorar los procesos para obtener no solo obras eficientes financieramente, sino también en términos de ejecución. [1] Para esto se plantea la metodología del PMI de la Gestión del Valor Ganado mencionada en los capítulos 6 y 7 en las reglas de medición del desempeño tanto de tiempo como de costo indica que ambas variables deben estar relacionadas directamente para el control y seguimiento de la ejecución del presupuesto de un proyecto. [2]

El enfoque de la Gestión del Valor Ganado radica en el análisis global de las variaciones del costo y cronograma previstos utilizando los índices de cumplimiento que se explican a continuación:

SPI (índice de desempeño del cronograma): Mide el rendimiento y/o avance ejecutado respecto del cronograma del plan inicial; se calcula empleando la fórmula EV/PV . Un resultado mayor a 1 indica que el proyecto se encuentra adelantado, de lo contrario representa atraso. La variación del cronograma (SV) se mide como: $EV-PV$, donde un resultado positivo implica adelanto. [3]

EV (Valor ganado): Ejecución real de trabajo completado en un corte o momento explícito (porcentaje de avance) expresado en términos de costo. [3]

PV (Valor Planeado): Costo planeado de la ejecución o presupuesto planteado de acuerdo al cronograma con corte en un momento determinado. [3]

CPI (índice de desempeño del costo): Mide el rendimiento o eficiencia de los gastos generados por los proyectos en un momento determinado; se calcula empleando la fórmula EV/AC , un resultado mayor a 1 representa que se ha pagado menor valor por el trabajo ejecutado respecto a lo planeado o presupuestado. La variación del costo (CV) se mide como $EV-AC$ y representa la diferencia del costo ejecutado respecto al presupuesto, para lo que un resultado positivo implica menor valor causado. En este punto se debe evaluar que la gestión de los pagos en efecto cumpla con el avance del proyecto. [3]

AC (Valor actual – costo actual): Costos causados en un periodo determinado o corte de estudio requeridos para la ejecución de un trabajo. [3]

BAC (Presupuesto hasta la conclusión): Es la cantidad total de los fondos que se gasta en la realización de la tarea. [10]

EAC (Estimación a la conclusión): Es un pronóstico utilizado por gerentes de proyectos para estimar de los costos totales de los proyectos basados en los costos reales hasta la fecha de corte, se pueden emplear para su cálculo las siguientes fórmulas: $EAC = BAC / CPI$ o $EAC = BAC / (CPI * SPI)$. [10]

ETC (Estimación para concluir o terminar): Es el costo esperado necesario para completar todo el trabajo restante del proyecto, se puede estimar con la siguiente formula: $ETC = EAC - AC$. [10]

VAC (Variación hasta la conclusión): Es un pronóstico que muestra la diferencia entre el presupuesto a la terminación o conclusión y los costos totales esperados a obtener durante la vida del proyecto en base a las tendencias actuales, se puede estimar con la siguiente formula: $VAC = BAC - EAC$. [10]

CPIAC (Índice de Rendimiento del Costo a la Conclusión): Es un pronóstico que muestra cómo se comportará el rendimiento de la Gestión de Costos en un proyecto basado en la tendencia de la fecha de corte actual, se puede estimar con la siguiente formula: $CPIAC = BAC / EAC$. [10]

La importancia de la implementación de la Metodología del Valor Ganado, responde a una necesidad de la constructora para la consolidación de criterios, evitando la toma de decisiones de forma sesgada o independiente en cuanto a lo que se refiere al tiempo y costo.

Para lograr el éxito en un proyecto, es fundamental que el director del mismo tenga la capacidad de tomar decisiones correctas en el momento pertinente, para conseguirlo debe contar con información clara, confiable y actualizada sobre el progreso o avance del proyecto. De igual forma, es importante proporcionar información precisa a los interesados en el proyecto. En la ejecución de proyectos de construcción de vivienda, es necesario hacer el control riguroso de la ejecución del proyecto en cuanto a lo que se refiere a estos puntos. [3]

Para el caso de la Constructora Bolívar que será el modelo piloto de aplicación, se observa que no existen particularmente indicadores que involucren la gestión del tiempo y la gestión del costo, lo que genera dos gestiones individuales de un mismo proyecto, que al discriminarse, no ayudan en su totalidad al conocimiento de todo el entorno de los proyectos y no facilitan de igual forma la toma de decisiones.

Al tener una perspectiva incompleta del proyecto y manejar indicadores que no representan el panorama total del proyecto, se muestra tendencia a la toma de decisiones que solo favorecen una de las dos gestiones del proyecto.

La dificultad de explicar a través de un proceso denso de gestión la importancia del control a todos los interesados e implicados, para llevar a cabo una gestión más seria sobre el adecuado manejo de recursos se ha convertido en un inconveniente constante para la evolución de los proyectos, por esto se busca generar una solución óptima y segura, que en este caso se refleja en la aplicación de la Gestión del Valor Ganado.

El presente artículo relaciona los parámetros básicos para realizar la Gestión del Valor Ganado para mejorar el proceso de control del proyecto Hacienda Madrid El Prado, por medio de índices y pronósticos.

1. MATERIALES Y MÉTODOS

1.1 Definición de la EDT (Estructura Desglose de Trabajo) y la Estructura desglose de la Organización.

El objetivo principal de la EDT es ayudar al Gerente de Proyecto (Project Management) en la gestión y desarrollo del proyecto, sirviendo como herramienta de administración definida por entregables que se descomponen en varios niveles de paquetes de trabajo. Para manejar una estructura clara se debe asignar a los mismos una codificación cuya suma será el total del proyecto. Sin embargo esta estructura no debe confundirse con un organigrama que muestre las relaciones entre los responsables de la ejecución y/o desarrollo del proyecto. [4] Este último punto se conoce mejor como la Estructura de Desglose de la organización. Para desarrollar un control óptimo de la EDT se puede ser favorable generar puntos de control en ésta. Dichos puntos de control se pueden generar al vincular la EDT con el organigrama organizacional, al definir los responsables de cada punto de control. [5]

Se presenta la propuesta de diseño de la estructura desglose de trabajo (EDT) para el proyecto Hacienda Madrid el Prado en el Anexo 1 desglosada hasta el tercer nivel.

La EDT del proyecto Hacienda Madrid el Prado tiene 7 entregables principales que se encuentran codificados de la siguiente forma y a su vez se descomponen en los paquetes de trabajo que los preceden, como se muestran a continuación:

1. Plan de Gestión General del Proyecto.
 - 1.1. Evaluación y Análisis de Riesgos.
 - 1.1.1. Matriz de Identificación de Riesgos.
 - 1.1.2. Matriz de valoración de impactos.
 - 1.1.3. Plan de Gestión de Riesgos.
 - 1.2. Plan Maestro del Proyecto.
 - 1.2.1. Matriz de Alcance del Proyecto.
2. Diseño.
 - 2.1. Descripción del proyecto.
 - 2.1.1. Tabla de especificaciones técnicas.

- 2.1.2. Tabla de especificaciones arquitectónicas.
 - 2.1.3. Planos.
- 3. Ingeniería Básica.
 - 3.1. Planos finales.
 - 3.1.1. Entrega.
 - 3.1.2. Coordinación.
 - 3.2. Especificaciones definitivas.
 - 3.3. Presupuesto.
 - 3.4. Cronograma.
- 4. Construcción.
 - 4.1. Preliminares.
 - 4.1.1. Demoliciones.
 - 4.1.2. Provisionales.
 - 4.2. Movimiento de tierras.
 - 4.2.1. Excavaciones.
 - 4.2.2. Rellenos.
 - 4.3. Desagües.
 - 4.3.1. Cajas y pozos.
 - 4.3.2. Redes.
 - 4.4. Cimentación.
 - 4.4.1. Vigas y placas.
 - 4.5. Estructura.
 - 4.5.1. Muros, columnas y placas.
 - 4.6. Instalaciones hidráulicas y gas.
 - 4.6.1. Redes.
 - 4.7. Instalaciones eléctricas, comunicaciones, detección.
 - 4.7.1. Redes.
 - 4.8. Mampostería.
 - 4.8.1. Muros, dovelas, anclajes, enchapes y columnetas.
 - 4.9. Cubiertas.
 - 4.10. Pañetes.
 - 4.11. Pisos y enchapes.
 - 4.12. Impermeabilizaciones.
 - 4.13. Cielo raso.
 - 4.14. Ventanas, vidrios y espejos.
 - 4.15. Carpintería metálica.
 - 4.15.1. Puertas y barandas.
 - 4.16. Aparatos sanitarios y cocina.
 - 4.17. Equipos especiales.
 - 4.18. Pintura.
 - 4.19. Equipos de construcción.
 - 4.20. Aseo.
 - 4.21. Obras de urbanismo interior.
- 5. Control y pruebas.
 - 5.1. Control de Costos.
 - 5.2. Control de avance.
 - 5.3. Control EV (Earned Value).

- 5.4. Control de Calidad de los materiales.
- 6. Evaluación de Proyecto.
 - 6.1. Línea base de costos.
 - 6.2. Línea base de tiempo.
 - 6.3. Línea base de desempeño.
- 7. Cierre de control y entrega de informe.
 - 7.1. Informe de cierre de Periodo.

El anexo 2 corresponde a la OBS que a su vez nos permite identificar los stakeholders del proyecto. La estructura organizacional del proyecto se descompone en 5 departamentos.

- Gestión Humana: compuesta por la Gerencia de Talento Humano y los reclutadores.
- Planeación y Costos: En la imagen 1 se observa el organigrama del departamento de planeación y costos, que lo encabeza la gerencia de planeación y control. A partir de este cargo se desprenden los directores de las áreas específicas que pertenecen a esta. A continuación se encuentran los coordinadores y los residentes, analistas, especialistas y profesionales 1. Este departamento tendrá la responsabilidad de presupuestar y controlar el avance y el costo.

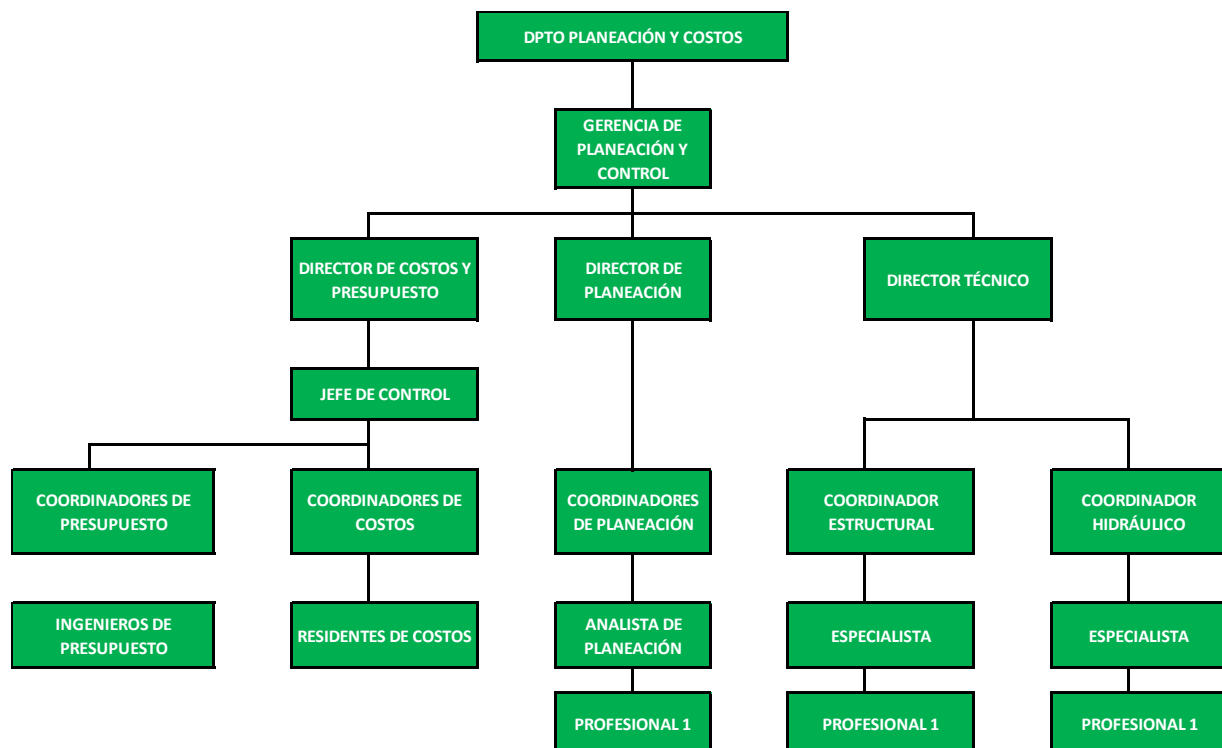


Imagen 1. Organigrama departamento de planeación y costos

- Construcción y obras: En la imagen 2 se encuentra el organigrama del departamento de construcción y obras, que lo encabeza la gerencia de

construcciones. Este departamento es el responsable sobre la ejecución de los proyectos de vivienda.

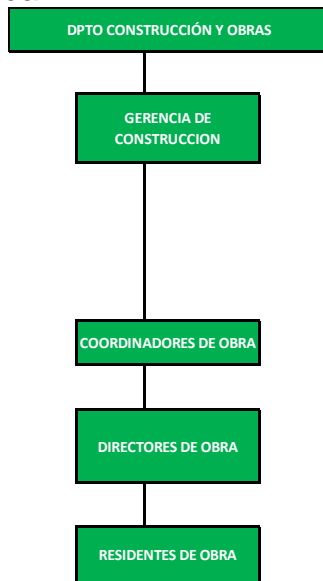


Imagen 2. Organigrama departamento de construcción y obras

- Diseño: El organigrama para el departamento de diseño se compone de una Gerencia, coordinación, diseñadores y dibujantes como se observa en la imagen 3.

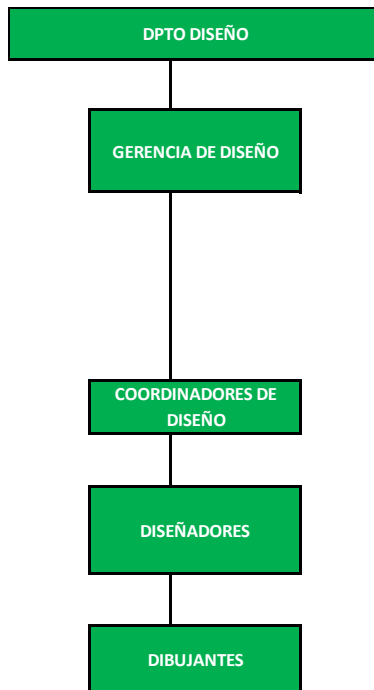


Imagen 3. Organigrama departamento de diseño

- Contabilidad: La organización del departamento de contabilidad se puede observar en la imagen 4. Este departamento es el encargado de recibir y tramitar todas las órdenes de pago.

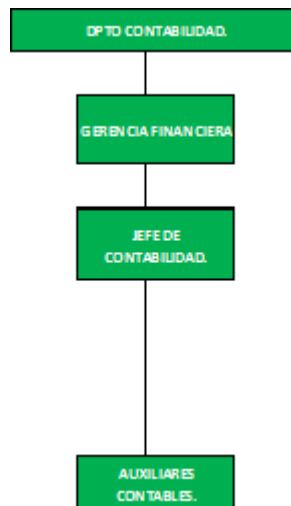


Imagen 4. Departamento de Contabilidad

En el anexo 3 se encuentran los puntos de control propuestos para el proyecto y la asignación del recurso humano.

Se identificaron veinte (20) puntos de control distribuidos de la siguiente forma con los equipos de trabajo.

Departamento de diseño: ejerce control sobre el entregable dos (2)* que corresponde a la elaboración de planos y especificaciones y en el entregable tres (3)* que hace referencia a la entrega definitiva del producto (planos y especificaciones).

Departamento de construcción y obras: ejerce control sobre los entregables dos (2)*, tres (3)*, cuatro (4)*, cinco (5)* y seis (6)*. En el entregable dos (2)* y tres (3)* tiene la responsabilidad compartida de verificar que los planos coincidan, con el fin de no tener problemas durante la ejecución. En el entregable cuatro (4)* tiene la responsabilidad sobre la ejecución de todas las obras planeadas según su alcance. En el entregable cinco (5)* debe soportar el seguimiento que realizó durante todos los procesos constructivos a la calidad de los materiales y en el entregable seis (6)* debe verificar que se encuentre alineado con las líneas de medición base.

Departamento técnico: ejerce control sobre la elaboración de planos y coordinación de los mismos en el área hidráulica, estructural y eléctrica en el entregable dos (2)* y tres (3)*.

Departamento de costos y planeación: ejerce control a través de la sección de planeación con su equipo de trabajo, sobre el entregable uno (1)* en el análisis

y evaluación de riesgos, como en la elaboración del plan maestro del proyecto que debe contener el alcance del mismo con su estudio de pre factibilidad respectivamente, también en el entregable tres (3)* sobre la elaboración del cronograma y su control sobre el avance de la ejecución en el entregable cuatro (4)*, sobre el entregable cinco (5)* esta sección debe plasmar el control sobre el proceso, en el entregable seis (6)* debe evaluar si el proyecto cumple con la línea base de medición de tiempo y por último en el entregable siete (7)* que entrega el informe individual de avance. A través de la sección de costos se ejerce control desde el entregable cuatro (4)* donde se da alcance a las necesidades del proyecto aprobando y encontrando las mejores alternativas para el proyecto, sobre el entregable cinco (5)* esta sección debe plasmar el control sobre el proceso de contratación y compras durante la ejecución del proyecto, también el control del Valor Ganado que es el objeto de investigación de este artículo, en el entregable seis (6)* debe evaluar si el proyecto cumple con la línea base de medición de costos y la línea base de medición del desempeño y por último en el entregable siete (7)* que entrega el informe individual de costos y el informe consolidado de Gestión del Valor Ganado.

* Para ver en detalle el contenido de los entregables remitirse al Anexo 1.

1.2 Definición de cronograma.

La importancia del cronograma radica en la necesidad expresada por los gerentes del reto que representa el cumplimiento de este. Los cronogramas tienen como origen o entrada los documentos básicos que inician un proyecto que son el acta de constitución del proyecto, el alcance y la EDT. [6]

Los seis procesos fundamentales para la Gestión del tiempo según el PMBOK son [7]: Definir las Actividades, Secuenciar las Actividades, Estimar los Recursos de las Actividades, Estimar la Duración de las Actividad, Desarrollar el Cronograma, Controlar el Cronograma.

El cronograma inicial planteado por Planeación en la Constructora Bolívar que se encuentra a continuación en la imagen 5, no está vinculado directamente a las actividades del presupuesto completamente como se muestra a continuación lo que representa falencias, dado que no se incluyeron para el control actividades importantes en el desarrollo del proyecto.

Aunque las actividades de gran incidencia se desglosaron en sus respectivas fases, el principal error es que no se contempló en su totalidad las actividades del proyecto como se puede evidenciar a continuación.

Se puede notar que se excluyeron actividades como desagües en obras de urbanismo interior, redes eléctricas, obras de subestación, canalizaciones, karraplast, cielo raso en drywall, muros en superboard, impermeabilizaciones en cubierta y en duchas, poyos y cerramientos.

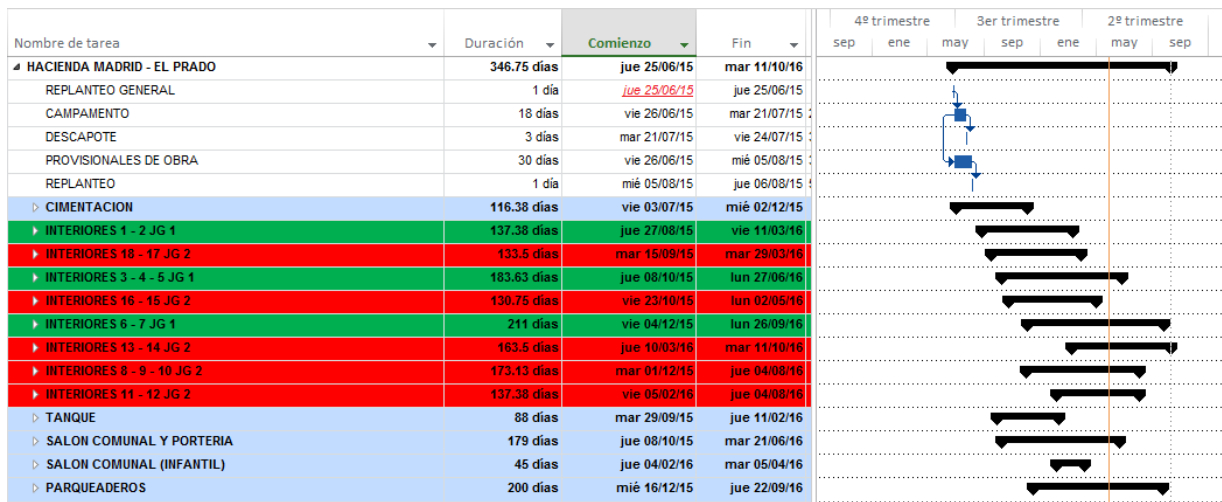


Imagen 5. Tomada de programación oficial - Proyecto Hacienda Madrid el Prado, de la Constructora Bolívar.

Para continuar con el desarrollo del cronograma de las actividades que no fueron incluidas en éste, se realizó incluyó en el formato de valor ganado (Formato EV Hacienda Madrid el Prado) en la distribución del presupuesto en el tiempo, de acuerdo a la secuencia que deben llevar y el tiempo de desarrollo estimado que han requerido según la experiencia.

1.3 Distribución del presupuesto en el tiempo.

Como se observa en la imagen 6, al consolidar el cronograma con el presupuesto, se obtiene el flujo de caja del presupuesto en el tiempo, que servirá como línea base de medición del valor planeado (PV). [8]

En la imagen 6 se encuentra un ejemplo del formato planteado para dicha distribución, con los ítems de cerramiento en tela, cerramiento en teja de zinc y campamento. La columna valor corresponde al valor del presupuesto para cada ítem y esta tendrá una distribución porcentual de ejecución planeada en el tiempo de acuerdo al cronograma. Al multiplicar cada porcentaje por el valor total presupuestado se obtendrá el valor mensual que se proyecta causar en el proyecto. Se calcula de igual forma la distribución del presupuesto en el tiempo para todos los ítems.

DESCRIPCIÓN (CAPÍTULO- ÍTEMS)	VALOR (\$)	DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL EN EL TIEMPO					Sum	DISTRIBUCIÓN PRESUPUESTO EN EL TIEMPO				
		JUNIO	JULIO	AGOS.	SEPT	OCT...		JUNIO	JULIO	AGOS.	SEPT	OCT...
1.01-Cerramiento en tela	\$ 3.198.284,00	20%	20%	20%	20%	20%	100%	\$ 639.656,80	\$ 639.656,80	\$ 639.656,80	\$ 639.656,80	\$ 639.656,80
1.02-Cerramiento Teja de Zinc	\$ 3.156.165,00	20%	20%	20%	20%	20%	100%	\$ 631.233,00	\$ 631.233,00	\$ 631.233,00	\$ 631.233,00	\$ 631.233,00
1.03-Campamento	\$17.500.000,00	20%	80%				100%	\$3.500.000,00	\$14.000.000,00	\$ -	\$ -	\$ -

Imagen 6. Formato de distribución del presupuesto.

La distribución completa del presupuesto en el tiempo se puede observar en la imagen 7 a continuación:

JUNIO	\$ 79,492,353.55
JULIO	\$ 450,139,470.75
AGOSTO	\$ 774,206,670.15
SEPTIEMBRE	\$ 923,814,323.95
OCTUBRE	\$ 1,184,480,485.95
NOVIEMBRE	\$ 1,202,555,773.07
DICIEMBRE	\$ 1,683,135,278.45
ENERO	\$ 1,526,011,626.25
FEBRERO	\$ 1,757,713,061.17
MARZO	\$ 1,482,007,131.32
ABRIL	\$ 995,861,546.10
MAYO	\$ 726,560,613.20
JUNIO	\$ 563,609,392.60
JULIO	\$ 340,492,385.25
AGOSTO	\$ 266,248,828.48
SEPTIEMBRE	\$ 206,464,999.38
OCTUBRE	\$ 43,165,849.40

Imagen 7. Distribución del presupuesto en el tiempo total.

1.4 Definición línea base de medición del desempeño y pronósticos.

Para medir el desempeño del proyecto, tomaremos como punto de partida la curva de valor planeado obtenida de la distribución del presupuesto en el tiempo acumulada de la imagen 8.

JUNIO	\$ 79,492,353.55
JULIO	\$ 529,631,824.30
AGOSTO	\$ 1,303,838,494.45
SEPTIEMBRE	\$ 2,227,652,818.40
OCTUBRE	\$ 3,412,133,304.35
NOVIEMBRE	\$ 4,614,689,077.42
DICIEMBRE	\$ 6,297,824,355.87
ENERO	\$ 7,823,835,982.11
FEBRERO	\$ 9,581,549,043.28
MARZO	\$ 11,063,556,174.60
ABRIL	\$ 12,059,417,720.70
MAYO	\$ 12,785,978,333.90
JUNIO	\$ 13,349,587,726.50
JULIO	\$ 13,690,080,111.75
AGOSTO	\$ 13,956,328,940.23
SEPTIEMBRE	\$ 14,162,793,939.60
OCTUBRE	\$ 14,205,959,789.00

Imagen 8. Variación acumulada del presupuesto en el tiempo.

A partir de los datos que se observan en la imagen 8 se genera la curva S de valor planeado (PV) de la imagen 9 que se encuentra a continuación.

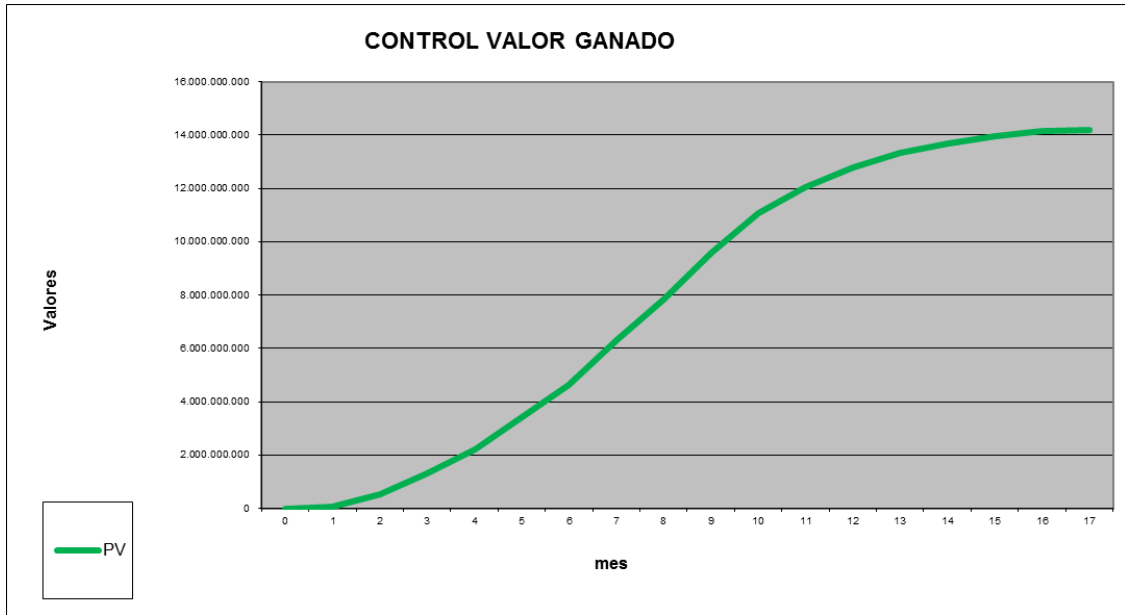


Imagen 9. Curva S PV. Valor planeado Proyecto Hacienda Madrid el Prado.

Respecto a la curva de la imagen 9 será posible medir la desviación del costo planeado. También si el presupuesto en la fecha de corte se encuentra fuera de plazo o alcance.

El gráfico de la imagen 9 se complementará con la curva S del valor actual (AC) (en color rojo) para evaluar el desempeño del proyecto. Esta corresponde a los costos causados en cada periodo de control del proyecto, como se observa a continuación en la imagen 10.

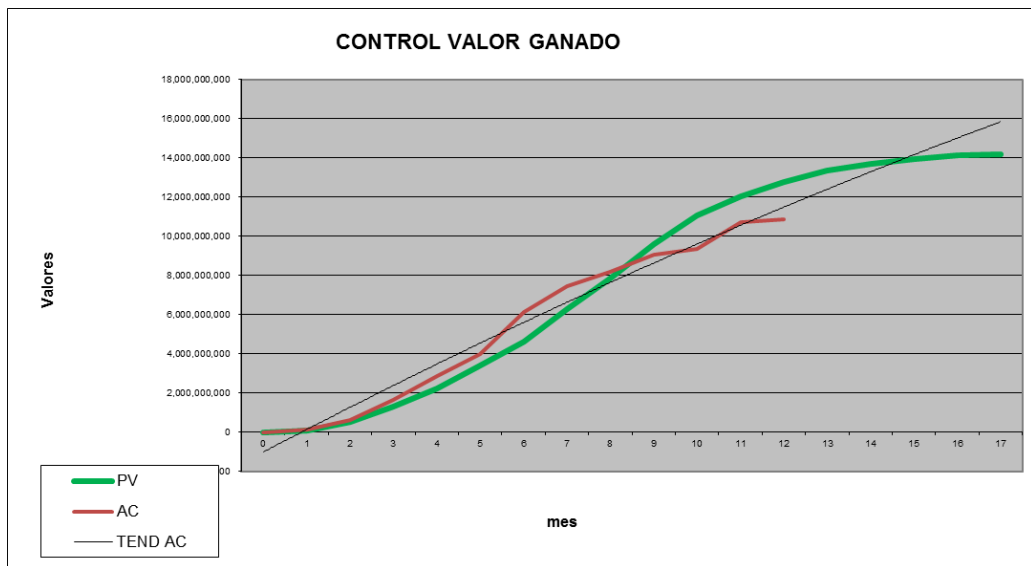


Imagen 10. Curva S AC. Valor Actual del Proyecto Hacienda Madrid el Prado.

En la imagen 10, también se puede observar la línea de tendencia del Costo causado, en la que se espera para el mes 15 se iguale al valor planeado.

La curva EV- Valor ganado que se muestra en la imagen 11 (color negro), como se mencionaba al inicio del artículo expresará la ejecución real de trabajo completado en un corte como el porcentaje de avance en términos de costos.

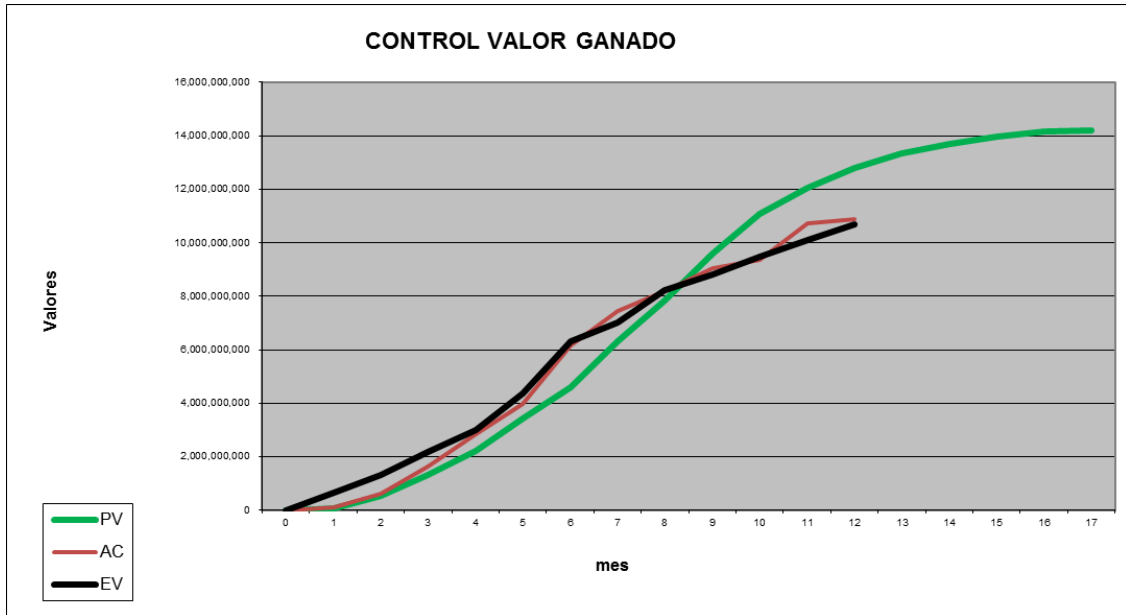


Imagen 11. Curva S EV. Valor Ganado Proyecto Hacienda Madrid el Prado.

Como se puede ver en la imagen 12, las curvas del proyecto Hacienda Madrid el Prado se aproximan a la teoría.

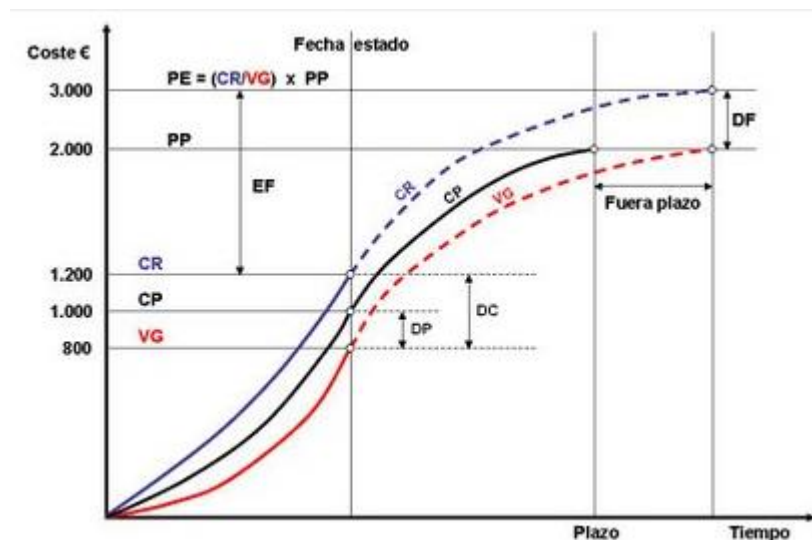


Imagen 12. Tomada del documento Dirección de Proyectos – Diego Navarro.

En ese orden para la estimación de los pronósticos por los meses faltantes el presupuesto esperado será igual al valor actual dividido entre el valor Ganado, todo

por el valor planeado y con ayuda de una proyección logarítmica entre los puntos se puede estimar el comportamiento para los meses pendientes, $EAC = (AC/EV) * PV$. [9]

Otras alternativas para el cálculo de pronósticos (pronóstico del costo final) EAC (Estimate at Completion) son:

- $EAC = BAC / CPI$. Donde los costos futuros se calcularán de acuerdo con el índice de eficiencia del rendimiento del costo a la fecha.
- $EAC = BAC / (CPI * SPI)$. Donde los costos futuros se calcularán con base a los índices de rendimiento del costo y del cronograma a la fecha. [10]

Para el caso de estudio se emplearán las dos alternativas anteriores de EAC, aunque la segunda dado lo que se busca (unificar las dos gestiones Tiempo y Costos), nos muestra una aproximación más cercana de la realidad del proyecto.

A partir del EAC se puede estimar el estimado hasta concluir y la variación a la conclusión de la siguiente forma:

- Estimado hasta concluir (Estimate to Complete, ETC). $ETC = EAC - AC$.
- Variación a la Conclusión (Variance at Completion, VAC). $VAC = BAC - EAC$. [10]

También se puede estimar el rendimiento del costo a la conclusión así:

- Índice de Rendimiento del Costo a la Conclusión (Cost Performance Index at Conclusion, CPIAC). $CPIAC = BAC / EAC$. [10]

1.5 Definición técnica de medición de valor ganado (evaluación para medir variaciones e índices SV, SPI, CV, CPI).

Como mencionaba al inicio del artículo, la variación del cronograma y variación del costo se puede interpretar de la siguiente manera:

Sí el resultado es positivo implica en el primer caso adelanto en el cronograma y en el segundo caso, representa menor valor causado de acuerdo al plan.

SV (Variación Programación)	EV- PV
CV (Variación Costos)	EV-AC

Para medir los índices de rendimiento de la programación y de costos de acuerdo con las formulas planteadas al inicio del documento se debe realizar la siguiente interpretación:

Sí el resultado es mayor a 1 en el primer caso representa que existe adelanto en el cronograma, en cuanto al segundo caso, de obtener dicho resultado significaría que se ha pagado menor valor por el trabajo ejecutado respecto a lo planeado o presupuestado.

SPI (índice rendimiento programa)	EV/PV
CPI (índice rendimiento costos)	EV/AC

1.6 Definición fecha de estado de evaluación del proyecto.

Para el control del proyecto es importante definir la fecha en la que se realizarán las revisiones periódicas. La fecha determinada para evaluar los índices de desempeño será mensual los días 10 de cada mes, con el fin de no interferir con las actividades de cierre contable.

En cada fecha de estado debe registrarse el avance de cada tarea del proyecto de acuerdo con la técnica de medición del valor ganado seleccionada durante la planificación; debe, además, actualizarse el trabajo remanente de la tarea. De esta manera siempre se contará con información actualizada y confiable sobre el proyecto.

1.7 Análisis para acciones correctivas.

Durante la ejecución y supervisión, se debe analizar el rendimiento del proyecto para poder contestar a las preguntas más comunes de los involucrados:

¿Cómo va el proyecto? Y ¿Cómo terminará el proyecto? [10]

Actualmente dar respuesta a estas preguntas puede tardar hasta dos meses, lo cual genera que el proceso de supervisión sea ineficiente, debido a que se espera a la proyección manual de los costos. Si el proceso es ineficiente y no se puede responder de forma asertiva en un periodo más corto, se dificulta la toma de decisiones y por lo tanto la sustentación de acciones correctivas.

Al evaluar los índices y los pronósticos se observa donde se encuentra concentrada la mayor incidencia de las desviaciones y generar soluciones para no estar fuera del BAC.

2. RESULTADOS Y DISCUSIONES

2.1. Entregable No.1 Informe de desempeño.

Se tiene como entrada para el análisis de desempeño los resultados de la Tabla 1.

Tabla 1. Datos de entrada Informe de Gestión

BAC (Costo directo)	\$ 14,205,959,792.00
Tiempo estimado (meses)	17 Meses
PV (Valor Planeado)	\$ 14,205,959,789.00
AC (Valor Real)	\$ 10,876,008,596.00
EV (Valor Ganado)	\$ 10,667,877,876.61

Como se observa en la Tabla 2, la variación del costo se encuentra negativa lo que indica que a la fecha de corte existe en total un sobre costo o mayor valor causado de \$208.130.719 en el proyecto respecto a lo planeado. La variación de la programación también es negativa, e indica un atraso en el cronograma, debido que a la fecha de corte hay una diferencia de \$3.538.081.912, que debía haberse causado pero no se ha realizado esta gestión.

Tabla 2. Variaciones.

SV (Variación Programación)	EV- PV	\$ -3.538.081.912
CV (Variación Costos)	EV-AC	\$ -208.130.719

En la Tabla 3, se obtiene que el SPI (índice de rendimiento del programa) es menor a uno (1) lo que indica que el proyecto tiene atraso en el cronograma y el rendimiento de este es del 75%. Por su parte el CPI (índice de rendimiento de costos) es menor a uno (1) lo que indica que el proyecto a la fecha tiene sobre costo en las actividades ejecutadas. Aunque se aproxima más a 1, indica que se puede tomar acción inmediata y tratar de mejorar el índice.

Tabla 3. Índices.

SPI (índice rendimiento programa)	EV/PV	0,75
CPI (índice rendimiento costos)	EV/AC	0,98

A continuación se puede observar la situación detallada del proyecto Hacienda Madrid El Prado en la imagen 13. Donde se refleja atraso en los capítulos: 1, 2, 3, 6, 7, 8 y 28. Sobre estos capítulos debe revisarse en detalle para tomar acción sobre estos.

N	CAPITULOS	COSTO PRES.	COSTO EJECUTADO	SALDO	% EJECUTADO	% INCIDENCIA PROGRAMADO	% INCIDENCIA EJECUTADO
1	1-PRELIMINARES	118,676,449	112,703,801	5,972,648.00	67%	0.84%	0.56%
2	2-MOVIMIENTO DE TIERRAS	725,952,200	282,193,949	443,758,251.00	38%	5.11%	1.96%
3	3-DESAGUE DE PISO	108,042,930	89,512,306	18,530,624.00	68%	0.76%	0.51%
4	4-CIMENTACION	1,540,332,285	1,526,970,459	13,361,826.00	100%	10.84%	10.84%
5	5-ESTRUCTURA	3,658,366,760	3,616,505,868	41,860,892.00	100%	25.75%	25.66%
6	6-INST.HIDROSANITARIAS Y DE GAS	1,064,617,369	1,019,711,977	44,905,392.00	67%	7.49%	5.03%
7	7-INST.ELECTRICAS Y COMUNICACION	1,140,418,736	506,836,338	633,582,398.00	24%	8.03%	1.94%
8	8-MAMPOSTERIA	1,021,233,041	678,763,986	342,469,055.00	82%	7.19%	5.90%
9	9-CUBIERTA	229,111,036	136,087,364	93,023,672.00	35%	1.61%	0.56%
10	10-PAÑETES	52,824,994	11,209,188	41,615,806.00	40%	0.37%	0.15%
11	11-PISOS	256,802,835	159,064,021	97,738,814.00	77%	1.81%	1.39%
12	12-ENCHAPES	68,862,510	40,136,835	28,725,675.00	100%	0.48%	0.48%
13	13-IMPERMEABILIZACIONES	63,886,576	8,312,367	55,574,209.00	44%	0.45%	0.20%
14	14-CIELORASOS	44,184,000	18,156,875	26,027,125.00	35%	0.31%	0.11%
15	15-VENTANERIA	404,512,908	174,109,918	230,402,990.00	35%	2.85%	0.98%
16	16-CARPINTERIA METALICA	304,823,952	147,303,054	157,520,898.00	33%	2.15%	0.71%
18	18-PORC.SANITARIA,GRIFER.REJILLAS	138,170,674	29,211,817	108,958,857.00	34%	0.97%	0.33%
19	19-APARATOS Y MUEBLES DE COCINA	179,727,987	79,833,866	99,894,121.00	38%	1.27%	0.48%
20	20-EQUIPOS ESPECIALES	123,562,200	59,939,024	63,623,176.00	21%	0.87%	0.19%
22	22-ESPEJOS Y VIDRIOS	2,964,000	900,000.00	-	12%	0.02%	0.00%
23	23-PINTURA	207,219,327	15,369,010	191,850,317.00	40%	1.46%	0.58%
24	24-ALQUILER Y COMPRA DE EQUIPOS	428,446,246	360,269,409.00	68,176,837.00	84%	3.02%	2.54%
25	25-ASEOS Y JARDINERIA	140,355,287	29,886,537	110,468,750.00	68%	0.99%	0.68%
26	26-GASTOS GENERALES	463,692,604	361,366,552.00	102,326,052.00	67%	3.26%	2.20%
27	27-ADMINISTRACION DE OBRA	696,190,410	698,960,606	-2,770,196.00	76%	4.90%	3.70%
28	28-OBRAS EXTERIORES	1,022,982,476.00	712,693,469	310,289,007.00	43%	7.20%	3.09%
				-			
	TOTAL	14,205,959,792.00	10,876,008,596.00	3,017,598,189.00	55%	100%	71%

Imagen 13. Situación General del Proyecto.

En la imagen 14 se registra la fecha de estado o fecha de análisis de datos.

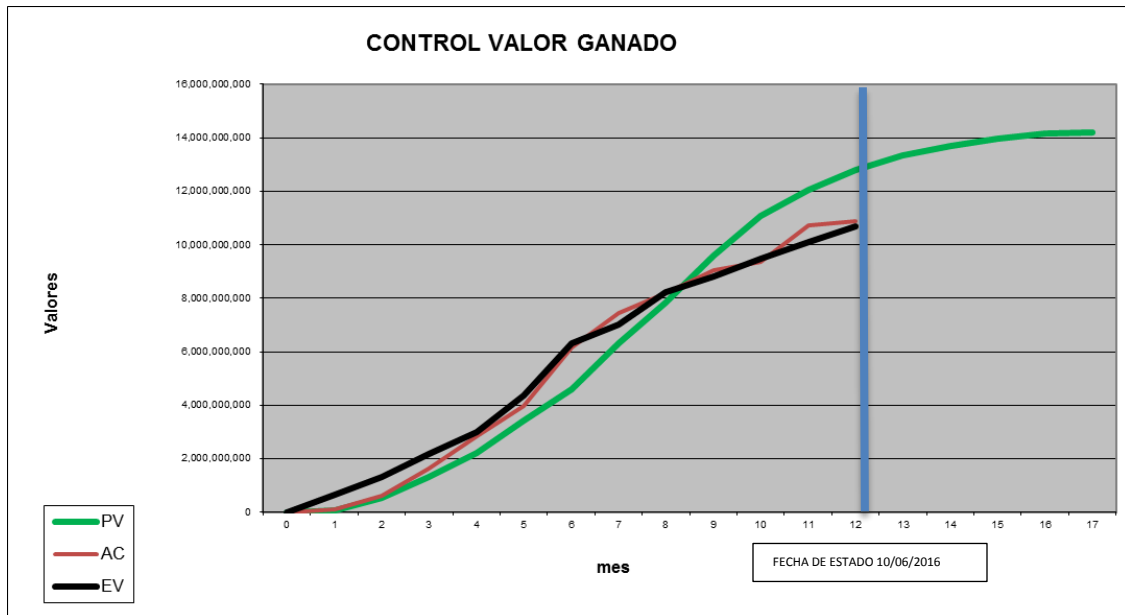


Imagen 14. Fecha de Estado del análisis.

2.2 Cálculo de pronósticos.

Si analizamos el EAC únicamente respecto al índice de rendimiento de costos se obtiene un resultado similar al de la proyección realizada manualmente. Se estima que el proyecto tendrá un sobre costo de \$277.158.838 como se observa por el VAC. También que hace falta ejecutar \$3.815.240.753 y que al finalizar el proyecto se estima que el rendimiento de la Gestión del Costo del proyecto será del 98%, como se muestra a continuación en la Tabla 4.

Tabla 4. Pronósticos de Costos.

EAC (Pronóstico del costo final)	BAC / CPI	\$ 14,483,118,630
ETC (Estimado hasta concluir)	EAC – AC	\$ 3,815,240,753
VAC (Variación Costos a la conclusión)	BAC – EAC	\$ -277,158,838
CPIAC (Rendimiento del Costo a la Conclusión)	BAC / EAC	98%

Sin embargo como se muestra en la Tabla 5, si se analiza contemplando el rendimiento del cronograma el panorama cambia. Debido a las ineficiencias en el cronograma o la ejecución de la obra en el tiempo programado se contempla que el sobre costo (VAC) puede ascender a \$5.080.594.033.42. Que se llegaría a ejecutar una diferencia de \$8.410.5445.229 y el rendimiento de la Gestión del Costo afectada por el cronograma sería del 74%, como se observa a continuación.

Tabla 5. Pronósticos de Costos Basados en la Gestión del Tiempo.

EAC (Pronóstico del costo final)	BAC / (CPI * SPI)	\$ 19,286,553,825
ETC (Estimado hasta concluir)	EAC – AC	\$ 8,410,545,229
VAC (Variación Costos a la conclusión)	BAC – EAC	-\$ 5,080,594,033.42
CPIAC (Rendimiento del Costo a la Conclusión)	BAC / EAC	74%

3. CONCLUSIONES

- La Gestión del Valor Ganado en el Proyecto Hacienda Madrid el Prado ha permitido identificar de forma eficiente el rendimiento y la situación del proyecto.
- De acuerdo a los resultados obtenidos se deben tomar medidas inmediatas para el proyecto, pues se encuentra en sobre costo y atraso. Una medida puede ser una mejor gestión de adquisiciones y manejo del poder de negociación de la empresa para mejorar los índices.
- Se identifica que hubo atraso en el proyecto debido a falta de personal, por lo que se autorizó como medida de choque la contratación de mayor cantidad de personal para alcanzar los objetivos.
- El no tener vinculada la Gestión del Tiempo con la Gestión del Costo ha llevado a que el proyecto no sea 100% exitoso. La gestión del Valor Ganado busca mejorar para este proyecto y a futuro para otros el éxito de los mismos.
- La Implementación de la metodología de Gestión del Valor Ganado para el control de costos de los proyectos en ejecución, cumplirá la función de generar índices que faciliten la toma de decisiones de los proyectos.
- Se busca analizar el cumplimiento del presupuesto inicial y el desarrollo de los proyectos en el tiempo para manejar el indicador que actualmente nos está generando resultados negativos.
- Se pudo observar que el comportamiento del proyecto Hacienda Madrid el Prado, es similar al observado en los planteamientos teóricos. Desafortunadamente no se implementó antes para tener los pronósticos del comportamiento desde el inicio.
- Al comparar con el análisis análogo que se lleva actualmente, se observó que los pronósticos de la Gestión del valor Ganado se aproximan a la realidad del proyecto.

- Se han observado algunas deficiencias en la elaboración del presupuesto, por lo que se empleará igual que en el análisis análogo la justificación de las desviaciones del presupuesto.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

[1] La implementación de la técnica del valor ganado y del sistema de último planificador en una empresa constructora. Armando Camino – MBA, CPIM, PMP. En: <http://www.pmi.org/learning/earned-value-last-planner-chilean-7097>

[2] Horacio de la Maza PMBOK 5ta Edición capítulos 6 y 7.

[3] Gestión del Valor Ganado del Trabajo en Curso. Por Remi St-Martin, PMP, y David Fannon, PMP. En: <https://americalatina.pmi.org/latam/KnowledgeCenter/Articles/~media/2B437B5C09974800A9EE8654AE0323C0.ashx>

[4] The WBS. En: <http://www.pmi.org/learning/work-breakdown-structure-basic-principles-4883>

[5] Gestión de Valor Ganado “EVM” para Control de Proyectos v.2. Por: Jorge Alsina, PMP. En: http://www.liderdeproyecto.com/evm/5_implementar_sistema_valor_ganado_las_cuentas_de_control.html

[6] Capitulo 6: Gestión del tiempo del proyecto. Documento de Ismael Castañeda Fuentes. En: http://dis.unal.edu.co/~icasta/GGP/Ver_2011_2/2011_2_GGP_Clasas/GGP_2011_11_23_Tiempo/ch06_2011_1_Tiempo_v01.pdf

[7] Horacio de la Maza PMBOK 5ta Edición capítulo 6.

[8] Gestión del Valor Ganado y su Aplicación. Por: Rodolfo Ambriz, PMP, MCITP Director General, International Institute for Learning México, S.A. de C.V. En: <http://www.pmi.org/learning/earned-value-management-best-practices-7045?id=7045>

[9] Seguimiento de proyectos con el Análisis del Valor Ganado (4): predicciones. Por: Diego Navarro. En: http://direccion-proyectos.blogspot.com.co/2006_07_01_archive.html

Imagen 5. Tomada de programación oficial - Proyecto Hacienda Madrid el Prado –Constructora Bolívar.

Imagen 12. Autor Diego Navarro. En: http://direccion-proyectos.blogspot.com.co/2006_07_01_archive.html

[10] Gestión del Valor Ganado y su Aplicación. Por: Rodolfo Ambriz, PMP, MCITP Director General, International Institute for Learning México, S.A. de C.V. Pronósticos. En: <http://www.pmi.org/learning/earned-value-management-best-practices-7045?id=7045>