

## Valor Ganado y Programación Ganada

*Esta nota técnica describe la utilización en Presto del Método del Valor Ganado, Earned Value Management, EVM, ampliado con el concepto de la Programación Ganada, Earned Schedule, ES.*

Los conceptos básicos pueden consultarse en la bibliografía al final del documento.

*Este documento considera el punto de vista del constructor que antes de iniciar la obra dispone de un coste estimado y una planificación y durante la ejecución va obteniendo unos costes reales y unos tiempos.*

**Presto Gestión del proyecto** contiene una implementación especial para el gestor del proyecto, donde no existe una aplicación directa de la definición original, ya que la obra ejecutada valorada al precio estimado, que es el de contrato, coincide con el coste real, que es la certificación.

*En la nota técnica "Valor ganado para el director de obra" se describen las diferencias con el sistema general.*

---

### Valor ganado

El método del valor ganado es un sistema formalizado para la gestión de proyectos que se puede aplicar con Presto a la ejecución de una obra de construcción, teniendo en cuenta las particularidades del sector.

El EVM, incluido en **Presto Facturación y control**, proporciona todos los resultados necesarios para conocer la situación en cada momento y tomar decisiones a partir de los mismos datos que ya están introducidos habitualmente en la obra, dando respuesta a dos preguntas fundamentales:

- Cuál es la desviación en el coste y, por tanto, qué estimación se puede hacer del coste final
- Qué parte de la obra está realizada y, por tanto, qué estimación se puede hacer del plazo final

Si se comparan directamente el importe planificado y el coste real no se obtiene esta información, ya que un coste menor al planificado puede indicar tanto un retraso como un ahorro en las compras, y viceversa.

### *BAC Budget At Conclusion*

Cote estimado inicialmente, que desde el punto de vista de la empresa constructora es la producción total esperada, cantidad total del objetivo valorada a coste estimado.

## PV Planned Value

Importe de la parte de la obra planificada hasta el momento, valorada al coste estimado.

## AC Actual Cost

Coste total hasta el momento.

## EV Earned Value

Parte de la obra realmente ejecutada, valorada al coste estimado inicialmente. A partir de las variables básicas se calculan el adelanto o retraso respecto a lo planificado y la desviación en coste.

## CPI Cost Performance Index

Desviación en coste, como proporción entre el valor ganado y coste real.

## SPI Schedule Performance Index

Desviación en plazo, como proporción entre el valor ganado y el importe planificado.

## Objetivo de coste BAC

El objetivo de coste BAC es generalmente el primer documento que se realiza, para luego elaborar la oferta al cliente o presupuesto de venta, y no varía durante la ejecución. La comparación entre estos dos presupuestos se ve en las ventanas de presupuesto, esquema "Objetivo de coste".

Código	NatC	Resumen	CanPres	CanObj	Ud	Pres	Obj	ImpPres	ImpObj	ImpObjPres
0		Producción y control de costes a partir de partidas	1	1		3.007.433,60	2.247.348,53	3.007.433,60	2.247.348,53	3.031.626,52
E01		ACTUACIONES PREVIAS	1	1		4.990,54	3.492,97	4.990,54	3.492,97	4.990,54
E01AE010		Entibación simple en zanjas con madera, h < 3 m	127,04	127,04	m2	13,70	9,59	1.740,45	1.218,31	1.740,45
E01AE070		Entibación simple en zapatas o pozos con madera, h < 3 m	203,64	203,64	m2	15,96	11,17	3.250,09	2.274,66	3.250,09
E02		ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	1	1		60.064,46	60.802,38	60.064,46	60.802,38	72.574,37
E03		RED DE SANEAMIENTO	1	1		6.497,77	6.197,14	6.497,77	6.197,14	8.837,77
E03ALA010		Arqueta a pie de bajante registrable de ladrillo, con tapa, de 38x38x50 cm	15,00	15,00	ud	111,94	78,36	1.679,10	1.175,40	1.679,10
E03OEP130		Colector de PVC compacto, teja, 4 kN/m2, D=160 mm	81,16	81,16	m	23,56	16,49	1.912,13	1.338,33	1.912,13
E03OEP140		Colector de PVC compacto, teja, 4 kN/m2, D=200 mm	32,46	32,46	m	31,50	22,05	1.022,49	715,74	1.022,49
E03DMP020		Membrana drenante de polietileno de alta densidad H-15+, vertical	322,06	722,06	m2	5,85	4,11	1.884,05	2.967,67	4.224,05
E04		CIMENTACIONES	1	1		80.458,60	66.186,84	80.458,60	66.186,84	80.458,60
E05		ESTRUCTURAS	1	1		562.291,22	398.818,54	562.291,22	398.818,54	570.391,22
E07		CERRAMIENTOS Y DIVISIONES	1	1		346.811,44	243.030,79	346.811,44	243.030,79	346.811,44
E08		REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS	1	1		213.039,13	149.074,52	213.039,13	149.074,52	213.039,13
E08PFA020		Enfoscado a buena vista con mortero CSIII-W1 en cámaras	1.725,30	1.725,30	m2	5,81	4,07	10.023,99	7.021,97	10.023,99
E08PEM010		Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco	17.218,28	17.218,28	m2	10,89	7,62	187.507,07	131.203,29	187.507,07
E08TAE010		Falso techo de placas de escayola lisa	797,74	797,74	m2	19,44	13,60	15.508,07	10.849,26	15.508,07
E09		CUBIERTAS	1	1		60.129,79	35.966,31	60.129,79	35.966,31	51.372,80
E10		AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACIÓN	1	1		113.572,80	79.494,78	113.572,80	79.494,78	113.572,80

## Presupuesto de venta y objetivo de coste

Las unidades de obra están marcadas con el icono de suministro, indicando que se subcontratan directamente como tales.

*El presupuesto utilizado, "Producción y control de costes a partir de partidas, se instala como ejemplo durante la instalación de Presto.*

## Planificación PV

La planificación económica se realiza asignando las cantidades previstas para la ejecución por fases o períodos de seguimiento, generalmente meses. Estas cantidades por fases pueden provenir de una planificación más detallada por diagrama de barras.

Las cantidades asignadas a cada fase se ven en las ventanas del presupuesto en los esquemas de "Planificación" y siguientes, eligiendo la columna "CanPlan" en la lista desplegable.

Código	NatC	Resumen	CanObj	Ud	ImpObj	ImpPlan	1: CanPlan	2: CanPlan	3: CanPlan	4: CanPlan	5: CanPlan
							31-Ene-17	28-Feb-17	31-Mar-17	30-Abr-17	31-May-17
1	0	Producción y control de costes a partir de partidas	1		2.247.348,53	762.646,54					
2	E01	ACTUACIONES PREVIAS	1		3.492,97	3.492,97					
3	E02	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	1		50.802,38	50.802,38					
4	E03	RED DE SANEAMIENTO	1		6.197,14	6.197,14					
5	E03ALA010	Arqueta a pie de bajante registrable de ladrillo, con tapa, de 38x38x5...	15,00	ud	1.175,40	1.175,40	15,00				
6	E03OEP130	Colector de PVC compacto, teja, 4 kN/m2, D=160 mm	81,16	m	1.338,33	1.338,33	81,16				
7	E03OEP140	Colector de PVC compacto, teja, 4 kN/m2, D=200 mm	32,46	m	715,74	715,74	32,46				
8	E03DMP020	Membrana drenante de polietileno de alta densidad H-15+, vertical	722,06	m2	2.967,67	2.967,67			722,06		
9	E04	CIMENTACIONES	1		56.186,84	56.186,84					
10	E05	ESTRUCTURAS	1		398.818,54	398.818,54					
11	E05AG010	Dintel de hueco de chapa galvanizada, 250x4 mm	366,57	m	5.645,18	5.645,18		366,57			
12	E05AW040	Angular de 60 mm en remate	108,00	m	1.805,76	1.805,76		108,00			
13	E05HFA020	Forjado de vigueta autorresistente 20+5 cm, 60 cm entre ejes	6.280,96	m2	237.169,05	237.169,05		1.227,04	1.895,22	1.895,22	1.263,48
14	E05HFS400	Formación de hueco en forjado con zuncho perimetral de atado	315,90	m2	13.267,80	13.267,80			99,90	81,00	108,00
15	E05HLA030	Hormigón armado HA-25/P/20, encofrado en losas inclinadas de ma...	11,66	m3	2.425,28	2.425,28			11,66		
16	E05HSA010	Hormigón armado HA-25/P/20I, en pilares, encofrado metálico, 80 kg...	205,11	m3	41.633,23	41.633,23		205,11			
17	E05HVA030	Jácenas de cuelgue con hormigón HA-25/P/20I, con encofrado de m...	228,02	m3	62.165,09	62.165,09		45,62	68,40	68,40	45,60
18	E05HVA075	Zunchos planos con hormigón HA-25/P/20I, con encofrado visto de ...	107,24	m3	34.707,15	34.707,15			10,85	9,72	86,67
19	E07	CERRAMIENTOS Y DIVISIONES	1		243.030,79	190.960,59					

*Cantidades previstas por meses.*

El importe planificado PV que corresponde a cada mes es la suma de las cantidades planificadas por su coste estimado.

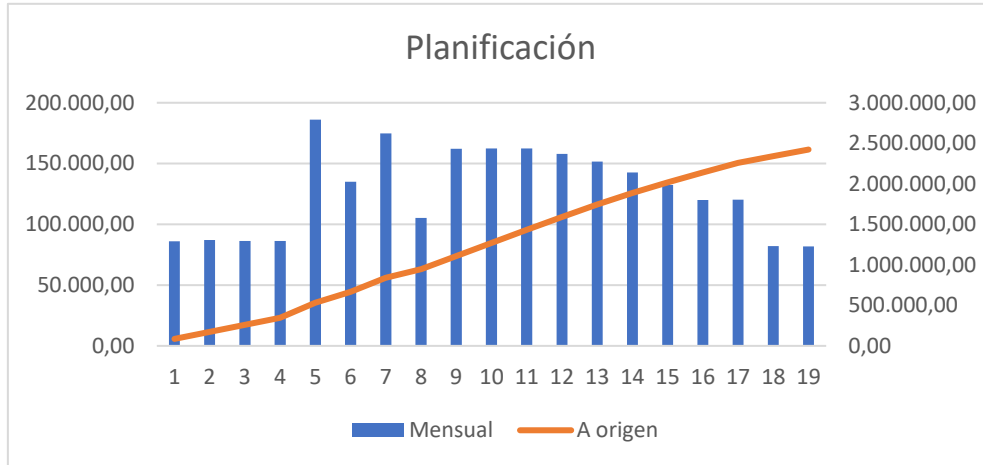
Se muestra en la ventana "Fechas", esquema "[Fases] Planificación", en los campos "Plan" y "OrgPlan".

Tag	FechaDMA	NatC	Plan	PlanPres	OrPlan	OrPlanPres
1	31-Ene-17	2	75.758,81	101.729,55	75.758,81	101.729,55
2	28-Feb-17	2	153.420,67	213.297,83	229.179,48	315.027,38
3	31-Mar-17	5	114.083,40	149.665,10	343.262,88	464.692,48
4	30-Abr-17	7	105.404,17	138.339,37	448.667,05	603.031,85
5	31-May-17	3	123.814,45	164.374,29	572.481,50	767.406,14
6	30-Jun-17	5	78.716,97	99.797,10	651.198,47	867.203,24
7	31-Jul-17	1	111.448,07	146.514,99	762.646,54	1.013.718,23
8	31-Ago-17	4	99.915,40	129.996,99	862.561,94	1.143.715,22
9	30-Sep-17	6	172.883,53	239.920,23	1.035.445,47	1.383.635,45
10	31-Oct-17	2	110.439,57	150.863,16	1.145.885,04	1.534.498,61
11	30-Nov-17	4	76.989,02	101.917,11	1.222.874,06	1.636.415,72
12	31-Dic-17	7	100.421,24	134.633,71	1.323.295,30	1.771.049,43

*Importe planificado*

La certificación actual, en rosa, indica que la obra se encuentra aproximadamente a la mitad de la ejecución.

Copiando a Excel las columnas del importe planificado mensual y a origen se puede obtener una gráfica del ritmo de gasto previsto durante la ejecución.



Gráfica de coste estimado por períodos y acumulado a origen.

## Producción y coste real AC

Iniciada la ejecución de la obra se introducen los valores de la producción "CanReal" de las unidades de obra.

*La certificación, que representa los ingresos reales, no se considera en el EVM porque está valorada a precio de venta y puede estar distorsionada respecto de la producción real.*

La cantidad producida se puede ver en el mismo esquema de planificación, añadiendo la variable "CanReal".

Código	NatC	Resumen	Ud	ImpPlan	1: CanPlan	1: CanReal	2: CanPlan	2: CanReal	3: CanPlan	3: CanReal
					31-Ene-17	31-Ene-17	28-Feb-17	28-Feb-17	31-Mar-17	31-Mar-17
1	0	Producción y control de costes a partir de partidas		762.646,54						
2	E01	ACTUACIONES PREVIAS		3.492,97						
3	E02	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO		50.802,38						
4	E03	RED DE SANEAMIENTO		6.197,14						
5	E03ALA010	Arqueta a pie de bajante registrable de ladrillo, con tapa, de 38x38x50 cm	ud	1.175,40	15,00	15,00				
6	E03OEP130	Colector de PVC compacto, teja, 4 kN/m2, D=160 mm	m	1.338,33	81,16	81,16				
7	E03OEP140	Colector de PVC compacto, teja, 4 kN/m2, D=200 mm	m	715,74	32,46	32,46				
8	E03DMP020	Membrana drenante de polietileno de alta densidad H-15+, vertical	m2	2.967,67					722,06	322,06
9	E04	CIMENTACIONES		56.186,84						
10	E04CM040	Hormigón de limpieza HM-20/P/20I, vertido manual	m3	1.852,92	34,55	34,55				
11	E04CA060	Hormigón armado HA-25/P/40IIa, en zapatas, vertido con grúa	m3	23.339,14	131,91	131,91	89,00	89,00		
12	E04SE020	Encachado de piedra caliza 40/80, e=20 cm	m2	3.887,40			660,00	660,00		
13	E04SA020	Solera de hormigón HA-25 armado con mallazo, e=15 cm	m2	7.926,60			660,00	660,00		
14	E04MA010	Hormigón armado HA-25/P/20I, en muro de 25 cm, 1 cara, vertido manual	m3	19.180,78			88,46	88,46		
15	E05	ESTRUCTURAS		398.818,54						
16	E05AG010	Dintel de hueco de chapa galvanizada, 250x4 mm	m	5.645,18			366,57	366,57		

## Cantidad producida por meses

En el ejemplo sólo algunos valores son distintos de la cantidad planificada, para facilitar las comparaciones.

## Coste real AC

En Presto el coste real de las compras o de las subcontratas se calcula siempre en base a documentos de entrega o facturas.

Documento	Info	Entidad	Resumen	Fecha	BaseEnt	BaseDest	BasePed	BaseFac
1	EN-12-P1234	A28747616	NORMETAL ALQUILERES, S.A.	22/01/2017	2.811,17	571,68	2.811,17	2.811,17
2	IB-0009654	A78892387	IBERHORMIGONES, S.A.	29/01/2017	14.620,13	14.620,13	14.620,13	14.620,13
3	JFK-668342	B09250887	HORMIGONES EXCAV. GERARDO LA CALLE, S.L.	29/01/2017	36.773,46	33.309,09	36.773,46	33.309,09
4	MAD-00567234	A78085339	URALITA SISTEMAS DE TUBERIAS, S.A.	29/01/2017	2.820,44	2.820,44	2.820,44	2.820,44
5	P2012-05	4001200	Mano de obra de la empresa	29/01/2017	4.400,00	4.400,00		

Código	NatC	Resumen	Cantidad	Ud	Precio	Importe	Nota	Destino
1	E02RV020	Refinado de vaciados, en terrenos duros, a mano	324,0000	m2	3,70	1.198,80		E02
2	E02RP020	Refinado de zanjas, pozos y bataches, en terrenos duros, a mano	888,3000	m2	3,90	3.464,37		
3	E02QB050	Excavación en bataches, en terrenos duros, a máquina	190,0000	m3	11,00	2.090,00		E02
4	E02PM030	Excavación en pozos en terrenos compactos, a máquina	253,7900	m3	11,00	2.791,69		E02
5	E02ES020	Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos duros, a mano	73,0500	m3	38,00	2.775,90		E02
6	E02CM030	Excavación en terrenos compactos a máquina	1.901,8000	m3	1,50	2.852,70		E02
7	E02TT040	Transporte de tierras al vertedero, d < 20 km, carga a máquina	1.800,0000	m3	12,00	21.600,00		E02

Ventana "Entregas" y ventana subordinada "Suministros".

El coste real AC se obtiene a partir de las cantidades producidas y sus costes unitarios.

## Valor ganado EV

Los datos anteriores permiten calcular el valor ganado, en base a información que ya está disponible en una obra.

El valor ganado, *Earned Value* o EV, es el producto de la cantidad real producida por el coste estimado inicialmente y se calcula en la variable "ImpRealObj". Representa lo que debería haber costado la obra realmente ejecutada si el coste hubiera sido el estimado al inicio. Comparado con el presupuesto de coste inicial, BAC, representa el avance de la obra.

- Al estar basado en la misma cantidad que el coste real, la comparación entre ambos indica la desviación pura en costes, dada por el indicador CPI, en la variable "EvmCpi".
- Puesto que el valor ganado utiliza el mismo coste unitario que el importe planificado, PV, en la variable "ImpPlan", cuando se comparan se obtiene un indicador del avance o retraso de la obra, independiente del coste.

Los resultados se ven en el esquema "EMV Valor ganado" de las ventanas del presupuesto.

Código	NatC	Resumen	ImpRealObj	ImpReal	EvmCpi	ImpPlan	EvmSpi	ImpObj	ImpObjReal	EvmEac	EvmEacCpi
0		Producción y control de costes a partir de partidas	704.358,42	781.119,18	0,9017	762.646,54	0,9236	2.247.348,53	2.322.364,81	2.324.109,29	2.492.263,87
E01		ACTUACIONES PREVIAS	3.492,97	3.383,40	1,0324	3.492,97	1,0000	3.492,97	3.383,40	3.383,40	3.383,40
E01AE010		Entibación simple en zanjas con madera, h < 3 m	1.218,31	1.143,36	1,0656	1.218,31	1,0000	1.218,31	1.143,36	1.143,36	1.143,36
E01AE070		Entibación simple en zapatas o pozos con madera, h < 3 m	2.274,66	2.240,04	1,0155	2.274,66	1,0000	2.274,66	2.240,04	2.240,04	2.240,04
E02		ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	54.263,51	56.946,34	0,9529	50.802,38	1,0681	50.802,38	52.966,35	53.485,21	53.314,09
E03		RED DE SANEAMIENTO	4.553,14	4.261,29	1,0685	6.197,14	0,7347	6.197,14	6.050,84	5.905,30	5.799,92
E04		CIMENTACIONES	56.186,84	51.594,13	1,0890	56.186,84	1,0000	56.186,84	51.594,13	51.594,13	51.594,13
E04CM040		Hormigón de limpieza HM-20/P/20I, vertido manual	1.852,92	1.692,95	1,0945	1.852,92	1,0000	1.852,92	1.692,95	1.692,95	1.692,95
E04CA060		Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, en zapatas, vertido con grúa	23.339,14	21.649,18	1,0781	23.339,14	1,0000	23.339,14	21.649,18	21.649,18	21.649,18
E04SE020		Encachado de piedra caliza 40/80, e=20 cm	3.887,40	3.960,00	0,9817	3.887,40	1,0000	3.887,40	3.960,00	3.960,00	3.960,00
E04SA020		Solera de hormigón HA-25 armado con mallazo, e=15 cm	7.926,60	6.600,00	1,2010	7.926,60	1,0000	7.926,60	6.600,00	6.600,00	6.600,00
E04MA010		Hormigón armado HA-25/P/20I, en muro de 25 cm, 1 cara, vertido manual	19.180,78	17.692,00	1,0842	19.180,78	1,0000	19.180,78	17.692,00	17.692,00	17.692,00
E05		ESTRUCTURAS	393.148,54	454.592,50	0,8648	398.818,54	0,9858	398.818,54	460.802,50	460.262,50	461.148,64
E07		CERRAMIENTOS Y DIVISIONES	190.960,58	208.582,08	0,9155	190.960,59	1,0000	243.030,79	261.158,11	260.652,29	265.457,23
E08		REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS	0	0	1,0000	0	1,0000	149.074,52	149.074,53	149.074,52	149.074,52
E08PFA020		Enfoscado a buena vista con mortero CSIII-W1 en cámaras	0	0	1,0000	0	1,0000	7.021,97	7.021,97	7.021,97	7.021,97
E08PEM010		Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco	0	0	1,0000	0	1,0000	131.203,29	131.203,29	131.203,29	131.203,29
E08TAE010		Falso techo de placas de escayola lisa	0	0	1,0000	0	1,0000	10.849,26	10.849,26	10.849,26	10.849,26
E09		CUBIERTAS	0	0	1,0000	870,24	1,0000	35.966,31	35.966,31	35.966,31	35.966,31

*Coefficientes y valores del EVM para la obra, capítulos y unidades de obra*

*Las variables del valor ganado figuran en mayúsculas en la tabla del apartado "Modelo económico y estructuras de precios" del manual de Presto.*

## Estimaciones del coste total EAC

El EVM contempla diferentes procedimientos numéricos para estimar el coste final de la obra EAC, que dependen exclusivamente de los datos conocidos hasta el momento:

- Considerando que las desviaciones pasadas son atípicas, el coste final es el coste actual más la diferencia entre el presupuesto inicial y el valor ganado, que representa la parte del presupuesto inicial que ya está ejecutada.
- Si se considera que las desviaciones del pasado se van a mantener en el futuro, la parte de la obra que queda por ejecutar se ajusta con el mismo coeficiente de la desviación en coste.
- También es posible ajustar este coste pendiente con el coeficiente de la desviación en plazo, si se supone que las desviaciones en plazo incrementan aún más las desviaciones en coste de la parte pendiente.

Presto propone también otra estimación del coste final esperado, "ObjReal", que se basa en las cantidades del objetivo valoradas al coste más reciente, sustituyendo el objetivo por el contratado y éste por el real, cuando se van disponiendo de datos.

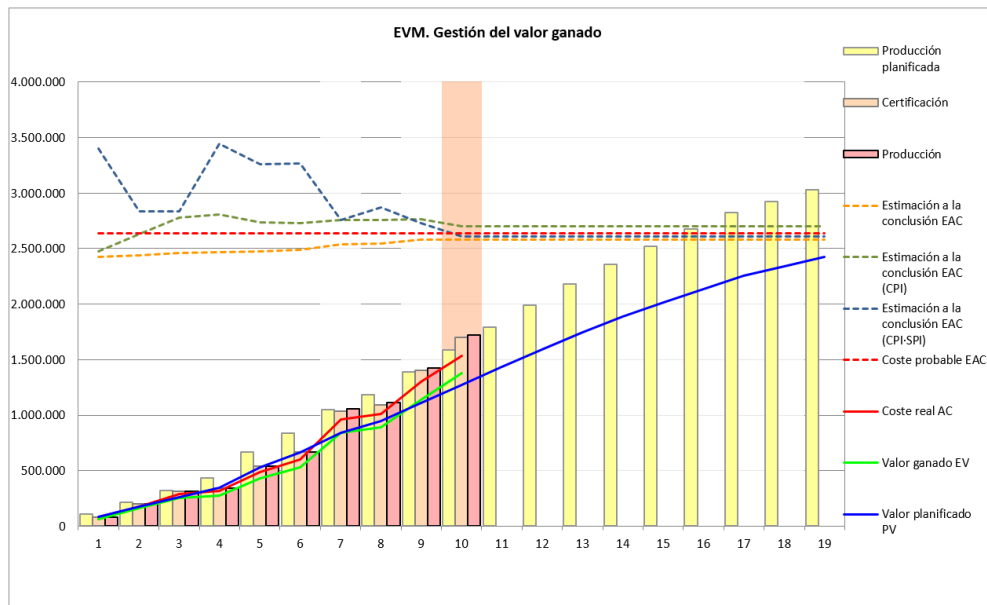
Otros resultados pueden obtenerse añadiendo campos de usuario predefinidos, como los indicadores CV y SV de variación del coste y plazo, respectivamente.

## Resultados en Excel

El informe "09 Análisis de costes: Gestión del Valor ganado" genera la hoja Excel que se muestra a continuación, con todas las variables del método.

EVM. Gestión del valor ganado															
Obra en ejecución con el Método del Valor Ganado															
Objetivo BAC		2.422.498													
Fase	Totales						Variación		Índice de desempeño		Estimaciones				
	Producción planificada	Certificación	Producción	Coste real AC	Valor ganado EV	Valor planificado PV	Del coste CV	Del cronograma SV	Del coste CP	Del cronograma SPI	EAC	EAC (CPI)	EAC (CPI-SPI)	Objetivo BAC	Coste probable EAC
1	107.668	77.793	77.793	63.589	62.209	86.089	-1.380	-23.880	0,9783	0,7226	2.423.878	2.476.237	3.402.386	2.422.498	2.639.318
2	216.606	200.086	200.086	173.816	160.015	173.224	-13.801	-13.209	0,9206	0,9237	2.436.299	2.631.436	2.834.306	2.422.498	2.639.318
3	324.466	317.261	317.261	291.258	253.737	259.504	-37.521	-5.767	0,8712	0,9778	2.460.019	2.780.723	2.837.304	2.422.498	2.639.318
4	432.326	344.226	344.226	318.758	275.307	345.784	-43.451	-70.477	0,8637	0,7962	2.465.949	2.804.836	3.441.259	2.422.498	2.639.318
5	665.362	539.501	539.501	486.539	431.228	531.863	-55.311	-100.635	0,8863	0,8108	2.477.809	2.733.218	3.257.521	2.422.498	2.639.318
6	834.185	666.157	666.157	599.621	532.450	666.848	-67.171	-134.398	0,8880	0,7985	2.489.669	2.728.108	3.265.367	2.422.498	2.639.318
7	1.052.904	1.032.145	1.053.925	959.695	842.450	841.634	-117.245	816	0,8778	1,0010	2.539.743	2.759.640	2.757.897	2.422.498	2.639.318
8	1.184.666	1.091.888	1.113.668	1.012.876	890.127	946.996	-122.749	-56.869	0,8788	0,9399	2.545.247	2.756.562	2.867.965	2.422.498	2.639.318
9	1.387.369	1.404.389	1.426.169	1.302.233	1.140.182	1.109.242	-162.051	30.940	0,8756	1,0279	2.584.549	2.766.801	2.727.059	2.422.498	2.639.318
10	1.590.187	1.698.642	1.720.422	1.533.954	1.375.671	1.271.513	-158.283	104.158	0,8968	1,0819	2.580.781	2.701.227	2.612.848	2.422.498	2.639.318
11	1.793.069					1.433.796					2.580.781	2.701.227	2.612.848	2.422.498	2.639.318
12	1.990.605					1.591.846					2.580.781	2.701.227	2.612.848	2.422.498	2.639.318
13	2.179.984					1.743.362					2.580.781	2.701.227	2.612.848	2.422.498	2.639.318
14	2.358.231					1.886.112					2.580.781	2.701.227	2.612.848	2.422.498	2.639.318
15	2.523.822					2.018.594					2.580.781	2.701.227	2.612.848	2.422.498	2.639.318
16	2.673.673					2.138.484					2.580.781	2.701.227	2.612.848	2.422.498	2.639.318
17	2.823.889					2.258.660					2.580.781	2.701.227	2.612.848	2.422.498	2.639.318
18	2.926.503					2.340.718					2.580.781	2.701.227	2.612.848	2.422.498	2.639.318
19	3.028.952					2.422.498					2.580.781	2.701.227	2.612.848	2.422.498	2.639.318

## Variables del EVM



Resultados del valor ganado desde el punto de vista de la empresa constructora

Las barras verticales representan la producción prevista, producción actual y certificación en cada fase. Estos tres importes no forman parte del modelo EVM, pero se incluyen para la comparación y para la obtención de márgenes de beneficio. Los tres importes están valorados al precio del presupuesto e



incluyen gastos generales, beneficio industrial y baja de adjudicación, si están definidos en Presto.

Las líneas continuas representan la evolución de los tres parámetros temporales del método, PV, AC y EV.

Las comparaciones más importantes son:

#### *Valor ganado (EV) vs valor planificado (PV)*

Variación en cantidad o del cronograma (SV). En el ejemplo, EV es mayor que PV, SV es positivo, la obra va adelantada y por lo tanto la producción es superior a la prevista.

#### *Valor ganado (EV) vs coste real (AC)*

Variación en precio o del coste (CV). Como EV es mayor que AC, CV es positivo, los costes de elaboración de la obra son menores de la estimación inicial y por lo tanto hay un ahorro en el precio.

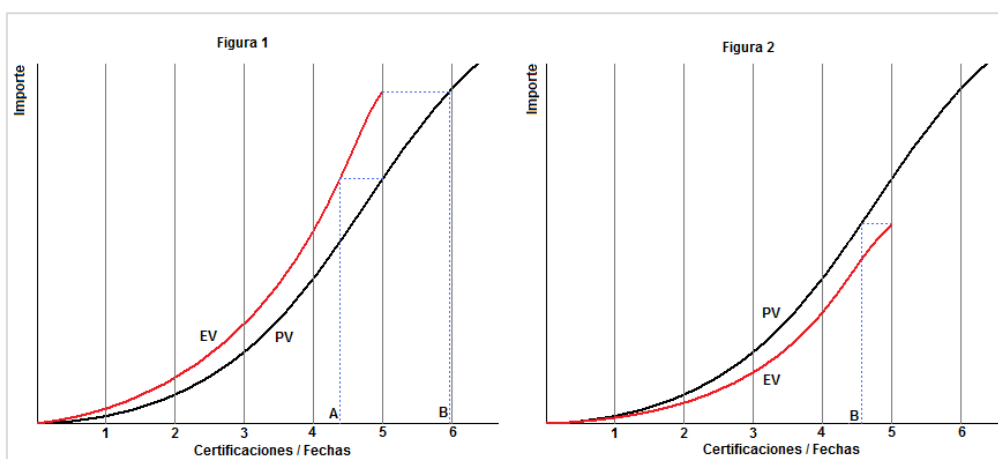
Las líneas discontinuas indican la evolución del coste final EAC de la obra aplicando los distintos criterios. En el ejemplo discurren bajo el valor total de la planificación BAC, lo que predice un ahorro en el coste final de la obra. La velocidad de ejecución de la obra es superior a la prevista y el coste final será menor, lo que indica un comportamiento muy satisfactorio del proyecto.

---

### Método de la Programación Ganada (ES)

El EMV tradicional no proporciona ninguna estimación del plazo esperado de las obras.

La Programación Ganada o *Earned Schedule*, ES, está orientada a obtener la evolución temporal de la obra calculando las fechas de adelanto o retraso estimados en cada momento de la ejecución para determinar esta fecha de finalización a partir de los mismos datos ya introducidos.



En la figura 1 la obra va adelantada. En la figura 2 va retrasada.

Para ello, se comparan en horizontal los valores de la planificación PV y el valor ganado EV para el momento actual, como se indica en las figuras.



- Si la obra va adelantada (EV por encima de PV), la proyección horizontal de EV sobre PV indica la fecha en que estaba previsto alcanzar la ejecución alcanzada en la fecha actual, o días de adelanto.
- Si la obra va retrasada (EV por debajo de PV), EV se proyecta sobre PV hacia atrás, obteniéndose la fecha en la que estaba prevista la producción que se alcanzó hoy, indicando el retraso en días.

Esta fecha de adelanto o retraso se define como Programación Ganada, ES o *Earned Schedule*.

Cuando la obra va adelantada el PV del momento actual también se puede proyectar hacia atrás hasta encontrar EV, indicando el día en que se alcanzó la producción prevista para hoy. Esta es una nueva medida de los días de adelanto, que pueden ser distintos de los anteriores si el ritmo de ejecución ha cambiado recientemente.

Coste real AC	Valor ganado EV	Valor planificado PV	Desviaciones		Estimada AT	Fechas		Ejecución de la producción planificada
			En programación SV(t)	En planificación		Programación ganada ES		
63.589	62.209	86.089	-8	NA	31/01/2017	08/02/2017	Retraso	
173.816	160.015	173.224	-5	NA	28/02/2017	04/03/2017	Retraso	
291.258	253.737	259.504	-2	NA	31/03/2017	02/04/2017	Retraso	
318.758	275.307	345.784	-25	NA	30/04/2017	24/05/2017	Retraso	
486.539	431.228	531.863	-16	NA	31/05/2017	16/06/2017	Retraso	
599.621	532.450	666.848	-30	NA	30/06/2017	29/07/2017	Retraso	
959.695	842.450	841.634	0	0	31/07/2017	30/07/2017	31/07/2017	
1.012.876	890.127	946.996	-16	NA	31/08/2017	16/09/2017	Retraso	
1.302.233	1.140.182	1.109.242	6	-4	30/09/2017	24/09/2017	03/10/2017	
1.533.954	1.375.671	1.271.513	19	-13	31/10/2017	11/10/2017	13/11/2017	
		1.433.796	21	-15	30/11/2017	08/11/2017	14/12/2017	
		1.591.846	23	-16	31/12/2017	07/12/2017	15/01/2018	
		1.743.362	25	-17	31/01/2018	05/01/2018	17/02/2018	
		1.886.112	27	-19	28/02/2018	01/02/2018	18/03/2018	
		2.018.594	29	-20	31/03/2018	02/03/2018	19/04/2018	
		2.138.484	31	-21	30/04/2018	30/03/2018	21/05/2018	
		2.258.660	33	-23	31/05/2018	28/04/2018	22/06/2018	
		2.340.718	35	-24	30/06/2018	26/05/2018	23/07/2018	
		2.422.498	37	-25	31/07/2018	24/06/2018	Obra finalizada	

*Resultados del método de la Programación Ganada (ES).*

La columna AT muestra la fecha de cada certificación, utilizada en el PV.

Extrapolando los resultados en tiempo, no en coste, se obtienen las fechas estimadas para las futuras certificaciones.

- La columna ES muestra la fecha pasada o futura correspondiente a la Programación Ganada.
- La columna más a la derecha se calcula sólo cuando hay adelanto y tampoco tiene sentido cuando según la Programación Ganada la obra ya estará finalizada.

*Estos dos valores representan una medida gráfica y realista de la finalización, que no se puede obtener con las variables del EVM tradicional.*

---

## Referencias

- Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK®). PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2008.
- G. Valderrama , F. y Guadalupe García, R. “Dos modelos de aplicación del Método del Valor Ganado (EVM) para el sector de la construcción”. En: *XIV Congress on Project Engineering* (Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica, Madrid, junio de 2010).
- [es.wikipedia.org/wiki/Gesti3n\\_del\\_Valor\\_Ganado](https://es.wikipedia.org/wiki/Gesti3n_del_Valor_Ganado)

## Programación ganada

- Kym Henderson. *Earned Schedule. A Breakthrough Extension to Earned Value Theory. A Retrospective Analysis of Real Project Data*, 2003.
- Walter Lipke. "Schedule is Different", *The Measurable News*, College of Performance Management, Project Management Institute, 2003.
- [en.wikipedia.org/wiki/Earned\\_schedule](https://en.wikipedia.org/wiki/Earned_schedule)
- [www.earnedschedule.com](http://www.earnedschedule.com)