

# Calidad del Software

Conferencia, 21 de Octubre de 1999  
Grupo GIDIS  
Universidad Nacional de la Pampa

Juan Manuel Cueva Lovelle  
**cueva@lsi.uniovi.es**  
Departamento de Informática  
Universidad de Oviedo  
España  
**www.uniovi.es**

# Calidad del software

- Calidad del software
- Aseguramiento de la calidad del software
- Gestión de la calidad del software
- Control de la calidad del software
- Sistema de calidad
- Certificación de la calidad
- Factores que determinan la calidad del software
- Métricas de la calidad del software
- Referencias



# Calidad del software

- Todas las metodologías y herramientas tienen un único fin *producir software de gran calidad*
- Definiciones de calidad del software
  - “Concordancia con los requisitos funcionales y de rendimiento explícitamente establecidos con los estándares de desarrollo explícitamente documentados y con las características implícitas que se espera de todo software desarrollado profesionalmente” R. S. Pressman (1992).
  - “El conjunto de características de una entidad que le confieren su aptitud para satisfacer las necesidades expresadas y las implícitas” **ISO 8402 (UNE 66-001-92)**.
- Conclusiones
  - Los *requisitos del software* son la base de las medidas de calidad. La falta de concordancia con los requisitos es una falta de calidad
  - Los estándares o *metodologías* definen un conjunto de criterios de desarrollo que guían la forma en que se aplica la ingeniería del software. Si no se sigue ninguna metodología siempre habrá falta de calidad
  - Existen algunos *requisitos implícitos* o *expectativas* que a menudo no se mencionan, o se mencionan de forma incompleta (por ejemplo el deseo de un buen mantenimiento) que también pueden implicar una falta de calidad.

# Aseguramiento de calidad del software

(Software Quality Assurance)

- El aseguramiento de calidad del software *es el conjunto de actividades planificadas y sistemáticas necesarias para aportar la confianza en que el producto (software) satisfará los requisitos dados de calidad.*
- El aseguramiento de calidad del software se diseña para cada aplicación antes de comenzar a desarrollarla y no después.
- Algunos autores prefieren decir **garantía** de calidad en vez de aseguramiento.
  - Garantía, puede confundir con garantía de productos
  - Aseguramiento pretende dar confianza en que el producto tiene calidad
- El aseguramiento de calidad del software está presente en
  - Métodos y herramientas de análisis, diseño, programación y prueba
  - Inspecciones técnicas formales en todos los pasos del proceso de desarrollo del software
  - Estrategias de prueba multiescala
  - Control de la documentación del software y de los cambios realizados
  - Procedimientos para ajustarse a los estándares (y dejar claro cuando se está fuera de ellos)
  - Mecanismos de medida (métricas)
  - Registro de auditorías y realización de informes
- Actividades para el aseguramiento- de calidad del software
  - Métricas de software para el control del proyecto
  - Verificación y validación del software a lo largo del ciclo de vida
    - Incluye las pruebas y los procesos de revisión e inspección
  - La gestión de la configuración del software

# **Gestión de la calidad del software**

## **(Software Quality Management)**

- Gestión de la calidad (ISO 9000)
  - Conjunto de actividades de la función general de la dirección que determina la calidad, los objetivos y las responsabilidades y se implanta por medios tales como la planificación de la calidad, el control de la calidad, el aseguramiento (garantía) de la calidad y la mejora de la calidad, en el marco del sistema de calidad.
- Política de calidad (ISO 9000)
  - Directrices y objetivos generales de una organización, relativos a la calidad, tal como se expresan formalmente por la alta dirección
- La gestión de la calidad se aplica normalmente a nivel de empresa
- También puede haber una gestión de calidad dentro de la gestión de cada proyecto

# Control de la calidad del software

## (Software Quality Control)

- *Son las técnicas y actividades de carácter operativo, utilizadas para satisfacer los requisitos relativos a la calidad, centradas en dos objetivos fundamentales:*
  - *mantener bajo control un proceso*
  - *eliminar las causas de los defectos en las diferentes fases del ciclo de vida*
- En general son las actividades para evaluar la calidad de los productos desarrollados

# Sistema de calidad

- Sistema de calidad
  - Estructura organizativa, procedimientos, procesos y recursos necesarios para implantar la gestión de calidad
- El sistema de calidad se debe adecuar a los objetivos de calidad de la empresa
- La dirección de la empresa es la responsable de fijar la política de calidad y las decisiones relativas a iniciar, desarrollar, implantar y actualizar el sistema de calidad.
- Un sistema de calidad consta de varias partes
  - Documentación
    - Manual de calidad. Es el documento principal para establecer e implantar un sistema de calidad. Puede haber manuales a nivel de empresa, departamento, producto, específicos (compras, proyectos,...)
  - Parte física: locales, herramientas ordenadores, etc.
  - Aspectos humanos:
    - Formación de personal
    - Creación y coordinación de equipos de trabajo
- Normativas
  - ISO
    - ISO 9000: Gestión y aseguramiento de calidad (conceptos y directrices generales)
    - Recomendaciones externas para aseguramiento de la calidad (ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003)
    - Recomendaciones internas para aseguramiento de la calidad (ISO 9004)
  - MALCOM BALDRIGE NATIONAL QUALITY AWARD
  - Software Engineering Institute (SEI) Capability Maturity Model (CMM) for software

# Certificación de la calidad (Quality certification)

- Un sistema de certificación de calidad permite una valoración independiente que debe demostrar que la organización es capaz de desarrollar productos y servicios de calidad
- Los pilares básicos de la certificación de calidad son tres [Sanders 94, p. 44] :
  - Una metodología adecuada
  - Un medio de valoración de la metodología
  - La metodología utilizada y el medio de valoración de la metodología deben estar reconocidos ampliamente por la industria



# Factores que determinan la calidad del software

Se clasifican en tres grupos:

- **Operaciones del producto:** características operativas
  - *Corrección* (¿Hace lo que se le pide?)
    - El grado en que una aplicación satisface sus especificaciones y consigue los objetivos encomendados por el cliente
  - *Fiabilidad* (¿Lo hace de forma fiable todo el tiempo?)
    - El grado que se puede esperar de una aplicación lleve a cabo las operaciones especificadas y con la precisión requerida
  - *Eficiencia* (¿Qué recursos hardware y software necesito?)
    - La cantidad de recursos hardware y software que necesita una aplicación para realizar las operaciones con los tiempos de respuesta adecuados
  - *Integridad* (¿Puedo controlar su uso?)
    - El grado con que puede controlarse el acceso al software o a los datos a personal no autorizado
  - *Facilidad de uso* (¿Es fácil y cómodo de manejar?)
    - El esfuerzo requerido para aprender el manejo de una aplicación, trabajar con ella, introducir datos y conseguir resultados
- **Revisión del producto:** capacidad para soportar cambios
  - *Facilidad de mantenimiento* (¿Puedo localizar los fallos?)
    - El esfuerzo requerido para localizar y reparar errores
  - *Flexibilidad* (¿Puedo añadir nuevas opciones?)
    - El esfuerzo requerido para modificar una aplicación en funcionamiento
  - *Facilidad de prueba* (¿Puedo probar todas las opciones?)
    - El esfuerzo requerido para probar una aplicación de forma que cumpla con lo especificado en los requisitos
- **Transición del producto:** adaptabilidad a nuevos entornos
  - *Portabilidad* (¿Podré usarlo en otra máquina?)
    - El esfuerzo requerido para transferir la aplicación a otro hardware o sistema operativo
  - *Reusabilidad* (¿Podré utilizar alguna parte del software en otra aplicación?)
    - Grado en que partes de una aplicación pueden utilizarse en otras aplicaciones
  - *Interoperabilidad* (¿Podrá comunicarse con otras aplicaciones o sistemas informáticos?)
    - El esfuerzo necesario para comunicar la aplicación con otras aplicaciones o sistemas informáticos

# Métricas de la calidad del software

- Es difícil, y en algunos casos imposible, desarrollar medidas directas de los factores de calidad del software
- Cada factor de calidad  $F_c$  se puede obtener como combinación de una o varias métricas:

$$F_c = c_1 * m_1 + c_2 * m_2 + \dots + c_n * m_n$$

- $c_i$  factor de ponderación de la métrica  $i$ , que dependerá de cada aplicación específica
- $m_i$  métrica  $i$
- Habitualmente se puntúan de 0 a 10 en las métricas y en los factores de calidad
- Métricas para determinar los factores de calidad
  - Facilidad de auditoria
  - Exactitud
  - Normalización de las comunicaciones
  - Completitud
  - Concisión
  - Consistencia
  - Estandarización de los datos
  - Tolerancia de errores
  - Eficiencia de la ejecución
  - Facilidad de expansión
  - Generalidad
  - Independencia del hardware
  - Instrumentación
  - Modularidad
  - Facilidad de operación
  - Seguridad
  - Autodocumentación
  - Simplicidad
  - Independencia del sistema software
  - Facilidad de traza
  - Formación

# Autoevaluación

- Los pilares básicos de la certificación de calidad del software son **A)** Una metodología adecuada **B)** Un medio de valoración de la metodología **C)** Un reconocimiento de la industria de la metodología utilizada y del medio de valorar la metodología **D)** Todas las afirmaciones anteriores son correctas **E)** Ninguna respuesta anterior es correcta.
- La calidad del software implica **A)** La concordancia entre el software diseñado y los requisitos **B)** Seguir un estándar o metodología en el proceso de desarrollo de software **C)** Tener en cuenta los requisitos implícitos (no expresados por los usuarios) **D)** Todas las afirmaciones anteriores son correctas **E)** Ninguna respuesta anterior es correcta

# Referencias

- S. H. Kan. *Metrics and Models in software Quality Engineering*. Addison-Wesley (1995).
- Oskarsson Ö, Glass R.L. *An ISO 9000 approach to building Quality Software*. Prentice-Hall (1996)
- M.G. Piattini, J.A. Calvo-Manzano, J. Cerveza, y L. Fernández. *Análisis y diseño detallado de aplicaciones informáticas de gestión. RA-MA* (1996).
- R. S. Pressman. *Ingeniería del software. Un enfoque práctico*. 3ª Edición. McGrawHill (1993)
- R. S. Pressman. *Ingeniería del software. Un enfoque práctico*. 4ª Edición. McGrawHill (1998)
- J. Sanders, E. Curran. *Software Quality*. Addison-Wesley (1994)
- M. O. Tingey. *Comparing ISO 9000, Malcom Baldrige and the SEI CMM for software*. Prentice-Hall (1997).
- P. Jackson, D. Ashton. *Implemente calidad de clase mundial. ISO 9000-BS5750*. Limusa (1996).
- *Norma ISO 9000-1 UNE* (31 páginas)
- *Norma ISO 9001 UNE* (21 páginas)
- *Norma ISO 9000-3* (5 + 15 páginas)
- *Norma ISO 9004-1 UNE* (41 páginas)
- *Norma ISO 8402 UNE* (30 páginas)
- *NOVATICA. Número 137, Enero-Febrero 1999. Monográfico Calidad del Software / Software de calidad.*
- *AENOR* <http://www.aenor.es>