

REVISTA CIENTÍFICA
YACHAQ

El impacto de la gestión del valor ganado en un proyecto de construcción social



Max Joel Malpica Cabrera¹
Percy Junior Gil Lozano²
Manuel Urcia Cruz³
Universidad Católica de Trujillo Benedico XVI
Trujillo - Perú

Recibido: 27/09/22

Aceptado: 28/10/22

DOI: <https://doi.org/10.46363/yachaq.v6il.5>

RESUMEN

La presente investigación propone aplicar la Gestión del Valor Ganado (EVM - Earned Value Management) en la Fase de Ejecución de un Proyecto de Construcción de Módulos de Vivienda en el Distrito de Laredo con el objetivo de determinar el impacto que se generará entre las líneas base planificadas y ejecutadas en función al alcance, cronograma y presupuesto. Para ello se tuvo que realizar un primer corte (Ira VAL) para luego analizar el desarrollo de ambas partes: Las bases planificadas por el Cliente y la ejecución de las bases por el Contratista, la cual se encontraron desvíos en el presupuesto afectando el alcance y cronograma, ya que al analizar a profundidad los Análisis de Precios Unitarios (APU) se encontraron sobrecostos en los rendimientos que, desglosados en Mano de Obra, Materiales, Equipos

1 <https://orcid.org/0000-0002-1891-0032>; majoe_xl@hotmail.com

2 <https://orcid.org/0000-0002-2562-6136>; jugilo1995@gmail.com

3 <https://orcid.org/0000-0002-2562-6136>; urciacruz@gmail.com

y Herramientas, los entregables/partidas del proyecto quedarían desfasados en comparación al costo real del mercado, ya que no existen cambios, adendas o adicionales al ser un contrato bajo la modalidad de Suma Alzada cuyos objetivos son construir 258 módulos de vivienda con costo directo de S/. 2'400,753.00, siendo el 100% del costo efectivo a ejecutar, además debe cumplir el plazo de 3 meses (92 días), sin embargo el impacto negativo en la línea base del presupuesto tras el análisis conllevó a un costo directo a ejecutar real de 2'602,584.70, es decir, se realizó el 108.41 % del costo efectivo a ejecutar, resultando una pérdida económica de -8.41% en base al presupuesto planificado, asimismo el trabajo culminó con un cronograma valorizado real de 84 días, en este punto, la diferencia del sobre costo sería de S/. 201,831.70, valor que si se ve reflejado en el costo unitario del módulo de vivienda de S/.12,500.00, pues se hubiera podido construir un promedio de 16 módulos de vivienda adicional a la línea base de alcance planificada.

En general la investigación quiere demostrar la importancia de una gestión y dirección para proyectos tipo construcción en el Perú, sean privados o públicos con el esquema de la Guía PMBOK, así como la investigación actual, donde cada uno de los procesos de las líneas base son controlados durante la Fase de Ejecución del presente proyecto.

PALABRAS CLAVE

ABSTRACT

This research proposes to apply Earned Value Management in the Execution Phase of a Housing Module Construction Project in the Laredo District in order to determine the impact that will be generated between the baselines. planned and executed according to scope, schedule and budget. For this, a first cut had to be made (1st VAL) to then analyze the development of both parts: The bases planned by the Client and the execution of the bases by the Contractor, which found deviations in the budget affecting the scope and schedule, since when analyzing in depth the Unit Price Analysis (APU), cost overruns were found in the yields that, broken down into Labor, Materials, Equipment and Tools, the deliverables / items of the project would be out of date compared to the real cost of the market, since there are no changes, addenda or additional as it is a contract under the Lump Sum modality whose objectives are to build 258 housing modules with a direct cost of S / . 2'400,753.00, being 100% of the effective cost to be executed, it must also meet a period of 3 months (92 days), however the negative impact on the budget baseline after the analysis led to a direct cost to be executed in real 2'602,584.70,

that is, 108.41% of the effective cost to be executed was made, resulting in an economic loss of -8.41% based on the planned budget, also the work culminated with a real valued schedule of 84 days, at this point, the The difference in the extra cost would be S / . 201,831.70, a value that is reflected in the unit cost of the housing module of S / .12,500.00, since an average of 16 housing modules could have been built in addition to the planned scope baseline.

In general, the research wants to demonstrate the importance of management and direction for construction-type projects in Peru, whether private or public with the scheme of the PMBOK Guide, as well as current research, where each of the baseline processes are controlled during the Execution Phase of this project.

KEYWORDS

Earned value, baseline, construction project, execution phase, increase sum.

1. INTRODUCCIÓN

A nivel Internacional la Dirección y Gestión de Proyectos está bajo el enfoque de estándares y normas que la Guía del PMBOK® establece en sus diferentes áreas de conocimiento según el tipo de proyecto que se quiera desarrollar con el fin de alcanzar los objetivos y metas planificadas en la Fase

Inicial. Los Proyectos a nivel mundial utilizan la Técnica del Valor Ganado, un área de conocimiento que fue incluida en la Primera Edición del PMBOK® en el año 1987 como una herramienta de control financiero para medir los costos de los proyectos en la Fase de Ejecución.

De acuerdo con Taipei (2017), The Standish Group hace la calificación como un proyecto con éxito a los proyectos que hayan sido completados y cumplido las dimensiones de alcance, calidad, cronograma y costos de un proyecto. Un proyecto calificado como completado son aquellos proyectos finalizados, pero no han cumplido alguna o algunas de las combinaciones de las variables alcance, calidad, cronograma y costos. Un proyecto calificado como fallo son aquellos proyectos no completados o dejados inconclusos, en estos últimos proyectos las variables citadas no pudieron medirse o tuvieron tendencia a pérdidas. Entonces, hasta el 2015 solo se tiene un 30% de proyectos calificados como exitosos, por tanto, se requiere perfeccionar los temas de gestión de proyectos, aunque son escasas las literaturas sobre estos temas, se requiere seguir en la cultura de gestión relacionadas a manejo de proyectos por parte de los integrantes de la dirección de estos.

En Latinoamérica la Gestión de Valor Ganado (EVM) es aplicada a Proyectos de Construcción en países con ingenie-

ría y arquitectura de vanguardia como Brasil, Chile, entre otros, optimizando su proceso constructivo en la Fase de Ejecución obteniendo resultados en la primera etapa o corte que pueden definir la dirección del proyecto con respecto al presupuesto, cronograma y alcance del mismo.

Hoy en día los Proyectos de Construcción se ejecutan de forma superficial, es decir, el presupuesto, cronograma y el alcance no están relacionados o se encuentran desfasados, y esto ocasiona desviaciones o pérdidas en el proceso de ejecución del proyecto.

El Perú tiene un potencial desarrollo en infraestructura civil los próximos años, y muchos de los Proyectos de Construcción que se están llevando a cabo no son controlados y no cumplen con las condiciones mínimas al momento de ejecutarlos, para ello, es necesario el control de tiempo, costo y los objetivos que fueron establecidos en la Fase de Planificación del Proyecto, actualmente existen controles como valorizaciones mensuales que no son analizadas a profundidad; de esta manera no se integran las variables relacionadas al presupuesto, alcance y cronograma establecidos.

Como mencionan Olarte, Sotomayor y Valdivia (2014), indican que un proyecto usualmente es controlado en la etapa de ejecución sobre todo en los re-

ferente a un aspecto técnico, en la parte financiera y cumplimiento de tiempos; evaluando que se puede evidenciar que en la forma real no se cumple con lo programado, generando diversas variaciones y evitando un adecuado control.

Por otro lado, Munguía (2017), afirma que, aunque se realice el Método del Valor Ganado para que funcione como herramienta que aplique indicadores que reflejan la realidad del proyecto se requiere que en la etapa de planificación se estructure el cronograma del proyecto de tal forma que todas las partidas del proyecto puedan ser trazables e identificables.

Para nosotros, los métodos tradicionales de control en la ejecución de proyectos de construcción civil no pronostican el avance del proyecto de acuerdo a su situación actual, no realizan un control detallado de rendimientos reales en la mano de obra y/o equipos, adquisición de materiales y/o herramientas o estrategias de distribución de personal técnico, administrativo y civil. Esto genera retrasos de tiempo y ampliaciones presupuestales. En el presente proyecto no toman en cuenta la necesidad de uso de alguna herramienta de control más detallado del alcance, costo y tiempo. Al mismo tiempo, la Gestión del Valor Ganado pretende optimizar las variables costo, tiempo y alcance de los proyectos, realizado en cualquier punto den-

tro de la ejecución de los mismos.

2. METODOLOGÍA

El proyecto se basa en un tipo de investigación Correlacional, ya que involucran principalmente dos variables. Se evaluarán el Grupo Experimental el cual será realizado con la incorporación de la Gestión del Valor Ganado, bajo el siguiente esquema:

M2: Muestra 2 del estado real del cronograma y presupuesto con gestión de valor ganado



X2: Var. Independiente (Con gestión del valor ganado)

O2: Observaciones Obtenidas por dicha muestra del Grupo Experimental, son los resultados anotados en la guía de observación con gestión del valor ganado.

Y2: Variable Dependiente (Impacto en el costo final).

Asimismo el diseño que corresponde a la presente investigación será experimental de nivel Cuasi Experimental.

En cuanto a la Población de intervención del proyecto se constituye en la construcción de un total de 1048 viviendas de tipo social, pues se analizarán como Muestra 258 viviendas a

construir como parte de la primera etapa del proyecto de construcción de viviendas.

Las técnicas e instrumentos de recojo de datos utilizados serán una guía de observación resumen porque nos permitirá elaborar sistemas de organización y clasificación de la información de los diversos proyectos ejecutados anteriormente.

Por ser un proyecto de investigación con un Nivel de Investigación **Cuasi-Experimental**, para las muestras de nuestra población se opta por usar como Técnica de Investigación: **LA OBSERVACION CIENTIFICA**, porque se requiere mediante este instrumento (Guía de Observación Resumen y Fichas Técnicas de Obra) en una primera instancia reconocer, apreciar y comparar las principales características del ámbito de la investigación de la gestión del valor ganado y su Impacto en la ejecución de un Proyecto de Construcción en el Distrito de Laredo.

3. RESULTADOS

A continuación se explicará y analizará detalladamente las metodologías de **trabajo** que planteó el **contratista** en base al **Expediente Técnico** del proyecto Habilitación Urbana Lomas de Santo Domingo, en función a las líneas bases de alcance, costos y cronograma:

FASE DE PLANIFICACIÓN

a) Línea base de Alcance:

- Memoria descriptiva generalizada.
- Especificaciones Técnicas: Falta de información, sin partidas.
- Planos: Estructuras, arquitectura, sanitarias (Agua y desagüe) e instalaciones eléctricas.

b) Línea base de Costos:

- Cantidad de viviendas, 258 unidades de 25 m².
- Plazo: 12 semanas (Octubre – Diciembre).
- Cronograma por semanas con títulos, no existe cronograma por partida.

c) Línea base de Cronograma:

- Análisis de Precios unitarios desglosado por mano de obra, materiales, herramientas, equipos y Subcontratos.
- Presupuesto desglosado:
 - Costo directo: S/. 2,400,753.00
 - Gastos Generales: S/. 92,222.55
 - Utilidad: S/. 240,075.30
 - Sub Total Presupuesto: S/. 2,733,050.85
 - Impuesto General a las Ventas: S/. 491,949.15
 - Total Presupuestado: S/. 3,255,000.00
- Total Presupuesto: S/.3,225,000.00, siendo S/.12,500.00 por vivienda.

La estrategia del contratista sólo aplicaba el **seguimiento** de la **fase** en **dos líneas base** de Cronograma y Costos, dejando el **Alcance** en segundo plano, la forma que media estas líneas base son mediante cortes mensuales:

FASE DE CONTROL Y MONITOREO

a) Línea base de Costos y Cronograma:

- **Valorizaciones Mensuales:**
 - Por partida y sin mano de obra (Se considera un % al final).
 - Se multiplica por el APU planificado y no por lo que realmente está costando.

En paralelo el equipo investigador **desarrolló** las **líneas base** en función a la **Guía PMBOK**:

FASE DE PLANIFICACIÓN

a) Línea base de Alcance:

- Planificar la Gestión del Alcance:
 - Acta de constitución como entrada.
- Recopilar requisitos:
 - Especificaciones técnicas de los requisitos.
- Definir el Alcance:
 - Memoria descriptiva
- Crear la EDT:
 - Descomposición jerárquica del proyecto por especialidades y diccionario de la EDT.

b) Línea base de Costos:

- Planificar la gestión de costos: Se cuentan con formatos de Análisis de Precios Unitarios.
- Estimar los costos: Se organizaron los datos de costos según lo existente del proyecto, en esta salida se registró a los APU, presupuesto sin costos indirectos (gastos generales, utilidad e igv) e insumos.
- Determinar el presupuesto: Se cuenta con el presupuesto final para la ejecución del proyecto que involucra el costo directo, gastos generales, utilidad e IG. Es el mismo del objetivo 01.
- Como **Actualizaciones del proyecto**, se consideró un **cronograma valorizado** sobre los avances en % y avance por número de viviendas por partida, de manera semanal.

c) Línea base de Cronograma:

- Planificar la gestión del cronograma: Se definen unidades de medición por recurso.
- Definir las actividades: Lista de tareas con ítem como salida.
- Secuenciar las actividades: Diagrama de Gantt con predecesoras.
- Estimar la duración de actividades: Listado de tareas e ítems del proyecto de construcción con su respectiva duración.
- Desarrollar el cronograma: Diagrama de Gantt desglosado en partidas, que coincide con la duración de 12 semanas del objetivo 01.

La estrategia de las **líneas base** se hará de forma simlutánea entre Alcance, Cronograma y Costos:

FASE DE CONTROL Y MONITOREO

a) Línea base de Alcance:

- Validar el alcance: Aprobación de planos arquitectura y especialidades, expediente técnico, se levantan observaciones, etc.
- Controlar el alcance: Se verifica de manera escrita en el cuaderno de obra a través de conformidades según especificaciones técnicas y características de los entregables. Se realizaron encuestas y cuestionarios a trabajadores.

b) Línea base de Costos:

- Controlar el cronograma: Se realizó un corte en el cronograma desglosado por partidas en la semana 04 utilizando análisis de valor ganado. La obra se encontraba adelantada en un 5 módulos construidos.

c) Línea base de Cronograma:

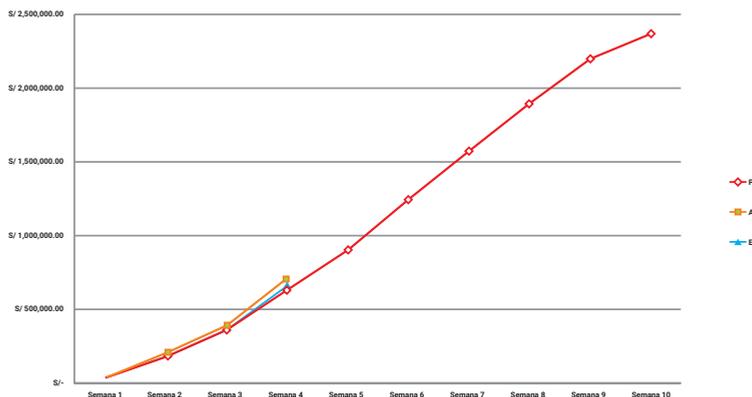
- Controlar el costo: Se notó la realidad de los rendimientos, cuadrillas, recursos y precios durante la construcción del proyecto. Por ello se realizaron APUs reales de campo con sus respectivos rendimientos, cantidades y precios. Para luego ser calculados según el avance a valorizar.

El equipo investigador procederá a **utilizar** la herramienta para el **análisis de valor ganado** de las líneas base del proyecto durante el **proceso de ejecución**, pues en función a los resultados, se realizó un nuevo presupuesto y cronograma generando estrategias distintas de los recursos de los APUs para poder recuperar el **sobrecosto** gastado hasta el momento. Como resultado obtuvimos que hasta ese momento la obra se encontró adelantada en plazos y en pérdida económica.

Indices y variaciones	Valor
Variación respecto al costo [$CV=EV-AC$]	-S/ 54,819.76
Índice de desempeño con respecto al costo [$CPI = EV/AC$]	0.92
Variación respecto al cronograma [$SV=EV-PV$]	16441.52
Índice de desempeño respecto al cronograma [$SPI = EV/PV$]	1.03
Estimación del costo hasta completar el proyecto [$EAC = BAC/CPI$]	S/ 2,602,585.76
Sobrecosto [$SC= EAC-BAC$]	S/ 201,765.76
Estimación de cantidad de días calendarios [$TTC= duración corte+(duración total- duración corte)/SPI$]	89 días
Sobretiempo [$ST= TTPF - TTP$]	-2 días

Valor Ganado					
Proyecto:	GESTIÓN DEL VALOR GANADO Y SU IMPACTO EN LA LÍNEA BASE AL FINAL DE LA EJECUCIÓN DE LA PRIMERA ETAPA DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN EN EL DISTRITO DE LAREDO				
Fecha de Inicio	1/10/2019	Fecha Fin:	31/12/2019	Fecha de Corte:	31/10/2019
PRIMER CORTE DE EVALUACIÓN					
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Valor Planificado		S/ 44,531.59	S/ 143,041.25	S/ 170,671.29	S/ 277,617.14
Valor Planificado Acumulado	PV	S/ 44,531.59	S/ 187,572.84	S/ 358,244.13	S/ 635,861.27
Costo Real		S/ 52,094.16	S/ 151,060.58	S/ 190,913.61	S/ 313,054.20
Costo Real Acumulado	AC	S/ 52,094.16	S/ 203,154.74	S/ 394,068.35	S/ 707,122.55
Porcentaje de avance completado de la semana	%comp	2.00%	5.80%	7.34%	12.03%
Valor ganado del trabajo realizado	[EV=% comp x BAC]	S/ 48,016.40	S/ 139,247.56	S/ 176,220.19	S/ 288,818.65
Valor ganado del trabajo realizado acumulado	EV	S/ 48,016.40	S/ 187,263.96	S/ 363,484.15	S/ 652,302.79

La cuarta semana es la fecha dispuesta como primer corte en la etapa de ejecución del proyecto y está en función a la valorización mensual, por tanto, se puede observar como los KPI de la Gestión del Valor Ganado: PV, AC y EV se manifiestan de la siguiente manera en el Diagrama de Gantt:



El Valor Planificado (PV) grafica roja se ve superado por el Costo Real Acumulado (AC), gráfica verde, significa que durante la ejecución del proyecto el APU fue modificado en Mano de Obra, Materiales, Herramientas y Equipo por tener sobrecostos en los diversos entregables o partidas del proyecto con un desfase de S/. 71,261.26 con respecto al costo planificado, esto se debe a la falta de información para definir entregables con costos reales al mercado, asimismo el Valor Ganado Acumulado (EV), gráfica azul, presenta un costo negativo de S/. -54,819.76 en función al Presupuesto Total del Proyecto (BAC).

Finalmente los resultados previos se proyectan hacia el final de la ejecución del proyecto para estimar los posibles escenarios, cuyas variables a medir serán las líneas bases planificadas y las líneas base ejecutadas.

Línea base de costos en función al Alcance del Proyecto: El primer mes de ejecución del proyecto se observa un desfase de 11.21% adicional a lo programado, sin embargo el avance físico del proyecto de construcción es positivo con un 0.68% del total.

VALORIZACIÓN OCTUBRE	PRESUPUESTO	% PRESUPUESTO	% AVANCE FÍSICO
VALORIZACIÓN PROGRAMADA	S/ 635,861.28	100.00%	26.49%
VALORIZACIÓN REAL	S/ 707,122.54	111.21%	27.17%
DIFERENCIA	-S/ 71,261.26	-11.21%	0.68%

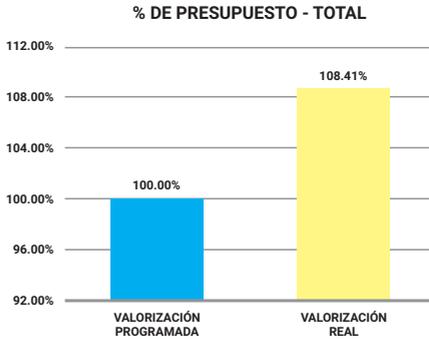
Línea base del costo y conograma general en función al Alcance del Proyecto: Los indicadores de la herramienta del valor ganado nos muestran un desfase total del 8.41% del costo para el proyecto, sin embargo, el pronóstico en cuanto al cronograma demostraría que el proyecto se acabaría 10 días antes de la fase cierre de ejecución.

VALORIZACIÓN TOTAL	PRESUPUESTO	% PRESUPUESTO	CANT. DE DÍAS
VALORIZACIÓN PROGRAMADA	S/2,400,753.00	100.00%	91.00
VALORIZACIÓN REAL	S/2,602,584.70	108.41%	81.00
DIFERENCIA	-S/ 201,831.70	-8.41%	10.00

Se dispuso la siguiente información al Cliente y Contratista para que tomen las acciones correctivas y direccionen el éxito del proyecto debido a los desvíos en costo y cronograma que se presentaron en el primer corte.

Sin la toma de acciones, las pérdidas en presupuesto ascenderían en un 8.41% del costo de ejecución total del proyecto. Es importante mencionar que con la ausencia de una PMO, se vuelve complejo encaminar un presupuesto y cronograma de ejecución que evite los sobrecostos.

Gráfico de sobrecosto % total entre valorización programada y valorización real ejecutada



4. DISCUSIÓN

Al aplicar la herramienta de la Gestión del Valor Ganado se tiene que considerar las fases de **planificación** y **ejecución** del proyecto, ya que en la primera fase se desarrolla la Estructura de Desglose de Trabajo (**EDT**), desde este punto partimos con los entregables o partidas en este caso por ser un proyecto de en el sector construcción, la segunda fase debe trabajar sincronizadamente las líneas bases planificadas: alcance, costo y cronograma ya que durante el proceso de ejecución inciden las variables: mano de obra, materiales, herramientas y/o equipos que estarán constantemente cambiando y generará una actualización diaria del avance de la obra.

Es importante mencionar que este tipo de proyecto se desarrolló como una Asociación Público Privada (**APP**), cuya modalidad por parte del estado se enfo-

ca en la ejecución de Viviendas Sociales mediante el programa FONDO MIVI-VIENDA, la entidad privada cuenta con un terreno propio y trabaja con el bono del estado para aquellos beneficiarios con bajos recursos económicos.

Ambas partes del proyecto no manejan **Earned Value Management (EVM)**, tampoco cuentan con la incorporación de una **PMO** en sus áreas de trabajo lo que lleva al desarrollo de **buenas prácticas** como: control de apu, entregables de calidad, desvíos y estrategias para el éxito del proyecto, sin embargo, el Cliente desarrolló un **APU** con un % **elevado de costos irreales** bajo la modalidad de **Suma Alzada** afectando directamente a la línea base de costos y el Contratista ejecuto malas prácticas al no analizar los apus desfasados con la realidad del mercado, entregables de baja calidad, desvíos en costos, incumplimiento de contrato generando un impacto negativo.

El **uso correcto** de la herramienta de la Gestión del Valor Ganado realmente genera un **impacto positivo** en cualquier tipo de proyecto, por lo que trabaja en todas las líneas base a lo largo de los procesos de ejecución, al final puedes obtener **lecciones aprendidas** y tener un **back up** de todos los proyectos de una empresa para ir **mejorando gradualmente** frente a desvíos, pérdidas o algún índice negativo.

5. CONCLUSIONES

Las **metodologías tradicionales** empleadas para controlar la fase de ejecución de los proyectos de construcción tanto en públicos como privados **no cumplen** con la **medición real** de los **procesos, priorizando el cronograma** en caso sea un contrato a suma alzada; en un contrato con precios unitarios el cronograma puede aplazarse e incrementar los costos, sin embargo en ambos casos ninguno trabaja de forma sincronizada.

Luego de la aplicación de las fases y procesos de la guía PMBOK v 6.0 que involucran las líneas base de un proyecto se ha podido organizar en la fase de planificación los **entregables** a un nivel de medición adecuado, la duración y costo de partidas.

De acuerdo a lo planificado hasta el punto de corte se debió contar con **53.37 módulos de vivienda** y un costo directo de S/ 635,861.28, sin embargo en el control y monitoreo real se realizaron **58.29 módulos de vivienda** y un **costo directo de S/ 707,122.54**; estando adelantados en **4.92 módulos de vivienda** pero con un **sobrecosto de 3.4%** hasta dicha fecha. Esto generó un 0.92 de índice de desempeño respecto al costo y un 1.03 de índice de desempeño con respecto al cronograma con una estimación de culminar 2 días antes de la fecha fin pero con un sobrecosto de S/

201,765.76 al finalizar el mismo.

Por falta de una **PMO** por parte del contratista no se optó por utilizar el **presupuesto y cronograma** de ejecución valorizado elaborado desde la quinta semana y se **continuó** con la **misma metodología**. En la fase final se cumplió con el alcance, sin embargo con el **sobrecosto** en función PV podría haberse ejecutado **16 módulos de vivienda adicionales**, asimismo el **sobrecosto real** final fue de S/ **201,831.70**, culminando **08 días** antes de la fecha final.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ambriz Avelar, R. (2008). *La gestión del valor ganado y su aplicación: Managing earned value and its application. Paper presented at PMI® Global Congress 2008—Latin America, São Paulo, Brazil*. Newtown Square, PA: Project Management Institute. <https://www.pmi.org/learning/library/earned-value-management-best-practices-7045>

Association for Project Management (2008). *Earned Value Management APM Guidelines* (versión 1.0).

AXELOS GLOBAL BEST PRACTICE (2017). *Éxito en la Gestión de Proyectos con PRINCE2 TM. (6ª ed.)*. The Stationery Office.

- Culquichicón Valentín, K.B. e Izquierdo Bendejú, R. (2016). *Mejora en la aplicación del EVM como sistema de control de costos de proyectos de construcción*. Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima, Perú.
- Daniel Piorun (enero 2003). ¿Por qué fracasan los proyectos? [10 de marzo de 2020], Recuperado de: https://degerencia.com/articulo/por_que_fracasan_los_proyectos/
- Emilio Sanz. (marzo, 2018). *Las fases de la ejecución de un proyecto*. [10 de octubre de 2019], de Consultores Documentales. Recuperado de: <http://sorprendemos.com/consultoresdocumentales/?p=347>
- Gabriele, G. Y Navarro, D. (2015). *Control de Obra del Proyecto Multifamiliar Los Fresnos a través de la Gestión del Valor Ganado (EVM)*. Facultad de Ingeniería, Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú.
- GEIA Estándar (2007). *Sistema de Gestión de Valor Ganado EIA-748-B*. (2ª ed.)
- GEIA Estándar (2014). *Sistema de Gestión de Valor Ganado EIA-748-C*. (3ª ed.)
- González Ortega, H. (2016). *Estudio Comparativo de Alternativas al Método del Valor Ganado. Ejemplos de Aplicación*, Trabajo Fin de Máster, Máster Interuniversitario en Dirección de Proyectos, Departamento de Explotación y Prospección de Minas, Universidad de Oviedo, España.
- Hanvey, C. L. (2007), *Design Documents and Design - Related Claims*, Interface Consulting. <https://www.interface-consulting.com/construction-claims-articles/design-documents-and-design-related-claims/>
- IPMA ICB PERÚ (2018). *Bases para la Competencia Individual en Dirección de Proyectos, Programas y Carteras de Proyectos* (versión 4.0).
- Krystyna Araszkievicz y Magdalena Bochenek. (2019). *Control de proyectos de construcción utilizando el Método del Valor Ganado - estudio de caso*, 1-10. <https://doi.org/10.1515/eng-2019-0020>
- Morán Martín, L.V. (2017). *Aplicación del Método del Valor Ganado en Proyectos de Obra Pública*. Departamento de Explotación y Prospección de Minas, Máster Interuniversitario en Dirección de Proyectos, Universidad de Oviedo, España.
- Munguía J. (2017) *Control de proyectos aplicando el análisis de valor ganado en proyectos de construcción*. Facultad de Ingeniería Industrial, Universi-

- dad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Norma ISO 21500, Recuperado de [:http://iso-21500.es/content/%C2%BFqu%C3%A9-es-un-proyecto](http://iso-21500.es/content/%C2%BFqu%C3%A9-es-un-proyecto)
- Project Management Institute. (2017). *La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK)*. (6ª ed.).
- Olarte, K., Sotomayor, H., y Valdivia, C. (2014). *Propuesta de mejora del control de costos aplicando el Método del Valor Ganado en un proyecto de infraestructura. Programa de Maestría en Gerencia de la Construcción*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Cusco, Perú.
- Quentin W. Felming y Joel M. Koppelman (2010). *Valor Ganado, Dirección de Proyectos*. (4ª ed.). Project Management Institute.
- Rojas, G. (2016). *Método Valor Ganado (EVM) para la Gestión de Proyectos, aplicados a los contratos de construcción*. Facultad de Contabilidad, Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, Perú.
- Taipe Coronado, P.O. (2017). *Aplicación de los lineamientos del PMBOK en la construcción de la I. E. P. N° 54213, Cascabamba - Apurímac*, Universidad César Vallejo, Lima, Perú.