

UNIVERSIDAD DISTRITAL
"FRANCISCO JOSE DE CALDAS"

TRABAJO FINAL
ESPECIALIZACION EN PROYECTOS INFORMATICOS

MODELO DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE SOFTWARE EN LA VALIDACIÓN DE ARCHIVOS DE ENTRADA DE DEPOSITOS BANCARIOS

Autores
ANGY JULIET GAMA AGUDELO
CÓDIGO: 20172199006
ELIANA MARGARITA TABORDA
CÓDIGO: 20172199016

Director
JUAN MANUEL SÁNCHEZ

Bogotá 2018

Nota de aceptación

_____
_____
_____
_____

_____
Firma del Director del Proyecto

_____
Firma del Revisor del Proyecto

Bogotá, 03 de Junio de 2018

Resumen

Los altos estándares de calidad en el producto entregado (software) son esenciales para satisfacer las necesidades y requerimientos del cliente, reducir los costos operaciones, optimizar los procesos existentes en una organización e incrementar la competitividad de una compañía, garantizando así un alto nivel de confianza y credibilidad por parte de los Usuarios, Patrocinador e Interesados hacia los proyectos de tecnología de una organización.

Considerando lo anterior, por medio de este proyecto se pretende diseñar un Modelo de Aseguramiento de Calidad de Software en el Módulo de Cargue de Archivos de Depósitos Bancarios en una Empresa del sector financiero*, con base a los lineamientos definidos por la metodología ISTQB (ISQI, 2010), certificación reconocida como marco de referencia en el proceso Calidad de Software desde el año 1998 (ISEB, 1998). ISTBQ surge en 2002 como un comité conformado por ocho países: Austria, Dinamarca, Finlandia, Alemania, Suecia, Suiza, Holanda y Reino Unido y cuyo propósito es la mejora continua en la profesión de las pruebas de software a través de la definición y mantenimiento de la base de conocimiento que provea a los probadores o testers estar certificados en las mejores prácticas (www.istqb.org).

Con dicho modelo se pretende proveer una solución que permita disminuir el volumen de defectos e inconsistencias presentadas en el ambiente de productivo del Módulo de Cargue de Archivos de Depósitos Bancarios.

(*Por seguridad no se puede publicar el nombre de la empresa).

Palabras clave: Aseguramiento de Calidad de Software, ISTQB, Archivos Depósitos Bancarios

Abstract

The high-quality standards at a delivered product (software) are essential in order to satisfy the client requirements and needs, to reduce the operational cost, to optimize the existent process in a company and to increase the company competitiveness, guarantee the highest trust level and credibility in users and other stakeholders on technology projects.

Considering the previously named, it is pretending in this project to design a Software Quality Assurance on Upload Module for Bank Depositary Files in a financial company sector*, based on defined alignments by ISTQB methodology (ISQI, 2010), recognized certification as a reference in Software Quality process since 1998 (ISEB, 1998). ISTQB appears in 2002 as a committee confirmed by eight countries: Austria, Denmark, Finland, Germany, Sweden, Switzerland, Holland and the United Kingdom. It is purpose is the continued improvement in software testing profession through knowledge base definition and maintenance provided to testers being certified at best practices (www.istqb.org).

With the model is pretending to provide a solution that allows reducing the number of defects and issues presented at Upload Module for Bank Depositary Files production environment.

(*By security is not possible to publish the company name).

KEYWORDS: *Software Quality Assurance, ISTQB, Bank Deposits Files*

Agradecimientos

Las autoras expresan sus agradecimientos a:

El presente proyecto de grado se lo dedico a toda mi familia, principalmente a mi madre y padre que han sido un pilar fundamental en mi formación y crecimiento personal, por brindarme la confianza, consejos, oportunidad y recursos para lograrlo.

Angy Juliet Gama A.

Mi esposo Giovanni, porque ser mi compañero de aventuras en esto que llaman vida.

A la pequeña Atena, que apareció en nuestras vidas sin esperarla, le dimos un hogar y a cambio trajo múltiples alegrías.

A FOGAFIN, por darme la oportunidad de aprender, expandir mi mente y porque gracias a ellos tomé la decisión de hacer la especialización.

A Globant, por darme la oportunidad de trabajar con ellos y a mi equipo de trabajo por apoyarme continuamente en todo lo que ha surgido con la especialización.

A mis compañeros de especialización, esto no habría sido lo mismo sin ustedes, e incluyo a aquellos que solo vieron par de materias con nosotros.

Por último, a mis padres, aunque no han estado presentes en este proceso, ellos me inculcaron el gusto por el conocimiento, el aprendizaje y el estudio.

Eliana Margarita Taborda G.

.

Tabla de contenido:

Resumen 4
INTRODUCCIÓN: 11
PARTE I FUNDAMENTACIÓN DEL TRABAJO 13
CAPITULO 1 ANALISIS DEL SISTEMA 13
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 13
1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACION 14
1.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA 14
1.4 OBJETIVOS 15
1.4.1 OBJETIVO GENERAL 15
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 15
1.5 JUSTIFICACIÓN 16
1.6 HIPÓTESIS 18
1.7 ALCANCES Y LIMITACIONES 18
1.8 METODOLOGÍA 18
1.8.1 LEVANTAMIENTO DE INFORMACION 21
1.8.2 DISEÑO DE ENCUESTAS 21
1.9 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO 22
PARTE II LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN 23
CAPITULO 2 PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD DE SOFTWARE 23
2.1 MARCO TEORICO 23
2.1.1 Testing 23
2.1.2 Tester 23
2.1.3 Quality Assurance (Aseguramiento de la calidad) 24
2.1.4 Control de calidad 24
2.1.5 ISTQB 24
2.1.5.1 Planificación y Control 26
2.1.5.2 Análisis y Diseño 26
2.1.5.3 Aplicación y Ejecución 26
2.1.5.4 Cierre de Pruebas 28
2.1.6 ISO 25000 28
2.2 MARCO CONTEXTUAL 30
PARTE III SITUACIÓN ACTUAL, DESARROLLO Y RESULTADOS DE LA SOLUCIÓN 31
CAPITULO 3 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN, FORMULACIÓN Y ELABORACIÓN DE PLAN DE PRUEBAS 31

3.1 SITUACIÓN ACTUAL DEL PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD DE SOFTWARE 31
3.2 MODELO DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE SOFTWARE 33
3.2.1 DIAGRAMA DE MODELO 33
3.2.2 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES 33
3.2.2 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES 40
3.2.3 SITUACIÓN POST-PRODUCCIÓN MODULO DE CARGUE DE ARCHIVOS DE DEPÓSITOS BANCARIOS 41
3.2.4 EXPLICACIÓN DEL PROCESO DE LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS 42
3.2.5 ETAPAS DE PROCESO DE PRUEBAS 43
3.2.5.1 Planificación y Control 43
3.2.5.2 Análisis y Diseño 44
3.3 CASOS DE PRUEBA: FORMATO DE ARCHIVOS DE DEPOSITOS BANCARIOS 51
CAPITULO 4 RESULTADOS E IMPACTO 57
4.1 PRESENTACION ANALISIS DE RESULTADOS, PROPUESTA DE MODELO Y CASOS DE PRUEBA 57
4.1.1 Casos de Éxito Metodología ISTQB 58
4.2 VENTAJAS Y DESVENTAJAS 58
4.3 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS 59
4.3.1 Resultados encuestas Usuarios 60
4.3.2 Resultados encuesta Analistas de desarrollo y calidad 63
CONCLUSIONES 67
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 68
ANEXOS 69
Cuestionarios 69

Tabla de Figuras:

Figura 1.División norma ISO 25000 28
Figura 2. Características de la calidad de un producto de Software. 30
Figura 3. Levantamiento de la información sobre el proceso actual en el Departamento de TI. 32
Figura 4. Diagrama del Modelo de Aseguramiento de Calidad de Software para Validación de Archivos de Depósitos Bancarios. 33
Figura 5. Ejemplo de conexión de Microsoft Test Manager al proyecto en Team Foundation Server. 46
Figura 6. Planes de pruebas y los casos de prueba asociados. 47
Figura 7. Ejemplo de un caso de prueba: Pasos y ejecución. 48
Figura 8. Ejemplo de un defecto creado en la herramienta y la evidencia del defecto. 49
Figura 9. Ejemplo de estadística de los planes de prueba. 50

Índice de Tablas:

Tabla 1. Envío de la información de las entidades financieras de acuerdo con el NIT de acuerdo a la circular 001 de 2015. 34
Tabla 2. Formato de registro tipo 1: Control y Encabezado de la información. 35
Tabla 3. Formato de registro tipo 2: Datos generales del depósito y del titular principal. 36
Tabla 4. Formato del registro tipo 3: Datos de los otros titulares. 39
Tabla 5. Formato del registro tipo 9: Fin de archivo. 40
Tabla 6. Indicadores de incidentes reportados con la carga de los archivos durante el primer mes de puesta en producción 41
Tabla 7. Estimación de tiempos de elaboración y ejecución de casos de prueba. 50
Tabla 8. Formato de casos de prueba para el Módulo de Cargue de Archivos de Depósitos Bancarios. 51
Tabla 9. Resultados de las encuestas realizadas a los usuarios 62
Tabla 10. Resultados encuestas Analistas de TI. 65

INTRODUCCIÓN:

Actualmente en una Empresa del sector financiero en el Módulo de Cargue de Archivos de Depósitos Bancarios se generan inconsistencias al procesar los datos contenidos en los archivos, generando información incongruente para el usuario final, retrasos en los procesos internos, manipulación de información y desconfianza en las soluciones tecnológicas brindadas.

La Empresa Financiera es la encargada de proteger los ahorros de los ciudadanos depositados en bancos, corporaciones financieras y compañías de financiamiento que, por obligación, se encuentren inscritos a la entidad. La empresa hace parte de la Red de Seguridad del Sistema Financiero Colombiano, vigilada por la Superintendencia Financiera de Colombia.

Como solución a la problemática presentada, en este trabajo se propone diseñar un Modelo de Aseguramiento de Calidad de Software (ASTQB, 2002), con el fin de:

- Identificar defectos del producto
- Aumentar la confianza en el nivel de calidad de software
- Evitar la aparición de defectos en la implementación del producto.
- Facilitar información para la toma de decisiones

El modelo planteado se realizará siguiendo las buenas prácticas de Calidad de Software establecidas por el ISTQB (ISQI, 2002), teniendo en cuenta las actividades: Planeación y Control de Pruebas, Análisis y Diseño de Pruebas, Implementación y Ejecución de Pruebas junto con la Evaluación de los Criterios de Salida (ISTQB, 2010). Actualmente existen más de 500.000 probadores certificados en ISTQB alrededor del mundo y con presencia en 81 países (HASTQB, 2005)

Con esta propuesta se pretende proveer una solución a los sobrecostos y retrasos en los procesos internos, generados por los defectos presentados en Modulo de Cargue de Archivos de Depósitos Bancarios debido que hasta la fecha no se ha implementado ninguna solución de calidad de parte del departamento de Tecnología de la empresa.

Según lo manifestado por voceros de la compañía HASTQB - Hispanic América Software Testing Qualifications Board (IT Now, 2012), las organizaciones que optan por la Certificación ISTQB de sus testers, garantizan que sus procesos de asociados a la calidad de software se encuentren al día con las innovaciones en pruebas, asegurando su capacidad de comercialización y confiabilidad hacia sus clientes.

Por otro lado, la American Software Testing Qualifications Board, manifiesta que la implementación de la Metodología ISTQB, tiene como uno de sus beneficios a las empresas la reducción de costos y tiempo en los Proyectos de Software. Investigaciones de la Rice Consulting muestran que un defecto en producción puede llegue a costar cerca de 4000USD, en diagnosticarlo, ajustarlo, probarlo e implementarlo. Veinte defectos a ese costo unitario elevarían el costo total a 80.000 USD. Por tanto, la implementación de la metodología ISTB representa una mejora en la calidad de los productos y servicios de software entregados, así como un efecto positivo a nivel financiero (ASTQB, 2002).

PARTE I FUNDAMENTACIÓN DEL TRABAJO

CAPITULO 1 ANALISIS DEL SISTEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente en el Área de Análisis de Entidades Financieras y Simulacros de la Empresa, se presentan dificultades al recopilar y analizar información sobre bancos y compañías de financiamiento. Así mismo, al momento de generar reportes a instancias superiores como la Subdirección de Mecanismos de Resolución o la Dirección de la Entidad Estatal.

La fuente de información de estos datos, es el Módulo de Cargue de Archivos de Depósitos Bancarios, el cual actúa como repositorio central de los archivos o interfaces que reportan diversas entidades financieras a la empresa.

En el Módulo de Cargue de Archivos de Depósitos Bancarios se han identificado varias inconsistencias al intentar procesar la información, tales como:

- Caracteres especiales en un campo numérico
- Caracteres alfabéticos en un campo numérico
- Información incongruente respecto al negocio
- Duplicidad de registros

Algunos de los efectos que conlleva la ausencia o la mala calidad en la etapa de pruebas de software, es la implementación de un producto con defectos, los cuales pueden conllevar a la pérdida de confianza por parte del cliente hacia el producto entregado, riesgo reputacional de la empresa o incluso cierre de la misma. Hay casos muy sonados en los cuales por un "software defectuoso o en mal estado" se ha impactado directamente la vida y salud de las personas, por mencionar algunos: *"Therac-25"* En 1.982 salió al mercado la máquina de terapia radiactiva canadiense Therac-25, cerca de 1.985 la maquina fallo emitiendo dosis letales de hasta 125% más de la radiación tolerada por los pacientes, a causa de ello murieron 3 personas y 6 más quedaron gravemente afectados. El caso de la

maquina Therac-25 puede sonar demasiado fatalista, pero es un excelente ejemplo de la importancia de diseñar sistemas pensando en el usuario y hacer las pruebas de calidad de software necesarias. *"Chernobyl"* el accidente nuclear más grande hasta el momento de la historia. El día 26 de abril de 1.986, por problemas en el sistema de control en el circuito de refrigeración en uno de los reactores, generó una expulsión de 8 toneladas de combustible radioactivo, las consecuencias del accidente afectaron a casi 5 millones de habitantes y hoy en día todavía sufren las secuelas con diferentes enfermedades. Casos recientes, el problema de software de la Embajada de Estados Unidos en Colombia, el ocasionó que se represara la expedición de visas e incluso provocó el cierre temporal de la atención al público por dos días (U. Cooperativa, 2015).

Uno de los motivos por cuales se presenta un alto volumen de defectos en el aplicativo, es la carencia de un proceso de aseguramiento de calidad de software durante la etapa de ejecución de los proyectos de TI en la empresa. Por este motivo y como propuesta de solución a esta problemática se diseñará un Modelo de Aseguramiento de Calidad de Software en la Validación de Archivos de Entrada de Depósitos Bancarios, siguiendo los estándares publicados por ISTQB (2010).

1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACION

El planteamiento del problema de investigación permite definir la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo mejorar la calidad de la validación del software en la entrada de archivos de depósitos bancarios usando el estándar ISTQB (International Software Testing Qualifications Board)?

1.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

El planteamiento de la pregunta de investigación permite identificar las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se puede probar las funcionalidades críticas de la carga de los archivos de depósitos bancarios?
- ¿Cómo abordar la estrategia de pruebas para que sea integrada fácilmente a los procesos del área de tecnología?

- ¿Cómo disminuir el impacto negativo de la integración y aceptación de la inserción de las pruebas de calidad sobre el software?

1.4 OBJETIVOS

A continuación, se detallan Objetivo General y Objetivos Específicos del Trabajo de Grado.

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar un Modelo de Aseguramiento de Calidad de Software siguiendo la metodología ISTQB (2010) en la empresa relacionada con la supervisión de los fondos financieros bancarios en el Módulo de Carga de Archivos de Depósitos Bancarios de la aplicación Pago de Seguro.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar levantamiento de información de la situación actual del Proceso de Control de Calidad de Software en el Departamento de Calidad de TI, en la empresa y de su entorno en la organización.

- Realizar levantamiento de información sobre los requerimientos funcionales y no funcionales del Módulo de Cargue de Archivos de Depósitos Bancarios, el cual es insumo para los procesos del Área de Análisis de Entidades Financieras y Simulacros.

- Formular un Plan de pruebas para el Módulo de Carga de Archivos de Depósitos Bancarios y elaborar casos de prueba para el Módulo de Carga de Archivos de Depósitos Bancarios siguiendo la metodología ISTQB (2010).

- Conocer y analizar la situación post-producción del Módulo de Cargue de Archivos de Depósitos Bancarios y su impacto en el Área de Análisis de Entidades Financieras y Simulacros.

1.5 JUSTIFICACIÓN

Usando la metodología propuesta por la guía de ISTQB (2010), las compañías que solicitan formación específica o certificada en Calidad del Software para sus equipos de trabajo buscan, fundamentalmente, impulsar el desarrollo y actualizar las habilidades de sus profesionales, pero también alcanzar el reconocimiento del mercado a través de la certificación obtenida. Las empresas valoran mucho que sus empleados obtengan certificaciones oficiales, ya que son otorgadas por organismos internacionales que cuentan con el reconocimiento de todo el sector de la Calidad del Software. (mpt.es).

En estos momentos, en la formación de sus equipos, las empresas se centran en tres grandes tendencias: automatización, pruebas en entornos ágiles y proyectos formativos (mpt.es).

El Modelo de Aseguramiento de Software a proponer, se realizará con base a los lineamientos y metodología que establece el Instituto Internacional de Calidad de Software (ISTQB, 2010) como ente reconocido a nivel mundial en la Calidad de Software.

A través de este proyecto se pretende crear un Modelo de Aseguramiento de Software en la Validación de Archivos de Depósitos Bancarios, con el fin de reducir los errores que se presentan en el Ambiente Productivo en el Módulo de Carga de Archivos en una empresa estatal, los cuales ocasionan sobre-costos, retrasos en los procesos internos, manejo de información no veraz y desconfianza en las soluciones tecnológicas entregadas.

El Modelo de Aseguramiento de Software a proponer, se realizará con base a los lineamientos y metodología que establece el Instituto Internacional de Calidad de Software (ISTQB, 2010) como ente reconocido a nivel mundial en la Calidad de Software.

Según PRAXIS LATAM la Metodología ISTQB no solo brinda beneficios a nivel tanto individual sino organizacional (LATAM, 2017).

Beneficios a nivel empresarial

- Reducción de costos y tiempos en el desarrollo de sistemas de información.
- Las pruebas ya no se dejan hasta el final, sino que forman parte inherente de todo el proceso y, al hacerlo, no se requerirá de un mantenimiento emergente constante.
- No solamente se hacen pruebas locales que al conjuntar todas las partes el sistema puede no funcionar, sino que se hacen pruebas de integración y de regresión de sistema.
- Permite detectar tempranamente los bugs (defectos técnicos), y así evitar que sean identificados por el usuario final. Es un filtro que permite al tester realizar la evaluación y detectar todos los defectos de manera anticipada.

Acorde a la compañía europea de software GAUSS Development (2016), otros beneficios que otorga un eficiente proceso de pruebas corresponden a nivel organizacional:

- Calidad del producto de software ofrecido: brindar productos de calidad, repercute en la imagen y reputación de la empresa, aspectos importantes para cualquier compañía.
- Incremento en el nivel de satisfacción del usuario / cliente: El objetivo de cada negocio es la satisfacción de sus clientes. Solo cuando existe una etapa de pruebas adecuada, se puede garantizar que el producto que se está entregando es de calidad y confiable.
- Aumento de utilidades y retorno de inversión: Un buen producto necesita menos promoción, debido a que los clientes/usuarios lo recomendarán por sí mismos. La fase de pruebas tiene un alta de tasa de retorno de inversión. A largo plazo, representa ahorro de dinero ya que no requiere correcciones exhaustivas sobre la marcha.
- Optimización de los procesos del negocio: el mayor beneficio de un proceso de pruebas eficiente es la optimización del negocio, lo que es traducido en mayor satisfacción del cliente, retención del cliente, reducción de costos de ajustes post-implementación, reducción de costos de servicio al cliente, mejora en la reputación e imagen de la empresa.

Beneficios a nivel personal

- Brinda un mayor valor curricular, porque cuenta con una Certificación Internacional.
- Provee a los profesionistas de un nivel de experiencia técnico/teórico más robusto.

- Además de las pruebas en la funcionalidad, se aprende a hacer pruebas de Experiencia de Usuario (UX) y de usabilidad, entre otras.

1.6 HIPÓTESIS

El desarrollo de este proyecto pretendía comprobar que "El Diseño de un Modelo de Aseguramiento de Calidad de Software en el Modulo de Carga de Archivos de Depósitos Bancarios reduce el número de inconsistencias y/o defectos presentados en el Ambiente Productivo".

Para el desarrollo de este modelo se tuvo en cuenta los estándares de calidad existentes teniendo mayor concentración en el estándares ISTQB del 2010, IEEE 829 del 2008, IEEE 610 de 1990, ISO/IEC 9126 (hace parte de la norma ISO 25000) y en menor concentración en las norma ISO25000; con ello se darán pautas claras a los expertos en pruebas de software de cómo deben realizarse las pruebas para este tipo de dispositivos teniendo como beneficio dar un resultado claro y certero a los requisitos solicitados por el cliente.

1.7 ALCANCES Y LIMITACIONES

Una de las *limitaciones* más importantes es la documentación existente del sistema de pago de depósitos de seguros bancarios, ya que no se cuenta con manuales funcionales. Para mitigar lo anterior, se apoyó en el conocimiento de los desarrolladores y analistas de negocios y del requerimiento inicial creado a partir de la necesidad de asegurar la calidad del software.
El *alcance* del proyecto será hasta el planteamiento de los casos de prueba a realizar sobre el archivo de depósitos bancarios.

1.8 METODOLOGÍA

Se describe a continuación las herramientas metodológicas que se utilizaron, el nivel de investigación y las herramientas de investigación que se emplearán en el desarrollo del proyecto.

Para el proyecto se identifica el tipo de investigación "descriptiva" porque buscó caracterizar una situación, elemento o fenómeno mirando sus características más importantes, debilidades y problemas que contiene el fenómeno del modelamiento de la aseguración de calidad del software.

Para el desarrollo del proyecto se propuso la aplicación de los estándares ISTQB (Capítulo 5 – Gestión de pruebas, 2010) y el estándar IEEE 829 (1998) que recomiendan los siguientes pasos:

1) Organización de pruebas: Reconocer la importancia de las pruebas y definir las tareas del líder de pruebas y de un probador estándar. Actualmente la empresa no cuenta con un área de pruebas en el departamento de tecnología, se requiere definir las bases para la conformación del área de forma tal que la alta gerencia entienda la importancia de entregar a los usuarios un software de mayor calidad al entregado actualmente.

2) Planificación y estimación de pruebas: Reconocer los niveles y objetivos de las pruebas. Definir el contenido del plan de pruebas, la especificación de diseño de pruebas y los documentos de procedimiento de prueba de conformidad con la "norma para la documentación de pruebas de software" (IEEE Std 829, 1998). Para el caso de la empresa se definirán una serie de pautas para lograr estimaciones reales.

3) Seguimiento y control del progreso de las pruebas: Explicar y comparar las métricas de prueba para la elaboración de informes de prueba y el control de las pruebas. Se debe definir un formato de documento.

4) Gestión de la configuración: el cómo la gestión de la configuración da soporte a las pruebas. Requiere escoger una herramienta de software para el respectivo control y seguimiento de las pruebas, desde el análisis hasta las pruebas de aceptación y mantenimiento.

5) Riesgos y Pruebas: Definir niveles de riesgo en las pruebas y qué tipo de amenaza representa para la concesión de los objetivos de las pruebas.

6) Gestión de incidencias: Reconocer el contenido de un informe de incidencias de conformidad con la "norma para la documentación de pruebas de software" (IEEE Std 829, 1998). La empresa deberá escoger una herramienta para la gestión de defectos y que ayude a llevar un registro de los defectos detectados durante las pruebas.

7) Informe de incidencias: Redactar un informe de incidencias sobre la observación de un fallo durante el proceso de pruebas. Al final de cada etapa de desarrollo del proyecto, el encargado de pruebas deberá presentar un informe a la dirección de tecnología donde se muestren las estadísticas de las pruebas realizadas.

Fue necesario diseñar una metodología de pruebas adecuada para las necesidades del Departamento de Tecnología de la empresa, partiendo de metodologías existentes y adaptándolas de forma que la aceptación de la metodología por parte del departamento sea positiva.

Las técnicas de levantamiento de información aplicadas para éste proyecto consistieron en: entrevistas, cuestionarios, encuestas y observaciones directas sobre el proceso.

Las técnicas de investigación son utilizadas para implementar los métodos de investigación los cuales facilitaran la recolección de la información requerida para el buen desarrollo del objetivo propuesto en este trabajo, por tal razón es que las siguientes técnicas fueron utilizadas para la recolección de información y así generar un modelo de ejecución de pruebas lo más acertado posible. La principal estrategia para abordar la problemática presente es:

- Indagar antecedentes de pruebas en el Departamento de Tecnología del Fondo de Seguridad Financiera.

La metodología se definirá teniendo en cuenta las políticas de seguridad de la información, los procedimientos internos del departamento y el uso de los estándares (ISTQB, IEEE) y normas (ISO).

1.8.1 LEVANTAMIENTO DE INFORMACION

Para realizar el levantamiento de información se realizaron encuestas tanto a los usuarios como a los miembros del equipo del departamento de tecnología de la empresa. Las entrevistas realizadas fueron de informales y realizadas al inicio para hacer el primer levantamiento de información sobre la problemática y posteriormente, generar el presente documento y la propuesta de trabajo que se desarrolla.

1.8.2 DISEÑO DE ENCUESTAS

De acuerdo a Malhotra (2008), "la investigación para la identificación del problema se lleva a cabo para ayudar a identificar problemas que quizá no sean evidentes a primera vista, pero que existen o es probable que surjan en el futuro". En el caso del módulo, el principal problema era el cargue de archivos, problema que fue previamente solucionado, sin embargo, al realizar las primeras pruebas de carga de archivos surgieron los problemas que no se habían contemplado durante el FORMULACIÓN Y ELABORACIÓN DE PLAN DE PRUEBAS y es el problema que se está tratando en este documento: El contenido de los campos del archivo que deben ser acordes al formato establecido previamente.

Las encuestas se realizaron de acuerdo a los roles de los interesados directos del proyecto. Se decidió que los usuarios y los analistas de sistemas son los principales involucrados en el módulo. Se utilizó el método de encuestas porque es el método más simple para recopilar información y no desviar el tema principal, a diferencia de las preguntas abiertas donde el usuario puede desviarse del objetivo con el que fue diseñada la encuesta.

La entrevista realizada al director del Departamento de Tecnología e Información se tomó como una fuente inicial del problema puesto que no había un compromiso claro y directo de parte del mismo con el proyecto. El director delegó al Analista de Negocio como encargado y

responsable del proyecto, siendo este último la fuente de información principal desde el punto de vista del departamento de TI.

1.9 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

El plan de trabajo de este proyecto se describe a continuación:

PARTE I FUNDAMENTACIÓN DEL TRABAJO

1. CAPITULO 1 ANÁLISIS DEL SISTEMA

En este capítulo se analiza toda la base de investigación y razones para la realización del proyecto.

PARTE II LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

2. CAPITULO 2 PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD DE SOFTWARE

En este capítulo se analiza la situación actual de los procesos dentro de la empresa, específicamente el rol del proceso de control de calidad de software en el Departamento de Tecnología e Información.

PARTE III SITUACIÓN ACTUAL, DESARROLLO Y RESULTADOS DE LA SOLUCIÓN

3. CAPITULO 3 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN, FORMULACIÓN Y ELABORACIÓN DE PLAN DE PRUEBAS

En este capítulo se empieza a desarrollar la solución planteada para la problemática inicial basados en las investigaciones e información recopiladas en los capítulos 1 y 2.

4. CAPITULO 4 RESULTADOS E IMPACTO

En este capítulo se concluye la solución y se analizan los resultados obtenidos durante la realización del proyecto.

PARTE II LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

CAPITULO 2 PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD DE SOFTWARE

Actualmente el sistema de validaciones de archivos permite el cargue de archivos planos, pero solamente valida el nombre del archivo cargado por la entidad financiera, más no se valida la estructura interna de los archivos. En el Área de Tecnología se desarrolló e implementó un módulo de validación para estos archivos, sin embargo, dicha solución tecnológica nunca ha pasado por un proceso de aseguramiento de calidad de software, debido al poco interés por la Dirección de Tecnología de incorporar un proceso formal de aseguramiento de calidad de software para las soluciones tecnológicas desarrolladas.

2.1 MARCO TEORICO

En esta sección se detalla la fundamentación teórica propuesta por el Instituto Internacional de Calidad de Software en el ISTQB (2010) dentro de la cual se enmarca éste proyecto. La fundamentación se compone de definiciones y principios que están especificados a continuación.

2.1.1 Testing

Es una investigación técnica de un producto bajo prueba con el fin de brindar información relativa a la calidad del software, a los diferentes actores involucrados en un proyecto (IEEE 829, 2008).

A partir de la información obtenida del testing se pueden tomar decisiones. Las decisiones pueden ser desde cuándo liberar un producto a producción, conociendo los riesgos que esto implica, hasta cómo mejorar las diferentes áreas dentro de la empresa. En definitiva, el testing es un agente de cambio, lo importante es interpretar la información obtenida para que todos los actores puedan actuar en forma oportuna donde sea necesario.

2.1.2 Tester

Un tester investiga un producto de software con el objetivo de obtener información acerca de su calidad y del valor que representa para quienes lo utilizan.

El tester participa de todas las etapas del proceso de desarrollo de software, colaborando para asegurar la máxima calidad del producto. Su perfil conjuga un conjunto de habilidades con el conocimiento del negocio, de la aplicación bajo prueba y de cómo planificar, diseñar, ejecutar y administrar las pruebas (IEEE 610, 1990).

2.1.3 Quality Assurance (Aseguramiento de la calidad)

Es el conjunto de actividades planificadas y sistemáticas aplicadas en un sistema de gestión de la calidad para que los requisitos de calidad de un producto o servicio sean satisfechos. Entre estas actividades se encuentran la medición sistemática, la comparación con estándares, el seguimiento de los procesos, todas actividades asociadas con bucles de realimentación de información. Estas actividades contribuyen a la prevención de errores, lo cual se puede contrastar con el control de calidad, que se centra en las salidas del proceso (IEEE 610, 1990).

2.1.4 Control de calidad

Consiste en la implantación de programas, mecanismos, herramientas y/o técnicas en una empresa para la mejora de la calidad de sus productos, servicios y productividad. El control de la calidad es una estrategia para asegurar el cuidado y mejora continua en la calidad ofrecida.

2.1.5 ISTQB

International Software Testing Qualifications Board es una organización de certificación de la calidad del software que opera internacionalmente El ISTQB fue fundado en noviembre de 2002 en Edimburgo. Esta organización establece modelos y técnicas para pruebas de software en cuanto a su gestión y sus riesgos inherentes.
El ISTQB (2010) postula siete principios durante el testing:

- *Principio I: El Testing demuestra la presencia de errores*: todo tipo de software que se desarrolle es susceptible a la presencia de "Bugs" o defectos, con el testing de software se busca reducir al máximo la presencia de los mismos.

- *Principio II: El Testing exhaustivo es imposible*: es necesario identificar las funcionalidades prioritarias del software y asegurar sus pruebas.

- *Principio III: Testing Temprano*: las pruebas del software adquieren mayor valor y mayor importancia en la medida en que se apliquen en fases tempranas incluso desde la etapa de requerimientos, debido a que entre mayor sea la madurez del software, mayor será el costo de los defectos.

- *Principio IV: Agrupamiento de defectos:* aplicando el principio de Pareto (20/80), la mayoría de los defectos se encuentran en una parte especifica del software, por ello surge la necesidad de priorizar tempranamente y enfocar las pruebas en estas zonas sensibles del software.

- *Principio V: La paradoja del pesticida:* es necesario actualizar o definir nuevos casos de pruebas, cuando se trata de modificaciones o nueva funcionalidad en un software, en aras de asegurar su calidad.

- *Principio VI: El Testing es dependiente del contexto*: el testing se debe ejecutar dependiendo de las necesidades del negocio y el impacto de la materialización de un evento de riesgo en un software.

- *Principio VII: Falacia sobre la ausencia de errores:* la ejecución de varios ciclos de pruebas, no asegura la ausencia de defectos en el software.

El ISTQB segmenta el proceso de pruebas en las siguientes etapas (IEEE 829, 2008):

2.1.5.1 Planificación y Control

La Planificación de las pruebas es la actividad de verificar que se entienden las metas y los objetivos del cliente, las partes interesadas (stakeholders), el proyecto, y los riesgos de las pruebas que se pretende abordar.

El Control de las pruebas es la actividad permanente de comparar el progreso real contra el plan, y comunicar el estado actual de las pruebas, incluyendo las desviaciones del plan. Se trata de tomar las medidas necesarias para cumplir la misión y los objetivos del proyecto.

2.1.5.2 Análisis y Diseño

Tiene como tareas principales la revisión de la base de pruebas (tales como los requerimientos del producto, la arquitectura, las especificaciones de diseño e interfaces), la verificación de las especificaciones para el software bajo pruebas; evaluar la testeabilidad de los requisitos y el sistema; Identificar y priorizar las condiciones de prueba; Identificar los datos necesarios de prueba; Diseño y priorización de los casos de las pruebas ; Diseño del entorno de prueba e identificación de cualquier infraestructura necesaria y las herramientas.

2.1.5.3 Aplicación y Ejecución

La aplicación de las pruebas tiene las siguientes tareas principales:

a) Desarrollar y dar prioridad a nuestros casos de prueba, utilizando las técnicas que veremos en sesiones posteriores.

b) También se escriben las instrucciones para la realización de las pruebas (procedimientos de prueba), así como crear los datos de prueba para ellos. Opcionalmente, es posible que

necesitemos automatizar algunas pruebas utilizando arneses de prueba y scripts de prueba automatizados.

c) Creación de conjuntos de pruebas de los casos de prueba para la ejecución de la prueba eficientemente. Un conjunto de pruebas es una colección lógica de casos de prueba que, naturalmente, trabajan juntos. Los conjuntos de pruebas a menudo comparten datos y un alto nivel común de un conjunto de objetivos. También vamos a establecer un calendario de ejecución de las pruebas.

d) Implementar y verificar el ambiente. Nos aseguramos de que el entorno de pruebas se ha configurado correctamente, posiblemente, incluso la realización de pruebas específicas sobre el mismo.

Por otro lado, ejecución de las pruebas tiene las siguientes tareas principales:

e) Ejecutar los bancos de pruebas y casos de prueba individuales, siguiendo nuestros procedimientos de pruebas. Podemos hacerlo manualmente o mediante el uso de herramientas de prueba de ejecución, de acuerdo con la secuencia prevista, la ejecución de la mayoría más importantes en primer lugar.

f) Registrar el resultado de la ejecución de pruebas y registrar la identidad y las versiones del software en las herramientas de pruebas. Debemos saber exactamente lo que en las pruebas se utilizó contra la versión del software, tenemos que informar defectos con versiones específicas, y el registro de las pruebas para un registro de auditoría.

g) Comparar los resultados reales (lo que pasó cuando nos encontramos con las pruebas) con los resultados esperados (lo que habíamos anticipado que ocurriría).

2.1.5.4 Cierre de Pruebas

Se recolecta la información de las actividades de prueba completadas para consolidar. Se verifican los entregables y que los defectos hayan sido corregidos. Se evalúa como resultaron las actividades de testing y se analizan las lecciones aprendidas.

Para el proyecto planteado MODELO DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE SOFTWARE EN LA VALIDACIÓN DE ARCHIVOS DE ENTRADA DE DEPOSITOS BANCARIOS, se cubrieron las etapas desde la planificación hasta el análisis y diseño de pruebas, finalizando con recomendaciones y conclusiones.

2.1.6 ISO 25000

La calidad del producto, junto con la calidad del proceso, es uno de los aspectos más importantes actualmente en el desarrollo de Software. Relacionada con la calidad del producto, recientemente ha aparecido la familia de normas ISO/IEC 25000, que proporciona una guía para el uso de la nueva serie de estándares internacionales llamada Requisitos y Evaluación de Calidad de Productos de Software (SQuaRE - System and Software Quality Requirements and Evaluation).

Figura 1.División norma ISO 25000



Fuente: (Portal ISO 25000 -2015).

Los conceptos definidos en la figura 1 se describen a continuación:

A. ISO/IEC 2500n. División de gestión de calidad. Los estándares que forman esta división definen todos los modelos comunes, términos y referencias a los que se alude en las demás divisiones de SQuaRE.
B. ISO/IEC 2501n. División del modelo de calidad. El estándar que conforma esta división presenta un modelo de calidad detallado, incluyendo características para la calidad interna, externa y en uso.
C. ISO/IEC 2502n. División de mediciones de calidad. Los estándares pertenecientes a esta división incluyen un modelo de referencia de calidad del producto software, definiciones matemáticas de las métricas de calidad y una guía práctica para su aplicación. Presenta aplicaciones de métricas para la calidad de software interna, externa y en uso.
D. ISO/IEC 2503n. División de requisitos de calidad. Los estándares que forman parte de esta división ayudan a especificar los requisitos de calidad. Estos requisitos pueden ser usados en el proceso de especificación de requisitos de calidad para un producto software que va a ser desarrollado o como entrada para un proceso de evaluación. El proceso de definición de requisitos se guía por el establecido en la norma ISO/IEC 15288 (ISO, 2003).
E. ISO/IEC 2504n. División de evaluación de la calidad. Estos estándares proporcionan requisitos, recomendaciones y guías para la evaluación de un producto software, tanto si la llevan a cabo evaluadores, como clientes o desarrolladores.
F. ISO/IEC 25050–25099. Estándares de extensión SQuaRE. Incluyen requisitos para la calidad de productos de software "Off-The-Self" y para el formato común de la industria (CIF) para informes de usabilidad (Wikipedia Enciclopedia Libre-2014).

ISO/IEC 25000 constituye una serie de normas basadas en ISO/IEC 9126 y en ISO/IEC 14598 cuyo objetivo principal es guiar el desarrollo de los productos de software mediante la especificación de requisitos y evaluación de características de calidad descritas a continuación en la figura 2.

Figura 2. Características de la calidad de un producto de Software.



Fuente: (Portal ISO 25000 -2015).

El objetivo del portal iso25000.com es crear un foro que reúna toda la información relativa a la mejora de la calidad del software conforme a la familia de normas ISO/IEC 25000, con el fin de proporcionar un acercamiento a esta familia de normas a particulares y empresas, facilitando la obtención de información en español tanto a grandes empresas como a pymes interesadas en mejorar su producto software.

Este portal se corresponde con un portal abierto y accesible a todo el mundo, en el que se irán incluyendo artículos, opiniones, eventos y noticias de actualidad, todos ellos relacionadas con el objetivo del portal (Portal ISO 25000 -2015).

2.2 MARCO CONTEXTUAL

La propuesta del modelo surge en un momento donde el departamento de tecnología de la empresa atraviesa un momento de desprestigio por la baja calidad del software desarrollado al interior de la misma. Los inconvenientes que se encuentran al momento de iniciar la investigación son varios: repudio hacia la solución de software por parte de los empleados más antiguos del Departamento de Depósitos, falta de compromiso por parte de algunos empleados del Departamento de Tecnología, la mala imagen del producto de software desarrollado, la limitación de recursos al Departamento TI por parte de la alta dirección, entre otros.

PARTE III SITUACIÓN ACTUAL, DESARROLLO Y RESULTADOS DE LA SOLUCIÓN

CAPITULO 3 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN, FORMULACIÓN Y ELABORACIÓN DE PLAN DE PRUEBAS

El propósito de este capítulo es realizar el análisis y diseño del modelo propuesto como guía para analizar, diseñar y ejecutar el plan de pruebas.

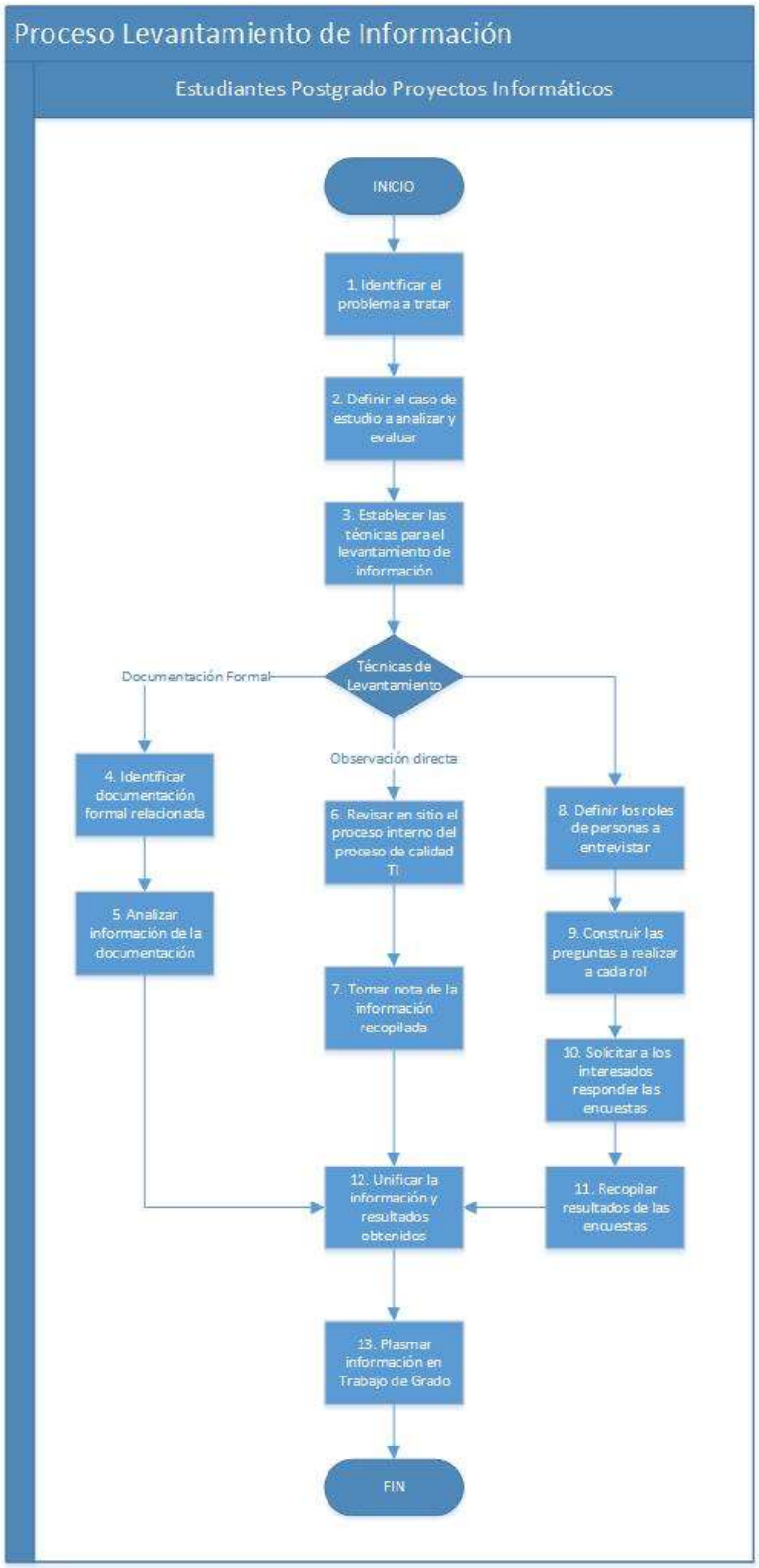
3.1 SITUACIÓN ACTUAL DEL PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD DE SOFTWARE

Actualmente se presentan inconvenientes al momento de realizar la carga de archivos de depósitos bancarios en el Módulo de Cargue de Archivos de la aplicación Pago de Depósitos de Seguros Bancarios. Estos inconvenientes fueron detectados por los usuarios de la aplicación durante el primer mes de uso de la aplicación en el ambiente de producción. Por esa razón y ante las continuas quejas, el Departamento de Tecnología e Información decidió tomar medidas al respecto y solicitó realizar correcciones al aplicativo, iniciando por el módulo de cargue de archivos puesto que este es el más usado y por ende, el que mayor número de quejas reportaba a diario. El siguiente inconveniente que se presentó al departamento fue el hecho que no existiera un área de aseguramiento de la calidad de software, los desarrollos simplemente eran entregados al cliente sin pasar por un proceso de pruebas riguroso.

El departamento decidió acudir a la alta dirección de la organización y solicitó recursos para la contratación de un Analista de pruebas por doce (12) meses, quién trabajaría junto al Analista de negocio y los usuarios para entender la aplicación y así poder definir la estrategia de pruebas y el esquema de trabajo a seguir.

En la figura 3 se muestra en un diagrama de flujo el proceso de levantamiento de la información.

Figura 3. Levantamiento de la información sobre el proceso actual en el Departamento de TI.



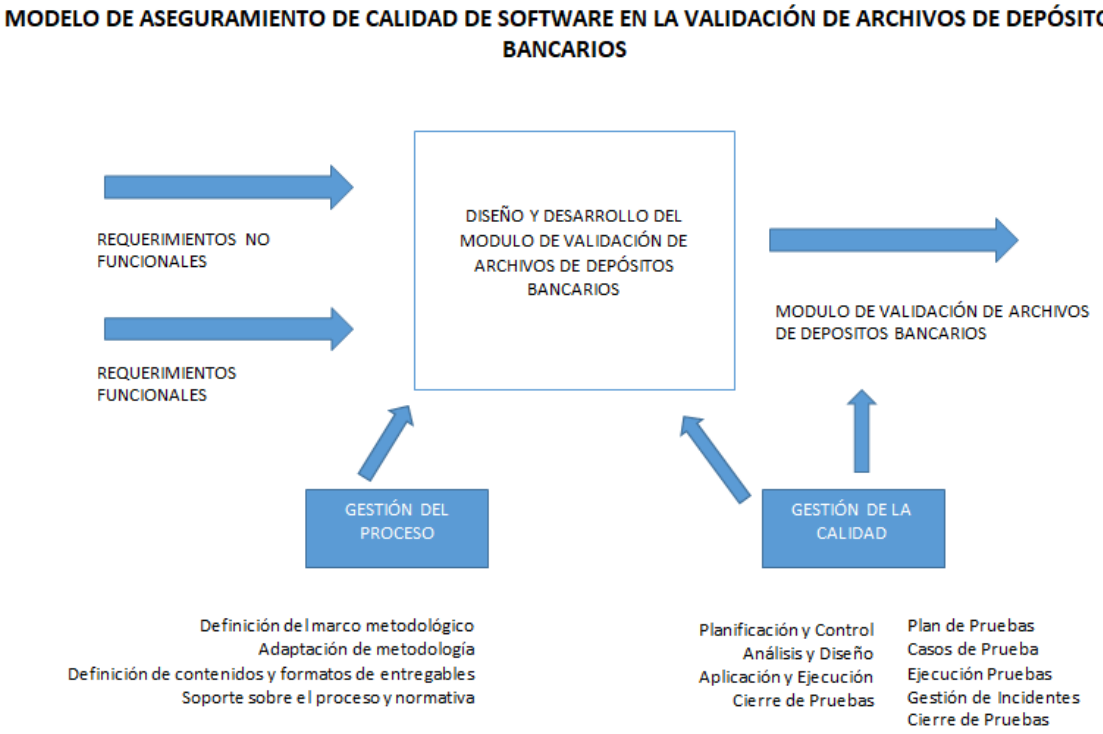
3.2 MODELO DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE SOFTWARE

El propósito de este apartado es definir las primeras fases del modelo. Se requiere analizar los diferentes requerimientos implicados dentro del modelo.

3.2.1 DIAGRAMA DE MODELO

El diagrama del Modelo de Aseguramiento de Calidad de Software para la Validación de Archivos de Depósitos Bancarios se puede observar en la figura 4.

Figura 4. Diagrama del Modelo de Aseguramiento de Calidad de Software para Validación de Archivos de Depósitos Bancarios.



El propósito del modelo es definir los requerimientos funcionales y no funcionales que son analizados en los numerales a continuación, usando y aplicando las definiciones dadas por ISTQB (2010).

3.2.2 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

El caso de estudio: Modulo de Cargue de Archivos de Depósitos Bancarios está basado en la Circular 001 de 2015, teniendo como requerimientos funcionales los siguientes:

a. Se requiere que el sistema valide la periodicidad de envío de información de las entidades financieras de acuerdo con el NIT, considerando la tabla 1:

Tabla 1. Envío de la información de las entidades financieras de acuerdo con el NIT de acuerdo a la circular 001 de 2015.

RANGO DE LOS DOS ULTIMOS DIGITOS DEL NIT DE LA ENTIDAD	FECHA DE CORTE DE LA INFORMACIÓN	FECHA DE TRANSMISIÓN
00 - 09	El día calendario inmediatamente anterior a la fecha de transmisión	Primer día hábil de febrero, mayo, agosto y noviembre de cada año
10 - 19		Segundo día hábil de febrero, mayo, agosto y noviembre de cada año
20 - 29		Tercer día hábil de febrero, mayo, agosto y noviembre de cada año
30 - 37		Cuarto día hábil de febrero, mayo, agosto y noviembre de cada año
38 - 39		Quinto día hábil de febrero, mayo, agosto y noviembre de cada año
40 - 49		Sexto día hábil de febrero, mayo, agosto y noviembre de cada año
50 - 59		Séptimo día hábil de febrero, mayo, agosto y noviembre de cada año
60 - 63		Octavo día hábil de febrero, mayo, agosto y noviembre de cada año
64 - 69		Noveno día hábil de febrero, mayo, agosto y noviembre de cada año
70 - 79		Décimo día hábil de febrero, mayo, agosto y noviembre de cada año
80 - 89		Decimoprimer día hábil de febrero, mayo, agosto y noviembre de cada año
90 - 99		Decimosegundo día hábil de febrero, mayo, agosto y noviembre de cada año

b. Se requiere en el Portal www.pagosegurodedepositos.gov.co, se valide que el Formato de Depósitos Individuales enviado por la entidad financiera cuente con firma digital. Este certificado deberá estar asignado a la entidad financiera inscrita y a su Representante Legal.

c. Se requiere que el sistema valide que el Formato de Depósitos Individuales remitido por las entidades financieras sea un archivo de texto plano en formato ASCII, utilizando explícitamente el conjunto de caracteres Latin1 (ISO-8859-1).

d. Se requiere que el sistema valide la siguiente estructura para el nombre del archivo:

- El tipo de entidad asignado por la Superintendencia Financiera de Colombia. Deberá tener tres dígitos (completando con ceros a la izquierda en caso de tener uno o dos dígitos asignados).
- El código de la entidad asignado por la Superintendencia Financiera de Colombia. Deberá tener tres dígitos (completando con ceros a la izquierda en caso de tener uno o dos dígitos asignados).
- Fecha de corte de la información reportada DDMMAAAA, donde DD corresponderá al día, MM al mes y AAAA al año.

e. Se requiere que el sistema valide la estructura del Registro Tipo 1: CONTROL Y ENCABEZADO DE LA INFORMACIÓNcomo se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Formato de registro tipo 1: Control y Encabezado de la información.

Campo	Tipo	Longitud	Contenido
1	Numérico	8	Número de secuencia ("00000001" para este tipo de registro)
2	Numérico	1	Tipo de registro ("1" en este caso)
3	Numérico	2	Tipo de entidad - Asignado por la SFC para transmisión de información
4	Numérico	6	Código de entidad - Asignado por la SFC para transmisión de información
5	Numérico	8	Fecha de corte de la información (DDMMAAAA)
6	Numérico	8	Número de registros que contiene el archivo (incluye los registros Tipo-1, Tipo-2, Tipo-3 y Tipo-9).

7	Numérico	20	Total del Saldo de Capital al corte más los intereses corrientes causados y no pagados al corte contenidos en el Registro Tipo-2 (Suma de los campos 17 y 19 de los registros Tipo 2, teniendo en cuenta que el signo del campo 18 afecta únicamente el valor del campo 17)
	TOTAL	53	Caracteres

f. Se requiere que el sistema valide la estructura del Registro Tipo II: DATOS GENERALES DEL DEPÓSITO Y DEL TITULAR PRINCIPAL como es mostrado en la tabla 3.

Tabla 3. Formato de registro tipo 2: Datos generales del depósito y del titular principal.

Campo	Tipo	Longitud	Contenido
1	Numérico	8	Número de secuencia
2	Numérico	1	Tipo de Registro ("2" en este caso)
3	Numérico	1	Tipo de Identificación 0 = Despacho Judicial 1 = Cédula de ciudadanía 2 = Cédula de extranjería 3 = NIT 4 = Tarjeta de identidad 5 = Pasaporte 6 = Carnet diplomático 7 = Soc. Extranjera sin NIT en Colombia 8 = Fideicomiso 9 = Registro civil de nacimiento o NUIP
4	Alfanumérico	15	Número de identificación del titular principal
5	Alfanumérico	1	Dígito de chequeo que corresponde al número de identificación del titular principal N= cuando no aplique
6	Numérico	1	Tipo de cliente 0 = Persona natural 1 = Persona jurídica 3 = Despacho Judicial

7	Alfanumérico	2	Tipo de persona jurídica 00 = Bancos 01 = Corporaciones financieras 02 = Compañías de financiamiento 03 = Organismos cooperativos de grado superior 04 = Cooperativas financieras 05 = Instituciones oficiales especiales 06 = Sociedades comisionistas de bolsa 07 = Sociedades administradoras de fondos de pensiones y cesantías 08 = Carteras colectivas distintas a las de seguridad social 09 = Otros fondos administrados 10= Sociedades fiduciarias 11= Sociedades aseguradoras 12= Entidades no financieras del sector público 13= Otras personas jurídicas NA= Cuando no aplique
8	Alfanumérico	70	Nombre o razón social del titular principal
9	Numérico	10	Celular del titular principal *
10	Alfanumérico	50	Correo electrónico del titular principal *
11	Numérico	2	Código del departamento de la oficina en la que se encuentra radicado el producto, para lo cual se deberá homologar los códigos que maneja la entidad con los códigos de los departamentos de la Superintendencia Financiera de Colombia
12	Numérico	3	Código del municipio de la oficina en la que se encuentra radicado el producto, para lo cual se deberá homologar los códigos que maneja la entidad con los códigos de los municipios de la Superintendencia Financiera de Colombia

13	Numérico	2	Tipo de producto 00= Depósito cuenta corriente 01= Depósitos simples 02= Certificados de depósito a término 03= Depósitos de ahorro 04= Cuentas de ahorro especial 05= Depósitos especiales 06= Servicios bancarios de recaudo 07= Cesantías administradas Fondo Nacional del Ahorro 08= Bonos hipotecarios 09= Depósitos Electrónicos
14	Alfanumérico	25	Código de identificación del producto
15	Numérico	1	Tipo de cuenta 0 = Individual 1 = Conjunta 2 = Colectiva/ Alternativa
16	Numérico	1	Tipo de moneda 0 = Local 1 = Extranjera
17	Numérico	20	Saldo de capital al corte
18	Alfanumérico	1	"+" si el saldo al corte de la columna 17 es mayor o igual a cero o "-" si el campo es menor a cero.
19	Numérico	20	Saldo de los intereses corrientes causados y no pagados al corte
20	Numérico	1	Estatus de propiedad 0 = Embargado 1 = Pignorado 2 = Extinción de dominio 3 = Embargado y pignorado 4 = Embargado y con extinción de dominio 5 = Pignorado y con extinción de dominio 6 = No aplica
	TOTAL	235	Caracteres

g. Se requiere que el sistema valide la estructura del Registro Tipo III: DATOS DE LOS OTROS TITULARES como es mostrado en la tabla 4.

Tabla 4. Formato del registro tipo 3: Datos de los otros titulares.

Campo	Tipo	Longitud	Contenido
1	Numérico	8	Número de secuencia
2	Numérico	1	Tipo de Registro ("3" en este caso)
3	Numérico	1	Tipo de Identificación 0 = Despacho Judicial 1 = Cédula de ciudadanía 2 = Cédula de extranjería 3 = NIT 4 = Tarjeta de identidad 5 = Pasaporte 6 = Carnet diplomático 7 = Soc. Extranjera sin NIT en Colombia 8 = Fideicomiso 9 = Registro civil de nacimiento o NUIP
4	Alfanumérico	15	Número de Identificación del cotitular
5	Alfanumérico	1	Dígito de chequeo que corresponde al número de identificación del titular adicional N = cuando no aplique
6	Numérico	1	Tipo de cliente 0 = Persona natural 1 = Persona jurídica 3 = Despacho Judicial
7	Alfanumérico	2	Tipo de persona jurídica 00 = Bancos 01 = Corporaciones financieras 02 = Compañías de financiamiento 03 = Organismos cooperativos de grado superior 04 = Cooperativas financieras 05 = Instituciones oficiales especiales 06 = Sociedades comisionistas de bolsa 07 = Sociedades administradoras de fondos de pensiones y cesantías 08 = Carteras colectivas distintas a las de seguridad social 09 = Otros fondos administrados 10= Sociedades fiduciarias 11= Sociedades aseguradoras 12= Entidades no financieras del sector público 13= Otras personas jurídicas

			NA= No aplica
8	Alfanumérico	70	Nombre o razón social del cotitular
9	Alfanumérico	25	Código de identificación del producto
10	Numérico	10	Celular del cotitular
11	Alfanumérico	50	Correo electrónico del cotitular
12	Numérico	2	Tipo de producto 00= Depósito cuenta corriente 01= Depósitos simples 02= Certificados de depósito a término 03= Depósitos de ahorro 04= Cuentas de ahorro especial 05= Depósitos especiales 06= Servicios bancarios de recaudo 07= Cesantías administradas Fondo Nacional del Ahorro 08= Bonos hipotecarios 09= Depósitos Electrónicos
	TOTAL	186	Caracteres

h. Se requiere que el sistema valide la estructura del Registro Tipo IX – FIN DE ARCHIVO como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. Formato del registro tipo 9: Fin de archivo.

Campo	Tipo	Longitud	Contenido
1	Numérico	8	Número de secuencia
2	Numérico	1	Tipo de Registro ("9" en este caso)
	TOTAL	9	Caracteres

i. Se requiere que el sistema al identificar alguna inconformidad con el archivo cargado por la entidad financiera rechace el cargue y genere un mensaje de error indicando el motivo del rechazo.

3.2.2 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

a. Se requiere que el portal dispuesto en https://www.pagosegurodedepositos.gov.co/psdp/ sección "Transmisión de Formato", se encuentre disponible para las entidades financieras durante las 24 horas de día en que corresponde la realizar la transmisión. Ver Requerimiento Funcional A.

b. El portal https://www.pagosegurodedepositos.gov.co/psdp/ deberá usar un certificado digital de página segura con fin de proteger los datos que transmiten las entidades financieras.

3.2.3 SITUACIÓN POST-PRODUCCIÓN MODULO DE CARGUE DE ARCHIVOS DE DEPÓSITOS BANCARIOS

El Módulo de Cargue de Archivos de Depósitos Bancarios fue implementado en producción en Mayo de 2017, teniendo varios incidentes que impactaron los procesos que realiza el Área de Análisis de Entidades Financieras.

De acuerdo con lo manifestado por personal de desarrollo los siguientes fueron los principales incidentes que se presentaron durante el primer mes de la implementación de la solución como se muestra en la tabla 6:

Tabla 6. Indicadores de incidentes reportados con la carga de los archivos durante el primer mes de puesta en producción.

Incidente	**Número de Incidentes**	**Horas Solución Definitiva**	**Hora Solución Temporal**	**Costo/Recurso***
Caracteres especiales/alfabéticos en un campo numérico	32	40	16	1232000
Duplicidad de registros	76	40	24	1408000
Información del "Código de identificación del producto" cortada o truncada	102	24		528000
No identificación de decimales	70	16	40	1232000
TOTAL	280	120	80	**4400000**

*La hora del Analista de Desarrollo cuesta en promedio 22000 pesos colombianos.

De acuerdo con las estadísticas y valores anteriores, el soporte prestado durante el primer mes del Módulo de Cargue de Archivos de Depósitos Bancarios costó **4.400.000** pesos colombianos a la Dirección de Tecnología.

Así mismo, las varias inconsistencias generadas durante el primer mes de implementación del Módulo de Cargue de Archivos de Depósitos Bancarios produjo retrasos en los procesos del Área Usuaria de Análisis de Entidades Financieras y Simulacros, de hasta 224 horas con un costo de **6'272.000** pesos colombianos. Como aclaración el Área de Análisis de Entidades Financieras y Simulacros cuenta con siete recursos de nivel postgrado con un costo de hora promedio de 28.000 pesos colombianos.

Además de los costos presentados, el alto número de incidencias presentadas tiene un impacto en el nivel de satisfacción por el cliente registrado en un 65% y una percepción del servicio postproducción como "Regular" en el 60% de los usuarios encuestados. En consecuencia, omitir el proceso de Aseguramiento de Calidad de Software aumenta los costos de soporte de la solución, reduce el índice de productividad de la compañía y baja el nivel de satisfacción de los clientes/usuarios.

3.2.4 EXPLICACIÓN DEL PROCESO DE LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS

Inicialmente se realizó una entrevista con el director del Departamento de Tecnología e Informática quién planteó la problemática expuesta en el presente documento. Posteriormente se realizaron entrevistas con el Analista de Negocio que es la persona encargada del proyecto en el departamento y fue la persona que hizo entrega del documento Circular 001 de 2015 donde se encuentran especificados los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación, específicamente del Módulo de Cargue de Archivos y el proceso que se debe realizar posterior a la carga de los archivos cargados por los bancos en la página/aplicación de la entidad. Otra fuente de información acerca de la aplicación fueron los desarrolladores quienes dieron detalles técnicos sobre el proceso de desarrollo y el funcionamiento interno de la aplicación, pero ese tema no será abordado en este documento. Los usuarios expusieron su conocimiento sobre el procedimiento que debe realizar la aplicación, por lo tanto, se obtuvo información sobre los

procesos a los que son sometidos cada archivo cargado en el módulo y la importancia de mejorar el proceso de validación de los campos de los archivos.

3.2.5 ETAPAS DE PROCESO DE PRUEBAS

Con base en los resultados expuestos en el *Numeral 3.2.3,* se pretende demostrar los beneficios que conlleva la implementación de proceso de *Aseguramiento de Calidad de Software* con base al estándar reconocido a nivel internacional del ISTQB (International Software Testing Qualifications Board) organización de certificación de la calidad del software.

Acorde a lo estipulado por el ISTQB el proceso de pruebas consta de cinco fases: Planificación y Control, Análisis y Diseño, Implementación y Ejecución, Evaluación de criterios de salida e informes y Actividades de cierre de pruebas. No obstante, para este trabajo se llevarán a cabo las dos primeras etapas que corresponde a: Planificación y control junto con Análisis y Diseño.

3.2.5.1 Planificación y Control

La planificación de pruebas es la actividad de definir los objetivos de las pruebas y la especificación de las actividades de pruebas con vistas a cumplir los objetivos y la misión establecidos.

Objetivo: *Garantizar el adecuado funcionamiento del* Módulo de Cargue de Archivos de Depósitos Bancarios considerando los requerimientos funcionales y no funcionales aprobados y consensuados con el usuario

Actividades de Pruebas

1) Analizar los requerimientos de desarrollo de software.
2) Identificar las funcionalidades nuevas a probar.
3) Identificar las funcionalidades de sistemas existentes que deben probarse.
4) Seleccionar los tipos de pruebas de software que se deben realizar.
5) Definir los criterios de aceptación.
6) Identificar ambientes de pruebas requeridos.

7) Establecer metodología de pruebas.
8) Elaborar planificación de pruebas.
9) Identificar los riesgos y planes de respuesta.

En el siguiente punto se encuentra el Plan de Pruebas para el Módulo de Cargue de Archivos de Depósitos Bancarios.

3.2.5.2 Análisis y Diseño

Las pruebas se analizaron y diseñaron desde técnicas basadas en la especificación o técnicas de caja negra, como: pruebas de tabla decisión donde por medio de los requerimientos funcionales se identificaron las acciones que debe tomar el sistema dependiendo de los escenarios. Por ejemplo, en la especificación se define la naturaleza, longitud y valores válidos para los diferentes campos que deben tener el Archivo de Depósitos Bancarios, si no se cumplen dichas condiciones el archivo debe ser rechazado y generar un mensaje de error que permita determinar la causa del rechazo. Así mismo, también para el análisis y diseño de las pruebas del Módulo de Cargue de Archivos de Depósitos Bancariosse utilizó la técnica de Pruebas de Transición de Estado donde un sistema puede mostrar respuestas diferentes en función de sus condiciones actuales o su historial previo (estado) (ISTQB, 2010). Considerando, que el sistema debe asumir diferentes estados para el cargue y procesamiento del Archivo de Depósitos Bancarios como cargado, rechazado y procesado se incorpora dicha técnica para la elaboración de los Casos de Prueba.

Alcance de Pruebas

El alcance del plan de pruebas para la funcionalidad del Módulo de Cargue de Archivos de Depósitos Bancarios va desde el cargue del archivo en el portal Portal www.pagosegurodedepositos.gov.co hasta su procesamiento en el sistema. Para ello se detallará tipo de pruebas, estrategia, criterio de salida, estimación de tiempos, roles y/o recursos que harán parte de las pruebas.

Aspectos Generales del Plan de Pruebas

Tipos de pruebas

- Pruebas de humo (smoke test).
- Pruebas funcionales.
- Pruebas de Regresión Manuales.

Estrategia de Desarrollo

- Varias entregas: secuencial. Es factible entregar la sección de Ingreso al Portal y luego la sección de Compra de Artículos.
- Los casos de pruebas se realizarán teniendo en cuentas las siguientes técnicas:
    - Partición o clase de equivalencia.
    - Análisis de valores límite.
    - De tabla de decisión.
    - De transición de estado.
    - Basadas en casos de uso.
    - Prototipos gráficos de usuario.

Roles de Pruebas

- Analista de Calidad: 2
- Líder de Pruebas

Herramientas de Gestión de Pruebas

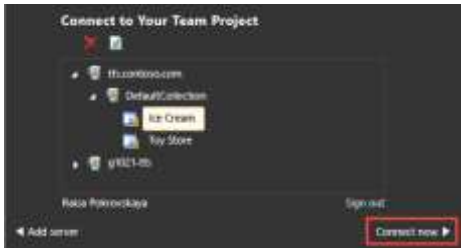
Dentro del área de TI de la organización se utiliza la herramienta Microsoft Test Manager para realizar la gestión de historias de usuario (requerimientos), creación y ejecución de casos de prueba y reporte de defectos.

De acuerdo a la página oficial de Microsoft (Versión 2015), se describen las siguientes funcionalidades de la herramienta:

- Ejecución de pruebas exploratorias.
- Creación y gestión de planes de pruebas.
- Ejecución de pruebas manuales.
- Configuraciones de pruebas: Plataformas de pruebas específicas.
- Recolección de datos de diagnóstico.
- Copiado y clonación de conjuntos de pruebas y casos de pruebas.
- Grabación y repetición de casos de pruebas manuales.
- Importar planes de prueba desde Excel y Word.
- Calidad de trazabilidad del software.
- Pruebas automatizadas.

Desde la herramienta es posible conectarse a Team Foundation Server, de forma que el plan de pruebas puede ser enlazado al proyecto de desarrollo como se observa en el ejemplo dado en la figura 5.

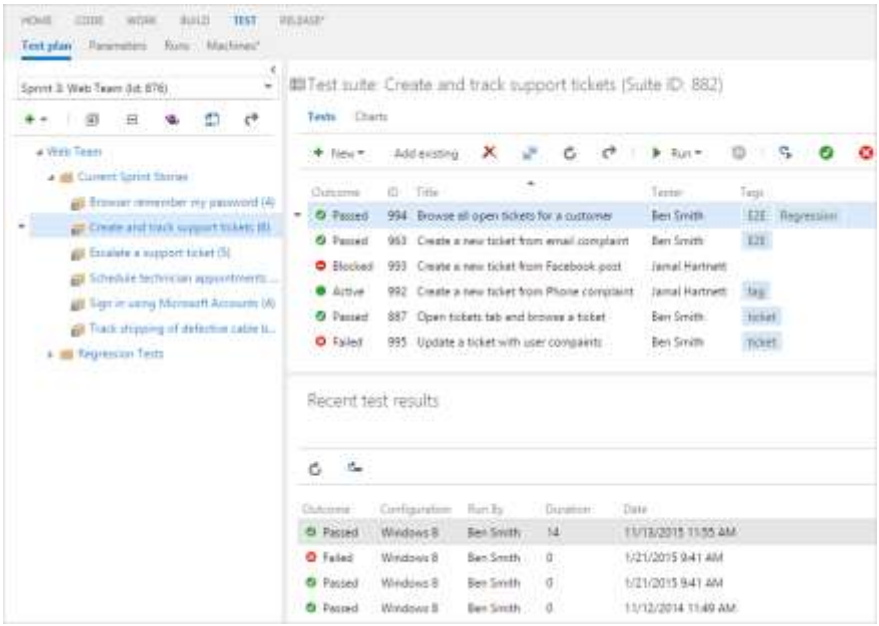
Figura 5. Ejemplo de conexión de Microsoft Test Manager al proyecto en Team Foundation Server.



Tomado de https://msdn.microsoft.com/en-us/library/jj635157.aspx

Dentro de la herramienta también está la opción donde son creados los planes de pruebas y los casos de prueba asociados y el estado de estos como se observa en el ejemplo de la figura 6.

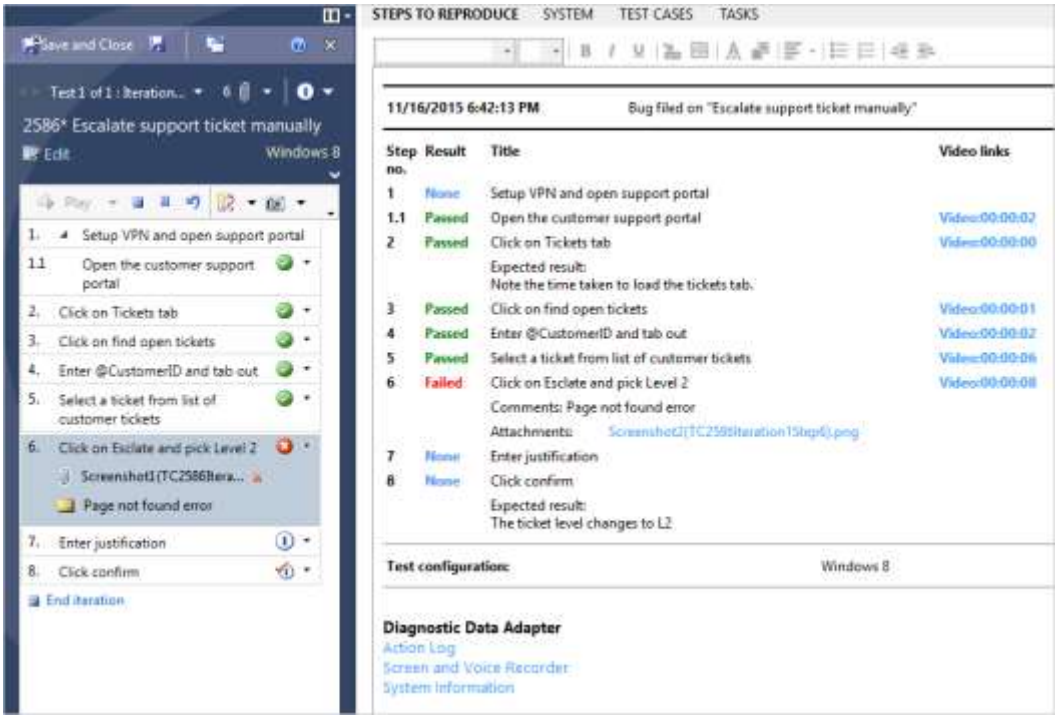
Figura 6. Planes de pruebas y los casos de prueba asociados.



Tomado de https://marketplace.visualstudio.com/

En la figura 7 se muestra el ejemplo de un caso de prueba. Los casos de prueba están asociados a un plan de pruebas y deben contener un nombre claro respecto a la funcionalidad que se está probando. La herramienta tiene la facilidad de grabar en un vídeo corto cada paso ejecutado, siendo estos vídeos las evidencias que las pruebas han sido ejecutadas.

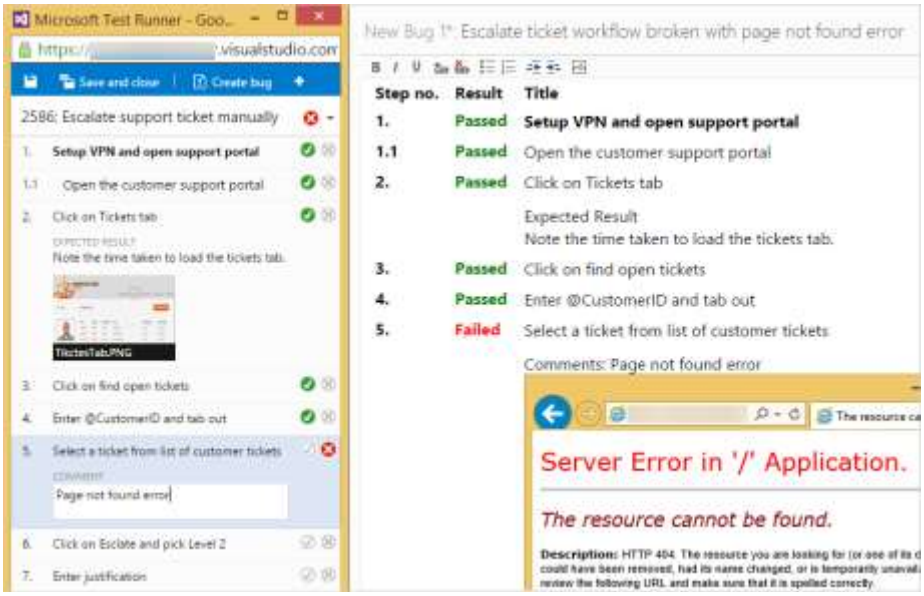
Figura 7. Ejemplo de un caso de prueba: Pasos y ejecución.



Tomado de https://www.visualstudio.com/es/vs/test-professional/

En caso de ocurrir un defecto dentro de la ejecución de un caso de prueba, es posible registrarlo inmediatamente y adjuntar la evidencia. La ventaja de crear el bug o defecto a partir de esta opción, es que asegura que los pasos para reproducir el defecto quedan automáticamente creados y es posible adjuntar imágenes como evidencias como se muestra en la figura 8.

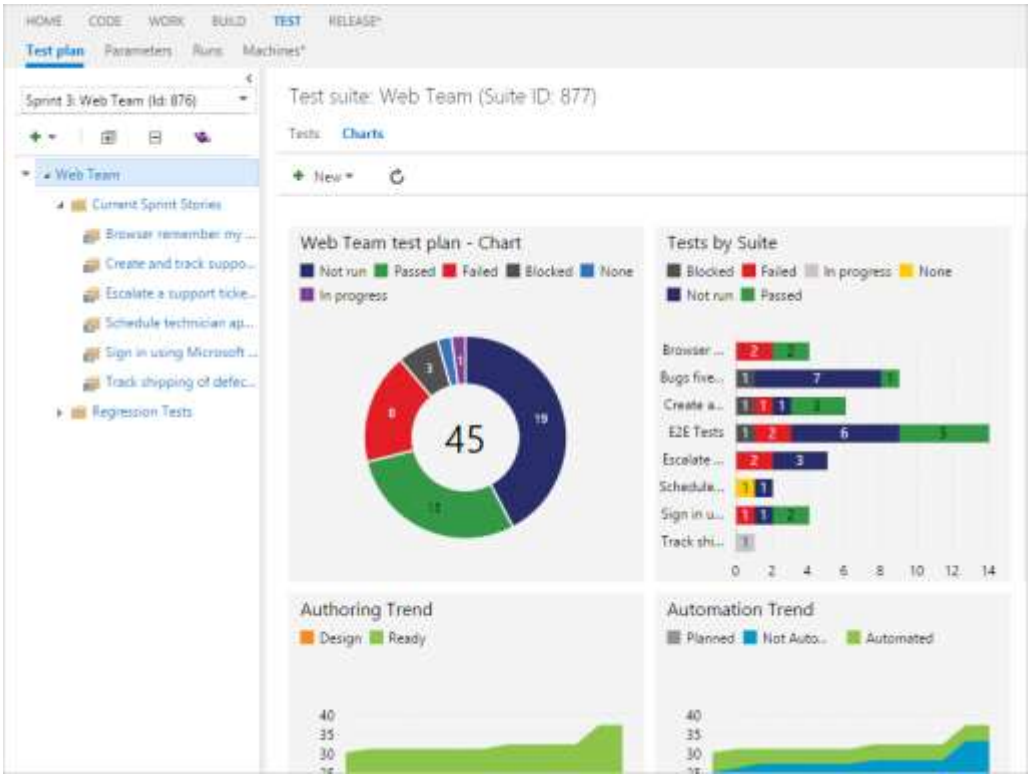
Figura 8. Ejemplo de un defecto creado en la herramienta y la evidencia del defecto.



Tomado de https://marketplace.visualstudio.com/

Otra de las opciones con las que cuenta la herramienta es la posibilidad de ver en forma estadística la ejecución de los casos de prueba, de forma tal que, en caso de existir un retraso o un exceso de defectos dentro de las pruebas realizadas al software, se pueda tomar medidas dentro del Departamento de Tecnología respecto al proyecto. Como es mostrado en la figura 9, las estadísticas muestran cuantos casos de prueba han sido probados, cuantos faltan por ejecutar, cuantos tienen bloqueos, cuantos fallaron, entre otros.

Figura 9. Ejemplo de estadística de los planes de prueba.



Tomado de https://www.visualstudio.com/es/vs/test-professional/

Estimación de Tiempos

- Elaboración de casos de prueba: 16 horas
- Ejecución pruebas funcionales:

Tabla 7. Estimación de tiempos de elaboración y ejecución de casos de prueba.

Ciclo 1	45 horas
Ciclo 2	45 horas
Regresión	30 horas
Total	120 horas

3.3 CASOS DE PRUEBA: FORMATO DE ARCHIVOS DE DEPOSITOS BANCARIOS

Con base en los Requerimientos Funcionales y No Funcionales del caso de estudio: Módulo de Cargue de Archivos de Depósitos Bancarios y la metodología ISTQB se crean casos de pruebas como se muestra en la tabla 8.

Tabla 8. Formato de casos de prueba para el Módulo de Cargue de Archivos de Depósitos Bancarios.

Aplicativo		**Funcionalidad**	Módulo de Cargue de Archivos de Depósitos Bancarios

ID Caso de Prueba	Nombre Corto	Descripción	Condiciones de Inicio (Pre-requisitos)	Pasos	Resultados Esperados
CP-001	Validación de envío de información de acuerdo con el NIT	El módulo debe validar que los NIT's correspondientes entregan la información en las fechas establecidas	Usuario y clave en el portal www.pagosegurodedepositos.gov.co Archivo de Depósitos Bancarios Firmado Digitalmente	1. Ingresar a la página www.pagosegurodedepositos.gov.co 2. Registrar usuario (NIT) y clave 3. Ir a la sección "Transmisión de Formato" 4. Cargar archivo firmado digitalmente, considerando los dos últimos dígitos del NIT 00 - 09: Primer día hábil mes 10 - 19: Segundo día hábil mes 20 - 29: Tercer día hábil mes 30 - 37: Cuarto día hábil 38 - 39: Quinto día hábil 40 - 49: Sexto día hábil 50 - 59: Séptimo día hábil 60 - 63: Octavo día hábil 64 - 69: Novena día hábil 70 - 79: Decimo día hábil 80 - 89: Decimoprimer día hábil 90 - 99: Decimosegundo día hábil	Rechazar el archivo si se intenta cargar el archivo en un día diferente al especificado. Mostrar mensaje de error indicando que la fecha de cargue no es correcta para el NIT de la entidad

CP-002	Validación firma digital	El módulo debe validar que el archivo tenga firma digital	Usuario y clave en el portal www.pagosegurodedepositos.gov.co Archivo de Depósitos Bancarios	1. Ingresar a la página www.pagosegurodedepositos.gov.co 2. Registrar usuario (NIT) y clave 3. Ir a la sección "Transmisión de Formato" 4. Cargar archivo sin firma digitalmente, considerando los dos últimos dígitos del NIT 00 - 09: Primer día hábil mes 10 - 19: Segundo día hábil mes 20 - 29: Tercer día hábil mes 30 - 37: Cuarto día hábil 38 - 39: Quinto día hábil 40 - 49: Sexto día hábil 50 - 59: Séptimo día hábil 60 - 63: Octavo día hábil 64 - 69: Novena día hábil 70 - 79: Decimo día hábil 80 - 89: Decimoprimer día hábil 90 - 99: Decimosegundo día hábil	Rechazar el archivo si no se tiene firma digital Generar mensaje de error indicando la ausencia de la firma digital

CP-003	Validación estructura del nombre del archivo	El módulo debe validar el nombre del archivo acorde con la estructura definida	Usuario y clave en el portal www.pagosegurodedepositos.gov.co Archivo de Depósitos Bancarios Firmado Digitalmente Cargado	1. Ingresar a la página www.pagosegurodedepositos.gov.co 2. Registrar usuario (NIT) y clave 3. Ir a la sección "Transmisión de Formato" 4. Cargar archivo con firma digitalmente, considerando los dos últimos dígitos del NIT El nombre del archivo debe tener la siguiente estructura Primeros tres dígitos: Tipo de entidad de la Superintendencia Financiera. Completar con ceros a la izquierda Tres dígitos: El código de la entidad asignado por la Superintendencia Financiera de Colombia. Completar con ceros a la izquierda Fecha de corte de la información reportada DDMMAAAA 02200731122013.txt	Si no cumple con la estructura del archivo debe rechazar el archivo, indicando que la estructura no es correcta
CP-004	Validación estructura del registro 1 CONTROL ENCABEZADO ARCHIVO, campo 1	El módulo debe validar el registro 1 campo 1, este diligenciado como "00000001"	Usuario y clave en el portal www.pagosegurodedepositos.gov.co Archivo de Depósitos Bancarios Firmado Digitalmente Cargado	1. Ingresar a la página www.pagosegurodedepositos.gov.co 2. Registrar usuario (NIT) y clave 3. Ir a la sección "Transmisión de Formato" 4. Cargar archivo con firma digitalmente, considerando los dos últimos dígitos del NIT Estructura de nombre correcta	Si no cumple con el valor del campo 1 Registro 1, rechazar el archivo indicando que el valor ingresado para ese campo no es correcto

CP-005	Validación estructura del registro 1 CONTROL ENCABEZADO ARCHIVO, campo 2	El módulo debe validar el registro 1 campo 1, este diligenciado como "1"	Usuario y clave en el portal www.pagosegurodedepositos.gov.co Archivo de Depósitos Bancarios Firmado Digitalmente Cargado	1. Ingresar a la página www.pagosegurodedepositos.gov.co 2. Registrar usuario (NIT) y clave 3. Ir a la sección "Transmisión de Formato" 4. Cargar archivo con firma digitalmente, considerando los dos últimos dígitos del NIT Estructura de nombre correcta	Si no cumple con el valor del campo 2 Registro 1, rechazar el archivo indicando que el valor ingresado para ese campo no es correcto
CP-006	Validación estructura del registro 1 CONTROL ENCABEZADO ARCHIVO, campo 3	El módulo debe validar el registro 1 campo 3, debe tener el Tipo de entidad - Asignado por la SFC para transmisión de información, Campo numérico longitud 2, justificado a la derecha completar con ceros	Usuario y clave en el portal www.pagosegurodedepositos.gov.co Archivo de Depósitos Bancarios Firmado Digitalmente Cargado	1. Ingresar a la página www.pagosegurodedepositos.gov.co 2. Registrar usuario (NIT) y clave 3. Ir a la sección "Transmisión de Formato" 4. Cargar archivo con firma digitalmente, considerando los dos últimos dígitos del NIT Estructura de nombre correcta	Si no cumple con el valor del campo 3 Registro 1, rechazar el archivo indicando que el valor ingresado para ese campo no es correcto
CP-007	Validación estructura del registro 1 CONTROL ENCABEZADO ARCHIVO, campo 4	Código de entidad - Asignado por la SFC para transmisión de información, longitud 6 numérico, justificado a la derecha, completar con ceros a la izquierda	Usuario y clave en el portal www.pagosegurodedepositos.gov.co Archivo de Depósitos Bancarios Firmado Digitalmente Cargado	1. Ingresar a la página www.pagosegurodedepositos.gov.co 2. Registrar usuario (NIT) y clave 3. Ir a la sección "Transmisión de Formato" 4. Cargar archivo con firma digitalmente, considerando los dos últimos dígitos del NIT Estructura de nombre correcta	Si no cumple con el valor del campo 4 Registro 1, rechazar el archivo indicando que el valor ingresado para ese campo no es correcto

CP-008	Validación estructura del registro 1 CONTROL ENCABEZADO ARCHIVO, campo 5	Fecha de corte de la información (DDMMAAAA)	Usuario y clave en el portal www.pagosegurodedepositos.gov.co Archivo de Depósitos Bancarios Firmado Digitalmente Cargado	1. Ingresar a la página www.pagosegurodedepositos.gov.co 2. Registrar usuario (NIT) y clave 3. Ir a la sección "Transmisión de Formato" 4. Cargar archivo con firma digitalmente, considerando los dos últimos dígitos del NIT Estructura de nombre correcta	Si no cumple con el valor del campo 5 Registro 1, rechazar el archivo indicando que el valor ingresado para ese campo no es correcto
CP-009	Validación estructura del registro 1 CONTROL ENCABEZADO ARCHIVO, campo 6	Número de registros que contiene el archivo (incluye los registros Tipo-1, Tipo-2, Tipo-3 y Tipo-9).	Usuario y clave en el portal www.pagosegurodedepositos.gov.co Archivo de Depósitos Bancarios Firmado Digitalmente Cargado	1. Ingresar a la página www.pagosegurodedepositos.gov.co 2. Registrar usuario (NIT) y clave 3. Ir a la sección "Transmisión de Formato" 4. Cargar archivo con firma digitalmente, considerando los dos últimos dígitos del NIT Estructura de nombre correcta	Si no cumple con el valor del campo 6 Registro 1, rechazar el archivo indicando que el valor ingresado para ese campo no es correcto
CP-010	Validación estructura del registro 1 CONTROL ENCABEZADO ARCHIVO, campo 7	Total, del Saldo de Capital al corte más los intereses corrientes causados y no pagados al corte contenidos en el Registro Tipo-2 (Suma de los campos 17 y 19 de los registros Tipo 2, teniendo en cuenta que el signo del campo 18 afecta únicamente el valor del campo 17).	Usuario y clave en el portal www.pagosegurodedepositos.gov.co Archivo de Depósitos Bancarios Firmado Digitalmente Cargado	1. Ingresar a la página www.pagosegurodedepositos.gov.co 2. Registrar usuario (NIT) y clave 3. Ir a la sección "Transmisión de Formato" 4. Cargar archivo con firma digitalmente, considerando los dos últimos dígitos del NIT Estructura de nombre correcta 5. Pulsar sobre procesar	Si no cumple con el valor del campo 7 Registro 1, rechazar el archivo indicando que el valor ingresado para ese campo no es correcto

CP-011	Validación estructura del registro 2	Validar que la estructura del registro 2 Datos Generales del Depósito y Del Titular Principal	Usuario y clave en el portal www.pagosegurodedepositos.gov.co Archivo de Depósitos Bancarios Firmado Digitalmente Cargado	1. Ingresar a la página www.pagosegurodedepositos.gov.co 2. Registrar usuario (NIT) y clave 3. Ir a la sección "Transmisión de Formato" 4. Cargar archivo con firma digitalmente, considerando los dos últimos dígitos del NIT Estructura de nombre correcta 5. Pulsar sobre procesar	Si no cumple con la estructura del Registro 2, rechazar el archivo indicando el campo que no es correcto
CP-012	Validación estructura del registro 3	Validación del Registro Tipo 3 Datos de los otros titulares	Usuario y clave en el portal www.pagosegurodedepositos.gov.co Archivo de Depósitos Bancarios Firmado Digitalmente Cargado	1. Ingresar a la página www.pagosegurodedepositos.gov.co 2. Registrar usuario (NIT) y clave 3. Ir a la sección "Transmisión de Formato" 4. Cargar archivo con firma digitalmente, considerando los dos últimos dígitos del NIT Estructura de nombre correcta 5. Pulsar sobre procesar	Si no cumple con la estructura del Registro 3, rechazar el archivo indicando el campo que no es correcto
CP-013	Validación estructura del registro 9	Validación del Registro Tipo 9 Fin de Archivo	Usuario y clave en el portal www.pagosegurodedepositos.gov.co Archivo de Depósitos Bancarios Firmado Digitalmente Cargado	1. Ingresar a la página www.pagosegurodedepositos.gov.co 2. Registrar usuario (NIT) y clave 3. Ir a la sección "Transmisión de Formato" 4. Cargar archivo con firma digitalmente, considerando los dos últimos dígitos del NIT Estructura de nombre correcta 5. Pulsar sobre procesar	Si no cumple con la estructura del Registro 9, rechazar el archivo indicando el campo que no es correcto

CAPITULO 4 RESULTADOS E IMPACTO

Teniendo en cuenta los requerimientos funcionales y no funcionales del Módulo de Cargue de Archivos de Depósitos Bancarios se elaboran casos de prueba con un esfuerzo de 120 horas siguiendo la metodología de proyectos tradicional tipo cascada. El diseño y elaboración de los casos de prueba se sugiere realizar de manera paralela al diseño y FORMULACIÓN Y ELABORACIÓN DE PLAN DE PRUEBAS tecnológica.

4.1 PRESENTACION ANALISIS DE RESULTADOS, PROPUESTA DE MODELO Y CASOS DE PRUEBA

La propuesta será entregada al director del Departamento de Tecnología de la empresa, rescatando los siguientes beneficios al implementar un proceso formal de Aseguramiento de Calidad de Software bajo la metodología ISTQB.

- Reducción de Costos: considerando el caso de estudio Módulo de Cargue de Archivos de Depósitos Bancarios, la contratación de un recurso certificado en ISTQB tendría un costo por hora de $16875 y un costo total de 2’025.000 pesos colombianos para las 120 horas que supone el proceso de pruebas para dicho desarrollo, es decir, la incorporación del proceso de Aseguramiento de Calidad de Software supone para el Área de Tecnología un ahorro del **54%** teniendo en cuenta que para el primer mes la solución de las varias inconsistencias costo para el Área de Tecnología **4.400.000** pesos colombianos.

  La reducción de costos global para la empresa supone un **81%** en el proceso de implementación de soluciones tecnológicas, teniendo en cuenta que además del costo en el Área de Tecnología produjo retrasos y aumento de costos para el Área Usuaria de Análisis de Entidades Financieras y Simulacros de 224 horas y 6’272.000 pesos colombianos distribuidos en los siete recursos de nivel postgrado que tiene el área.

- Aumento Nivel Satisfacción: acorde al resultado de encuestas y entrevistas parte de las causas que generaron descontento dentro del usuario fueron las numerosas inconsistencias generadas en el primer mes de implementación del Módulo de Cargue de Archivos de Depósitos Bancarios, por ende, la incorporación de un proceso de Aseguramiento de Calidad

reduciría el número de incidentes en producción traducido en un aumento de satisfacción por el cliente/usuario.

4.1.1 Casos de Éxito Metodología ISTQB

La multinacional española Grupo Zemsania incorpora dentro de sus servicios *Testing de Soluciones Tecnológicas* bajo la metodología ISTQB asegurando el correcto funcionamiento del sistema desarrollados considerando los requerimientos definidos y acordados. Esta compañía cuenta con presencia internacional en ocho países entre ellos Colombia con más de 2800 proyectos y contratos de servicio de TI, Telecomunicaciones y OT. (Grupo Zemsania 2018).

Grupo Algar Tech es una multinacional brasileña con presencia en Medellín Colombia, con más de 87 años de historia y con más de dos millones de clientes en Latinoamérica, ofrece como uno de sus servicios Pruebas de Calidad de Software bajo la metodología ISTQB.

Empresas especializadas en el sector del Aseguramiento de Calidad de Software en Colombia como Choucair Testing S.A. utiliza como metodología ISTQB buscando que el proceso de testing de software se encuentre alineado con la estrategia de la organización y enfocado en alcanzar los objetivos de negocio de sus clientes.

4.2 VENTAJAS Y DESVENTAJAS

La implementación de sistemas de información en las compañías, es una solución a necesidades estratégicas de mejoramiento y crecimiento. Es de vital importancia que el producto final cumpla con las necesidades del negocio y cumpla con un proceso de pruebas que aseguren que al pasar a un ambiente productivo generen los beneficios esperados.

Las presiones por salir a producción, la falta de tiempo de usuarios, falta de metodología y otros factores que limitan las pruebas de los diferentes desarrollos internos o externos, generan problemas como altos costos, pérdida de confianza en los sistemas implementados, subutilización de los sistemas y otros problemas que no permiten lograr las expectativas y beneficios esperados. Por esto es necesario implementar programas de testing de software con metodologías de pruebas que ayuden al cumplimiento de las metas del negocio.

Por ello es importante incorporar un proceso de metodología formal de pruebas que ayude a mejorar la eficiencia operacional de las soluciones tecnológicas implementadas, a través de una alineación efectiva entre las unidades de negocio y de TI, desarrollando pruebas que garanticen el cumplimiento de requerimientos funcionales y no funcionales y así detectar posibles inconformidades del desarrollo antes de su implementación en producción.

Algunas de las ventajas que suponen para una compañía implementar la reconocida metodología ISTQB para su proceso de pruebas de software son:

- Garantizar el cumplimiento de requerimientos funcionales de las aplicaciones orientadas al cliente y al consumidor
- Aumentar la calidad y estabilidad del software en los sistemas de producción.
- Reducir los tiempos de testing con la implementación de procesos de pruebas estandarizados, repetibles, agiles y eficientes.
- Mejorar la alineación de las necesidades del negocio con el desarrollo de TI.
- Aumentar la confianza y satisfacción de los usuarios y clientes en el producto entregado.
- Reducir el riesgo en la implementación de los desarrollos.
- Reducir costos de implementación de soluciones tecnológicas.

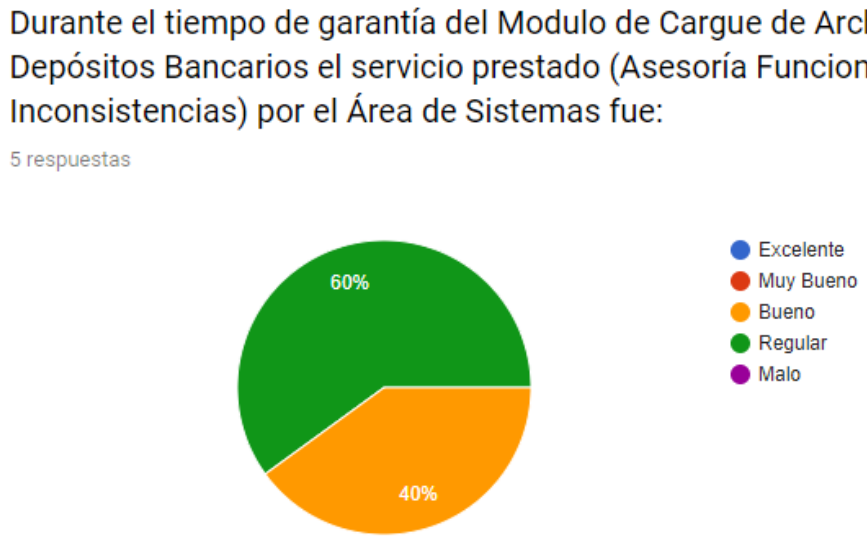
4.3 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

Teniendo en cuenta los resultados arrojados en las encuestas se puede infiere que la solución entregada por el Módulo de Cargue de Archivos de Depósitos Bancarios no satisface las necesidades del cliente de manera global en cuanto al servicio prestado por el Área de Sistemas y los requerimientos y necesidades del usuario esperadas.

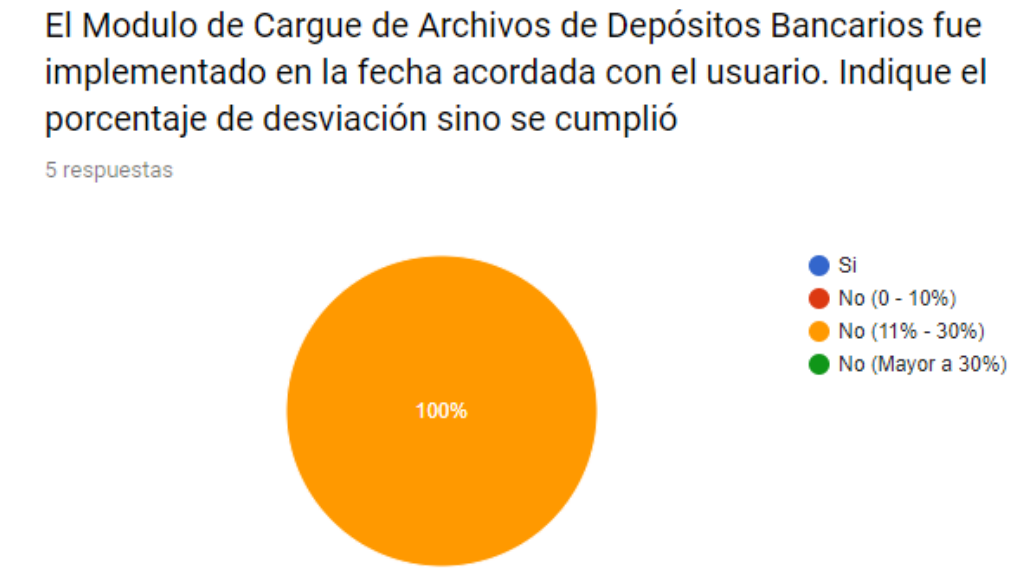
A partir de los resultados obtenidos de las encuestas podemos deducir que no existen procesos formales en el Departamento de Sistemas de la empresa de estudio, iniciando por la etapa de Ingeniería de Requerimiento donde no existe una evidencia formal de la aprobación de los

requerimientos por parte del usuario, así como el proceso de Calidad de Software el cual es prácticamente nulo y finalmente la implementación donde no existen procedimientos formales que permitan llevar estadísticas sobre los componentes que son puestos en producción.

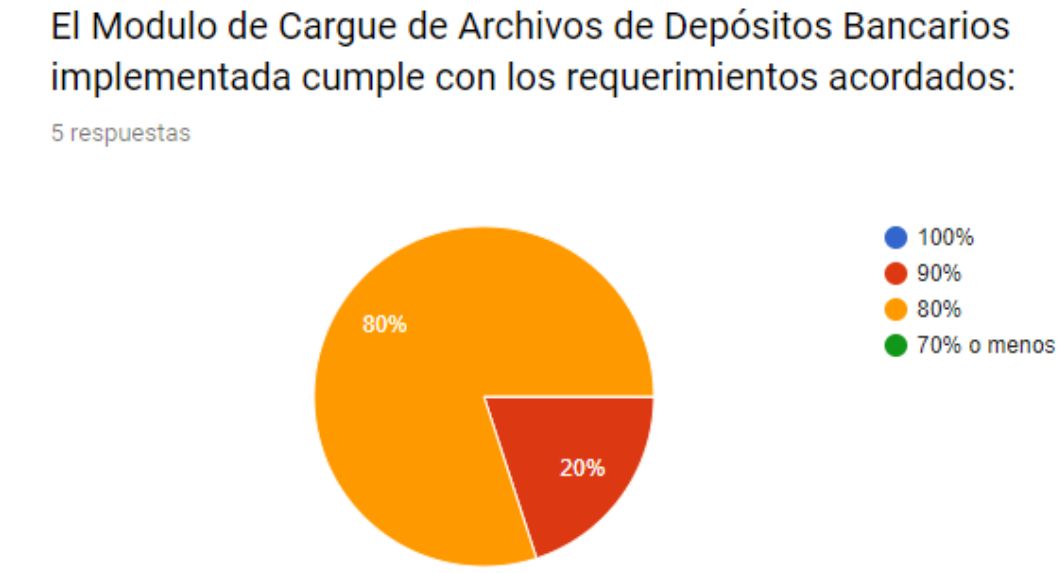
4.3.1 Resultados encuestas Usuarios



Se observa en las respuestas que la mayoría de usuarios no percibe positivamente el servicio de soporte sobre el módulo, ofrecido por el departamento de tecnología e información.



Todos los usuarios estuvieron de acuerdo en que los tiempos de entrega no fueron cumplidos por parte del departamento de tecnología e información.



La mayoría de usuarios respondieron que el módulo de cargue de archivos de depósitos bancarios no cumplió con todos los requerimientos definidos al principio del proyecto.



Respecto al nivel de satisfacción de los usuarios respecto al módulo de cargue de archivos, se puede decir que es aceptable.

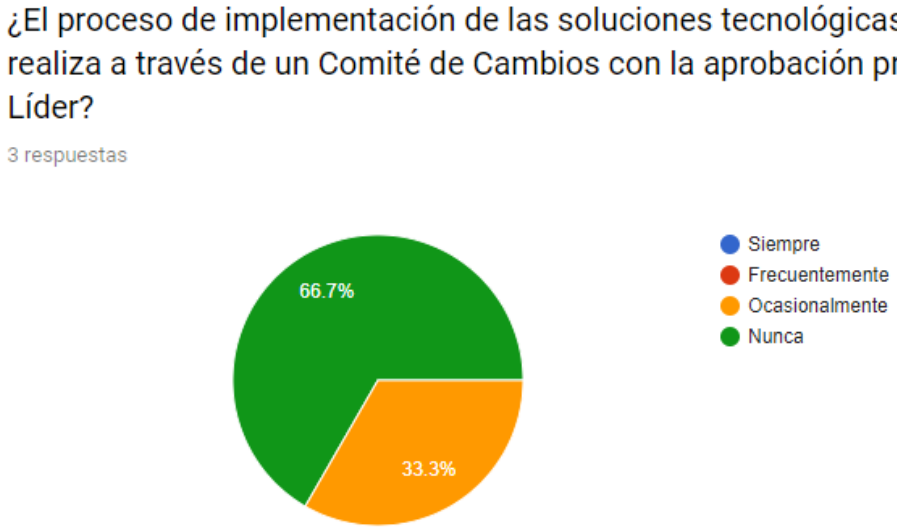
Los resultados tabulados se encuentran a continuación, en la tabla 9:

Tabla 9. Resultados de las encuestas realizadas a los usuarios.

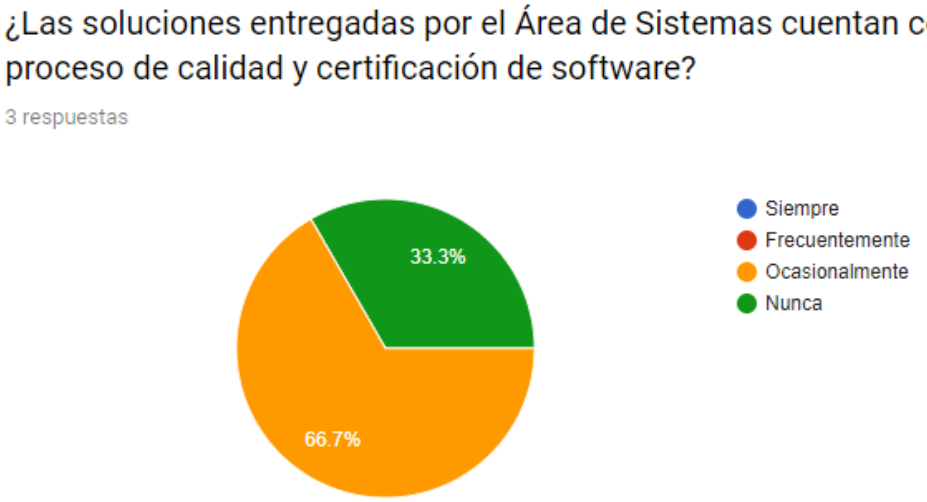
Preguntas Usuarios	Resultados			
	Respuesta	porcentaje	Respuesta	porcentaje
Durante el tiempo de garantía del Módulo de Cargue de archivos de depósitos bancarios, el servicio prestado (Asesoría Funcional / Solución Inconsistencias) por el área de Sistemas fue	Bueno	40%	Regular	60%
El Módulo de Cargue de archivos de depósitos bancarios fue implementado en la fecha acordada con el usuario. Indique el porcentaje de desviación si no se cumplió	No (11%-30%)	100%		
El Módulo de Cargue de archivos de depósitos bancarios implementada cumple con los requerimientos acordados	80%	80%	90%	20%
¿Cuál es su nivel de satisfacción con el Módulo de Cargue de archivos de depósitos bancarios? Siendo 10 la mejor nota y 1 la más baja	6	75%	7	25%

Como se observa en la tabla 9, la percepción de los usuarios hacia la aplicación desarrollada internamente en la empresa, no es buena.

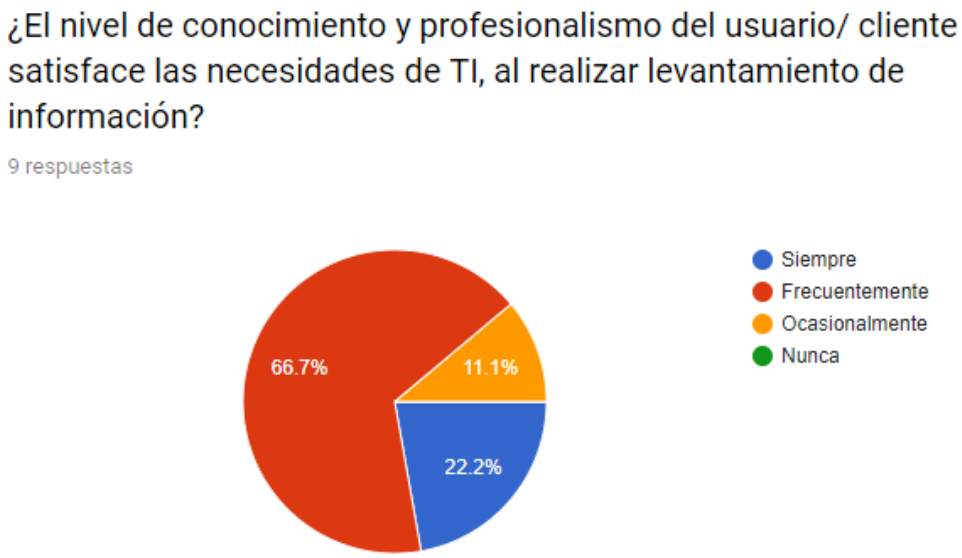
4.3.2 Resultados encuesta Analistas de desarrollo y calidad



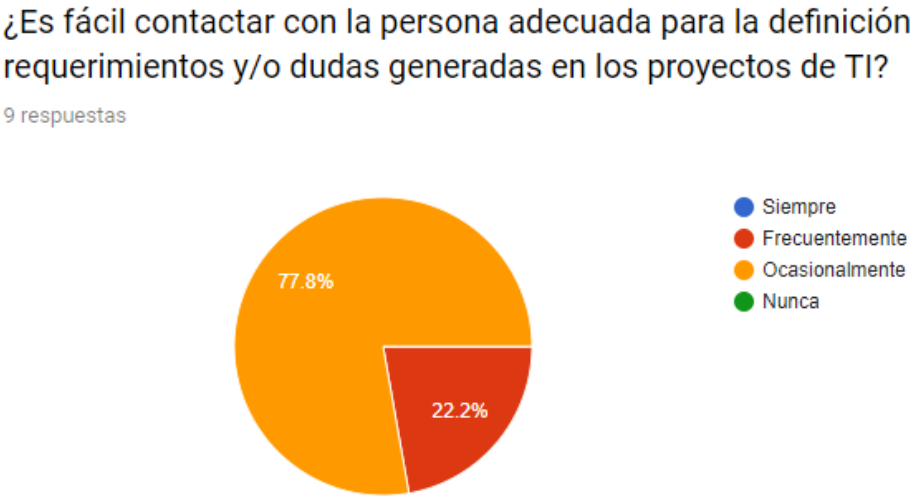
De acuerdo a los analistas, el proceso de implementación de soluciones tecnológicas no cuenta con un proceso formal en todas las ocasiones.



De acuerdo a las respuestas de los analistas, las soluciones entregadas por parte del área de desarrollo no son sometidas a un proceso de pruebas formal.

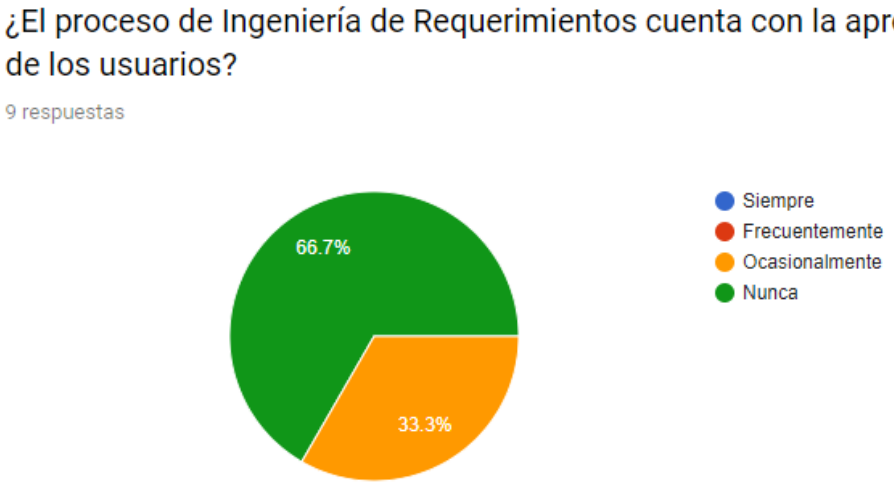


De acuerdo a los resultados de la pregunta, los usuarios con frecuencia tienen conocimiento del negocio pero de acuerdo a las entrevistas informales realizadas con el analista de negocio, la mayoría de veces no están seguros sobre lo que quieren en una solución.



De acuerdo a la respuesta de los analistas del departamento de TI, la persona clave para las definiciones de los requerimientos la mayoría de veces no se encuentra disponible. Esto complica

el proceso de elicitación puesto que se tiene información parcial de los procesos claves en la mayoría de casos.



En la mayoría de casos los desarrollos deben empezar a ejecutarse sin la autorización de los usuarios responsables pues estos últimos tienen problemas de disponibilidad de tiempo.

Tabla 10. Resultados encuestas Analistas de TI.

Preguntas Analistas	Resultados					
	Respuesta	porcentaje	Respuesta	porcentaje	Respuesta	porcentaje
¿El proceso de implementación de las soluciones tecnológicas se realiza a través de un comité de cambios con la aprobación previa del líder?	Ocasionalmente	33,3%	Nunca	66,7%		

¿Las soluciones entregadas por el área de sistemas cuentan con un proceso de calidad y certificación de software?	Ocasionalmente	66,7%	Nunca	33,30%		
¿El nivel de conocimiento y profesionalismo de usuario / cliente satisface las necesidades de TI, al realizar levantamiento de información?	Siempre	22,2%	Frecuentemente	66,7%	Ocasionalmente	11,10%
¿Es fácil contactar con la persona adecuada para la definición de requerimientos y/o dudas generadas en los proyectos de TI?	Frecuentemente	22,2%	Ocasionalmente	77,8%		
¿El proceso de ingeniería de requerimientos cuenta con la aprobación de los usuarios?	Ocasionalmente	33,3%	Nunca	66,7%		

Al analizar las respuestas de los analistas del departamento de tecnología e información, se concluye que es necesario formalizar el proceso de Aseguramiento de Calidad de Software dentro del departamento de forma que los requerimientos y desarrollos tengan un proceso de revisión debidamente definido y documentado.

CONCLUSIONES

Como se evidenció en el caso de estudio la ausencia de un proceso de aseguramiento de calidad de software acarrea varias dificultades e inconvenientes al pasar a producción desarrollos de poco calidad, generando errores en producción que afectan la confianza de los usuarios, cliente y del negocio en general, así como aumento de costos, retrasos en los procesos y baja productividad.

Es de vital importancia que los productos entregados por el área de tecnología satisfagan las necesidades del negocio teniendo en cuenta los requerimientos acordados y consensuados con los usuarios, a través de metodologías o procedimientos estandarizados como ISTQB donde se sugieren varios tipos de pruebas como caja negra y caja blanca, técnicas para la elaboración de casos de prueba como transición de estados, análisis de valores límite, basados en casos de uso así como el establecimiento de etapas de pruebas: planeación y control, análisis y diseño, implementación y ejecución, evaluación de los criterios de salida e informes y actividades de cierre de pruebas.

Las pruebas de aseguramiento de calidad de software no sólo son beneficiosas para el usuario final que recibirá un producto de calidad, sino también para el Área de Tecnología que al establecer un control permanente sobre el proceso evitará costos por corrección de errores en etapas avanzadas del proyecto así como el aumento de los indicadores de gestión del área e incremento del nivel de satisfacción del usuario.

De acuerdo a lo observado durante el estudio de la situación post-producción, se puede concluir que el Departamento de Tecnología e Información de la empresa requiere conformar un equipo de Aseguramiento de la Calidad para realizar las pruebas de calidad de software sobre los desarrollos realizados por el área de desarrollo con el propósito de mejorar la calidad de los productos entregados a los clientes internos de la compañía. De esta forma, se espera que la imagen del Departamento de Tecnología e Información mejore frente a los usuarios y al mismo tiempo, los empleados/usuarios empiecen a cambiar la forma de ver al departamento como ha sido visto hasta el momento.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ASTQB Benefits https://www.astqb.org/benefits/

ASTQB Cut Software Development Costs. https://www.astqb.org/benefits

Digital Bussiness Assurance, página web: http://www.mtp.es/blog/calidad-software/por-que-invertir-en-formacion-de-calidad-software/

Estándar IEEE 610, Glosario de terminología de ingeniería de software (1990). Obtenido: http://segoldmine.ppi-int.com/content/external-ieee-std-61012-1990-ieee-standard-glossary-software-engineering-terminology

Estándar IEEE 829, Estándar de documentación de pruebas de software (2008). Obtenido:https://en.wikipedia.org/wiki/Software_test_documentation

Estándar ISO 9126, Funcionalidades del software (2001). Obtenido: http://www.arisa.se/compendium/node6.html

Garcia, Esteban. Introducción a Microsoft Test Manager (2011).http://www.almguide.com/2011/08/introduction-to-microsoft-test-manager/

GAUSS DEVELOPMENT (2016). Benefits of software testing. http://gauss-development.com/benefits-software-testing/

HASTQB de ISTQB en Latinoamérica http://hastqb.org/HASTQB/como-nace-el-hastqb

Independent Schools Examinations Board, página web official: https://www.iseb.co.uk/

International Software Quality Institute, página web official: https://www.isqi.org/

International Software Testing Qualifications Board, página web official: https://www.istqb.org/

Malhotra, Naresh K. (2008). Investigación de mercados. Editorial Pearson.

Microsoft Test Manager Documentation (2015). https://msdn.microsoft.com/en-us/library/jj635157.aspx

Microsoft Test Manager Marketplace, página web oficial para compra del producto (2018). https://marketplace.visualstudio.com/

Microsoft Visual Studio página oficial (2018). https://www.visualstudio.com/es/vs/test-professional/

Portal ISO. (s.f), ISO 25000 calidad del producto de software (2015). Obtenido: http://iso25000.com/

Praxis LATAM http://blog.praxislatam.com/istqb-la-capacitacion-que-todo-tester-de-software-debe-cursar

Revista IT Now https://revistaitnow.com/personal-certificado-puede-ser-una-ventaja-competitiva-para-las-organizaciones/

UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA. (2015) La Importancia del proceso de pruebas de Calidad de Software en la Formación de los Ingenieros de Sistemas. https://www.ucc.edu.co/prensa/2015/Paginas/la-importancia-del-proceso-de-pruebas-de-calidad-de-software-en-la-formacion-de-los-ingenieros-de-sistemas.aspx

Virguez Castañeda, Diego Armando (2016). Análisis, diseño y construcción de una aplicación empresarial que calcule automáticamente el indicador de densidad de defectos (DDE) en productos de software. Tesis de pregrado.

ANEXOS

Cuestionarios

Encuestas Usuario

*Obligatorio

Durante el tiempo de garantía del Modulo de Cargue de Archivos de Depósitos Bancarios el servicio prestado (Asesoría Funcional / Solución Inconsistencias) por el Área de Sistemas fue: *

- ○ Excelente
- ○ Muy Bueno
- ○ Bueno
- ○ Regular
- ○ Malo

El Modulo de Cargue de Archivos de Depósitos Bancarios fue implementado en la fecha acordada con el usuario. Indique el porcentaje de desviación sino se cumplió *

- ○ Si
- ○ No (0 - 10%)
- ○ No (11% - 30%)
- ○ No (Mayor a 30%)

¿Cuál es su nivel de satisfacción con el Modulo de Cargue de Archivos de Depósitos Bancarios? Siendo 10 la mejor nota y 1 la más baja

- ○ 10
- ○ 9
- ○ 8
- ○ 7
- ○ 6
- ○ 5
- ○ 4
- ○ 3
- ○ 2
- ○ 1

Encuesta Analista de Sistemas

*Obligatorio

¿El proceso de implementación de las soluciones tecnológicas se realiza a través de un Comité de Cambios con la aprobación previa del Líder? *

- ○ Siempre
- ○ Frecuentemente
- ○ Ocasionalmente
- ○ Nunca

¿El nivel de conocimiento y profesionalismo del usuario/ cliente satisface las necesidades de TI, al realizar levantamiento de información? *

- ○ Siempre
- ○ Frecuentemente
- ○ Ocasionalmente
- ○ Nunca

¿El nivel de conocimiento y profesionalismo del usuario/ cliente satisface las necesidades de TI, al realizar levantamiento de información? *

- ○ Siempre
- ○ Frecuentemente
- ○ Ocasionalmente
- ○ Nunca

¿Es fácil contactar con la persona adecuada para la definición de requerimientos y/o dudas generadas en los proyectos de TI? *

- ○ Siempre
- ○ Frecuentemente
- ○ Ocasionalmente
- ○ Nunca

¿El proceso de Ingeniería de Requerimientos cuenta con la aprobación de los usuarios? *

- ○ Siempre
- ○ Frecuentemente
- ○ Ocasionalmente
- ○ Nunca