



Ingeniería de software II - Año 2018

Gestión del Proyecto

Riesgos



Gestión de Riesgos

» ¿Qué es un riesgo?

» Un riesgo es un evento no deseado que tiene consecuencias negativas.



2

Gestión de Riesgos

» Los gerentes deben determinar si pueden presentarse eventos no deseados durante el desarrollo o el mantenimiento, y hacer planes para evitar estos eventos, o, si son inevitables, minimizar sus consecuencias negativas.

3

» ANTICIPAR / EVITAR

» Veamos el siguiente video

<https://www.youtube.com/watch?v=6IH1f8uEqdY>



Actividad Propuesta

de 5 personas,
vamos a realizar un
listado de los riesgos
que encontramos en
la siguiente escena



Actividad Propuesta

Tropiezo
Caída desde altura
Caída de objetos
Fuego
Cargas Pesadas
Falta de atención

- 1- Catastrófico (cancelación o suspensión del proyecto)
- 2- Serio (reducción de rendimiento, retrasos en la entrega, excesos importante en costo)
- 3- Tolerable (reducciones mínimas de rendimiento, posibles retrasos, exceso en costo)
- 4 -Insignificante (incidencia mínima en el desarrollo)

Riesgos	Categoría	Probabilidad	Impacto

Bastante improbable < 10%
Improbable 10-25%
Moderado 25-50%
Probable 50-75%
Bastante probable >75%



Gestión de Riesgos en el desarrollo de software

“El riesgo concierne...

»... a lo que ocurrirá en el futuro”.

¿Cuáles son los riesgos que pueden hacer que fracase el proyecto?.

»... a como afectarán los cambios al desarrollo”.

¿Cómo afectarán al éxito global y a los plazos los cambios en los requisitos del cliente, en las tecnologías de desarrollo, etc.?

»... a las elecciones”.

¿Qué métodos y herramientas debemos usar, cuánta gente debe estar involucrada, cuánta importancia hay que darle a la calidad?

6

Gestión de Riesgos

» “Mientras es inútil intentar eliminar el riesgo y cuestionable poder minimizarlo, es esencial que los riesgos que se tomen sean los adecuados” - Peter Drucker-

» Estrategias de riesgos

» **Reactivas:** reaccionar ante el problema y “gestionar la crisis” (Indiana Jones...).

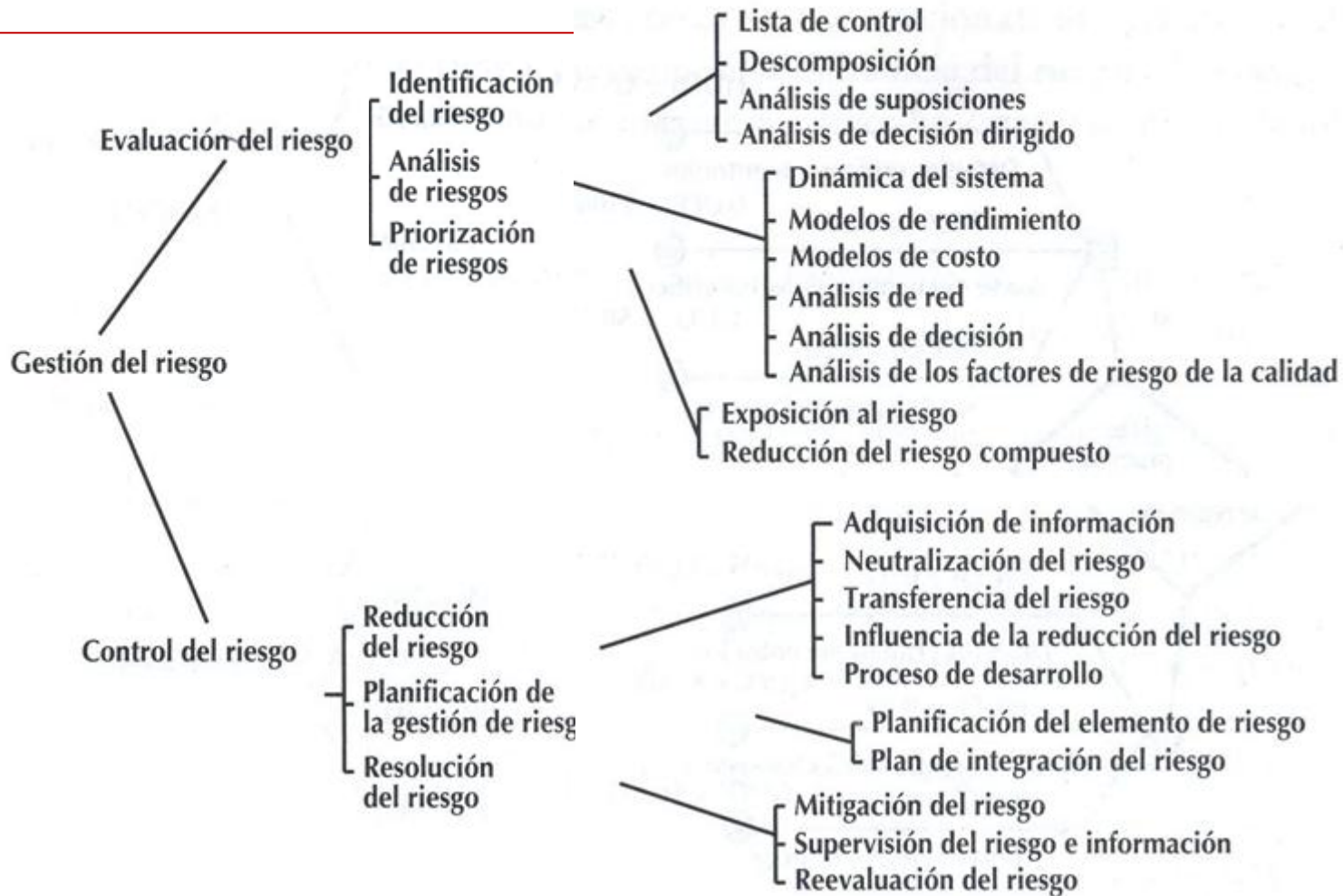
» **Proactivas:** tener estrategias de tratamiento.

7



Gestión de Riesgos Según Pfleeger

8



»Pfleeger Cap. 3

Ítems de más alto Riesgo según Boehm

- »Deficiencias del personal.
- »Cronogramas y presupuestos no realistas.
- »Desarrollo de funciones de software incorrectas.
- »Desarrollo de interfaces de usuario incorrectas.
- »Expectativas imposibles de satisfacer.
- »Corriente incesante de cambios a los requerimientos.
- »Deficiencias en tareas ejecutadas externamente.
- »Deficiencias del funcionamiento en tiempo real.

9

»Pfleeger Cap. 3



Riesgos de software

»El riesgo siempre implica dos características:

Incertidumbre

*el acontecimiento que caracteriza al riesgo puede o no puede ocurrir
no hay riesgos de un 100 % de probabilidad.*

Pérdida

*si el riesgo se convierte en una realidad, ocurrirán consecuencias no
deseadas o pérdidas.*

»Al analizar los riesgos, es importante cuantificar el nivel de incertidumbre y el grado de pérdidas asociado con cada riesgo.

10



Categorización de los riesgos en el desarrollo de Software

»Podemos categorizarlos en:

Del proyecto

Amenazan el plan del proyecto.

Identifican los problemas potenciales de presupuesto, planificación temporal, personal, recursos, cliente y requisitos.

Del producto

Afectan la calidad o rendimiento del software que se está desarrollando.

Del negocio

Afectan a la organización que desarrolla o suministra el software.

11



Categorización de los riesgos

Riesgo	Repercute en	Descripción
Rotación de personal	Proyecto	Personal experimentado abandonará el proyecto antes de que éste se termine.
Cambio administrativo	Proyecto	Habrà un cambio de gestión en la organización con diferentes prioridades.
Indisponibilidad de hardware	Proyecto	Hardware, que es esencial para el proyecto, no se entregará a tiempo.
Cambio de requerimientos	Proyecto y producto	Habrà mayor cantidad de cambios a los requerimientos que los anticipados.
Demoras en la especificación	Proyecto y producto	Especificaciones de interfaces esenciales no están disponibles a tiempo.
Subestimación del tamaño	Proyecto y producto	Se subestimó el tamaño del sistema.
Bajo rendimiento de las herramientas CASE	Producto	Las herramientas CASE, que apoyan el proyecto, no se desempeñan como se anticipaba.
Cambio tecnológico	Empresa	La tecnología subyacente sobre la cual se construye el sistema se sustituye con nueva tecnología.
Competencia de productos	Empresa	Un producto competitivo se comercializa antes de que el sistema esté completo.

12



Tipos de Riesgos

» Existen dos tipos diferenciados de riesgos para cada categoría:

Riesgos genéricos: son una amenaza potencial para todos los proyectos.

Ejemplo: entender mal los requerimientos.

Riesgos específicos: sólo los pueden identificar los que tienen una clara visión de la tecnología, el personal y el entorno específico del proyecto en cuestión.

Ejemplo: no contar con equipamiento específico



Tipos de Riesgos

»A cada categoría se la puede clasificar en:

Riesgos conocidos

son todos aquellos que se pueden descubrir después de una cuidadosa evaluación del proyecto.

Ejemplo: fechas de entrega poco realistas.

Riesgos predecibles

se extrapolan de la experiencia en proyectos anteriores.

Ejemplo: mala comunicación con el cliente.

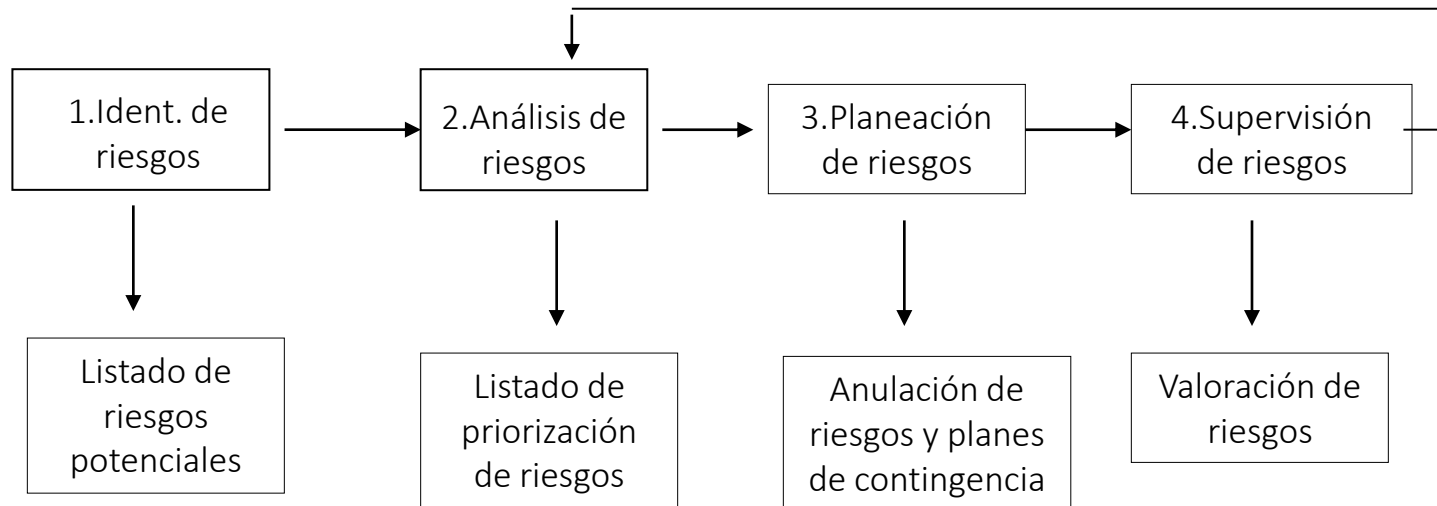
Riesgos impredecibles

pueden ocurrir, pero son extremadamente difíciles de identificar por adelantado.

14



El Proceso de Gestión de Riesgos



15

- Proceso iterativo que debe documentarse

Administración de Riesgos

1. Identificación de riesgos

- » Enumerar los “verdaderos riesgos”.
- » Elaborar una “lista de comprobación de elementos de riesgo” para estimar el impacto del riesgo.
- » La actividad puede llevarse a cabo utilizando un enfoque de tormenta de ideas o basarse en la experiencia.

16



Administración de Riesgos

» Veamos el siguiente video desde el minuto 1 al minuto 2. Observar las etapas de: identificar, analizar, planificar y supervisar los riesgos

17

» <https://www.napofilm.net/es/napos-films/napo-risky-business>



Administración de Riesgos

1. Identificación de riesgos

» Clasificación de los riesgos:

Del proyecto (afectan la calendarización o los recursos)

Riesgos conocidos (surgen de la evaluación del proyecto)

Riesgos predecibles (utilizan experiencia de proyectos anteriores)

Riesgos impredecibles

Del producto (afectan la calidad o desempeño del software)

...

Del negocio

....



18



Administración de Riesgos

1. Identificación de riesgos

Otra clasificación:

Riesgos de tecnología

Ej.: tiempos de respuesta inaccesibles

Riesgos de personas

Ej.: no tienen habilidades requeridas

Riesgos organizacionales

Ej.: reducción en el presupuesto

Riesgos de herramientas

Ej.: CASE generan código ineficiente

Riesgos de requerimientos

Ej.: cambios en los requerimientos

Riesgos de estimación

Ej.: de tiempo, de tamaño, etc.

19



Administración de Riesgos

1. Identificación de riesgos

» Las siguientes preguntas se basan en datos de gerentes de proyectos con experiencia:

1. ¿Se han comprometido los ejecutivos del software y clientes formalmente para apoyar al proyecto?
2. ¿Están completamente entusiasmados los usuarios finales con el proyecto y con el sistema/producto a construir?
3. ¿Han comprendido el equipo de desarrollo de software y los clientes todos los requisitos?
4. ¿Han estado los clientes involucrados por completo en la definición de los requisitos?
5. ¿Tienen los usuarios finales expectativas realistas?
6. ¿Es estable el ámbito del proyecto?
7. ¿Tiene el ingeniero de software el conjunto adecuado de habilidades?



Administración de Riesgos

1. Identificación de riesgos

» Las siguientes preguntas se basan en datos de gerentes de proyectos con experiencia:

8. ¿Son estables los requisitos del proyecto?

9. ¿Tiene experiencia el equipo del proyecto con la tecnología a implementar?

10. ¿Es adecuado el número de personas del equipo del proyecto para realizar el trabajo?

11. ¿Están de acuerdo todos los clientes/usuarios en la importancia del proyecto y en los requisitos del sistema/producto a construir?

» Si la respuesta a alguna de estas preguntas es negativa, estamos frente a un/unos riesgo/s inminente/s. El grado de riesgo es directamente proporcional al nro. de respuestas negativas.

21



Administración de Riesgos

1. Identificación de riesgos

» Características identificatorias de los Riesgos

Existe una pérdida asociada con el evento (tiempo, calidad, etc.)

→ *IMPACTO*

Probabilidad de que el evento pueda ocurrir

→ *PROBABILIDAD=1* → *PROBLEMA*

Grado en que se puede cambiar el resultado

→ *CONTROL*

22

Administración de Riesgos

1. Identificación de riesgos

»Ejemplos de tipos de riesgos

Tipo de riesgo	Riesgos posibles
Tecnológico	La base de datos que se usa en el sistema no puede procesar tantas transacciones por segundo como se esperaba. Los componentes de software de reutilización contienen defectos que hacen que no puedan reutilizarse como se planeó.
Personal	Es imposible reclutar personal con las habilidades requeridas. El personal clave está enfermo e indisponible en momentos críticos. No está disponible la capacitación requerida para el personal.
De organización	La organización se reestructura de modo que diferentes administraciones son responsables del proyecto. Problemas financieros de la organización fuerzan reducciones en el presupuesto del proyecto.
Herramientas	El código elaborado por las herramientas de generación de código de software es ineficiente. Las herramientas de software no pueden trabajar en una forma integrada.
Requerimientos	Se proponen cambios a los requerimientos que demandan mayor trabajo de rediseño. Los clientes no entienden las repercusiones de los cambios a los requerimientos.
Estimación	Se subestima el tiempo requerido para desarrollar el software. Se subestima la tasa de reparación de defectos. Se subestima el tamaño del software.

23



Administración de Riesgos

2. Análisis de riesgos

- » Se considera por separado cada riesgo identificado y se decide la probabilidad y el impacto.
- » Se construye la tabla de riesgos

24

Riesgos	Categoría	Probabilidad	Impacto
El cliente cambiará los requisitos			
Falta de formación en las herramientas			



Administración de Riesgos

2. Análisis de riesgos

»Establecer una escala que refleje la probabilidad observada de un riesgo

Bastante improbable → < 10%

Improbable → 10-25%

Moderado → 25-50%

Probable → 50-75%

Bastante probable → >75%

25

Riesgos	Categoría	Probabilidad	Impacto
El cliente cambiará los requisitos	Proy	80 %	
Falta de formación en las herramientas	Prod	80%	



Administración de Riesgos

2. Análisis de riesgos

» Estimar el impacto en el proyecto (depende de la naturaleza del riesgo, del alcance y de la duración):

- 1- Catastrófico → cancelación del proyecto
- 2- Serio → reducción de rendimiento, retrasos en la entrega, excesos importante en costo
- 3- Tolerable → reducciones mínimas de rendimiento, posibles retrasos, exceso en costo
- 4 -Insignificante → incidencia mínima en el desarrollo

26

Riesgos	Categoría	Probabilidad	Impacto
El cliente cambiará los requisitos	Proy	80 %	2
Falta de formación en las herramientas	Prod	80%	3



Administración de Riesgos

2. Análisis de riesgos

» Generación de la tabla de riesgos:

1ra columna

se listan todo los riesgos en desorden.

2da columna

se pone la categoría del riesgo

3ra columna

se pone la probabilidad estimada del riesgo. Puede ser estimada por consenso, o individualmente y sacar un promedio.

4ta columna

se pone el impacto del riesgo.

Se ordena la lista por probabilidad e impacto y se traza una línea de corte.

27



Administración de Riesgos

2. Análisis de riesgos

- » Boehm recomienda identificar y supervisar los 10 riesgos más altos, pero este número parece demasiado arbitrario.
- » El número exacto de riesgos a supervisar debe depender del proyecto. No obstante debe ser un número manejable.
- » Los riesgos que queden encima de la línea serán los que se les preste atención. Los que queden debajo de la línea serán reevaluados y tendrán una prioridad de segundo orden.

28



Administración de Riesgos

2. Análisis de riesgos

- » Un factor de riesgo que tenga gran impacto pero poca probabilidad de que ocurra, no debería absorber un tiempo significativo.
- » Los riesgos de gran impacto con una probabilidad de moderada a alta y los riesgos de poco impacto pero con gran probabilidad deberían tomarse en cuenta.



Ejemplo

Riesgos	Categoría	Probabilidad	Impacto
El cliente cambiará los requisitos	Proy	80 %	2
Falta de formación en las herramientas	Prod	80%	3
Menos reutilización de la prevista	Proy	70 %	2
La estimación del tamaño puede ser muy baja	Proy	60 %	2
Habrà muchos cambios de personal	Proy	60 %	2
La fecha de entrega estará muy ajustada	Proy	50%	2
Se perderán los presupuestos	Neg	40%	1

Ejemplo

Línea de Corte

Los usuarios finales se resisten al sistema	Neg	40%	3
La tecnología no alcanzará las expectativas	Prod	30%	1
Personal sin experiencia	Proy	30%	2
Mayor número de usuarios de los previstos	Neg	30%	3



Otro ejemplo. Analizar

Riesgo	Probab.	Impacto
Problemas financieros de la organización fuerzan reducciones en el presupuesto del proyecto.	Baja	Catastrófico
Es imposible reducir personal con las habilidades requeridas.	Alta	Catastrófico
El personal clave está enfermo e indisponible en momentos críticos.	Moderada	Grave
Los componentes de software de reutilización contienen defectos que hacen que no puedan reutilizarse como se planeó.	Moderada	Grave
Se proponen cambios a los requerimientos que demandan mayor trabajo de rediseño.	Moderada	Grave
La organización se reestructura de modo que diferentes administraciones son responsables del proyecto.	Alta	Grave
La base de datos que se usa en el sistema no puede procesar tantas transacciones por segundo como se esperaba.	Moderada	Grave
Se subestima el tiempo requerido para desarrollar el software.	Alta	Grave
Las herramientas de software no pueden trabajar en una forma integrada.	Alta	Tolerable
Los clientes no entienden las repercusiones de los cambios a los requerimientos.	Moderada	Tolerable
No está disponible la capacitación requerida para el personal.	Moderada	Tolerable
Se subestima la tasa de reparación de defecto.	Moderada	Tolerable
Se subestima el tamaño del software.	Alta	Tolerable
El código elaborado por las herramientas de generación de código de software es ineficiente.	Moderada	Insignificante

32



Administración de Riesgos

3. Planeación

» Se consideran cada uno de los riesgos por encima de la línea de corte y se determina una estrategia a seguir

» Dichas estrategias a seguir son las siguientes:

33

Evitar el riesgo

Siguiendo esta estrategia, el sistema se diseña de modo que no pueda ocurrir el evento.

Minimizar el riesgo

Siguiendo esta estrategia, la probabilidad que el riesgo se presente se reduce.

Plan de contingencia

Siguiendo esta estrategia se está preparado para lo peor. Se acepta la aparición del riesgo y es tratado de manera de minimizar las consecuencias.



Administración de Riesgos

3. Planeación

Para la toma de decisión acerca del tratamiento de los riesgos, se debe tener en cuenta el costo de la aplicación de las estrategias

$$\text{INFLUENCIA} = \frac{(\text{EXPOSICION antes} - \text{EXPOSICION después})}{\text{COSTO de reducción}}$$

34

EXPOSICION : Prob. que ocurra x Costo del Proy. si sucede el riesgo

Para que se justifiquen las acciones de reducción del riesgo
el valor de INFLUENCIA debe ser alto



Administración de Riesgos

3. Planeación

Riesgo	Estrategia
Problemas financieros de la organización	Prepare un documento informativo para altos ejecutivos en el que muestre cómo el proyecto realiza una aportación muy importante a las metas de la empresa y presente razones por las que los recortes al presupuesto del proyecto no serían efectivos en costo.
Problemas de reclutamiento	Alerte al cliente de dificultades potenciales y de la posibilidad de demoras; investigue la compra de componentes.
Enfermedad del personal	Reorganice los equipos de manera que haya más traslape de trabajo y, así, las personas comprendan las labores de los demás.
Componentes defectuosos	Sustituya los componentes potencialmente defectuosos con la compra de componentes de conocida fiabilidad.
Cambios de requerimientos	Obtenga información de seguimiento para valorar el efecto de cambiar los requerimientos; maximice la información que se oculta en el diseño.
Reestructuración de la organización	Prepare un documento informativo para altos ejecutivos en el que muestre cómo el proyecto realiza una aportación muy importante a las metas de la empresa.
Rendimiento de la base de datos	Investigue la posibilidad de comprar una base de datos de mayor rendimiento.
Subestimación del tiempo de desarrollo	Investigue los componentes comprados; indague el uso de un generador de programa.

35



Administración de Riesgos

4. Supervisión

- »Evaluar si ha cambiado la probabilidad de cada riesgo
- »Evaluar la efectividad de las estrategias propuestas.
- »Detectar la ocurrencia de un riesgo que fue previsto
- »Asegurar que se están cumpliendo los pasos definidos para cada riesgo
- »Recopilar información para el futuro
- »Determinar si existen nuevos riesgos
- »Reevaluar periódicamente los riesgos

36



Administración de Riesgos

4. Supervisión

EJEMPLO – indicadores de riesgo

Tipo de riesgo	Indicadores potenciales
Tecnológico	Entrega tardía de hardware o software de soporte; muchos problemas tecnológicos reportados.
Personal	Baja moral de personal; malas relaciones entre miembros del equipo; alta rotación de personal.
De organización	Chismes en la organización; falta de acción de los altos ejecutivos.
Herramientas	Renuencia de los miembros del equipo para usar herramientas; quejas acerca de las herramientas CASE; demandas por estaciones de trabajo mejor equipadas.
Requerimientos	Muchas peticiones de cambio de requerimientos; quejas de los clientes.
Estimación	Falla para cumplir con el calendario acordado; falla para corregir los defectos reportados.

37



Administración de Riesgos

4. Supervisión

» Los riesgos deben monitorizarse comúnmente en todas las etapas del proyecto. En cada revisión administrativa, es necesario reflexionar y estudiar cada uno de los riesgos clave por separado.

» También hay que decidir si es más o menos probable que surja el riesgo, y si cambiaron la gravedad y las consecuencias del riesgo

