El saldo presupuestal no es un pronóstico: estimación del costo por completar (ETC) en obras de edificación

The budget balance is not a forecast: estimating cost to complete (ETC) in building construction

Junior Jimmy Eslava Tito Condemaita Bachiller en Ingeniería Civil · CIVINNOVA S.A.C.

12 min de lectura

Resumen

En el control de costos de obra es frecuente que el monto pendiente por gastar se calcule como la diferencia entre el presupuesto aprobado y el costo real acumulado. Este artículo demuestra que dicha diferencia —el saldo presupuestal— no constituye una estimación del costo por completar (ETC) y que su uso como pronóstico subestima de forma sistemática el costo final cuando la obra presenta desviaciones. A partir de los métodos de estimación a la conclusión establecidos por el Project Management Institute, se muestra que todas las fórmulas reconocidas parten del trabajo pendiente (BAC − EV) y no del dinero pendiente (BAC − AC). Se desarrolla un caso de aplicación con cifras ilustrativas en el que el saldo presupuestal indica S/ 60,000 pendientes, mientras que el método más optimista de la guía arroja S/ 72,000 y el más conservador, S/ 112,500. Se analiza además el caso de un sistema de control que aplica esa resta de forma automática: un sistema de control que, ante la ausencia de un ETC declarado, lo reemplaza por el saldo, presentando como pronóstico lo que en realidad es una resta contable. Se concluye que el ETC debe estimarse de abajo hacia arriba cuando la estimación original ha dejado de ser válida, que las fórmulas deben usarse como rango de contraste y no como sustituto, y que un sistema de información debe distinguir explícitamente entre un ETC igual a cero y un ETC no declarado.

Palabras clave: valor ganado; estimación a la conclusión; costo por completar; control de costos; edificación.

Abstract

In construction cost control, the amount still to be spent is often calculated as the difference between the approved budget and the

actual cost to date. This paper demonstrates that this difference —the budget balance— is not an estimate to complete (ETC) and that using it as a forecast systematically underestimates final cost whenever the project deviates from plan. Based on the estimate-at-completion methods established by the Project Management Institute, it shows that all recognised formulas start from remaining work (BAC − EV) rather than remaining money (BAC − AC). An application case with illustrative figures is developed in which the budget balance suggests S/ 60,000 remaining, whereas the most optimistic method yields S/ 72,000 and the most conservative S/ 112,500. The case of a control system that applies this subtraction automatically is also analysed: a control system that, when no ETC has been declared, silently substitutes the budget balance, presenting an accounting subtraction as a forecast. The paper concludes that ETC should be estimated bottom-up when the original estimate is no longer valid, that formulas should serve as a cross-check range rather than a substitute, and that information systems must explicitly distinguish between an ETC of zero and an undeclared ETC.

Keywords: earned value; estimate at completion; estimate to complete; cost control; building construction.

1. Introducción

La pregunta más frecuente de una gerencia sobre una obra en curso no es cuánto se ha gastado, sino cuánto falta gastar. La primera respuesta es un dato contable; la segunda, un pronóstico. Confundirlas es uno de los errores más extendidos en el

control de costos de edificación, y tiene una particularidad que lo hace peligroso: produce cifras tranquilizadoras precisamente cuando la obra va peor.

En la práctica, la respuesta habitual se construye restando el costo real acumulado del presupuesto aprobado. Si el presupuesto es de S/ 100 y se han gastado S/ 80, "faltan S/ 20". El razonamiento parece impecable y es correcto en un único escenario: aquel en que la obra ha avanzado exactamente en la proporción de lo gastado y seguirá costando lo que se previó. En cualquier otro escenario, la resta describe cuánto dinero queda disponible, no cuánto costará terminar.

El propósito de este artículo es triple: (a) establecer con precisión la diferencia conceptual entre saldo presupuestal y costo por completar; (b) mostrar, con un caso de aplicación, la magnitud del error que introduce su confusión; y (c) documentar un falso positivo que surge cuando un sistema de información aplica la regla de manera mecánica, así como la corrección adoptada.

2. Marco conceptual

2.1 Magnitudes básicas del valor ganado

La gestión del valor ganado integra alcance, cronograma y costo en una misma unidad monetaria (Project Management Institute [PMI], 2019). Sus magnitudes fundamentales, medidas a una fecha de corte, son:

Sigla	Nombre en inglés	Nombre en español	Pregunta que responde
PV	Planned Value	Valor planificado	¿Cuánto trabajo debía estar hecho, valorizado según la línea base?
EV	Earned Value	Valor ganado	¿Cuánto trabajo está realmente hecho, valorizado según la línea base?
AC	Actual Cost	Costo real	¿Cuánto costó realmente el trabajo hecho?
BAC	Budget at Completion	Presupuesto a la conclusión	¿Cuánto se presupuestó para toda la obra?

A partir de ellas se definen los índices de desempeño:

```
CPI = EV ÷ AC        (índice de desempeño del costo)
SPI = EV ÷ PV        (índice de desempeño del cronograma)
```

2.2 Costo por completar y estimación a la conclusión

El costo por completar (ETC, *Estimate to Complete*) es el costo esperado para terminar todo el trabajo restante. La estimación a la conclusión (EAC, *Estimate at Completion*) es el costo total esperado:

```
EAC = AC + ETC
VAC = BAC − EAC      (variación a la conclusión)
```

La guía del PMI reconoce cuatro formas de obtener el EAC (PMI, 2017, sección 7.4.2.2):

Supuesto	Fórmula del ETC	Cuándo aplica
Estimación ascendente (*bottom-up*)	ETC = nueva estimación del trabajo restante	La estimación original ya no es válida
Variación atípica	ETC = BAC − EV	La desviación pasada no se repetirá
Variación típica	ETC = (BAC − EV) ÷ CPI	El desempeño de costo se mantendrá
Costo y plazo combinados	ETC = (BAC − EV) ÷ (CPI × SPI)	El atraso también presiona el costo

2.3 El elemento común que se suele pasar por alto

Las tres fórmulas paramétricas comparten un mismo punto de partida: **BAC − EV**, el valor presupuestado del *trabajo* que falta ejecutar. Ninguna parte de **BAC − AC**, que es el *dinero* que falta gastar. La diferencia no es de notación: la primera expresión mide trabajo pendiente y la segunda, presupuesto remanente. Solo coinciden cuando EV = AC, es decir, cuando CPI = 1.00.

El índice de desempeño para completar (TCPI) hace explícita esta tensión, porque relaciona precisamente ambas cantidades:

```
TCPI = (BAC − EV) ÷ (BAC − AC)
```

Un TCPI de 1.20 significa que, para terminar dentro del presupuesto, cada sol que quede por gastar deberá producir S/ 1.20 de trabajo presupuestado. Es una exigencia, no un pronóstico.

3. Descripción del caso

3.1 Contexto

El caso corresponde a un paquete de trabajos de edificación ejecutado por administración directa en Lima Metropolitana, con control semanal de avance físico, tareo diario de horas-hombre y registro de comprobantes de compra. Las cifras que se presentan son **ilustrativas**: preservan la estructura del problema observado y la lógica de las decisiones, pero no los montos reales, que son confidenciales.

3.2 Situación al corte

Magnitud	Valor
Presupuesto a la conclusión (BAC)	S/ 120,000
Valor planificado al corte (PV)	S/ 60,000
Valor ganado al corte (EV)	S/ 48,000
Costo real al corte (AC)	S/ 60,000
CPI = EV ÷ AC	0.80
SPI = EV ÷ PV	0.80

La obra ha gastado exactamente lo que debía haber *avanzado* a la fecha (AC = PV), pero ha avanzado solo el 80 % de eso. La lectura contable superficial —"vamos en lo presupuestado a la fecha"— es literalmente cierta y operativamente falsa.

4. Resultados

4.1 Comparación de estimaciones

Método	ETC (S/)	EAC (S/)	VAC (S/)
Saldo presupuestal (BAC − AC)	60,000	120,000	0
Variación atípica (BAC − EV)	72,000	132,000	−12,000
Variación típica ((BAC − EV) ÷ CPI)	90,000	150,000	−30,000
Costo y plazo ((BAC − EV) ÷ (CPI × SPI))	112,500	172,500	−52,500

El saldo presupuestal no solo es el valor más bajo: es el único que no figura en el estándar y el único que arroja una variación a la conclusión de cero. Presenta una obra en presupuesto cuando incluso el escenario más favorable reconocido por la guía —suponer que la desviación pasada no se repetirá— anticipa un sobrecosto de S/ 12,000.

El TCPI del caso es:

```
TCPI = (120,000 − 48,000) ÷ (120,000 − 60,000) = 72,000 ÷ 60,000
```

Para terminar con el saldo disponible, la obra tendría que pasar de producir S/ 0.80 por sol gastado a producir S/ 1.20: una mejora del 50 % sostenida hasta el final. La literatura sobre estabilidad del índice indica que, superado un avance temprano, el CPI acumulado rara vez mejora de forma sustancial (Christensen & Heise, 1993).

4.2 El caso de la estimación original inválida

Considérese ahora que, al revisar el trabajo pendiente, el residente identifica que dos partidas requerirán recursos no previstos: traslados adicionales a un frente alejado y dos jornales más de conexión de instalaciones. La estimación ascendente del trabajo restante arroja S/ 95,000.

Método	ETC (S/)	EAC (S/)
Estimación ascendente	95,000	155,000
Rango paramétrico de contraste	72,000 – 112,500	132,000 – 172,500

La estimación ascendente cae dentro del rango de las fórmulas, lo que la respalda como razonable. Si hubiera caído fuera, la discrepancia sería en sí misma una señal que exige explicación: o la estimación omite algo, o el desempeño pasado no representa el trabajo que falta.

La guía privilegia la estimación ascendente cuando la original ya no es válida, y no por casualidad: es la única que incorpora conocimiento nuevo sobre el trabajo restante. Las fórmulas extrapolan el pasado; la estimación ascendente mira el futuro.

5. Discusión: cuando el sistema rellena el ETC con el saldo

5.1 La regla mecánica

El error del saldo presupuestal no suele cometerse por desconocimiento de las fórmulas, sino por automatización. En el caso estudiado, el sistema de control permitía declarar un ETC por partida. Cuando el campo quedaba vacío, el sistema lo completaba con el saldo de la partida (BAC − AC) para no mostrar totales incompletos. La regla parecía prudente: evitaba celdas vacías y producía siempre un EAC.

El efecto fue el contrario. Toda partida sin ETC declarado aparecía con un pronóstico que coincidía exactamente con su presupuesto y con variación a la conclusión nula. El total de la obra mezclaba partidas genuinamente estimadas con partidas "rellenadas", y el resultado era un EAC más optimista que cualquiera de los métodos del estándar. El sistema no mostraba un vacío: mostraba un número plausible, y un número plausible no se audita.

5.2 Cero no es lo mismo que no declarado

Durante la revisión apareció un segundo problema, más sutil. Un usuario que borraba un ETC previamente declarado esperaba que la partida quedara "sin estimación". El sistema, en cambio, interpretaba el campo vacío como cero y, acto seguido, aplicaba el relleno con el saldo. Dos estados conceptualmente opuestos —"ya no falta gastar nada" y "todavía no se sabe cuánto falta"— terminaban produciendo la misma cifra.

Esta es la forma general del falso positivo en control de obra: **la ausencia de un dato se transforma en un valor que parece dato**. La fórmula estaba bien aplicada; lo que fallaba era la decisión de aplicarla sobre una entrada que no existía.

5.3 Lo que el estándar no resuelve

Seguir el estándar no evita el problema, porque el estándar define cómo calcular un ETC, pero no qué hacer cuando no se tiene uno. Un sistema puede cumplir formalmente con todas las fórmulas de la guía y, aun así, presentar un pronóstico falso si completa los vacíos con supuestos no declarados. El cumplimiento de la fórmula no garantiza la validez del resultado; la garantiza la integridad de las entradas.

Hay además un sesgo de lectura que agrava el efecto. Un indicador desfavorable se investiga; uno neutro o favorable se acepta y se pasa al siguiente punto de la reunión. El relleno con el saldo produce, por construcción, una variación nula: el valor que menos preguntas genera.

5.4 Corrección adoptada

La corrección tuvo tres componentes. Primero, se eliminó el relleno: una partida sin ETC declarado queda sin EAC. Segundo, borrar el ETC devuelve la partida al estado "no declarado", distinto del valor cero. Tercero, todo total que incluye partidas no declaradas se marca como incompleto y detalla cuántas partidas faltan, y junto a cada partida se muestra el rango paramétrico entre BAC − EV y (BAC − EV) ÷ CPI como referencia para quien debe estimar.

6. Conclusiones

1. El saldo presupuestal (BAC − AC) no es un método de estimación del costo por completar. Solo coincide con uno cuando el CPI es exactamente 1.00; en cualquier otro caso con sobrecosto, subestima el costo final.

2. Todas las fórmulas paramétricas reconocidas por el PMI parten del trabajo pendiente valorizado (BAC − EV). Esta distinción debe enseñarse antes que las fórmulas mismas.
3. Cuando la estimación original ha dejado de ser válida, el ETC debe construirse de abajo hacia arriba sobre el trabajo restante. Las fórmulas cumplen entonces una función de contraste: delimitan un rango razonable y alertan cuando la estimación ascendente cae fuera de él.
4. Un sistema de información no debe completar un ETC ausente con ningún valor por defecto. Debe distinguir tres estados —declarado, declarado igual a cero y no declarado— y marcar como incompleto todo total que incluya partidas en el tercer estado.
5. El falso positivo más costoso en control de costos no es un cálculo mal hecho, sino un cálculo correcto aplicado sobre un dato que no existe.

7. Recomendaciones para la práctica

- Reportar siempre el EAC acompañado de su método. Un EAC sin método no es interpretable.
- Presentar, junto a la estimación ascendente, el rango paramétrico entre (BAC − EV) y (BAC − EV) ÷ CPI.
- Eliminar de hojas de cálculo y sistemas cualquier regla que rellene el ETC con el saldo.
- Tratar el borrado de un ETC como retorno al estado "no declarado", nunca como escritura de cero.

- Calcular y mostrar el TCPI: cuando supera 1.10, la meta de terminar dentro del presupuesto debe considerarse no creíble salvo justificación explícita.

Limitaciones

El caso se basa en cifras ilustrativas que reproducen la estructura de un problema observado, no en una muestra estadística. Las conclusiones sobre la estabilidad del CPI se apoyan en literatura desarrollada principalmente en proyectos de gran escala; su extrapolación a obras de edificación de plazo corto requiere validación empírica adicional.

Nota sobre los datos

Las cifras de este artículo son ilustrativas. Preservan la estructura y las proporciones del problema observado en una obra real, pero no sus montos, que

son confidenciales. No identifican a ningún cliente, empleador ni proyecto.

Declaración de intereses

El autor participa en el desarrollo de un sistema de control de obra de uso propio, cuyas reglas de cálculo se discuten en este artículo. No existe financiamiento externo.

Referencias

Christensen, D. S. (1993). Determining an accurate estimate at completion. *National Contract Management Journal, 25*(1), 17–25.

Christensen, D. S., & Heise, S. R. (1993). Cost performance index stability. *National Contract Management Journal, 25*(1), 7–15.

Kim, E., Wells, W. G., & Duffey, M. R. (2003). A model for effective implementation of Earned Value Management methodology. *International Journal of Project Management, 21*(5), 375–382.

Project Management Institute. (2017). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide)* (6th ed.). Project Management Institute.

Project Management Institute. (2019). *The standard for earned value management*. Project Management Institute.

SAE International. (2019). *Earned value management systems* (EIA-748-D). SAE International.

Sobre el autor

Junior Jimmy Eslava Tito Condemaita. Bachiller en Ingeniería Civil. CIVINNOVA S.A.C., Lima, Perú. Correspondencia: contacto@civinnova.com.

Volver a todas las publicaciones