

Estándares de calidad para pruebas de software

3. CONCEPTO DE CALIDAD Y CALIDAD EN EL SOFTWARE.

TESIS para optar el Título Profesional de: INGENIERO DE SISTEMAS

AUTORES

Daniel Rolando Valdivia Espinoza

Eduardo Geonias Valdivia Espinoza

ASESOR: Jorge Díaz Muñante

LIMA- PERÚ 2005

3. CONCEPTO DE CALIDAD Y CALIDAD EN EL SOFTWARE.

3.1. Antecedentes Históricos

Desde finales del siglo XIX, con la revolución industrial, muchos fabricantes incipientes de la época quisieron otorgar calidad a sus productos, pero la calidad como tal era entendida en el sentido de otorgar uniformidad al producto final, para ello lo que se tenían eran departamentos de inspección donde se detectaban los problemas en los productos ya terminados y según las evaluaciones que se hacían estos se aprobaban o rechazaban, los productos que resultaban defectuosos simplemente se eliminaban.

A partir de la década de 1930 y hasta 1950 el enfoque de calidad varió gracias al aporte de W. Shewart y E. Deming, ellos desarrollan controles estadísticos para los procesos de producción, una de las primeras aplicaciones fue hecha en los laboratorios Bell en los Estados Unidos, pero con el surgimiento de la segunda guerra mundial se hizo masivo.

El concepto de Aseguramiento de la Calidad (QA, Quality Assurance) surgió a mediados del siglo pasado pero recién fue adoptado en la década de 1980, este concepto a diferencia de los dos anteriores estaba enfocado a la prevención de los problemas y hacía énfasis en los ciclos completos de la producción pero con la contribución de los grupos funcionales de cada etapa, estos grupos funcionales eran especializados en la calidad, su auge se debió a que obtuvo un apoyo muy fuerte en los sistemas de información, que ya habían aparecido para entonces, y que brindaban una manera más eficiente de gestión. Paralelamente en el Japón surgió una corriente distinta alejada de los conceptos occidentales, Japón adoptó el concepto de Gestión Total de la Calidad que

comprometía a todo el personal de la organización en las tareas de aseguramiento de la calidad.

No fue sino hasta después de 1980 que el concepto de Gestión Estratégica de la Calidad apareció, fue producto de un acercamiento de los conceptos occidental y japonés, se enfocó la consecución de la calidad como una medida de competitividad de las organizaciones, la globalización de finales del siglo pasado hizo que las organizaciones hicieran más énfasis en las necesidades de los diferentes mercados y por consecuencia en las necesidades de sus clientes, y que la calidad del producto fuera determinada por el cumplimiento de estas necesidades, para ello la estrategia que adopta una organización es muy importante, el establecimiento de metas claras y el compromiso de toda la organización al logro de las mismas son los pilares donde descansa esta nueva forma de calidad.

La Tabla N° 1 muestra la evolución histórica de los conceptos de calidad en los últimos 100 años con sus características más sobresalientes.

Característica	Inspección (Antes de 1930)	Control Estadístico de la Calidad (1930 – 1950)	Aseguramiento de la Calidad (1950 – 1980)	Gestión Estratégica de la Calidad (1980 – Actualidad)
Interés	Detección	Control	Coordinación	Impacto estratégico
Enfoque	Detección de problemas	Solución de problemas	Prevención de problemas	Competitividad
Énfasis	Uniformidad del producto	Uniformidad del producto con inspección reducida	Ciclos completos de producción	Necesidades de los mercados y los clientes
Métodos	<ul style="list-style-type: none"> • Calibración • Medición 	Herramientas y técnicas estadísticas	Sistemas de Información	<ul style="list-style-type: none"> • Planeación estratégica • Metas claras • Compromiso de toda la organización
Responsable	Departamento de Inspección	Departamentos de Ingeniería y Manufactura	Todas las áreas	Todas las áreas con fuerte liderazgo de la alta dirección
Orientación y Proyección	Inspección	Control	Desarrollo	Gestión

Tabla N° 1: Evolución Histórica de los Enfoques de Calidad

3.2. El Concepto de Calidad en la Actualidad

En la actualidad los conceptos de calidad son variados pero como veremos todos tienen como enfoque la competitividad que alcanza la organización al ofrecer productos o servicios de calidad y hacen siempre énfasis en satisfacer las necesidades de los mercados y clientes.

La Organización Internacional de Estándares (ISO, por sus siglas en inglés) ha publicado hasta hoy varios estándares relacionados con la calidad en general y también de manera particular con la calidad de software, de todas las normas ISO publicadas, ISO 9000 corresponde al estándar de gestión de calidad ampliamente aceptado y que ha sido la base para otras normas más específicas, ISO 9000 [ISO9000, 2000] conceptualiza la calidad como *“el grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos”* a su vez para la norma ISO 8402 [ISO8402, 1994] calidad se define como: *“Totalidad de características de un producto que le confieren su aptitud para satisfacer unas necesidades expresadas o implícitas”*, debe entenderse que para esta norma la expresión *“necesidades expresadas o implícitas”* se refiere a que las necesidades pueden ser definidas por un contrato o son inherentes a la funcionalidad del producto.

Otro estándar muy importante pero aplicable sólo a su región es el Estándar Industrial Japonés (JIS, por sus siglas en inglés) z8110-1981 [JIS, 1981] establece el concepto de calidad como *“La totalidad de características o rendimiento, que puede ser usado para determinar si un producto cumple o no su aplicación prevista o intencionada”*.

3.3. Sistema de Calidad

Según la norma ISO 9000 [ISO9000, 2000] un sistema de calidad *“es la estructura organizativa, las responsabilidades, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para llevar a cabo la gestión de la calidad”*.

3.3.1. **Principios Básicos de un Sistema de Calidad**

Se puede decir que actualmente los sistemas de calidad están enfocados en cinco principios básicos, donde todos tiene participación por igual y son imprescindibles para los objetivos de calidad planteados por cualquier organización:

- a. **Enfoque en el Cliente;** actualmente es aceptado que la calidad esta definida por los clientes, así quienes determinan si un producto o servicio debe ser aceptado y satisface las necesidades para las que fue desarrollado son los clientes, y no así controles de calidad posteriores, en conclusión al concebir un servicio o producto, se debe pensar ya en la necesidad que va a satisfacer, y en los criterios que los futuros clientes o usuarios tendrán en cuenta para adquirirlo. El objetivo principal es lograr la máxima satisfacción de los clientes.
- b. **Compromiso;** el compromiso total de toda la organización en lograr todos los objetivos de calidad es muy importante, si bien la alta dirección posee un liderazgo activo, todos los miembros de la organización deben saber y comprender que su labor es también muy importante pues son ellos los generadores de calidad en los productos o servicios que se ofrecen.
- c. **Medición;** es necesario tener un patrón a partir del cual se pueda tener un seguimiento de los niveles de calidad, estas mediciones permiten tener idea de los niveles de defectos con respecto a estándares mínimos preestablecidos y con su estudio y análisis ayudan a mejorar la calidad constantemente.
- d. **Comunicación y Reconocimiento;** los resultados de la aplicación de las políticas de calidad deben ser comunicados a todos los miembros de la organización, los logros particulares y los más destacados deben ser reconocidos y estimulados, de este modo se

crea una conciencia del valor que posee el trabajo en la generación de calidad y a la vez se estimula a realizar las cosas cada vez mejor.

- e. **Mejora Continua;** el proceso de calidad es un ciclo que tiene un inicio pero que no tiene fin, con el fin de cada proceso se deben buscar los errores y analizar la manera de hacerlo mejor en la próxima iteración, aún cuando todo parezca bien al final se deben buscar maneras de añadir cualidades o características de diferenciación al producto o servicio.

3.4. La Calidad en el Software

Para entender el concepto de calidad aplicado al software es necesario detenerse un instante a entender que es el software como producto, y las implicancias que se desprenden de la manera particular en que es desarrollado.

Para nadie que este comprometido con las tecnologías de la información y la ingeniería de software es un secreto que el software es un producto que posee características muy especiales, al final del proceso de desarrollo de software lo que se obtiene es un producto que a diferencia de la mayoría de los productos conocidos *“no se gasta con el uso y repararlo no significa una restauración a su estado original sino corregir defectos que estaban desde el momento de su entrega y que deben ser solucionados en la etapa de mantenimiento”* [Piattini, 1996].

A inicios de la pasada década de los 90's, el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE, por sus siglas en inglés) publicó un Diccionario de Computación como parte de su estándar IEEE 610 - 1990 [IEEE, 1990] y definía al software como *“los programas de ordenador, los procedimientos y, posiblemente la documentación asociada y los datos relativos a la operación de un sistema informático”*, además definió como calidad *“el grado con el que un*

sistema componente o proceso cumple con los requisitos específicos y las necesidades o expectativas del cliente o usuario”.

En 1991 la Organización Internacional de Estándares (ISO) y la Comisión Internacional Electrotécnica (IEC) editaron de manera conjunta la norma internacional ISO/IEC 9126 [ISO/IEC-9126, 1991] que define calidad de software como *“la totalidad de características de un producto de software que le confiere la capacidad de satisfacer necesidades explícitas e implícitas”*, al respecto, se debe agregar que las necesidades explícitas son los alcances y los objetivos propuestos por quienes producen y desarrollan el software, por lo tanto son factores relativos a la calidad durante el proceso de desarrollo del software y solamente es percibida por aquellos que tuvieron participación en este proceso. Necesidades implícitas, en cambio, son necesidades subjetivas de los usuarios, pero que pueden ser apreciadas tanto por los usuarios como por los desarrolladores, a estas necesidades se les llama comúnmente calidad de uso.

Como aporte adicional en 1993 Pressman [Pressman, 1993] definió la calidad de software como *“la concordancia del software con los requisitos explícitamente establecidos, con los estándares de desarrollo expresamente fijados y con los requisitos implícitos, no establecidos formalmente pero que desea el usuario”*.

3.5. Evaluación de la Calidad en el Software

Por los conceptos ya explicados anteriormente se tiene claro que la calidad del software la define el cumplimiento con los requisitos para los que fue desarrollado, pero surge la pregunta: ¿cómo asegurar de manera eficiente si un software cumple con los requisitos explícitos e implícitos para los que fue creado? Y casualmente esa es la principal dificultad que se enfrentan las empresas desarrolladoras de software al intentar asegurar la calidad de sus productos, el software como ya se ha dicho, posee características muy diferentes a los productos comunes, normalmente en la manufactura de cualquier producto una de las medidas de calidad esta dada por la capacidad del producto a

soportar el desgaste propio del uso, pero el software no es un producto que se desgaste con el tiempo, por lo tanto estas formas de medición son inaplicables.

A continuación algunas de las formas más usuales de aseguramiento de calidad de software:

3.5.1. Métricas de Calidad de Software

Durante el proceso de evaluación de la calidad por lo general se hace referencia a las medidas del producto antes que a las medidas del proceso, una métrica constituye el valor de un atributo o una entidad, este es un concepto de métrica muy genérico pero que también es aplicado al software, pero sin embargo las métricas suelen ser muy subjetivas, en la mayoría de los casos sólo miden algunas de las características de la calidad del software y dejan muchas cosas importantes sin ser medidas, suelen ser aplicadas para realizar mediciones que se basan en la codificación del software, cantidad de líneas de código, comentarios, documentación del código, etc.

Otras métricas pueden basarse en relación con los flujos de control al interior de los algoritmos, de modo que matemáticamente se pueden hacer cálculos de los caminos independientes que puede seguir una rutina en una aplicación, basado en la teoría de grafos, y que determina a su vez las llamadas que se realizan entre rutinas o módulos, al final el objetivo es que las métricas obtenidas nos permitan asegurar que el software es mantenible, es óptimo, entre otras características.

3.5.2. Verificación y Validación de Software

Una aspecto importante a tener en cuenta son las verificaciones y validaciones como parte del ciclo de vida en el proceso de desarrollo de software, estas se utilizan para detectar fallas durante las etapas que conforman este ciclo, es decir, durante la especificación de los requisitos, en

el análisis y diseño, desarrollo, e implementación. La verificación y validación son en realidad un conjunto de procedimientos y actividades que basados en técnicas específicas y con la ayuda de herramientas aseguran durante el proceso de desarrollo que el software cumpla con el objetivo para el cual es construido.

En cada etapa se realizan pruebas de verificación y validación específicas que buscan detectar cuanto antes los defectos y corregirlos antes de pasar a la siguiente etapa. Estas verificaciones y validaciones al final no son más que pruebas de diferentes tipos acerca de las cuales se hará un acercamiento más detallado en un posterior capítulo.

3.5.3. Revisión de Software

El estándar ISO9000 – 2000 [ISO9000, 2000] indica de manera general que para conseguir los objetivos de calidad se disponen de los siguientes métodos:

Objetivo de calidad	Métodos
Evaluación	Revisión
Verificación	Inspección
Validación	Pruebas
Confirmación de cumplimiento	Auditoria

Tabla N° 2: Métodos de Revisión para los Objetivos de Calidad

Como se aprecia en la Tabla N° 2, se definen objetivos de calidad basados en evaluación, verificación, validación y confirmación de cumplimiento con los requisitos, ISO9000 – 2000 define sendos métodos para asegurar su cumplimiento.