

Tema 8

Procesos de Gestión de Proyectos

(según el PMBOK del Project Management Institute)

- 8.1 Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos
- 8.2 Integración
- 8.3 Alcance
- 8.4 Tiempo
- 8.5 Costos
- 8.6 Riesgos
- 8.7 Membresía y Certificados del PMI

Pablo.Bermejo@uclm.es

- La mayoría de figuras y tablas mostradas en este tema han sido obtenidas de estos 2 libros:
 - *Director de Proyectos. Cómo aprobar el examen PMP sin morir en el intento.* Pablo Lledó. Trafford Publishing. 2018.
 - *PMBok – 6ª Edición.*

8.1 Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos

8.2 Integración

8.3 Alcance

8.4 Tiempo

8.5 Costos

8.6 Riesgos

8.7 Membresía y Certificados del PMI

8.1 Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos

- Recordamos del Tema 1:
 - Un **proceso** es un conjunto de actividades interrelacionadas entre sí; y está definido por unas entradas, técnicas y salidas.
 - El *Project Management Institute* (PMI), en su 6ª edición (Noviembre 2017) define 49 procesos para la dirección de proyectos, agrupados en 5 grupos:
 - Iniciación
 - Planificación
 - Ejecución
 - Seguimiento y Control
 - Cierre
 - Un proceso o Grupo de Procesos **no es una fase** del ciclo de vida del proyecto: los procesos se pueden ejecutar varias veces:
 - Un Grupo de Procesos puede ejecutarse a lo largo de todo un proyecto
 - Por ejemplo, la estimación de la duración de las actividades.



8.1 Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos

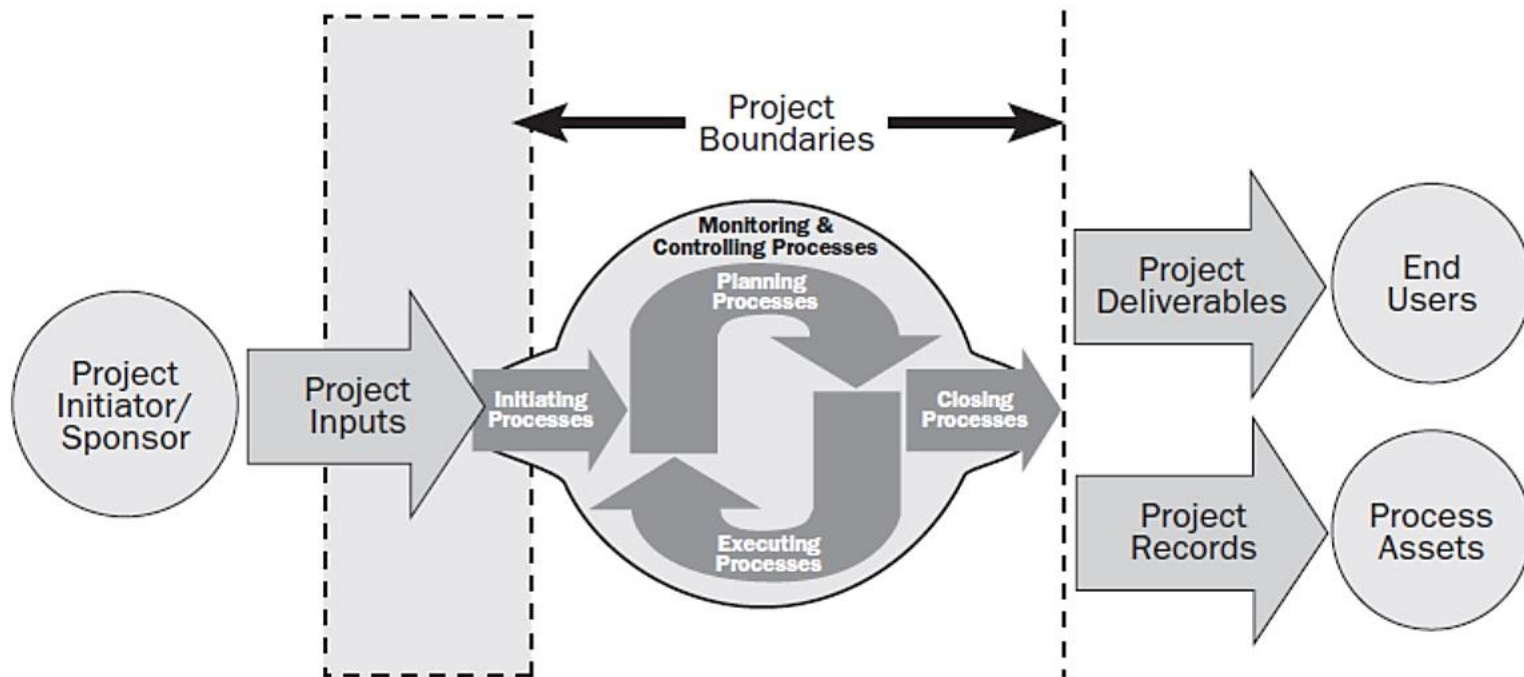
- Existen grupos de procesos:
 - De **dirección de proyecto**: PMBOK.
 - Del producto: específicos del ámbito (Scrum, marco de desarrollo del producto).
- Es responsabilidad del PM seleccionar qué procesos requiere el proyecto, y con qué rigor deben cumplirse.
- Es responsabilidad de todo el equipo ejecutar los procesos.
- Un proceso tiene como **entradas** :
 - Salidas de otros procesos
 - Factores ambientales de la empresa
- Como PM, debes elegir los procesos para gestionar tu proyecto.

8.1 Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos

- **Grupo de Iniciación:** procesos para definir un nuevo proyecto o una nueva fase dentro del proyecto. → 2 procesos
- **Grupo de Planificación:** procesos para establecer, corregir o refinar aspectos del alcance, tiempo, costos, calidad, comunicación, riesgos y adquisiciones del proyecto. → 24 procesos (la salida más importante es el Plan para la Dirección del Proyecto)
- **Grupo de Ejecución:** procesos de realización del trabajo a desarrollar para otorgar al producto o servicio en desarrollo las especificaciones indicadas en el Plan de Gestión, lo cual implica coordinar personas y recursos. → 10 procesos
- **Grupo de Seguimiento y Control:** analizar el progreso del proyecto. Este grupo se interrelaciona con los otros 4 grupos a lo largo de todo el proyecto. → 12 procesos
- **Grupo de Cierre:** 1 proceso para terminar un proyecto o una fase del proyecto.

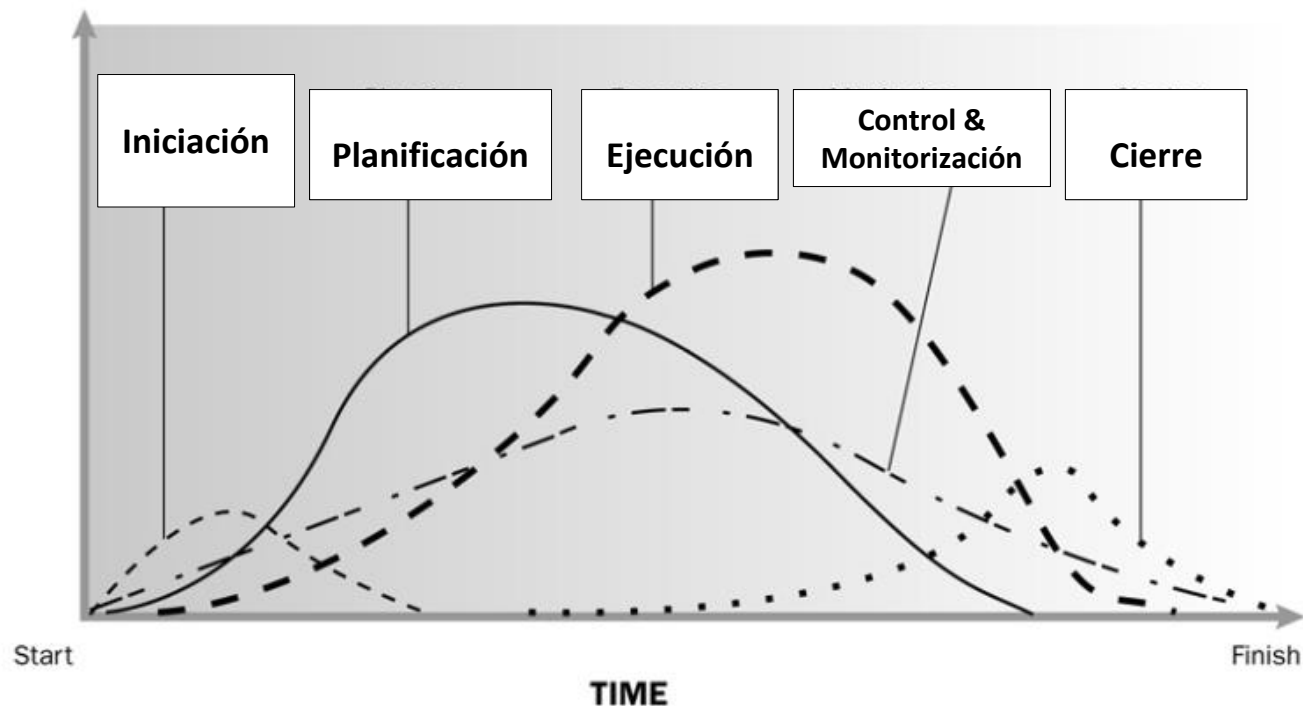
8.1 Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos

- El Grupo de Iniciación comienza un proyecto, y el de Cierre lo finaliza.
- Los procesos de monitorización y control *interaccionan* con todos los procesos

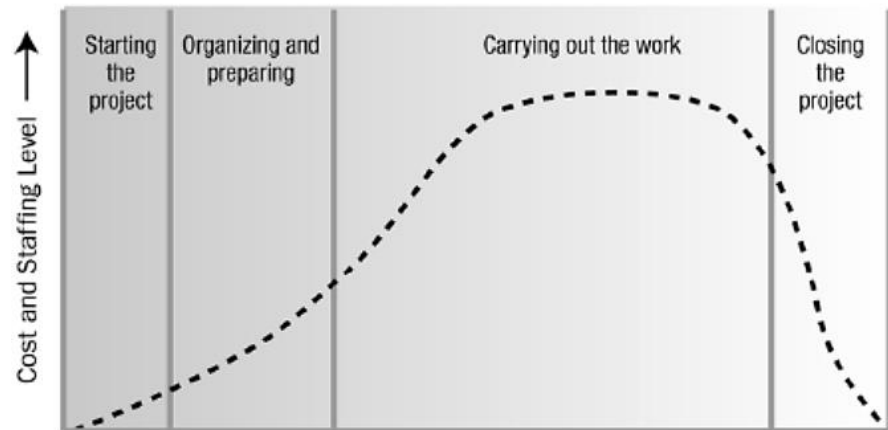


8.1 Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos

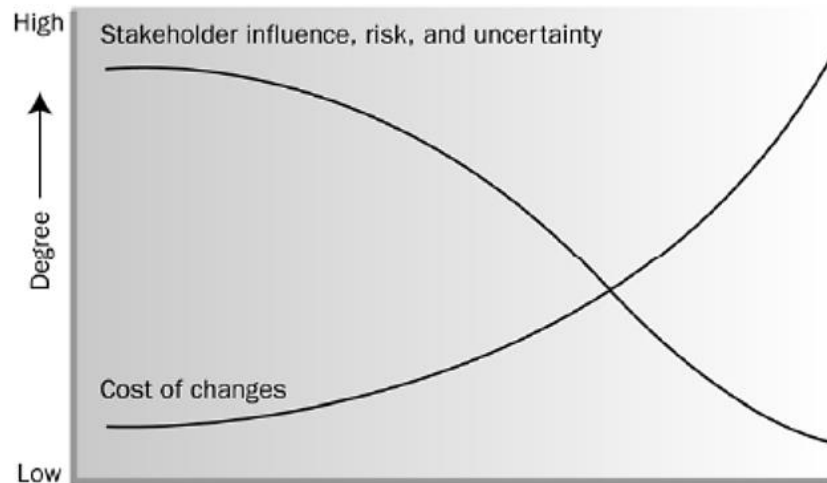
- Aunque los Grupos de Procesos pueden aparecer en casi todo el proyecto, hay fases en las que cada uno tiene más o menos presencia.
- Y los procesos a ejecutar de cada Grupo será decisión del PM.



8.1 Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos



- Esfuerzo o personal



- Influencia de los interesados; nivel de riesgos e incertidumbre.
- Dificultad para realizar cambios

Project Time → Fases del Proyecto y Organización

8.1 Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos

- Los procesos de Dirección de Proyectos se pueden organizar de forma Vertical u Horizontal.
 - **Vertical → 5 Grupos de Procesos:**
 - Iniciación
 - Planificación
 - Ejecución
 - Monitorización y Control
 - Cierre
 - La organización vertical nos indica las **actividades necesarias/sugeridas** para completar el proyecto o fase.

Top three reasons for project failure – Regular themes since 2004

2004	2007	2012	2014
Bad estimates/ missed deadlines	Bad estimates/ missed deadlines	Poor estimates in the planning phase	Poor estimates in the planning phase
Scope changes	Scope changes	Lack of executive sponsorship	Change(s) in scope mid-project
Changes in environment	Insufficient resources	Poorly defined goals and objectives	Insufficient resources

8.1 Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos

- **Horizontal → 10 Áreas de Conocimiento:**

- Integración
- Alcance
- Tiempo
- Costo
- Calidad
- R.R.H.H.
- Comunicaciones
- Riesgos
- Adquisiciones
- Interesados

- La organización horizontal nos indica los **conocimientos necesarios** para llevar a cabo esas actividades.
- A continuación se presentan los 49 procesos, pero solo estudiaremos los relativos a las áreas de: Integración, Alcance, Tiempo, Costos y Riesgos.



A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) 6th Edition was released September 2017. The new PMBOK® Guide 6th edition contains 978 pages, including the Agile Practice Guide (186 pages). When compared with PMBOK®

Guide 5th edition was only 616 pages, the 6th edition is one of the major content updates.

Year	Edition	Project Groups	Knowledge Areas	Processes	Pages
1996	1996	5	9	37	~180
2000	2000	5	9	39	~210
2004	Third	5	9	44	~400
2008	Fourth	5	9	42	~460
2013	Fifth	5	10	47	~620
2017	Sixth + Agile	5	10	49	~980

8.1 Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos

Procesos según grupos de procesos y áreas del conocimiento

	Inicio	Planificación	Ejecución	Control	Cierre
Integración	1	1	2	2	1
Alcance		4		2	
Cronograma		5		1	
Costo		3		1	
Calidad		1	1	1	
Recursos		2	3	1	
Comunicaciones		1	1	1	
Riesgos		5	1	1	
Adquisiciones		1	1	1	
Interesados	1	1	1	1	
TOTAL	2	24	10	12	1

Pablo Lledó – Director de Proyectos 6

	Inicio	Planificación	Ejecución	Control	Cierre
Integración	Desarrollar Acta Constit.	Desarrollar Plan de Proyecto	. Dirigir Proyecto . Gestionar Conocimiento	. Controlar Trabajo . Controlar Cambios	Cerrar Proyecto
Alcance		. Planificar Alcance . Recopilar Requisitos . Definir Alcance . Crear EDT		. Validar Alcance . Controlar Alcance	
Cronograma		. Planificar Cronograma . Definir Actividades . Secuenciar Actividades . Estimar Duración Activ. . Desarrollar Cronograma		Controlar Cronograma	
Costo		. Planificar Costos . Estimar Costos . Determinar Presupuesto		Controlar Costos	
Calidad		Planificar Calidad	Gestionar Calidad	Controlar Calidad	
Recursos		. Planificar Recursos . Estimar Recursos	. Adquirir Recursos . Desarrollar Equipo . Dirigir Equipo	Controlar Recursos	
Comunicaciones		Planificar Comunicaciones	Gestionar Comunicaciones	Monitorear Comunicaciones	
Riesgos		. Planificar Riesgos . Identificar Riesgos . An. Cualitativo Riesgos . An. Cuantitat. Riesgos . Plan Respuesta Riesgos	Implementar Respuesta Riesgos	Monitorear Riesgos	
Adquisiciones		Planificar Adquisiciones	Efectuar Adquisiciones	Controlar Adquisiciones	
Interesados	Identificar Interesados	Planificar Interesados	Gestionar Interesados	Monitorear Interesados	
TOTAL	2	24	10	12	1

8.1 Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos

8.2 Integración

8.3 Alcance

8.4 Tiempo

8.5 Costos

8.6 Riesgos

8.7 Membresía y Certificados del PMI

8.2 Integración

Procesos de Integración

Inicio	Planificación	Ejecución	Control	Cierre
Desarrollar Acta Constitución	Desarrollar Plan de Proyecto	. Dirigir Proyecto . Gestionar Conocimiento	. Controlar Trabajo . Controlar Cambios	Cerrar Proyecto

- **(Iniciación) Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto**

- Actividades para desarrollar 2 documentos indicando:
 - Que el proyecto es viable.
 - Alcance, Cronograma, Costos y Riesgos de alto nivel.



- Las entradas necesarias son:
 - Caso de negocio (justificación del proyecto).
 - Acuerdos y contratos iniciales.
 - Factores ambientales y Activos de la empresa.

8.2 Integración

La entrada **Caso de Negocio** justifica el Retorno de Inversión que se conseguirá con este proyecto, comparando diferentes escenarios y utilizando información de distintas fuentes:

- Peticiones del cliente (alcance del proyecto a alto nivel)
- Requisitos tecnológicos
- Requisitos legales
- **Gestión de Riesgos**

Será necesario realizar una estimación temprana del esfuerzo, tiempo y costos a partir de una estimación del tamaño funcional del software con las primeras entrevistas con el cliente. Más por Analogía que por estimación Algorítmica

Lo más importante: **se asigna formalmente el PM y su nivel de autoridad.**

Plantillas del acta de constitución:

<http://www.pmoinformatica.com/2013/06/plantilla-de-acta-de-proyecto.html>

(actualizada con la versión 6)

<https://www.dropbox.com/s/35lngszudwm103g/1-Inicio.docx?dl=0>

Acta de Constitución del Proyecto - ejemplo

Fecha: 3 de junio **Nombre del proyecto:** PMI Tour

Justificación del proyecto:

Difundir la profesión de dirección de proyectos

Desarrollar una nueva actividad de valor en la región

Descripción general del proyecto

Congreso internacional sobre Dirección de Proyectos

Networking con las máximas autoridades del PMI®

10 conferencistas internacionales cubriendo temas de actualidad

Trabajo en equipo outdoor para potenciar las relaciones de negocios

Objetivos estratégicos:

Servicio: proveer un servicio de valor adicional a los miembros del PMI®

Reconocimiento: que el Capítulo local de PMI® sea reconocido como la organización líder en Dirección de Proyectos de la región.

Criterios de éxito:

Número mínimo de participantes = 500

Calificación global mínima en encuesta de satisfacción = 3,70 (max. 5)

Requisitos generales

Director global del PMI® para presentación de apertura y reunión con líderes

Soporte logístico de empresa especializada en acreditaciones

Riesgos preliminares

Riesgo identificado Plan de respuesta preliminar

No viene los expositores Tener expositores in situ de reemplazo

Baja dedicación de voluntarios Contratar staff para el evento

Falta capital de trabajo Recortar gastos de ambientación y cenas

Resumen del cronograma de hitos

15 mayo: Contrato firmado con el lugar donde se realizará el evento

15 julio: Plan para la dirección del proyecto

10 noviembre: Ejecución del evento

30 noviembre: Documento de lecciones aprendidas finalizado

Resumen del presupuesto

Ingresos estimados = \$75.000 ; Egresos estimados = \$60.000

Requisitos para la aprobación del proyecto

Entregar documento de lecciones aprendidas al Program Manager a los 15 días de finalizado el evento explicitando el logro o no de los criterios de éxito.

Director del proyecto y nivel de autoridad

Director del Proyecto: Paul Leido

Selecciona a los miembros del equipo de trabajo.

Aprueba: presupuesto, plan de marketing, plan de comunicaciones.

Responsable de: agenda, logística, sponsors y dirección del proyecto

Víctor Villar (Gerente del Programa)

8.1 Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos

8.2 Integración

8.3 Alcance

8.4 Tiempo

8.5 Costos

8.6 Riesgos

8.7 Membresía y Certificados del PMI

8.3 Alcance

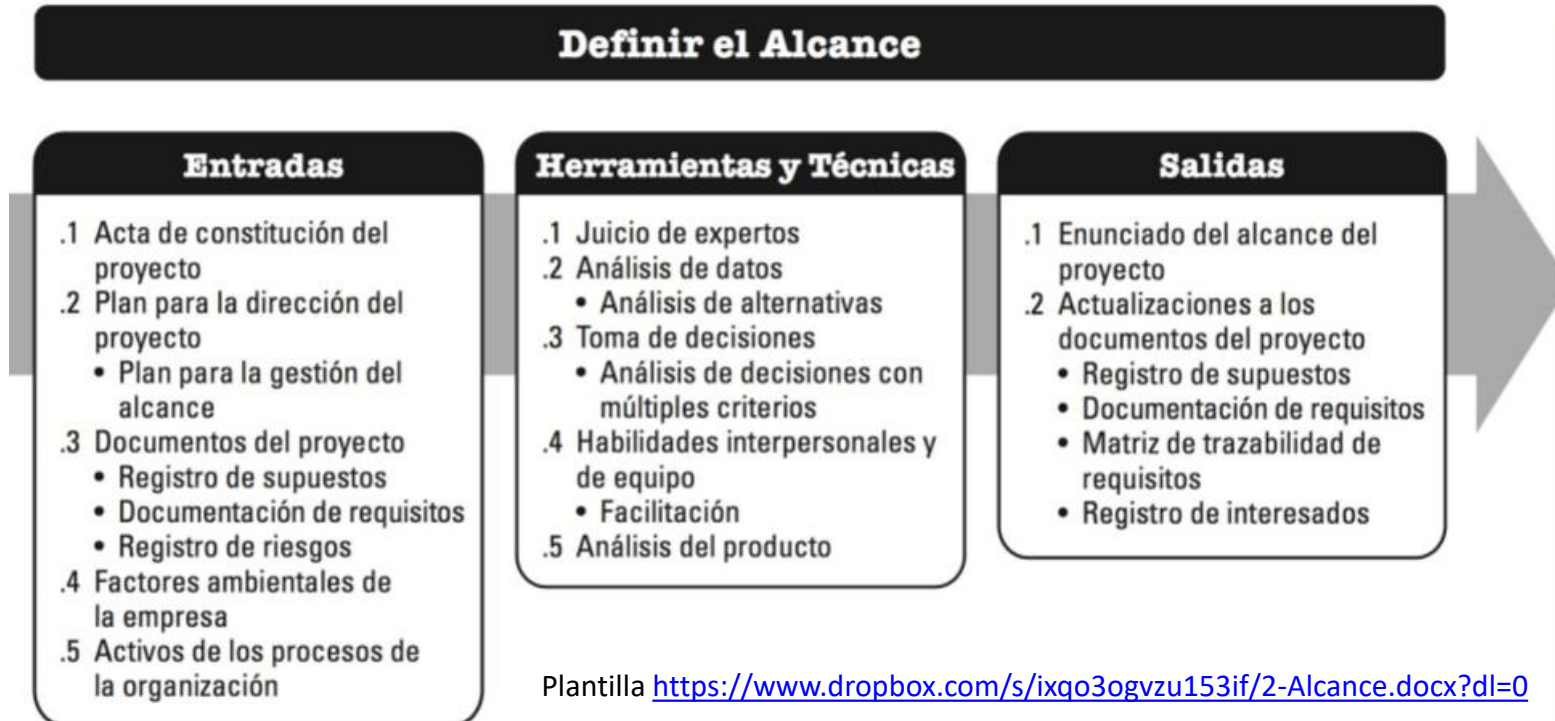
Procesos de Alcance

Inicio	Planificación	Ejecución	Control	Cierre
	<ul style="list-style-type: none">. Planificar alcance. Recopilar requisitos. Definir el alcance. Crear la EDT		<ul style="list-style-type: none">. Validar alcance. Controlar alcance	

8.3 Alcance

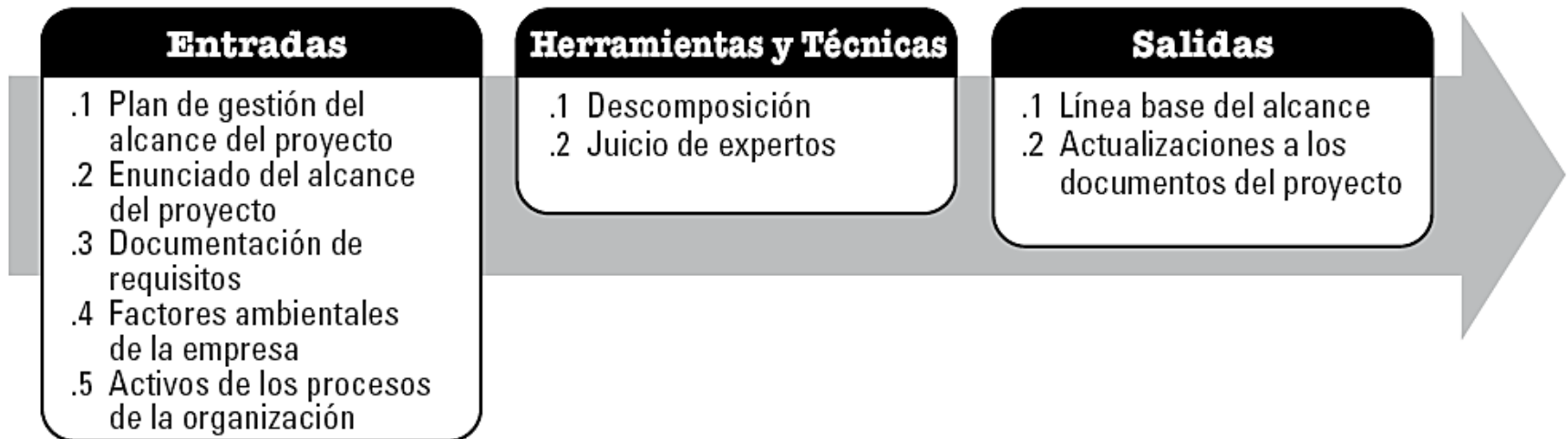
- **(Planificación) Definir el Alcance**

- Para cada uno de los requisitos recogidos, se indica si se incluyen o no en el proyecto o producto.
- Se crea el **Enunciado del Alcance**: se definen los entregables que deben realizarse, se especifican los límites del proyecto, y se indica si los supuestos escritos en el Acta de Constitución son ciertos o no.



8.3 Alcance

- **(Planificación) Crear la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT / WBS)**
 - Diagrama jerárquico que representa y/o descompone los entregables del enunciado del trabajo.
 - Se debe cumplir la regla del 100%: debe ser posible, integrando cada unidad, definir todo el trabajo necesario a realizar.
 - El diccionario de la EDT explica con detalle los ítems indicados en la EDT.
 - **Línea Base del Alcance:** Enunciado del Alcance, + EDT + Diccionario de la EDT.

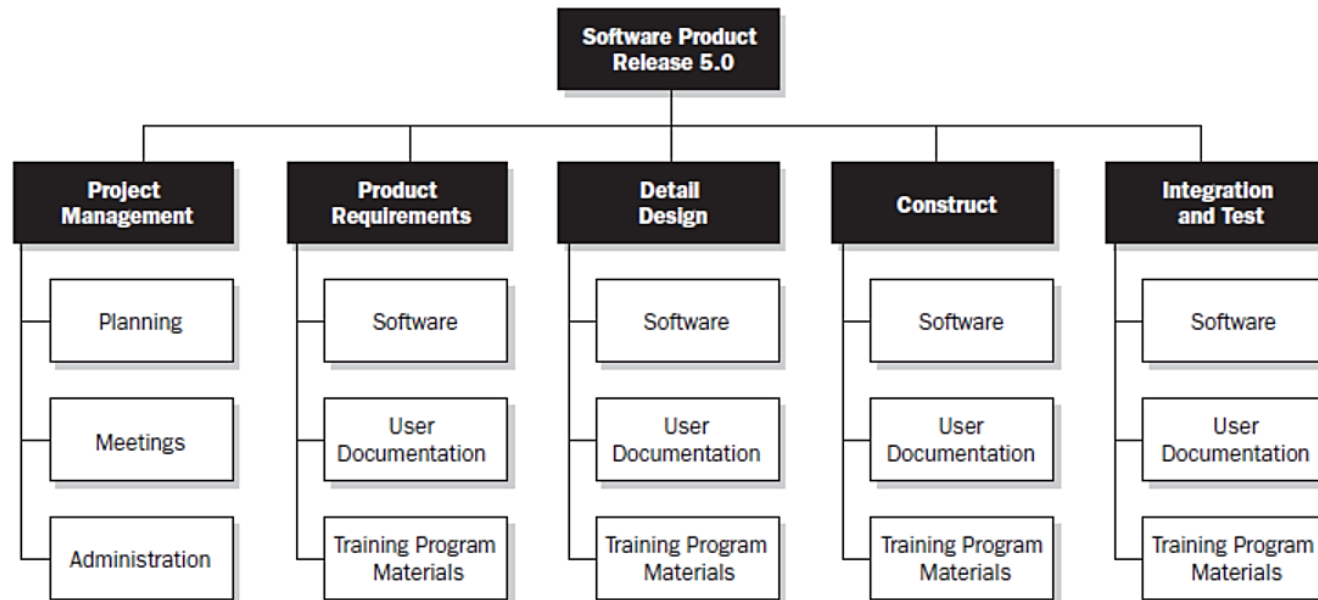


8.3 Alcance

- En la **EDT** no se incluyen tareas, **sólo entregables**, sub-entregables y paquetes de trabajo. Por lo tanto, las palabras de la EDT deberían ser sustantivos, no verbos.
- En proyectos de metodologías ágiles, las “Épicas” consisten en largas historias con requisitos del producto o servicio. En estos casos la descomposición consiste en subdividir esas épicas en menores historias de usuarios más fáciles de manejar.

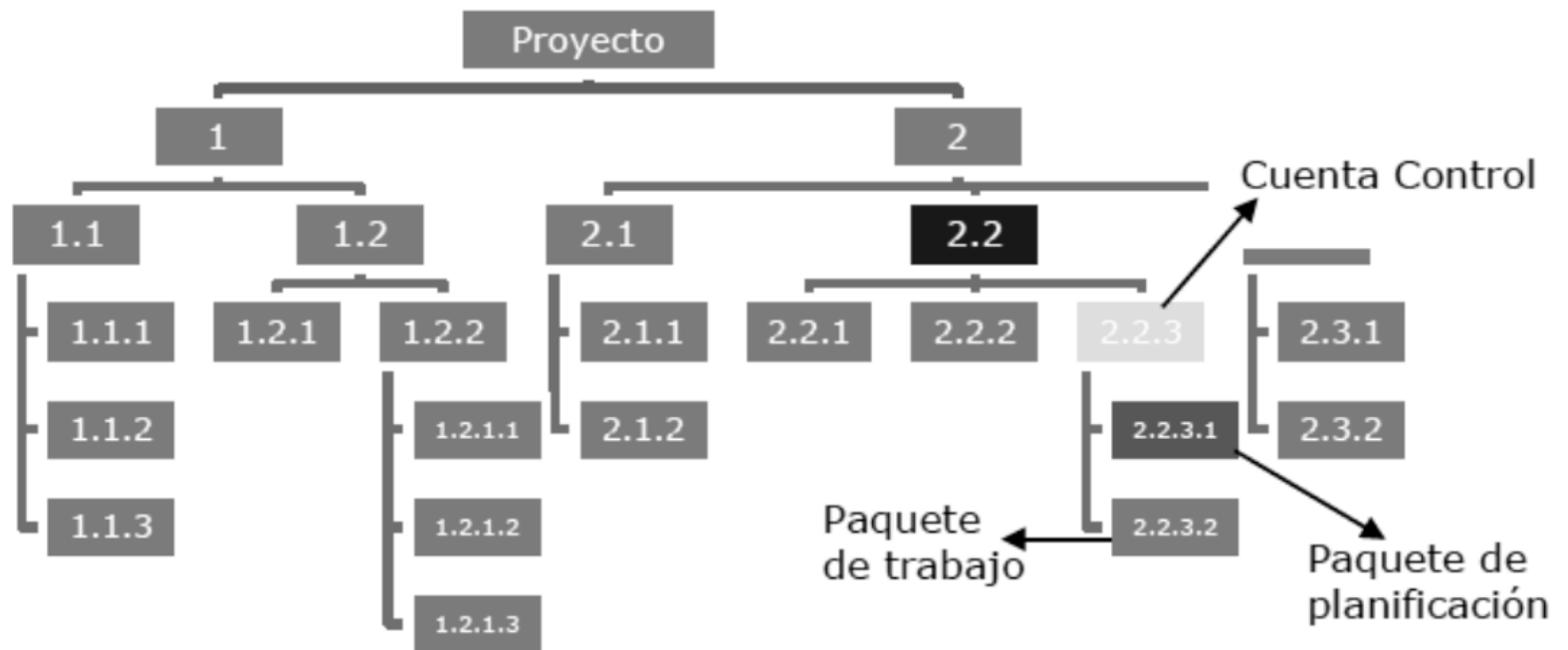
8.3 Alcance

- La EDT puede diseñarse según una fase del proyecto, por entregables principales, etc...



- En el nivel más bajo están los llamados **paquetes de trabajo**, necesarios en gestión del tiempo para desglosarlos en actividades. Pero en la EDT aún NO se indican actividades.
- Los paquetes de trabajo se desglosan desde niveles superiores llamados **cuentas de control**, utilizadas para medir el progreso de alcance, cronograma o costos.

8.3 Alcance



8.1 Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos

8.2 Integración

8.3 Alcance

8.4 Tiempo

8.5 Costos

8.6 Riesgos

8.7 Membresía y Certificados del PMI

8.4 Tiempo

Procesos de Cronograma

Inicio	Planificación	Ejecución	Control	Cierre
	<ul style="list-style-type: none">. Planificar cronograma. Definir actividades. Secuenciar actividades. Estimar duración. Desarrollar cronograma		Controlar cronograma	

8.4 Tiempo

- **(Planificación) Definir las actividades**

- Se trata de **descomponer** los paquetes de trabajo de la **EDT** en las actividades necesarias para completarlos.



- **Planificación gradual:** definir con más detalle las actividades más cercanas en el tiempo; y las que no están claras definir las a partir de las Cuentas de Control o los Paquetes de Planificación.

8.4 Tiempo

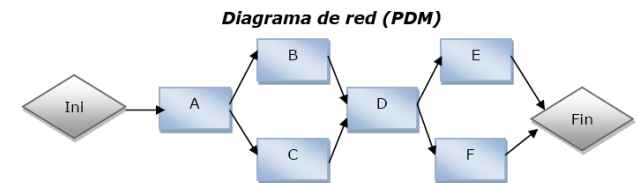
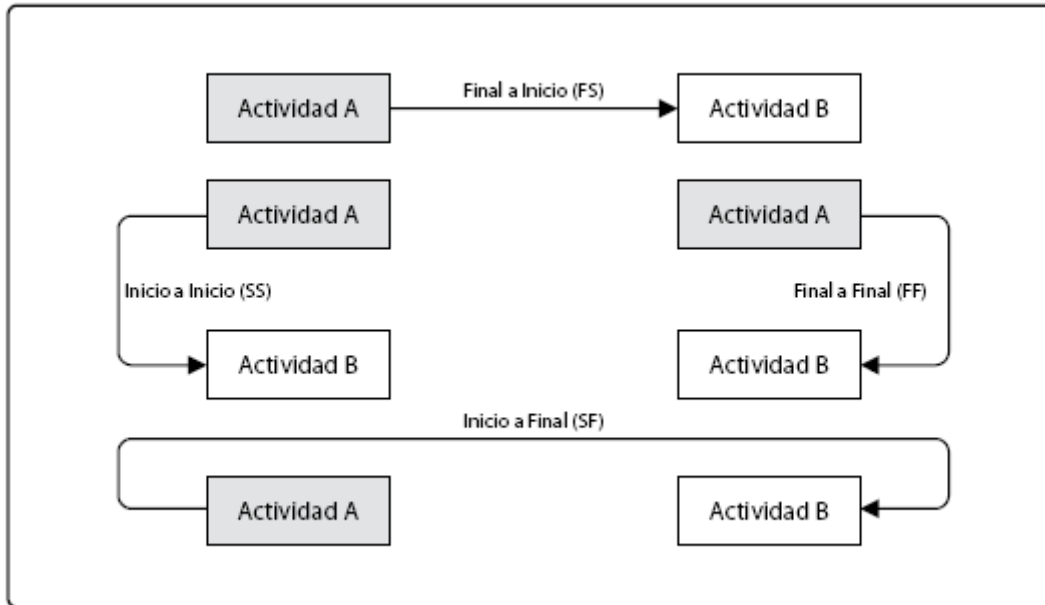
- **(Planificación) Secuenciar las actividades**

- Identificar el orden y relación entre las actividades identificadas en el proceso de *Definir las Actividades*, teniendo en cuenta los requisitos definidos en el proceso *Definir el Alcance*.



- **PDM:** las actividades se representan en nodos relacionados con flechas. La secuenciación entre actividades puede ser **FS**, **FF**, **SS**, **SF**.

8.4 Tiempo

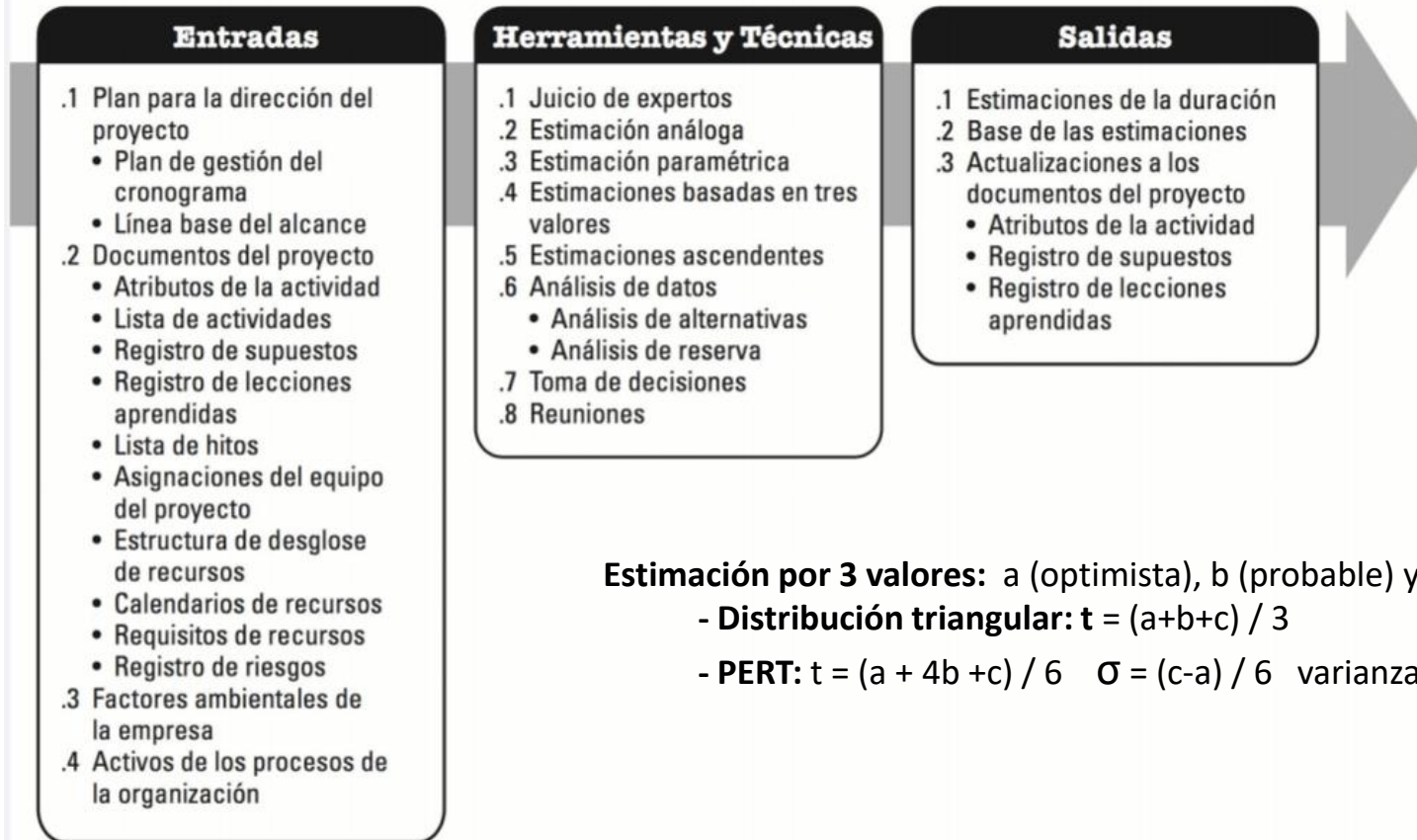


– Determinación de las dependencias:

- **Obligatorias (lógica dura):** por aspectos legales, contractuales o aspectos inherentes a la naturaleza del trabajo (construir un prototipo antes de probarlo).
- **Discrecionales (lógica blanda):** elegidas por el equipo entre varias secuencias posibles.
- **Externas:** tareas del proyecto que dependen de una fuente externa.

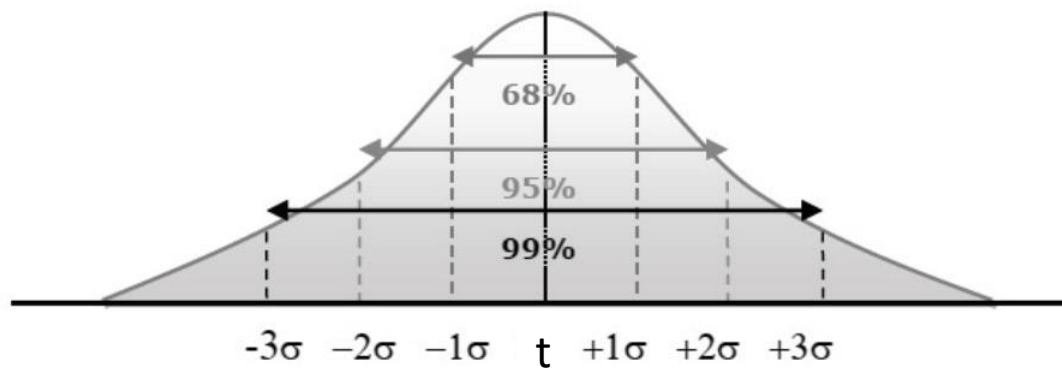
8.4 Tiempo

- **(Planificación) Estimar la duración de las actividades**
 - Calcular la cantidad de tiempo que requerirá cada actividad.
 - Estas estimaciones tienen alto riesgo de no ser precisas en los primeros intentos.



8.4 Tiempo

- El rango de nuestra estimación acertará con una dada probabilidad % según cuántos sigmas se añadan y resten a la estimación. Ej: Rango: $(t - 3\sigma, t + 3\sigma)$ acierta al 99.46%

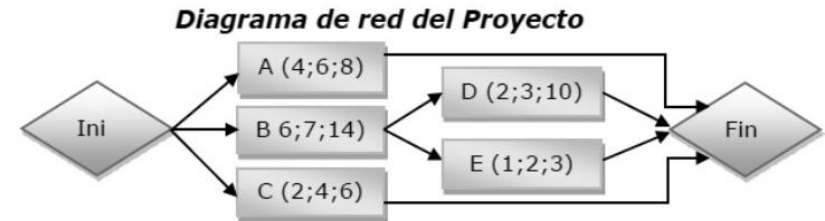


- **Ruta crítica:** ruta en el diagrama de red con mayor duración.
 - Las actividades de la ruta crítica tienen holgura 0.
 - El resto tienen tanta holgura como se pueda sin retrasar actividades de la ruta crítica.
- **Duración del proyecto:** suma de la duración de las actividades de la ruta crítica
- La DE del proyecto es la raíz cuadrada de la suma de las varianzas de las actividades de la ruta crítica. Ojo: no es la suma de las DE de las actividades de la ruta crítica.

8.4 Tiempo

En el siguiente ejercicio, identifica:

- Estimación PERT para cada una de las actividades
- Ruta crítica.
- Estimación PERT de la duración del proyecto
- Rango de duración del proyecto con 95% de confianza

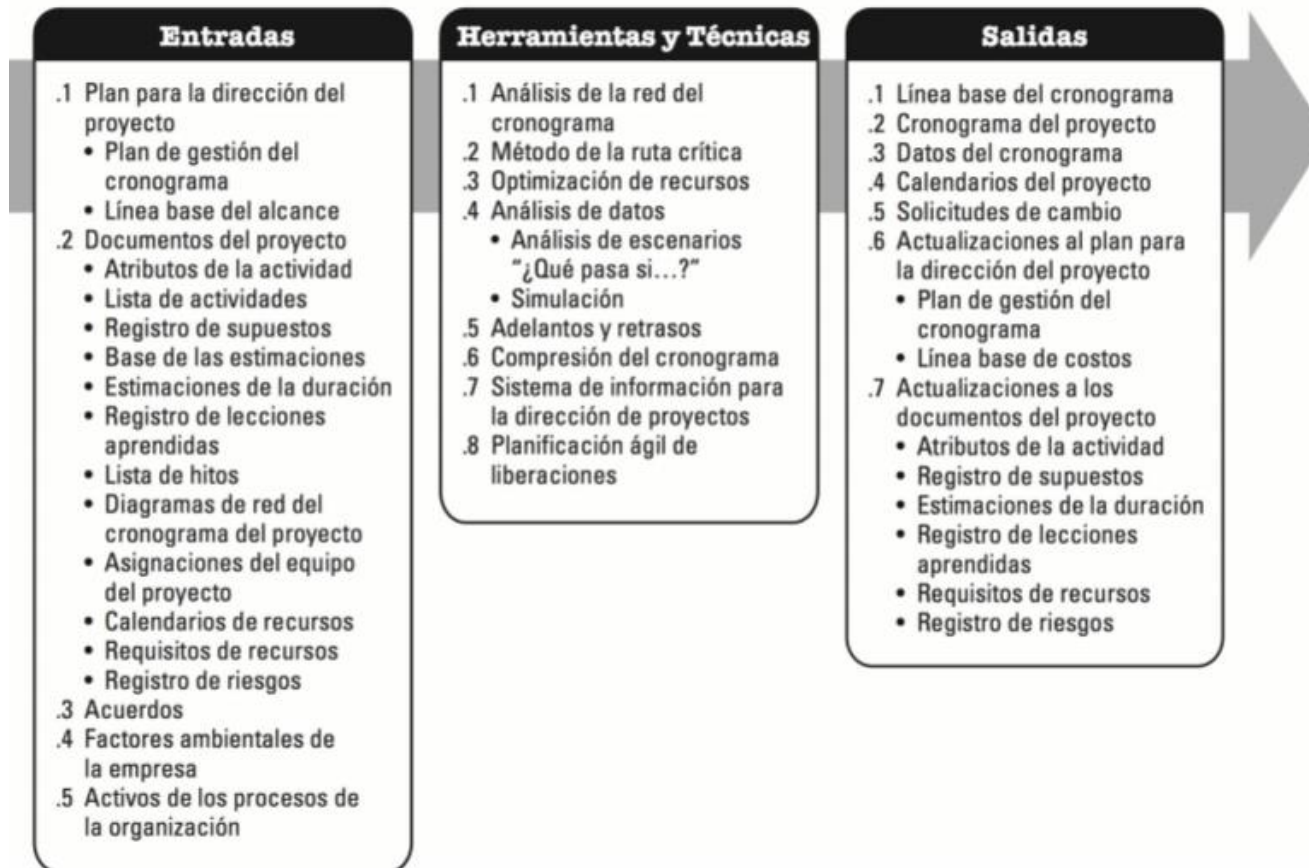


Actividad	Optimista	Probable	Pesimista	t (Pert)	DE	Varianza
A						
B						
C						
D						
E						
Duración del proyecto:					Varianza:	
DE del proyecto					1.89	
Rango de duración (95%)					(8.23, 15.77)	

Actividad	Optimista	Probable	Pesimista	t (Pert)	DE	Varianza
A	4	6	8	6	0.67	0.44
B	6	7	14	8	1.33	1.78
C	2	4	6	4	0.67	0.44
D	2	3	10	4	1.33	1.78
E	1	2	3	2	0.33	0.11
Duración del proyecto				12	Varianza:	3.56
DE del proyecto					1.89	
Rango de duración (95%)					(8.23, 15.77)	

8.4 Tiempo

- **(Planificación) Desarrollar el cronograma**
 - Analizar el orden de las actividades, sus requisitos y duración para crear el cronograma del proyecto.



8.4 Tiempo

- **Cadena crítica:** analizar la ruta crítica teniendo también en cuenta la disponibilidad de recursos.
- **Optimización de recursos:** modificar la programación del proyecto para mejorar la eficiencia en la asignación de recursos.
- **Técnicas de modelado:** simulaciones cambiando una (¿Qué pasa si...?) o muchas (Monte Carlo) variables del cronograma para ver cómo le afectarían.
- **Compresión del cronograma:** acortar el cronograma sin reducir el alcance:
 - **Intensificación:** agregar más recursos. Implica más costos!
 - **Ejecución rápida:** realizar actividades en paralelo. Implica más riesgos!

Diagrama de Hitos

#	Nombre de tarea	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
1	Firmar contratos	◆ 1/3							
2	Escritura de terrenos		◆ 30/4						
3	Despacho de insumos			◆ 16/5					
4	Reporte a inversores					◆ 6/7			
5	Certificación orgánica							◆ 21/9	
6	Inauguración								◆ 8/10

El cronograma de hitos se utiliza para presentar a la alta gerencia

Diagrama de barras (Gantt)

Tarea	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Proyecto Agrícola	■								■	
Terrenos	■									
Comprar terrenos	■	■								
Alisar terrenos			■							
Plantaciones										
Plantar Olivos				■	■					
Plantar Vid				■	■	■				
Plantar Ciruelos				■	■					
Riego	■									
Seleccionar tecnología	■									
Importar insumos		■	■	■						
Instalar mangueras							■	■	■	



El diagrama de Gantt es el formato adecuado para que gestionen el proyecto el equipo de trabajo y el PM.

8.1 Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos

8.2 Integración

8.3 Alcance

8.4 Tiempo

8.5 Costos

8.6 Riesgos

8.7 Membresía y Certificados del PMI

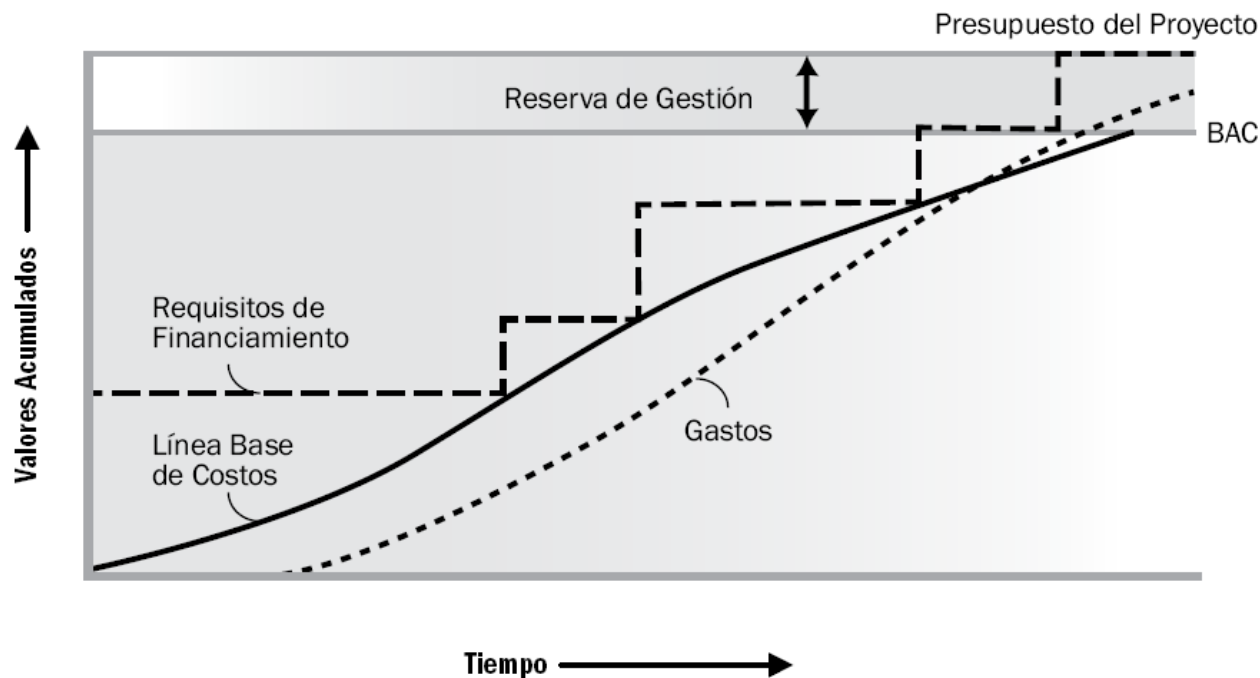
8.5 Costos

Procesos de Costos

Inicio	Planificación	Ejecución	Control	Cierre
	<ul style="list-style-type: none">. Planificar costos. Estimar costos. Presupuesto		Controlar costos	

8.5 Costos

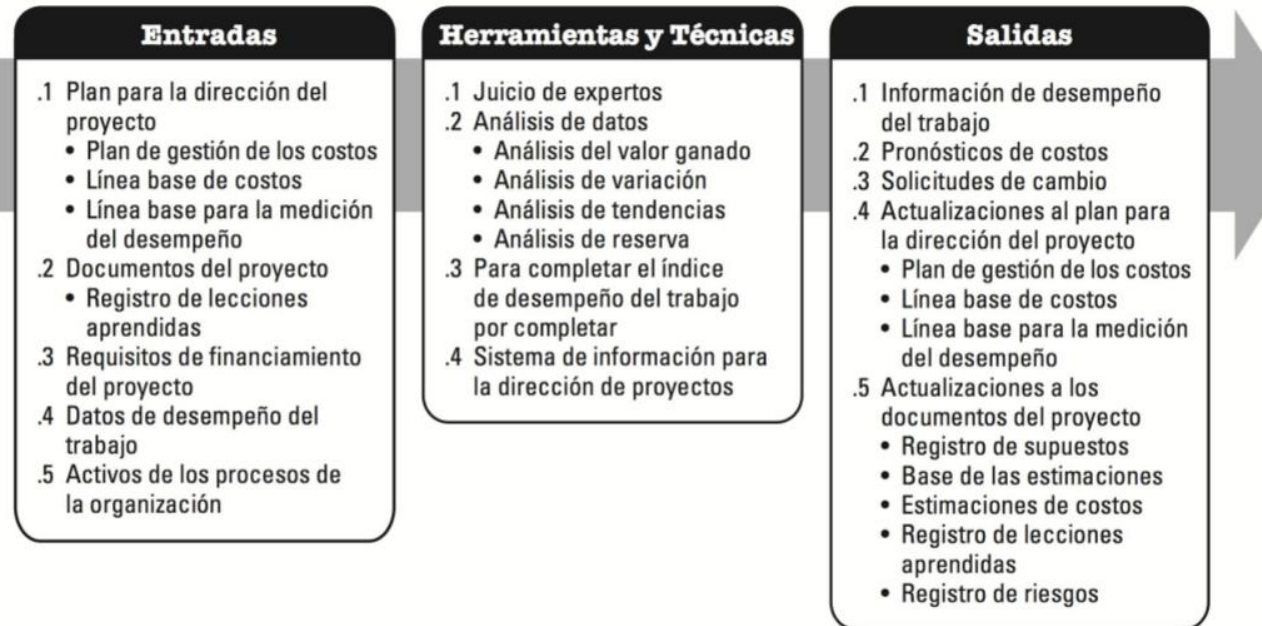
- El gráfico de la línea base del costo muestra los costos acumulados a lo largo del tiempo. Tiene forma de 'S' porque en la fase de Ejecución es cuando se realiza más gasto.



8.5 Costos

- **(Control) Controlar los costos**

- Detectar desviaciones con respecto al plan, para así tomar acciones correctivas utilizando la gestión integrada de cambios e informar a los interesados.



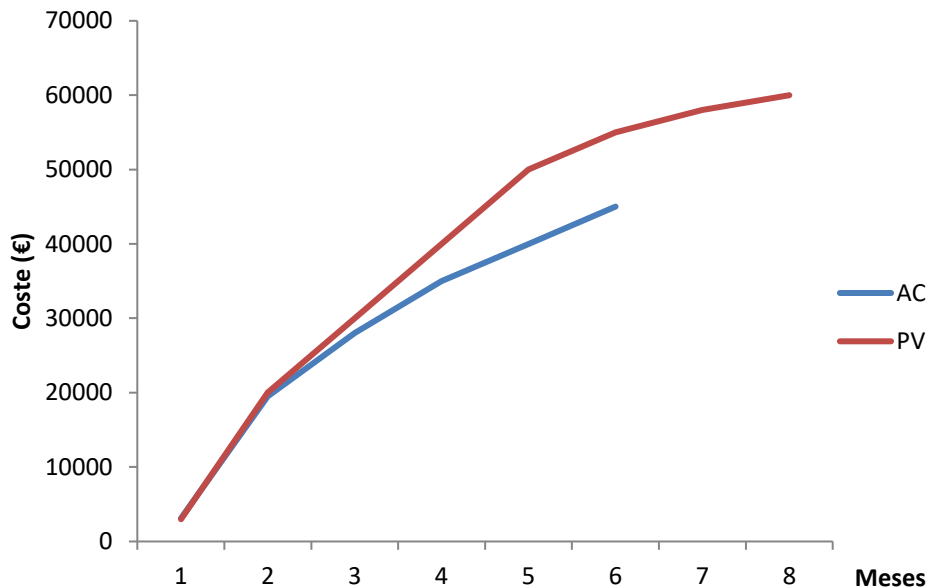
- Información del desempeño: CV, SV, CPI, SPI
- Pronósticos: EAC, ETC, TCPI

8.5 Costos

Información del desempeño

Planned Value (PV): presupuesto planificado para cada punto del tiempo. El último punto es Presupuesto al Final (**BAC**).

Actual Cost (AC): coste real acumulado hasta la actualidad



En el sexto mes, ya llevamos 3 meses gastando menos de lo presupuestado. ¿Es bueno?

8.5 Costos

Earned Value (EV): suma del PV de cada tarea multiplicada por el porcentaje completado de dicha tarea. “coste planificado para la cantidad de trabajo realizado”.

→ EV siempre será \leq PV

Schedule Variance (SV) = $EV - PV$

Si vamos a tiempo o más rápido, $SV = 0$.

SV nunca puede ser > 0 .

Cost Variance (CV) = $EV - AC$

Si la diferencia es positiva entonces hemos gastado menos de lo planificado.

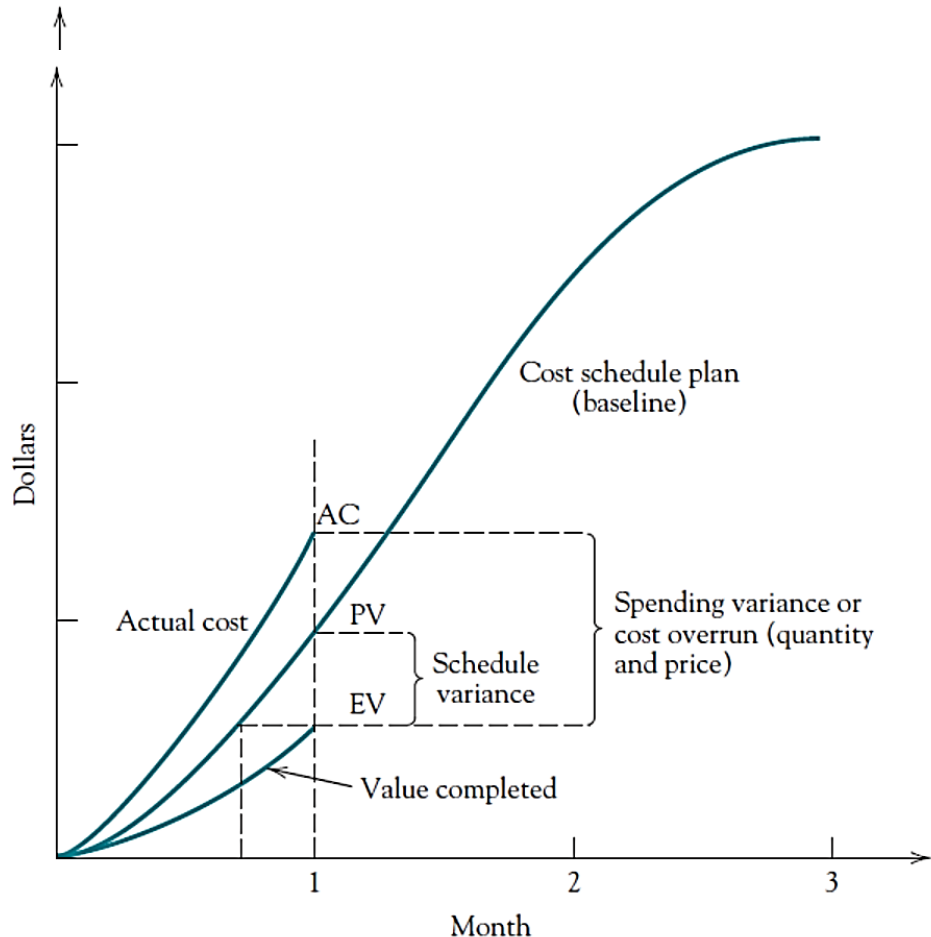
Comparación más objetiva:

Schedule Performance Index (SPI): EV/PV

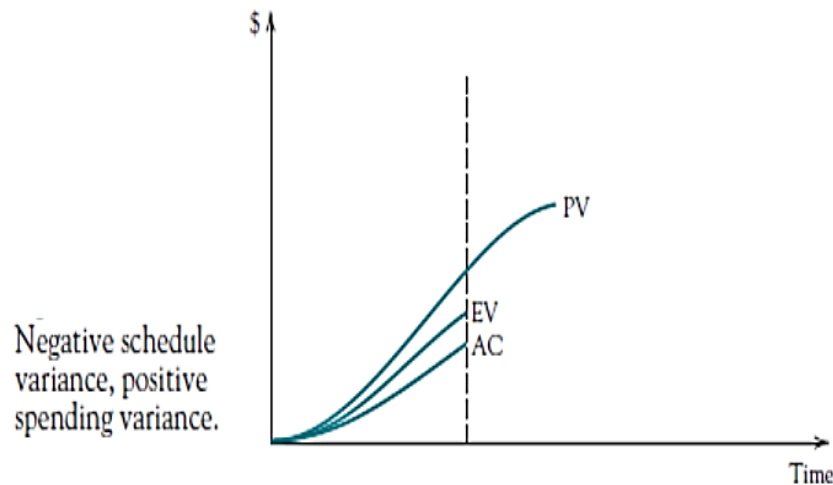
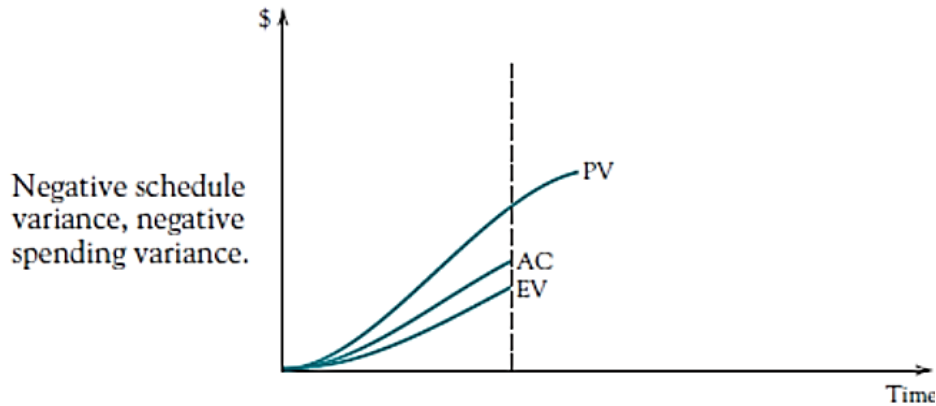
SPI nunca puede ser > 1 .

Cost Performance Index (CPI): EV/AC

CPI debería ser ≥ 1 .



8.5 Costos



8.5 Costos

- Es posible que os encontréis estas métricas con otro nombre más antiguo que sigue utilizando MS Project.

Nombre más común	Siglas	MS Project	Siglas	Siglas castellano
Planned Value	PV	Budgeted Cost of Work Scheduled	BCWS	CPTP
Actual Cost	AC	Actual Cost of Work Performed	ACWP	CRTR
Earned Value	EV	Budgeted Cost of Work Performed	BCWP	VA y CPTR
Schedule Variance	SV	Schedule Variance	SV	VP
Budget At Completion	BAC	Budgeted at Completion	BAC	CPF

8.5 Costos

Aplica EVM en un proyecto completando esta tabla, sabiendo que en este momento la actividad de Diseño se ha completado al 100%, y la de Código al 75%. Comenta los resultados.

Activi dad	PV	AC	EV	CV	CPI	SV	SPI
Diseño	3000	2000					
Código	4000	6000					
Total	7000	8000	6000				

8.5 Costos

- Sol.:

Activi dad	PV	AC	EV	CV	CPI	SV	SPI
Diseño	3000	2000	3000	1000	1.5	0	1
Código	4000	6000	3000	-3000	0.5	-1000	0.75
Total	7000	8000	6000	-2000	0.75	-1000	0.86

La tarea de diseño ha tenido unos costos muy eficientes, por encima de lo planificado. La actividad de código muy ineficiente ($CPI=0.5$), gastando de momento 3000 más que el valor trabajado (CV).

Y en general, el proyecto ha gastado 2000 más del valor trabajado, con una eficiencia de 0.75.

$SPI < 1$, EL PROYECTO VA con retraso.

8.5 Costos

Pronósticos de costos

- **BAC:** Presupuesto hasta la conclusión (Budget at completion). Es el último punto del PV en la línea base de costos.
- **EAC:** Estimación a la conclusión (Estimate at completion). Estimación de un nuevo BAC tras revisar los costos actuales. La estimación del EAC dependerá del supuesto que queramos aplicar:

- el costo del trabajo a partir de ahora se mantendrá **según lo planificado**:

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

- el costo del trabajo **mantendrá el nivel de (in)eficiencia** mostrado hasta ahora:

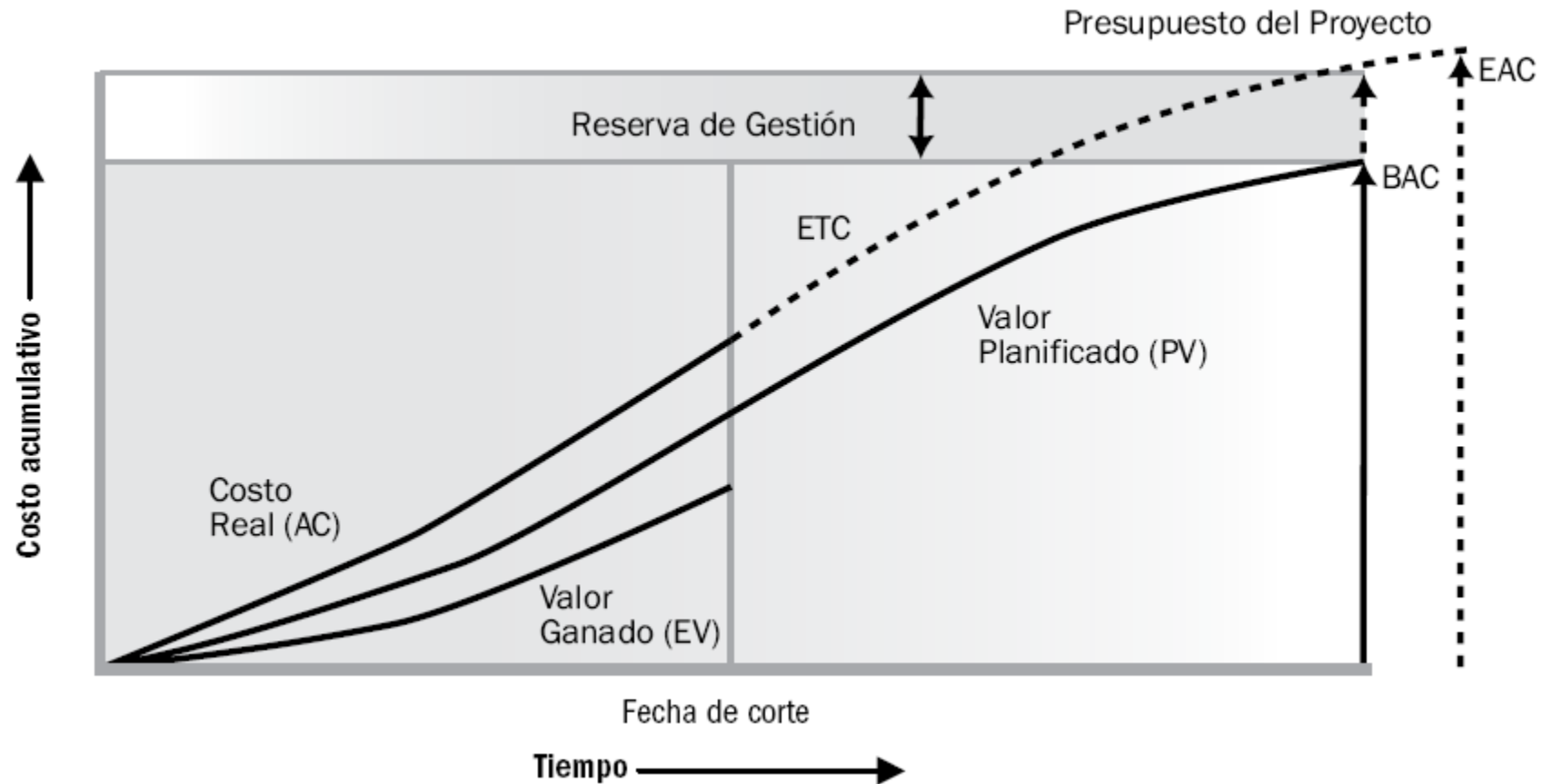
$$EAC = BAC / CPI$$

- el anterior, pero **además** tenemos en cuenta la (in)eficiencia del **cronograma**:

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

- **ETC:** Estimación a la conclusión (Estimate to completion): estimación de lo que nos queda por gastar hasta acabar el proyecto. $ETC = EAC - AC$

8.5 Costos



8.5 Costos

Blog Voices on Project Management. Sept 2013: 'Work before the work plan'

- *"A project's complexity can affect your progress-tracking method. A classic mistake project managers make is employing a progress-tracking method that's not in sync with the complexity of the project. In my experience, projects with low complexity, for example, are better served with a straightforward percent-complete scheme. But I have noticed that a project with added complexity (i.e., interfaces, dependencies, resource mix) requires a more robust tracking method, such as earned value, to ensure a precise measurement of progress. Aligning the progress-tracking method to the complexity of the project also helps you avoid unnecessary effort in reporting project progress."*

8.1 Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos

8.2 Integración

8.3 Alcance

8.4 Tiempo

8.5 Costos

8.6 Riesgos

8.7 Membresía y Certificados del PMI

8.6 Riesgos

Procesos de riesgos

Inicio	Planificación	Ejecución	Control	Cierre
	<ul style="list-style-type: none">. Planificar los riesgos. Identificar riesgos. Análisis cualitativo. Análisis cuantitativo. Plan de respuesta	Implementar respuestas	Monitorear los riesgos	

By Conrado Morlan

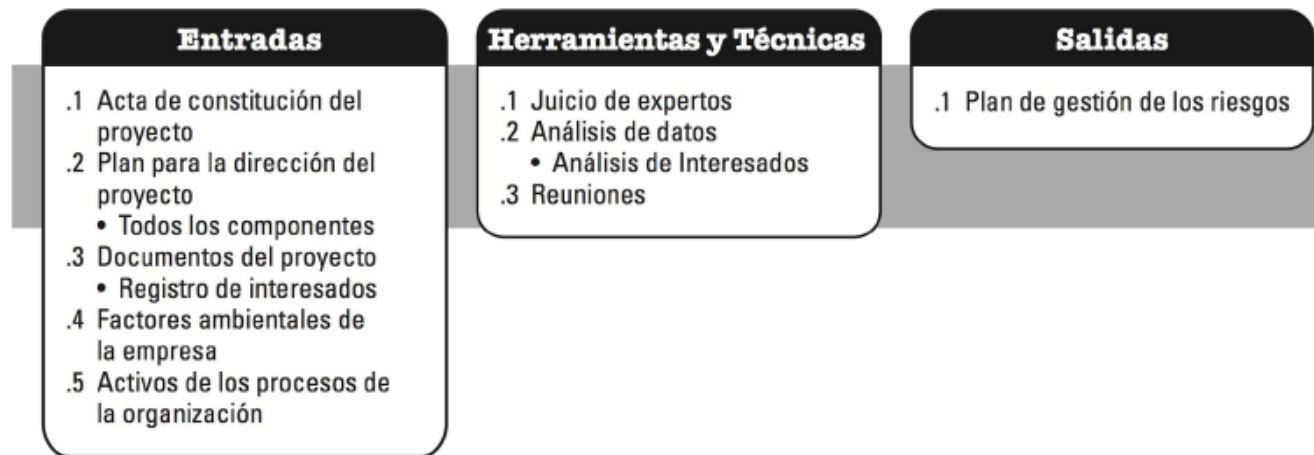


"As is the norm, an unexpected problem occurred today."

8.6 Riesgos

- **(Planificación) Planificar la gestión de riesgos**

- Dejar claro quiénes participarán en la identificación de riesgos, cuándo y cada cuánto se realizará la identificación, presupuesto para la gestión de riesgos, categorías de riesgo a utilizar, formato de los informes, **definir escalas de probabilidad e impacto**, diseño de la matriz de riesgos,...



- Un riesgo es un evento que afecta al proyecto. Los que afectan de manera positiva son conocidos como **Oportunidades**, y los que afectan negativamente son **Amenazas**.

8.6 Riesgos

- **Definir probabilidad:** decidir valores (enteros, decimales, porcentaje,...) que expresen probabilidad. Ésta se utilizará para cada riesgo. Ej:
 - 1 (Muy Baja), 2(Baja), 3(Media), 4 (Alta), 5 (Muy Alta)
- **Definir impacto:** crear una matriz de impacto donde para objetivo del proyecto se decide, según la variación que se estime provoca el riesgo, el nivel ordinal del riesgo. Ojo, la lista de valores ordinales no tienen por qué seguir una escala lineal.

IMPACTO	Muy bajo 1	Bajo 2	Medio 3	Alto 5	Muy Alto 10
COSTO Millones de \$	< 3	3 - 9	9 - 30	30 - 60	> 60
CRONOGRAMA Retraso en meses	< 1	1 - 4	4 - 6	6 - 8	> 8
SEGURIDAD Lesiones	Leves	Menores	Mayores	Incapacidad	Fallecimiento
AMBIENTE Difusión en medios	Local	Provincial	Nacional	Sudamérica	Internacional

- Las definiciones de probabilidad e impacto pueden ser diferentes para los riesgos positivos y negativos.

8.6 Riesgos

- **Matriz de probabilidad/impacto:** se multiplican todos los valores posibles de probabilidad e impacto para obtener la **calificación** del riesgo, y se deciden los umbrales sobre la prioridad que tendrán los futuros riesgos identificados y evaluados, según dónde caigan en la matriz.

Ej. De matriz de probabilidad/impacto usando valores de 0 a 1.

Matriz de Probabilidad e Impacto

Probabilidad	Amenazas					Oportunidades				
0,90	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09	0,05
0,70	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04
0,50	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03
0,30	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02
0,10	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01
	0,05/ Muy Bajo	0,10/ Bajo	0,20/ Moderado	0,40/ Alto	0,80/ Muy Alto	0,80/ Muy Alto	0,40/ Alto	0,20/ Moderado	0,10/ Bajo	0,05/ Muy Bajo

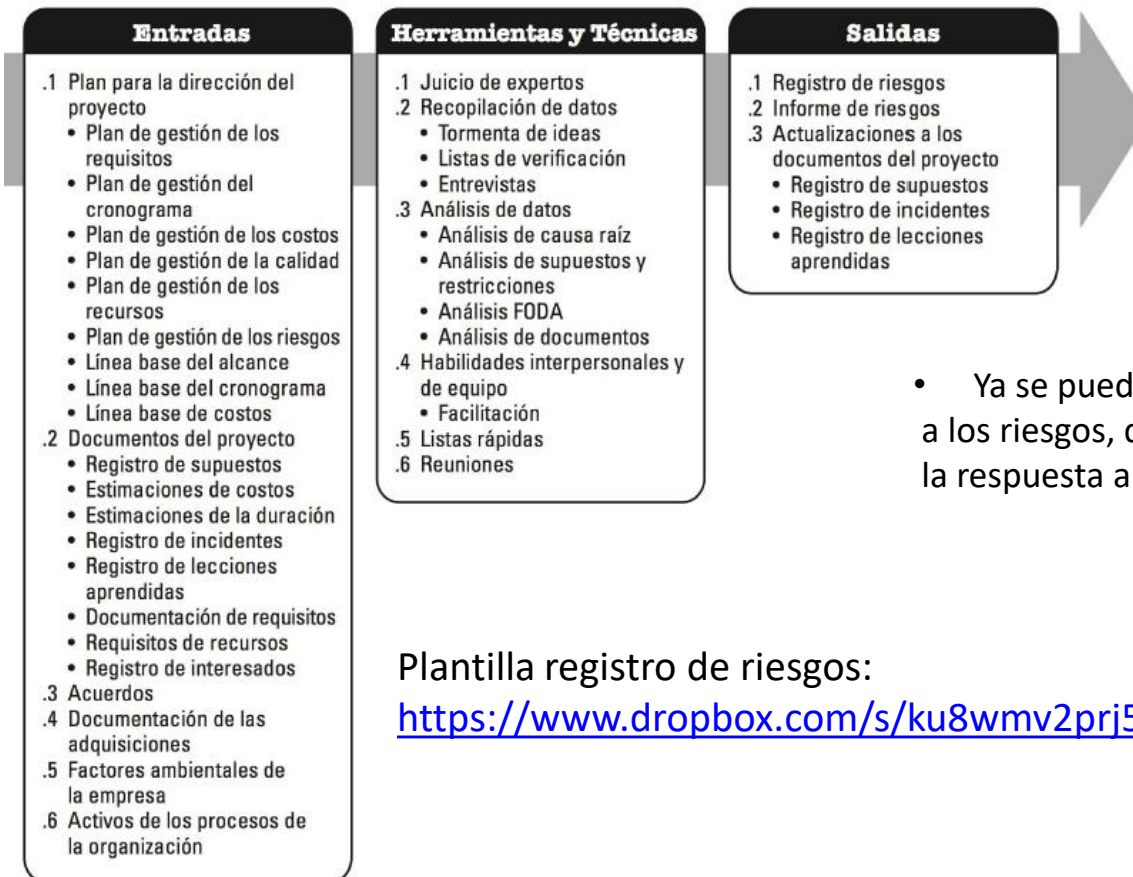
Impacto (escala numérica) sobre un objetivo (p.ej., costo, tiempo, alcance o calidad)

Cada riesgo es calificado de acuerdo con su probabilidad de ocurrencia y el impacto sobre un objetivo en caso de que ocurra. Los umbrales de la organización para riesgos bajos, moderados o altos se muestran en la matriz y determinan si el riesgo es calificado como alto, moderado o bajo para ese objetivo.

8.6 Riesgos

- **(Planificación) Identificar los riesgos**

- Nombrar y describir los riesgos que pueden aparecer en el proyecto.
- Todo el equipo de trabajo debería participar en la identificación.



- Ya se pueden anticipar respuestas potenciales a los riesgos, que se tendrán en cuenta en Planificar la respuesta a riesgos.

Plantilla registro de riesgos:

<https://www.dropbox.com/s/ku8wmv2prj5qb42/8-Riesgos.docx?dl=0>





8.6 Riesgos

- **(Planificación) Realizar el análisis cualitativo de riesgos**
 - Evaluar los riesgos y priorizarlos.



8.6 Riesgos

- A cada riesgo se asigna una probabilidad y un impacto de entre los valores definidos en el Plan de gestión de los riesgos.
- Se calcula su calificación y se define su urgencia según su valor.

MATRIZ DE RIESGO							
			IMPACTO				
			MUY BAJO 1	BAJO 2	MEDIO 3	ALTO 4	MUY ALTO 5
PROBABILIDAD	MUY ALTA	5	5	10	15	20	25
	ALTA	4	4	8	12	16	20
	MEDIA	3	3	6	9	12	15
	BAJA	2	2	4	6	8	12
	MUY BAJA	1	1	2	3	4	5
	Riesgo muy grave. Requiere medidas preventivas urgentes. No se debe iniciar el proyecto sin la aplicación de medidas preventivas urgentes y sin acotar sólidamente el riesgo.						
	Riesgo importante. Medidas preventivas obligatorias. Se deben controlar fuertemente las variables de riesgo durante el proyecto.						
	Riesgo apreciable. Estudiar económicamente si es posible introducir medidas preventivas para reducir el nivel de riesgo. Si no fuera posible, mantener las variables controladas.						
	Riesgo marginal. Se vigilará aunque no requiere medidas preventivas de partida.						

- Los riesgos deben describirse de la forma:

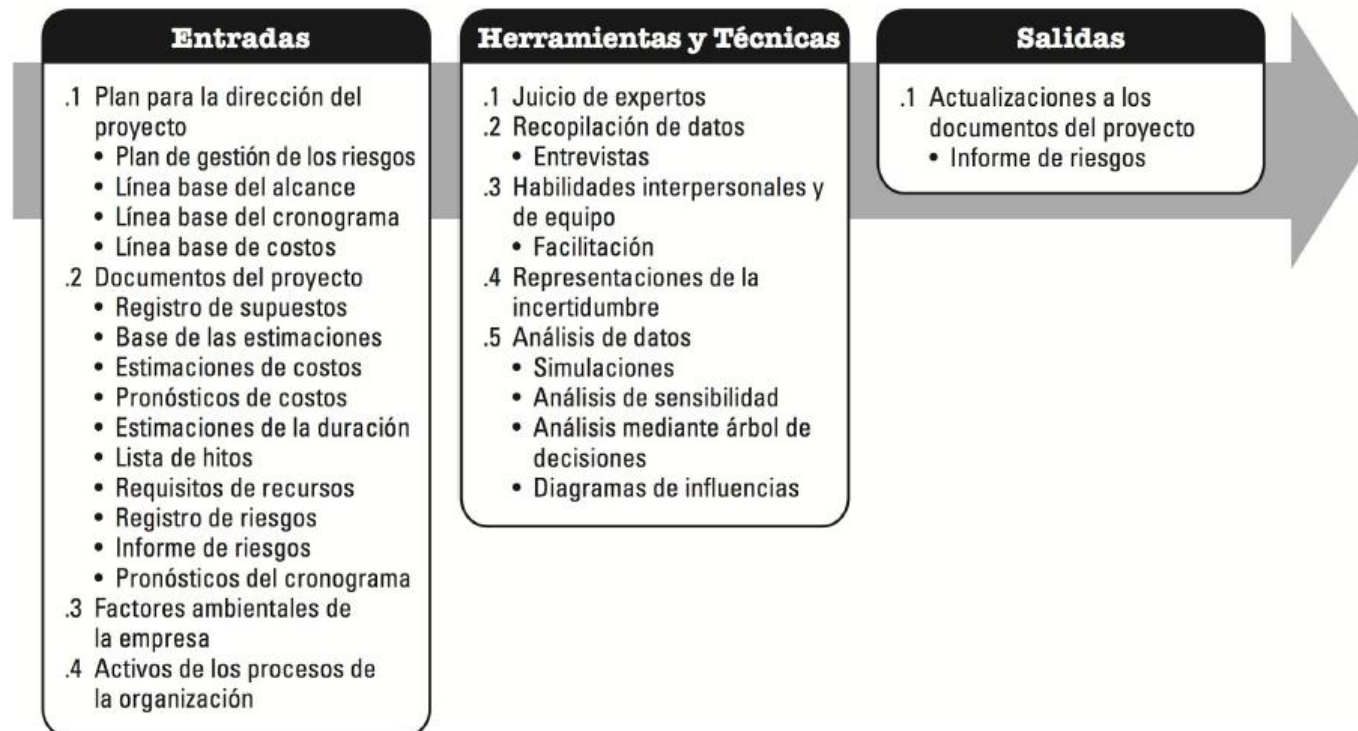
“Si ocurre ... entonces afectaría a ... con el impacto ...”

Herramienta para crear la matriz:

<http://www.itmplatform.com/es/recursos/matriz-de-evaluacion-de-riesgos/>

8.6 Riesgos

- **(Planificación) Realizar el análisis cuantitativo de riesgos**
 - La calificación de cada riesgo se obtiene a partir de una probabilidad e impacto exactos, calculados con técnicas de análisis cuantitativo.
 - Es un proceso más costoso que el anterior, y si se hace se suele aplicar solo a los riesgos antes categorizados con media o alta prioridad.



8.6 Riesgos

Valor monetario esperado – Estimación de 3 puntos

Te preocupa saber si el capital gastado cubrirá la demanda que tendrá tu producto cuando lo saques al mercado. Tras hablar con un miembro del equipo que trabajó en un software similar el año pasado, te aporta sus estimaciones sobre las ganancias por person-months aplicado.

Inversión	Demanda alta (con prob. 30%)	Demanda media (con prob. 50%)	Demanda baja (con prob. 20%)
Pequeña	50 €	30 €	20 €
Mediana	70 €	50 €	10 €
Grande	100 €	40 €	-20 €

$$\text{EMV} = 0.3 \times 50 + 0.5 \times 30 + 0.2 \times 20 = 34 \text{ €}$$

$$\text{EMV} = 0.3 \times 70 + 0.5 \times 50 + 0.2 \times 10 = 48 \text{ €}$$

$$\text{EMV} = 0.3 \times 100 + 0.5 \times 40 - 0.2 \times 20 = 46 \text{ €}$$

La inversión mediana es la que maximiza el riesgo de oportunidad.

8.6 Riesgos

- (Planificación) Planificar la respuesta a los riesgos
- Estrategias para riesgos negativos (amenazas):
 - **Escalar:** cuando el riesgo está fuera de la autoridad del PM, trasladar la decisión sobre la respuesta del riesgo a un nivel superior (ej: programa, portafolio).
 - **Evitar.** Cambiar un plan para eliminar el riesgo. Ej: ampliar cronograma, cambiar objetivo...
 - **Transferir.** Hacer que otra persona asuma el riesgo: seguros, fianzas...
 - **Mitigar.** Acciones para disminuir la probabilidad y/o impacto del riesgo: más tests, construir prototipo inicial con menos funciones, ...
 - **Aceptación.** (Activa) Dejar por escrito qué hacer si el riesgo aparece. (Pasiva) Asumir el riesgo si aparece sin hacer nada. Conviene tener una reserva de contingencia para los riesgos que se manejan con Aceptación, o para los que se planificó otra estrategia por si ésta no tiene éxito.

8.6 Riesgos

- **(Control) Controlar los riesgos**
 - Vigilar el estado de los riesgos identificados, e identificar nuevos.
 - El PM debería **comenzar** monitoreando los riesgos prioritarios.
 - Comprobar cómo va la reserva para riesgos.

8.6 Riesgos

Ya has definido los impactos y las probabilidades. Las probabilidades pueden ser {1 Muy Baja, 2 Baja, 3 Moderada, 4 Alta, 5 Muy Alta}. Y la siguiente es la tabla que define los impactos para cada tipo de riesgo:

	Muy Bajo (0.05)	Bajo (0.1)	Moderado (0.2)	Alto (0.4)	Muy Alto (0.8)
Exceso de costos (€)	< 1%	1%-5%	5%-10%	10%-20%	>20%
Exceso de plazos (días)	<2	3-5	6-15	16-30	>30
Fallos cada 1000 productos	<5	6-10	11-20	21-40	>40

¿En qué proceso te encuentras? Diseña la matriz de Probabilidad e Impacto.

Sol.:

	Muy Bajo (0.05)	Bajo (0.1)	Moderado (0.2)	Alto (0.4)	Muy Alto (0.8)
1 (Muy Baja)					
2 (Muy Baja))					
3 (Moderada)					
4 (Alta)					
5 (Muy Alta)					

8.6 Riesgos

Habéis identificado los siguientes riesgos y también su probabilidad e impacto:

- *R1: Si aumenta el cambio de moneda, entonces incrementará el precio de los materiales importados y el presupuesto estimado aumentaría cerca del 3%. Esto ocurrirá con probabilidad Muy Alta.*
- *R2: Si el clima es desfavorable, entonces el proyecto se retrasaría unos 20 días. La probabilidad en la zona del proyecto es Alta.*
- *R3: Si algunos empleados no se comprometen con el proyecto, podrían crearse 2 productos fallidos por cada 1000. La probabilidad estimada para este riesgo es Moderada.*

¿Qué procesos has ejecutado?

Introduce los riesgos en la Matriz de Riesgo y calcula su calificación.

- Sol.:

	Muy Bajo (0.05)	Bajo (0.1)	Moderado (0.2)	Alto (0.4)	Muy Alto (0.8)
1 (Muy Baja)					
2 (Muy Baja))					
3 (Moderada)	R3: 0.15				
4 (Alta)				R2: 1.60	
5 (Muy Alta)		R1: 0.5			

8.6 Riesgos

La escala definida para definir la urgencia de los riesgos es:

Calificación	Prioridad
0-0.49	Baja
0.5-1	Media
> 1	Alta

Indica el orden de prioridad de tus riesgos, y para qué riesgos recomendarías realizar un análisis cuantitativo.

Sol.:

R2: Alta → realizar análisis cuantitativo

R1: media

R3: Baja

8.6 Riesgos

Riesgo	Tipo de respuesta	Respuesta...
R1		Cerrar contrato de compras con precio fijo
R2		Op1:No desarrollar el proyecto en época de mal clima Op2: oficinas mejor acondicionadas, facilitar transporte,...
R3		Op1:Si ocurre, realizar acciones para motivar a los empleados Op2: Si ocurre, asumir el coste por los fallos

- Sol:

Riesgo	Tipo de respuesta	Respuesta...
R1	Op1: Evitar	Cerrar contrato de compras con precio fijo
R2	Op1: Evitar Op2: Mitigar	Op1: No desarrollar el proyecto en época de mal clima Op2: oficinas mejor acondicionadas, facilitar transporte,
R3	Op1: Aceptar (activa) Op2: Aceptar (pasiva)	Op1: Si ocurre, realizar acciones para motivar a los empleados Op2: Si ocurre, asumir el coste por los fallos

8.1 Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos

8.2 Integración

8.3 Alcance

8.4 Tiempo

8.5 Costos

8.6 Riesgos

8.7 Membresía y Certificados del PMI

8.7 Membresía y Certificados del PMI

- En <http://www.pmi.org/Membership.aspx> puedes hacerte miembro del PMI.
 - Normal: 139\$, y la renovación anual son 129\$
 - Estudiante: 32\$, y la renovación anual son 32\$.
- Una vez que eres miembro del PMI, puedes hacerte miembro de un Chapter (representante):
 - <http://www.pmi.org/en/Get-Involved/Chapters-PMI-Chapters.aspx>
 - En España hay 3 chapters:
 - Barcelona: 37\$ anuales <http://www.pmi-bcn.org/>
 - Madrid: 40\$ anuales <http://www.pmi-mad.org/>
 - Valencia: 30\$ anuales <http://www.pmi-valencia.org/>
 - Ventajas:
 - Cada chapter tiene una bolsa de trabajo privada.
 - Posibilidad de ofrecerte como voluntario y ganar experiencia.
 - Organización de talleres para preparar certificaciones

8.7 Membresía y Certificados del PMI

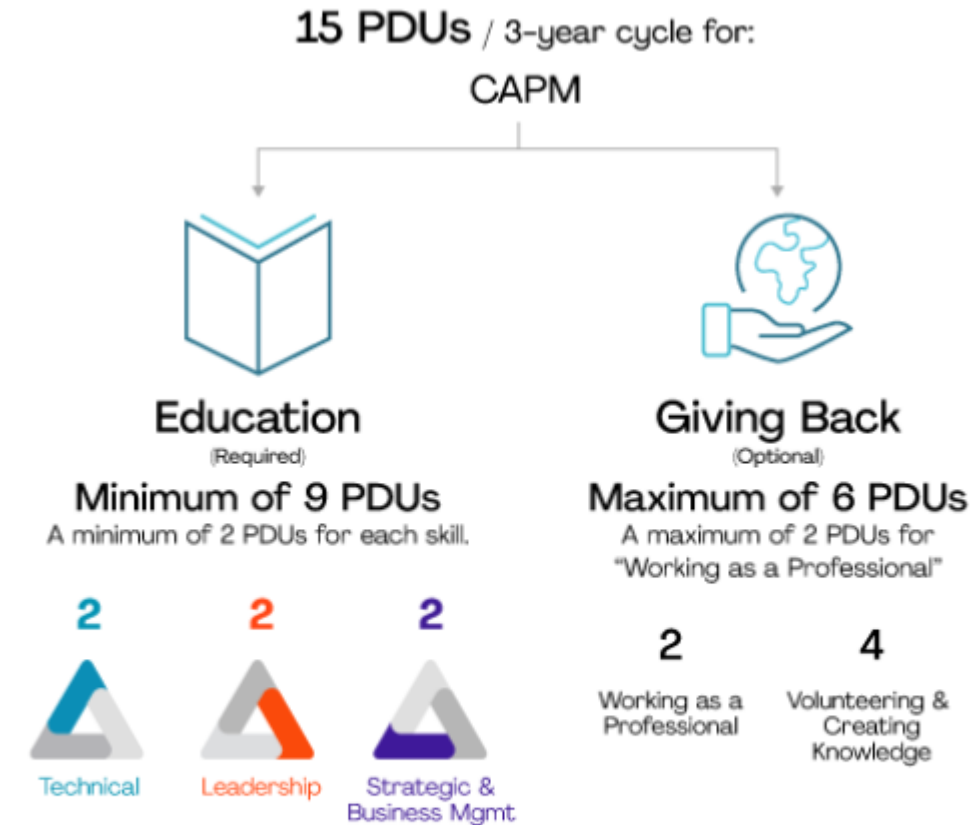
- Actualmente el PMI ofrece 8 certificaciones:
<http://www.pmi.org/Certification.aspx>
 - **Certified Associate in Project Management (CAPM)**
 - **Project Management Professional (PMP)**
 - Program Management Professional (PgMP)
 - Portfolio Management Professional (PfMP)
 - PMI Agile Certified Practitioner (PMI-ACP)
 - PMI Risk Management Professional (PMI-RMP)
 - PMI Scheduling Professional (PMI-SP)
 - OPM3 Professional Certification
- La certificación con más prestigio es la PMP, pero requiere 4500 horas de experiencia en gestión de proyectos.
- Para los profesionales que aún no llegan a las 4500 horas: CAPM

8.7 Membresía y Certificados del PMI

CAPM

- <http://www.pmi.org/Certification/Certified-Associate-in-Project-Management-CAPM.aspx>
- Requisitos:
 1. Diploma de Secundaria Y
 1. (1500 horas de experiencia como gestor de proyecto Ó
 2. 23 horas recibidas en educación de gestión de proyectos
- El examen:
 - Online (Center Based Test o Proctored Test): 185€ para miembros, 250€ para no miembros.
 - Es sobre los contenidos del PMBOK
- Dura 5 años, y para renovar hay que obtener 15 PDUs cada tres años
- Tenéis toda la información sobre el CAPM en
http://www.pmi.org/Certification/~media/PDF/Certifications/pdc_capmhandbook.ashx

8.7 Membresía y Certificados del PMI



Once you fill each section, the remaining PDUs can go into any of the 3 sections.

8.7 Membresía y Certificados del PMI

El CAPM consiste en 15 preguntas de prueba no cuentan, + 135 preguntas que sí puntúan; las 150 mezcladas aleatoriamente. A contestar en 3 horas.

Las preguntas son del tema 1 al 13 del PMBOK.

<i>PMBOK® Guide – Sixth Edition Chapter</i>	Percentage of Questions
1	6%
2	6%
3	7%
4	9%
5	9%
6	9%
7	8%
8	7%
9	8%
10	10%
11	8%
12	4%
13	9%
TOTAL	100%

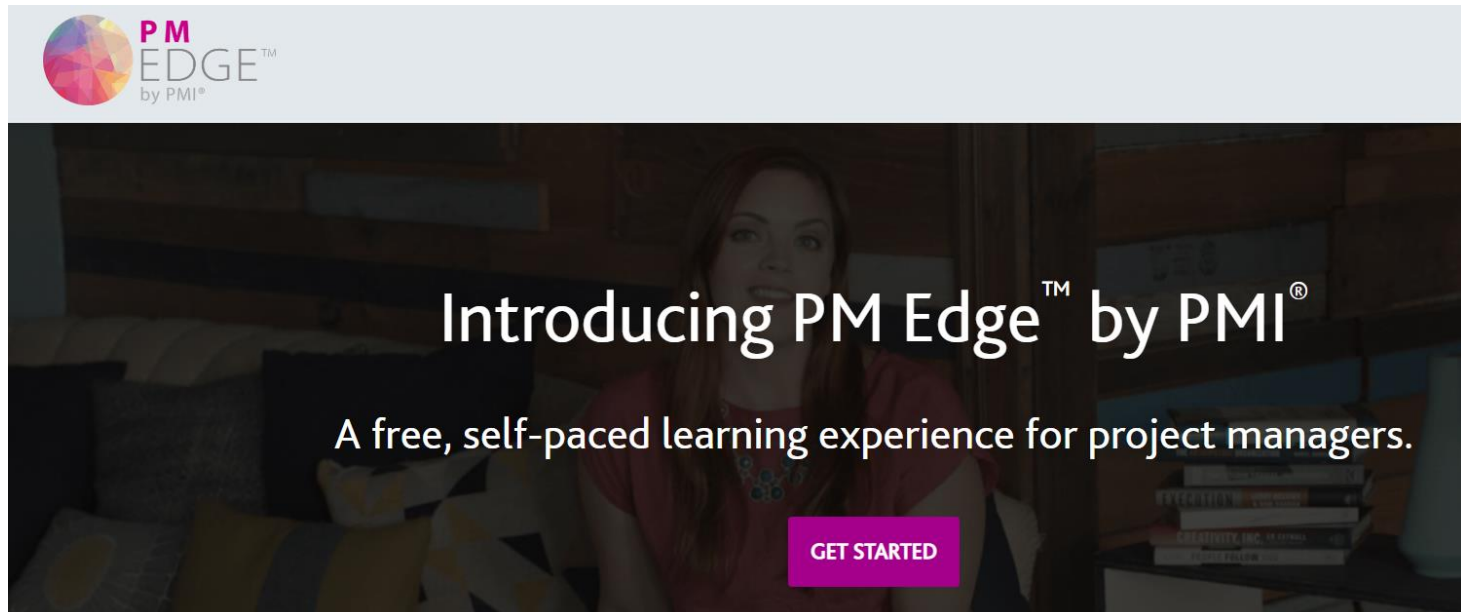
8.7 Membresía y Certificados del PMI

- Recursos para la preparación del CAPM:
 - Director de Proyectos. Cómo aprobar el examen PMP si morir en el intento. Pablo Lledó. Trafford Publishing. 2018.
 - <http://pablolledo.com/simulador-de-preguntas-examen-capm-pablo-lledo/>
 - CAPM® Exam Simplified: Aligned to PMBOK® Guide 6th Edition. Aileen Ellis.
 - Rita Mulcahy's CAPM Exam Prep. Third Edition. RMC Publications. 2018.
 - Aplicación con preguntas gratuitas para CAPM, y flashcards.
 - <http://www.brainbok.com/>
- Curso presencial en Albacete:
 - <http://beinn.es/programas-formativos/certificaciones-internacionales/>
- Si tienes el PMP y lo quieres mantener, con cursos de formación:
<http://www.laboratorioti.com/2014/09/17/guia-definitiva-sobre-como-ganar-pdus/>

PM-EDGE

- Nueva plataforma del PMI para auto-aprendizaje, desde Octubre de 2018

<https://edge.pmi.org/>



Ejemplos preguntas CAPM

1. Tras crear el acta de constitución del proyecto, ¿qué deberíamos hacer?

- A. Realizar el control integrado de cambios
- B. Cerrar el proyecto
- C. Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto
- D. Desarrollar el Plan para la dirección del proyecto

2. Ya has llegado al final del proyecto. ¿Cuál de los siguientes ítems NO forman parte del proceso de cierre administrativo?

- A. Actualizar el directorio de proveedores calificados
- B. Registro de acciones a tener en cuenta para utilizar en futuros proyectos
- C. Verificación de los entregables con el Cliente
- D. Evaluación final del equipo de trabajo

Ejemplos preguntas CAPM

3. Una forma simple y rápida para calcular la estimación hasta la conclusión (EAC) del proyecto, sería tomar el presupuesto hasta la conclusión (BAC) y luego dividirlo por:

- A. Índice de desempeño del trabajo por completar
- B. Índice de desempeño del costo
- C. Variación del costo
- D. Índice de desempeño del cronograma

4.Cuál de los siguientes ítems será el MENOS necesario para comenzar a estimar los costos de las actividades de un proyecto:

- A. Cronograma del proyecto
- B. EDT y diccionario de la EDT
- C. Línea base del costo
- D. Plan de gestión de riesgos

Ejemplos preguntas CAPM

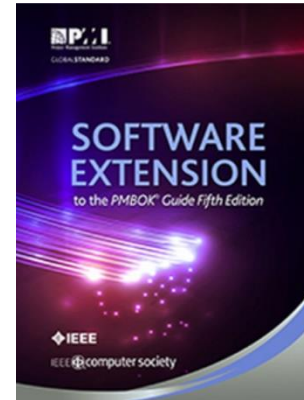
5. Has finalizado el presupuesto del proyecto con una estimación de \$41 millones. Ahora quieres calcular qué probabilidad de ocurrencia existe de poder cumplir con ese presupuesto. ¿Cuál sería la herramienta más recomendada para ese análisis?

- A. Índice de criticidad
- B. Monte Carlo
- C. El valor esperado del proyecto
- D. Árbol de decisión

8. Tu empresa está evaluando tres proyectos de inversión mutuamente excluyentes entre sí. El proyecto A tiene un 50% de probabilidad de ganar \$50.000 y un 50% de probabilidad de perder \$10.000. El Proyecto B tiene un 30% de probabilidad de ganar \$40.000 y un 70% de probabilidad de ganar \$10.000. El proyecto C tiene un 60% de probabilidad de ganar \$50.000 y un 40% de probabilidad de perder \$15.000. Con base en el valor monetario esperado, ¿Cuál proyecto deberías seleccionar?

- A. Proyecto A
- B. Proyecto C
- C. Ninguno
- D. Proyecto B

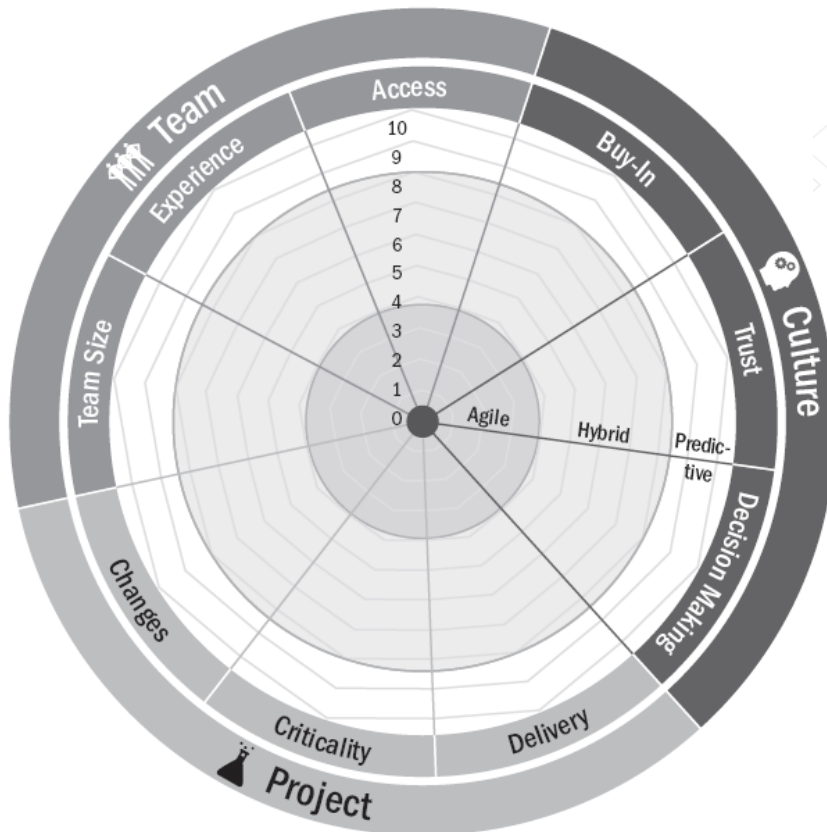
- Además, en Noviembre de 2013 se publicó la Extensión del PMBoK para proyectos de desarrollo software.



- Junto al PMBoK 6ª edición (Noviembre 2017), se publica un anexo Ágil.



PMI Agile extension



X3.4.1.1 BUY-IN TO APPROACH

Is there senior sponsor understanding and support for using an agile approach for this project? See Figure X3-2.

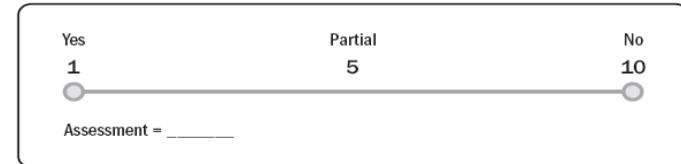


Figure X3-2. Buy-In to Approach Assessment

X3.4.1.3 DECISION-MAKING POWERS OF TEAM

Will the team be given autonomy to make their own local decisions about how to undertake work? See Figure X3-4.

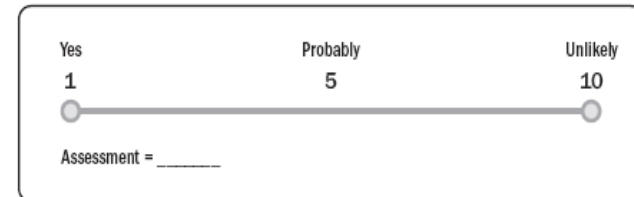


Figure X3-4. Assessment for Decision-Making Powers of Team

X3.4.2.1 TEAM SIZE

What is the size of the core team? Use this scale: 1-9 = 1, 10-20 = 2, 21-30 = 3, 31-45 = 4, 46-60 = 5, 61-80 = 6, 81-110 = 7, 111-150 = 8, 151 - 200 = 9, 201+ = 10. See Figure X3-5.

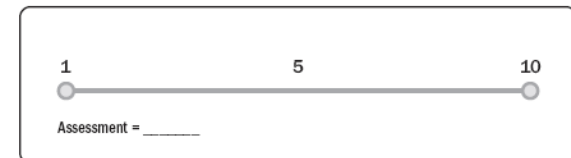


Figure X3-5. Team Size Assessment

PMI Agile extension

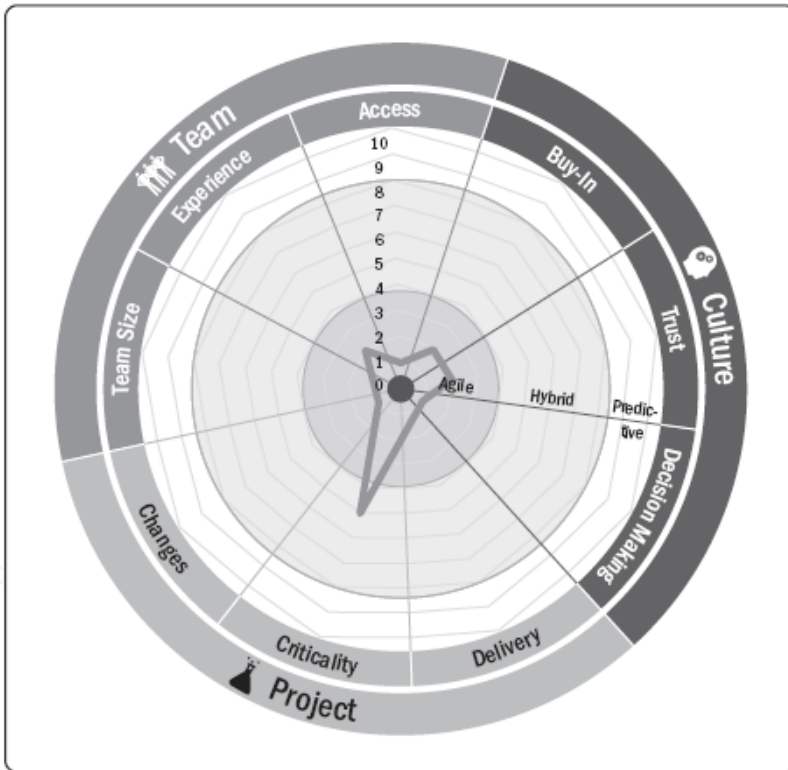


Figure X3-12. Drug Store Project

The project was to develop an online drug store to sell cheaper Canadian prescription drugs to (primarily) U.S. customers. The sale of these drugs is a contentious subject in Canada as well as the U.S. and as a result the industry is characterized by swift regulation changes and fierce competition. The project faced extremely volatile requirements with major changes week on week. It used very short (2-day) iterations and weekly releases to tackle the high rates of change.

As shown in Figure X3-12, high levels of buy-in and trust are evident for those who worked in an empowered way. The visual nature of the website made it easy to show new increments of functionality, but the system criticality was fairly high with essential funds for the pharmacy at stake.

As mentioned, there were very high rates of change, but the small experienced team handled them well and had easy access to a knowledgeable business representative. The approach was very successful and **extremely agile**.

PMI Agile extension

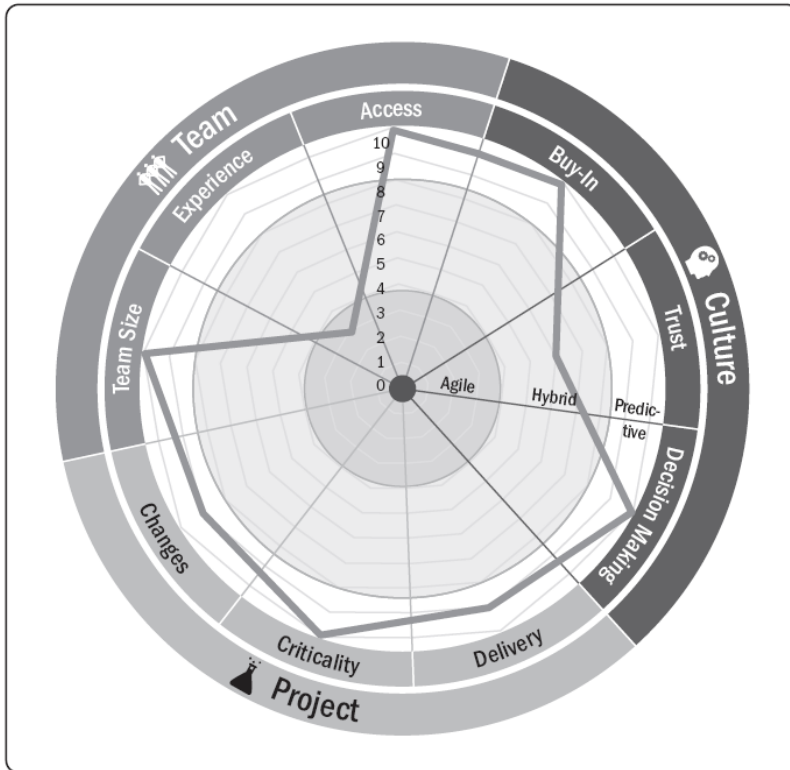


Figure X3-13. Military Messaging Example

Buy-in for an agile approach was lacking because an agile approach was not being considered. Trust in the vendors was mixed but generally respected. Decision making was not local, but instead made by architecture and requirements committees. While elements of the design could be tested incrementally in a laboratory, they could not be gathered together for an end to end demonstration of functionality.

Many lives were potentially at risk, so criticality was very high. Requirements were locked down because changes impacted so many subcontractor organizations.

The project was large with more than 300 people from one vendor alone, but each role had many experienced practitioners. Finally, access to the business/customer was not possible, but contract analysts were available to ask specification questions to and they usually replied or asked clarifying questions within 10 days. Parts of the project could have been carved off and run as agile projects, but at the heart of the initiative was a single large project.