

# DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS

## CONTROL Y CIERRE

Christian Willatt H., M. Eng.

# 5. CONTROL DE PROYECTOS



- Riesgo = posibilidad de retorno menor al esperado
- $R = \text{Probabilidad} \times \text{Pérdida Esperada}$
- $R = 70\% \times 15\% \geq 10\%$

Proyecto	Inversión Planificada MMUS\$	Inversión Real* MMUS\$	Mayor Costo MMUS\$	Var %
Ministro Hales	2.200	3.435	1.235	56%
NNM El Teniente	3.039	3.431	392	13%
<b>TOTAL</b>	<b>5.239</b>	<b>6.866</b>	<b>1.627</b>	

EL MERCURIO  
LUNES 8 DE SEPTIEMBRE DE 2014

SEGÚN UN ESTUDIO REALIZADO POR VALOR EXPERTO:

Minería en Chile tendría sobrecostos por US\$ 4.500 mills. en próximos 5 años

Causa: **pobre gestión y CONTROL** proyectos y contratos (2) (3)

(1) Corporación de Bienes de Capital, Mayo 2013

(2) Standish Group 2011; Fine, Hansen, & Roggenhofer – McKinsey 2008; Beer & Nohria, 2001

(3) Estudio Cluster Minero CORFO 2009

# El dolor

- “Obras fuera de plazos y **no tenemos capacidad de anticiparnos a los quiebres**” – H.M. – Subgerente Obras, Empresa Servicios Generales, Antofagasta
- “Los gerentes de proyectos reportan optimistamente. **No tenemos objetivamente cómo saber si cumplirán con plazos y costos.** Casi nunca cumplen y necesitamos mejorar” – P. A., Gerente Desarrollo, Empresa Minera, Santiago
- “Tenemos un portafolio de 60 proyectos CAPEX por MMUS\$ 90 y necesitamos **KPIs que nos permitan hacer mejor seguimiento y priorización de gestión del portafolio**” – Y. V., Gerente Portafolio, Empresa Minera, Antofagasta
- “Tenemos sistemas de software pero **no somos capaces de saber si perdemos o ganamos durante un contrato** sino hasta el final, cuando no hay mucho que hacer” – R. B., Gerente Operaciones, Constructora, Santiago
- “No tenemos una metodología o sistema que nos permita saber si vamos a **cumplir con los plazos de nuestros mandantes. No sabemos vamos a perder o ganar dinero con proyectos** – A.T., Gerente General, Empresa Montaje, Santiago



→ ¡¡¡NO SE PUEDE MANEJAR  
LO QUE NO SE PUEDE  
MEDIR!!!

# CONTROL DE PROYECTOS

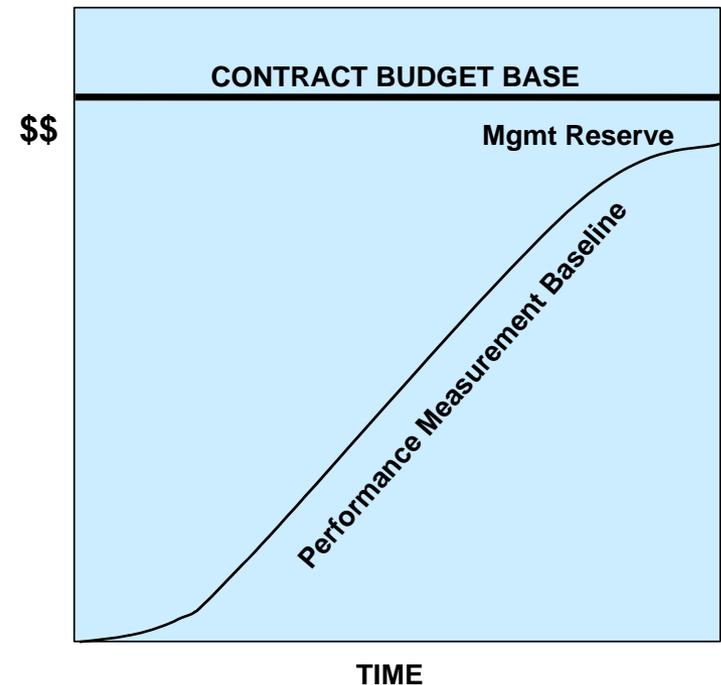
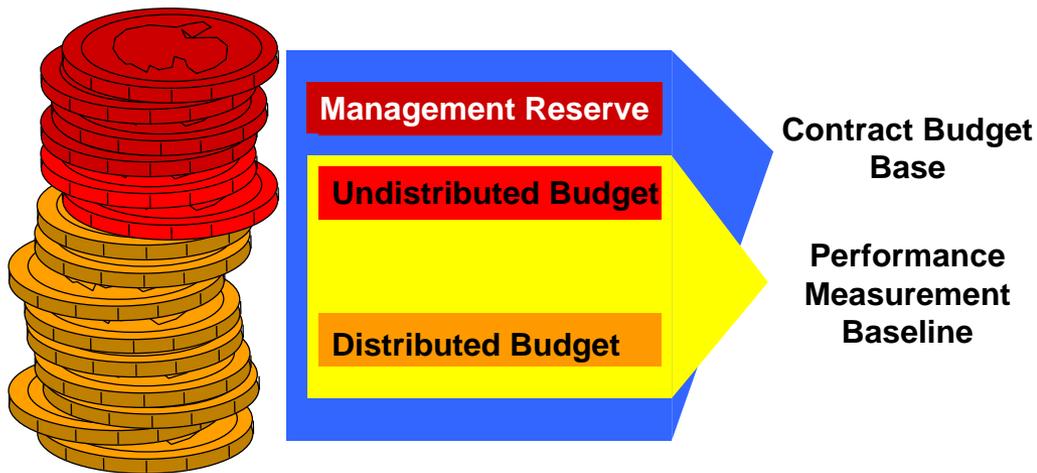
- Consiste en monitorear constantemente el rumbo del proyecto para introducir medidas correctivas que permitan alcanzar los objetivos del proyecto
- Qué se controla:
  - ▣ Programación
  - ▣ Costos
  - ▣ Funcionalidad y calidad del producto final
- Elementos necesarios para controlar:
  - ▣ Línea básica del proyecto
  - ▣ Procesos y métodos para la recopilación de datos
  - ▣ Capacidad de obtener buena información
  - ▣ Herramientas para analizar información del pasado, presente y futuro del proyecto

# CONTROL DE PROYECTOS Y VALOR GANADO

- Valor Ganado (Earned Value Analysis):
  - ▣ Es una técnica de gestión que relaciona planificación de recursos con programas y requerimientos técnicos de performance.
  
  - ▣ Earned value management (EVM) usa earned value como una herramienta para integrar costos, programas, gestión de performance y riesgo para...

# Performance Measurement Baseline

- ... para cumplir un plan realista y ejecutable llamado Performance Measurement Baseline (PMB).



# Proceso de Control



# 5 atributos claves de EVM

1. **Confiabilidad y precisión en la medición de performance actual de un contrato en ejecución**
2. **Alertas tempranas y proyecciones confiables a término para tomar medidas oportunas → Reduce Riesgo y Mejora Rentabilidad**
3. **Aplica a cualquier tipo y tamaño de proyecto o contrato**
4. **Integra simultáneamente alcance, tiempo y costos**

# 5 atributos claves de EVM

## 5. Visión en el valor para el cliente y la empresa

Activ.	Dur.	Costo	HH	Avance	1 s	2s	3s	4s	5s
A	3s	\$ 1.000	100	33%					
B	4s	\$ 100	1.000	50%					

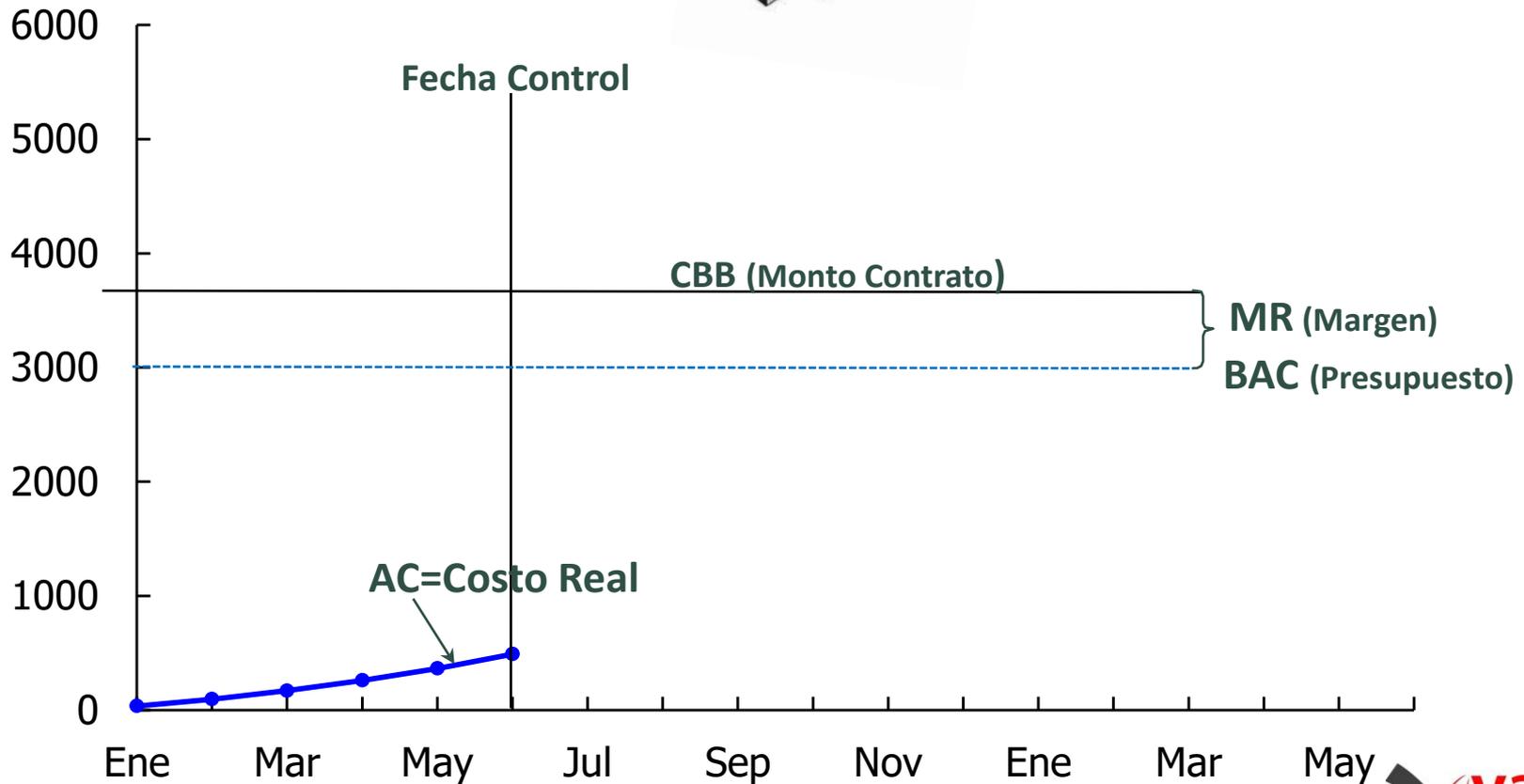
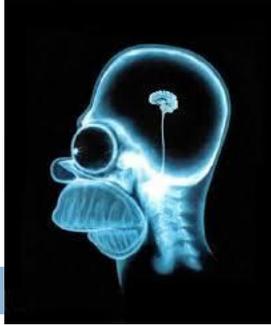
Análisis	Av. Planif.	Av. Real	Dif.
Tradicional (HH)	54,5%	48,5%	- 6%
EVM (Costo)	95,5%	34,5%	-61%

- ▣ Actividad A aporta mayor valor → prioridad en acción correctiva

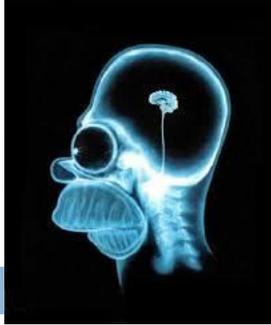
# Acciones de recuperación usando EVM

- Reforzar compromisos y apoyos para cumplimiento
- Aplicar reducciones en actividades de corto plazo
- Renegociar precios con proveedores
- Analizar sustitutos posibles
- Controlar / mejorar productividades
- Incorporar más recursos
- Cambiar métodos constructivos
- Incrementar jornada
- Gestionar incentivos
- Aceptar productos parciales para dar continuidad
- Reprogramar trabajo restante sin alterar compromisos contractuales
- Reducir alcance y/o negociar plazos cuando es posible

# Control de Costos Infructuoso

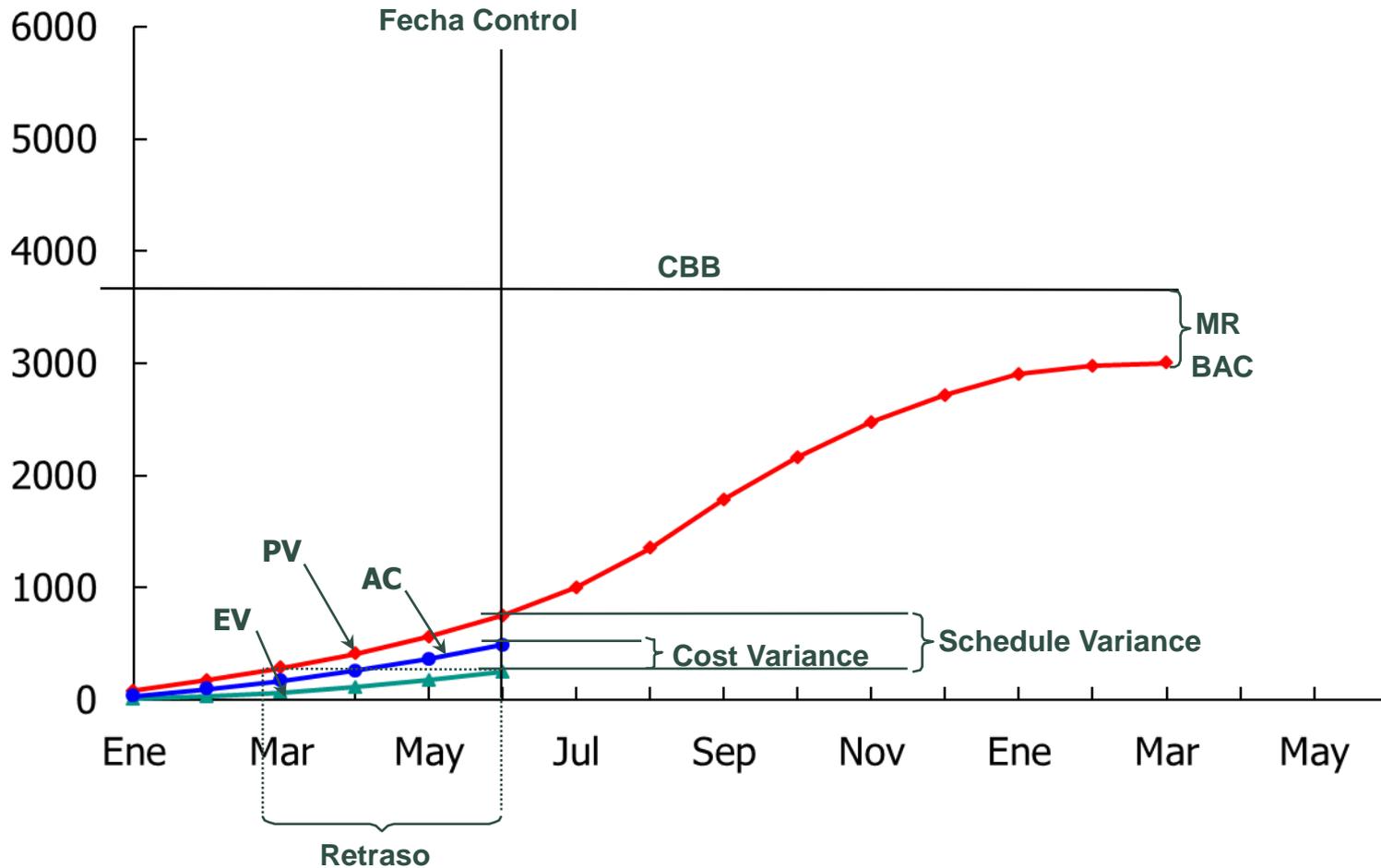


# Control de Costos Infructuoso

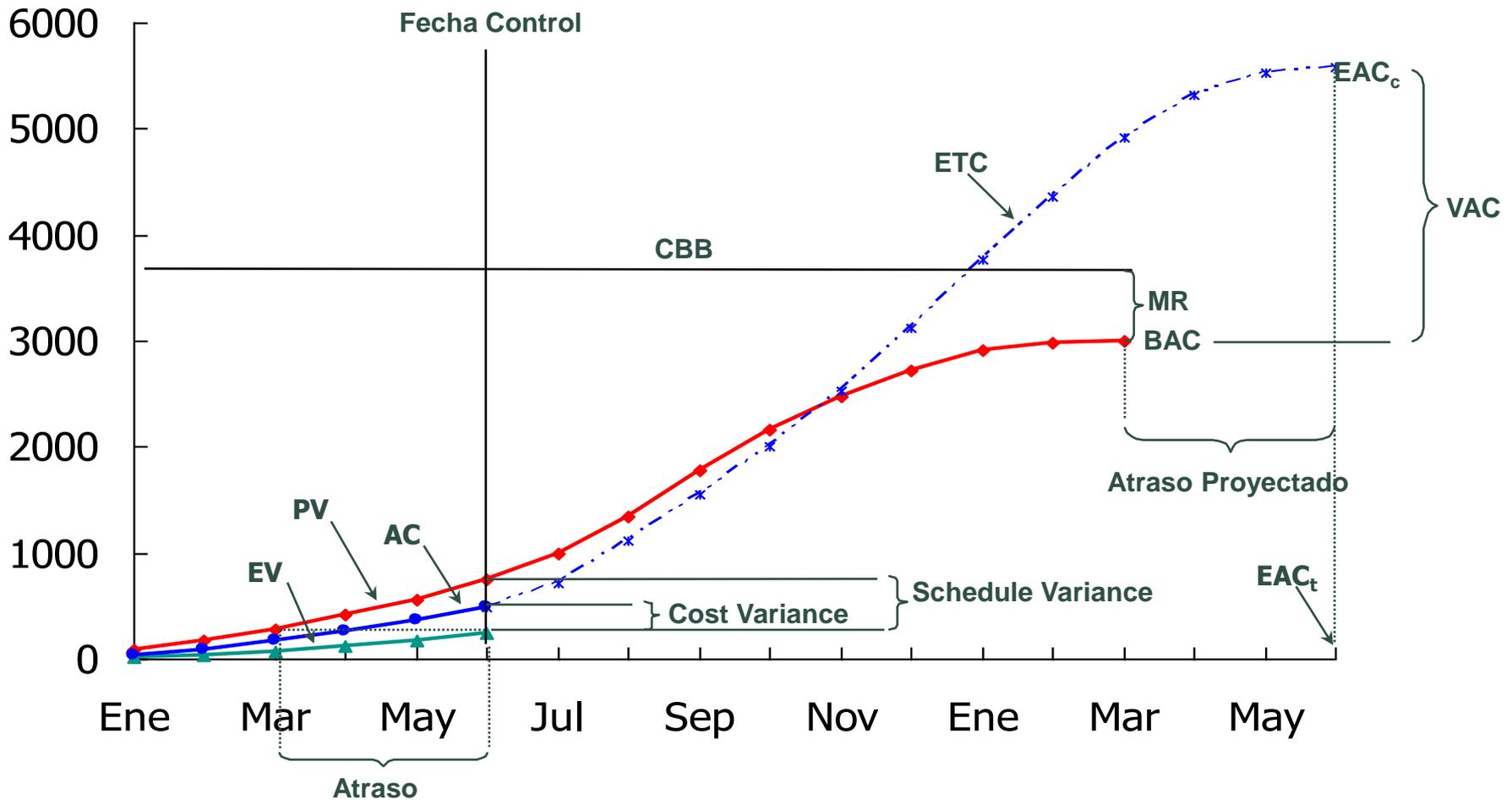


# Elementos Earned Value

13



# Elementos Earned Value



# Indicadores de Performance EVM

15

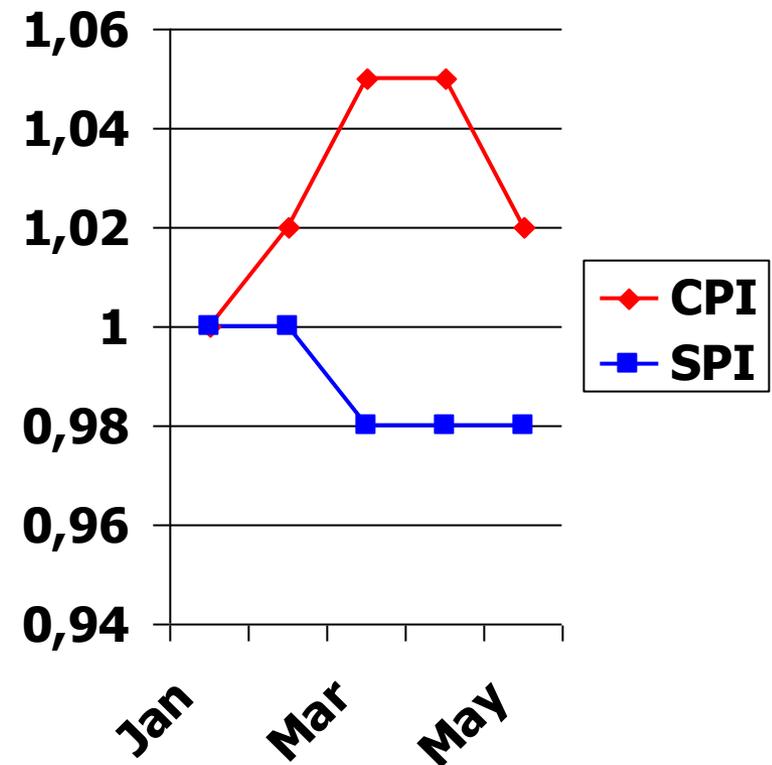
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA
AC (Actual Cost)	Corresponde al Costo Real Acumulado a la fecha de control.	-
PV (Planned Value)	Corresponde al costo acumulado planificado a la fecha según el avance planificado a la fecha. Cuando todas las actividades del proyecto se han completado en un 100%, entonces se alcanza el Costo total planificado o presupuestado BAC (Budget at completion)	-
EV (Earned Value)	También conocido como valor ganado. Corresponde al valor del trabajo efectivamente realizado (Costo planificado x avance físico real)	-
Avance (%)	Avance completado del proyecto a la fecha de control	$\text{Avance} = \text{EV} / \text{BAC} \times 100\%$
CV (Cost Variation)	Variación de costos a la fecha de control	$\text{CV} = \text{EV} - \text{AC}$
SV (Schedule Variation)	Variación de progreso a la fecha de control	$\text{SV} = \text{EV} - \text{PV}$
CPI (Cost Performance Index)	Si el valor es menor que uno, entonces se está incurriendo en mayores costos de lo planificado	$\text{CPI} = \text{EV} / \text{AC}$
SPI (Schedule Performance Index)	Si el valor es menor que uno, existe un atraso en el progreso del proyecto o actividad	$\text{SPI} = \text{EV} / \text{PV}$
EAC <sub>c</sub> (Estimate at completion)	Estimación del Costos Real Total al final del proyecto	$\text{EAC}_c = \text{AC} + (\text{BAC} - \text{EV}) / \text{CPI}$
TCI <sub>c</sub> (To Complete Index - Cost)	Eficiencia requerida para completar el proyecto en el costo planificado	$\text{TCI}_c = (\text{BAC} - \text{EV}) / (\text{BAC} - \text{AC})$
TCI <sub>s</sub> (To Complete Index - Schedule)	Eficiencia requerida para completar el proyecto en el plazo planificado	$\text{TCI}_s = (\text{BAC} - \text{EV}) / (\text{BAC} - \text{PV})$

# Terminología Earned Value Antigua

<i><b>Datos</b></i>	<i><b>Término</b></i>	<i><b>Acrónimo</b></i>
Scheduled Work	Budgeted Cost of Work Scheduled	BCWS
Earned Value	Budgeted Cost of Work Performed / EV	BCWP
Actuals	Actual Cost of Work Performed	ACWP
Authorized Work	Budget At Completion	BAC
Forecasted Cost	Estimate At Completion	EAC
Work Variance	Schedule Variance	SV
Cost Variance	Cost Variance	CV
Completion Variance	Variance At Completion	VAC

# Indicadores de Performance

- CPI: Bueno si  $\geq 1.0$
- SPI: Bueno si  $\geq 1.0$



# Management Reserve Ratio (MMR)

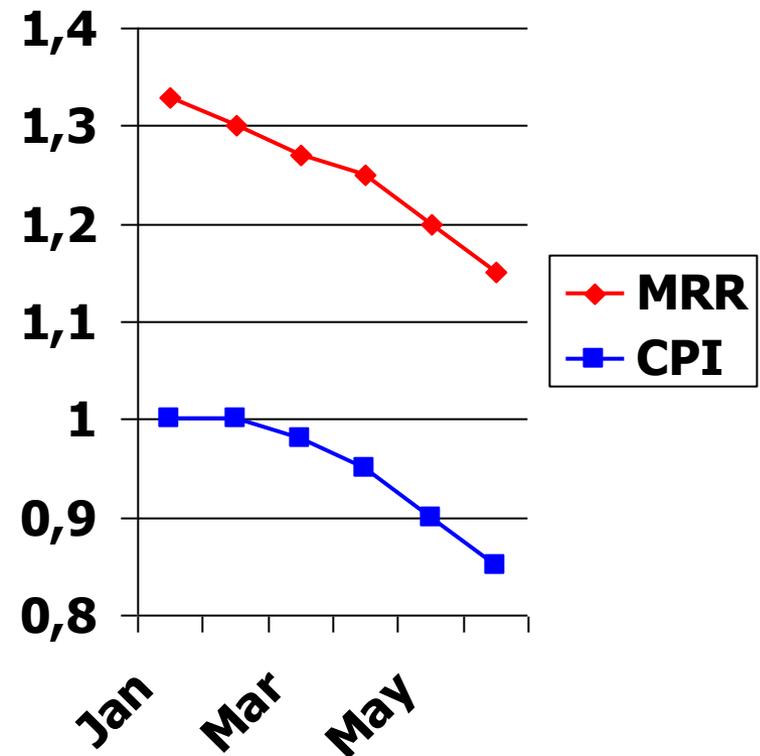
$$MR = TFA - BAC$$

$$MRR = \frac{TFA}{EAC} = \frac{TFA}{BAC} * CPI$$

Radio de fondos totales disponibles contra fondos estimados totales gastados al final del proyecto

MRR: Management Reserve Ratio

TFA: Total Funds Available



# Caso Aplicación Proyecto Minero



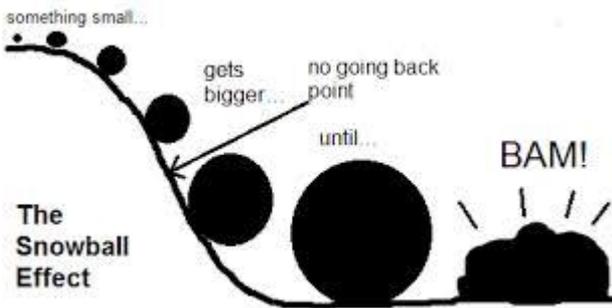
## Proyecto Renovación Carpeta Drenante en Pila Dinámica de Lixiviación

- Colocación > 250.000 m<sup>3</sup> material drenante
- Costo MMUS\$ 19,4
- Fecha Inicio - Término: 21/01/2013 -- 29/09/2013
- Duración: 8 meses
- Fecha de control: 05/05/2013 (3,5 meses aprox)

Avance HH real vs planificado = 12,3% vs 14,9% → VAMOS BIEN??

Proyecto	CPI	SPI	Avance	Fecha Inicio	Fecha Termino	Fecha Última Actualización	EACt
PROYECTO CARPETA DRENANTE	0,98	0,75	18,71[%]	21/01/2013	29/09/2013	05/05/2013	22/11/13 17H

Avance \$ real vs planificado = 18,7% vs 24,9%



2 meses atraso proy.!!!

# Caso Aplicación Proyecto Minero



## Medidas

- Plan de aceleración con proveedores → Atraso final = 6% (2 semanas) / -350 KUS\$
- Control activo costos → 2% Ahorro Costo total

# Caso Aplicación Portafolio Empresa Montajes

## ALERTAS TEMPRANAS

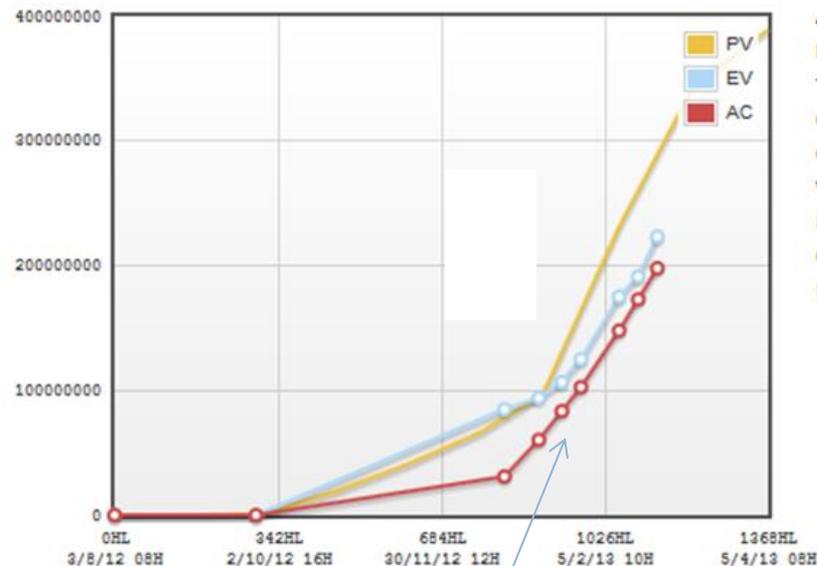
Portafolio Proyecto SCI Camp. Qbda. Blanca x

load 31/01/2013 ir a f c gantt curvas

Proyecto	CPI	SPI	Avance	Fecha Inicio	Fecha Terminó	Fecha Última Actualización	EACt	Duración	Remanente	Costo
Proyecto SCI Camp. Qbda. Blanca	1,00	0,79	55,27[%]	26/07/2012	15/02/2013	25/01/2013	29/03/13 10H	205 [d] / 1632 [HL]	21 [d] / 168 [HL]	602.075.256,05[\$]
Proyecto SCI Planta MMH	1,17	0,74	30,81[%]	03/08/2012	04/04/2013	25/01/2013	18/04/13 16H	245 [d] / 1368 [HL]	69 [d] / 392 [HL]	389.261.791,23[\$]
Proyecto SCI Taller Camiones Caserones	1,03	0,49	1,41[%]	11/11/2012	15/02/2013	31/01/2013	21/05/13 11H	97 [d] / 560 [HL]	15 [d] / 120 [HL]	291.646.825,42[\$]

Portafolio Proyecto SCI Planta MMH x

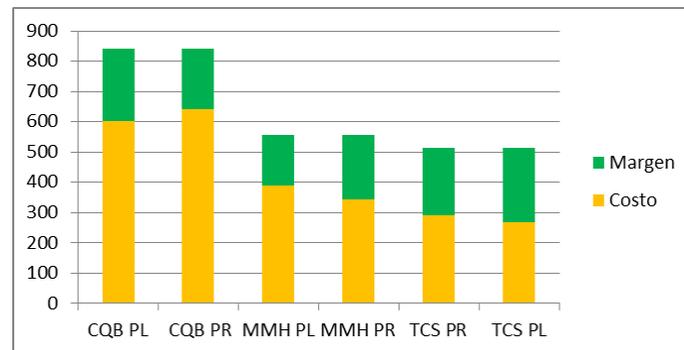
load 22/02/2013 ir a f c



Avance:	57,39[%]	Duración:	245 [d] / 1368 [HL]
Fecha Inicio:	03/08/2012	Fecha Término:	04/04/2013
Tiempo Transcurrido:	205 [d] / 1136 [HL]	Tiempo Remanente:	41 [d] / 232 [HL]
Costo Actual:	197.951.031,20 [\$]	Costo Total Planificado:	389.261.791,23[\$]
Costo Planificado:	284.611.381,06 [\$]	Valor Ganado:	223.381.217,33 [\$]
Variación Costo:	25.430.186,13 [\$]	Variación Programa:	-61.230.163,74 [\$]
Indice de Eficiencia de Costo:	1,13	Indice de Eficiencia de Programa:	0,78
Costo Final Estimado:	344.947.412,78 [\$]	Fecha Término Estimada:	25/04/13 13H
Indice de Eficiencia de Costo Requerida:	0,87	Indice de Eficiencia de Programa Requerida:	1,59

### PV mensual:

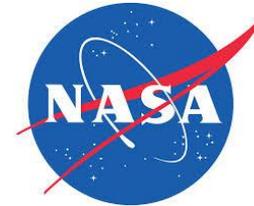
08/2012	0,00
09/2012	35.532,80
10/2012	3.659.878,32
11/2012	25.685.753,24
12/2012	51.533.285,07
01/2013	82.870.611,86
02/2013	186.478.104,04
03/2013	312.766.814,61
04/2013	383.013.026,92
05/2013	389.261.791,23



## ANÁLISIS HISTÓRICO

# Beneficios de Aplicar EVM

- **Estándar mundial** empíricamente validado en miles de proyectos y utilizado por las principales organizaciones del mundo:



- **Reducir el Riesgo y Mejorar la rentabilidad** de proyectos/contratos, reduciendo sobrecostos y retrasos
- Con EVM se puede **medir para gestionar**
  - ▣ Información confiable y precisa de status
  - ▣ Proyecciones futuras → impacto en rentabilidad de cada iniciativa.
  - ▣ Alertas tempranas → medidas correctivas oportunas
  - ▣ Mejor planificación financiera

# 6. CIERRE DE PROYECTO

## □ ELEMENTOS ESENCIALES DE LA CONCLUSIÓN SATISFACTORIA DEL PROYECTO

- Asegurar que el proyecto entrega lo que se prometió
- Conducir activamente al equipo de proyecto mientras se cierra
- Asegurar la conclusión a tiempo de las actividades en la punch list
- Preparar transición a la siguiente etapa del proyecto
- Asegurar consenso sobre el cumplimiento de los criterios de finalización del proyecto
- Obtener la aceptación del cliente y verificar su satisfacción
- Asegurar que los registros del proyecto reflejen unos datos integrados precisos.
- Transferir lo que se ha aprendido
- Valorar y agradecer contribución de colaboradores
- Conducir el proyecto hasta un cierre administrativo eficaz

# 6. CIERRE DE PROYECTO

## □ PUNCH LIST

- Es una lista recordatorio de pendientes del proyecto para las cuales deberán realizarse los procesos de planificación, ejecución y control.
- En simple, el punch list debería tener asociado al menos una matriz de responsabilidades y un programa de trabajo si aplica.

## □ Ejemplo:

### □ Cliente:

- Completar todos los productos finales
- Preparar manuales
- Capacitación cliente
- Condiciones post venta
- Instalar y verificar los productos finales
- Verificar satisfacción del cliente

# 6. CIERRE DE PROYECTO

- Organización:
  - Resumir lo aprendido
  - Informes técnicos finales
  - Evaluar el rendimiento del proyecto
  - Efectuar la revisión final con la dirección
  - Archivos del proyecto
- Personal
  - Valorar/recompensar rendimiento equipo
  - Evaluaciones de rendimiento
  - Reasignación del personal
- Administrativas y otras
  - Enajenar residuos proyecto
  - Cerrar operaciones temporales de emplzamiento
  - Cerrar facturación / pagos
  - Cerrar contabilidad / centros de costo

# PARA CONCLUIR...

- Qué hago con este know-how...

"El hombre no puede descubrir nuevos océanos a menos que tenga el coraje de perder de vista la costa." **Andre Gide**

"Si piensas que eres demasiado pequeño como para hacer una diferencia, es que no has dormido nunca con un mosquito en la habitación". **Proverbio Africano**