

# “Administración de Costos en el Desarrollo de un Sistema de Información”

Araujo, K.; Sandoya J.; Freire, L. Ing.  
Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación  
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)  
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral  
Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador  
[kattarau@espol.edu.ec](mailto:kattarau@espol.edu.ec), [jisandoya@espol.edu.ec](mailto:jisandoya@espol.edu.ec), [lfreire@espol.edu.ec](mailto:lfreire@espol.edu.ec)

## Resumen

*En el presente artículo se hará un estudio minucioso de la Administración de Costos dentro de un proyecto, esta es una importante actividad dentro de la Dirección de Proyectos. Esta actividad se ajusta a un proceso de tres etapas que empieza con la estimación de costos, prosigue con la elaboración de un presupuesto y finaliza con actividades de monitoreo y control. Adicionalmente se hace mención a una reconocida metodología empleada para controlar costos llamada EVA. El documento finaliza con la exposición de un caso real al cual se ha aplicado los conocimientos antes mencionados.*

### Palabras Claves:

*Proyecto, costo, gestión, pmp, pmi, estimar, presupuesto, monitoreo, control*

## Abstract

*In this article we will make a detailed study of the Cost Management within a project, this is an important activity within the Project Management. This activity follows a three-step process that begins with the cost estimate, continues with the budgeting and ends with monitoring and control activities. Additionally we refer to a recognized methodology called EVA to control costs. The paper concludes with the presentation of a real case to which knowledge is applied above.*

### Keywords:

*Project, cost, management, pmp, pmi, estimating, budgeting, monitoring, control*

## 1. Introducción

Hoy en día la Dirección de Proyectos ha tomado gran importancia en todo tipo de áreas, siendo la industria de las TIC una de ellas. Este documento realiza un estudio de la Gestión de Costos, importante componente de la Dirección de Proyectos.

Según la opinión de varios expertos, la mala estimación y planificación de costos es una considerable causa para que los proyectos fracasen, una mala estimación de los costos puede generar financiamiento erróneo, no disponer con el suficiente financiamiento provocará falta de liquidez ocasionando fracaso en el proyecto.

Con estos antecedentes ya mencionados es de gran relevancia el estudio de esta área de conocimiento, el mismo que dentro del presente documento se ajusta a la metodología PMP.

PMP es una certificación otorgada por el PMI, reconocida organización internacional sin fines de lucro que reúne a profesionales afines a la Dirección de Proyectos.

## 2. Procesos de la Gestión de Costos

### 2.1. Estimación de Costos

La estimación de costos tiene como fin obtener una aproximación cercana de los costos de cada recurso destinado a completar un proyecto en el tiempo planificado.

Una correcta estimación se realiza con el mayor detalle posible, para tal efecto el equipo encargado de la estimación se basa principalmente en la información histórica almacenada y en la experiencia [1].

El documento final a obtener de la estimación de costos, recibe el nombre de Presupuesto del Proyecto.

Antes de empezar a realizar la estimación de costos, se necesita disponer de un documento importante llamado “PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS”. Este material, que

forma parte del Plan para la Dirección del Proyecto, contiene información relacionada a: los niveles de precisión pactados para el análisis de costos, unidades de medida, umbrales de control, reglas para medición de desempeño, formato de los informes, entre otros detalles, en la Figura 1 se muestra la entradas, herramientas y técnicas y salidas para la elaboración de este proceso.

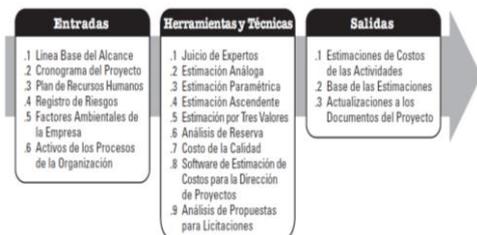


Figura 1. Proceso Estimación de Costos

## 2.2. Determinar el Presupuesto

Posterior a la estimación de costos, se procede a determinar el Presupuesto del Proyecto. Un presupuesto es la suma total de dinero aprobado para cada actividad planificada del proyecto con el fin de cubrir todos los gastos durante su ciclo de vida.

En este proceso se suman todos los costos estimados previamente y se los resume en el documento de Presupuesto de Proyecto, el cual constituye una línea de fondos autorizados para la ejecución del mismo. Todos los interesados deben participar en la elaboración de este documento, que se calculará para toda la duración del proyecto.

Dentro de la determinación del presupuesto, es importante identificar los costos innecesarios que pueden surgir en el ciclo de vida del proyecto, siendo la ingeniería de valor una técnica importante para la reducción de costos, manteniendo o mejorando las características del producto o servicio. La subestimación no fundamentada de costos puede provocar una severa disminución en la calidad del proyecto, hasta llegar inclusive al fracaso del mismo [13], la Figura 2 muestra los documentos necesarios para la correcta elaboración de este proceso.



Figura 2. Proceso Determinar el Presupuesto

## 2.3. Controlar los Costos

Constituye el último punto de esta área de conocimiento. Dentro de este grupo de procesos, se monitorea el uso que se ha dado a los recursos económicos en el transcurso del proyecto y se actualiza el presupuesto registrando, aprobando y pagando los gastos en los que se ha incurrido hasta la fecha.

Además se controla el desempeño de los gastos con relación al trabajo real efectuado, y de ser necesario se toman acciones correctivas a fin de que el presupuesto no exceda los límites establecidos, evitando malgastar los recursos, provocando que el proyecto no cumpla las expectativas de rentabilidad financiera estipuladas en el caso de negocio, o en el peor de los casos poniendo en peligro la continuidad del proyecto.

Una de las herramientas más importantes para realizar el control de costos de un proyecto es EVA (Earned Value Analysis), la cual consiste en un conjunto de procedimientos para medir el desempeño. De manera general EVA compara la cantidad de trabajo planeado contra la que realmente se ha terminado, para determinar si el costo, el cronograma y el trabajo realizado, están llevándose a cabo de acuerdo con el plan general [20], la Figura 3 muestra el proceso de controlar los costos.



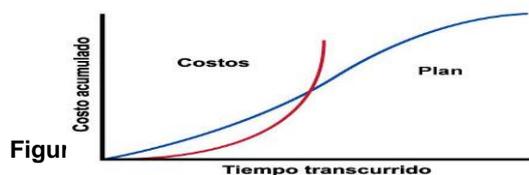
Figura 3. Proceso Controlar los Costos

## 3. Análisis EVA

La importancia de este método surge de la necesidad de controlar y equilibrar las tres variables más importantes de un proyecto, que son: alcance, tiempo y costo. Estas tres variables se encuentran estrechamente ligadas, por tal motivo, si dado un caso el alcance varía, el

tiempo y costo en consecuencia también variarán hasta buscar un equilibrio. Para cumplir con el objetivo de controlar y equilibrar estas tres variables, fue necesario complementar la técnica EVM con un grupo de procesos o mejores prácticas de gestión de proyectos, con lo cual EVM pasó a ser un sistema complejo de gestión. [24].

Dado los grandes problemas que se fueron presentando a lo largo del tiempo para una mejor comprensión del valor ganado dentro del proyecto surgió el análisis de la curva S, como se muestra en la Figura 4.



Para empezar a realizar el análisis que propone EVM, se considerarán tres variables:

**Valor Planificado (PV):** Por sus siglas en Inglés Planned Value, es el monto presupuestado autorizado para completar el proyecto. .

**Valor Ganado (EV):** Por sus siglas en Inglés Earned Value, constituye el monto presupuestado del trabajo ya efectuado.

**Costo Real (AC):** Por sus siglas en inglés Actual Cost, indica cuánto ha costado hasta la actualidad el trabajo que ya se ha efectuado.

### Integración

Para implementar el sistema de Valor Ganado (EVM), es necesario integrar los siguientes documentos ya elaborados en procesos anteriores: EDT, cronograma del proyecto y presupuesto ya autorizados en la línea base del proyecto.

### Cuentas de Control

Partiendo de la estructura de desglose de trabajo (EDT), se procede a definir las cuentas de control, cuya cantidad dependerá del tamaño y complejidad del proyecto. Con estas cuentas de control, se mide el valor ganado EV durante el seguimiento del proyecto, se obtiene el costo real AC de la contabilidad y se lo compara contra la línea base de medición del desempeño (PMB) para controlar el trabajo en diferentes puntos específicos del proyecto.

### Métodos de Medición del Trabajo

Para obtener el valor ganado EV se necesita definir la forma en que se medirá el trabajo, la cual proviene del propio director del proyecto, de activos de la organización o de cláusulas en el contrato con el cliente, véase la Figura 5.

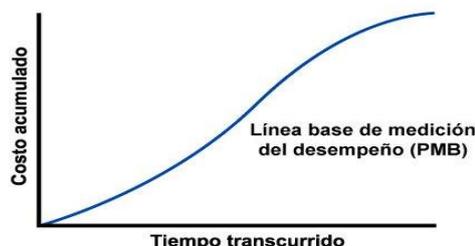


Figura 5. PMB distribuido en el Tiempo

### Cambios de la Línea Base

Dependiendo de los resultados de medición del desempeño como también del nivel de incertidumbre que el proyecto esté presentando, surgirá la necesidad de hacer cambios a las diferentes líneas bases del mismo (alcance, tiempo, costo), siendo una tarea fundamental del Director del Proyecto mantener las líneas bases intactas el mayor tiempo posible

### Variación

De los resultados de aplicar la herramienta EVM, se obtienen dos indicadores de variación muy importantes:

**Variación del Costo (CV):** Permite saber si el proyecto se encuentra por encima o por debajo del valor planeado del presupuesto al momento de realizar el análisis. Cuando este indicador toma un valor negativo significa que el proyecto sobrepasó el límite del presupuesto siendo este un resultado no deseable. La fórmula de variación de costo es:

$$CV = EV - AC$$

**Variación del Cronograma (SV):** Permite saber si respecto al cronograma planificado el proyecto se encuentra atrasado o adelantado al momento de realizar el análisis. Este indicador compara el trabajo realizado (EV) con el valor planeado (PV). Cuando este resultado toma un valor negativo, significa que el proyecto se encuentra atrasado, siendo este un

resultado no deseable. La fórmula de variación de costo es:

$$SV = EV - PV$$

#### Porcentaje de Variación del Cronograma:

Indica la magnitud de la variación que se ha producido con respecto al cronograma.

$$SV(\%) = \frac{SV}{PV}$$

#### Porcentaje de Variación del Presupuesto:

Indica la magnitud de la variación que se ha producido con respecto al presupuesto.

$$CV(\%) = \frac{CV}{EV}$$

### Índices

Los índices muestran el desempeño del trabajo en base a los recursos proporcionados, para ello los analizaremos por medio de los indicadores CPI & SPI.

#### Índice del Desempeño del Presupuesto (CPI):

Este indicador calcula cuántas unidades de trabajo se obtuvieron por la cantidad de unidades de dinero gastadas en el trabajo y nos permite verificar de manera más clara la eficiencia en el costo de un proyecto.

$$CPI = \frac{EV}{AC}$$

#### Índice del Desempeño del Cronograma (SPI):

Nos muestra el valor del trabajo realizado comparado con lo que se ha planificado.

$$SPI = \frac{EV}{PV}$$

### Análisis de Proyecciones

Luego de realizar periódicamente mediciones y cálculos con la ayuda de los indicadores antes mencionados nos planteamos las siguientes preguntas:

- ¿Estamos adelantados o atrasados en cronograma?
- ¿Qué tan eficientemente usamos el tiempo?
- ¿Cuándo probablemente terminará el proyecto?
- ¿Estamos por encima o por debajo del presupuesto?
- ¿Cuánto costará el trabajo restante?
- ¿Cuánto costará el proyecto completo?

¿Qué tanto estaremos por encima o por debajo del presupuesto?

Luego de plantear y analizar las preguntas se procede a hacer proyecciones de cómo finalizará el proyecto, se proyectan las variables EV y AC hacia el futuro por medio de los análisis de los siguientes indicadores, ver Figura 6

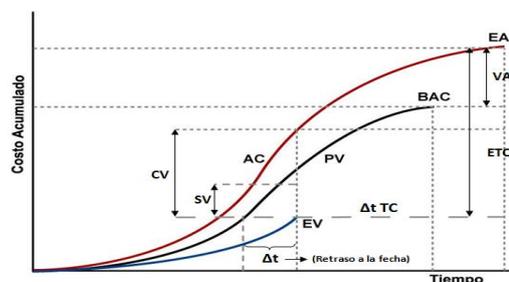


Figura 6. Variables de Análisis de EVM

**Costo Estimado para Terminar ETC** = Pronostica el trabajo restante hasta la culminación del proyecto.

$$ETC = \frac{(BAC - EV)}{CPI}$$

$$ETC = BAC - EV$$

$$ETC = \frac{(BAC - EV)}{(a\%CPI * b\%SPI)}$$

**Costo Estimado a la Terminación EAC** = Es la proyección que indica el trabajo restante descrito como un costo El EAC será igual a lo que ya hemos gastado (AC) más los fondos que necesitaremos para terminar o “Estimado hasta Finalizar” ETC.

$$EAC = AC + ETC$$

### Índice TCPI

**Índice de Desempeño para Concluir TCPI** = El TCPI se calcula como el cociente entre lo que nos queda de trabajo por realizar y lo que nos queda disponible de fondos.

La fórmula para completar el proyecto según el presupuesto original es:

$$TCPI = \frac{(BAC - EV)}{(BAC - AC)}$$

Si se considera EAC como el último estimado revisado (LRE) a ser autorizado, se reemplaza el BAC en el denominador por LRE.

$$TCPI = \frac{(BAC - EV)}{(EAC - AC)}$$

#### 4. Aplicación

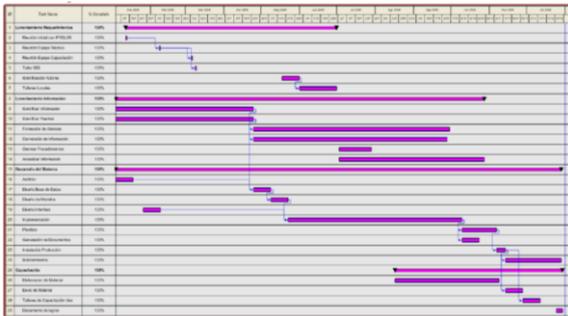
Para aplicar los conocimientos descritos en los capítulos previos, se realizará un análisis de costos al Proyecto: “Sistema de Información Geográfico Inteligente - Eculocal”, suscrito entre Proyecto de Reducción de la Pobreza y Desarrollo Local PROLOCAL y la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL).

Con el fin de explicar detalladamente la herramienta de control EVA, se utilizarán los datos proporcionados por el software de estimación de costos (Microsoft Project). Este análisis se lo efectuará en dos puntos de control, uno a la mitad del proyecto y otro al finalizar el mismo.

#### Integración

Se integra el EDT, Cronograma y Presupuesto del Proyecto.

#### Cuentas de Control



#### Métodos de Medición del Trabajo

- Se aplica la regla 50/50
- 50% del valor al inicial el trabajo.
- 50% del valor al concluir el trabajo.

#### Cambios de la Línea Base

Por tratarse de un proyecto ya ejecutado y entregado, no caben cambios a la línea base dentro de este análisis.

#### Variación

##### Variación del Costo (CV)

$CV = EV - AC$	
Punto de Control A	Punto de Control B
CV = -12170	CV = 1880

**Interpretación:** En el punto A el proyecto presenta un saldo en contra de \$12,170.00 sin embargo al finalizar este reporta una utilidad de \$1,880.00

##### Variación del Cronograma (SV)

$SV = EV - PV$	
Punto de Control A	Punto de Control B
SV = -8990	SV = 0

**Interpretación:** En el punto A el proyecto se encuentra retrasado, sin embargo al finalizar este concluye dentro de los plazos establecidos.

##### Porcentaje de Variación del Cronograma

$SV\% = SV / PV$	
Punto de Control A	Punto de Control B
SV% = -12.77	SV = 0%

**Interpretación:** En el punto A el porcentaje de retraso fue del 12.7% del tiempo global planificado hasta ese momento. En el punto B se reporta que el proyecto terminó justo a tiempo.

##### Porcentaje de Variación del Presupuesto

$CV\% = CV / EV$	
Punto de Control A	Punto de Control B
SV% = -19.84	SV = 1.52%

**Interpretación:** En el punto A se nota que el proyecto está sobre el presupuesto aproximadamente en un 20% del total planificado, sin embargo al finalizar se reporta una utilidad del 1.52% del presupuesto general.

#### Índices

##### Índice del Desempeño del Presupuesto (CPI)

$CPI = EV / AC$	
Punto de Control A	Punto de Control B
CPI = 0.8344	CPI = 1.0154

**Interpretación:** En el punto de control A, un índice menor a 1.0 demuestra que el proyecto se

encuentra sobre el presupuesto, en el punto B sin embargo con un índice superior a 1.0 se verifica que el proyecto reportó utilidades.

### Índice del Desempeño del Cronograma (SPI)

SPI = EV/PV	
Punto de Control A	Punto de Control B
SPI = 0.8726	SPI = 1.00

**Interpretación:** en el punto A, con un índice menor a 1.0 se comprueba que el proyecto está retrasado. A diferencia en el punto B un índice de 1.0 reporta que el proyecto concluyó justo a tiempo.

### Análisis de Proyecciones

#### Costo Estimado para Terminar

**Interpretación:** en el punto de control A se observa que se necesitan \$ 61,950.00 para culminar con éxito el proyecto. En el punto B se verifica que no existe un saldo remanente para culminar el proyecto.

#### Costo Estimado a la Terminación

EAC = AC + ETC	
Punto de Control A	Punto de Control B
EAC = 135450	EAC = 121400

**Interpretación:** en el punto A, según la tendencia, se necesitaría \$ 135,450.00 para culminar el proyecto (valor superior al planificado). En el punto B la tendencia se iguala al valor planificado inicialmente.

### Índice TCPI

#### Índice de Desempeño para Concluir TCPI

TCPI = (BAC - EV)/(BAC - AC)	
Punto de Control A	Punto de Control B
TCPI = 1.2444	TCPI = 0

**Interpretación:** En el punto A, el trabajo por completar supera a la cantidad de fondos disponibles. En el punto de control B el trabajo se ha finalizado exitosamente.

TCPI = (BAC - EV)/(EAC - AC)	
Punto de Control A	Punto de Control B
TCPI = 1.000	TCPI = Indefinido

**Interpretación:** En el punto A, la cantidad de trabajo por completar se equipara a la cantidad de fondos disponibles.

## 5. Conclusiones

1. La dirección de Proyectos ha tomado relevancia por ser la actividad que determina el éxito o fracaso de cualquier trabajo que se realice para ofrecer un producto o servicio. Y esta relevancia viene dada también por el nivel de organización que exige en todos los recursos involucrados en el proyecto. Las personas participantes deben ejercer el trabajo en equipo, empezando por los patrocinadores, director de proyecto, coordinadores, hasta llegar a los encargados de la ejecución y control.
2. Los tres ejes principales en todo proyecto son el alcance, tiempo y costo. Estos componentes están ligados entre sí y deben estar siempre equilibrados para que el proyecto marche bien, un desajuste en alguno de ellos podría desencadenar problemas a posteriori.
3. La Gestión de Costos es uno de los componentes más importantes dentro de la Dirección de Proyectos, ya que empieza estableciendo políticas de medición y control de costos, luego estima detalladamente los costos de cada actividad del proyecto desde la más simple a la más compleja, prosigue realizando un presupuesto general que permitirá solicitar el financiamiento requerido y sentará una base para controlar costos. Finalmente monitorea y controla el uso que se le da a los recursos financieros, teniendo siempre en cuenta las otras variables del proyecto que son alcance y tiempo.
4. Finalmente adicional a todas las herramientas que los profesionales de la Dirección de Proyectos han determinado para un correcto manejo del mismo, es indispensable el sentido común, la ética y la prudencia de los miembros del equipo al momento de liderar y ejecutar cualquier actividad exitosamente.

## 6. Recomendaciones

1. Para todo proyecto, sea cual fuere su complejidad, recomendamos elaborar previamente una planificación de costos, cuyo tamaño dependerá de la complejidad del proyecto. Es importante hacerlo ya que aquí se establecen todas las políticas financieras que regirán el proyecto.
2. En toda elaboración de presupuesto, es de suma importancia tomar en cuenta las reservas de contingencia (comúnmente conocidas como reserva de imprevistos). Este monto debe corresponder a un porcentaje del costo global del proyecto y puede ser vital ante cualquier eventualidad negativa que se presente. Recomendamos siempre emplearla.
3. Al igual que nuestra recomendación sobre una correcta planificación, es indispensable en todo proyecto, por pequeño o grande que fuere, las tareas de monitoreo y control, ya que es la única forma de llevar un registro del alcance, tiempo y costo. También permite poder tomar acciones correctivas o preventivas en el momento adecuado y contribuye a manejar una correcta transparencia ante todos los interesados.
4. Como última recomendación, hacemos eco de la importancia de contar con el juicio de expertos apropiado que propone la Guía del PMBOK. Dependiendo del campo de desarrollo del proyecto, es indispensable contar siempre con al menos una persona que posea conocimientos sólidos y experiencia en el campo de ejecución para llevar con satisfacción el proyecto.

## 7. Referencias

- [1] Alejandro Acosta: "Como preparar el presupuesto del proyecto, el costo por actividades". Recuperado el 5 de mayo del 2012, en: <http://deproyectoenproyecto.blogspot.com/2010/07/como-preparar-el-presupuesto-del.html>
- [2] Universidad Antonio de Nebrija: "La etapa de planificación". Recuperado el 5 de mayo del 2012, en: [http://www.nebrija.es/~jmaestro/LS5168/Slides\\_Planificacion.pdf](http://www.nebrija.es/~jmaestro/LS5168/Slides_Planificacion.pdf)
- [3] JubaltÁlvarez Salazar: "El Plan de Gestión de Recursos Humanos en Proyectos". Recuperado el 12 de mayo del 2012, en: <http://www.modagem.com/2009/11/el-plan-de-gestion-de-recursos-humanos.html>
- [4] Juan Carlos Villamizar: "Activos de los procesos de la organización". Recuperado el 12 de mayo del 2012, en: <http://es.scribd.com/doc/62988855/Activos-de-los-procesos-de-la-organizacion>
- [5] José Esterkin: "Qué es el juicio de expertos?". Recuperado el 26 de Mayo del 2012, en: <http://iaap.wordpress.com/2008/02/22/ques-el-juicio-de-expertos/>
- [6] Universidad de Alicante: "Estimación de costos". Recuperado el 26 de Mayo del 2012, en: <http://www.dccia.ua.es/dccia/inf/asignaturas/GPS/archivos/Tema2.PDF>
- [7] Navegapolis: "Mejorando las estimaciones basadas en juicio de expertos". Recuperado el 2 de Junio del 2012, en: <http://www.navegapolis.net/content/view/347/99/>
- [8] Ramón Medina: "Gerencia de Costos". Recuperado el 2 de junio del 2012, en: <http://ramonmedina.name/files/universidad/gp/gp0006.pdf>
- [9] Universidad de Huelva: "PERT". Recuperado el 9 de junio del 2012, en [http://www.uhu.es/eyda.marin/apuntes/admon/tema9\\_II.pdf](http://www.uhu.es/eyda.marin/apuntes/admon/tema9_II.pdf)
- [10] Wikipedia: "COCOMO". Recuperado el 9 de junio del 2012, en: <http://es.wikipedia.org/wiki/COCOMO>
- [11] UTPL: "Procesos de Ingeniería de Software, estimación de Proyectos de Software". Recuperado el 16 de junio del 2012, en: <http://www.slideshare.net/ammacas1/procesos-de-ingenieria-de-software>
- [12] Universidad de Sevilla: "Métodos de Estimación". Recuperado el 16 de junio del 2012, en: <http://www.lsi.us.es/docencia/get.php?id=326>
- [13] William Ernest, PMP: "Gestión del Costo – Planificación de Alcance, Tiempo y Costo". Recuperado el 23 de Junio del 2012, en: <http://www.slideshare.net/yoarean/presentation7-10549728>
- [14] Guía del PMBOK, 4ta. Edición. Recuperado el 23 de junio del 2012.
- [15] Universidad Pontificia Bolivariana: "Costos fijos y costos variables". Recuperado el 30 de junio del 2012, en: [http://cmap.upb.edu.co/rid=1236386222735\\_2108514068\\_2146/Tema1.CostosFijosyVariablesTeor%C3%ADayProb](http://cmap.upb.edu.co/rid=1236386222735_2108514068_2146/Tema1.CostosFijosyVariablesTeor%C3%ADayProb)

- [16] CIVICUS: “Elaboración de un presupuesto”. Recuperado el 7 de julio del 2012, en: <https://www.civicus.org/new/media/Elaboracion%20de%20un%20propuesto%20Part%201.pdf>
- [17] Jorge Alsina, PMP: “Gestión del Valor Ganado ‘EVM’ para Control de Proyectos”. Recuperado el 3 de agosto del 2012, en:

- [http://www.projectcharter.com/documents/white\\_papers\\_sp/Gestion%20de%20Valor%20Ganado%20EVM%20para%20Control%20de%20Proyectos.pdf](http://www.projectcharter.com/documents/white_papers_sp/Gestion%20de%20Valor%20Ganado%20EVM%20para%20Control%20de%20Proyectos.pdf)
- [18] valor-ganado.com: “Gestión del Valor Ganado (EVM)”. Recuperado el 28 de julio del 2012, en: <http://www.valor-ganado.com/p/indice-de-desempeno-para-completar-tcpi.html>