

## PROYECCIÓN DEL COSTO AL FINAL DE OBRA

Es de suma importancia que toda empresa constructora, pueda estimar o predecir el costo al cual se llegará al final de la obra, en base a los rendimientos obtenidos hasta un determinado mes de la ejecución de la obra.

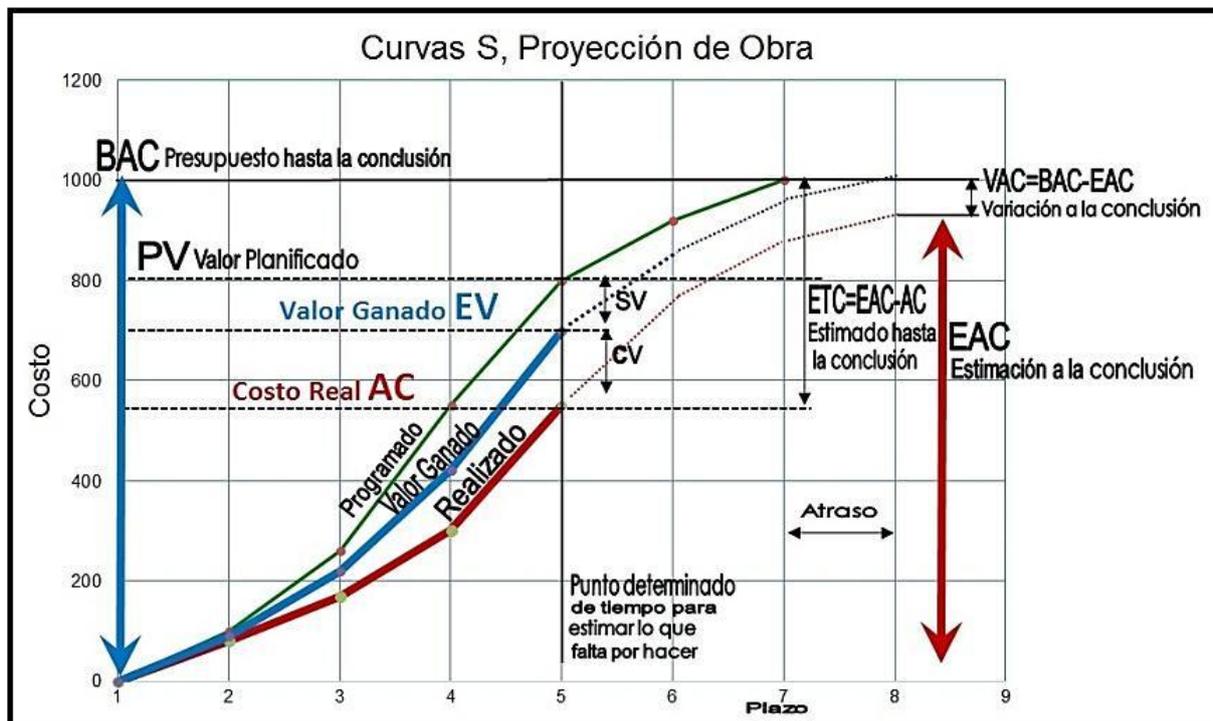
Desde el presupuesto inicial de la obra, se sabe el costo total del proyecto que es el **BAC** (Presupuesto hasta la conclusión), y lo que se desea, es estimar el costo al final del proyecto denominado **EAC** (Estimación a la conclusión).

La metodología para este fin, se basa en la comparación de 3 curvas:

La **Curva S Programada** que se obtiene del cronograma previsto para la obra en base al presupuesto contractual.

La **Curva S de Valor ganado** que se obtiene de las valorizaciones que controlan el avance físico de la obra.

La **Curva S Realizada** que es la curva de lo realmente gastado en obra.



La **curva S programada**, es el punto de partida de la obra, es aquella que responde a una planificación para el desarrollo de la obra. Esta curva es conocida como, el (valor planificado) **PV** o (Costo presupuestado del trabajo programado) BCWS.

La **curva S de valor ganado**, se obtiene al considerar los avances físicos reales referidos a la programación base. Esta curva es obtenida en las valorizaciones mensuales, conocida también como (valor ganado) **EV** o BCWP.

En la medida que se vaya ejecutando la obra se irá obteniendo la curva que representa el gasto económico real en la obra, que es la **curva S realizada**, conocida como, (costo real) **AC** o ACWP.

Cuando los avances valorizados en un determinado momento de la obra (en este caso 5to mes), coinciden con los costos programados, el valor ganado **EV** coincidirá con el monto programado **PV**, por lo tanto el proyecto se está ejecutando de acuerdo a lo programado.

Es de tener en cuenta que cuando se termine el proyecto, el monto total de la sumatoria de los avances ejecutados de las valorizaciones que es el valor **EV** (valor Ganado), deberá ser el costo total de proyecto ejecutado **BAC**, por lo tanto el costo total del valor ganado será igual al costo programado.

La fecha de término de la obra, que viene a ser el final de la Curva S **EV** (valor ganado), respecto a Curva S **PV** (programada), indicará si el proyecto ha terminado en adelanto o en atraso.

Por otro lado la comparación de la Curva S **AC** (gasto realizado o costo real), respecto a la Curva S **PV** (programada), indicará si hay una ganancia, o un sobre costo al final de la obra.

En función a los valores mensuales **EV** (Valor Ganado), **AC** (Costo real) y **PV** (valor planificado), se obtienen 2 índices muy importantes, que toda empresa debe considerar en el control de la obra, estos son los **índices de rendimiento** que reflejan el rendimiento del costo **CPI** y el rendimiento del plazo o del cronograma **SPI**.

Índice de rendimiento de costo **CPI** =  $EV/AC$ , que indica:

$CPI < 1$ , El costo está por encima de lo previsto (pérdida económica)

$CPI = 1$ , El costo, está de acuerdo a lo planificado

$CPI > 1$ , El costo es menor que lo previsto (ganancia económica)

Índice de rendimiento de plazo **SPI** =  $EV/PV$ , que indica:

$SPI < 1$ , Se ha invertido más tiempo que lo previsto (retraso)

$SPI = 1$ , La actividad de ha desarrollado de acuerdo a lo planificado

$SPI > 1$ , Se ha invertido menos tiempo que lo previsto (adelanto)

Por lo tanto, empleando esta metodología se podrá llevar un seguimiento mensual de toda la obra, o de cada una de las fases de control, pudiéndose establecer las correcciones necesarias para continuar con la obra de acuerdo a lo planificado.

Si estamos ejecutando una obra, que tiene un plazo programado de 7 meses, y nos encontramos en el 5to mes, existen 4 formas para determinar o predecir, cuál será el costo al final de la obra.

### PRIMERA FORMA

Es empleada cuando se estima que en el futuro, no habrá variaciones significativas del ritmo de la obra, por lo que el **EAC** (Estimación a la conclusión), será igual al **AC** (Costo real) más el **BAC** (presupuesto hasta la conclusión) menos el **EV** (Valor ganado).

$$EAC = AC + (BAC - EV)$$

Aquí no existe mucha diferencia, entre el valor ganado **EV**, y el costo real de la obra **AC**, esto es:  $CPI = EV / AC \approx 1$

### SEGUNDA FORMA

Es similar a la primera forma, la cual incluye el índice de rendimiento de costo **CPI**, por lo que esta forma considera que las variaciones de costos se reflejarán en el comportamiento del ritmo de la obra.

$$EAC = AC + (BAC - EV) / CPI$$

Se asume que estas variaciones de costo se mantendrán en el futuro, hasta el término de la ejecución de la obra.

### TERCERA FORMA

Esta tercera forma considera el índice de rendimiento de costo **CPI**, y el índice de rendimiento de plazo **SPI**.

$$EAC = AC + (BAC - EV) / CPI \times SPI$$

Esta forma refleja el comportamiento a nivel de costo y cronograma y se estima que este comportamiento se seguirá manteniendo en el futuro.

## CUARTA FORMA

Esta es la forma más empleada, y se obtiene en función a las curvas S, de acuerdo a lo avanzado a la fecha, donde es posible efectuar una proyección del costo total al final de la obra, asumiendo que la obra se seguirá ejecutando con el ritmo actual.

Se sabe que al término el proyecto, los avances físicos ejecutados que es la curva **EV** (valor ganado), serán iguales a los avances programados que es la curva **PV** (valor planificado), por lo tanto el costo del valor ganado será igual al costo programado. A este costo se le denomina **BAC** (Presupuesto hasta la conclusión o valor ganado al término de la obra), y lo que se desea, es estimar el costo al final del proyecto denominado **EAC** (Estimación a la conclusión o costo realizado proyectado).

Supongamos que estamos en el 5to mes de ejecución de la obra, y se conoce cómo se ha estado ejecutando la obra en cuanto a costos y tiempos.

Lo que se desea, es saber lo que está por venir, esto es, cuál será el costo al final de la obra, si mantenemos los rendimientos y el ritmo actual, por lo tanto se desea determinar el **EAC** (Estimación a la conclusión o costo realizado proyectado), para lo cual se aplicará una simple regla de tres.

Mediante las valorizaciones, se tiene el **EV** (Valor ganado) hasta el 5to mes, y se sabe que a la culminación de la obra las valorizaciones deberán tener relación directa con el **BAC** (Presupuesto hasta la conclusión o Valor Ganado al término de la obra). Por otro lado conocemos lo gastado realmente en la obra que es el **AC** (Costo real), el cual tendrá relación directa al costo proyectado que deseamos conocer o estimar al final de la obra **EAC** (Estimación a la Conclusión o Costo Realizado Proyectado).

Por lo tanto aplicando la regla de tres tenemos, que el **EV** (Valor Ganado) es al **BAC** (Presupuesto a la Conclusión o Valor Ganado al término de la obra), como el **AC** (Gasto realizado) es al **EAC** (Estimación a la Conclusión o Costo realizado Proyectado)

$$\frac{\text{EV}}{\text{Valor Ganado}} = \frac{\text{AC}}{\text{Gasto realizado}}$$

$$\frac{\text{BAC}}{\text{Valor ganado al término de la obra}} = \frac{\text{EAC}}{\text{Costo realizado proyectado}}$$

Donde el **EAC** (Costo Realizado Proyectado), será:

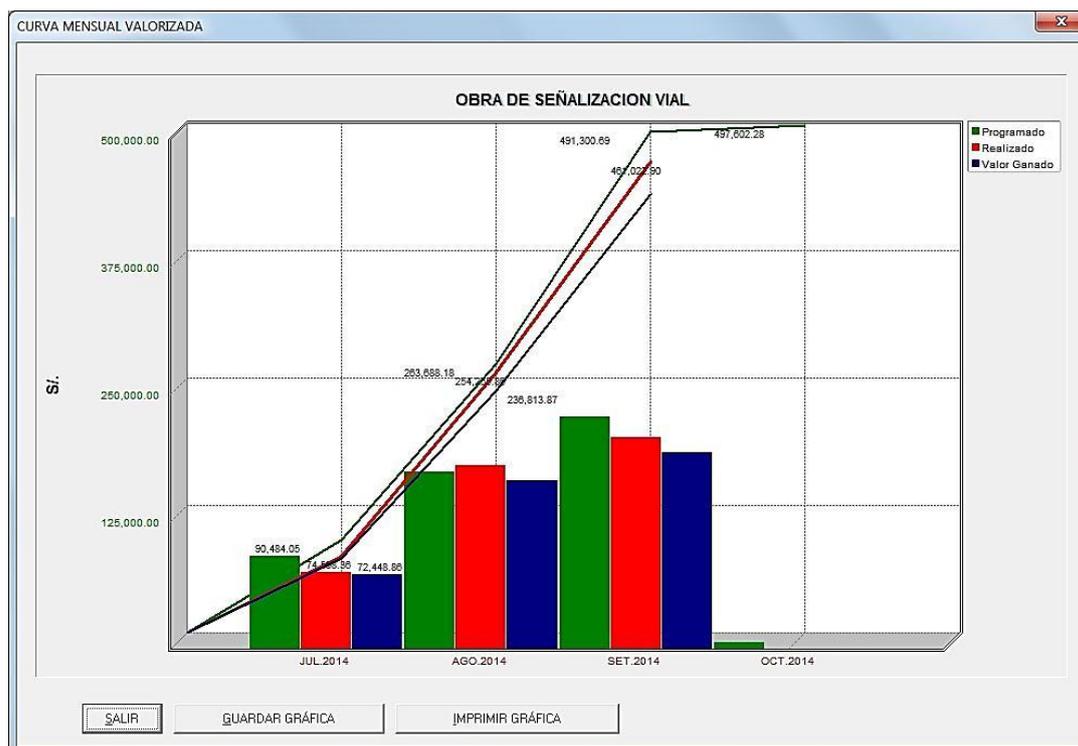
$$\text{EAC} = \frac{\text{Gasto Realizado} \times \text{BAC}}{\text{Valor Ganado}} = \frac{\text{AC} \times \text{BAC}}{\text{EV}}$$

Esta es la metodología que emplea **ConstrucSoft Valor Ganado**, para el control de sus obras, obteniendo los índices de rendimiento de costo y de plazo, mes a mes, los que servirán como indicadores para efectuar las correcciones necesarias y continuar la obra de acuerdo a lo planificado.

Como ejemplo, en el siguiente cuadro, tenemos el costo total de una obra de señalización vial, la cual tiene un presupuesto a costo directo de S/ 497,602.28, con un avance hasta la 3ra valorización de 86.26 %.

VALORIZACIÓN			GASTO REALIZADO - COSTO DIRECTO				COSTOS TOTALES			TOTAL ACUMULADO			ÍNDICES	
Nro.	MES	AVANCE (%)	Material S/.	Mano de Obra S/.	Equipo S/.	Contratos S/.	Programado S/.	Valor Ganado S/.	Realizado S/.	Programado PV S/.	Valor Ganado EV S/.	Realizado AC S/.	CPI Costo	SPI Plazo
1	JUL.14	14.56	17,762.00	26,236.36	6,000.00	24,600.00	90,484.05	72,448.86	74,598.36	90,484.05	72,448.86	74,598.36	0.97	0.80
2	AGO.14	47.59	34,395.90	74,701.60	40,560.00	30,000.00	173,204.13	164,365.01	179,657.50	263,688.18	236,813.87	254,255.86	0.93	0.90
3	SET.14	86.26	4,755.00	103,362.04	21,300.00	77,350.00	227,612.51	192,405.19	206,767.04	491,300.69	429,219.06	461,022.90	0.93	0.87
4	OCT.14	86.26					6,301.59			497,602.28	429,219.06	461,022.90	0.93	0.86
			56,912.90	204,300.00	67,860.00	131,950.00								

**ConstrucSoft Valor Ganado**, obtiene las curvas S, las que muestran a simple vista el ritmo de avance de la obra.



**ConstrucSoft Valor Ganado**, calcula las 4 formas de proyección del costo final de la obra, y en base a estos resultados las empresas constructoras podrán estimar el costo final de la obra, de acuerdo al ritmo de avance y el gasto realizado, que haya tenido la empresa durante la ejecución de la obra.

Este cuadro indica las 4 estimaciones del cálculo de la proyección del costo final de la obra hasta la 4ta valorización.

PROYECCIÓN DE OBRA		S/.
Presupuesto Total (BAC)	497,602.28	
Costo Realizado (AC)	74,598.36	
Valor Ganado (EV)	72,448.86	
FORMAS DE CÁLCULO		S/.
1. $EAC = AC + (BAC - EV)$	499,751.78	
2. $EAC = AC + (BAC - EV) / CPI$	512,900.85	
3. $EAC = AC + (BAC - EV) / CPI \times SPI$	622,476.48	
4. $EAC = AC \times BAC / EV$	512,365.74	

En función a la proyección de obra y las curvas de valor ganado, se debe tratar de identificar la problemática de la obra, en base a las siguientes formulaciones:

- Se está gastando más de lo previsto.
- Existe un retraso de obra a causa de rendimientos.
- No se está logrando una producción eficiente.
- Existió un error al planificar la obra.
- Que otras causas complican el avance de la obra.

En el presente caso la ejecución de la obra, ha tenido problemas en el plazo y en el costo, por lo que todas las formas de cálculo estiman un costo final de la obra, mayor al presupuestado.

Si se hubiese empleado un sistema que controle los avances y rendimientos, paralelamente a los resultados de los índices de eficiencia del plazo y del costo, se podría haber corregido el ritmo de avance de la obra, logrando un buen resultado en la ejecución de la obra.

Por ello recomendamos hacer de **ConstrucSoft Valor Ganado**, el mejor aliado de su empresa, y no permita que otras empresas hagan las obras por Usted.

Sugerimos visitar [www.construcsoft.com](http://www.construcsoft.com) donde encontrarán los **VIDEOS DE CONSTRUCSOFT**, en los cuales se han desarrollado temas referentes a análisis de precios unitarios, presupuestos, programación, valorización, faseo y control económico de obra.

Allí también podrán descargar el **Libro del Presupuesto Civil Valor Ganado**, como también el sistema **ConstrucSoft Gratis** que les permitirá presupuestar sus obras.

**Ing. Gilberto León Ruiz**  
Autor de los Sistemas ConstrucSoft

**www.construcsoft.com**  
**construcsoft@gmail.com**

Lima- Perú  
2022