

Planificación y Gestión de Proyectos Informáticos

Gestión de riesgos.

Jose M. Moyano

jmoyano@ugr.es

Departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial

Universidad de Granada

Curso 2022-23



DaSCI

Instituto Andaluz de Investigación en
Data Science and Computational Intelligence



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

Índice

Gestión de riesgos

Estrategias para la gestión de riesgos

Riesgos habituales

Estudios de viabilidad

Priorización de riesgos

Priorización de riesgos

Comentarios finales

¿Qué es un riesgo?

First, risk concerns future happenings. Today and yesterday are beyond active concern, as we are already reaping what was previously sowed by our past actions. The question is, can we, therefore, by changing our actions today, create an opportunity for a different and hopefully better situation for ourselves tomorrow. This means, second, that risk involves change, such as in changes of mind, opinion, actions, or places. . . . [Third,] risk involves choice, and the uncertainty that choice itself entails. Thus paradoxically, risk, like death and taxes, is one of the few certainties of life.

—Robert N. Charette.

Gestión de riesgos

Reducción de riesgos: es necesario analizar los posibles riesgos para mejorar la planificación:

- ▶ El análisis de riesgos ayuda a gestionar la incertidumbre en un proyecto (recordad que siempre habrá incertidumbre).
- ▶ **Un riesgo es un problema potencial** que puede ocurrir o no.

Independientemente de lo que ocurra, es aconsejable identificar riesgos, estimar su probabilidad de ocurrencia, evaluar su posible impacto y establecer un plan de contingencia por si los problemas se presentan.

Gestión de riesgos

La gestión de riesgos pretende responder las siguientes preguntas:

- ▶ ¿Qué puede salir mal?
- ▶ ¿Cuál es la probabilidad de que salga mal?
- ▶ ¿Cuál es el daño que puede causar?
- ▶ ¿Qué podemos hacer al respecto?

Gestión de riesgos

You can't always predict, but you can always prepare

– Steve McConnell

Es una actividad muy compleja: al tratarse de un proyecto de desarrollo software muchas cosas pueden ir mal. De hecho, es bastante habitual que algo vaya mal, por lo que estar preparado es un elemento clave en la gestión de proyectos:

1. Comprender los riesgos de un proyecto.
2. Tomar medidas proactivas para evitar los riesgos (o mitigarlos).

Estrategias para la gestión de riesgos

Gestión reactiva Se reacciona ante los riesgos cuando se materializan.

Estrategias para la gestión de riesgos

Gestión proactiva

If you don't actively attack the risks, they will actively attack you.

—Tom Gilb

Se realiza un análisis formal de riesgos:

- ▶ Mitigación: plan en anticipación del riesgo (para evitarlo lo máximo posible).
- ▶ Contingencia: uso de los recursos planificados para contener el riesgo cuando este se materializa.
- ▶ Corrección de raíz de las posibles causas del riesgo. Ej.: TQM (Total Quality Management) o Statistical Software Quality Assurance

NOTA: Las causas de los riesgos pueden ir más allá de los límites del proyecto actual y requerir cambios en la organización (lo que no siempre es posible).

Estrategias para la gestión de riesgos

Principios de gestión de riesgos (SEI)

- ▶ Perspectiva **global**: riesgos en el contexto del sistema del que el software es solo un componente y del problema que se pretende resolver.
- ▶ Con vistas al **futuro**: riesgos que pueden aparecer en el futuro y planes de contingencia para gestionarlos.
- ▶ **Comunicación** abierta: fomentar que los “stakeholders” del proyecto puedan sugerir riesgos potenciales.
- ▶ **Integración** de la gestión de riesgos en el desarrollo de software.
- ▶ Proceso **continuo** de actualización de los riesgos identificados conforme se recaba información y avanza el proyecto.
- ▶ Visión compartida y trabajo en equipo para mejorar la identificación y evaluación de riesgos con la ayuda de todos los “stakeholders” del proyecto.

Estrategias para la gestión de riesgos

En resumen, para llevar a cabo una buena gestión de riesgos es necesario:

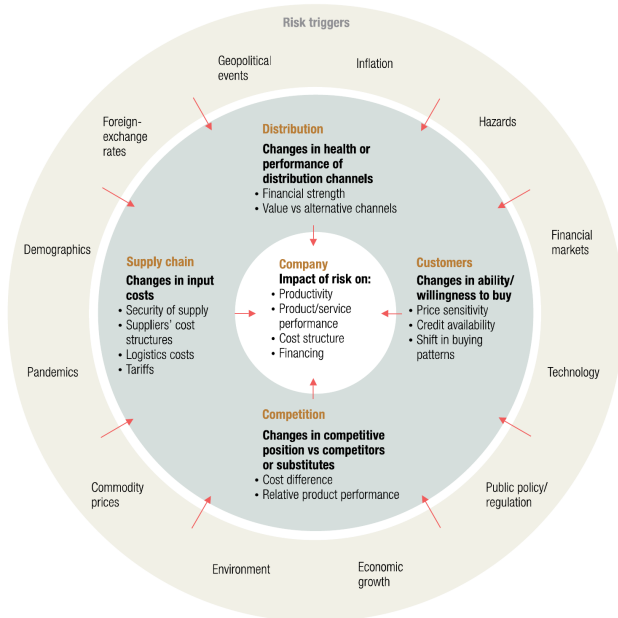
- ▶ **Identificar los riesgos:** reconocer qué puede ir mal.
- ▶ **Evaluación/análisis de riesgos:** determinar probabilidad de ocurrencia e impacto de cada riesgo.
- ▶ **Priorización de riesgos:** ranking de riesgos por probabilidad de impacto.
- ▶ **Plan de gestión de riesgos**

Riesgos habituales

Un proyecto está en riesgo si...

- ▶ No se comprenden bien las necesidades del cliente.
- ▶ El ámbito del proyecto no se delimita correctamente.
- ▶ No se gestionan correctamente los cambios.
- ▶ La tecnología cambia.
- ▶ Los plazos son poco realistas.
- ▶ Los usuarios se resisten al cambio.
- ▶ El proyecto carece de “patrocinador”.
- ▶ El equipo carece de las habilidades necesarias.
- ▶ Los gestores se olvidan del uso de “buenas prácticas”.
- ▶ etc.

Riesgos habituales



Ámbito del proyecto

Si no se puede delimitar con precisión el ámbito del proyecto (establecer los límites de alguna de sus características), la incorporación de esa característica al proyecto se convierte en un riesgo.

Riesgos habituales

Estimaciones

Las cinco mayores causas de malas estimaciones de costes están todas relacionadas con el análisis de requisitos:

- ▶ Cambios frecuentes en los requisitos.
- ▶ Requisitos no especificados.
- ▶ Comunicación insuficiente con el usuario/cliente.
- ▶ Pobre especificación de requisitos.
- ▶ Análisis de requisitos insuficiente.

Reconozca las diferencias existentes entre los objetivos de una empresa y las estimaciones de un proyecto: información valiosa de un riesgo que podría hacer descarrilar el proyecto.

Riesgos habituales

Plazos poco realistas

Establecer un plazo de entrega poco realista solo garantiza que el plazo no se cumplirá.

Además:

- ▶ Erosiona la moral del equipo y su motivación.
- ▶ Crea desconfianza en el gestor del proyecto.
- ▶ Anima a abandonar el equipo.
- ▶ Reduce la calidad.

Incompatibilidades de software

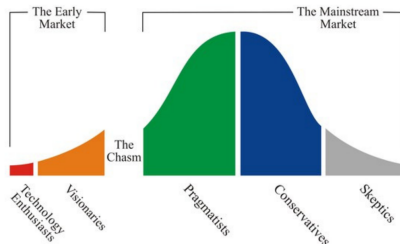
Nunca cambie de compilador o de sistema operativo en las últimas etapas de un proyecto antes de su entrega, ni siquiera de versión.

Posible mitigación: ¿usar Docker?

Nuevas tecnologías

Geoffrey A. Moore: "Crossing the Chasm: Marketing and Selling High-Tech Product to Mainstream Customers". 1991.

P.N. Golder & G.J. Tellis: "Pioneer Advantage: Marketing Logic or Marketing Legend?" *Journal of Marketing Research*, 30(2):158-170, 1993.



Grupo	Descripción	Tasa de Fracaso
Innovadores	Primeros en desarrollar o patentar una idea	
Pioneros	Primeros en tener un prototipo funcional	
“First movers”	Primeros en vender un producto de mercado	47 %
“Fast followers”	De los que entran antes en el mercado, sin ser los primeros	8 %

Estudios de viabilidad

Antes de comenzar la realización de un proyecto, hay que determinar la viabilidad del mismo:

- ▶ Viabilidad técnica.
- ▶ Viabilidad económica.
- ▶ Viabilidad legal.

Estudios de viabilidad

- ▶ Intento sistemático de especificar las amenazas que ponen en riesgo el proyecto.
- ▶ Hay que considerar tanto riesgos genéricos (amenazas potenciales a cualquier proyectos) como riesgos específicos (dependientes del contexto particular).
- ▶ El uso de una lista de comprobación en la que se categoricen riesgos habituales puede resultar útil...

Tipos de riesgos

- ▶ Riesgos del proyecto: si se materializan, la terminación del proyecto se puede retrasar y sus costes aumentan.
- ▶ Riesgos técnicos: amenazan la calidad del software construido, dificultan su implementación o incluso pueden hacer ésta imposible.
- ▶ Riesgos económicos: amenazan la viabilidad del proyecto, poniendo en jaque el producto o servicio.

Estudios de viabilidad

Factores de riesgo

Riesgos económicos

- ▶ Riesgo de mercado: construir un producto excelente que nadie quiere realmente.
- ▶ Riesgo estratégico: construir un producto que no encaja con las necesidades del cliente.
- ▶ Riesgo de ventas: construir un producto que el equipo de ventas no sabe cómo vender.
- ▶ Riesgo de gestión: perder el apoyo ejecutivo, por cambios de orientación o de responsables.
- ▶ Riesgo de presupuesto: perder compromisos presupuestarios o de personal.

Factores de riesgo

No siempre se pueden categorizar fácilmente los riesgos, ya que hay:

- ▶ Riesgos conocidos: identificables al analizar las fuentes de información disponibles.
- ▶ Riesgos predecibles: extrapolables a partir de proyectos anteriores.
- ▶ Riesgos impredecibles: extremadamente difíciles de identificar de antemano.

Estudios de viabilidad

Preguntas que hacerse:

- ▶ ¿Se han comprometido formalmente los máximos responsables del software y del cliente a apoyar el proyecto?
- ▶ ¿Están los usuarios finales comprometidos con el proyecto y el sistema/producto que se va a construir?
- ▶ ¿El equipo de software y los clientes comprenden plenamente los requisitos?
- ▶ ¿Los clientes han participado plenamente en la definición de los requisitos?
- ▶ ¿Tienen los usuarios finales expectativas realistas?
- ▶ ¿Es estable el ámbito del proyecto?

Estudios de viabilidad

Preguntas que hacerse:

- ▶ ¿Tiene el equipo de ingenieros de software la combinación adecuada de habilidades?
- ▶ ¿Son estables los requisitos del proyecto?
- ▶ ¿Tiene el equipo del proyecto experiencia con la tecnología que se va a utilizar/implantar?
- ▶ ¿Es el número de personas en el equipo del proyecto adecuado para hacer el trabajo?
- ▶ ¿Están de acuerdo todos los grupos de clientes/usuarios en la importancia del proyecto y en los requisitos del sistema que se va a construir?

Factores que determinan las consecuencias de un riesgo

- ▶ Naturaleza: posibles problemas que puede causar.
- ▶ Ámbito: severidad del riesgo.
- ▶ Temporización ¿cuándo se puede producir?.

Componentes de un riesgo

- ▶ Rendimiento: ¿el producto satisfará sus requisitos y resultará adecuado para su uso previsto?
- ▶ Soporte: ¿será fácil de corregir, adaptar y mejorar?
- ▶ Coste: ¿se mantendrá el presupuesto previo?
- ▶ Plan temporal: ¿se entregará a tiempo?

Evaluación del impacto de un riesgo Categorías generales

- ▶ Despreciable.
- ▶ Marginal.
- ▶ Crítico.
- ▶ Catastrófico.

Nota: Se evalúa el impacto del riesgo para cada uno de sus componentes (rendimiento, soporte, coste y plan temporal) para determinar su impacto global.

Estudios de viabilidad

Components Category		Performance	Support	Cost	Schedule
Catastrophic	1	Failure to meet the requirement would result in mission failure		Failure results in increased costs and schedule delays with expected values in excess of \$500K	
	2	Significant degradation to nonachievement of technical performance	Nonresponsive or unsupportable software	Significant financial shortages, budget overrun likely	Unachievable IOC
Critical	1	Failure to meet the requirement would degrade system performance to a point where mission success is questionable		Failure results in operational delays and/or increased costs with expected value of \$100K to \$500K	
	2	Some reduction in technical performance	Minor delays in software modifications	Some shortage of financial resources, possible overruns	Possible slippage in IOC
Marginal	1	Failure to meet the requirement would result in degradation of secondary mission		Costs, impacts, and/or recoverable schedule slips with expected value of \$1K to \$100K	
	2	Minimal to small reduction in technical performance	Responsive software support	Sufficient financial resources	Realistic, achievable schedule
Negligible	1	Failure to meet the requirement would create inconvenience or nonoperational impact		Error results in minor cost and/or schedule impact with expected value of less than \$1K	
	2	No reduction in technical performance	Easily supportable software	Possible budget underrun	Early achievable IOC

Proyección de riesgos (a.k.a. estimación de riesgos)

Evaluación de riesgos atendiendo a dos factores:

- ▶ Probabilidad de que el riesgo se materialice.
- ▶ Consecuencias de los problemas asociados al riesgo, si este se materializa.

Proyección de riesgos (a.k.a. estimación de riesgos)

Actividades

1. Establecer una escala que refleje la probabilidad de que un riesgo se materialice.
2. Delinear las consecuencias del riesgo.
3. Estimar el impacto del riesgo en el proyecto.
4. Evaluar la precisión de la proyección de riesgos (para evitar malentendidos).

Exposición al riesgo

$$RE = Probabilidad \times Coste$$

E.M. Hall: Managing Risk: Methods for Software Systems Development, 1998.

Exposición al riesgo

Identificación	Sólo el 70 % de los componentes reutilizables podrán integrarse, por lo que el 30 % restante tendrá que hacerse a medida.
Probabilidad	75 % (Probable)
Impacto	30 componentes reutilizables previstos x 30 % componentes a medida x 100 LOC/componente x 10€/LOC = 9000€
Exposición	$RE = 0.75 \times 9000€ = \mathbf{6750€}$

Estudios de viabilidad

- ▶ La exposición al riesgo nos sirve de estimación del coste esperado asociado a cada riesgo identificado.
- ▶ Podemos utilizar la exposición al riesgo par ajustar la estimación del coste del proyecto.
- ▶ Si la suma de las exposiciones al riesgo de los distintos riesgos identificados es significativa en comparación con el coste del proyecto (p.ej. $>50\%$), deberíamos evaluar la viabilidad del proyecto.

Priorización de riesgos

El objetivo de la evaluación de riesgos es establecer criterios que permitan establecer prioridades.

- ▶ Ningún proyecto tiene recursos suficientes para atender todos los riesgos posibles con el mismo grado de rigor.
- ▶ Al establecer prioridades, se destinan los recursos disponibles donde tengan un mayor impacto.

Priorización de riesgos

Lista de riesgos

Riesgo	Categoría	Probabilidad	Impacto	Plan RMMM
--------	-----------	--------------	---------	-----------

Probabilidad de ocurrencia (%)

Impacto: marginal, crítico, catastrófico...

RMMM: Risk Mitigation, Monitoring & Management

Priorización de riesgos

Lista de riesgos

- ▶ Las técnicas de análisis de riesgos deben aplicarse iterativamente a lo largo del proyecto.
- ▶ La probabilidad e impacto de cada riesgo puede variar conforme avanza el proyecto, por lo que cambia su posición relativa con respecto a otros riesgos.
- ▶ Pueden aparacer nuevos riesgos (y desaparecer otros que ya no sean relevantes).
- ▶ La lista de riesgos debe revisarse periódicamente y mantenerse actualizada (p.ej. en un lugar visible de la intranet del proyecto).

Priorización de riesgos

RMMM [Risk Mitigation, Monitoring & Management]

- ▶ Una vez identificado un riesgo, evitar que pueda ocurrir es la mejor estrategia (risk avoidance).
- ▶ Si no se puede eliminar el riesgo por completo, hay que diseñar un plan de mitigación (risk mitigation), que incluya medidas que disminuyan su probabilidad y/o reduzcan su impacto, antes y durante la ejecución del proyecto.

NOTA: Si la exposición a un riesgo específico es menor que el coste de mitigación de ese riesgo, no tiene sentido tomar medidas de mitigación del riesgo: solo se monitoriza.

Priorización de riesgos

RMMM [Risk Mitigation, Monitoring & Management]

- ▶ Durante el proyecto, se monitorizan los riesgos utilizando indicadores que nos ayuden a determinar si el riesgo es más o menos probable.
- ▶ También se monitoriza la efectividad de las medidas tomadas para mitigar riesgos.
- ▶ En caso de que el riesgo se materialice, se recurre a las medidas preventivas en planes de contingencia.

Priorización de riesgos

RIS (Risk Information Sheet)

Ficha individual para cada riesgo:

- ▶ ID
- ▶ Descripción
- ▶ Probabilidad
- ▶ Impacto
- ▶ Monitorización
- ▶ Mitigación
- ▶ Plan de contingencia
- ▶ Recursos estimados.

Priorización de riesgos

Project: Embedded software for XYZ system

Risk type: schedule risk

Priority (1 low ... 5 critical): 4

Risk factor: Project completion will depend on tests which require hardware component under development. Hardware component delivery may be delayed

Probability: 60 %

Impact: Project completion will be delayed for each day that hardware is unavailable for use in software testing

Monitoring approach:

Scheduled milestone reviews with hardware group

Contingency plan:

Modification of testing strategy to accommodate delay using software simulation

Estimated resources: 6 additional person months beginning in July



Comentarios finales

El gestor de proyecto debe:

- ▶ Esperar que los riesgos se puedan materializar,
- ▶ identificar potenciales amenazas desde el comienzo,
- ▶ desarrollar planes de contingencia por anticipado, y
- ▶ reevaluar nuevos riesgos continuamente.

Finalmente, el impacto de los riesgos debe incluirse en la planificación temporal del proyecto y en la estimación de costes.

Ejercicio

- ▶ Busque en varias fuentes de internet (mínimo 3) listas de riesgos más comunes para proyectos de desarrollo de software.
- ▶ Describa brevemente cuáles son los riesgos en los que las distintas fuentes están de acuerdo o coinciden; de entre aquellos que no aparezcan en todas (o la mayoría) de las listas, indique si lo considera un riesgo clave a tener en cuenta o no, y por qué.
- ▶ Incluya como referencias las fuentes consultadas.

Bibliografía

Libros de texto:

- ▶ Roger S. Pressman: **Software Engineering: A Practitioner's Approach** McGraw-Hill, 8th edition, 2014. ISBN 0078022126
- ▶ Shari Lawrence Pfleeger & Hoanne M. Atlee: **Software Engineering: Theory and Practice** Prentice Hall, 4th edition, 2009, ISBN 0136061699
- ▶ Ian Sommerville: **Software Engineering** Pearson, 10th edition, 2015. ISBN 0133943038

Bibliografía

Lecturas recomendadas

- ▶ Dwayne Phillips: **The Software Project Manager's Handbook: Principles That Work at Work** Wiley / IEEE Computer Society, 2nd edition, 2004, ISBN 0471674206
- ▶ Donald J. Reifer (editor): **Software Management** Wiley / IEEE Computer Society, 7th edition, 2006 ISBN 0471775622
- ▶ Richard H. Thayer (editor): **Software Engineering Project Management** Wiley / IEEE Computer Society, 2nd Edition, 2000, ISBN 0818680008

Gestión de riesgos

- ▶ Tom De Marco & Tim Lister: **Waltzing with bears: Managing risk on software projects** Dorset House, 2003. ISBN 0932633609
- ▶ Capers Jones: **Assessment and control of software risks** Yourdon Press, 1994, ISBN 0137414064
- ▶ Peter L. Bernstein: **Against the Gods: The Remarkable Story of Risk** John Wiley & Sons, 1998. ISBN 0471295639.

Bibliografía

Clásicos

- ▶ Freferic P. Brooks, Jr.: **The Mythical Man-Month: Essays on Software Engineering** Addison-Wesley, 1995 ISBN 0201835959
- ▶ Alan M. Davis: **201 Principles of Software Development** McGraw-Hill, 1995. ISBN 0070158401
- ▶ Barry W. Boehm: **Software Engineering Economics** Prentice-Hall PTR, 1991, ISBN 0138221227
- ▶ **Manager's Handbook for Software Development** NASA Software Engineering Laboratory, SEL-84-101, rev.1, 1990.
- ▶ **Software Engineering Laboratory (SEL) Relationships, Models and Managemenet Rules** NASA Software Engineering Laboratory, SEL-91-001, 1991

Planificación y Gestión de Proyectos Informáticos

Gestión de riesgos.

Jose M. Moyano

jmoyano@ugr.es

Departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial

Universidad de Granada

Curso 2022-23



DaSCI

Instituto Andaluz de Investigación en
Data Science and Computational Intelligence



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**