

# Aseguramiento de la Calidad del Software



---

IC-6831

# Costo Financiero

---



# Costo de la Calidad - PMBOK

---

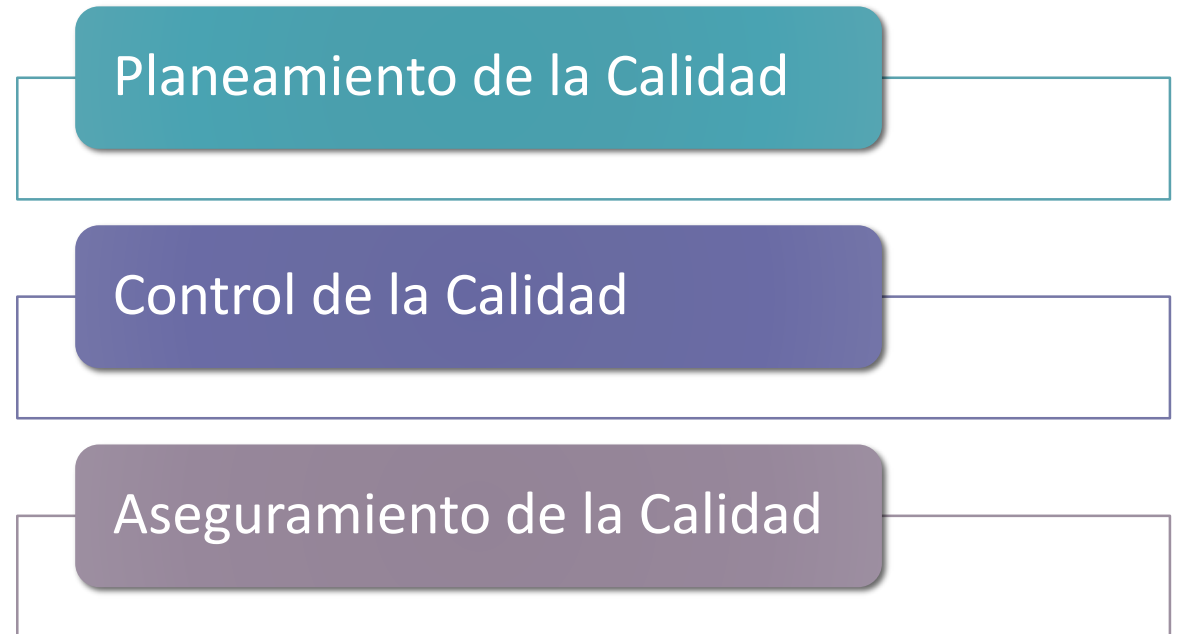
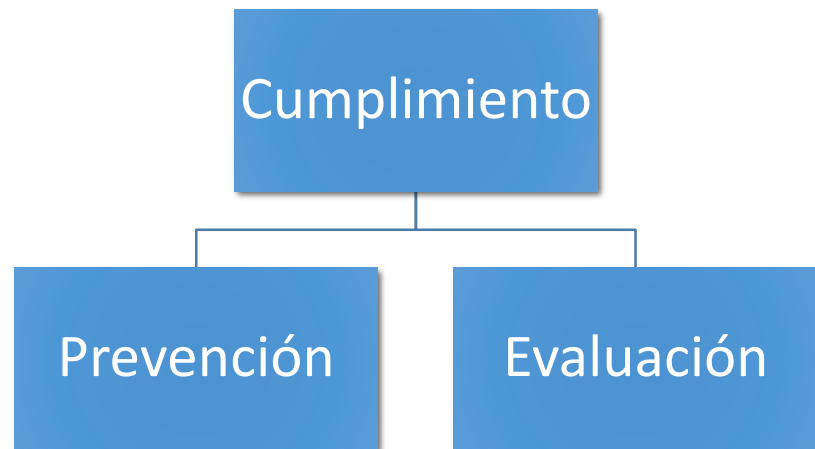
Es un método para determinar los costos en los que se incurren para asegurar la Calidad

Este Costo incluye

- El costo de cumplimiento
- El costo del no cumplimiento

# Costo del Cumplimiento

---



# Costo del No Cumplimiento

---

No  
Cumplimiento

Fallas

Rehacer productos, componentes o procesos

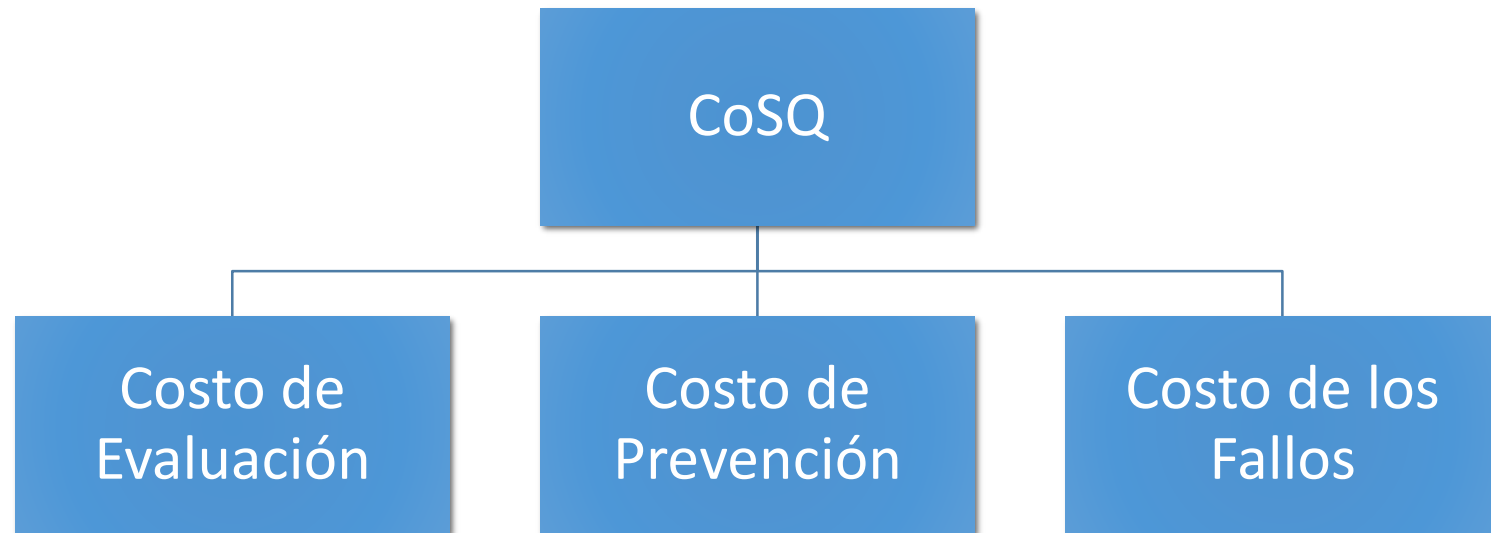
Costo de Garantías y Desperdicio

Perdida de la Reputación

# Costo de la Calidad del Software

---

El Costo de la Calidad (CoQ) ha sido adaptado para el Software como el Costo de la Calidad del Software (CoSQ)



# Costo de la Calidad del Software

---

## El Costo de Evaluación

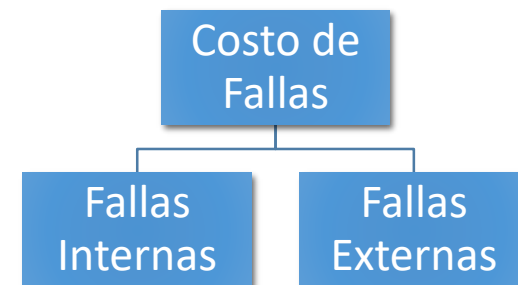
- Son los costos de Verificación del producto o servicio durante las fases '
  - Reviews
  - Tests

## El Costo de Prevención

- Es el costo incurrido en prevenir un error en las distintas fases de un producto o servicio
  - Diseño
  - Desarrollo
  - Entrega

## El Costo de las Fallas

- Es el costo del no cumplimiento
- Son de dos tipos
  - Internas – Costos antes de el producto o servicio sea entregado al cliente
  - Externas – Costos después de que el producto o servicio es entregado



# Prevención

---

Entrenamiento

Análisis de Requerimientos

Prototipos

Diseño tolerante a fallos

Programación Defensiva

Análisis de Uso

Especificaciones claras

Precisa documentación interna

Evaluación de la confiabilidad de las herramientas de desarrollo



# Costos de la Prevención

---

Descripciones de puestos

Filtrado de candidatos

Evaluaciones de personal

Educación

Capacitación

Análisis de mercado

Encuestas

Planeamiento

Pronósticos

Proyectos piloto

Revisiones de procedimientos

Redacción de procedimientos

Adopción de estándares

# Costos de la Prevención

---

Planeación de la calidad

Capacitación en calidad

Administración del aseguramiento de la calidad

Incentivos de calidad

Estudios de capacidades

Revisiones de diseño

Prototipos

Revisiones de requerimientos con usuarios

Biblioteca de reutilización

Administración de la configuración

Evaluación de proveedores

Encuestas a proveedores

# Evaluación

---

Revisiones de Diseño

Inspecciones de Código

Pruebas de Caja Blanca

Pruebas de Caja Negra

Pruebas con Betas

Automatización de Pruebas

Pruebas de Uso

Pruebas de pre lanzamientos

# Costos de la Evaluación

---

Lectura de documentos

Revisiones

Caminatas (walkthroughs)

Inspecciones de proceso

Inspecciones finales

Validación de prototipos

Auditorías de producto

Pruebas de unidades

Pruebas de integración

Pruebas del sistema

Pruebas de aceptación

Evaluación de calidad de proveedores externos

Actividades de verificación y validación

Auditorías de proceso

Pruebas de rendimiento en el campo

Preparación y configuración de equipo para pruebas

Benchmarking

# Fallas Internas

---

Arreglo de Pulgas

Pruebas de Regresión

Tiempo de usuario mal gastado

Tiempo de QA mal gastado

Tiempo de desarrollador mal gastado

Tiempo de mercadeo mal gastado

Mercancía de mercadeo mal gastada

Costos de lanzamiento tarde

Costo de Oportunidad

# Costos de Fallas Internas

---

Accidentes

Errores de contabilización

Cambios de diseño

Rotación de personal

Equipo no disponible

Gastos financieros en exceso

Gastos de viaje en exceso

Reparar defectos

Re-trabajo correctivo

Actualizar documentos

Re-integración

Restauración de versiones

Horas extra

Obsolescencia

Sobrepagos

Rediseño

Reinspección

Re-probar

Retrabajo

Desechar elementos

Pruebas de regresión

# Fallas Externas

---

Llamadas de Soporte

Libros de Respuestas

Investigación de quejas

Devoluciones de dinero y recalls

Arreglo de pulgas

Envíos y actualizaciones de producto

Garantía y penalizaciones

Relaciones públicas y malos comentarios

Perdida de Ventas

Perdida de Clientes

Soporte a múltiples versiones

Descuentos para seguir vendiendo el producto

# Costo de Fallas Externas

---

Visitas a clientes quejosos

Insatisfacción del cliente

Avisos de cambios a productos en operación

Soporte técnico para quejas provocadas por defectos

Equipo no disponible

Mantenimiento de código (y otra documentación) y liberación de versiones corregidas

Devoluciones de productos debido a defectos

Gastos financieros en exceso

Gastos de viaje en exceso

Mejora debida a defecto

Multas

Capacitación a personal en servicio

Pérdida de reputación

Reducción de ventas



# Costo de Fallas Externas

---

Revisiones de fallas en campo

Reclamos por acuerdos de servicio

Pérdida de clientes

Re-trabajo, re-inspección, etc.

Garantías, costos financieros, etc.

Litigios

Pago de daños y perjuicios

Pérdida de participación de mercado

Obsolescencia

Sobrepagos

Concesiones de precio

Errores de precio

Rediseño

Reinspección

Reparación en-caliente

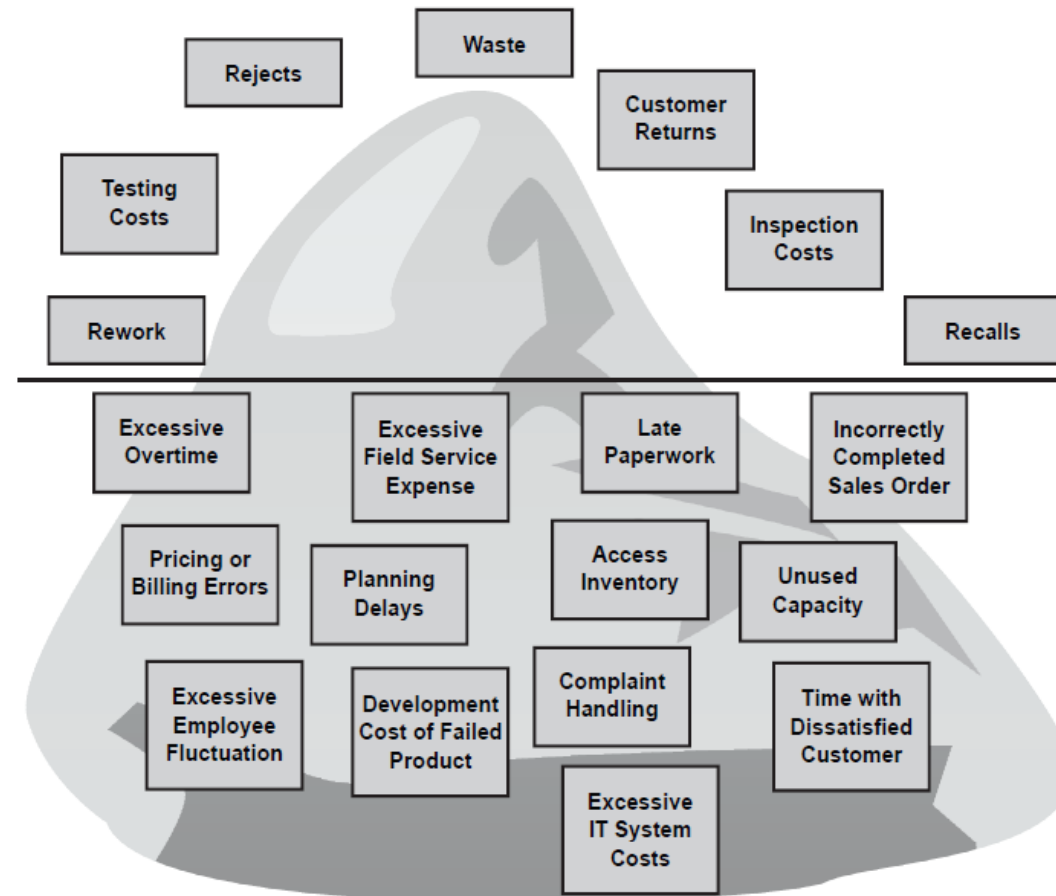
Re-probar

Devoluciones

Costos crecientes de mercadeo y promoción de ventas

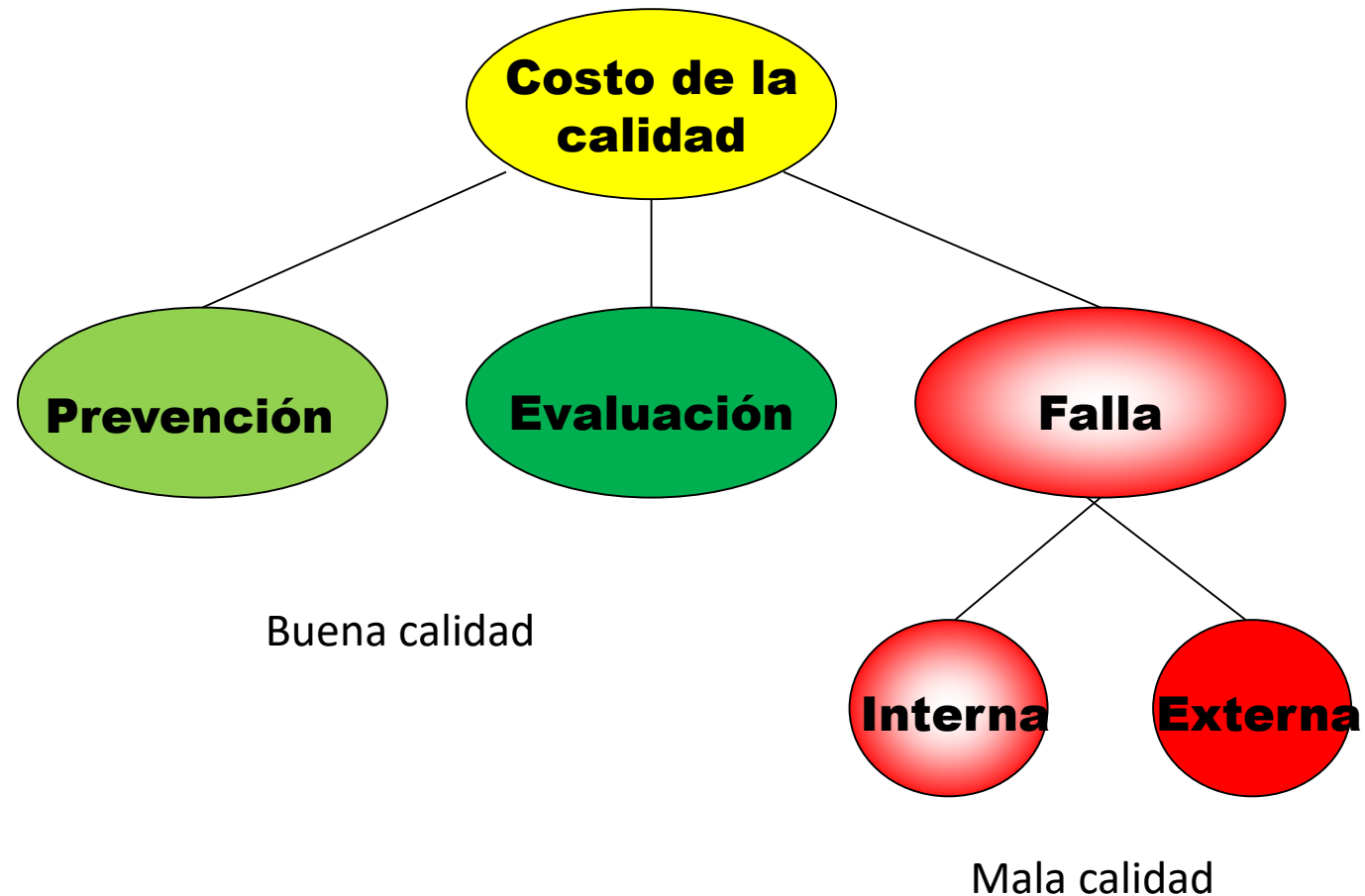
# El témpano

---

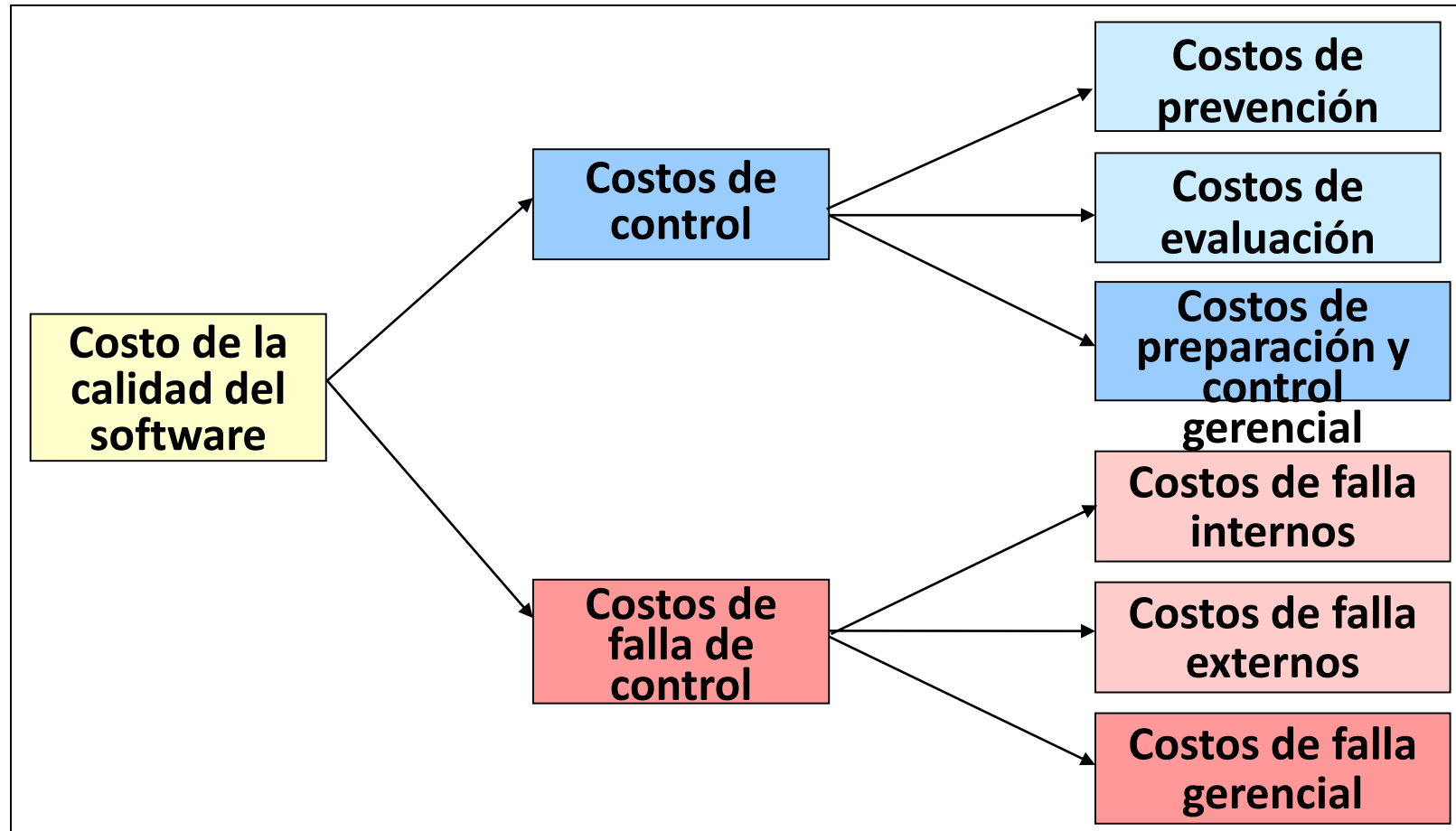


# Costo de la calidad (resumen)

---



# Modelo extendido de Galin



# Costos de preparación y control gerencial

---

Costos de preparar revisiones de contratos

Costos de preparar planes de proyecto y de calidad

Costos de la actualización periódica de planes de proyecto y de calidad

Costos de realizar controles periódicos de avances

Costos de realizar controles periódicos del avance de las contribuciones de los participantes externos al proyecto

# Costos de falla gerencial

---

Costos no planeados para servicios profesionales y otros recursos, resultantes de subestimaciones de recursos en la elaboración de propuestas.

Daños pagados a clientes, como compensación por entrega tardía del proyecto

- Por calendarios no realistas presentados en propuestas
- Por incapacidad gerencial de reclutar miembros idóneos en el equipo

Efecto domino: daños a otros proyectos planeados para ser realizados por el mismo equipo que participa en los proyectos atrasados. El efecto dominó puede inducir considerables costos de falla externos escondidos.

# Sistema de costos de calidad del software

---

Definir un modelo de costos de calidad del software

Definir y especificar ítemes (rubros) de costo

Definir métodos de recolección de datos para cada rubro de costo

Aplicar el modelo de costos de calidad del software Incluir seguimiento

Acciones tomadas con base en los hallazgos

# Dificultades y problemas en medición de costos de calidad del software

---

## Generales

- Identificación y clasificación de costos de calidad incompleta o inexacta
- Miembros del equipo reportan negligentemente
- Reporte sesgado de costos de software, especialmente costos internos y externos 'censurados'
- Registro sesgado de costos de falla externos – compensación 'camuflada' de clientes por las fallas



# Dificultades y problemas en medición de costos de calidad del software

---

## Al recolectar datos sobre costos gerenciales

- Actividades de revisión de contratos y control de avance se realizan en “modo de tiempo parcial”. El reporte del tiempo invertido es usualmente inexacto y a menudo ignorado
- Muchos participantes en estas actividades son colaboradores que no requieren reportar su uso del tiempo
- Dificultades en determinar la responsabilidad de fallas en calendario
- Pago de compensación abierta y formal usualmente ocurre bastante tiempo después de terminado el proyecto. Demasiado tarde para aplicar eficientemente las lecciones aprendidas

# Retorno a la inversión

	A	B	C	D
1	<b>Testing Investment Options: ROI Analysis</b>			
2				
3		<b>No Formal</b>	<b>Manual</b>	<b>Automated</b>
4	<b>Testing</b>	<b>Testing</b>	<b>Testing</b>	<b>Testing</b>
5	Staff	\$0	\$60,000	\$60,000
6	Infrastructure	\$0	\$10,000	\$10,000
7	Tools	\$0	\$0	\$12,500
8	Total Investment	\$0	\$70,000	\$82,500
9				
10	<b>Development</b>			
11	Must-Fix Bugs Found	250	250	250
12	Fix Cost (Internal Failure)	\$2,500	\$2,500	\$2,500
13				
14	<b>Testing</b>			
15	Must-Fix Bugs Found	0	350	500
16	Fix Cost (Internal Failure)	\$0	\$35,000	\$50,000
17				
18	<b>Customer Support</b>			
19	Must-Fix Bugs Found	750	400	250
20	Fix Cost (Internal Failure)	\$750,000	\$400,000	\$250,000
21				
22	<b>Cost of Quality</b>			
23	Conformance	\$0	\$70,000	\$82,500
24	Non-conformance	\$752,500	\$437,500	\$302,500
25	<b>Total CoQ</b>	<b>\$752,500</b>	<b>\$507,500</b>	<b>\$385,000</b>
26				
27	<b>Return on Investment</b>	<b>#N/A</b>	<b>350%</b>	<b>445%</b>

# Prueba

---

El programa lee 3 valores enteros de un dialogo de entrada. Los 3 valores representan el largo de los lados de un triangulo. El programa despliega un mensaje que dice si es escaleno, isósceles o equilátero.

# Respuesta

---

1. ¿Hay una prueba para determinar si hay un triángulo escaleno válido? (1, 2, 3 no es válido)
2. ¿Hay una prueba para determinar un triángulo isósceles?
3. ¿Hay una prueba para determinar un triángulo equilátero?
4. ¿Hay al menos 3 pruebas para determinar un triángulo isósceles? Una para cada combinación posible
5. ¿Hay una prueba para determinar si uno de los lados es 0?
6. ¿Hay una prueba para determinar si uno de los lados es negativo?
7. ¿Hay una prueba para descartar las combinaciones donde dos lados sumados son iguales al tercero? Lo que no es válido

# Respuesta

---

8. ¿Hay al menos 3 pruebas, una para cada permutación donde la suma de dos lados sea igual al otro?
9. ¿Hay al menos una prueba, donde la suma de dos lados sea menor al tercero?
10. ¿Hay al menos 3 pruebas, una para cada permutación donde la suma de dos lados sea menor al otro?
11. ¿Hay una prueba donde todos los lados son 0?
12. ¿Hay al menos una prueba donde un número no es válido? (2.4)
13. ¿Hay una prueba para identificar cuando no se tienen 3 números sino más o menos?
14. Para cada prueba ¿Se denoto la salida esperada del programa y no solo la entrada?

# Respuesta

---

Los ingenieros normalmente logran 7.8 de las 14

Pero de cualquier manera estas pruebas no garantiza que se van a encontrar todos los errores.

Tomando este ejemplo pequeño, ahora, imaginen la complejidad de probar un sistema aéreo o un compilador