



# Ingeniería de Software I

Carlos Monsalve  
monsalve@espol.edu.ec

## Sección 3: Planificación del Proyecto (Y algo de Requerimientos)

# Ciclo de Vida

## Etapas clásicas



Adaptado de "Introduction to Software Life Cycles", Element K, 2012

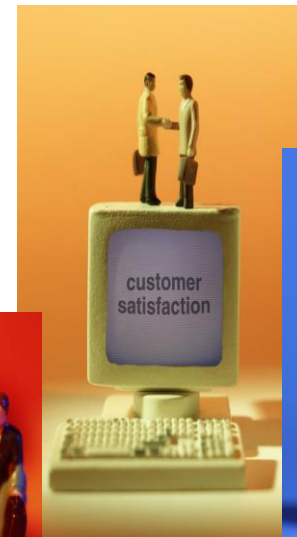
# Modelo Ágil

## Etapas



# Planificación | Introducción

- A contestar:
  - ¿Cuál es el alcance del proyecto?
  - ¿Qué esfuerzo demanda?
  - ¿Cómo cotizar el proyecto?
  - ¿Qué recursos requiero?
- Presenta muchos retos
- Requiere habilidades



# Planificación | ¿Qué controlar?

- Recursos (financieros, personal, materiales)
- Tiempos (calendarios, entregables, hitos)
- Producto (funcionalidades)
- Riesgos (aceptables, a rechazar, etc.)

# Planificación | ¿Qué tanto planificar?

- Depende del proyecto y metodología
- Cascada: orientado a planificación
- Ágil espera una planificación ligera
  - No puede consumir mucho tiempo
  - Recordar: prioridad es entregar algo útil al cliente

# Planificación | Claves de éxito

- Comprender los objetivos (alcance)
- Comprender las limitaciones
- Encontrar como cumplir con objetivos bajo esas limitaciones
- Monitoreo constante, plan dinámico
- Crear ambiente de trabajo positivo y productivo

# Planificación | ¿Cuándo hacerlo?

- Depende de la metodología
- Típicamente:
  - Al elaborar una propuesta de contrato
  - Al inicio del proyecto
  - Periódicamente: monitoreo



# XP | Planificación

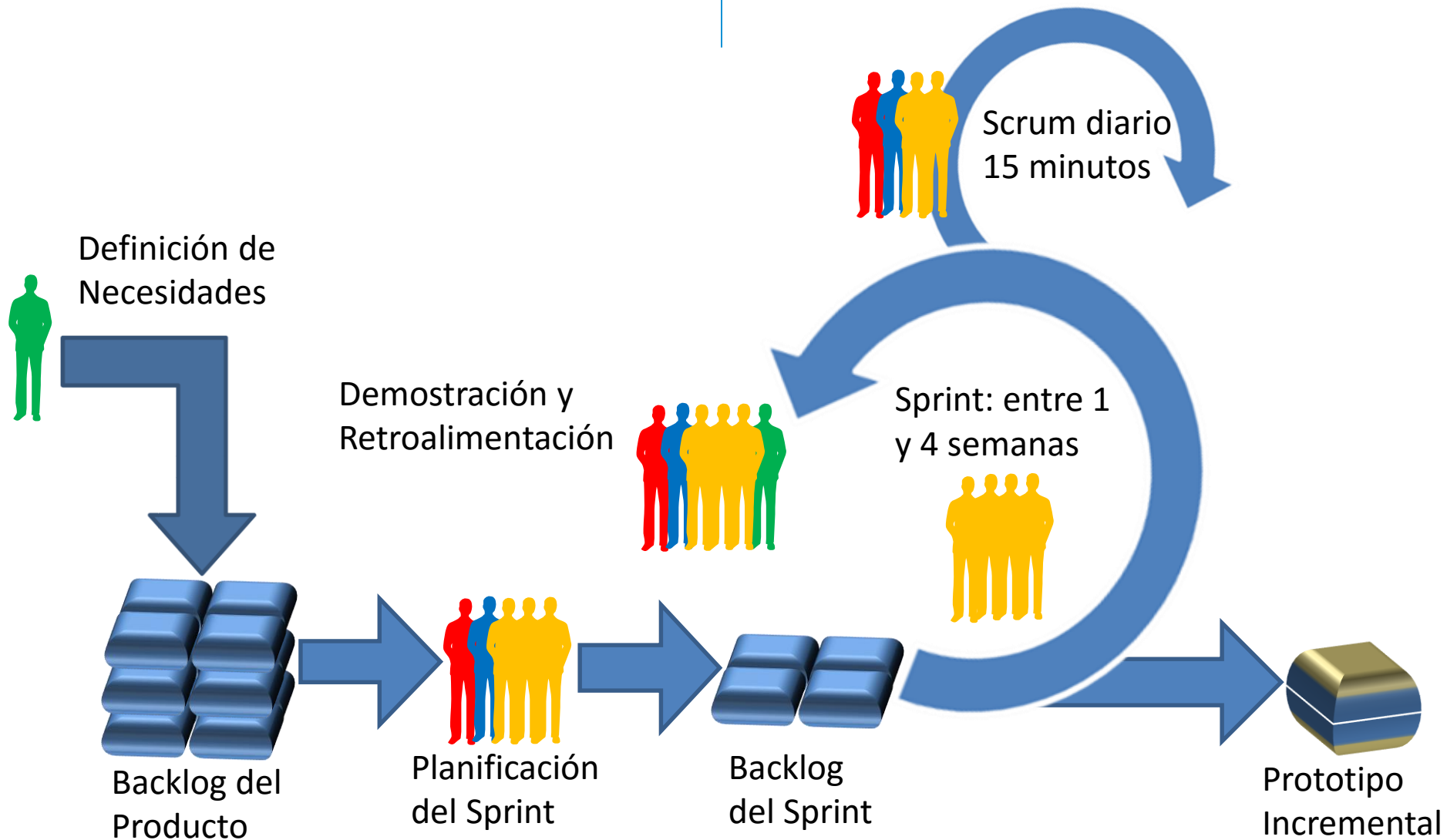
- Definir objetivos y cómo lograrlos
- Dos fases:
  - Planificación de lanzamiento
    - Requerimientos
    - Costos
    - Tiempos
    - Funcionalidades
  - Planificación de iteración
    - Actividades
    - Cronogramas
    - Asignaciones
    - Cliente participa

# Planificación

## Principales actividades

- Organizar
- Identificar interesados
- Planes de comunicación
- Necesidades del cliente
- Definir alcance
- Estimar el proyecto
- Definir equipo
- Preparar cronograma
- Definir presupuesto
- Asignar responsables
- Monitorear el proyecto
- Plan de riesgos
- Plan de gobernabilidad
- Plan de calidad

# Ágil | Metodología SCRUM



# SCRUM Terminología

## Término SCRUM

- Backlog
- Sprint
- Scrum
- Icebox backlog

## Significado

- Conjunto de requerimientos a ser desarrollados
- Iteración
- Reunión diaria
- Conjunto de requerimientos que no van a desarrollarse



# Necesidades del Cliente

Punto crítico

- Comprenderlas
- Transformarlas en requerimientos de software
- Priorizarlas
- Siempre pensando en el cliente
- Para método ágil:
  - Definir requerimientos para primera iteración

# Ágil | Primer contacto

**Título:** Mostrar promociones del mes

---

**Descripción:** el sitio web debe mostrar un  
listado de las promociones del mes a los clientes  
de la compañía

---

---

# Requerimiento

Formato Connextra

**Perspectiva**

Título

**Como** *tipo de usuario*

**Requerimiento**

**Quiero** *actividad que quiere realizar*

**Con la finalidad de** *lograr algún objetivo*

**Razón**

*Autor*

*Fecha*

# Definir Necesidades

## Técnicas

- Blue Sky
- Jugar roles
- Observación

**Siempre orientado al  
comportamiento de la aplicación  
(Requerimientos funcionales)**



# Blue Sky | Todo vale, o casi todo

- Técnica de brainstorming
- Se generan nuevas tarjetas en base a nuevas ideas
- Pueden participar:
  - Líder de proyecto
  - **Cliente**
  - Usuarios
  - Equipo desarrollador
- Involucrar a **TODOS** los actores claves



# Jugando Roles

Yo soy el computador

- Para cuando cliente no logra definir como el sistema debe funcionar
- Simular proceso con el cliente
- Paso a paso
- Cliente es el usuario
- Yo soy la aplicación de software



# Observación | Muy efectiva

- Observar y documentar como el cliente realiza su actividad
- Tomar nota de limitaciones y detalles
- No intervenir, hablar o preguntar
- Planificar varias observaciones
  - Varios usuarios realizando la misma tarea
  - Varios miembros del equipo desarrollador como observantes



# Tarjetas de Necesidades

## Depuración

- Tarjetas pueden contener:
  - Buenos requerimientos
  - Requerimientos no funcionales
  - Detalles técnicos
  - Opciones no deseadas por el cliente
- Depurar
  - Orientado al cliente
  - Escritas como historias de usuario (**user stories**)

# Historia de Usuario | Características

- Describen una sola cosa
- En lenguaje simple (del cliente)
- Escritas por el cliente (o con el cliente)
- Evitan el uso de nombres de tecnologías
- Cortas: máximo 3 oraciones
- Deben entrar en una tarjeta postal

# Historia de Uso | ¿Buena o mala?

- Específica: 1 sola necesidad
- Medible: verificable, funcional
- Realizable (en 1 iteración, los 5 porqué)
- Relevante: valor de negocio, seguro me pagan
- Limitada en tiempo: máximo 1 sprint

# Historia de Usuario

¿Qué hago con el resto?


- Conservarlas para después
  - Requerimientos no funcionales
  - Requerimientos de diseño
  - Etc.

# Definir Alcance | Priorizando

- Prioridad: lo más importante para el cliente
- Definir una línea base:
  - Funcionales primero, cosméticas al final
  - Tener presente limitaciones de tiempos
    - Definir lo que es crucial y lo que no
  - Pensar en un procesador de textos:
    - Cargar, editar, grabar
- Ágil: ¿qué puedo desarrollar en 1 entregable?



# Prioridad | Niveles

- Recomendable:
  - 10 – Más importante
  - 20
  - 30
  - 40
  - 50 – Menos importante
- El cliente define las prioridades
  - Proveerle información: dependencias
- Pueden reajustarse a lo largo del proyecto

# Prioridad

## Formato Connextra

<b>Perspectiva</b>	Título	<b>Prioridad</b>
<hr/>		
Como <i>tipo de usuario</i>	<b>Requerimiento</b>	
<hr/>		
Quiero <i>actividad que quiere realizar</i>		
<hr/>		
Con la finalidad de <i>lograr algún objetivo</i>		<b>Razón</b>
<hr/>		
<i>Autor</i>	<i>Fecha</i>	

# Estimar el Proyecto | ¿Cómo hacerlo?

- Base: estimar el esfuerzo (ej.: horas-hombre)
- Dos formas básicas
  - Basado en un modelo
  - Basado en juicio de experto
- Los modelos son más seguros
  - Demandan recursos e información
- Juicio de experto
  - Demanda experiencia previa **en el dominio**

# Estimar Esfuerzo

## Factores claves

- Principal factor: tamaño funcional del software a desarrollar
- Otros factores:
  - Reúso de componentes
  - Experiencia del equipo de trabajo
  - Tamaño del equipo de trabajo
  - Plataforma a usarse
  - Requerimientos no funcionales

# Tamaño Funcional | ¿Cómo medirlo?

- Número de requerimientos funcionales
  - Líneas de código: mala idea
- Se mide en Puntos de Función
- Métodos para medir estandarizados (ISO)
  - COSMIC (lo estudiaremos)
  - IFPUG
  - Nesma FPA
  - FiSMA FSM
  - Mk II FPA



# Tamaño Funcional | Dificultades

- Requerido:
  - Documento de especificaciones de requerimientos
- No disponible al nivel de detalle deseado
- Opción: puntos de aplicación
  - Número de reportes, pantallas, componentes
  - Clasificarlos como: simples, medianos, difíciles

# Puntos de Aplicación | Guía de clasificación

Para Pantallas			
Cantidad de Vistas Contenidas	Cantidad y fuente de las tablas de datos		
	Total < 4 ( < 2 servidor < 3 cliente)	Total < 8 ( < 2 - 3 servidor < 3 - 5 cliente)	Total 8 + ( > 3 servidor < 5 cliente)
< 3	Simple	Simple	Media
3 - 7	Simple	Media	Difícil
> 8	Media	Difícil	Difícil
Para Reportes			
Cantidad de Vistas Contenidas	Cantidad y fuente de las tablas de datos		
	Total < 4 ( < 2 servidor < 3 cliente)	Total < 8 ( < 2- 3 servidor < 3-5 cliente)	Total 8 + ( > 3 servidor < 5 cliente)
0 o 1	Simple	Simple	Media
2 o 3	Simple	Media	Difícil
4 +	Media	Difícil	Difícil

Fuente: Pfleeger y Atlee, Software Engineering: Theory and Practice, 4ta edición, Prentice Hall, 2009

# Puntos de Aplicación

## Pesos de complejidad

Tipo	Simple	Mediano	Difícil
Pantalla	1	2	3
Reporte	2	5	8
Componente	---	---	10

Fuente: Pfleeger y Atlee, Software Engineering: Theory and Practice, 4ta edición, Prentice Hall, 2009



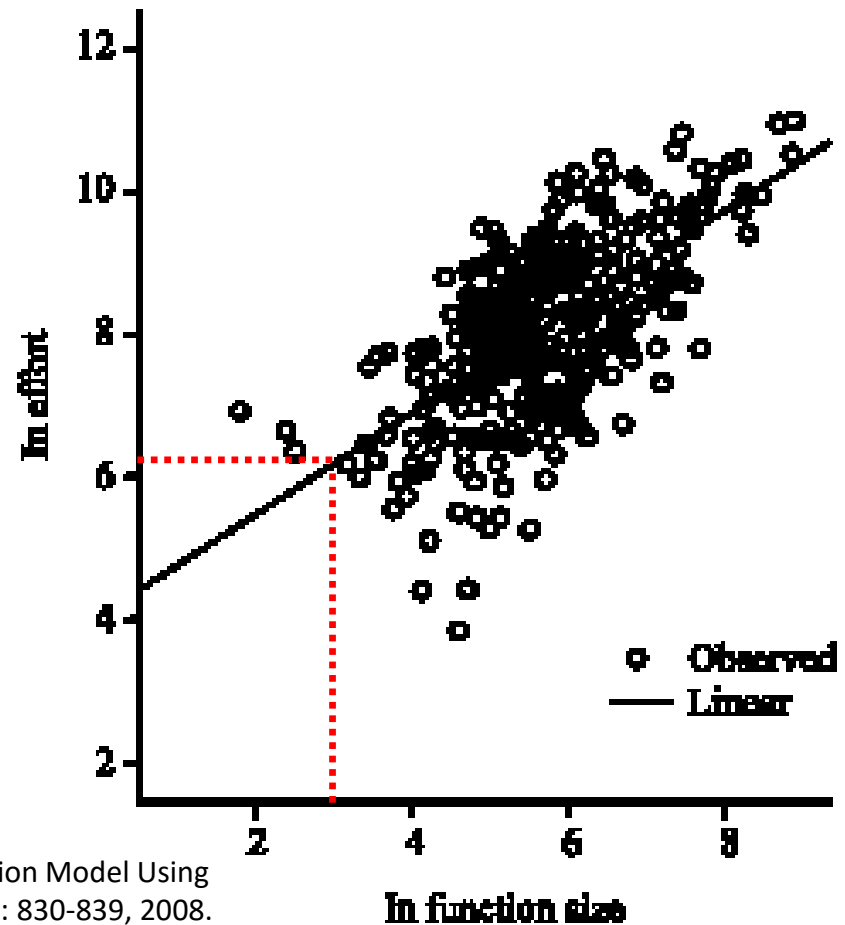
# Estimación | Usando modelos

- Mayoría de modelos se expresan como una variante de:  $E = (a + bS^c)mX$ 
  - E: esfuerzo en personas-mes
  - a y b son constantes
  - **S**: talla funcional del software
  - c: penalización por complejidad (1 – 1.5)
  - **X**: factores relacionados al proceso, producto, proyecto, recursos
  - m: modifica a X según impacto de factor en la productividad

# Usando Modelos

## Basados en la historia

¿Y si no tengo historia?



Adaptado de: Koh, Selamat y Ghani, Exponential Effort Estimation Model Using Unadjusted Function Points. Information Technology Journal, 7: 830-839, 2008.

# Usando Modelos

## Repositorios de proyectos de software

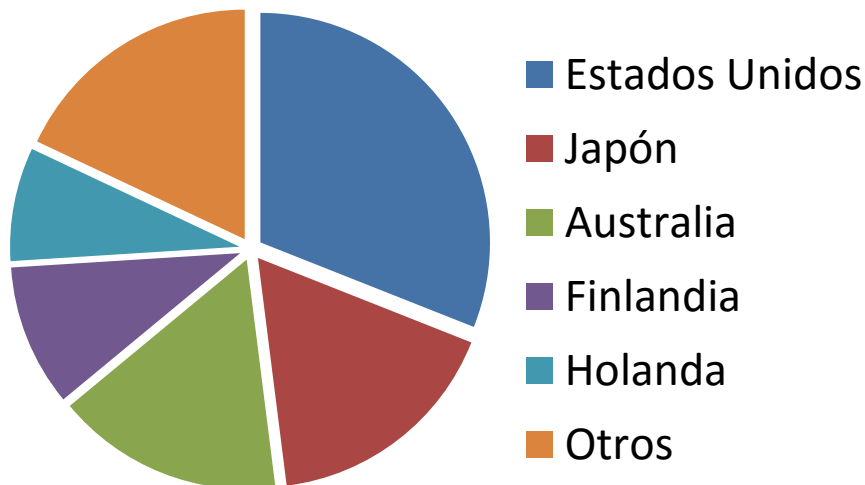


The global and independent source  
of data and analysis for the IT industry

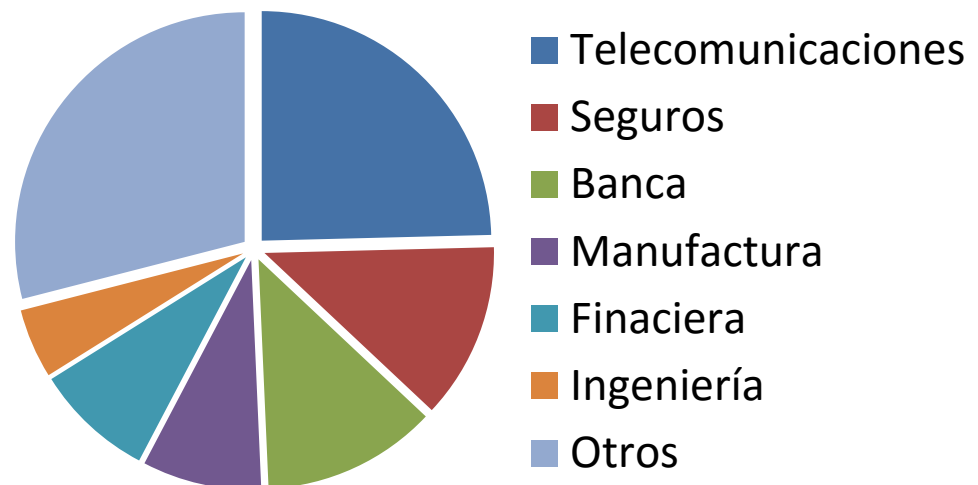
<http://www.isbsg.org/>

- Información de más de 6000 proyectos

**Fuente: 24 países**



**Area de Negocios**



# ISBSG | Filtros Principales

- Tipo de organización
- Área de negocios
- Tipo de proyecto (nuevo, mejora, adaptación)
- Intención de mercado (interno, externo, etc.)
- Tamaño del equipo
- Tamaño del software
- Tipo de aplicación
- Arquitectura
- Plataforma

# Usando Modelos | COCOMO

- COnstructive COst Model
- Modelo basado en resultados históricos
- Bien documentado y popular
- Versión inicial de 1981
- [http://csse.usc.edu/csse/research/COCOMOII/cocomo\\_main.html](http://csse.usc.edu/csse/research/COCOMOII/cocomo_main.html)

# Usando Modelos | Puntos de aplicación

- Si uso puntos de aplicación:  $E = \frac{NAP}{Prod}$ 
  - E: esfuerzo en personas-mes
  - NAP: Número de puntos de aplicación
  - Prod: factor de productividad (NAP/mes)
- Factor *Prod* depende de:
  - Experiencia del equipo desarrollador
  - Capacidades tecnológicas de desarrollo

# *Prod* | Tabla de factores

Experiencia de los desarrolladores	Muy baja	Baja	Normal	Alta	Muy alta
Capacidades y madurez de herramientas	Muy baja	Baja	Normal	Alta	Muy alta
Productividad	4	7	13	25	50

Basado en: Sommerville, Software Engineering, 9na edición, Addison-Wesley, 2011

# Estimación | Juicio de Experto

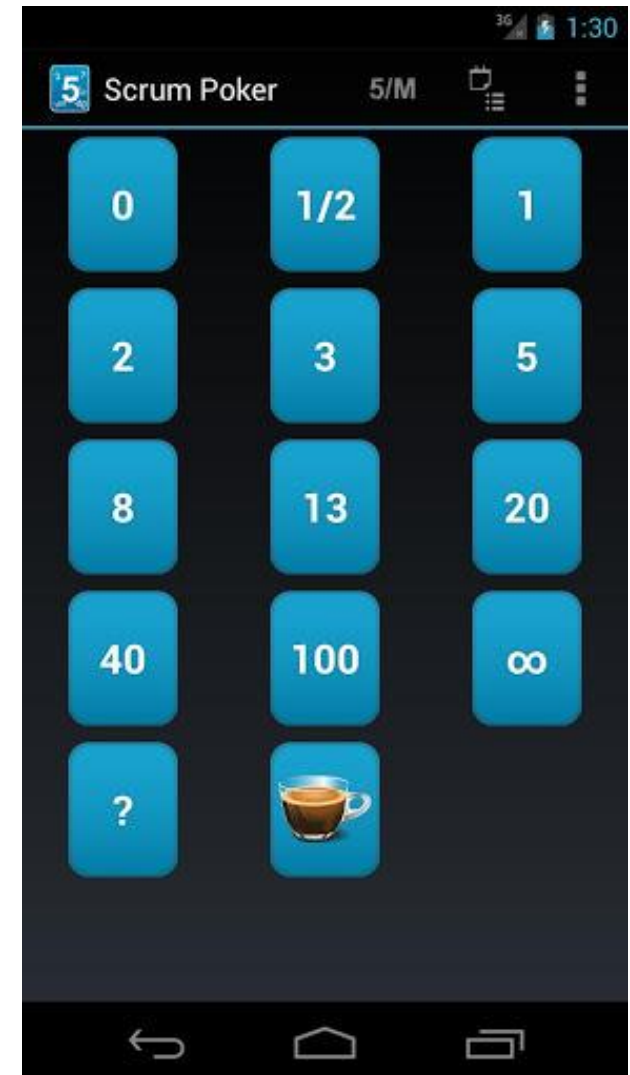
- Se estima cada componente por separado
  - Estimación del sistema =  $\sum$  estimaciones parciales
- Recomendable tener grupo de expertos
  - Cada miembro estima por separado
  - Se comparan y discuten estimaciones y asunciones
  - Se realizan varias iteraciones hasta lograr consenso



# Juicio de Expertos

## Scrum Poker

- Requiere un moderador
- Números: días, puntos
  - 0: ya hecho, no necesario
  - $\infty$ : saltárselo por ahora
  - ?: falta información
  - Taza de café: pausa
- Controlar tiempo



# Scrum Poker | Resultados

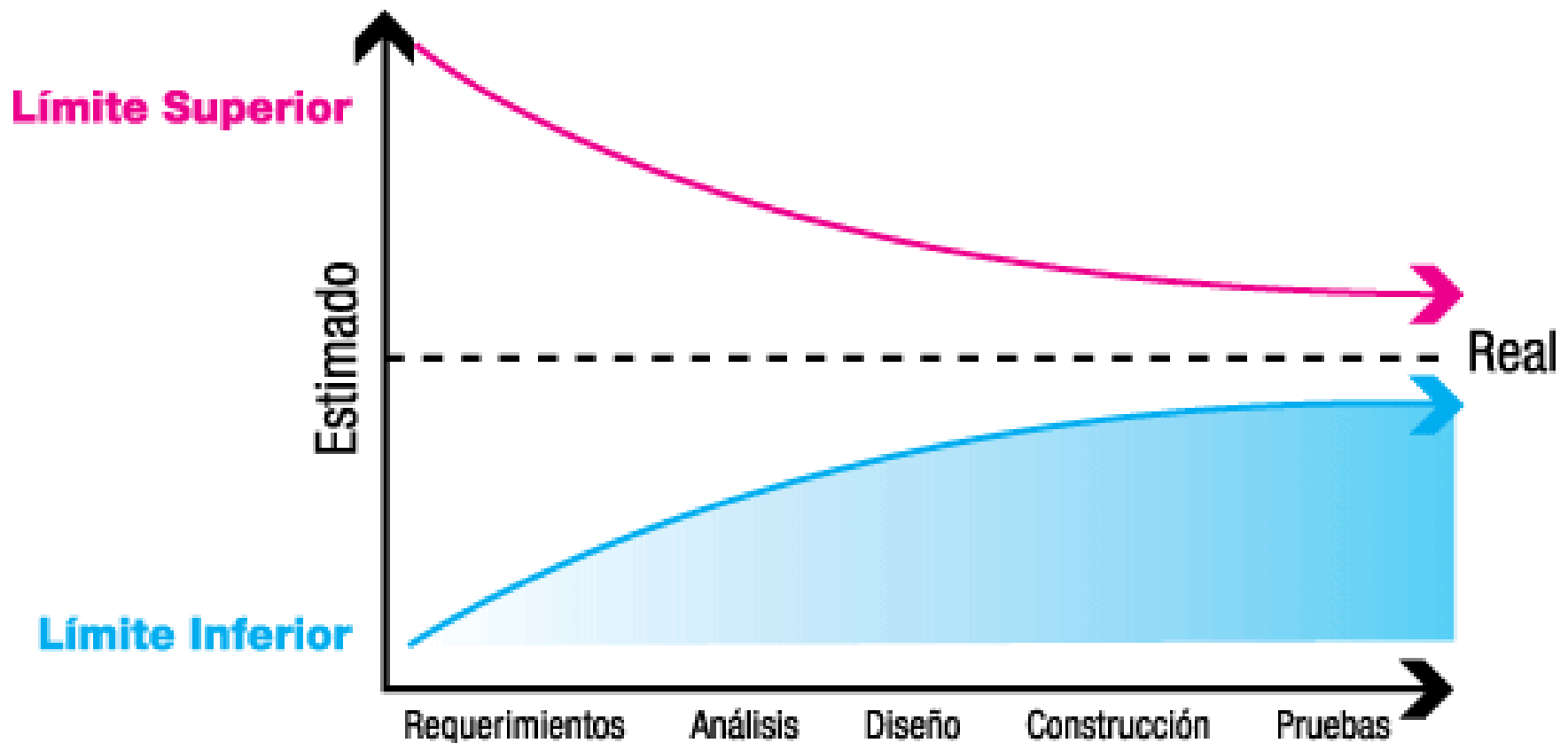
- Se espera convergencia luego de 2 ó 3 rondas
- Se pueden promediar valores cercanos
- Si consenso es mayor a 13 días
  - Revisar ese requerimiento
  - Probablemente hay que dividirlo
  - Eliminar asunciones con cliente

# Estimación

## Formato Connextra

<b>Perspectiva</b>	Título	Prioridad
Como <i>tipo de usuario</i>		
	<b>Requerimiento</b>	
Quiero <i>actividad que quiere realizar</i>		
Con la finalidad de <i>lograr algún objetivo</i>	<b>Razón</b>	
Autor	Fecha	Estimado

# Estimación | ¿Qué tan exacta?



Tomado de: García, Estimación de Proyectos .Entendiendo las Bases, Software Guru, SG , <http://sg.com.mx/content/view/388>, 2007

# Definir Equipo | Actividades

- Administrador de proyecto
- Experto en requerimientos (analista de negocios, inspector)
- Arquitecto de software (diseño)
- Diseñador gráfico (IHM)
- Programador
- Experto en pruebas
- Asegurador de calidad

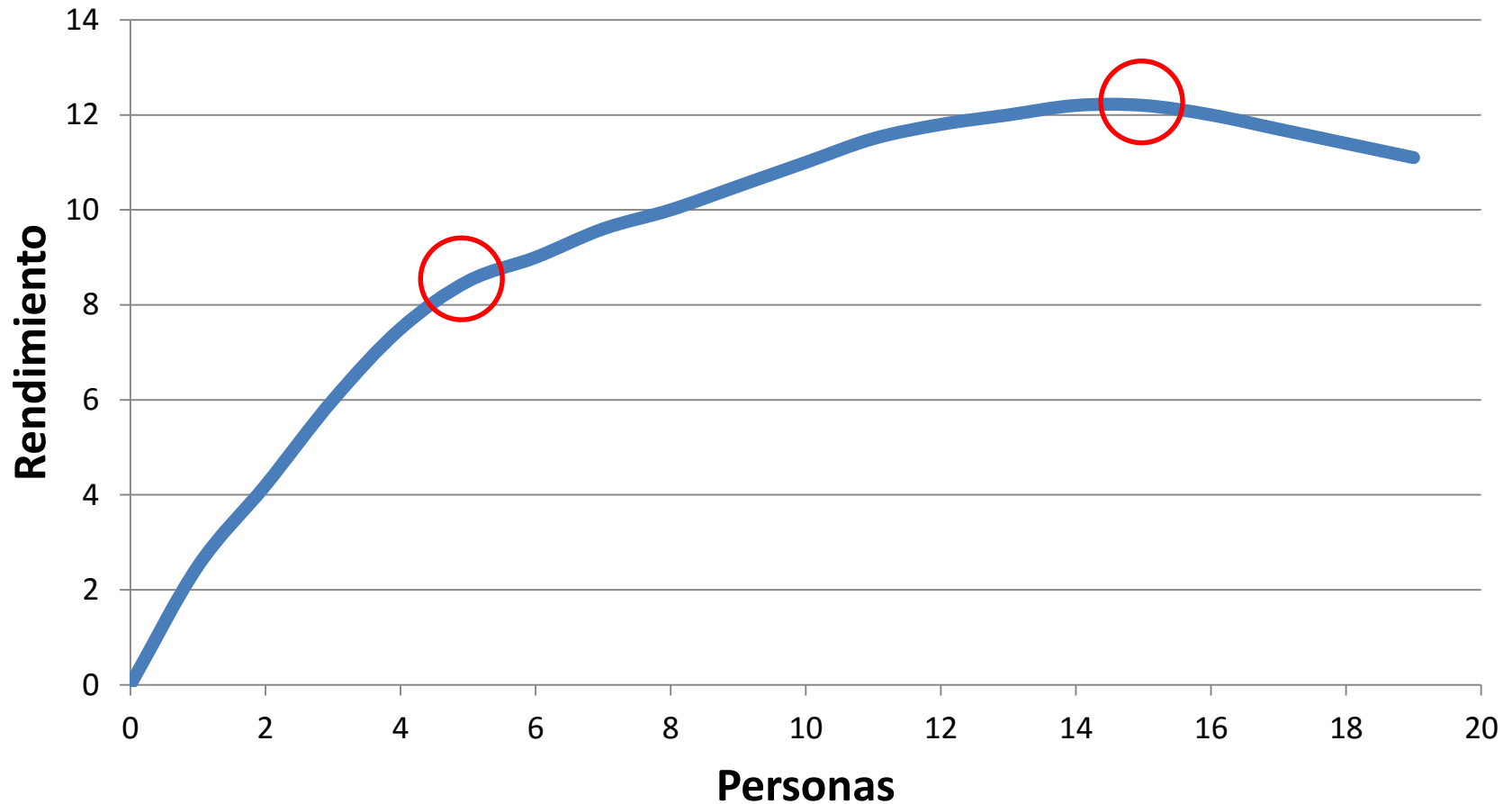


# Definir Equipo | ¿Cuántos?

- En ágil: entre 5 y 10 personas
- Añadir miembros luego del arranque:
  - No hay relación directa: costos vs. # personas
  - Entrenamiento
  - Pérdida de enfoque
  - Recursos: computador, licencias, etc.
- Monitorear productividad

# Definir Equipo

## Productividad



Adaptado de: Pilone y Miles, Head First Software Development, O'Reilly Media, Inc. 2007

# Medir Productividad

## Velocidad

- Usado en metodología SCRUM
- Número de historias de usuario que el equipo completa en un periodo de tiempo
  - Semanalmente
  - Al final de cada sprint
- Ante varias complejidades de historias de uso
  - Medirla en base a estimaciones de esfuerzo



# Velocidad | Unidades

- ¿Importa si la estimación es en días, horas, o simplemente puntos?



# Velocidad | ¿Cómo afecta?

- Idealmente:
  - Día: 8 horas de trabajo por miembro
  - Semana: 5 días laborables, 40 horas
  - Mes: 4 semanas → 20 días laborables
- Equipo de 3:  $40 \text{ horas} \times 3 = 120 \text{ horas/semana}$ .
- Velocidad real:  $110 \text{ horas/semana} \rightarrow 91.67\%$ 
  - Corregir mi planificación con este factor

# Velocidad | ¿Valor inicial?

- Recomendaciones:
  - Optimista: usar situación ideal
  - Menos optimista: comenzar con 70%

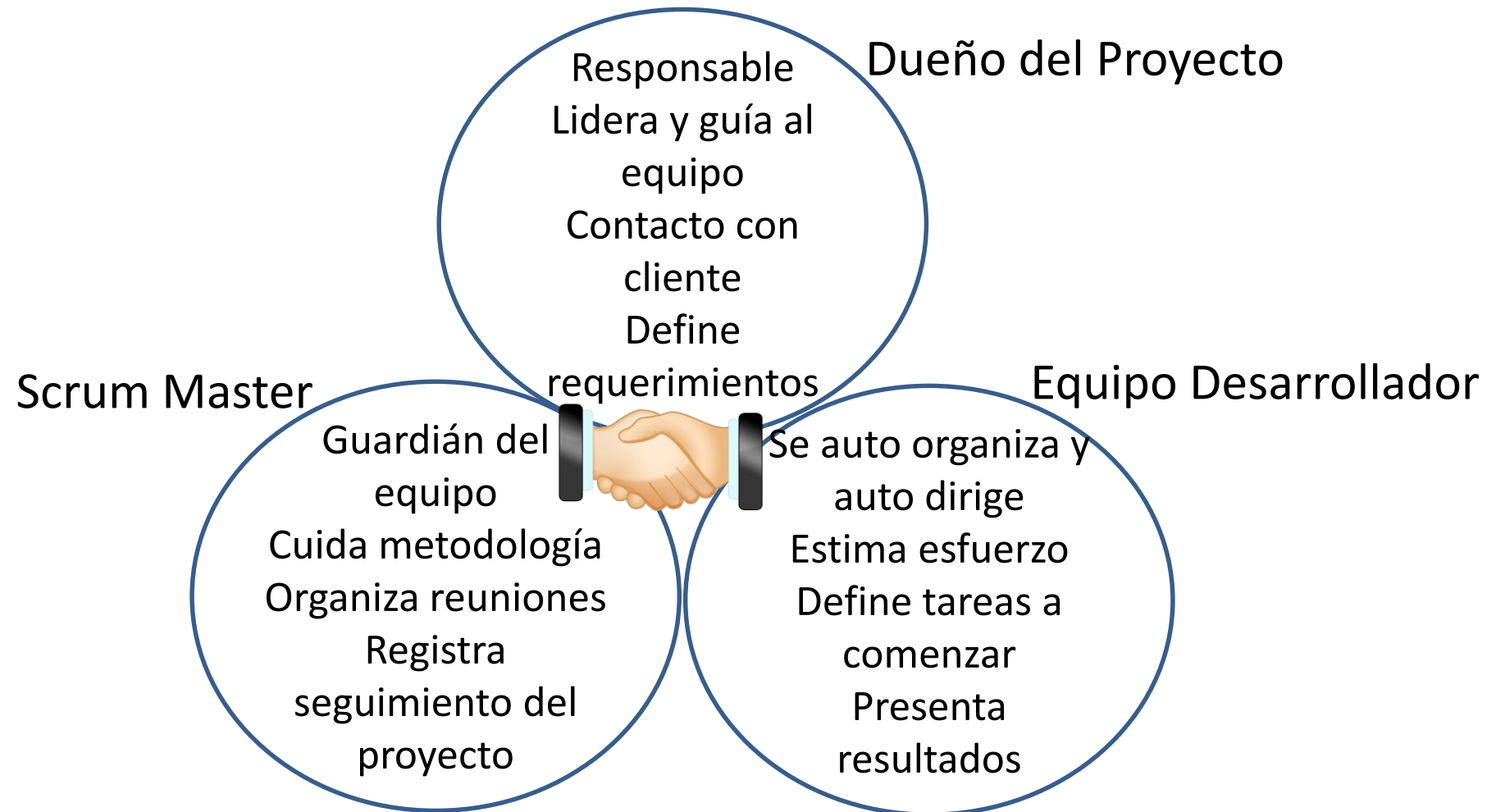


- Entonces:  
$$\textit{Estimación} = \textit{Estimación inicial} * 70\%$$

# Equipo Ágil | Roles

- Dueño del proyecto: hace las veces de cliente, modera scrum poker
- Scrum Master: controla reglas, elimina distracciones
- Miembros: producen el software
- Recomendable alternar roles
  - Especialmente la de dueño de proyecto

# Roles | Responsabilidades



Adaptado de: Pham y Pham. *Scrum in Action: Agile Software Project Management and Development*. Cengage Learning. 2012

# Equipo de Desarrollo

## Trabajo

- El dueño de proyecto y el scrum master son parte del equipo
- Historias de usuario son divididas en tareas
  - Ahora si cuestiones técnicas
- A cada miembro se le asigna una o más tareas
- Se realiza seguimiento diario (scrums)

# Preparar Cronograma

¿En qué consiste?

- Identificar momentos importantes del proyecto:
  - Hitos
  - Fases o etapas
  - Entregables, fechas de pago
- Descomponer el proyecto en tareas
  - ¿Cuándo se las realiza?
  - ¿Con qué recursos se las realiza?

# Hitos | ¿Qué son?

- Hito (milestone): momento importante
  - Arranque y finalización de proyecto
  - Finalización de una fase
  - Vencimiento de un plazo
  - Entregable de software al cliente
- Hay que acordarlos con el cliente
  - Qué se espera
  - Plazos
  - Presupuesto





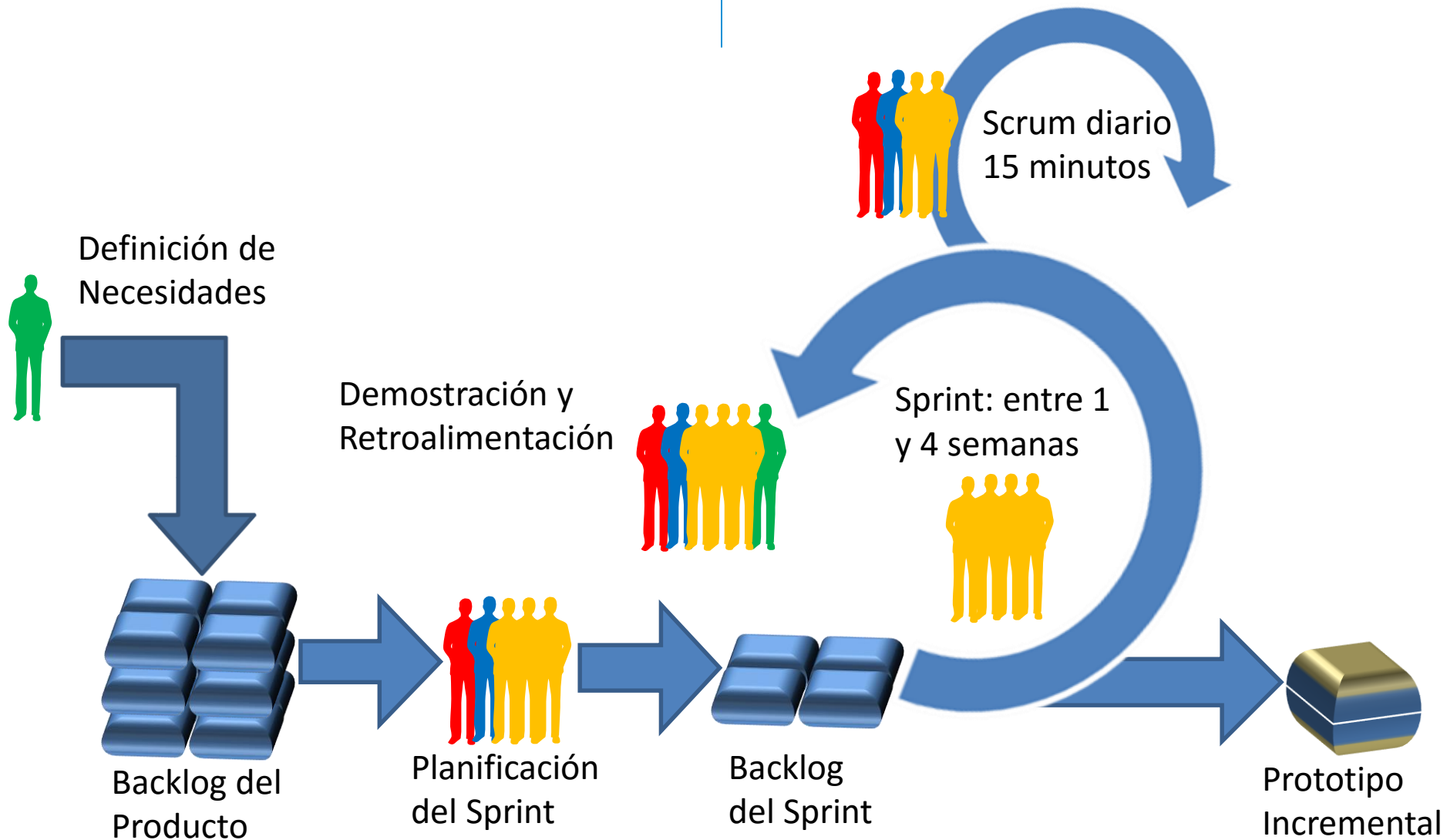
# Cronograma

## Work break down structure

- Un hito se descompone en tareas
- Las tareas:
  - pueden agruparse (summary tasks) → etapas
  - Pueden tener subtareas
- Las tareas tienen:
  - Duración
  - Recursos asignados (personal)
  - Otros recursos (HW, capacitación, etc.)
  - Dependencias: tareas previas a cumplirse

**En base a la  
estimación**

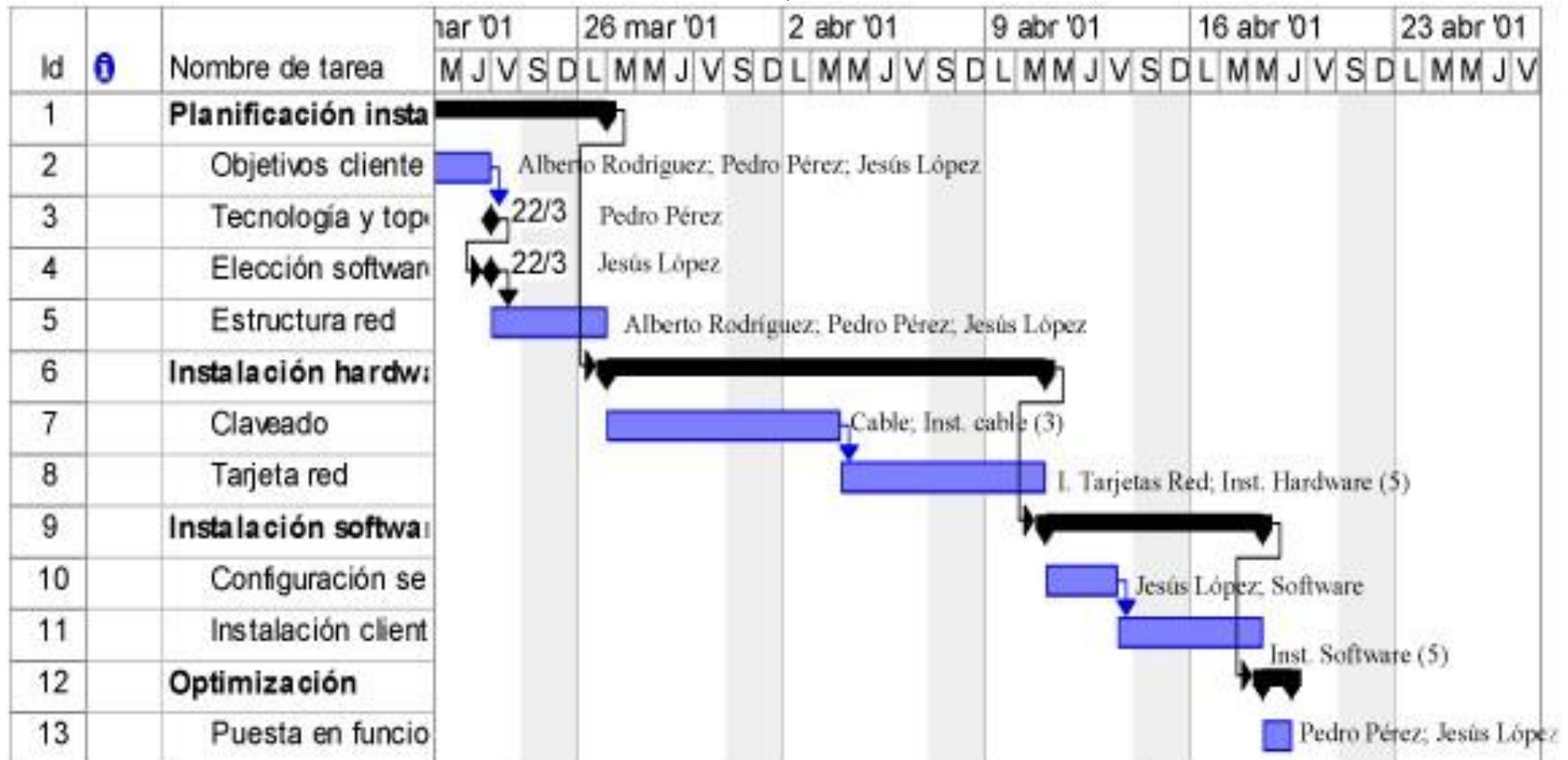
# Ágil | Metodología SCRUM



# Scrum | Cronograma

- Establecer hitos
- Definir cuantos sprints por hito
- Definir duración de sprints
- Definir historias de uso a realizar en cada sprint (sprint backlog)
- Descomponer cada historia de uso en tareas

# Cronograma Diagrama de Gantt

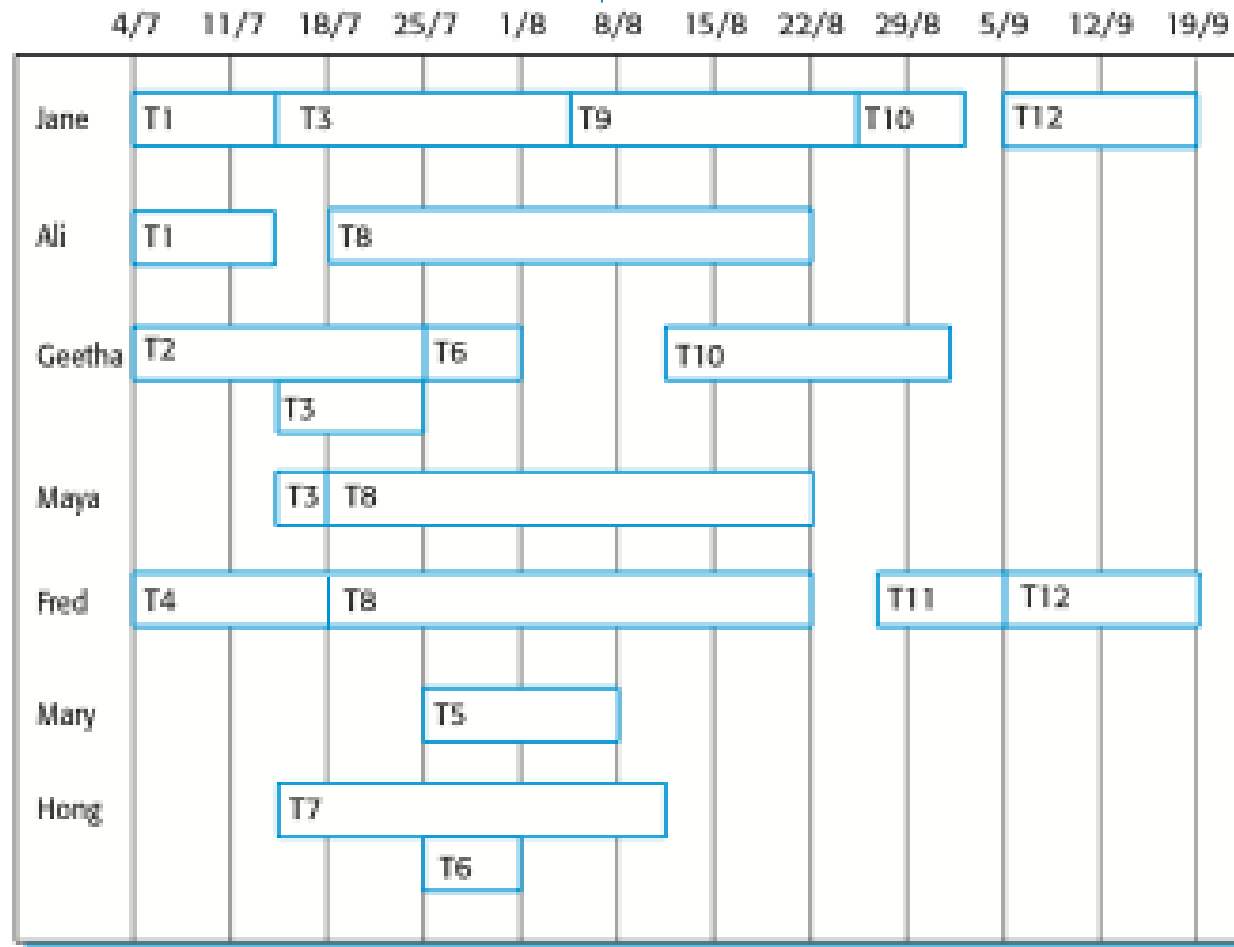


**DIAGRAMA DE TIEMPOS CON INTERDEPENDENCIAS**

Tomado de: Jonathan Hernández, <http://pnfinfm3jonathanhernandez.blogspot.com/2010/11/diagrama-de-gantt.html>, 2010

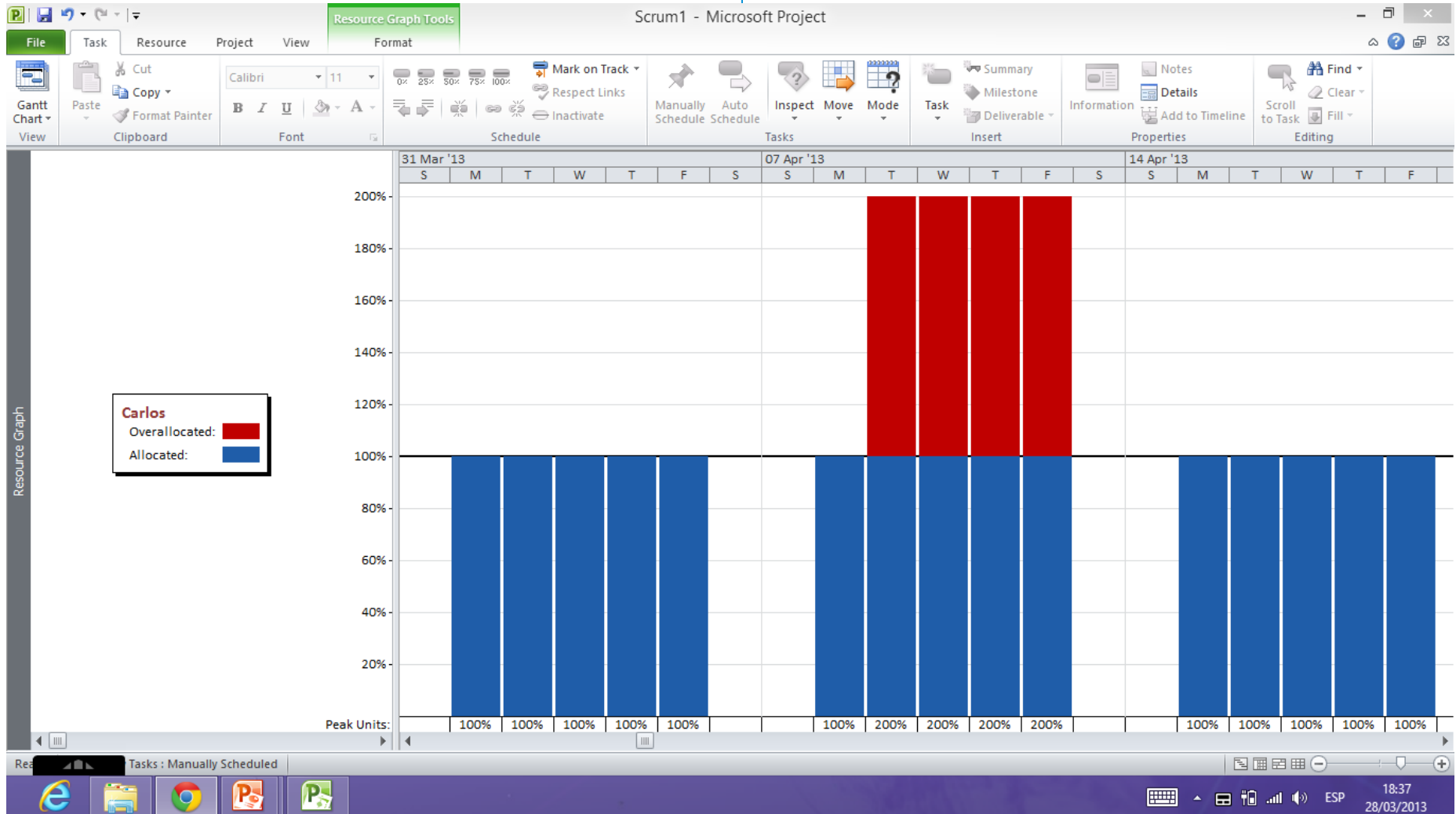
# Cronograma

## Asignación de recursos



Tomado de: Sommerville, Software Engineering, 9na edición, Addison-Wesley, 2011

# Recursos Sobreasignación



# Diagrama de Gantt | Problemas

- Complicado para proyectos grandes
  - Muchas líneas de dependencias
- Planificación y calendarización se realiza simultáneamente
- ¿Cuáles son las actividades críticas?
- Opción: diagramas de red de actividades
  - Activity on arrow (AOA)
  - Activity on node (AON)

# Diagrama de Red

## Información requerida

- Tareas (actividades)
- Identificador de tarea
- Predecesores
- Estimación de duración

Actividad	ID.	Predecesores	Estimación
Analizar necesidades del cliente	A	Ninguno	2
Elaborar propuesta	B	A	1
Recibir aprobación	C	B	1
Definir visión y objetivos	D	C	2
Capacitar a los empleados	E	C	5
Crear grupos para el piloto	F	D, E	5
Elaborar reporte de evaluación	G	F	1

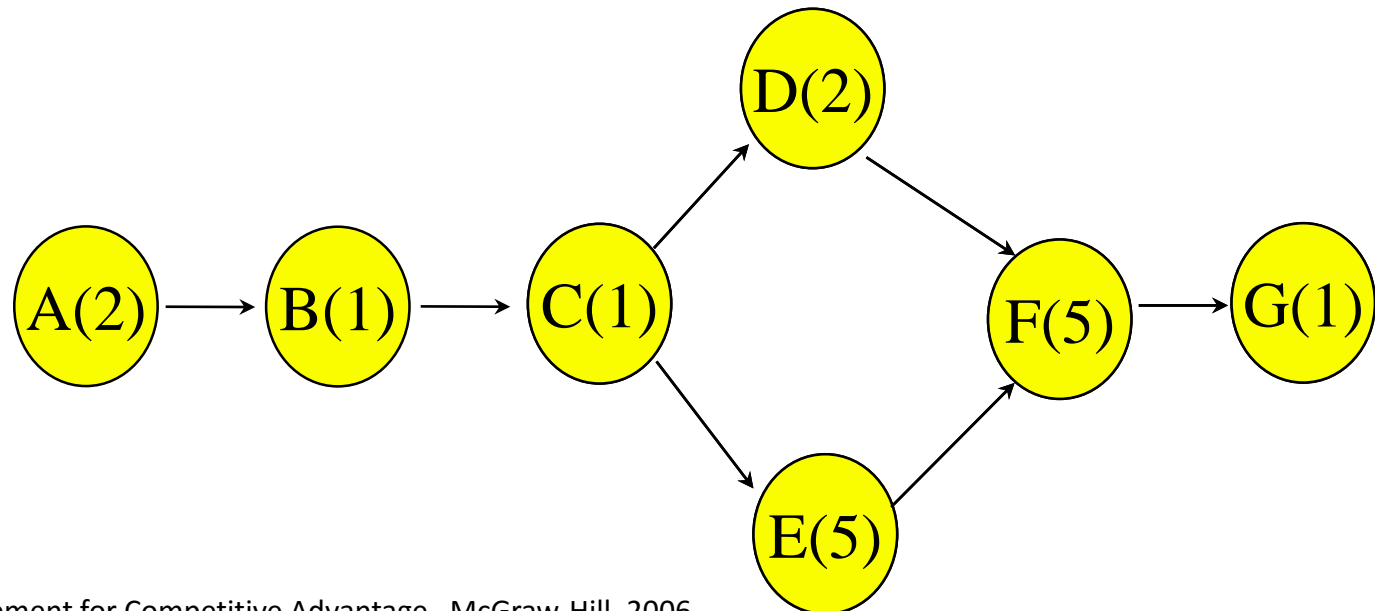
Adaptado de: Operations Management for Competitive Advantage, McGraw-Hill, 2006



# AON | Características

- Las tareas se representan con los nodos
- Las dependencias se representan con flechas
- Los nodos incluyen los tiempos

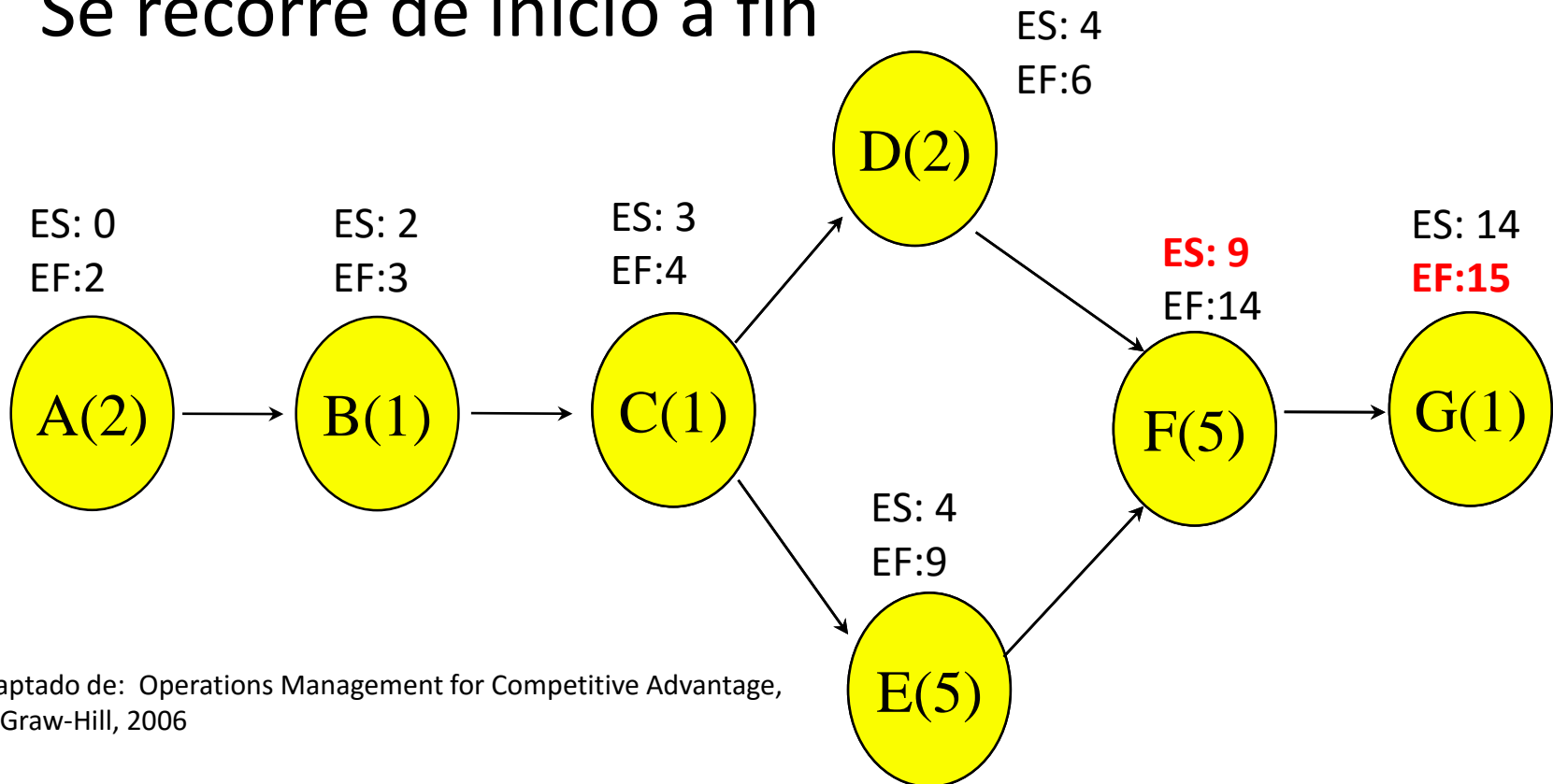
A	Ninguno	2
B	A	1
C	B	1
D	C	2
E	C	5
F	D,E	5
G	F	1



Adaptado de: Operations Management for Competitive Advantage, McGraw-Hill, 2006

# AON | ES, EF

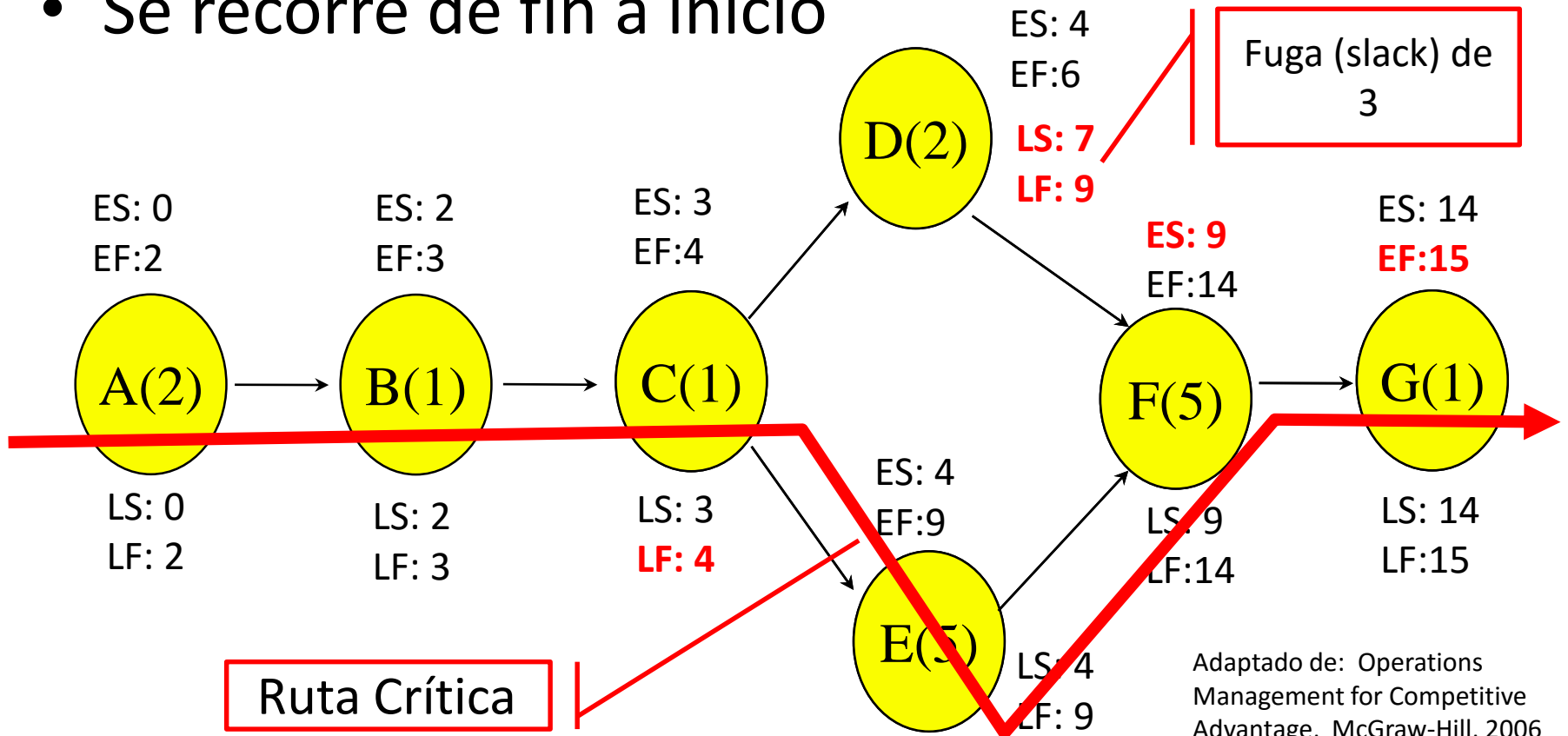
- ES: early start                      EF: early finish
- Se recorre de inicio a fin



Adaptado de: Operations Management for Competitive Advantage,  
McGraw-Hill, 2006

# AON | LS, LF

- LS: late start                      LF: late finish
- Se recorre de fin a inicio

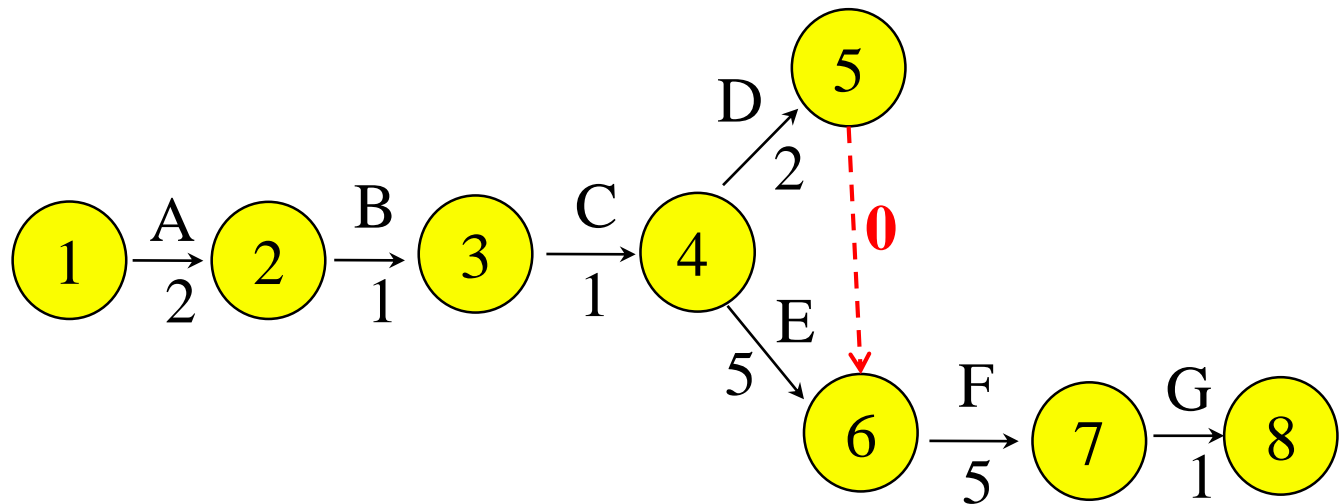


Adaptado de: Operations Management for Competitive Advantage, McGraw-Hill, 2006

# AOA | Características

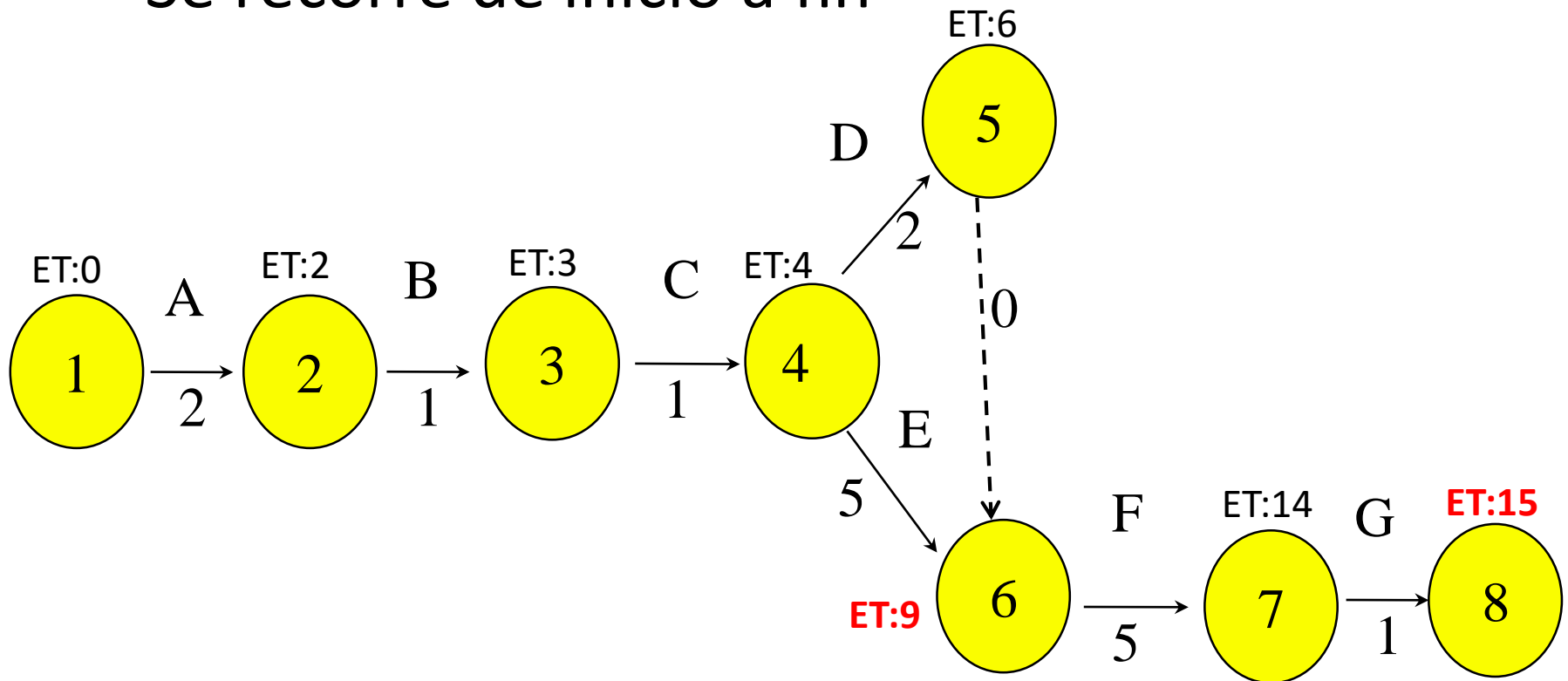
- Las tareas se representan flechas
- Los nodos representan eventos o hitos
- Las flechas también incluyen tiempos

A	Ninguno	2
B	A	1
C	B	1
D	C	2
E	C	5
F	D,E	5
G	F	1



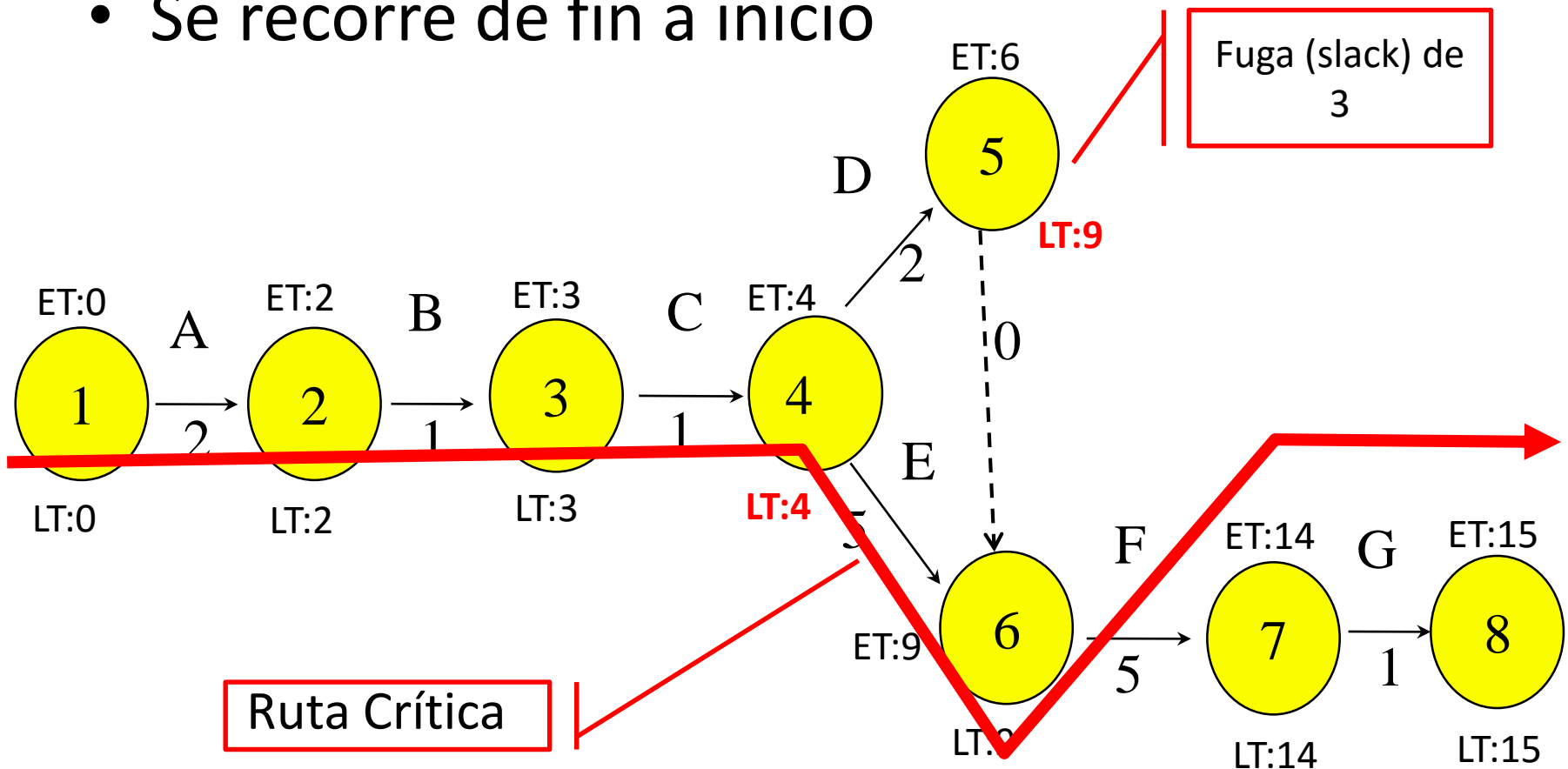
# AOA | Earliest time (ET)

- Lo más pronto que podemos llegar a un nodo
- Se recorre de inicio a fin



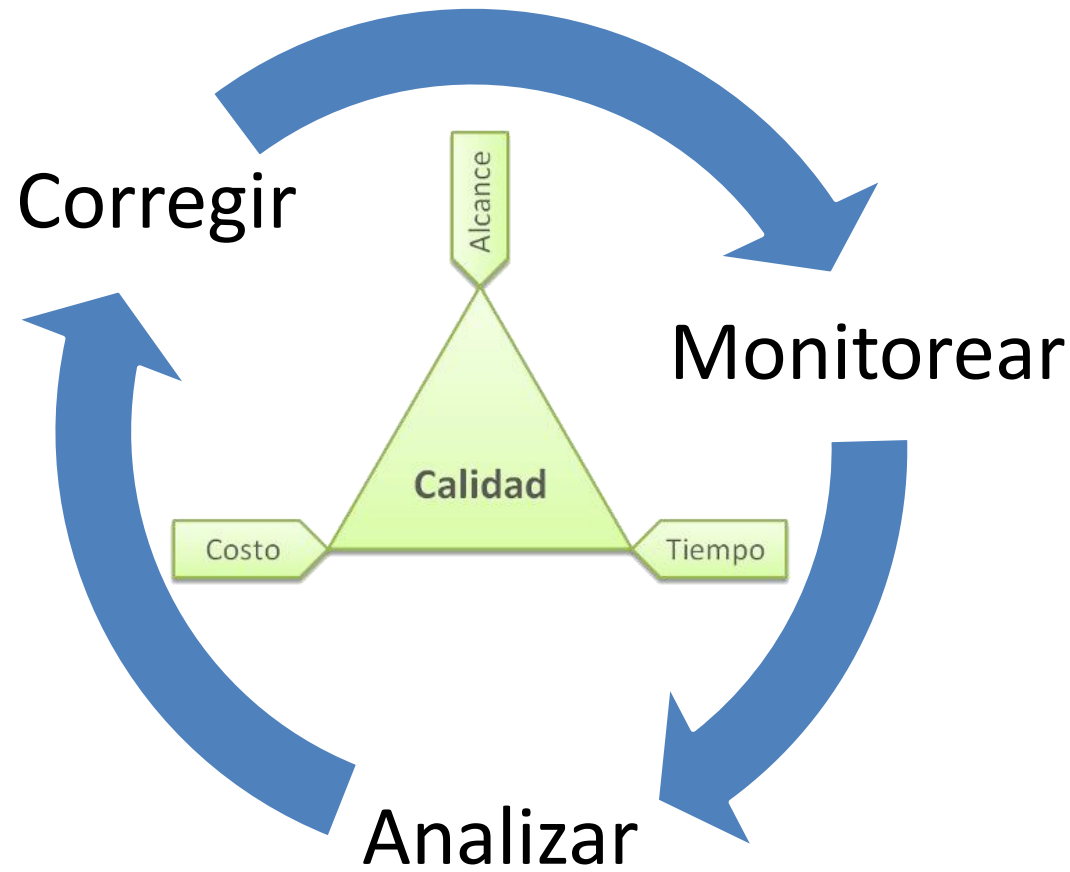
# AOA Latest time (LT)

- Lo más tarde que podemos salir de un nodo
- Se recorre de fin a inicio



# Monitorear el Proyecto

Proceso



# Monitoreo | Algunas preguntas

- ¿Cómo he cumplido el cronograma?
- ¿Podré cumplir con mis hitos?
- ¿Debo re-planificar actividades?
- ¿Debo incrementar recursos?
- ¿Debo conversar con mi cliente?



# Seguimiento del Proyecto

## Porcentaje de cumplimiento

Task Name	Prioridad	Sprint	Actual Work	Work	Duration	Start	Finish	Resource Names	% Work Complete
<input type="checkbox"/> Proyecto Prueba	0		98 hrs	488 hrs	39 days?	Tue 26/03/13	Mon 20/05/13		20%
<input type="checkbox"/> Sprint 1	0		47 hrs	176 hrs	14 days?	Tue 26/03/13	Fri 12/04/13		27%
Presentar ofertas	8	SP1	15 hrs	80 hrs	10 days?	Sat 30/03/13	Fri 12/04/13	Carlos	19%
Reservar vuelo	8	SP1	16 hrs	72 hrs	9 days	Tue 26/03/13	Fri 05/04/13	Juan	22%
Pagar vuelo	13	SP1	16 hrs	24 hrs	3 days	Tue 26/03/13	Thu 28/03/13	Maria	67%
<input type="checkbox"/> Sprint 2	0		26 hrs	160 hrs	15 days	Tue 09/04/13	Mon 29/04/13		16%
Presentar menús	13	SP2	15 hrs	120 hrs	15 days	Tue 09/04/13	Mon 29/04/13	Carlos	13%
Solicitar menús	13	SP2	11 hrs	40 hrs	5 days	Tue 09/04/13	Mon 15/04/13	Maria	28%
<input type="checkbox"/> Sprint 3	0		25 hrs						
Realizar comentario	21	SP3	12 hrs						
<input type="checkbox"/> Visualizar comentarios	0		13 hrs						
Subtarea 1	21	SP3	13 hrs						

Project Statistics for 'Scrum1'			
	Start		Finish
Current	Tue 26/03/13		Mon 20/05/13
Baseline	Tue 26/03/13		Mon 20/05/13
Actual	Tue 26/03/13		NA
Variance	0d		0d
	Duration	Work	Cost
Current	39d?	488h	\$ 0.00
Baseline	39d	0h	\$ 0.00
Actual	7.83d	98h	\$ 0.00
Remaining	31.17d?	390h	\$ 0.00
Percent complete:			
Duration: 20%		Work: 20%	
			Close

# Seguimiento del Proyecto

## Earned Value Management (EVM)

- Establece relación entre resultados planificados y resultados reales
- **Valor Ganado** en un momento dado:
  - Valor presupuestado en función del trabajo planificado hasta este momento.
- Uno gana \$\$ a medida que las tareas se cumplen en función de lo planificado

# EVM | ¿Qué monitorea?

- Analiza el rendimiento del proyecto
- Compara los gastos de recursos
  - Planificado vs. Real
- Determina las **variaciones** entre lo real y planificado bajo dos perspectivas
  - Tiempo (atrasado, a tiempo, adelantado)
  - Costos (sub-presupuestado, sobre-presupuestado)



# EVM | Variancias

- Variancia de Ejecución del Proyecto
  - Diferencia entre lo que tengo planificado gastar y lo que realmente he gastado hasta el día de hoy
- De Costo: ¿he perdido o ganado dinero?
- De Tiempo: ¿he perdido o ganado tiempo?

# EVM | Valores clave

- Valor Planificado
  - Cuanto trabajo (horas-hombre) he planificado realizar hasta este momento.
- Costo Real
  - Cuanto trabajo (horas-hombre) han sido realmente invertidas hasta este momento.
- **Valor Ganado**
  - El valor (horas-hombre) en base al presupuesto base de lo realizado hasta este momento.

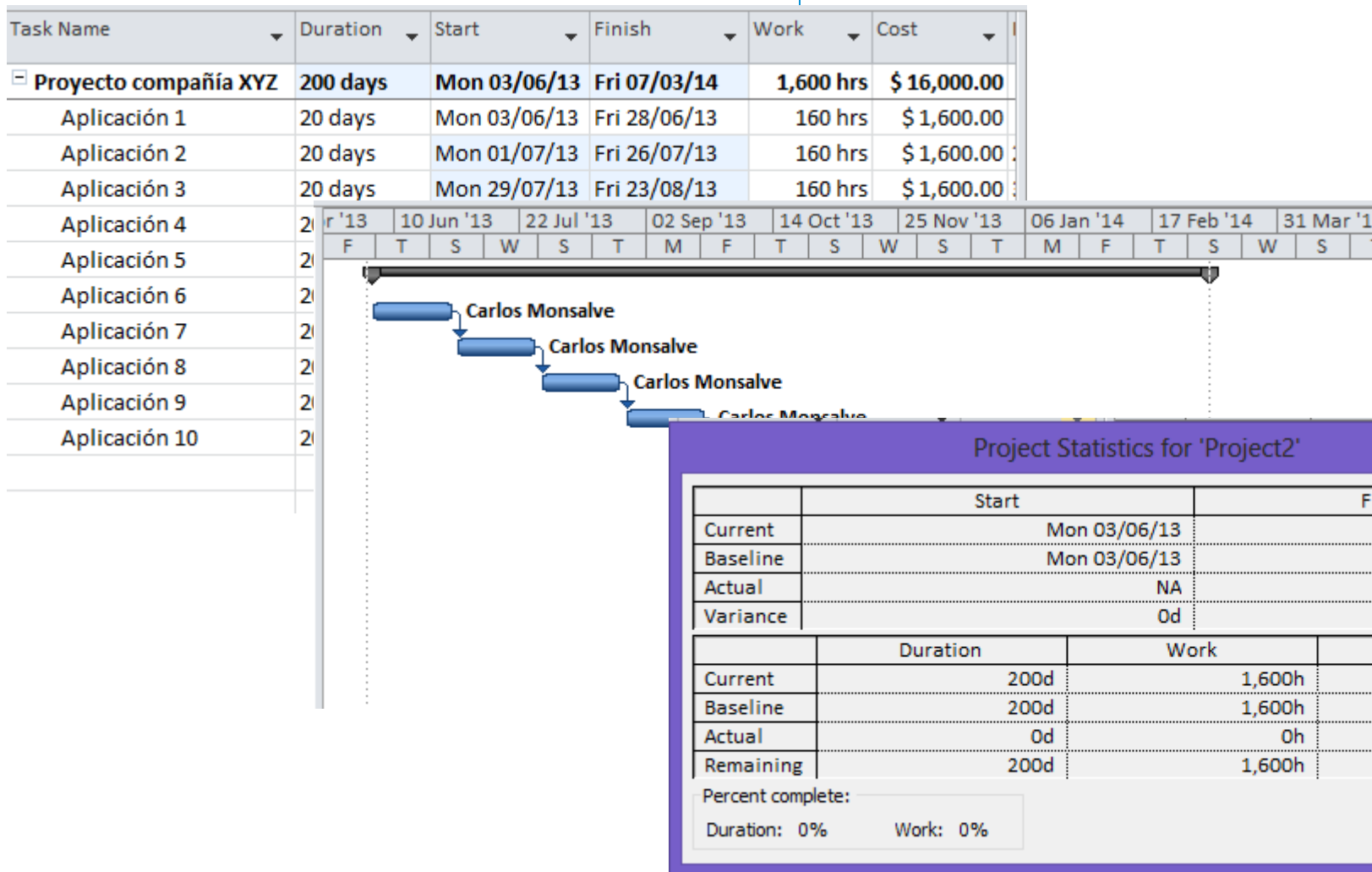
# EVM | Valores clave

- Valor Planificado
  - Budgeted Cost of Work Scheduled (BCWS)
  - Costo hora \* # horas planificadas
- Costo Real
  - Actual Cost of Work Performed (ACWP)
  - Costo hora \* # horas realmente invertidas
- **Valor Ganado**
  - Budgeted Cost of Work Performed (BCWP)
  - Costo total base \* % trabajo realizado

# Elementos Clave | Ejemplo

- La compañía XYZ me ha contratado para que implemente 10 aplicaciones de software. He estimado que cada aplicación en promedio me tomará 20 días de trabajo, y que las puedo realizar secuencialmente. La compañía ha aceptado esta propuesta, y me propone pagarme a \$10 la hora-hombre lo que yo acepto. El trabajo debe arrancar el 1 de Agosto de 2014. Se asumen semanas de 40 horas.

# Ejemplo Lo planificado



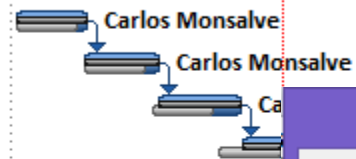


# Ejemplo

Al 21 de Septiembre/13

Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Work	Cost
	Proyecto compañía XYZ	207.5 days	Mon 03/06/13	Wed 19/03/14	1,680 hrs	\$ 16,800.00
	Aplicación 1	21.25 days	Mon 03/06/13	Tue 02/07/13	170 hrs	\$ 1,700.00
	Aplicación 2	23.75 days	Mon 01/07/13	Thu 01/08/13	190 hrs	\$ 1,900.00
	Aplicación 3					
	Aplicación 4					
	Aplicación 5					
	Aplicación 6					
	Aplicación 7					
	Aplicación 8					
	Aplicación 9					
	Aplicación 10					

29 Apr '13		01 Jul '13		02 Sep '13		04 Nov '13		06 Jan '14		10 Mar '14		12 May '14		
S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S



Project Statistics for 'Project2'

	Start	Finish
Current	Mon 03/06/13	Wed 19/03/14
Baseline	Mon 03/06/13	Fri 07/03/14
Actual	Mon 03/06/13	NA
Variance	0d	7.5d

	Duration	Work	Cost
Current	207.5d	1,680h	\$ 16,800.00
Baseline	200d	1,600h	\$ 16,000.00
Actual	81.52d	660h	\$ 6,600.00
Remaining	125.98d	1,020h	\$ 10,200.00

Percent complete:

Duration: 39%      Work: 39%

Close

# Ejemplo | Valores clave

- Valor Planificado (BCWS)
  - Más de \$6.400 (4 aplicaciones a \$1600 c/u.)
- Costo Real (ACWP)
  - $\$1.700 + \$1.900 + \$2.000 + \$1.000 = \$6.600$
- Valor Ganado (BCWP)
  - 3 tareas completas más una en curso
  - $3 \times \$1600 + \$1000 = \$5.800$

# Variaciones | Cálculos

- Varianza de Costo
  - $CV = BCWP - ACWP$
  - Diferencia negativa: sobre presupuesto
  - Diferencia positiva: bajo presupuesto
- Varianza de Tiempo
  - $SV = BCWP - BCWS$
  - Diferencia negativa: retrasado
  - Diferencia positiva: adelantado

# EVM | ¿Qué hago?

- Estimado de Finalización
  - Estimate at Completion (EAC)
  - Cuanto realmente costará el proyecto si continuamos de esta manera
- $EAC = \frac{ACWP}{BCWP} * Presupuesto\ Total$

# Cálculos

## Nuestro ejemplo

Task Name	Planned Value - PV (BCWS)	Earned Value - EV (BCWP)	AC (ACWP)	SV	CV	EAC	E
<input type="checkbox"/> Proyecto compañía XYZ	\$ 6,400.00	\$ 5,800.00	\$ 6,600.00	(\$ 600.00)	(\$ 800.00)	\$ 18,206.90	
Aplicación 1	\$ 1,600.00	\$ 1,600.00	\$ 1,700.00	\$ 0.00	(\$ 100.00)	\$ 1,700.00	
Aplicación 2	\$ 1,600.00	\$ 1,600.00	\$ 1,900.00	\$ 0.00	(\$ 300.00)	\$ 1,900.00	
Aplicación 3	\$ 1,600.00	\$ 1,600.00	\$ 2,000.00	\$ 0.00	(\$ 400.00)	\$ 2,000.00	
Aplicación 4	\$ 1,600.00	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00	(\$ 600.00)	\$ 0.00	\$ 1,600.00	
Aplicación 5	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 1,600.00	
Aplicación 6	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 1,600.00	
Aplicación 7	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 1,600.00	
Aplicación 8	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 1,600.00	
Aplicación 9	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 1,600.00	
Aplicación 10	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 1,600.00	

# Costos Indicadores

## • ¿Qué tan fuera de presupuesto estoy?

Task Name ▼	Planned Value - PV (BCWS) ▼	Earned Value - EV (BCWP) ▼	CV ▼	CV% ▼	CPI ▼
<input type="checkbox"/> Proyecto compañía XYZ	\$ 6,400.00	\$ 5,800.00	(\$ 800.00)	-14%	0.88
Aplicación 1	\$ 1,600.00	\$ 1,600.00	(\$ 100.00)	-6%	0.94
Aplicación 2	\$ 1,600.00	\$ 1,600.00	(\$ 300.00)	-19%	0.84
Aplicación 3	\$ 1,600.00	\$ 1,600.00	(\$ 400.00)	-25%	0.8
Aplicación 4	\$ 1,600.00	\$ 1,000.00	\$ 0.00	0%	1
Aplicación 5	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	0%	0
Aplicación 6	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	0%	0
Aplicación 7	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	0%	0
Aplicación 8	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	0%	0
Aplicación 9	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	0%	0
Aplicación 10	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	0%	0

*ACWP*

# Tiempo Indicadores

Task Name	Planned Value - PV (BCWS)	Earned Value - EV (BCWP)	SV	SV%	SPI
<input type="checkbox"/> Proyecto compañía XYZ	\$ 6,400.00	\$ 5,800.00	(\$ 600.00)	-9%	0.91
Aplicación 1	\$ 1,600.00	\$ 1,600.00	\$ 0.00	0%	1
Aplicación 2	\$ 1,600.00	\$ 1,600.00	\$ 0.00	0%	1
Aplicación 3	\$ 1,600.00	\$ 1,600.00	\$ 0.00	0%	1
Aplicación 4	\$ 1,600.00	\$ 1,000.00	(\$ 600.00)	-38%	0.63
Aplicación 5	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	0%	0
Aplicación 6	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	0%	0
Aplicación 7	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	0%	0
Aplicación 8	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	0%	0
Aplicación 9	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	0%	0
Aplicación 10	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	0%	0

$$- SPI = \frac{BCWP}{BCWS}$$

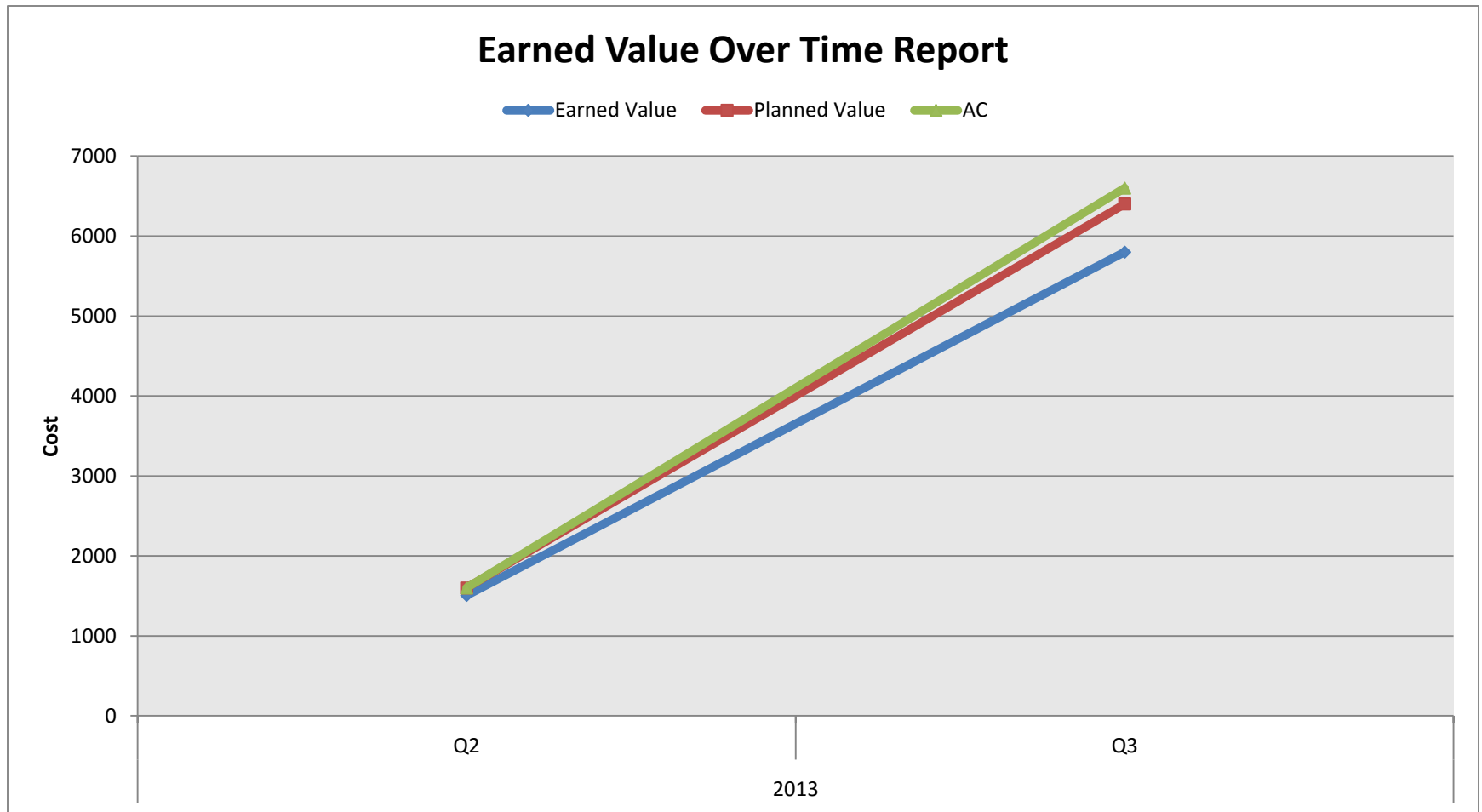
# Índices | ¿Cómo aprovecharlos?

- Para predecir mi futuro de tiempo y costo
- Costo Final
  - *Costo Presupuestado/CPI*
- Duración Final
- *Duración Planificada/SPI*



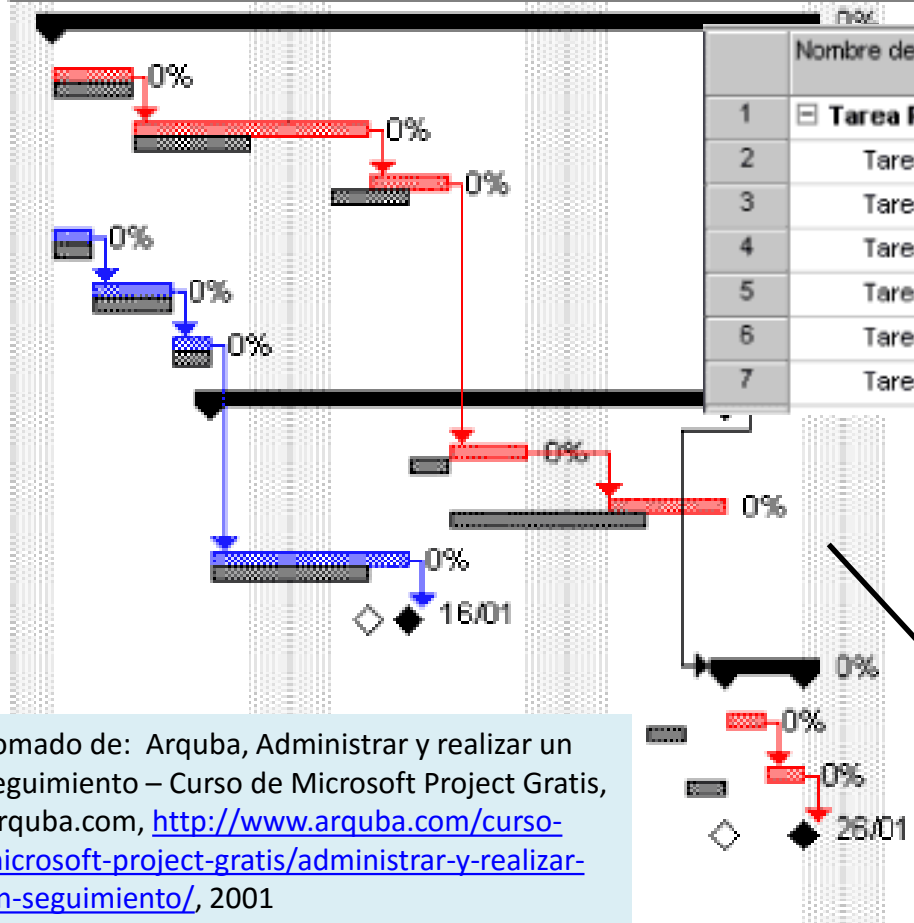


# EVM | Graficamente



# Cronograma Seguimiento

07 ene '01							14 ene '01							21 ene '01							28 e	
D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L



	Nombre de tarea	Comienzo previsto	Fin previsto	Var. comienzo	Var. fin
1	Tarea Resumen	lun 08/01/01	mié 24/01/01	0 días	2 días
2	Tarea 1	lun 08/01/01	mar 09/01/01	0 días	0 días
3	Tarea 2	mié 10/01/01	vie 12/01/01	0 días	1 día
4	Tarea 3	lun 15/01/01	mar 16/01/01	1 día	1 día
5	Tarea 33	lun 08/01/01	lun 08/01/01	0 días	0 días
6	Tarea 44	mar 09/01/01	mié 10/01/01	0 días	0 días
7	Tarea 55	jue 11/01/01	jue 11/01/01	0 días	0 días

Tabla de  
variación

Gantt de  
seguimiento

Tomado de: Arquba, Administrar y realizar un seguimiento – Curso de Microsoft Project Gratis, Arquba.com, <http://www.arquba.com/curso-microsoft-project-gratis/administrar-y-realizar-un-seguimiento/>, 2001

# Equipo de Desarrollo

## Seguimiento

- Se realizan reuniones diarias (scrums)
- Máximo 15 minutos
- Preferiblemente al inicio del día
- Cada miembro contesta
  - ¿Qué avancé desde ayer?
  - ¿Qué pienso hacer hoy?
  - ¿Visualizo algún inconveniente o incidente?



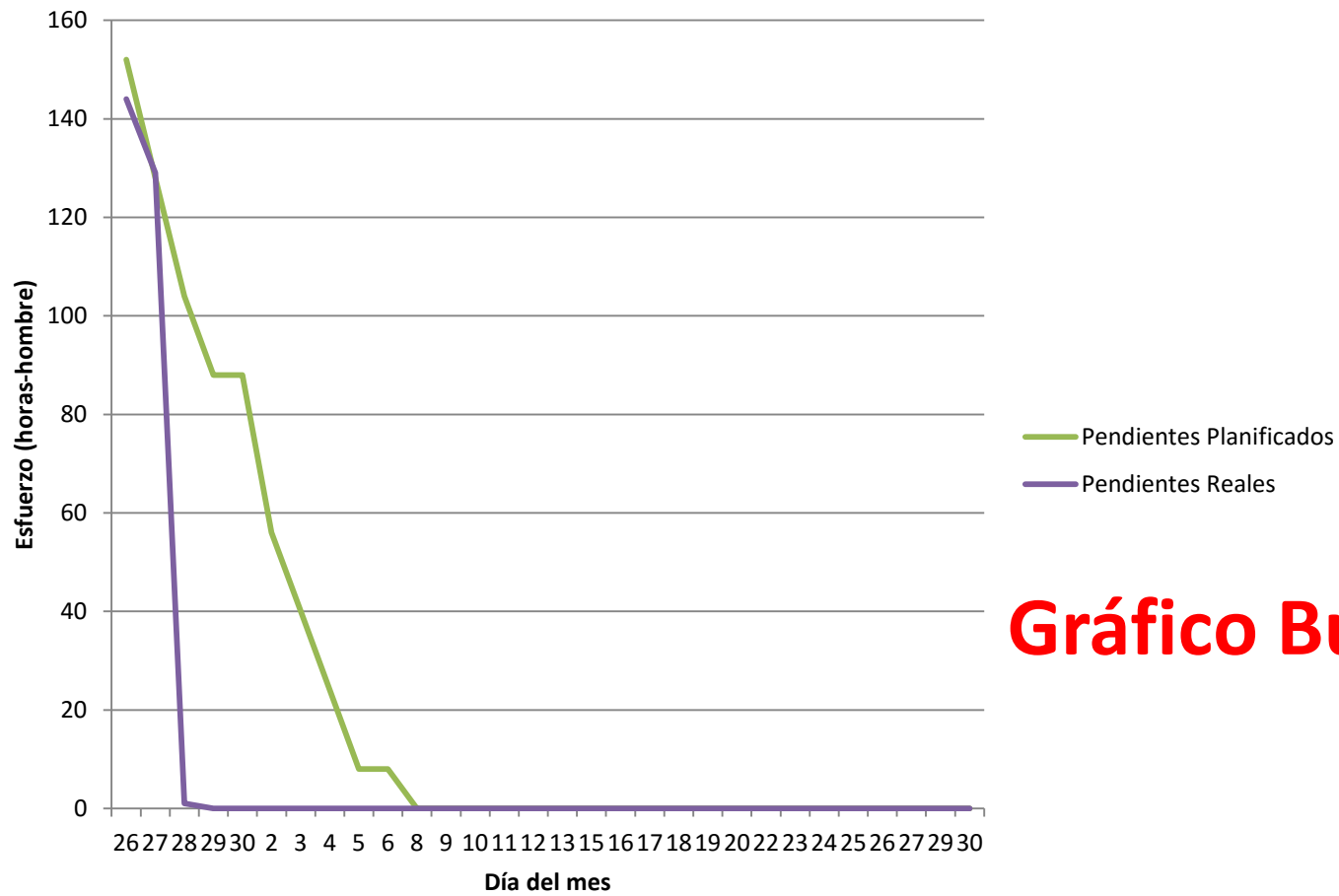
# Scrum

## Tablero de seguimiento

Backlog del Producto	Backlog del Sprint	Tareas en Progreso	Tareas Terminadas	Gráfico de productividad (velocidad)
Historias de Usuario por realizarse	Historia 1	Tareas de H1	Tareas de H1	
	Historia 2	Tareas de H2	Tareas de H2	Historias aplazadas
				Historias terminadas
	Historia n	Tareas de Hn	Tareas de Hn	

# Productividad

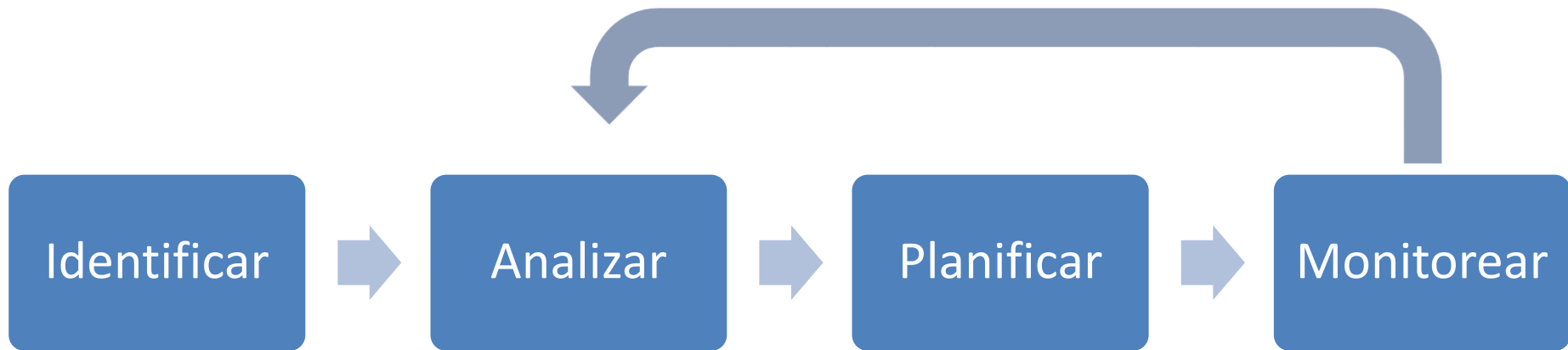
## Seguimiento de velocidad



**Gráfico Burndown**

# Gestión de Riesgos

## Etapas



Basado en: Sommerville, Software Engineering, 9na edición, Addison-Wesley, 2011

**Prevenir es menos costoso que detectar!!!**



**ISO 31000**

# Identificación | Categorías

- Riesgos del Proyecto
  - Afectan recursos y cronogramas
- Riesgos del Producto
  - Afectan la calidad y rendimiento de la aplicación
- Riesgos del Negocio
  - Afectan la organización de quien produce o quien compra el software

# Identificación

## Tipos de riesgo

- Técnicos
- Humanos
- Organizacionales
- Herramientas
- Requerimientos
- Estimación





# Análisis | Clasificar riesgos

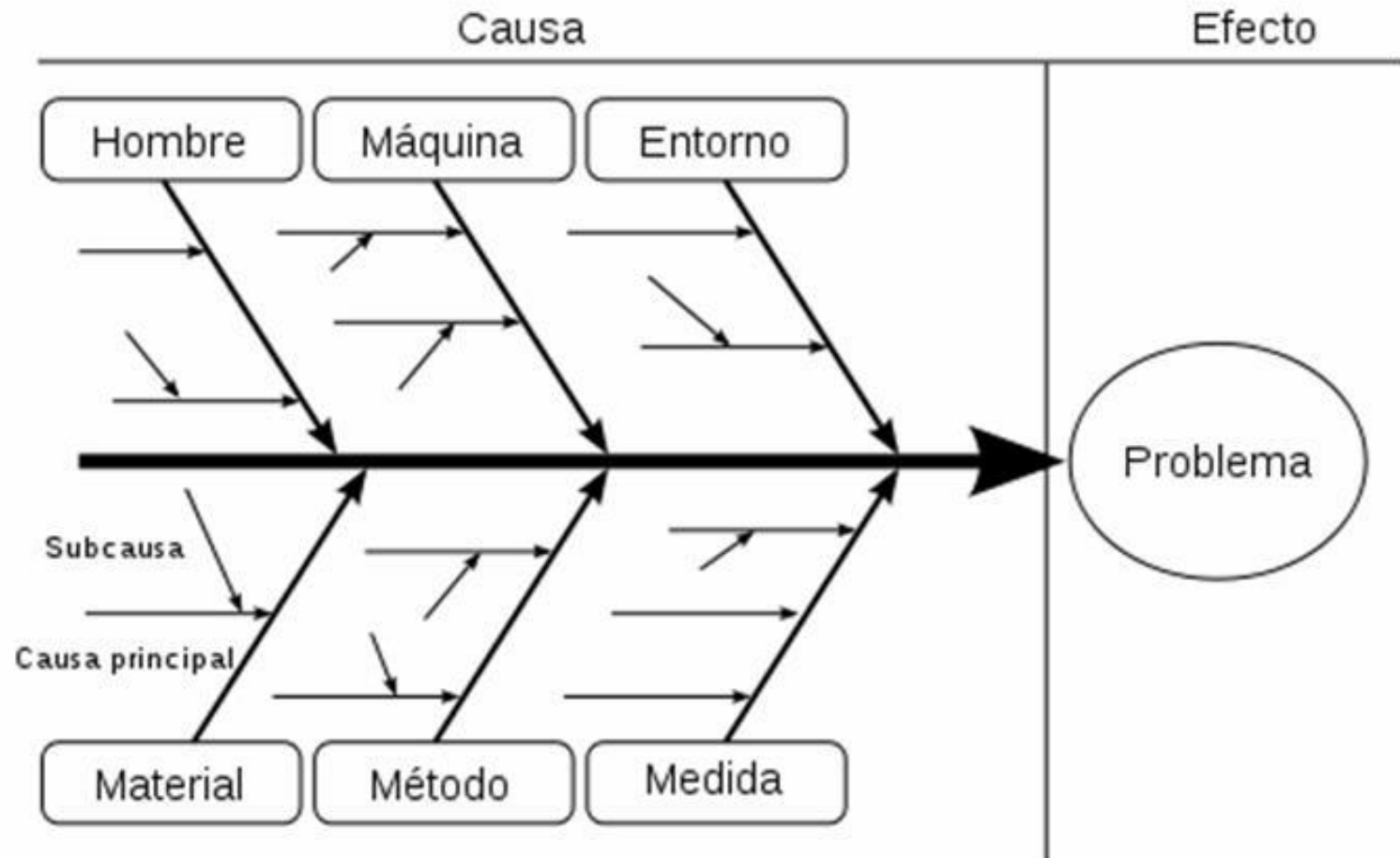
## Probabilidad

- Muy baja  $< 10\%$
- Baja 10 – 25%
- Moderada 25 – 50%
- Alta 50 – 75%
- Muy alta  $> 75\%$

## Impacto

- Catastrófico
- Serio
- Tolerable
- Insignificante

# Análisis Causa y efecto



# Plan de Riesgos | Estrategias

- Aceptarlos
- Evitarlos: transfiriéndolos
- Eliminarlos: no haciendo, cambiando
- Compartiéndolos: con terceros
- Reducir impacto: probabilidad, consecuencias

# Riesgos | ¿Cómo reducirlos?

- Mantener el equipo de trabajo enfocado
- Reuniones periódicas
- Consultar, consultar y consultar con el cliente
- Reducir al máximo las asunciones
  - Si algo no está claro discutirlo con el cliente
- Una buena estimación de tiempos

# Monitoreo | Indicadores

- Definirlos por tipo de riesgo
- Definir periodicidad de monitoreo
- Revisar si asunciones siguen siendo válidas
- Revisar si probabilidades siguen siendo correctas
- Verificarlos si hay cambios en las necesidades

# Recapitulando

## El documento de Visión

- Captura
  - Necesidades del cliente
  - Alcance del proyecto
  - Características del proyecto
- Es decir, a alto nivel describimos
  - El problema
  - La solución



# Documento de Visión

## Características

- En lenguaje que todos puedan entender
- Asegura compartir objetivos
  - Entre todo el equipo
  - Con el cliente
- Longitud
  - Típicamente alrededor de 20 páginas
  - Ágil: 1 página?

# Documento de Visión

## Contenido

- Introducción
  - Propósito del documento de visión
  - Resumen (propósito de la aplicación, versión, diferencias con versiones anteriores)
  - Referencias
- Descripción del Usuario
  - Descripción del mercado
  - Perfil del usuario
  - Ambiente de trabajo del usuario
  - Principales necesidades del usuario
  - Competidores y soluciones alternativas



- Resumen del Producto
  - Diagrama de bloques del sistema y sus relaciones con el entorno
  - Posicionamiento del producto
  - Resumen de las capacidades del producto
  - Asunciones y dependencias
  - Costo y precio
- Características del Producto

# Documento de Visión

## Contenido (3)

- Atributos de las Características
  - Responsable, estado, prioridad, estimación, riesgos, etc.
- Casos de Uso Principales
- Otros Requerimientos del Producto
  - Estándares aplicables
  - Requerimientos del sistema
  - Licenciamiento, seguridad, instalación
  - Requerimientos de rendimiento

# Documento de Visión

## Contenido (4)

- Requerimientos de Documentación
  - Manual del usuario
  - Ayuda en línea
  - Guía de instalación y solución de problemas
  - Embalaje
- Glosario

# Documento de Visión

## Versión ágil

- Máximo una página
  - Puede estar en una pared visible para el equipo
- Objetivo: recordar objetivos y alcance del proyecto, así como los acuerdos con el cliente.
- Opciones:
  - A3
  - Diagrama de Contexto
  - Etc.

Basado en: Project Chartering, Agile Alliance,  
<http://guide.agilealliance.org/guide/charter.html>

## A3

## Una forma de resumirlo

- Presentación (título, autor, fecha)
- Antecedentes (situación actual, problema)
- Objetivos
- Análisis causa-efecto del problema
- Opciones de solución (efecto, recursos, obstáculos)
- Plan de acción (que hacer y cuando)
- Plan de aceptación

# Documento Visión | Otra opción ágil

- Visión
- Objetivos
- Condiciones de éxito
- Matriz de compromisos y prioridades
- Riesgos
- Plan para mitigar riesgos
- Equipo de trabajo

Basado en: Proulx, Project Charter – Agile Project, Analytical Mind,  
<http://analytical-mind.com/2009/08/12/project-charter-agile-project/>, 2009