



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

“TRABAJO DE TITULACIÓN ESPECIAL”

**PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGÍSTER EN
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS CON MENCIÓN EN CALIDAD Y
PRODUCTIVIDAD**

**“IMPACTO QUE TIENE EL PROCESO DE CONTROL DE PRUEBAS EN
LA CALIDAD DEL SOFTWARE”**

AUTOR: ING. MARIUXI JOHANNA HERRERA ZÚÑIGA
TUTOR: ING. CPA. FRANKLIN RAÚL LÓPEZ VERA, MBA. MGS.

GUAYAQUIL – ECUADOR

AGOSTO 2016

Fwd: [Urkund] 3% de sim... x D21390277 - TRABAJO D...

https://secure.urdund.com/view/21082434-964283-922867#BcE7DoAgEAXAu2z9YVYDustVDIUhaikoTTe3ZmXnkIlF4ZkiEMCylCFghK8gma/R796O0Y7qfDCGm5svppukRN

Aplicaciones Sitios sugeridos Iniciar sesión en Office Otros marcadores

URKUND

Documento: [TRABAJO DE TITULACION ESPECIAL - Mariuxi Herrera Zuñiga.docx](#) (D21390277)

Presentado: 2016-08-12 22:00 (-05:00)

Presentado por: mariuxi_26@hotmail.com

Recibido: jstutorias.ug@analysis.urdund.com

Mensaje: FW: Tesis - Mariuxi Herrera [Mostrar el mensaje completo](#)

3% de esta aprox. 21 páginas de documentos largos se componen de texto presente en 6 fuentes.

Lista de fuentes	Bloques
Categoría	Enlace/nombre de archivo
	TESIS_MENDOZA_GRRALA_FINAL_10-06-2015.docx
	https://presi.com/9/2a23n4kzpw/administracion-de-calidad/
	2014-02-CALDERON-COX-280115.docx
	IA3-2014-02-ANDRADE-280115.docx
	https://presi.com/u/9kc-t0e037b/modelo-de-proceso-personal-y-de-equipo/
	https://presi.com/u/9kc-t0e037b/modelo-de-proceso-personal-y-de-equipo/

0 Advertencias. Reiniciar. Exportar. Compartir.

100% # 5 Activo para concluir con el apoyo del software terminado.

Pressman, 2010, p.34) Figura 22. Ciclo de Vida Clásico o Modelo de la cascada. Fuente: (Pressman, 2010, p.34)

ISO/IEC 12207:2008 "Es el estándar para los procesos de ciclo de vida del Software" CITATION 12207 | 1033 (ISO, n.d.) Teorías sustantivas La calidad del software depende mucho del proceso que se lleva durante su implementación y su ciclo de pruebas. Citaremos algunas definiciones que nos ayudaran a complementar nuestra teoría: ISO 9000:2005 define a "Calidad grado en el que un conjunto de características... inherentes cumplen con los requisitos" CITATION 9000 | 1033 (ISO, n.d.) "Eficacia grado en que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados" CITATION 9000 | 1033 (ISO, n.d.) "Eficiencia relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados" CITATION 9000 | 1033 (ISO, n.d.) Calidad del Software se define: "como: Proceso eficaz de software que se aplica de manera que crea un producto útil que proporciona valor medible a quienes lo producen y a quienes lo utilizan" (Pressman, 2010, p.340) "El Control de Calidad incluye un conjunto de acciones de Ingeniería de Software que ayudan a asegurar que todo producto de trabajo cumpla sus metas de calidad" (Pressman, 2010, p.351) "Costo de la calidad incluye todos los costos en los que incurre al buscar la calidad o al realizar actividades relacionadas con ella y los costos posteriores de la falta de calidad" (Pressman, 2010, p.346) Figura 33. Costo de Detección de errores vs. Tiempo. Fuente: (Jones, 2012, p.10) Costo de Detección de errores vs. Tiempo. pan class="quote">"Aseguramiento de la calidad consiste en un conjunto de funciones de auditoría y reportes para evaluar la eficacia y completitud de las acciones de control de calidad" (

Pressman, 2010, p.351) "

Las pruebas de Software son una función del control de calidad que tiene un objetivo principal: detectar errores"an">

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO DE TITULACIÓN ESPECIAL

TÍTULO: “IMPACTO QUE TIENE EL PROCESO DE CONTROL DE PRUEBAS EN LA CALIDAD DEL SOFTWARE ”

AUTOR: MARIUXI JOHANNA HERRERA ZÚÑIGA

REVISORES: CPA. Marco Suriagas
Sánchez, MBA. MGS.

INSTITUCIÓN: Universidad de Guayaquil

FACULTAD: Ciencias Administrativas

CARRERA: ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

FECHA DE PUBLICACIÓN:

Nº DE PÁGS.: 53

ÁREA TEMÁTICA: CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD

PALABRAS CLAVES: *Control de Calidad, Pruebas, Procesos.*

RESUMEN: La empresa ABC S.A., dedicada al desarrollo e implementación de Software, inicia sus actividades en la ciudad de Guayaquil desde el 2009; cuenta con personal calificado para el área de desarrollo de sistemas pero tiene problemas en la Calidad de sus Productos ocasionado por las fallas que se producen en el proceso de Control de Pruebas y Calidad, las cuales son realizadas por los mismos codificadores durante la etapa de desarrollo.

En esta investigación se hizo un análisis mediante encuestas se pudo observar y encontrar que el personal no tiene un proceso definido como: Analizar, Diseñar y Ejecutar pruebas; los pocos tiempos planificados para pruebas son usados para terminar de codificar, además la falta de control y documentación de los errores encontrados producen re-procesos en el desarrollo, etc... Estas son las deficiencias que afectan la Calidad del Software, y para tener producto con óptima calidad necesitamos mejorar la efectividad y eficiencia del proceso de Control de Pruebas y Calidad de software a través de la creación de políticas, procedimientos y métricas.

Nº DE REGISTRO(en base de datos):

Nº DE CLASIFICACIÓN:
Nº

DIRECCIÓN URL (tesis en la web):

ADJUNTO PDF

SI

NO

CONTACTO CON AUTOR:

Teléfono:0990889825

E-mail:
mariuxi_26@hotmail.com

CONTACTO DE LA INSTITUCIÓN

Nombre: Secretaría de la Facultad

Teléfono: 04596830

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del estudiante MARIUXI JOHANNA HERRERA ZUÑIGA, del Programa de Maestría en Administración de Empresas con mención en Calidad y Productividad, nombrado por el Decano de la Facultad de Ciencias Administrativas, CERTIFICO: que el trabajo de titulación especial titulado IMPACTO QUE TIENE EL PROCESO DE CONTROL DE PRUEBAS EN LA CALIDAD DEL SOFTWARE, en opción al grado académico de Magíster en Administración de Empresas, cumple con los requisitos académicos, científicos y formales que establece el Reglamento aprobado para tal efecto.

Atentamente



Ing CPA. FRANKLIN RAÚL LÓPEZ VERA, MBA. Mgs.

TUTOR

Guayaquil, 17 de agosto de 2016

DEDICATORIA

Primero a Dios, a mis abuelitos que están en el cielo, a mis papás y a mis hermanas y en especial a mi hijo que es mi vida y por quien día a día me esfuerzo por ser una mejor persona y darle lo mejor.

AGRADECIMIENTO

A mi familia y a todas las personas que de una u otra manera me ayudaron en la culminación de mi carrera profesional.

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este trabajo de titulación especial, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL”



FIRMA

MARIUXI JOHANNA HERRERA ZUÑIGA

ABREVIATURAS

ISO: International Organization for Standardization.

IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers.

CMMI: Capability Maturity Model Integration.

Tabla de contenido

Resumen.....	1
Abstract.....	2
Introducción.....	3
Delimitación del problema:.....	4
Formulación del problema:.....	4
Justificación:.....	4
Objeto de estudio:.....	6
Campo de acción o de investigación:.....	6
Objetivo general:.....	6
Objetivos específicos:.....	6
La novedad científica:.....	6
Capítulo 1.....	7
Marco Teórico.....	7
1.1 Teorías generales.....	7
1.2 Teorías sustantivas.....	8
1.3 Referentes empíricos.....	11
Capítulo 2.....	13
Marco Metodológico.....	13
2.1 Metodología.....	13
2.2 Métodos.....	13
2.3 Hipótesis.....	13
2.4 Universo y muestra.....	13
2.5 CDIU.....	13
2.6 Categorías.....	14
2.7 Dimensiones.....	14
2.8 Instrumentos.....	14
2.9 Unidades de análisis.....	14
2.10 Gestión de datos.....	14
2.11 Criterios éticos de la investigación.....	15
Capítulo 3.....	16
Resultados.....	16

3.1	Antecedentes de la unidad de análisis o población.....	16
3.2	Diagnóstico o estudio de campo.....	16
3.2.1.	Procesamiento de los Datos.....	16
3.2.2.	Análisis de los Resultados	28
Capítulo 4.....		30
Discusión.....		30
4.1	Contrastación empírica:	30
4.2	Limitaciones:	31
4.3	Líneas de investigación:	31
4.4	Aspectos relevantes	32
Capítulo 5.....		34
Propuesta.....		34
Políticas del equipo de pruebas.....		36
Propósito		36
Alcance		36
Políticas.....		36
Estrategia de Pruebas		36
Procedimientos del equipo de pruebas.....		37
Métricas del equipo de pruebas.....		39
Conclusiones y recomendaciones		40
Bibliografía		41
Anexos		46
Anexo 1: <i>Encuesta al Departamento de Sistemas</i>		46
Anexo 2: <i>Detalle de las encuestas al personal</i>		49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. CDIU	14
Tabla 2. Planificación y documentación de las etapas de Pruebas de Software	17
Tabla 3. Tareas de pruebas en el tiempo planificado	18
Tabla 4. Capacitado en Pruebas	18
Tabla 5. Aceptación de incluir equipo especializado en pruebas.	19
Tabla 6. Control y Documentación de errores encontrados.....	20
Tabla 7. Postergación de pruebas.....	20
Tabla 8. Pruebas Funcionales durante el proyecto.....	21
Tabla 9. Pruebas de regresión durante el proyecto.	22
Tabla 10. Cada iteración de desarrollo se realiza pruebas de software.....	23
Tabla 11. Frecuencia de las pruebas.	23
Tabla 12. Limitaciones de tiempo y presión de entrega.	24
Tabla 13. Evaluación del trabajo por el mismo desarrollador.	25
Tabla 14. Defectos durante la implementación/soporte en el lado del cliente.....	26
Tabla 15. Satisfacción del cliente	26
Tabla 16. Evaluación del proceso de desarrollo en pruebas.	27
Tabla 17. Calidad del Software.....	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelo Causa y Efecto	4
Figura 2. Ciclo de Vida Clásico o Modelo de la cascada.	8
Figura 3. Costo de Detección de errores vs. Tiempo.....	9
Figura 5. “Iteration testing”	10
Figura 6. “The Test Discipline workflow”	10
Figura 7. Planificación y documentación de las etapas de Pruebas de Software.....	17
Figura 8. Tareas de Pruebas en el tiempo planificado	18
Figura 9. Capacitación en Pruebas.....	19
Figura 10. Aceptación de incluir equipo especializado en pruebas	19
Figura 11. Control y Documentación de errores encontrados.	20
Figura 12. Postergación de Pruebas	21
Figura 13. Pruebas Funcionales durante el proyecto.	21
Figura 14. Pruebas de regresión durante el proyecto.....	22
Figura 15. Cada iteración de desarrollo se realiza pruebas de software	23
Figura 16. Frecuencia de las pruebas.....	24
Figura 17. Limitaciones de tiempo y presión de entrega.	24
Figura 18. Evaluación del trabajo por el mismo desarrollador.....	25
Figura 19. Defectos encontrados durante la implementación/soporte en el lado del cliente. .	26
Figura 20. Satisfacción del cliente.....	27
Figura 21. Evaluación del proceso de desarrollo en pruebas.....	27
Figura 22. Calidad del Software.	28

Resumen

La empresa ABC S.A., dedicada al desarrollo e implementación de Software, inicia sus actividades en la ciudad de Guayaquil desde el 2009; cuenta con personal calificado para el área de desarrollo de sistemas pero tiene problemas en la Calidad de sus Productos ocasionado por las fallas que se producen en el proceso de Control de Pruebas y Calidad, las cuales son realizadas por los mismos codificadores durante la etapa de desarrollo.

En esta investigación se hizo un análisis mediante encuestas se pudo observar y encontrar que el personal no tiene un proceso definido como: Analizar, Diseñar y Ejecutar pruebas; los pocos tiempos planificados para pruebas son usados para terminar de codificar, además la falta de control y documentación de los errores encontrados producen re-procesos en el desarrollo, etc... Estas son las deficiencias que afectan la Calidad del Software, y para tener producto con óptima calidad necesitamos mejorar la efectividad y eficiencia del proceso de Control de Pruebas y Calidad de software a través de la creación de políticas, procedimientos y métricas.

Palabras clave: *Control de Calidad, Pruebas, Procesos.*

Abstract

ABC S.A. company dedicated to the development and implementation of software, began your activities in the Guayaquil city since 2009; has quality team for the area of systems development but has problems in the quality software, its caused by failures that occur in the Quality testing process, which are made by the same developer during the phase development.

In this research, an analysis was done through surveys where I could observed and found that the team does not have a defined process as: analyze, design and execute tests; the few times scheduled for testing are used to encode, also the deficiency of control and documentation errors encountered produce re-processes in development team, etc ... These are the deficiencies that affect software quality, and to have quality product we need improve the effectiveness and efficiency of quality testing process through the creation of policies, procedures and metrics.

Keywords: *Quality Control, Testing, Process.*

Introducción

Este tema de tesis tiene como finalidad encontrar las problemática y dar una posible solución al Control de Pruebas y Calidad del Proceso de Desarrollo de Software del Área de Sistemas de la Empresa ABC S.A. que se dedica al desarrollo e implementación de Software, la cual está ubicada en la ciudad de Guayaquil y por motivos de confidencialidad se omite el nombre empresarial. Dentro de este proceso se hará un enfoque al Control de Pruebas y Calidad del Software de la empresa que carece de personal que se dediquen a hacer análisis, diseño y ejecución de pruebas para asegurar la calidad del software.

En la actualidad ellos involucran al personal de desarrollo en la ejecución de pruebas sin considerar que este equipo, debido al rol que cumplen dentro del proceso, de manera no voluntaria omiten pruebas que evalúan el estado de su producto, incluso llegando a minimizar los fallos o defectos encontrados. Así mismo, el tiempo designado para las pruebas es usado para terminar de codificar la aplicación; estas malas prácticas se ven reflejadas en la funcionalidad de las aplicaciones, ya que al estar en producción se producen muchos defectos, dejando al sistema inestable y no confiable. Esto trae como consecuencia quejas por parte del usuario y de los encargados de Soporte e Implementación, que muchas veces acuden a la devolución del sistema para su respectiva corrección, es decir, hay un re-trabajo en desarrollo, incumplimiento de fechas y sobrecarga de trabajo.

Basado en esta situación, se propondrá la creación de políticas, procedimientos y métricas que permitan establecer prácticas de pruebas que vayan acorde a los estándares de la empresa, para así permitir un alto grado de calidad de software aceptable que minimicen los riesgos de errores involucrando a personal capacitado para la planeación, análisis, diseño y ejecución de pruebas de Software (Ciclo de Pruebas).

Delimitación del problema:

La empresa actualmente ha presentado problemas en la Calidad del Producto, obteniendo muchos defectos en los clientes y la queja constante por parte de los técnicos de Soporte e Implementación. Este problema está generando conflicto interno entre desarrolladores y técnicos por la cantidad de defectos encontrados y los retrasos en las fechas de entrega.

Se ha elaborado un diagrama de Causa y efecto que contiene los problemas actuales que tiene la empresa.

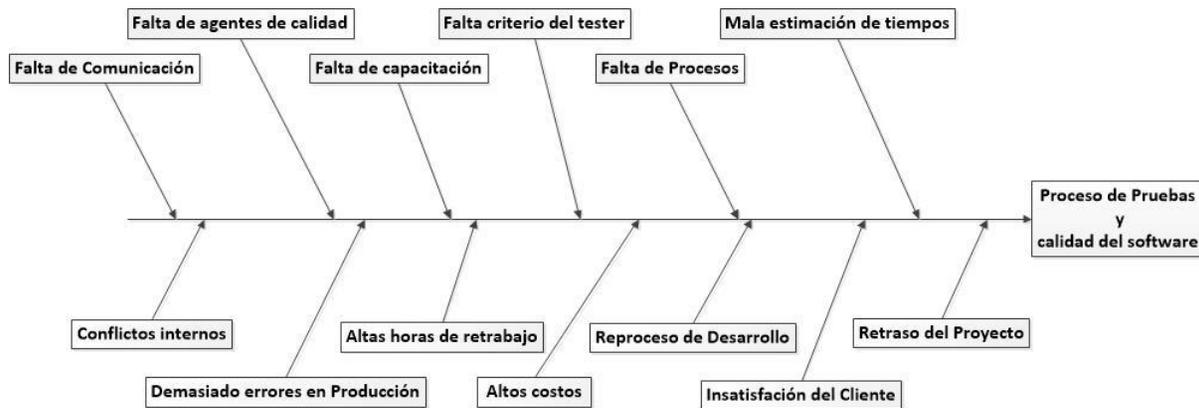


Figura 1. Modelo Causa y Efecto
Elaborado por: Ing. Mariuxi Herrera

Formulación del problema:

¿Cómo ayuda a mejorar la calidad del software el aporte de políticas, procedimientos y métricas de Pruebas en el Proceso de Control de Pruebas y Calidad de Software de la Empresa ABC S.A?

Justificación:

En la actualidad no se ha realizado una investigación al Proceso de Control de Pruebas de la Empresa ABC S.A.

De acuerdo al Plan Nacional del Buen Vivir 2013 – 2017 (Senplades, 2013), donde se detalla unos objetivos que justifican nuestro tema de investigación:

“Objetivo 9. Garantizar el trabajo digno en todas sus formas” (Senplades, 2013).

“Objetivo 10. Impulsar la transformación de la matriz productiva”, (Senplades, 2013).

Se justifica el estudio mediante las líneas de investigación (Universidad de Guayaquil, 2015): “Desarrollo local y emprendimiento socio económico sostenible y sustentable”.

Además de estas justificaciones, realizaremos las siguientes preguntas:

1. ¿Qué tan conveniente es la investigación?

Ayudará a analizar, comprender porque es importante incluir el Proceso de Pruebas en el desarrollo del producto de Software.

2. ¿Cuál es su relevancia para la sociedad?

Hacer énfasis en las empresas de software lo importante y útil que es incluir personal experto que cumpla el rol de agente de calidad de software, los cuales validarán el producto de software.

3. ¿Quiénes se beneficiarán con los resultados? ¿de qué modo?

En este caso se beneficiará la empresa ABC S.A porque le ayudará a conocer las falencias que tienen al no incluir agentes dedicados al proceso de pruebas en el desarrollo del producto de software.

4. ¿Ayudará a resolver algún problema práctico?

Ayudará a minimizar los riesgos de errores y necesidades de reproceso de desarrollo, además evitar excederse en el presupuesto por el aumento de costo, mejorando la productividad y contrarrestando los atrasos del proyecto y conflictos internos.

5. ¿Qué se espera saber con los resultados que no se conociera antes?

Dar a conocer las fallas que se producen por no seguir un proceso de control de pruebas y calidad.

Objeto de estudio:

Proceso de Desarrollo de Software

Campo de acción o de investigación:

Control de Pruebas y Calidad de Software.

Objetivo general:

Mejorar la efectividad, eficiencia y calidad del Control de Pruebas de Software de la Empresa ABC S.A., a través de la creación de Políticas, Procedimientos y métricas de Pruebas.

Objetivos específicos:

Demostrar el impacto que tiene la falta de un Proceso de Control de Pruebas en la Calidad del Software.

Validar la importancia de tener Agentes de Control de Calidad de Software.

Diagnosticar los principales errores que se producen en el proceso de Control y Pruebas de Calidad.

Reducir la cantidad de errores en producción.

Reducir costos, re-procesos en los proyectos y conflictos internos

La novedad científica:

Mejorar la Calidad del Software con la personalización y aplicación de Políticas, Estrategias, Métricas y Procedimientos al Proceso de Control de Prueba y Calidad en la Empresa ABC S.A.

Capítulo 1

Marco Teórico

1.1 Teorías generales

Para ubicarnos en el marco teórico del Proceso de Desarrollo del Software, citaremos algunas definiciones:

Sommerville (2005) afirma que “Software no sólo como Programas de Ordenador, sino todos los documentos asociados y la configuración de datos que se necesitan para hacer que estos programas operen de manera correcta” (p.5).

“La Ingeniería de Software es aquella que incluye procesos, métodos y herramientas que permiten elaborar a tiempo y con calidad sistemas complejos basados en computadoras” (Pressman, 2010, p.21).

Un Proceso “es un enfoque adaptable que permite que las personas que hacen el trabajo (el equipo de software) busquen y elijan el conjunto apropiado de acciones y tareas para el trabajo” (Pressman, 2010, p.12).

“El Proceso de Software proporciona a todos los involucrados en la creación de un sistema o producto basado en computadora un mapa para llegar con éxito al destino” (Pressman, 2010, p.82).

El Proceso Personal de Software (PPS) se define como el proceso personal que lleva todo desarrollador para la elaboración de un programa de software, que puede que no sea efectivo y tenga constantes cambios (Pressman, 2010, p.48).

Proceso del Equipo de Software (PES): “El objetivo de éste construir un equipo “auto-dirigido” para el proyecto, que se organice para producir software de alta calidad” (Pressman, 2010, p.49).

Todo proceso de desarrollo de software tiene su ciclo de vida, que comienza definiendo las necesidades del cliente como son los requerimientos y a su vez sigue un proceso donde involucra la planeación, el análisis, diseño e implementación del software donde se involucre a todo el personal de desarrollo cumpliendo sus respectivos roles (Pressman, 2010, p.34).

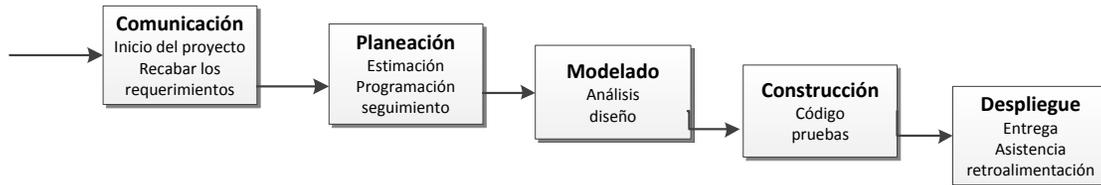


Figura 2. Ciclo de Vida Clásico o Modelo de la cascada.

Fuente: (Pressman, 2010, p.34)

ISO/IEC 12207:2008 “Es el estándar para los procesos de ciclo de vida del Software”

(ISO, n.d.)

1.2 Teorías sustantivas

La calidad del software depende mucho del proceso que se lleva durante su implementación y su ciclo de pruebas. Citaremos algunas definiciones que nos ayudaran a complementar nuestra teoría:

ISO 9000:2005 define a “Calidad grado en el que un conjunto de características... inherentes cumplen con los requisitos” (ISO, n.d.).

“Eficacia grado en que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados” (ISO, n.d.)

“Eficiencia relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados” (ISO, n.d.).

Calidad del Software se define “como: Proceso eficaz de software que se aplica de manera que crea un producto útil que proporciona valor medible a quienes lo producen y a quienes lo utilizan” (Pressman, 2010, p.340).

“El Control de Calidad incluye un conjunto de acciones de Ingeniería de Software que ayudan a asegurar que todo producto de trabajo cumpla sus metas de calidad” (Pressman, 2010, p.351).

“Costo de la calidad incluye todos los costos en los que incurre al buscar la calidad o al realizar actividades relacionadas con ella y los costos posteriores de la falta de calidad” (Pressman, 2010, p.346).

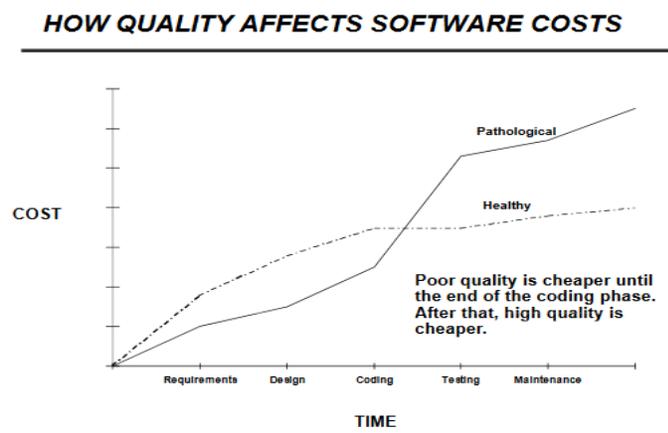


Figura 3. Costo de Detección de errores vs. Tiempo.

Fuente: (Jones, 2012, p.10) Costo de Detección de errores vs. Tiempo.

“Aseguramiento de la calidad consiste en un conjunto de funciones de auditoria y reportes para evaluar la eficacia y completitud de las acciones de control de calidad” (Pressman, 2010, p.351).

Las pruebas de Software tienen como finalidad medir la calidad del software, su principal objetivo es la detección de errores (Pressman, 2010, p.370).

“La verificación se refiere al conjunto de tareas que garantizan que el software implementa correctamente una función específica” (Pressman, 2010, p.384).

“La validación es un conjunto diferente de tareas que aseguran que el software que se construye sigue los requerimientos del cliente” (Pressman, 2010, p.384).

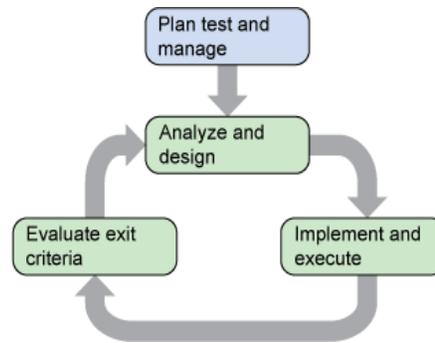


Figura 4. “Iteration testing”

Fuente: (IBM, n.d.)

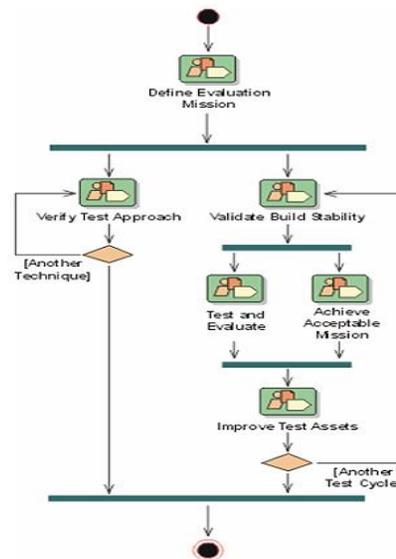


Figura 5. “The Test Discipline workflow”

Fuente: (IBM, s.f.)

Error es “Problema de calidad descubierto por ingenieros de software (o de otra cosa) antes de entregar el software al usuario final (o alguna actividad estructural del proceso del software)” (Pressman, 2010, p.355).

“Defecto y Falla son sinónimos. Los dos implican un problema de calidad descubierto después de haberse liberado el software a los usuarios finales (o otra actividad estructural del proceso del software)” (Pressman, 2010, p.355).

(ISO 25000, s.f.) “Es una familia de normas que tiene por objetivo la creación de un marco de trabajo común para evaluar la calidad del producto software”.

(ISO/IEC/IEEE 29119-2: Test Processes, s.f.) Es para definir un modelo de proceso genérico para pruebas de software que se puede utilizar dentro de cualquier ciclo de vida del software de desarrollo. El modelo especifica los procesos de prueba que se pueden utilizar para gobernar, administrar e implementar las pruebas de software en cualquier actividad de la organización, proyecto o actividad de pruebas.

“Un programador debe evitar probar su propio programa” (Glenford J., Sandler, & Myers, 2012).

Deming (2014) nos dice: Al mejorar la calidad, se transfieren las horas-hombre y las horas-máquina malgastadas a la fabricación de producto bueno y a dar un servicio mejor. El resultado es una reacción en cadena – se reducen los costos, se es más competitivo, la gente está mas contenta con su trabajo, hay trabajo, y más trabajo. (p.2)

1.3 Referentes empíricos

Podemos citar los siguientes estudios para hacer referencia a la investigación:

El estudio realizado al proceso de Desarrollo de Software en la empresa “Formas Continuas y Derivados S.A” empresa que se dedica a la creación de formularios continuos, se realizó una propuesta para “Mejorar las pruebas de Software (Testing) que forman parte del proceso de desarrollo de software...”, fue “Implementar las mejoras basadas en el marco de

CMMI” debido a la problemática que presentan en el proceso de pruebas de software donde el desarrollador cumple el rol de tester. (Patiño Camargo & Suárez Villegas, 2014).

De acuerdo a los estudios realizados sobre una PyME de Colombia que es desarrolladora de productos de software como ERP, CRM, etc. Donde su problema es la calidad del producto de software además de la falta de definición de un proceso de desarrollo de software adecuado a sus necesidades, se propuso mejorar los procesos mediante una Fase de Prueba piloto que incluía la integración de la metodología ágil SCRUM y PSP como un modelo de mejora. (Holguín Barrera, 2014).

(Veliz Ticse & Valentin Pozo, 2014), la empresa Orbis empresa desarrolladora de aplicaciones Web, tiene el problema muy común a otras empresas desarrolladoras, asegurar la calidad del producto por no aplicar una apropiada metodología de pruebas, el presente proyecto después de su respectivo análisis y evaluación se escogió la metodología ágil SCRUM como estándar de calidad en el proceso de pruebas.

Capítulo 2

Marco Metodológico

2.1 Metodología

La metodología a aplicar es Cualitativa con un tipo de investigación: Descriptiva – Transversal.

2.2 Métodos

Como método de investigación, vamos a usar Método Inductivo de lo particular a lo general.

2.3 Hipótesis

La falta de un equipo de Agentes de Control de Calidad impacta negativamente en la Calidad del Software.

Variable Independiente: Agentes de Control de Calidad.

Variable Dependiente: Calidad del Software.

2.4 Universo y muestra

El área de Sistemas de la empresa ABC S. A está compuesta de 10 personas: 7 personas encargadas de Desarrollo y Pruebas, 3 Personas encargadas de Soporte e Implementación, la muestra para el primer grupo de encuestas se realizará al grupo de Desarrollo y pruebas mientras que se realizara otro grupo de encuestas a las 3 Personas que son de Soporte e Implementación con el propósito de evaluar la calidad del producto.

2.5 CDIU

Tabla 1*Cuadro de CDIU*

Categoría	Dimensiones	Instrumentos	Unidad de análisis
Gestión de la Calidad	Proceso de Control de Pruebas Calidad del Software Cliente Interno	Encuestas	Desarrolladores de Software Técnicos de Soporte e Implementación

2.6 Categorías

La categoría a mejorar en la Empresa ABC S.A es Gestión de la Calidad del Departamento de Sistemas.

2.7 Dimensiones

Las dimensiones a revisar son: el Proceso de Control de pruebas de Software, la Calidad del Software y el nivel de satisfacción por parte del Cliente Interno.

2.8 Instrumentos

El instrumento para recolectar información son las encuestas que se realizarán al departamento de sistemas; con la finalidad de conocer la eficiencia del proceso que llevan en la actualidad.

2.9 Unidades de análisis

Las encuestas se realizarán al equipo de Desarrollo de Software con el objetivo de obtener información y evaluar del proceso de Control de Pruebas por parte de ellos; al equipo de Técnicos de Soporte e Implementación por ser quienes evalúan la Calidad del Producto a través de las opiniones que reciben del cliente durante las implementaciones.

2.10 Gestión de datos

Método de Investigación a usar es Inductivo y Gestión de Datos Empírico, usando las encuestas como técnica de recolección de datos, las encuestas están compuestas de preguntas cerradas y respuestas de opciones múltiples.

2.11 Criterios éticos de la investigación

La investigación se realiza en la Empresa ABC S.A. con la debida autorización por parte de la gerencia pero la cual ha solicitado total discreción en el nombre real de la empresa por motivos de confidencialidad.

La encuesta se valida con una persona experta en el proceso de Control de Pruebas y Calidad de Software quien es la Sra. Jeannette Gurumendi, Líder de Calidad y tecnología, certificada en CP - MAT.

Capítulo 3

Resultados

3.1 Antecedentes de la unidad de análisis o población

El Departamento de Sistemas de la Empresa ABC S.A está conformado por 10 personas, de los cuales tenemos a 7 Personas con el rol de Desarrollador de Software y a 3 personas con el rol de Técnico de Soporte e Implementación. Los desarrolladores de Software son los encargados de codificar las soluciones de software y a su vez realizan las pruebas al producto implementado por ellos mismos, su responsabilidad es codificar y entregar un software con calidad.

El personal Técnico de Soporte e Implementación está encargado de realizar las instalaciones, implementaciones y mantenimiento del software (producto ya terminado) en el lado del cliente, así mismo son los encargados de dar soporte al cliente en el caso que se encuentren con algún defecto en las aplicaciones; de ser este el caso comunicar a desarrollo los problemas encontrados durante la implementación en el cliente. Debido a la experiencia del Técnico de Soporte e Implementación en el uso de las aplicaciones, es que consideramos de vital importancia su opinión y evaluación del producto en esta investigación pues es lo más cercano al punto de vista del cliente porque además son ellos quienes reciben comentarios y/o quejas de los clientes.

3.2 Diagnóstico o estudio de campo

3.2.1. Procesamiento de los Datos.

De las encuestas realizadas al departamento de Sistemas se ha escogido las preguntas con mayor énfasis en el Proceso de Control de Pruebas y Calidad del Software, estos resultados se detallan a continuación:

Encuestas realizadas al equipo de Desarrollo para la evaluación del Proceso de Control y Calidad del Software por parte de ellos.

- ¿Usted planifica y documenta las etapas de pruebas del software, como planear, analizar, diseñar y ejecutar pruebas?**

Tabla 2

Planificación y documentación de las etapas de Pruebas de Software

Alternativas	N° Encuestados	Porcentaje
Nunca	1	14%
Rara vez	6	86%
Frecuentemente	0	0%
Siempre	0	0%
Total de encuestados	7	100%

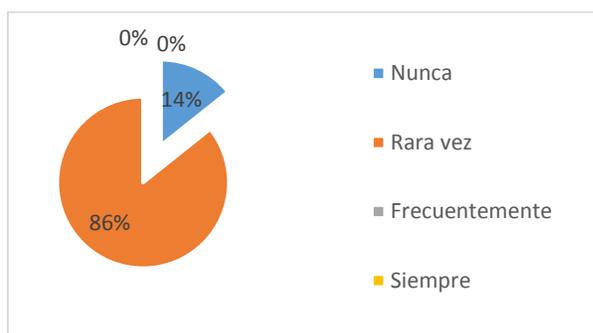


Figura 6. Planificación y documentación de las etapas de Pruebas de Software.

Fuente: Encuesta realizada al Departamento de Desarrollo.

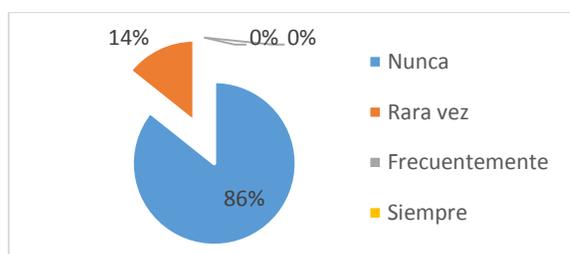
Elaborado por: Ing. Mariuxi Herrera

Como resultado de la encuesta el 86% rara vez planifica y documenta las etapas de pruebas del software es decir no hay una planificación en el Proceso de Pruebas.

- ¿Realiza las tareas de pruebas en el tiempo planificado?**

Tabla 3*Tareas de pruebas en el tiempo planificado*

Alternativas	N° Encuestados	Porcentaje
Nunca	6	86%
Rara vez	1	14%
Frecuentemente	0	0%
Siempre	0	0%
Total de encuestados	7	100%

**Figura 7.** Tareas de Pruebas en el tiempo planificado

Fuente: Encuesta realizada al Departamento de Desarrollo.

Elaborado por: Ing. Mariuxi Herrera

Como resultado de la encuesta, podemos ver que el porcentaje está entre nunca y rara vez se realiza las pruebas en el tiempo planificado.

3. ¿Cree usted que está capacitado para realizar pruebas al software?

Tabla 4*Capacitación en Pruebas*

Alternativas	N° Encuestados	Porcentaje
Nunca	5	71%
Rara vez	2	29%
Frecuentemente	0	0%
Siempre	0	0%
Total de encuestados	7	100%

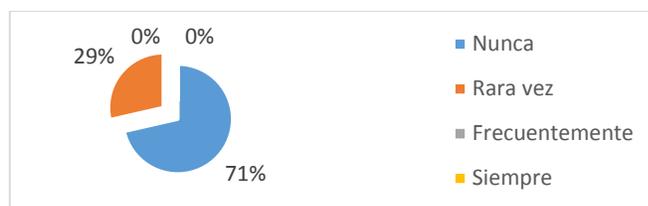


Figura 8. Capacitación en Pruebas

Fuente: Encuesta realizada al Departamento de Desarrollo.

Elaborado por: Ing. Mariuxi Herrera

De acuerdo a los resultados el personal no se siente capacitado para realizar pruebas, eso son los resultados que dan con un 29% rara vez y el 71% nunca.

4. ¿Cree usted que debe haber un equipo especializado para hacer pruebas al software?

Tabla 5

Aceptación de incluir equipo especializado en pruebas

Alternativas	N° Encuestados	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	6	86%
De acuerdo	1	14%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total de encuestados	7	100%

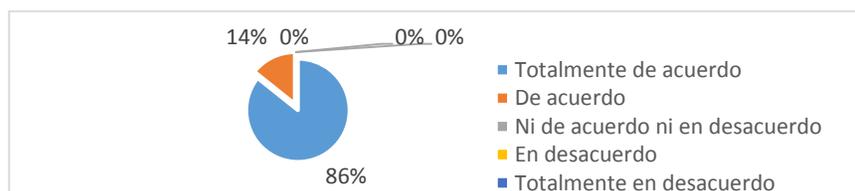


Figura 9. Aceptación de incluir equipo especializado en pruebas

Fuente: Encuesta realizada al Departamento de Desarrollo.

Elaborado por: Ing. Mariuxi Herrera

Hay una alta aceptación por parte de desarrollo en que se contrate un equipo dedicado al proceso de control de Pruebas y Calidad del Software.

5. ¿Usted lleva un control y/o documenta los errores encontrados, para así evitar posibles rebotes (reaparición de errores)?

Tabla 6

Control y Documentación de errores encontrados

Alternativas	N° Encuestados	Porcentaje
Nunca	6	86%
Rara vez	1	14%
Frecuentemente	0	0%
Siempre	0	0%
Total de encuestados	7	100%

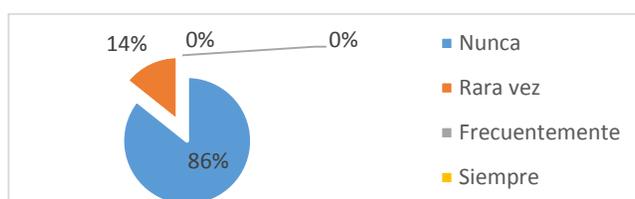


Figura 10. Control y Documentación de errores encontrados.

Fuente: Encuesta realizada al Departamento de Desarrollo.

Elaborado por: Ing. Mariuxi Herrera

Como resultado de la encuesta el 86% nunca lleva un control y/o documentación de los errores encontrados, lo cual deja abierta la posibilidad que se encuentren errores que ya fueron resueltos.

6. ¿Ha tenido usted que postergar las pruebas para continuar codificando?

Tabla 7

Postergación de pruebas

Alternativas	N° Encuestados	Porcentaje
Nunca	0	0%
Rara vez	0	0%
Frecuentemente	1	14%
Siempre	6	86%
Total de encuestados	7	100%

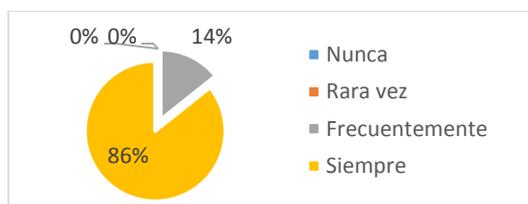


Figura 11. Postergación de Pruebas

Fuente: Encuesta realizada al Departamento de Desarrollo.

Elaborado por: Ing. Mariuxi Herrera

De acuerdo a los resultados tenemos que el 86% siempre posterga las pruebas para poder seguir codificando el producto.

7. ¿Cada cuánto realiza pruebas Funcionales durante el proyecto?

Tabla 8

Pruebas Funcionales durante el proyecto

Alternativas	N° encuestados	Porcentaje
Nunca	2	29%
Rara vez	4	57%
Frecuentemente	1	14%
Siempre	0	0%
Total de encuestados	7	100%

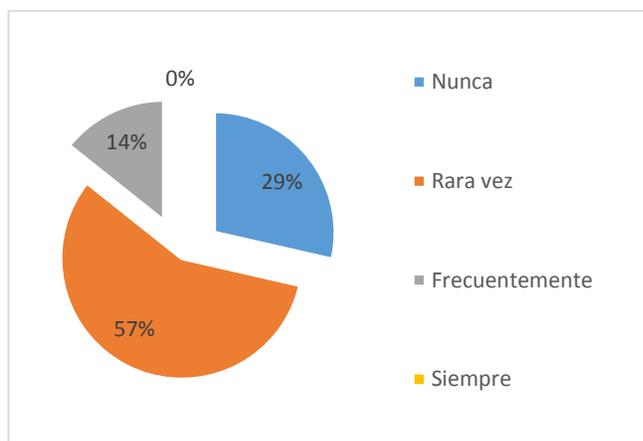


Figura 12. Pruebas Funcionales durante el proyecto.

Fuente: Encuesta realizada al Departamento de Desarrollo.

Elaborado por: Ing. Mariuxi Herrera

De acuerdo a los resultados el 57% rara vez y el 29% nunca realizan pruebas de Funcionalidad.

8. ¿Cada cuánto realiza pruebas de Regresión durante el proyecto?

Tabla 9

Pruebas de regresión durante el proyecto

Alternativas	N° encuestados	Porcentaje
Nunca	6	86%
Rara vez	1	14%
Frecuentemente	0	0%
Siempre	0	0%
Total de encuestados	7	100%

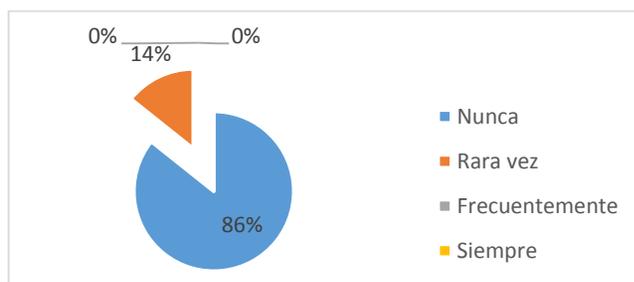


Figura 13. Pruebas de regresión durante el proyecto.

Fuente: Encuesta realizada al Departamento de Desarrollo.

Elaborado por: Ing. Mariuxi Herrera

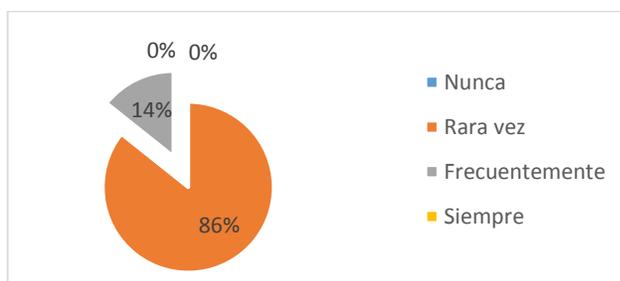
De acuerdo a los resultados el 86% nunca el departamento realiza pruebas de regresión.

9. ¿En cada iteración de desarrollo se realiza pruebas de software?

Tabla 10

Cada iteración de desarrollo se realiza pruebas de software

Alternativas	N° encuestados	Porcentaje
Nunca	0	0%
Rara vez	6	86%
Frecuentemente	1	14%
Siempre	0	0%
Total de encuestados	7	100%

**Figura 14.** Cada iteración de desarrollo se realiza pruebas de software

Fuente: Encuesta realizada al Departamento de Desarrollo.

Elaborado por: Ing. Mariuxi Herrera

De acuerdo a los resultados muy rara vez se realizan pruebas en cada iteración.

10. ¿A medida que avanza el proyecto, las pruebas de software se hacen con la misma frecuencia?

Tabla 11

Frecuencia de las pruebas

Alternativas	N° encuestados	Porcentaje
Nunca	1	14%
Rara vez	5	71%
Frecuentemente	1	14%
Siempre	0	0%
Total de encuestados	7	100%

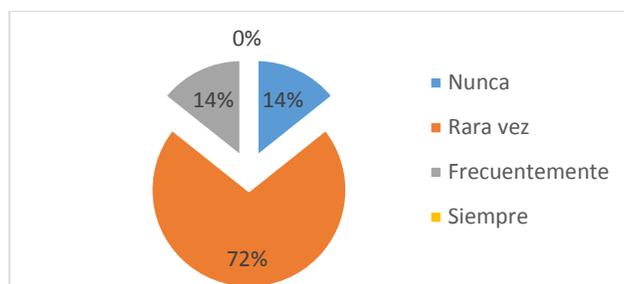


Figura 15. Frecuencia de las pruebas.

Fuente: Encuesta realizada al Departamento de Desarrollo.

Elaborado por: Ing. Mariuxi Herrera

De acuerdo a los resultados de la encuesta, el 72% rara vez y el 14% nunca realiza las pruebas con la misma frecuencia a medida que avanza el proyecto.

11. ¿Si por limitaciones de tiempo y presión de entrega, qué sacrificaría?

Tabla 12

Limitaciones de tiempo y presión de entrega

Alternativas	N° encuestados	Porcentaje
Desarrollo	0	0%
Pruebas	7	100%
Total de encuestados	7	100%

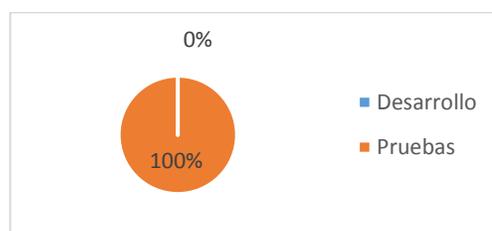


Figura 16. Limitaciones de tiempo y presión de entrega.

Fuente: Encuesta realizada al Departamento de Desarrollo.

Elaborado por: Ing. Mariuxi Herrera

De acuerdo a los resultados de la encuesta el 100% del personal de desarrollo, sacrifica el tiempo de pruebas.

12. ¿Está usted de acuerdo que el mismo desarrollador sea el único que evalúe su propio trabajo?

Tabla 13

Evaluación del trabajo por el mismo desarrollador

Alternativas	N° encuestados	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	1	14%
De acuerdo	0	0%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	5	71%
Totalmente en desacuerdo	1	14%
Total de encuestados	7	100%

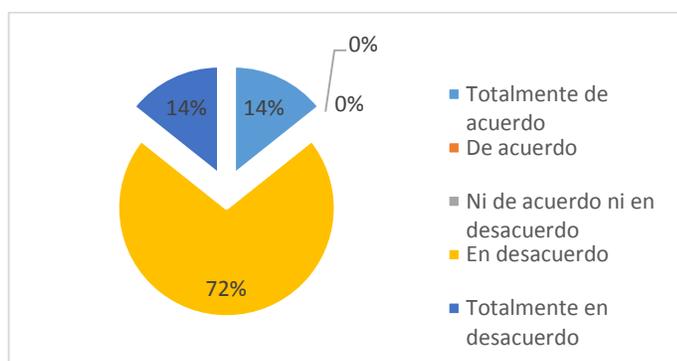


Figura 17. Evaluación del trabajo por el mismo desarrollador.

Fuente: Encuesta realizada al Departamento de Desarrollo.

Elaborado por: Ing. Mariuxi Herrera

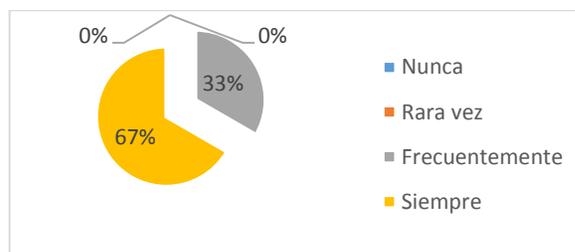
De acuerdo a los resultados hay un alto porcentaje donde los desarrolladores no están de acuerdo que ellos mismo evalúen su propio trabajo.

Encuestas realizadas al área de Soporte e Implementación.

1. ¿Se ha encontrado usted con muchos defectos durante la implementación/soporte en el lado del cliente?

Tabla 14*Defectos encontrados durante la implementación/soporte en el lado del cliente*

Alternativas	N° Encuestados	Porcentaje
Nunca	0	0%
Rara vez	0	0%
Frecuentemente	1	33%
Siempre	2	67%
Total de encuestados	3	100%

**Figura 18.** Defectos encontrados durante la implementación/soporte en el lado del cliente.

Fuente: Encuesta realizada al Departamento de Soporte e Implementación.

Elaborado por: Ing. Mariuxi Herrera

De acuerdo a los resultados de la encuesta, el equipo de Técnicos confirma que hay un alto número de defectos encontrados durante soporte e implementación que ocasionan insatisfacción al cliente.

2. ¿Cree usted que el producto satisface los requisitos del cliente?

Tabla 15*Satisfacción del cliente*

Alternativas	N° Encuestados	Porcentaje
Nunca	0	0%
Rara vez	3	100%
Frecuentemente	0	0%
Siempre	0	0%
Total de encuestados	3	100%

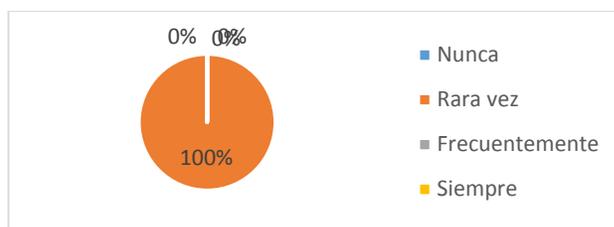


Figura 19. Satisfacción del cliente.

Fuente: Encuesta realizada al Departamento de Soporte e Implementación.

Elaborado por: Ing. Mariuxi Herrera

De acuerdo a los resultados el 100% concluye que rara vez el Producto cumple los requisitos del Cliente.

3. ¿Cómo evalúa usted el proceso de pruebas realizadas por desarrollo?

Tabla 16

Evaluación del proceso de desarrollo en pruebas

Alternativas	Nº Encuestados	Porcentaje
Excelente	0	0%
Bueno	0	0%
Regular	0	0%
Malo	3	100%
Total de encuestados	3	100%

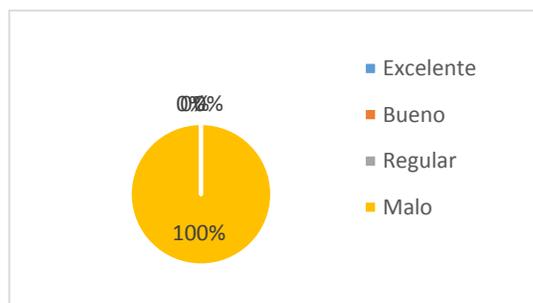


Figura 20. Evaluación del proceso de desarrollo en pruebas.

Fuente: Encuesta realizada al Departamento de Soporte e Implementación.

Elaborado por: Ing. Mariuxi Herrera

De acuerdo a los resultados, el equipo de soporte evalúa como malo el proceso de pruebas realizados por desarrollo.

4. ¿Cómo usted considera la calidad del software?.

Tabla 17

Calidad del Software

Alternativas	N° Encuestados	Porcentaje
Excelente	0	0%
Bueno	1	33%
Regular	2	67%
Malo	0	0%
Total de encuestados	3	100%

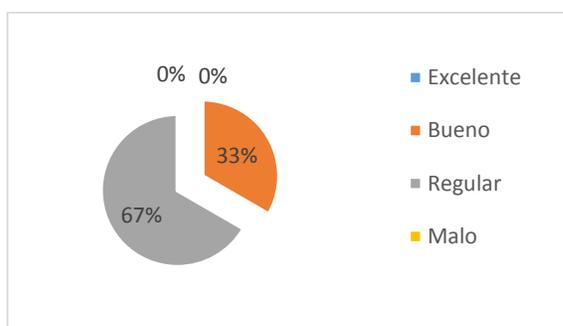


Figura 21. Calidad del Software.

Fuente: Encuesta realizada al Departamento de Soporte e Implementación.
Elaborado por: Ing. Mariuxi Herrera

De acuerdo a los resultados la calidad del software es evaluada como regular.

3.2.2. Análisis de los Resultados

De acuerdo a los resultados que se pudieron obtener de las encuestas, se puede concluir:

El equipo de desarrollo no tiene definido un proceso para realizar las respectivas pruebas al software como son Planificar, Analizar, Diseñar y Ejecutar pruebas; así mismo se puede constatar que no existe un control ni se realiza la respectiva documentación de los

errores encontrados con el objetivo de evitar posibles rebotes y minimizar tiempos en volver a codificar. Otra de las preguntas que nos permite comprobar la falta de un proceso es que el 86% de los desarrolladores posterga la etapa de pruebas para seguir codificando debido a que el tiempo de entrega se les acerca.

Las pruebas Funcionales y de Regresión que son las pruebas esenciales con las que debería salir el producto son realizadas muy rara vez y a su vez no hay una frecuencia constante de pruebas en cada iteración, el equipo concluye que no se siente capacitado para realizar pruebas al software, de acuerdo a estos resultados podemos comprobar que no está definido un proceso de pruebas seguido por el equipo de desarrollo porque no ven su rol como agente de calidad de software.

De acuerdo a la encuesta realizada a los Técnicos de Soporte e Implementación, se demuestra la inconformidad que existe con el equipo de desarrollo y con la calidad del software; porque ellos evalúan el proceso de pruebas realizado por desarrollo como malo; y a su vez no están satisfechos con la calidad del software debido al número de defectos que encuentran durante la implementación o cuando realizan soporte al cliente, esto genera un conflicto interno entre equipos. Como nos dice (Juran, 1990, p.4) “Las deficiencias dan como resultado las quejas, reclamaciones, devoluciones, reprocesos y otros daños”. Debido a toda esta problemática donde no se tiene una estructura clara del proceso que se debe tener se puede concluir porque es importante tener un equipo de Control de Calidad de Software que lleve el correcto proceso de Control de Pruebas y Calidad del Software .

Capítulo 4

Discusión

4.1 Contratación empírica:

De acuerdo a los resultados que se obtuvo y se analizó en el capítulo anterior de la empresa ABC S.A. se puede concluir que hay falencias por parte de los desarrolladores en el proceso de pruebas debido a la falta de seguimiento a un proceso que incluya las etapas de Planificación, análisis, diseño y ejecución de pruebas; también postergar las pruebas por continuar con la codificación. Se puede ver el conflicto interno que hay con el equipo Técnico de Soporte e Implementación debido a la no conformidad con el proceso de pruebas que llevan los desarrolladores debido al alto número de defectos encontrados en el lado del cliente por lo cual catalogan al software con una mala calidad.

Esta información se pudo obtener mediante las encuestas realizadas, herramienta que también fue usada en la investigación (Holguín Barrera, 2014) para conocer la percepción que tiene el equipo acerca del proceso de desarrollo y de la calidad del producto, adicional se incluyó un análisis de datos históricos del proceso de desarrollo para evaluar la calidad del producto en base a la cantidad de defectos encontrados; su propuesta fue una fase piloto donde se implementa la integración de SCRUM y PSP para realizar una gestión eficiente del proceso de desarrollo de software. A diferencia de la herramienta que fue usada en la investigación (Patiño Camargo & Suárez Villegas, 2014) donde ellos primero hacen un análisis del proceso de Desarrollo de Software mediante la revisión del proceso y proponen una solución que es la inclusión de roles específicos para pruebas, como un analista testing; que aplique las metodologías que no se usan actualmente en el área de sistemas. Después realizan una evaluación de cumplimiento a los procesos Project Planning y Project Monitoring

and Control del modelo CMMI donde obtienen los datos mediante el uso de evaluación SCAMPI; ellos desarrollan una propuesta para mejorar los procesos de pruebas de software mediante e modifica el proceso donde se incluye Elaborar estrategia y Plan de Testing, Monitoreo y Control.

4.2 Limitaciones:

Se nos limitó la evaluación/validación de las preguntas de las encuestas, se esperaba evaluar/validar con dos expertos en el área de Proceso de Control de pruebas y Calidad pero lamentablemente por asuntos de viaje solo se pudo evaluar/validar con un experto. Además estuvimos limitados en el uso de una metodología de software por ser una MiPyME (Naciones Unidas CEPAL, n.d.) lo cual incurre en costos para su implementación.

A diferencia de los referentes que tuvieron dificultades como (Holguín Barrera, 2014). Donde tuvieron “La resistencia de algunos miembros del equipo a la implementación de la integración de SCRUM y PS”, también catalogan como una desventaja la falta de capacitación del equipo en PSP. En la investigación realizada por (Patiño Camargo & Suárez Villegas, 2014) se encontraron con resistencia por parte del Gerente General debido a que el proyecto no afecta directamente a mejorar el proceso de producción; los analistas del área de sistema por la implementación de un equipo de pruebas de software se van a sentir cuestionados en su trabajo.

4.3 Líneas de investigación:

Los resultados de esta investigación ayudarán en un futuro a la empresa ABC S.A. para evaluar y dar una retroalimentación a todo el Proceso de desarrollo, además poder implantar una metodología como por ejemplo: CMMI (Carnegie Mellon University, s.f.), que es un modelo de aseguramiento de la calidad que incluye un programa de mejora de procesos

que permite evaluar de manera constante los procesos para así dar mejores productos. O implementar un estándar como la norma (IEEE, s.f.) que nos define un modelo de proceso de pruebas para software, aplicable para todos los tipos de productos de software.

De acuerdo a la Sub Línea de Investigación de (Universidad de Guayaquil, 2015) “Promoción de la calidad de vida laboral en las organizaciones que fortalezcan el desarrollo del potencial humano, individual y social”. La investigación es un aporte para el equipo de sistemas en especial para el área de control de pruebas porque permite a ellos capacitarse y poder obtener una certificación en pruebas de software como (ISTQB, s.f.). Adicionalmente, esta información puede ayudar a aplicar la norma (ISO 25000, s.f.), que involucra dos procesos: La calidad del producto con la evaluación del producto y así obtener la certificación de la misma para dar confianza y credibilidad al cliente; que nos da un aporte a la Sub Línea de Investigación de (Universidad de Guayaquil, 2015) que nos dice: “Emprendimiento e innovación, producción, competitividad y desarrollo empresarial”.

4.4 Aspectos relevantes

En nuestra investigación se ha realizado encuestas actuales para evaluar el proceso y la calidad del software que nos permite conocer la situación actual del proceso de desarrollo dentro de la empresa. La optimización del proceso de pruebas en la investigación (Patiño Camargo & Suárez Villegas, 2014), mediante la implementación del marco de CMMI con buenas prácticas para las áreas de procesos PP y PMC aplicadas a las pruebas de software. En el caso (Holguín Barrera, 2014), la Fase de prueba piloto que se realizó para la implementación de la integración de SCRUM con PSP como proceso en una PyME. Así también en la investigación de (Veliz Ticse & Valentin Pozo, 2014), se realiza una

comparación de las diferentes metodologías ágiles para elegir la correcta para el proyecto, en este caso se compararon: XP, SCRUM y KANBAN.

Capítulo 5

Propuesta

Para mejorar el proceso de pruebas de software y a su vez la calidad del producto en la Empresa ABC S.A. se propone establecer Políticas, Métricas y Procedimientos al equipo de pruebas que ayuden a mejorar la calidad del producto. Antes de incluir los documentos de propuesta, revisaremos algunas definiciones que nos permitirán conocer acerca del tema.

“Métrica de Software es término que abarca muchas actividades, todas las cuales involucran algún grado de medición del software” (Fenton & Bieman, 2015, p.17).

“Procedimiento es una forma específica para llevar a cabo una actividad o un proceso” (ISO, n.d.).

“La Política de Calidad es un documento que se encuentran respaldado por la dirección. Es un documento que se debe aplicar y adecuar al contexto de la empresa” (Nueva ISO 9001:2015, n.d.).

Planificación de la prueba: El plan de la prueba describe el alcance global de la prueba y su programación, y proporciona un registro del proceso de planificación de la prueba. Asimismo, identifica los entornos de prueba, criterios de entrada y de salida, los objetivos de calidad y otros aspectos de la prueba (IBM, s.f.)

El diseño de pruebas es para asegurar que todos los requisitos se cumplan mediante una serie de procedimientos de prueba, lo cual aumenta la probabilidad de que el software sea capaz de brindar lo que necesita y busca en el cliente. (Agile Testing Alliance, p.50)

Un Caso de Prueba responde la siguiente pregunta: “¿qué voy a probar?”. Los casos de prueba se desarrollan para definir las cosas que es necesario validar a fin de asegurar que el

sistema funciona correctamente y está construido con un alto nivel de calidad (Visión general de casos de prueba y suites de pruebas, n.d.).

“Ejecución de un caso de Prueba: La forma más fácil de ejecutar una prueba es crear un caso de prueba y ejecutarlo” (IBM, s.f.).

“La Pruebas de Unidad enfoca los esfuerzos de verificación en la unidad más pequeña del diseño del Software, el componente o módulo del software” (Pressman, 2010, p.389).

“Pruebas de Verificación Funcionales: Una recopilación de casos de prueba que se centran en una función específica de un producto” (Visión general de casos de prueba y suites de pruebas, s.f.).

“Pruebas aleatorias: una recopilación de casos de prueba que aseguran la funcionalidad básica del producto” (Visión general de casos de prueba y suites de pruebas, s.f.).

Las pruebas de integración consiste en realizar pruebas al software ya integrados sus módulos (Pressman, 2010, p.392).

“Pruebas de regresión es la nueva ejecución de algún subconjunto de pruebas que ya se realizaron a fin de asegurar que los cambios no propagaron efectos colaterales no deseados” (Pressman, 2010, p.394).

“Pruebas de rendimiento se diseña para poner a prueba el rendimiento del software en tiempo de corrida, dentro del contexto de un sistema integrado” (Pressman, 2010, p.403).

Políticas del equipo de pruebas.

Propósito

Esta política pretende garantizar la Calidad del Software de la Empresa ABC S.A. mediante el seguimiento del proceso de control de pruebas.

Alcance

Esta política aplica al personal encargado de realizar Pruebas y Control de Calidad del Departamento de Sistemas de la Empresa ABC S.A durante sus horas laborales.

Políticas

Cumplir con el perfil de agente de control de calidad de software.

Cumplir con el ciclo de pruebas durante el proyecto.

Trabajar junto con el equipo de desarrollo para obtener y dar información e ideas referentes al proyecto.

Cumplir con los tiempos de entrega de acuerdo a la planificación.

Comunicar de manera oportuna si hay retraso en la iteración.

Cumplir con la documentación requerida para los entregables.

Usar el correo de la empresa como canal de comunicación entre los departamentos.

No empezar con una siguiente fase de ciclo de pruebas no habiendo cumplido la anterior.

Usar la retroalimentación en todas las iteraciones del proyecto.

Estrategia de Pruebas

Tener personal con experiencia en control de calidad de software.

Cumplir con los objetivos definidos en el Plan de Pruebas.

Establecer métodos de pruebas a usar de acuerdo al alcance del proyecto.

Analizar e identificar riesgos.

Establecer un plan de mitigación para los riesgos.

Establecer un plan de contingencia para los riesgos.

Definir los tipos de pruebas a realizar.

Definir las herramientas que se van a usar en las pruebas.

Definir los ambientes de pruebas que se van a cubrir.

Encontrar los errores críticos en la primera iteración de pruebas.

Tratar de automatizar las pruebas de regression.

Comunicar oportunamente los problemas que se den durante el ciclo de pruebas.

Procedimientos del equipo de pruebas

	<p>Nombre del Procedimiento: Planificación y Análisis de Pruebas de Software. Planificar y analizar los requerimientos del cliente a ser evaluados</p> <p>Descripción: durante el ciclo de pruebas.</p> <p>Responsable: Analista de pruebas de calidad de software/tester</p> <hr/> <p>Revisar los requerimientos del cliente. Analizar y realizar el Plan de pruebas de acuerdo a los requerimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Objetivo del plan de pruebas. - Propósito del plan de pruebas. - Alcance del plan de pruebas. - Estrategia de pruebas. - Definir responsable(s) del proyecto. - Definir casos de pruebas. - Definir ambientes a cubrir en las pruebas. - Definir datos/recursos a usar en las pruebas. - Definir tipo de pruebas. - Definir cronograma de pruebas de cada iteración. - Definir posibles riesgos. - Definir un plan de contingencia. - Realizar un pre-diseño de las pruebas. <p>Enviar documentación al equipo involucrado en el proyecto.</p>
--	--

Tareas

Nombre del Procedimiento: Diseño de Pruebas de Software.

Descripción: Diseñar y recolectar datos e información necesaria para las pruebas de ejecución.

Responsable: Diseñador de pruebas de calidad de software/tester.

Tareas

Crear caso de pruebas.
 Crear datos de pruebas.
 Crear script de pruebas.
 - Manuales.
 - Automatizados.
 Crear suite de pruebas.
 Enviar documentación al equipo involucrado en el proyecto.

Nombre del Procedimiento: Ejecución de Pruebas de Software.

Descripción: Ejecutar las pruebas para validar la aplicación.

Responsable: Diseñador de pruebas de calidad de software/tester.

Tareas

Ejecutar caso de pruebas.
 Ejecutar script de pruebas.
 - Manuales.
 - Automatizados.
 Ejecutar suite de pruebas.
 Analizar errores encontrados.
 Reportar/Documentar errores encontrados.
 Ejecutar pruebas de regresión.
 Ejecutar pruebas de rendimiento.
 Ejecutar pruebas de certificación de errores.
 Informar del resultado de las pruebas a todo el equipo.
 En el caso de defectos encontrados en el cliente:
 Reproducir error en el ambiente de pruebas.
 Reportar el error encontrado.
 Si fuera un nuevo caso de prueba incluirlo en los casos.

Métricas del equipo de pruebas

Métrica	Definición
Requerimientos (#)	Número de requerimientos a implementar.
Casos de Pruebas diseñados (#)	Casos de pruebas para todos los requerimientos.
Total Casos de Prueba ejecutados (#)	Casos ejecutados.
Total Casos de Prueba no ejecutados (#)	Casos no ejecutados cualquier motivo.
Errores identificados (Pruebas)	Fallas encontradas en pruebas internas.
Defectos identificados (Cliente)	Fallas encontradas en cliente.
Fuga de Defectos	$(\text{Defectos/Errores}) * 100$
Casos aprobados	Casos ejecutados que no generaron error.
Casos Fallados	Casos ejecutados o ejecutados incompletos por que generaron error.
Errores de Severidad Crítica	Errores que afectan críticamente la funcionalidad/usabilidad.
Errores de Severidad Alta	Errores que afectan altamente la funcionalidad/usabilidad.
Errores de Severidad Media	Errores que afectan moderadamente la funcionalidad/usabilidad.
Errores de Severidad Baja	Errores que afectan pero permiten continuar.
Porcentaje de Casos ejecutados	$100 * (\text{Total Casos de Prueba ejecutados} / \text{Casos de Pruebas diseñados})$.
Porcentaje de Casos exitosos	$100 * (\text{Casos exitosos} / \text{Total Casos de Prueba ejecutados})$.
Porcentaje de Casos Fallados	$100 * (\text{Casos fallados} / \text{Total Casos de Prueba ejecutados})$.
Porcentaje de Errores Severidad Crítica	$100 * (\text{Errores Severidad Crítica} / \text{Errores} + \text{Defectos identificados})$.
Porcentaje de Errores Severidad Alta	$100 * (\text{Errores Severidad Alta} / \text{Errores} + \text{Defectos identificados})$.
Porcentaje de Errores Severidad Media	$100 * (\text{Errores Severidad Media} / \text{Errores} + \text{Defectos identificados})$.
Porcentaje de Errores Severidad Baja	$100 * (\text{Errores Severidad Baja} / \text{Errores} + \text{Defectos identificados})$.
Eficiencia de eliminación de Errores	$100 * (\text{Errores identificados} / \text{Errores} + \text{Defectos identificados})$.

Conclusiones y recomendaciones

Luego de terminar nuestra investigación podemos concluir:

- El proceso o ciclo de pruebas realizado por el equipo de desarrollo no está definido, por lo cual esto afecta la Calidad del Producto.
- Hay una total aceptación por parte del equipo de pruebas en incluir personal experto en Control de Calidad del Software.
- Se creó Políticas, Procedimientos y Métricas que permitan mejorar la calidad del proceso de Control de Pruebas y Calidad del Software.
- Si la empresa decide implementar las Políticas, Procedimientos y Métricas para el equipo de pruebas se obtendrá grandes beneficios en el Proceso de Control de Pruebas y en la Calidad del Software, reflejados en la satisfacción del equipo de Técnicos de Soporte e Implementación y el cliente; además en la disminución de la cantidad de defectos.
- Se concluye que un proceso eficaz y eficiente de pruebas de software influye en la Calidad del Software.

De la misma manera, se hacen las siguientes recomendaciones:

- Evitar que los mismos desarrolladores realicen las pruebas a su codificación.
- Exigir al equipo de desarrollado incluir las pruebas unitarias dentro de sus tareas de desarrollo.
- Realizar un análisis y evaluación del Proceso de Desarrollo del Software.
- Después de implementar las Políticas, Procedimientos y Métricas para el equipo de pruebas se debe pensar en aplicar un método o estándar que permita integrar todos los procesos de la Empresa ABC S.A.
- Capacitar y certificar al personal de acuerdo a su área de trabajo.

Bibliografía

- Agile Testing Alliance. (s.f.). Certified Professional - Master Agile Testing (CP - MAT). 50.
- Carnegie Mellon University. (s.f.). *Software Engineering Institute*. Obtenido de <http://www.sei.cmu.edu/library/assets/cmimi-dev-v12-spanish.pdf>
- CMMI Institute. (s.f.). *What is CMMI*. Obtenido de <https://cmimainstitute.zendesk.com/hc/en-us>
- Deming, W. (2014). *Calidad, Productividad y Competitividad. La salida de la crisis*. Ediciones Díaz de Santos.
- Eleven Paths. (s.f.). *QA: Pruebas para asegurar la calidad del producto software (I)*. Obtenido de <http://blog.elevenpaths.com/2014/09/qa-pruebas-para-asegurar-la-calidad-del.html>
- Fenton, N., & Bieman, J. (2015). *Software Metrics. A Rigorous and Practical Approach*. CRC Press Taylor & Francis Group.
- Glenford J., M., Sandler, C., & Myers, T. (2012). *The Art of Software Testing*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Grupo de Investigación en Ingeniería del Software. (s.f.). *ISO/IEC/IEEE 29119*. Obtenido de <http://in2test.lsi.uniovi.es/gt26/presentations/ISO29119-Presentacion-GT26-20140618.pdf>
- Holguín Barrera, J. A. (2014). *Definición de un proceso de desarrollo de software con control de calidad del producto en una empresa PYME de la región*. Repositorio Institucional Universidad Autónoma de Manizales. Obtenido de <http://repositorio.autonoma.edu.co/jspui/handle/11182/837>

IBM. (s.f.). *Ejecución de un caso de prueba*. Obtenido de IBM Knowledge Center:

http://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSWMEQ_3.0.1/com.ibm.rational.test.qm.doc/topics/t_run_testcase.html

IBM. (s.f.). *IBM Business Process Manager testing methodology*. Obtenido de IBM

developerWorks:

http://www.ibm.com/developerworks/bpm/bpmjournal/1412_chan1/1412_chan1.html

IBM. (s.f.). *The Rational Unified Process for testers*. Obtenido de IBM developer Works:

<http://www.ibm.com/developerworks/rational/library/04/r-3239/>

IBM. (s.f.). *Un proceso de prueba completo con Rational Quality Manager*. Obtenido de IBM

developer Works:

<http://www.ibm.com/developerworks/ssa/rational/library/10/acometetestingprocesswithrationalqualitymanager/index.html?ca=dat->

IEEE. (s.f.). *29119-2-2013 - Software and systems engineering - Software testing -Part 2: Test processes*. Obtenido de IEEE STANDARDS ASSOCIATION:

<http://standards.ieee.org/findstds/standard/29119-2-2013.html>

INEN Servicio Ecuatoriano de Normalización. (s.f.). Obtenido de

http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/EXTRACTO_2014/GAN/nte_inen_iso_iec_15504-2extracto.pdf

Ishikawa, K. (1985). *What is total quality control: The japanese way*. Japon: Prentice - Hall, Inc.

ISO 25000. (s.f.). *ISO/IEC 25010*. Obtenido de ISO 25000 calidad del producto software:

<http://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010>

ISO 25000. (s.f.). *La familia de normas ISO/IEC 25000*. Obtenido de ISO/IEC 25000 Calidad del Producto Software: <http://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000>

ISO. (s.f.). *ISO 9000:2005(es) Sistema de gestión de la calidad - Fundamentos y vocabulario*.

Obtenido de Norma ISO 9000: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9000:ed-3:v1:es>

ISO. (s.f.). *ISO/IEC 12207:2008 Systems and software engineering - software life cycle*

processes. Obtenido de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:12207:ed-2:v1:en>

ISO. (s.f.). *ISO/IEC 25000:2014 Systems and software engineering — Systems and software*

Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE). Obtenido de ISO International

Organization for Standardization: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:25000:ed-2:v1:en>

ISO. (s.f.). *ISO/IEC/IEEE 29119-2: Software and System engineering -Software testing - Test*

processes. Obtenido de

http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=56736

ISO/IEC/IEEE 29119-2: Test Processes. (s.f.). Obtenido de ISO/IEC/IEEE 29119 Software

Testing: <http://www.softwaretestingstandard.org/part2.php>

ISTQB. (s.f.). *Certifying Software Testers Worldwide*. Obtenido de ISTQB International

Software Testing Qualification Board: <http://www.istqb.org/>

Jones, C. (1 de Mayo de 2012). Obtenido de Software Quality Group of New England:

<http://www.sqgne.org/presentations/2010-11/Jones-Nov-2010.pdf>

Juran Institute. (s.f.). *The Quality Trilogy*. (J. Juran, Ed.) Obtenido de

<https://www.juran.com/wp-content/uploads/2015/07/TheQualityTrilogy-by-JM-Juran.pdf>

Juran, J. (1990). *Juran y la Planificación para la Calidad*. Diaz De Santos, S.A.

Naciones Unidas CEPAL. (s.f.). *Micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyME)*. Obtenido de

Comisión Económica para América Latina y el Caribe:

<http://www.cepal.org/es/temas/pymes>

Nueva ISO 9001:2015. (s.f.). *Política*. Obtenido de Nueva ISO 9001:2015: [http://www.nueva-](http://www.nueva-iso-9001-2015.com/5-2-politica/)

[iso-9001-2015.com/5-2-politica/](http://www.nueva-iso-9001-2015.com/5-2-politica/)

Patiño Camargo, W., & Suárez Villegas, R. (2014). *Optimización del proceso de pruebas de*

software. Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas - UPC. Obtenido de

<http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/handle/10757/336106>

Pressman, R. (2010). *Ingeniería del Software, Un Enfoque Práctico*. McGraw Hill.

Senplades. (2013). *Plan Nacional de Desarrollo/Plan Nacional para el Buen Vivir 2013 - 2017*.

Quito, Ecuador: Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo - Senplades, 2013.

Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del Software, Séptima Edición*. Madrid: Pearson, Addison

Wesley.

Toll Palma, J. d., & Ril Gil, Y. (s.f.). *Propuesta de manual de procedimiento para pruebas de*

sistema. Obtenido de <http://publicaciones.uci.cu/index.php/SC/article/view/81/82>

Universidad de Guayaquil. (Marzo de 2015). *Líneas de Investigación*. Obtenido de Dirección de

Investigación y Proyectos Académicos: [http://www.dipa.ug.edu.ec/wp-](http://www.dipa.ug.edu.ec/wp-content/uploads/2015/07/Programas-y-Proyectos-FCI-2014.pdf)

[content/uploads/2015/07/Programas-y-Proyectos-FCI-2014.pdf](http://www.dipa.ug.edu.ec/wp-content/uploads/2015/07/Programas-y-Proyectos-FCI-2014.pdf)

Universidad Nacional de Colombia. (s.f.). *Procedimiento para la realización de pruebas de unidad de software orientado por objetos a nivel de clases*. Obtenido de revistas.unal.edu.co: <http://revistas.unal.edu.co/index.php/avances/article/view/26743>

Veliz Ticse, E. I., & Valentin Pozo, G. (2014). *Implementación de estándar de calidad en el proceso de pruebas para aplicativos web del grupo Orbis*. Lima, Perú. Obtenido de <http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/handle/usmp/1013>

Visión general de casos de prueba y suites de pruebas. (s.f.). Obtenido de IBM Knowledge Center:
http://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSCP65_3.0.1/com.ibm.rational.test.qm.doc/topics/c_testcase_overview.html

Anexos

Anexo 1: *Encuesta al Departamento de Sistemas*

Esta encuesta permite realizar una evaluación al actual Proceso de Control de Pruebas, es necesario su total sinceridad en la respuesta.

Encuesta para el equipo de Desarrollo de Software.

1. ¿Usted planifica y documenta las etapas de pruebas del software, como planear, analizar, diseñar y ejecutar pruebas?

Nunca Rara vez Frecuentemente Siempre

2. ¿Especifica el tiempo para hacer pruebas durante el proceso de desarrollo del software?

Nunca Rara vez Frecuentemente Siempre

3. ¿Realiza las tareas de pruebas en el tiempo planificado?

Nunca Rara vez Frecuentemente Siempre

4. ¿Cree usted que está capacitado para realizar pruebas al software?

Nunca Rara vez Frecuentemente Siempre

5. ¿Cree usted que debe haber un equipo especializado para hacer pruebas al software?

Totalmente de acuerdo De acuerdo Ni de acuerdo ni en
desacuerdo En desacuerdo Totalmente en desacuerdo

6. ¿Usted lleva un control y/o documenta los errores encontrados para así evitar posibles rebotes (reaparición de errores)?

Nunca Rara vez Frecuentemente Siempre

7. ¿Ha tenido usted que postergar las pruebas para continuar desarrollando?

Nunca Rara vez Frecuentemente Siempre

8. ¿Considera usted que realiza todas las pruebas necesarias para asegurar la calidad del software?

Nunca Rara vez Frecuentemente Siempre

9. ¿Cree usted que el número de errores encontrados en la aplicación son suficientes para medir la calidad del software?

Nunca Rara vez Frecuentemente Siempre

10. ¿Usted realiza el análisis de pruebas que involucra la planeación de pruebas después de implementado el requerimiento?

Nunca Rara vez Frecuentemente Siempre

11. ¿Usted realiza el Diseño de pruebas después de implementado el requerimiento?

Nunca Rara vez Frecuentemente Siempre

12. ¿Cómo usted considera la calidad del software?

Nunca Rara vez Frecuentemente Siempre

13. ¿Cada cuánto realiza pruebas Funcionales durante el proyecto?

Nunca Rara vez Frecuentemente Siempre

14. ¿Cada cuánto realiza pruebas de Integración durante el proyecto?

Nunca Rara vez Frecuentemente Siempre

15. ¿Cada cuánto realiza pruebas de Regresión durante el proyecto?

Nunca Rara vez Frecuentemente Siempre

16. ¿Cada cuánto realiza pruebas de rendimiento durante el proyecto?

Nunca Rara vez Frecuentemente Siempre

17. ¿En cada iteración de desarrollo se hace pruebas de software?

Encuesta realizada solo al equipo de Técnicos de Soporte e Implementación.

1. ¿Se ha encontrado usted con muchos defectos durante la implementación/soporte en el cliente?

Nunca Rara vez Frecuentemente Siempre

2. ¿Cómo evalúa usted el proceso de pruebas realizadas por desarrollo?

Nunca Rara vez Frecuentemente Siempre

3. ¿Cree usted que el producto satisface los requisitos del cliente?

Excelente Bueno Regular Malo

4. ¿Cómo usted considera la calidad del software?

Excelente Bueno Regular Malo

Anexo 2: Detalle de las encuestas al personal

Preguntas	Alternativas	N° Encuestados	Porcentaje
¿Usted planifica y documenta las etapas de pruebas del software, como planear, analizar, diseñar y ejecutar pruebas?	Nunca	1	14%
	Rara vez	6	86%
	Frecuentemente	0	0%
	Siempre	0	0%
	Total de encuestados		7
¿Específica el tiempo para hacer pruebas durante el proceso de desarrollo del software?	Nunca	2	29%
	Rara vez	5	71%
	Frecuentemente	0	0%
	Siempre	0	0%
	Total de encuestados		7
¿Realiza las tareas de pruebas en el tiempo planificado?	Nunca	6	86%
	Rara vez	1	14%
	Frecuentemente	0	0%
	Siempre	0	0%
	Total de encuestados		7
¿Cree usted que está capacitado para realizar pruebas al software?	Nunca	5	71%
	Rara vez	2	29%
	Frecuentemente	0	0%
	Siempre	0	0%

	Total de encuestados	7	100%
	Totalmente de acuerdo	6	86%
	De acuerdo	1	14%
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0%
	En desacuerdo	0	0%
¿Cree usted que debe haber un equipo especializado para hacer pruebas al software?	Totalmente en desacuerdo	0	0%
	Total de encuestados	7	100%
	Nunca	6	86%
	Rara vez	1	14%
	Frecuentemente	0	0%
	Siempre	0	0%
¿Usted lleva un control y/o documenta los errores encontrados, para así evitar posibles rebotes (reaparición de errores)?	Total de encuestados	7	100%
	Nunca	0	0%
	Rara vez	0	0%
	Frecuentemente	1	14%
	Siempre	6	86%
¿Ha tenido usted que postergar las pruebas para continuar codificando?	Total de encuestados	7	100%
	Nunca	1	14%
	Rara vez	5	71%
	Frecuentemente	1	14%
	Siempre	0	0%
¿Considera usted que realiza todas las pruebas necesarias para asegurar la calidad del software?	Total de encuestados	7	100%
	Nunca	0	0%
	Rara vez	5	71%
	Frecuentemente	2	29%
	Siempre	0	0%
¿Cree usted que el número de errores encontrados en la aplicación son suficientes para medir la calidad del software?	Total de encuestados	7	100%
	Nunca	3	43%
	Rara vez	3	43%
	Frecuentemente	1	14%
	Siempre	0	0%
¿Usted realiza el análisis de pruebas que involucra la planeación de pruebas después de implementado el requerimiento?	Total de encuestados	7	100%
	Nunca	1	14%
	Rara vez	4	57%
	Frecuentemente	2	29%
	Siempre	0	0%
¿Usted realiza el Diseño de pruebas después de implementado el requerimiento?	Total de encuestados	7	100%
	Nunca	2	29%

¿Cada cuánto realiza pruebas Funcionales durante el proyecto?	Rara vez	4	57%
	Frecuentemente	1	14%
	Siempre	0	0%
	Total de encuestados	7	100%
¿Cada cuánto realiza pruebas de Integración durante el proyecto?	Nunca	1	14%
	Rara vez	4	57%
	Frecuentemente	1	14%
	Siempre	1	14%
	Total de encuestados	7	100%
¿Cada cuánto realiza pruebas de Regresión durante el proyecto?	Nunca	6	86%
	Rara vez	1	14%
	Frecuentemente	0	0%
	Siempre	0	0%
Total de encuestados	7	100%	
¿Cada cuánto realiza pruebas de rendimiento durante el proyecto?	Nunca	2	29%
	Rara vez	4	57%
	Frecuentemente	1	14%
	Siempre	0	0%
	Total de encuestados	7	100%
¿En cada iteración de desarrollo se realiza pruebas de software?	Nunca	0	0%
	Rara vez	6	86%
	Frecuentemente	1	14%
	Siempre	0	0%
	Total de encuestados	7	100%
¿Cada cuánto tiempo hace pruebas al software?	Nunca	0	0%
	Rara vez	7	100%
	Frecuentemente	0	0%
	Siempre	0	0%
	Total de encuestados	7	100%
¿A medida que avanza el proyecto, las pruebas de software se hacen con la misma frecuencia?	Nunca	1	14%
	Rara vez	5	71%
	Frecuentemente	1	14%
	Siempre	0	0%
Total de encuestados	7	100%	
¿Si por limitaciones de tiempo y presión de entrega, qué sacrificaría?	Desarrollo	0	0%
	Pruebas	7	100%
	Total de encuestados	7	100%
	Nunca	0	0%
	Rara vez	0	0%

¿Cada cuánto ha sacrificado las pruebas por codificación?	Frecuentemente	2	29%
	Siempre	5	71%
	Total de encuestados	7	100%
¿Su trabajo de desarrollo se ha visto afectado por hacer pruebas de software exhaustivas?	Nunca	0	0%
	Rara vez	0	0%
	Frecuentemente	5	71%
	Siempre	2	29%
	Total de encuestados	7	100%
¿Está usted de acuerdo que el mismo desarrollador sea el único que evalúe su propio trabajo?	Totalmente de acuerdo	1	14%
	De acuerdo	0	0%
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0%
	En desacuerdo	5	71%
	Totalmente en desacuerdo	1	14%
	Total de encuestados	7	100%
¿Está usted de acuerdo que su código lo revise otra persona?	Totalmente de acuerdo	0	0%
	De acuerdo	1	14%
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0%
	En desacuerdo	2	29%
	Totalmente en desacuerdo	4	57%
	Total de encuestados	7	100%
¿Se ha encontrado usted con muchos defectos durante la implementación/soporte en el lado del cliente?	Nunca	0	0%
	Rara vez	0	0%
	Frecuentemente	1	33%
	Siempre	2	67%
	Total de encuestados	3	100%
¿Cree usted que el producto satisface los requisitos del cliente?	Nunca	0	0%
	Rara vez	3	100%
	Frecuentemente	0	0%
	Siempre	0	0%
	Total de encuestados	3	100%
¿Cómo evalúa usted el proceso de pruebas realizadas por desarrollo?	Excelente	0	0%
	Bueno	0	0%
	Regular	0	0%
	Malo	3	100%
	Total de encuestados	3	100%
¿Cómo usted considera la calidad del software?	Excelente	0	0%
	Bueno	1	33%

Regular	2	67%
Malo	0	0%
Total de encuestados	3	100%
