

PROCESO DE INSPECCIÓN DE SOFTWARE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Roberto Félix Zamuriano Sotés*
Catedrático Universidad del Valle - Cochabamba



RESUMEN

En este documento, se explica un Modelo de Proceso de Inspección de Software, iniciando con la definición e importancia de la Calidad de Software. Luego se continúa con las definiciones de Control de Calidad y las Actividades que se deben realizar para este control. Por último, se explica de forma extensa el Modelo de Inspección de Software con Listas de Comprobación, considerando que este Modelo ayuda a Mejorar el proceso de Desarrollo de software.

Palabras claves: Calidad de software, Atributos de Calidad, Listas de comprobación, Inspección de software, Mejora del proceso

INTRODUCCIÓN

¿Qué es la Calidad de software?

La Calidad de Software se interpresa de diferentes maneras; para esto, se tienen definidos varios modelos de Calidad:

• Modelo de Calidad de Mc. Call

En 1977, Mc. Call especifica una serie de atributos que sirven para tratar de medir la Calidad de Software, que -en sí- trata de asociar “la calidad a la ausencia de defectos” en el transcurso del Desarrollo y de la vida del software. Estos atributos están divididos en:

- Para la Operación
- Para su Revisión
- Para su Transición (1).

• Modelo de Calidad de Boehm

En 1978, Boehm especifica una serie de veinte atributos a ser tomados en cuenta para el Desarrollo de software; no hace una clasificación de estos atributos; es decir- no los reúne en sub-categorías como Mc Call o las Normas ISO. Entre estos atributos están: corrección, confiabilidad, integridad, facilidad de uso, eficacia, facilidad de mantenimiento, flexibilidad, reutilización, facilidad a ser portable, claridad, fácil de modificar, documentación, comprensibilidad, validez, generalidad, economía.

• Norma ISO-9126

Esta norma divide las características del software en seis:

- Funcionalidad
- Confiabilidad
- Eficiencia
- Facilidad de Uso
- Facilidad de ser portable
- Facilidad de Mantener.

El alcance de esta norma resulta ser limitada, ya que no cuenta con un descripción de un método de proceso de evaluación (2).

• Norma ISO-25000 (SQuaRE)

Esta norma proporciona una guía para el uso de las nuevas series de estándares internacionales, llamadas Requisitos y Evaluación de Calidad de Productos de

*Maestría en Informática Aplicada.
Ingeniero de Sistemas.
Grupo de Desarrollo de Aplicaciones NETVALLE.

Software. Es la unión de dos normas: la ISO 9126 y la ISO 14598. El objetivo de esta norma es guiar el desarrollo de los productos de software con la especificación y evaluación de requisitos de calidad. Establece criterios para la especificación de requisitos de calidad de productos de software, sus métricas y su evaluación (3).

Cada uno de estos modelos establece un compromiso con los desarrolladores en su concepto; es decir, cualquier modelo que se adopte establecerá una obligación a cumplir dentro del Desarrollo de software. El cumplimiento estará determinado por la utilización de las métricas definidas para medir el cumplimiento de los atributos.

Entre los conceptos de Calidad de Software que se puede encontrar en la bibliografía están:

- La satisfacción del cliente es la validación final de la Calidad. La Calidad del proceso, del producto y la satisfacción del cliente conforman el significado total de la calidad (4).

Por lo tanto, la Calidad de Software se puede definir de la siguiente manera:

- Es el grado en el software satisface una serie de requisitos de operación preestablecidos, los estándares de Desarrollo especificados y las características inherentes a todo producto de software desarrollado de manera profesional (5).

De este modo, para que la Calidad llegue a cumplirse, se debe adoptar un proceso de control de calidad. La definición de este proceso es:

- El Control de Calidad es el conjunto de técnicas y actividades de carácter operativo, utilizadas para verificar los requisitos relativos a la calidad del producto y del servicio (5).

Para llevar correctamente este proceso de Control de Calidad, se establece un grupo de personas que conforman el "Grupo de Aseguramiento de Calidad". Este grupo tiene las siguientes actividades principales a realizar en el Desarrollo del proceso de software (6):

- Verificación: Revisiones formales, auditorías de configuración y de calidad.
- Validación: Todos los niveles y fases de prueba
- Gestión de configuración: Como medio de control de los productos
- Medición de Software: Contempla la necesidad de marcar objetivos y asociar métricas a los objetivos.

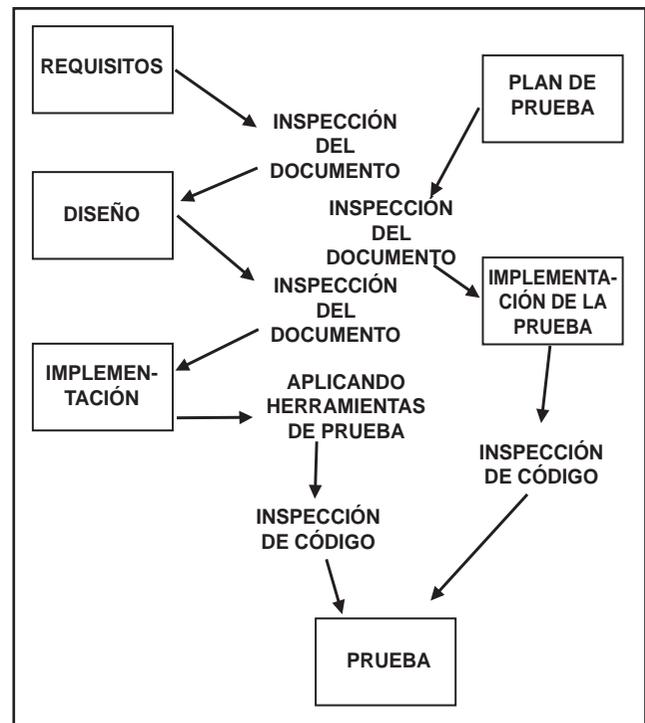
La investigación está enfocada a la actividad de Verificación, tomando como herramienta de control las Inspecciones de software que conforma el grupo de herramientas para la Verificación. Este proceso de Ins-

pección logra ser aplicado en el todo el transcurso del proceso de Desarrollo (Figura1). Este proceso puede ser planificado para la revisión de los requisitos que se han planificado para el Desarrollo o para la revisión del diseño de la aplicación; también, para el plan de pruebas, entre otros. Como se puede ver el proceso de Inspección que esté bien definido podrá ser aplicado en distintas fases de Desarrollo.

El primer proceso de Inspección de software fue definido por Fagan al principio de los años 70, para la compañía IBM; eran exámenes estrictos dirigidos al código fuente. Por esta facilidad que da las Inspecciones de software, se considera a este proceso como una herramienta para encontrar defectos en tempranas etapas de Desarrollo y el mejoramiento del proceso de Desarrollo. "Trata el producto, pero también el proceso de Desarrollo así como su propio proceso" (7).

Como se puede ver en la Figura 1, las Inspecciones de Software se pueden planificar y ejecutar en diversas etapas del desarrollo. La ejecución de este proceso dará como resultado un conjunto de defectos, con los cuales se debe lograr un análisis y conclusiones para la mejora de los procesos específicos y, de forma general, del proceso de desarrollo de software.

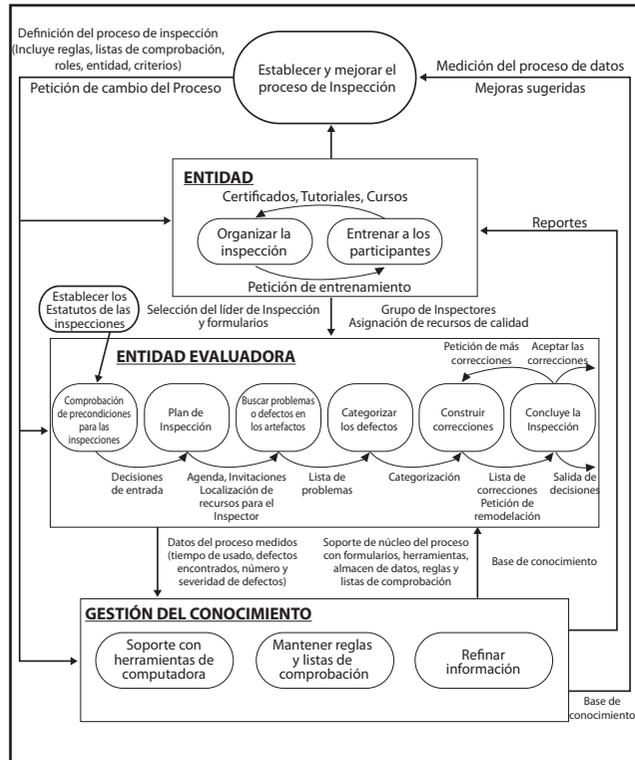
FIGURA N° 1
Aplicación del proceso de Inspección de software



Fuente: Elaboración propia, 2006

¿Por qué es un proceso de mejora de proceso de software?

FIGURA Nº 2
La puesta en práctica de las Inspecciones de Software



Fuente: (8)

Hay seis metas definidas que conforman la práctica de las Inspecciones: 1.- para identificar defectos, 2.- para estimar la Calidad, 3.- para mejorar la Calidad del producto, 4.- para proporcionar los datos para la mejora de proceso (métricas) 5.- para proporcionar los medios para la transferencia del conocimiento y 6.- para mejorar la eficacia del proceso del Desarrollo.

La práctica de las Inspecciones se clasifica en tres sistemas: 1.- Actividades de Soporte (Gestión del Conocimiento) que ayudan a realizar el continuo proceso de Inspección, 2.- Sistema de Base de las Actividades de Evaluación (Entidad Evaluadora) que son la esencia de la puesta en práctica del proceso de la Inspección y 3.- Actividades de la organización (Entidad), que aseguran la mejora y organización eficiente del proceso de la Inspección.

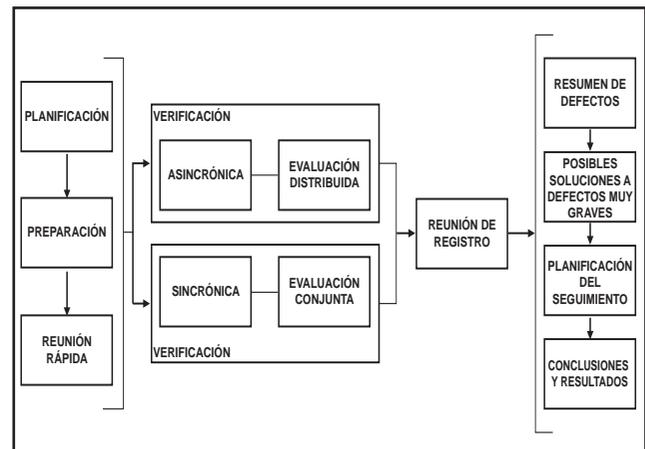
Las Actividades de Soporte son el “Soporte con herramientas de software”, “Mantener reglas y las Listas de comprobación” y “Refinar la información”. El sistema Actividades incluye: Condiciones previas para la Inspección, Plan de la Inspección, Buscar los problemas y defectos en los artefactos, Categorizar los defectos, Construir las correcciones y Concluir la Inspección.

La Revisión del sistema consiste en el resto de las actividades, por ejemplo: Organizar la Inspección, Entrenan a los participantes y Establecer y mejorar el proceso de la Inspección.

MODELO DE INSPECCIÓN CON LISTAS DE COMPROBACIÓN (MILCO)

Como consecuencia del estudio y análisis de los distintos métodos y analizando las dificultades en la práctica de las inspecciones de software, se ha llegado al siguiente Modelo de Inspección de Software con la ayuda de las Listas de Comprobación, el cual ha servido de base para la automatización y está basado en el Modelo de Fagan y Tom Gilb.

FIGURA Nº 2.1
Modelo de Referencia para la Inspección



Fuente: Elaboración propia, 2004

DESCRIPCIÓN DEL MODELO MILCO

Para comprender el modelo propuesto para las Inspecciones de Software, se describe a continuación cada etapa. Se señala que se divide en tres fases: 1.- Planificación: Está conformada por Planificación, Preparación y la Reunión Rápida; se define las tareas, documentos y las personas que participarán, 2.- Verificación, que está conformada por la Verificación y la

Reunión de Registro; se aplica las Listas de comprobación para obtener una valoración del artefacto, y 3.- Resultados y Conclusiones; está compuesta por: Resumen de Defectos, Posibles Soluciones, Planificación del Seguimiento y Conclusiones y Recomendaciones.

PLANIFICACIÓN

La etapa de Planificación es la parte más importante en las Inspecciones de software; es cuando se define la información requerida para llevar a cabo todo el proceso. Antes de realizar la etapa, el Jefe de aseguramiento de Calidad o Coordinador, conjuntamente con el Desarrollador, verifica si el artefacto está correctamente terminado y con la información necesaria para realizar la inspección. Es necesaria la siguiente información:

- Se selecciona a los inspectores, con su respectivo rol (cargo que desempeñará) y perfil (línea de inspección). La primera persona que se seleccionará será el Asesor. Los inspectores no deben sobrepasar el número de cinco (incluyendo al Asesor y al Jefe de Inspección) y no deben ser menos de tres.
- Se debe describir el Proyecto, el cual utilizará las Inspecciones.
- Debe describirse la Inspección, tomando en cuenta la siguiente información: Nombre del artefacto, Etapa que se encuentra el Proyecto, Estándares a utilizar, Si se llevará a cabo sincrónicamente o asincrónicamente, Fecha de inicialización y finalización y Propósito de la inspección. Lo último son Reglas de partida, las cuales servirán para la preparación de los inspectores.
- Debe definirse los Documentos de Apoyo, los cuales servirán de apoyo a la Inspección.
- Debe ser definida cada una de las etapas que conforma el Modelo para su ejecución.
- Debe seleccionarse las Listas de Comprobación de acuerdo al propósito, el tipo de software, la etapa de Desarrollo y el tipo artefacto.
- Debe definirse los pesos correspondientes a cada pregunta y objetivo respecto a los objetivos de la Inspección.

PREPARACIÓN

Los Inspectores necesitan un tiempo para la revisión de los distintos documentos planificados para la Inspección, para luego realizar una reunión de aproximadamente 15 minutos. Debe de obtenerse la siguiente información:

- Captura del Tiempo de Preparación por cada inspector.

REUNIÓN RÁPIDA

El primer encuentro del equipo de inspección es una Reunión Rápida, que debe estar planificada. Se acla-

ran puntos diversos que no han sido entendidos en la documentación de apoyo y puntos olvidados que no se han tomado en cuenta en la Planificación. Esta reunión debe durar alrededor de 15 minutos, suficientes para la discusión de los objetivos y propósitos de la Inspección, que ya está planificada.

Como señala el Modelo de Tom Gilb, el propósito fundamental de la reunión es conocer los objetivos de la inspección y cómo se la va a realizar.

La información que debe capturarse es la siguiente:

- Modificaciones de la agenda
- Eliminación o adición de documentos de apoyo
- Adición o modificación de las Listas de Comprobación a ser utilizadas

VERIFICACIÓN ASINCRÓNICA Y EVALUACIÓN DISTRIBUIDA

Una de las variantes de las inspecciones es la Asincrónica, la cual tiene mucha utilidad cuando el artefacto es muy extenso o cuando el personal de la empresa que desarrolla software es muy limitado (9). La característica es que el inspector es quien escoge el tiempo de inicialización para la Verificación del artefacto; esto quiere decir que puede iniciar la Verificación en cualquier momento o lugar sin tomar en cuenta los demás inspectores y es distribuida, porque cada inspector tiene la opción de ver los defectos encontrados por otro inspector, en el momento cuando realiza la Verificación. En este momento, se emplean las Listas de Comprobación planificadas en la etapa de Planificación, sirviendo al inspector como una guía y recurso para los detalles del artefacto en Inspección. El inspector, al efectuar la lectura a cada una de las preguntas de las Listas de Comprobación y verificando la conformidad de cada una de éstas, efectúa una valoración de acuerdo a su preparación, experiencia y visión, para luego realizar un resumen de los defectos que, a su parecer, se encuentran en el artefacto. De esta forma, al culminar con la Verificación se tiene los posibles defectos que servirán como partida para la Reunión de Registro.

La información que se genera será por cada inspector, quien participe en la Verificación, es la siguiente:

- Se obtiene Listas de Comprobación correctamente verificadas y con los posibles defectos en el artefacto.
- Se obtiene hora y día de inicio de la Verificación por cada inspector.
- Se obtiene el número de defectos y observaciones por cada inspector.
- Se registra el tiempo empleado para la evaluación por cada inspector.
- Se obtiene la valoración de la Lista de Comprobación por cada inspector.

VERIFICACIÓN SINCRÓNICA Y EVALUACIÓN CONJUNTA

La Inspección Sincrónica y Evaluación Conjunta son también una variante de las inspecciones. Todos los inspectores participan en la Inspección del artefacto en un mismo tiempo y lugar, encontrando los defectos y comentando cada uno de éstos; por este motivo, debe asignarse a un Anotador para que vaya tomando nota de todas las observaciones y defectos encontrados a través de las Listas de Comprobación, utilizadas para esta situación. La información generada es por el grupo de inspección es la siguiente:

- Se obtiene Listas de Comprobación correctamente verificadas y una Lista de Defectos encontrados en el artefacto.
- Se registra hora y día de inicio de la Verificación.
- Se obtiene el número de defectos y observaciones. Al finalizar la Verificación, se realiza un conteo de los defectos encontrados.
- Se registra el tiempo empleado en la Verificación.
- Se obtiene la evaluación de cada una de las Listas de comprobación.

REUNIÓN DE REGISTRO

Cuando la Inspección fue realizada asincrónicamente, el Jefe de Inspección, el Asesor y el Anotador realizan un resumen de los defectos encontrados por los demás inspectores, para luego juntamente con el coordinador discutir los defectos y clasificarlos por gravedad. La participación del Desarrollador en esta etapa es muy importante, ya que él va entendiendo la realidad de los defectos encontrados, para luego corregir cada uno de ellos. No es obligatoria la participación del desarrollador en esta etapa.

La información que se genera es la siguiente:

- Se obtiene un resumen parcial de defectos.
- Se obtiene una clasificación de los defectos encontrados por la gravedad que considera que tienen.

RESUMEN DE DEFECTOS

Pasada la Reunión de Registro, se obtiene un Resumen de Defectos que es considerado por el Jefe de Inspección, el cual juntamente con el Asesor discuten si es necesaria la participación de personas con experiencias o formadas profesionalmente para reconstruir el artefacto y corregir los defectos.

La información que se genera es:

- Se obtiene un resumen de defectos ordenados por la gravedad para el artefacto inspeccionado.
- Se obtiene una lista de personas que ayudarán a la reconstrucción del artefacto.

POSIBLES SOLUCIONES A DEFECTOS

Una vez que se obtiene la clasificación de los defectos muy graves, se realiza una reunión con personas con experiencia, dirigida por Jefe de Inspección juntamente con el Desarrollador y el Asesor realizando una tormenta de ideas, tratando de ayudar al desarrollador para la corrección de cada uno de los defectos graves.

La información que se genera es la siguiente:

- Se obtiene observaciones de solución por cada defecto grave.
- Se obtiene un informe general de la Inspección.

PLANIFICACIÓN DEL SEGUIMIENTO

De acuerdo con las observaciones por cada defecto, se planifica un tiempo de reconstrucción y la asignación de las personas que participaran en la reconstrucción. La información necesaria es la siguiente:

- Se debe analizar el número de personas a realizar la reconstrucción.
- Se debe especificar el tiempo de reconstrucción.
- Se debe capturar el tiempo real de la reconstrucción por defecto.
- Puede existir una petición de cambio, la cual debe ser controlada por la Gestión de Configuración de Software.



CONCLUSIONES Y RESULTADOS

Esta etapa forma parte del Modelo de Inspección propuesto; es la etapa final. La Inspección de un artefacto finaliza cuando los defectos encontrados fueron corregidos por el desarrollador. El Jefe de Aseguramiento de Calidad tiene la labor de analizar las métricas para establecer mejoras en el proceso de Inspección.

ROLES EN LA INSPECCIÓN

Los siguientes roles son necesarios para llevar a cabo una correcta Inspección de software:

- **Jefe de Aseguramiento de Calidad o Coordinador** Debe cumplir las siguientes tareas en el proceso de Inspección:

- Verificar que el producto cumple los criterios de entrada
- Determinar la necesidad de una sesión de adiestramiento
- Seleccionar a los demás inspectores y al asesor
- Programar la fecha, hora y lugar de las reuniones
- Preparar y distribuir la notificación de la inspección a todo el equipo
- Organizar, anunciar y conducir la reunión de presentación

• Asesor

Debe cumplir las siguientes tareas en el proceso de Inspección:

- Ayudar a la preparación de la inspección
- Apoyar al grupo de inspectores en el momento de la Inspección
- Colaborar con la elaboración del resumen de defectos

• Anotador

Debe cumplir las siguientes tareas en el proceso de Inspección:

- Debe llevar un resumen detallado de los posibles defectos encontrados.
- En la reunión de registro, debe elaborar el resumen de defectos.

• Lector

Debe cumplir las siguientes tareas en el proceso de Inspección:

- Es parte de los inspectores.
- Leer las Listas de comprobación en la etapa de Verificación.
- Ayudar al Jefe de Inspección a cumplir los estándares y reglas.

• Desarrollador

Debe cumplir las siguientes tareas en el proceso de Inspección:

- Recopilar todos los documentos necesarios para la Inspección del artefacto.
- Facilitar y distribuir la documentación al resto de los participantes.
- Recomendar o no la realización de una sesión de presentación y explicación del producto.
- Discusión de los defectos encontrados en la reunión de registro.

• Jefe de Inspección

Debe cumplir las siguientes tareas en el proceso de Inspección:

- Debe llevar a cabo la reunión de registro.
- Apoyar a los inspectores en la detección de los defectos.
- Verificar que se cumplen los estándares y reglas.
- Elaborar juntamente con el anotador el resumen de defectos.
- Verificar que se cumpla la agenda planificada (horas y fechas).

• Inspector

Debe cumplir las siguientes tareas en el proceso de Inspección:

- Estudiar el material y documentación de apoyo entregado.
- Utilizar Listas de Comprobación para detectar defectos.
- Anotar y calcular el tiempo empleado de preparación.

LAS LISTAS DE COMPROBACIÓN COMO HERRAMIENTA DE LAS INSPECCIONES

Las Listas de Comprobación son muy ricas para la mejora del proceso de Inspección y para el proceso en general de software. Debe asegurar que los principios y estándares sean considerados en todo el Desarrollo del software (ciclo de vida e hitos del Proyecto); también, debe ayudar a prevenir, descubrir y corregir los defectos en los artefactos para prever su buen funcionamiento y que permita la revisión conveniente, barata y pertinente de las prácticas de la tecnología y la lógica del Proyecto; además, debe dar una valoración de la calidad del producto. La aplicación de una Lista de Comprobación puede durar entre una hora y dos horas. El juicio del líder del equipo, generalmente el Jefe de Aseguramiento de Calidad, se acepta sin la evidencia de examinar los productos de la práctica o del trabajo; sin embargo, la evidencia, tal como la documentación, que podría ser proporcionada se debe anotar explícitamente en la Lista de Comprobación. Usando la Lista de Comprobación en intervalos regulares, el líder de Proyecto puede medir el movimiento hacia las prácticas recomendadas. En general, las preguntas de las Listas de Comprobación cubren:

- Compromiso del Proyecto con las metodologías o métodos
- Capacidad del Proyecto de satisfacer los estándares
- Prácticas y actividades relacionadas
- Seguimiento de los objetivos del Proyecto
- Detección de los defectos cometidos en el ciclo de vida
- El crecimiento paulatino de la madurez en el proceso
- El aumento paulatino de la cultura en el Desarrollo de software de los empleados

Por todo esto, las Listas de Comprobación son una herramienta para las Inspecciones de software, las cuales están al alcance de las organizaciones que inician la transformación hacia un nivel superior de organización y de garantía de Calidad.

La rentabilidad más grande de las Listas de Comprobación es que ayudan a identificar defectos importantes en tempranas etapas de Desarrollo. Un defecto detectado por las Listas de Comprobación debe ser tratado, por lo general, por la Gestión de

Software, realizando una petición de cambio, que puede ser de modificación, extensión o corrección de errores del software.

REGLAS DE LAS LISTAS DE COMPROBACIÓN

Al iniciar dentro de la empresa el Proceso de Inspección, con el propósito de mejorar el Proceso de Software, éste no será muy riguroso ya que las Listas de Comprobación no serán las más explícitas, exactas y rigurosas, pues el proceso de Inspección mejorará a medida que se aplique. Por este motivo, las Listas de Comprobación siguen las siguientes reglas para su creación:

- Una Lista de Comprobación debe derivarse del sistema de reglas generales del producto en Desarrollo.
- Cada pregunta de la Lista de Comprobación debe incluir una referencia a la etiqueta de la regla que interpreta dentro de un estándar o reglamentos internos de la empresa desarrolladora.
- Las Listas de Comprobación deben ser actualizadas cuando sea necesario para reflejar el descubrimiento de los defectos importantes no incluidos hasta este momento.
- Las preguntas y objetivos para una Lista de Comprobación no debe exceder de una sola página física.
- Las descripciones de las preguntas y objetivos de la Lista de Comprobación pueden incluir las sugerencias para la severidad probable del defecto.
- Está generalmente redactada cada pregunta, pero no necesariamente para que una respuesta negativa identifique un defecto.
- Las preguntas de la Lista de Comprobación deben concentrarse en divulgar defectos importantes.
- Los resultados de la Lista de Comprobación no debe emplearse de mala forma para definir una nueva regla (10).

CONCLUSIONES

Las Inspecciones de software han sido y son una herramienta que ha ayudado a mejorar el proceso de Desarrollo de software, siendo éstas una de las herramientas de control más utilizadas. La investigación ha permitido conocer los distintos métodos y herramientas para este proceso de Inspección. Este conocimiento ha servido para adaptar un Modelo de Inspección al entorno actual de Desarrollo que tiene la Universidad. Adicionalmente, se ha logrado definir y clasificar Listas de Comprobación que ayudan a detectar defectos y ver los errores que se comente en el Desarrollo.

El futuro de esta investigación es adaptar el modelo al entorno académico y sirva para que los estudiantes conozcan una herramienta de control en el entorno de Desarrollo que se les presente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Jose Javier Dolado Cosin, Breves notas sobre la medición de los atributos externos del software, Universidad del País Vasco, España, 2004.
- [2] Nally Condori Fernandez, Modelo de agregación basado en un sistema neurodifuso para un proceso de evaluación de calidad de software, Universidad Nacional de San Agustín, Perú, 2002.
- [3] Comunidad ISO-25000, Calidad el producto de software y la norma ISO/IEC 25000, Comunidad ISO-25000, <http://iso25000.com/>, 2009.
- [4] Sergio Zapara, Herramientas de mejora del proceso de Desarrollo, Universidad Nacional de San Juan, Instituto de Informática, <http://www.idei-unsj.com.ar/>, Argentina, 2001.
- [5] JoseJaviar Dorado y Luis Fernandez Sanz, Medición para la Gestión de la Ingeniería de Software, Rama, España, 2000.
- [6] Gabriel Buades, Calidad en la Ingeniería de software, Universidad de las Illes Balears, Departamento de Ciencias Matemáticas e Informática, <http://dmi.uib.es/~bbuades/calidad/sld001.htm>, España, 2002.
- [7] European Laboratory for Particle Physics, Atlas DAQ/Even Filter Prototype-1 Project, http://atddoc.cern.ch/Atlas/DaqSoft/sde/inspect/Introd_sw_inspection.html, Suiza, 2004.
- [8] IlkkaTervonen, University of Oulu, Department of Information Processing Science, Canada, 2001.
- [9] F.Macdonald, A Software Inspection Process Definition Language and Prototype Support Tool, The University of Strathclyde in Glasgow, Computer and Information Sciences, <http://www.cis.strath.ac.uk/cis/research/publications/index.php>, 1997.
- [10] Don Mills, Document Quality Control by Inspection, SPIPartners, <http://www.spipartners.nl/data/>, The Netherlands, 2006.