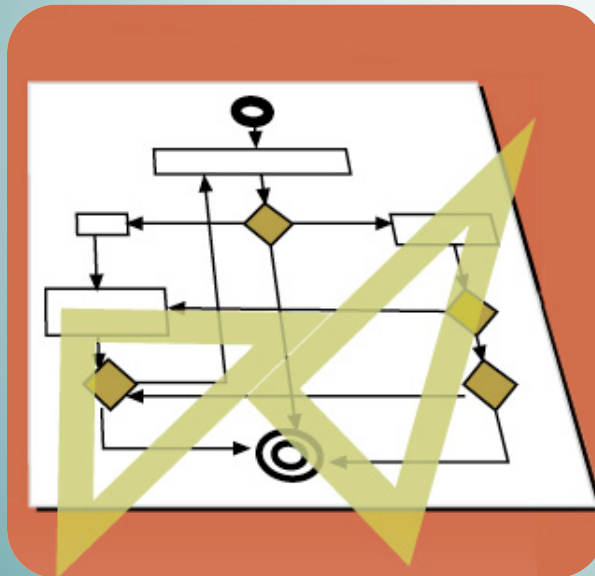


# Ingeniería del Software II

## Tema 07. Gestión de Riesgos en Proyectos Software



**Pablo Sánchez Barreiro**

DPTO. DE MATEMÁTICAS, ESTADÍSTICA Y  
COMPUTACIÓN

[p.sanchez@unican.es](mailto:p.sanchez@unican.es)

Este tema se publica bajo Licencia:

[Creative Commons BY-NC-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/)

# Índice

- ➊ **Introducción**
- ➋ Definiciones
- ➌ Identificación de riesgos
- ➍ Análisis Cualitativo de Riesgos
- ➎ Análisis Cuantitativo de Riesgos
- ➏ Plan de Respuesta al Riesgo
- ➐ Control de Riesgos
- ➑ Sumario y Bibliografía

# Por Qué Necesitamos Gestión de Riegos

## La historia de Paco y Lola, los recién licenciados

- ❶ (Paco y Lola han diseñado su Plan de Proyecto siguiendo PMBOK. Comienza el proyecto).
- ❷ La madre de Paco sufre un infarto al corazón y la hospitalizan.
- ❸ Paco trabaja a media jornada, turnándose con sus hermanos para cuidar a su madre.
- ❹ Mientras tanto, Lola va a al banco a solicitar la renovación del préstamo.
- ❺ Se lo deniegan.
- ❻ (Seis meses después, proyecto avanzado) El gerente de la empresa del cliente es despedido y llega un nuevo gerente.
- ❼ El nuevo gerente llama a la empresa de Paco y Lola. Quiere ver de que va la aplicación encargada.
- ❽ El nuevo gerente decide que la aplicación, tal como está, no es rentable para la empresa.
- ❾ Si no se cambia el 60 % de los requisitos, se cancela el proyecto.

# Problemas en la Gestión de Riesgos

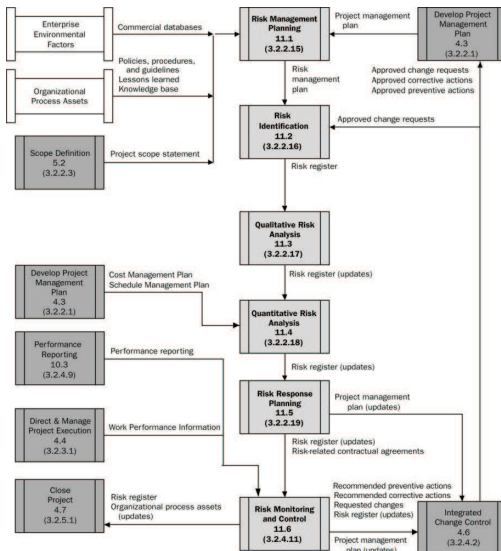
- 1 Identificar riesgos.
- 2 Diseñar planes para compensar el riesgo.
- 3 Prevenir proporcionalmente al riesgo (evitar al gestor paranoico).
- 4 Monitorizar estado de los riesgos.

# Objetivo del Tema

## Objetivo de la Gestión de Riesgos

- ➊ Identificar, analizar y cuantificar posibles riesgos que puedan aparecer durante el desarrollo de un proyecto software.
- ➋ Desarrollar respuestas adecuadas para los posibles riesgos.
- ➌ Monitorizar el transcurso de un proyecto para evaluar el estado de los riesgos y actuar en consecuencia.

# Esquema General de la Gestión de Riesgos [3]



# Esquema General de la Gestión de Riesgos

- 1 Establecer un Plan General de Riesgos.
- 2 Identificar Riesgos.
- 3 Análisis Cualitativo de Riesgos.
- 4 Análisis Cuantitativo de Riesgos.
- 5 Plan de Respuesta a Riesgos.
- 6 Control de Riesgos.

# Definiciones

## Riesgo

Evento o circunstancia cuya probabilidad de ocurrencia es incierta, pero que, en caso de aparecer, tiene un efecto (positivo o negativo) sobre los objetivos de un proyecto. [3]

Probabilidad de que una circunstancia adversa ocurra. [4]

## Exposición al Riesgo

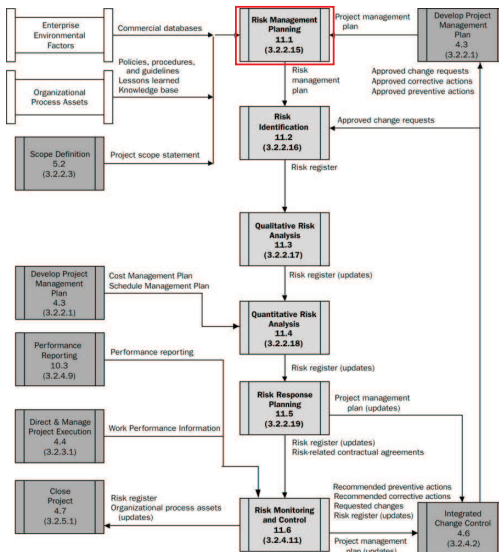
$ER = \text{Probabilidad ocurrencia riesgo} \times \text{Pérdida asociada estimada}$

## Influencia del Riesgo

$$IR = \frac{(ER_{antes} - ER_{despues})}{(CosteAccionReductora)}$$



# El Plan de Gestión de Riesgos



# El Plan de Gestión de Riesgos

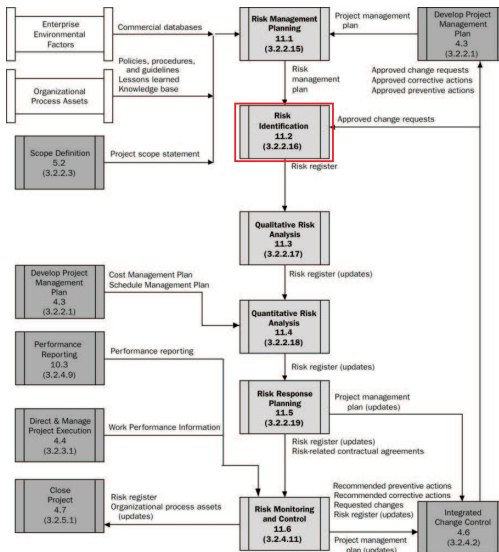
## Plan de Gestión de Riesgos

Descripción de responsabilidades y actividades relacionadas con la Gestión de Riesgos.

Define:

- Organigrama para la gestión de riesgos.
- Proceso de identificación y análisis de riesgos.
- Herramientas y técnicas a utilizar.
- Taxonomías de riesgos a utilizar.
- Plantillas estandarizadas para la identificación y gestión de riesgos (**Registro Riesgos**).
- Actividades de control de riesgos y periodicidad de las mismas.

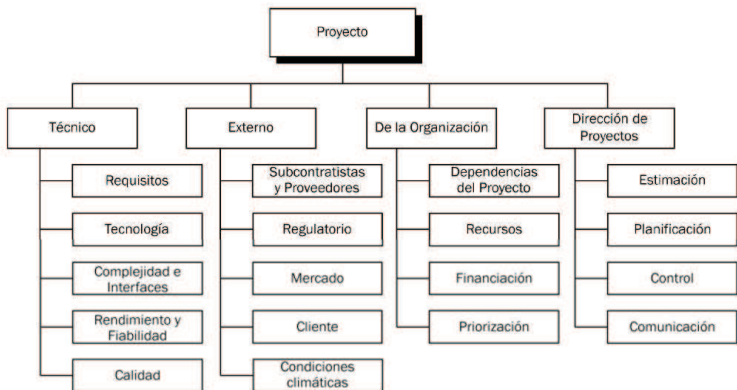
# Identificación de Riesgos



# Técnicas de Identificación de Riesgos

- 1 Revisión de la documentación existente.
- 2 Revisión planificación y estimaciones.
- 3 Tormenta de ideas.
- 4 Juicio Experto: Técnica Delphi.
- 5 Taxonomías de riesgos.
- 6 Análisis SWOT [1].
- 7 Diagrama de Ishikawa [2].

# Ejemplo Taxonomía de Riesgos



La Estructura de Desglose del Riesgo (RBS) enumera las categorías y subcategorías de donde pueden surgir riesgos para un proyecto típico. Diferentes RBS serán apropiadas para diferentes tipos de proyectos y diferentes tipos de organizaciones. Un beneficio de este enfoque es que recuerda a los participantes de un ejercicio de identificación de riesgos las muchas fuentes de donde pueden surgir riesgos del proyecto.

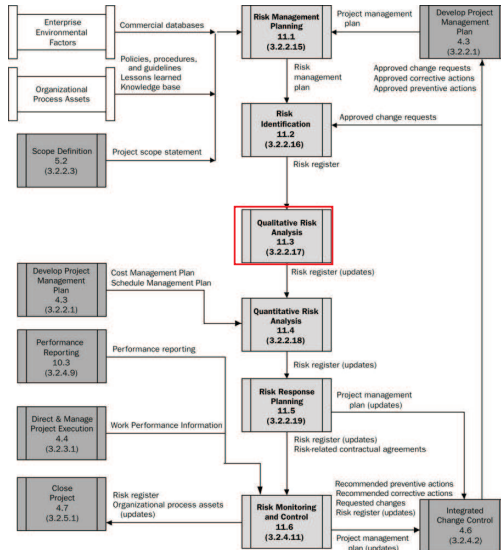
# Registro de Riesgos

Riesgo	Prioridad	Probabilidad	Impacto	Causa
No comprender PF	ALTA	MEDIA	SUSPENSO	Ausencia Clase Pocos ejercicios

# Ejemplo Registro de Riesgos

Riesgo	Probabilidad de pérdida	Magnitud de la pérdida (semanas)	Exposición a riesgo (semanas)
Añadir nuevas características desde marketing (sin conocer las características específicas)	35%	8	2.8
Planificación demasiado optimista	50%	5	2.5
Diseño inadecuado (hay que volver a diseñar)	15%	15	2.2
Las nuevas herramientas de programación no producen el ahorro prometido	30%	5	1.5
Añadir un requisito para la actualización automática desde el servidor	5%	20	1.0
Interfaz del subsistema de formato de gráficos inestable	25%	4	1.0
La aprobación del proyecto tarda más de lo esperado	25%	4	1.0
El personal contratado se retrasa en la entrega del subsistema encargado de formatear los gráficos	20%	4	0.8
Los recursos no están disponibles en su momento	10%	2	0.2
Los informes de estado a nivel de directiva necesitan más tiempo del previsto	10%	1	0.1

# Análisis Cualitativo de Riesgos





# Análisis Cualitativo de Riesgos

## Objetivo

Definir de manera cualitativa la importancia o prioridad de cada riesgo.

Riesgo	Prioridad	Probabilidad	Impacto	Causa
No comprender PF	ALTA	MEDIA	SUSPENSO	Ausencia Clase Pocos ejercicios

# Técnicas de Análisis Cualitativo de Riesgos

- 1 Juicio experto.
- 2 Tablas de impacto.
- 3 Matrices de probabilidad e impacto.
- 4 Agrupación por causas.
- 5 Agrupación por prioridad temporal.

# Tabla de Impacto

Condiciones Definidas para Escalas de Impacto de un Riesgo sobre los Principales Objetivos del Proyecto (Sólo se muestran ejemplos para impactos negativos)					
Objetivo del Proyecto	Se muestran escalas relativas o numéricas				
	Muy bajo /0,05	Bajo /0,10	Moderado /0,20	Alto /0,40	Muy alto /0,80
<b>Coste</b>	Aumento de coste insignificante	Aumento del coste <10%	Aumento del coste del 10-20%	Aumento del coste del 20-40%	Aumento del coste >40%
<b>Tiempo</b>	Aumento de tiempo insignificante	Aumento del tiempo <5%	Aumento del tiempo del 5-10%	Aumento del tiempo del 10-20%	Aumento del tiempo >20%
<b>Alcance</b>	Disminución del alcance apenas perceptible	Áreas de alcance secundarias afectadas	Áreas de alcance principales afectadas	Reducción del alcance inaceptable para el patrocinador	El elemento terminado del proyecto es efectivamente inservible
<b>Calidad</b>	Degradación de la calidad apenas perceptible	Sólo las aplicaciones muy exigentes se ven afectadas	La reducción de la calidad requiere la aprobación del patrocinador	Reducción de la calidad inaceptable para el patrocinador	El elemento terminado del proyecto es efectivamente inservible
Esta tabla presenta ejemplos de definiciones del impacto de los riesgos para cuatro objetivos del proyecto diferentes. Estos deben adaptarse al proyecto individual y a los umbrales de riesgo de la organización en el proceso Planificación de la Gestión de Riesgos. Las definiciones del impacto pueden desarrollarse para las oportunidades de forma similar.					

# Matrices de Probabilidad Impacto

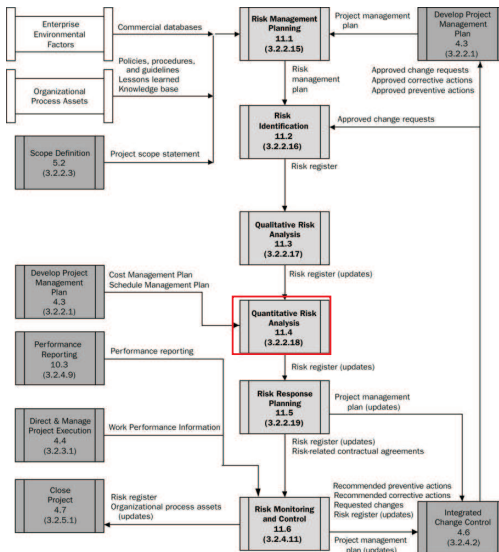
**Probability and Impact Matrix**

Probability	Threats					Opportunities				
<b>0.90</b>	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72	0.72	0.36	0.18	0.09	0.05
<b>0.70</b>	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56	0.56	0.28	0.14	0.07	0.04
<b>0.50</b>	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40	0.40	0.20	0.10	0.05	0.03
<b>0.30</b>	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24	0.24	0.12	0.06	0.03	0.02
<b>0.10</b>	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08	0.08	0.04	0.02	0.01	0.01
	0.05	0.10	0.20	0.40	0.80	0.80	0.40	0.20	0.10	0.05

Impact (ratio scale) on an objective (e.g., cost, time, scope or quality)

Each risk is rated on its probability of occurring and impact on an objective if it does occur. The organization's thresholds for low, moderate or high risks are shown in the matrix and determine whether the risk is scored as high, moderate or low for that objective.

# Análisis Cuantitativo de Riesgos



# Análisis Cuantitativo de Riesgos

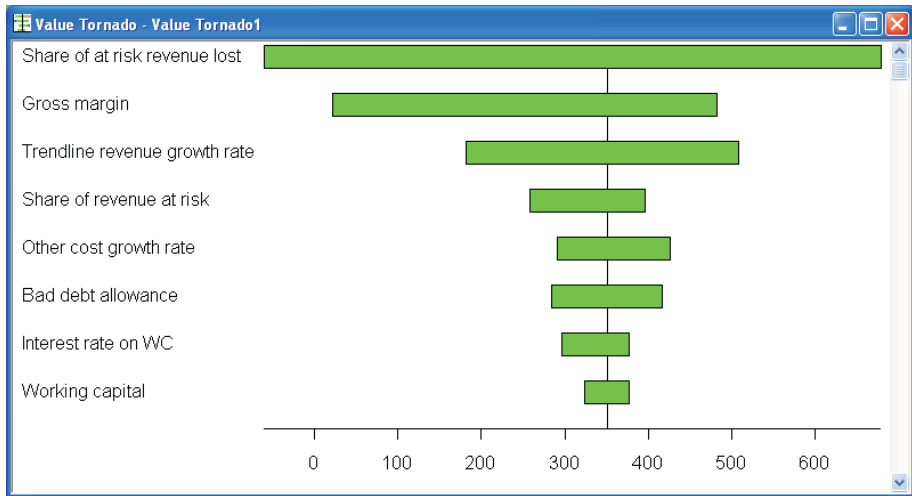
## Objetivo

Cuantificar de forma precisa impacto y probabilidad de ocurrencia de un riesgo.

# Técnicas de Análisis Cuantitativo de Riesgos

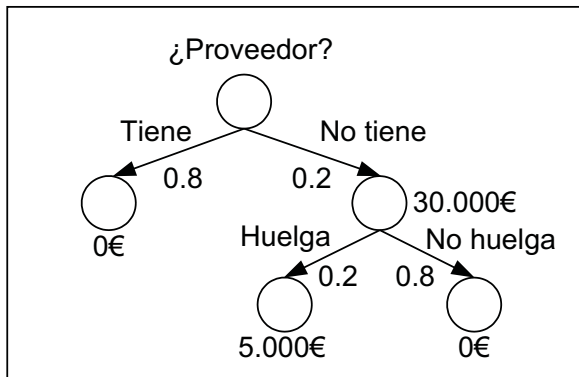
- 1 Obtención de datos estadísticos descriptivos.
- 2 Distribuciones de probabilidad.
- 3 Juicio Experto.
- 4 Análisis de Sensibilidad (diagramas de Tornado).
- 5 Análisis de Valor Esperado + Árboles de decisión.
- 6 Modelado y Simulación (Montecarlo).

# Ejemplo de Diagrama de Tornado



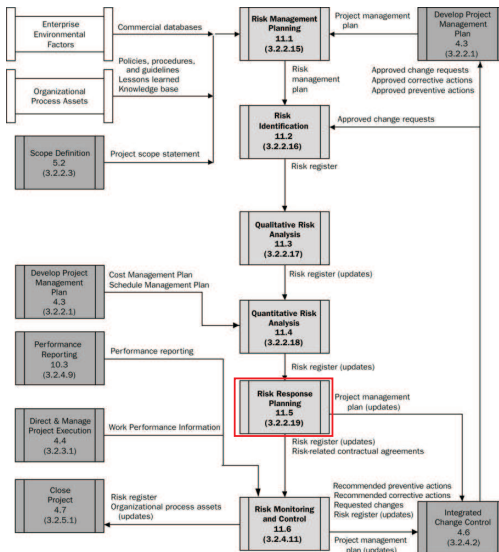


# Árboles de Decisión



$$EMV = 30000 \cdot 0.2 + 5000 \cdot 0.2 = 7000€$$

# Plan de Respuesta al Riesgo



# Plan de Respuesta al Riesgo

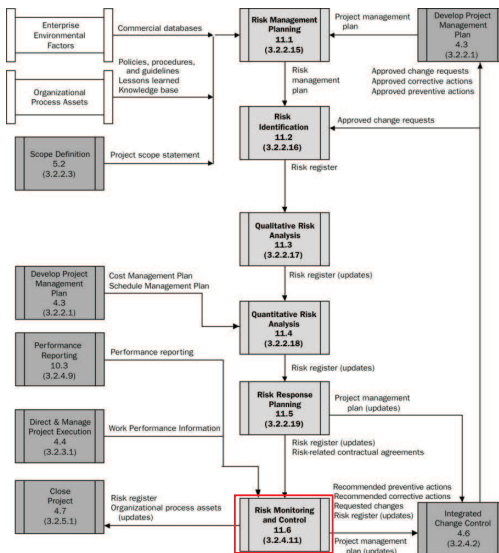
## Objetivo

Atenuar la probabilidad o el impacto de los riesgos mediante la inserción de actividades y recursos en la planificación del proyecto.

# Técnicas de Respuesta al Riesgo

- 1 Evitar el riesgo (ej. personal reemplazable).
- 2 Transferir el riesgo (ej. contratar seguro devaluación moneda).
- 3 Atenuar el riesgo (ej. comprar un mejor servidor web).
- 4 Aceptación pasiva, no se hace nada.
- 5 Aceptación activa, se hace reserva de contingencia (ej. cancelación vuelos).

# Control de Riesgos



# Control de Riesgos

## Objetivo

- ➊ Actualizar el registro de riesgos conforme avanza el proyecto, identificando, analizando nuevos riesgos que pudiesen emerger, elaborando nuevas respuestas para tales riesgos.
- ➋ Comprobar si han materializado alguno de los riesgos identificados; y si fuese así, ejecutar los correspondientes planes de respuesta.
- ➌ Realizar el seguimiento de los planes de respuesta en ejecución.
- ➍ Administrar el fondo de reserva para contingencias.

# Índice

- ➊ Introducción
- ➋ Definiciones
- ➌ Identificación de riesgos
- ➍ Análisis Cualitativo de Riesgos
- ➎ Análisis Cuantitativo de Riesgos
- ➏ Plan de Respuesta al Riesgo
- ➐ Control de Riesgos
- ➑ Sumario y Bibliografía

# Resumen

- ➊ Concepto de Riesgo y Métricas de Riesgo.
- ➋ Proceso de Control de Riesgos.
- ➌ Concepto de Plan de Riesgo y Registro de Riesgos.
- ➍ Técnicas de Identificación.
- ➎ Técnicas de Análisis Cualitativo y Cuantitativo.
- ➏ Técnicas de Respuesta.
- ➐ Ámbito del Control de Riesgos.



# Referencias I



Lawrence G. Fine.

*The SWOT Analysis: Using your Strength to overcome Weaknesses, Using Opportunities to overcome Threats.*

CreateSpace, October 2009.



Kaoru Ishikawa.

*Introduction to Quality Control.*

Productivity Press, January 1990.



Project Management Institute.

A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide).

Technical Report ANSI/PMI 99-001-2004, American National Standard, 2004.

## Referencias II



Ian Sommerville.

*Software Engineering.*

Addison Wesley, 7 edition, May 2004.