

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

# **DISEÑO DE UN PROCESO PARA INCORPORAR LAS PRUEBAS DE RENDIMIENTO EN LAS METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE**

**Jaime Alonso Díaz Ortega**

**Raúl Iván Pérez Casas**

**Programa Académico**

Ingeniería de Sistemas

**Asesor del trabajo de grado**

**Manuel Segundo Blanco Palencia**

**INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO**

**FACULTAD DE INGENIERIAS**

**INGENIERIA DE SISTEMAS**

**Medellin**

**2016**

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

## RESUMEN

---

El presente trabajo tiene como propósito establecer un proceso para la incorporación de las pruebas de rendimiento dentro de las metodologías ágiles usadas por los equipos de desarrollo en aplicaciones web, logrando a través de este una metodología de desarrollo de software ágil que busca aumentar la calidad del software para las empresas desarrolladoras y las empresas que los adquieren ,entregando a los usuarios una aplicación web confiable y garantizando soportar la carga de usuarios esperada para los ambientes productivos.

Este proceso lo logramos identificar y desarrollar por medio de la experiencia laboral adquirida en el área de pruebas, pues se evidencio que las empresas de desarrollo en algunos casos no cuentan con un proceso organizado pensado en el rendimiento del software en condiciones desconocidas que no se alcanzan a tener en cuenta cuando se realiza su desarrollo. Luego se realiza un trabajo investigativo buscando información acerca de procesos de Pruebas de Rendimiento y se procede a acoplar las actividades dentro del ciclo de desarrollo de software ágil.

Mediante el desarrollo de este proceso de Pruebas de Rendimiento, se obtiene como resultado, la integración de dicho proceso en la metodología ágil del desarrollo de software, definiendo las prácticas que se llevan a cabo durante el transcurso de un sprint, indicando en qué momento del sprint se debe iniciar cada actividad, con el fin de evaluar anticipadamente el funcionamiento que tendrá una aplicación en un ambiente de producción caracterizándose como un valor agregado al producto final, identificando de esta manera posibles problemas en fases tempranas. De esta forma la empresa desarrolladora de software adquiere una reputación en cuanto a la calidad del software que entrega a sus clientes, lo cual es beneficioso para ambas partes.

### **Palabras clave**

Pruebas de Rendimiento, metodología ágil, calidad del software, software, desarrollo de software ágil

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

## Abstract

This paper aims to establish a process for incorporating performance testing in agile methodologies used by development teams in the develop of web applications, achieving through this an agile methodology for software development that seeks to increase the software quality for the development companies and the companies that acquire the software, providing a reliable web application to the users and ensuring to bear the burden of expected users for productive environments.

This process we identify it and develop through work experience gained in the testing area, because it was shown that development companies in some cases do not have an organized process thought in software performance in unknown conditions that are not met to take into account when development is performed. Investigative work is done after seeking information about Performance Testing processes and proceeds to engage the activities within the cycle of agile software development.

By developing this Performance Testing process, is obtained as a result, the integration of this process in agile software development methodology, defining the practices carried out during the course of a sprint, indicating in what time of the sprint should begin each activity, in order to evaluate in advance the performance that an application will have in a production environment characterized as an added value to the final product, thereby identifying potential problems at an early stage. Thus the software development company acquires a quality software reputation in the delivery to the customers, which is beneficial for both parties.

## Keywords

Performance Testing, agile methodology, software quality, software, agile software development.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

## RECONOCIMIENTOS

---

Queremos agradecer al ITM como institución que nos permitió crecer en nuestro aprendizaje durante los años que estuvimos en la Tecnología e Ingeniería.

Gracias al profesor Manuel Blanco por asesorarnos en la realización del trabajo de grado.

De igual forma agradecemos la oportunidad de compartir con tantas personas valiosas en los lugares donde hemos trabajado, las cuales aportaron para nuestro crecimiento profesional y nos permitió obtener la experiencia necesaria para desempeñarnos en diferentes áreas y sobre todo en Calidad de Software.

También a las empresas que nos dieron la oportunidad de crecer laboralmente y la estabilidad económica y laboral para sacar adelante nuestras carreras, de cada una de ellas pudimos obtener grandes conocimientos.

Finalmente queremos agradecer a nuestras familias el apoyo recibido durante cada etapa como estudiantes hasta llegar al punto final de nuestra carrera, a nuestras esposas por acompañarnos y entendernos ayudándonos a ser unas mejores personas, a nuestras madres que nos moldearon y ayudaron a forjar nuestro camino enmarcando nuestros objetivos de crecimiento tanto personal como profesional, a Dios que nos fortaleció en la fe para conseguir mantenernos aunque los caminos fueran difíciles; a nuestros hermanos porque siempre estuvieron disponibles cuando los necesitamos y un saludo muy especial a nuestras hijas que verán a sus padres graduarse y que definitivamente fueron nuestro mayor impulso para culminar esta etapa dentro de nuestro proyecto de vida.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

## ACRÓNIMOS

---

QA: Control de calidad

*PRUEBAS DE RENDIMIENTO*: Las pruebas de rendimiento de sitios web son un medio de control de calidad (QA), que implica pruebas de software o aplicaciones para asegurarse de que funcionan bien en todas las condiciones críticas. Es un tipo no funcional de pruebas de software. Te ayuda a determinar la rapidez con que algunos aspectos específicos de un sistema o aplicación responden en las peores condiciones. El objetivo de las pruebas de rendimiento no es encontrar errores, sino eliminar los posibles cuellos de botella del rendimiento.

ISTQB: International Software Testing Qualifications Board, es una organización de certificación de calificación de pruebas de software que opera a nivel internacional.

s: Segundos

ms: Milisegundos (1000 ms es igual a 1 segundo)

Build: parte de código de una funcionalidad de la aplicación web.

SLA: (Service Level Agreement) son los acuerdos de niveles de servicio, definidos por los clientes contratantes a las empresas de desarrollo, para indicar lo que debe ser cumplido al momento de desarrollar y entregar una aplicación web.

SCRUM: es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar en equipo y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos.

SPRINT: Iteraciones en las que se ejecutan actividades de desarrollo de software en bloque para proporcionar resultados completos buscando tener como resultado un producto potencialmente entregable al cliente.

SCRIPTS: es donde se captura la funcionalidad que será objeto de prueba mediante el uso de una herramienta para la ejecución de Pruebas de Rendimiento. Un script es un conjunto de páginas web que hacen parte de una aplicación y se organizan por escenarios de prueba.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

XP: eXtreme Programming, metodología de desarrollo ágil utilizada por algunas empresas de desarrollo de software.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	8
1.1. Generalidades.....	8
1.2. Objetivos.....	9
1.3. Organización de la tesis.....	9
2. MARCO TEÓRICO.....	10
3. METODOLOGÍA.....	13
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	15
4.1. DATOS ACERCA DE PRUEBAS DE RENDIMIENTO.....	17
4.2. BENEFICIOS.....	20
4.3. SOLUCIÓN PLANTEADA.....	21
4.4. PROCESO DE PRUEBAS DE RENDIMIENTO.....	22
5. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO.....	34
5.1. CONCLUSIONES.....	34
5.2. RECOMENDACIONES.....	35
5.3. TRABAJO FUTURO.....	36
REFERENCIAS.....	37
APÉNDICE.....	38

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

# 1. INTRODUCCIÓN

---

## 1.1. Generalidades

La industria dedicada al desarrollo de software está en constante crecimiento; la llegada de nuevas tecnologías, la innovación de los medios para llegar a las personas, la necesidad de mantener a las personas conectadas e informadas; entre otros más, son los retos a los que se enfrentan las empresas dedicadas al desarrollo de software, debido a que deben buscar la implementación de soluciones que cubran las necesidades que tienen sus clientes para ofrecer a sus usuarios finales. Es pertinente que para lograr estos objetivos, se busque un alto índice de calidad al momento de entregar productos de software que serán utilizados en ambientes de internet.

En la ingeniería del software, las pruebas de rendimiento se realizan para determinar el ritmo al que se lleva a cabo una tarea en un sistema en condiciones particulares de trabajo. Esto se refiere a las diferentes dificultades que tienen los usuarios al momento de navegar por las aplicaciones web, además sirven para validar y verificar otros atributos de calidad, tales como la escalabilidad, fiabilidad o el uso de los recursos. Además, son un medio de control de calidad (QA) que implica asegurar el buen funcionamiento en todas las condiciones críticas. Hay pruebas de tipo no funcional que ayudan a determinar la rapidez con que algunos aspectos específicos de un sistema o aplicación responden en las peores condiciones.

Las empresas desarrolladoras de software tienen diversos problemas asociados con el rendimiento de sus aplicaciones en ambientes de producción, y que tienen relación con la falta de la implementación de controles adecuados para determinar qué tipo de pruebas aplicar. Esto influye en etapas tempranas, y con este trabajo se pretende que los analistas de pruebas apoyen al equipo con procesos y pruebas adecuadas para evitar posibles fallas en etapas finales del producto desarrollado.



 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

## **1.2. Objetivos**

### 1.2.1. General

Establecer un proceso para la incorporación de las pruebas de rendimiento dentro de las metodologías ágiles usadas por los equipos de desarrollo de aplicaciones web.

### 1.2.2. Específicos

- Contar con actividades y tareas que ayuden cumplir con los criterios de aceptación definidos para las aplicaciones web como mejores prácticas.
- Definir métricas de evaluación que tengan como objetivo mejorar el rendimiento de las aplicaciones web.
- Definir prácticas que permitan evaluar el comportamiento de los sistemas cuando son sometidos a altas cargas de usuarios.

## **1.3. Organización de la tesis**

El trabajo de grado está enfocado a mostrar inicialmente datos que soportan la importancia que tiene la implementación de Pruebas de Rendimiento en el desarrollo de software. En la investigación realizada a los procesos de Pruebas de Rendimiento documentados, los beneficios que esto trae es bastante significativo, al igual que integrarlas en los procesos de pruebas que se realizan en las metodologías de desarrollo de software.

Los resultados, que se obtendrán en este trabajo de grado van a estar enfocado en los beneficios a nivel de negocio, que se logran cuando se incluyen procesos organizados que conllevan a desarrollar un producto software que apunte a la calidad de cara al usuario final.

Los resultados definen las diferentes etapas en las que se divide el proceso de Pruebas de Rendimiento y cómo se acoplan con las actividades de los sprints de desarrollo cuando se trabaja con la metodología Scrum.

Finalmente, en las conclusiones se relacionan cuales procesos implementados permiten obtener un valor agregado de parte del equipo de desarrollo a los clientes dueños de las aplicaciones desarrolladas; definiendo buenas practicas al momento de avanzar en cada fase del desarrollo dentro de una metodología ágil.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

## 2. MARCO TEÓRICO

---

El presente trabajo pretende mostrar como diseñar un proceso para incorporar Pruebas de Rendimiento en las metodologías de desarrollo de software ágiles, buscando como meta final un producto de software de alta calidad que permita a las empresas, tanto las que desarrollan el software como las que lo adquieren, contar con una aplicación web confiable y que pueda soportar la carga de usuarios esperada para los ambientes productivos.

Originalmente los productos de software pasaban por unas pruebas que después de un tiempo se tornaron precarias, debido a que solo se verificaba que el software funcionara para lo que fue construido. Debido al cambio que ha aportado el internet en la industria del software, se ha tenido que evolucionar a otros aspectos al momento de evaluar el software, ya se incluyen pruebas de verificación, validación, usabilidad, seguridad y rendimiento, entre otras. Para el caso puntual de rendimiento, llega el momento en el cual empresas se atreven a desarrollar aplicaciones web que serían utilizadas por miles de personas en diferentes partes del mundo, y ellos deben garantizar que siempre la aplicación esté disponible para cuando las personas quieran acceder, de igual forma deben garantizar que a medida que pasa el tiempo pueden tener más y más usuarios que accederán; para poder estar seguros que tendrán dicha aplicación web disponible.

De acuerdo a lo anterior, es necesario realizar una Prueba de Rendimiento la cual podrá diagnosticar de qué forma se comportará todo el sistema involucrado como servidor de aplicaciones, servidor de base de datos, entre otros, en lo concerniente a la interacción de los usuarios y la aplicación.

Este trabajo está enfocado en ayudar a las empresas de desarrollo de software a que implementen unas prácticas que les permitan contar con un proceso de Pruebas de Rendimiento durante el ciclo de vida de desarrollo, ya que las actuales metodologías hacen referencia a Pruebas Funcionales, las cuales se enfocan en garantizar que la aplicación funcione y no pase a un ambiente productivo con errores funcionales. Las Pruebas de Rendimiento al igual que las Pruebas Funcionales, pueden ser implementadas desde etapas tempranas, con el objetivo de prevenir errores asociados al rendimiento de la aplicación web cuando pase a un ambiente de producción y es accesible desde internet.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

ISTQB. (2016), El ISTQB en la documentación para el examen de certificación se refiere a las Pruebas de Rendimiento como el tipo de pruebas que se llevan a cabo para determinar qué tan rápido se desempeña un sistema en algunos aspectos de acuerdo a una carga de usuarios en particular, con el propósito de brindar información que demuestre que el sistema cumple con los criterios relacionados con el rendimiento del mismo. Da a conocer cuáles son los puntos a favor cuando se realiza un proceso de Pruebas de Rendimiento, entre los cuales se puede encontrar: mejorar la experiencia de los usuarios en las aplicaciones y sitios web, aumentar los ingresos generados a partir de los sitios web, recolectar métricas útiles para mejorar y optimizar los sistemas, identificar cuellos de botella así como la configuración de la base de datos, determinar si una nueva versión de la aplicación esta lista para ser instalada en un ambiente de producción y proporcionar reportes a las personas encargadas del negocio respecto al rendimiento generado de acuerdo a las expectativas.

Microsoft C. (2007), Microsoft dedica un capítulo para sugerir la implementación de Pruebas de Rendimiento en los ciclos ágiles de desarrollo, en su Guía para Pruebas de Rendimiento en aplicaciones web, en la cual hace referencia a los beneficios que se obtienen al contar con un control de calidad que agrega valor a los proyectos mediante la inclusión de un especialista en Pruebas de Rendimiento al equipo de desarrollo, buscando involucrarlo en las practicas del equipo y así pueda identificar en que momentos puntuales del ciclo puede intervenir en el desarrollo de un producto de software.

En el capítulo se ofrece una descripción de las actividades que se pueden llevar a cabo en la metodología ágil para implementar las Pruebas de Rendimiento, dichas actividades buscan que en los ciclos de desarrollo se cuenten con actividades que ofrecen una cobertura con respecto a las pruebas del producto de software que está en construcción.

F5. (2010), La compañía F5 Networks en un documento de Metodología de Pruebas describe cómo lograr tener éxito con las Pruebas de Rendimiento, y la clave es que sean ejecutadas con tiempo y que cuenten con la experiencia pertinente. Esta descripción se debe a que las Pruebas de Rendimiento son comúnmente ejecutadas cuando ya existe un producto de software que está al 90% de construcción y al cual se le debe realizar una evaluación para determinar cómo afectará el rendimiento de todo un sistema, lo que puede suceder en estos casos es que el sistema se vea muy afectado y se deban hacer una gran cantidad de modificaciones al producto de software para poder funcionar correctamente en un ambiente productivo, lo que implica sobre costos al proyecto.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

Dicho esto, la clave está en la previsión de estos posibles detalles que afectan de manera significativa tanto el negocio como a la empresa que desarrolla el software, el tiempo dedicado a las actividades de Pruebas de Rendimiento es un factor indispensable, debido a que es cuando se hace un análisis exhaustivo, planificación y diseño de estrategias que permitirán llevar a cabo unas pruebas completas que evaluarán todo el sistema.

Neotys. (2014), Neotys es una compañía que creó una herramienta para la ejecución de las Pruebas de Rendimiento, a medida que transcurría y evolucionaba el desarrollo en el mundo, se fueron adaptando para ofrecer un servicio rápido mediante su herramienta, de esta manera crearon un documento que habla acerca de cómo integrar las Pruebas de Rendimiento en los equipos de desarrollo ágiles. En esta investigación realizada por Neotys se hace énfasis en los retos que tienen las Pruebas de Rendimiento en los entornos ágiles de desarrollo. Se mencionan cuáles son los beneficios cuando se implementan buenas prácticas donde se priorizan los objetivos de Rendimiento y las pruebas automatizadas con la integración continua.

Se da a entender que la implementación de las Pruebas de Rendimiento en los equipos ágiles permiten obtener beneficios entre los cuales están: cuando el código necesita ser mejorado para que tenga un mejor desempeño, cuanta carga puede soportar la aplicación que se está desarrollando, cuando se debe hacer una mejora en algún punto de la infraestructura, como son redes, servidores, etc. Combinando esta práctica con el desarrollo ágil conduce a obtener beneficios adicionales a los procesos que se llevan a cabo en las empresas de desarrollo de software.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

### 3. METODOLOGÍA

---

La experiencia adquirida laboralmente, nos ha permitido encarar situaciones relacionadas con las pruebas de software, en las cuales se ha evidenciado que las empresas que desarrollan software, en algunos casos, no tienen un proceso organizado pensando en el rendimiento que va a tener el producto de software en determinadas condiciones que son desconocidas al momento de desarrollar la aplicación web y luego al hacer entrega se enfrentan a unas condiciones que no fueron tenidas en cuenta desde el principio.

De igual forma, nos ha facilitado identificar la postura del dueño de la aplicación, quien en algún momento no se siente seguro de poder desplegar dicha aplicación en un ambiente de producción sin saber qué comportamiento podrá tener, incrementando el riesgo que la su empresa proyecte una mala imagen.

De lo anterior podemos concluir, que, si desde el inicio del proyecto se cuenta con un proceso que ayude a evaluar el rendimiento del producto software antes de ser entregado al cliente, se garantiza entregar una aplicación bien evaluada y ambas partes serán beneficiadas con el producto final y con los resultados de las entregas programadas, es en este punto donde se genera un valor agregado de parte de la empresa desarrolladora de software al cliente.

Kissmetrics. (2011), Como parámetros para el desarrollo del trabajo de grado se hizo referencia a datos que se han recolectado acerca de la percepción que las personas tienen acerca del rendimiento de una aplicación cuando realizan determinadas actividades en ellas, como son, navegar, revisar contenido, consultas y compras online; algunos de ellos, como se definen en el sitio web.

El proceso de Prueba de Rendimiento, se basa en una recopilación de mejores prácticas en procesos recomendados por empresas de gran reputación como Microsoft, (Microsoft, 2007) hacen énfasis especial al definir el cambio de mentalidad que se debe tener en cuenta para la implementación de dicho proceso: “Para seguir siendo eficientes y eficaces en un entorno ágil, puede que tenga que cambiar la forma en que se acostumbra hacer la gestión de su Prueba de Rendimiento. La implementación de una filosofía ágil significa diferentes cosas para diferentes equipos, que van desde proyectos donde está perfectamente implementado el eXtreme Programming (XP) como para proyectos con muchas iteraciones cortas y documentación diseñada para la eficiencia”.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

Los datos obtenidos de esta investigación, nos ha suministrado ~~dieron~~ la información necesaria para construir un proceso que se acople a toda esa experiencia adquirida laboralmente. Al vernos evocados a realizar evaluaciones de software que presentan algunos problemas de rendimiento y estos se hacen difíciles de arreglar en etapas tardías, su costo es bastante significativo para la empresa desarrolladora de software.

Se evalúa la metodología ágil Scrum, para definir qué actividades pueden ser integradas dentro del ciclo de cada sprint que el equipo de desarrollo lleva a cabo, estas enfocadas en las Pruebas de Rendimiento, las cuales tienen como objetivo dar apoyo a todo el equipo al momento de identificar posibles fallas que puedan surgir luego de una liberación del producto de software en ambiente productivo.

Uno de los objetivos planteados para desarrollar el trabajo de grado y para que este proceso sea exitoso al ser implementado en una empresa de desarrollo de software, es cuando en las fases iniciales del proyecto se definen requerimientos que la aplicación debe cumplir, ya sea, por aspectos legales o lo acordado con el cliente cuando se presentó la propuesta. En este punto el proceso de Pruebas de Rendimiento ayuda al equipo a definir unos criterios de aceptación conjuntamente con el cliente, los cuales deberán cumplirse al momento del desarrollo del producto de software, esto garantizará que la aplicación tenga unos límites y que los posibles fallos sean identificados con antelación.

De igual forma el proceso de Pruebas de Rendimiento provee información al equipo de desarrollo de software acerca de métricas que permiten diagnosticar el rendimiento de las aplicaciones web, para que éstas sean un punto de evaluación previa al momento de hacer entregas al cliente, dando como resultado, una aplicación que fue evaluada en aspectos que afectarían el desempeño de ésta.

Las actividades que se definen para la Ejecución y Análisis de Resultados de las Pruebas de Rendimiento, permiten contar con una serie de buenas prácticas que tienen como objetivo poder dar una evaluación de cómo se comporta el sistema como un todo, es decir, aplicación web, servidor de aplicaciones y de base de datos; al momento de recibir una alta carga de usuarios. Las actividades y reportes obtenidos en estas fases, permiten que el equipo de desarrollo conozca desde el punto de vista de usuario final, cómo se está comportando la aplicación y en caso de existir fallos, poder corregirlos antes de hacer entregas.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

---

Nuestra experiencia profesional nos ha permitido encontrarnos tanto con empresas de desarrollo de software como contratantes de productos de software que se enfrentan a problemas que se han vuelto comunes cuando se llega el momento de poner en funcionamiento una aplicación web que ofrecerá servicios a las personas mediante el uso de ésta en internet, este problema no es otro que un pobre rendimiento que presenta un sitio web en internet. ¿Quién no se ha encontrado con una página web que funciona lentamente?

Es importante para aquellas empresas de desarrollo como contratantes de productos de software ser muy cuidadosas en cumplir con los estándares de calidad para no ver afectada su imagen corporativa.

El desarrollo de software es una industria que lleva muchos años ayudando a las empresas a cubrir las necesidades que se han ido presentando con el pasar del tiempo, inicialmente los productos de software contaban con unos niveles de calidad mínimos los cuales solo garantizaban que el producto funcionara al momento de entregar a los clientes. Con el pasar del tiempo la implementación de un proceso de calidad llevó a implementar un tipo de pruebas funcionales para los productos de software con el fin de entregar un producto con calidad. La evolución del software llegó ahora a pensar en soluciones que puedan estar a disposición de los usuarios los 7 días de la semana y las 24 horas del día, y en otros casos una disponibilidad más reducida, de acuerdo a cada tipo de negocio. Ahora para este escenario no es suficiente el tipo de pruebas funcionales, ya que estas solo se encargan de verificar y validar que el producto final funcione correctamente y para lo que fue creado, pero que pasa cuando se tiene la necesidad de diagnosticar qué cantidad de usuarios puede soportar la aplicación web desarrollada y como se adaptará al sistema ya existente que la alojará para prestar los servicios para lo cual fue creada. En estos casos se aplican las Pruebas de Rendimiento, las cuales son comúnmente ejecutadas luego de tener la aplicación al menos al 90% de completitud. Ejecutar Pruebas de Rendimiento bajo este escenario puede llevar a altos costos en caso de que se deban aplicar muchos cambios a la aplicación web.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

De acuerdo a lo anterior, nuestra propuesta es diseñar un proceso de Pruebas de Rendimiento en las metodologías de desarrollo de software, el cual busca compenetrar en el desarrollo de los productos de software la codificación con las Pruebas de Rendimiento, mediante la implementación de una serie de actividades que complementaran las fases de prueba que actualmente se llevan a cabo con el objetivo de generar un valor agregado al producto final. Los beneficios son innumerables, entre los cuales podemos encontrar:

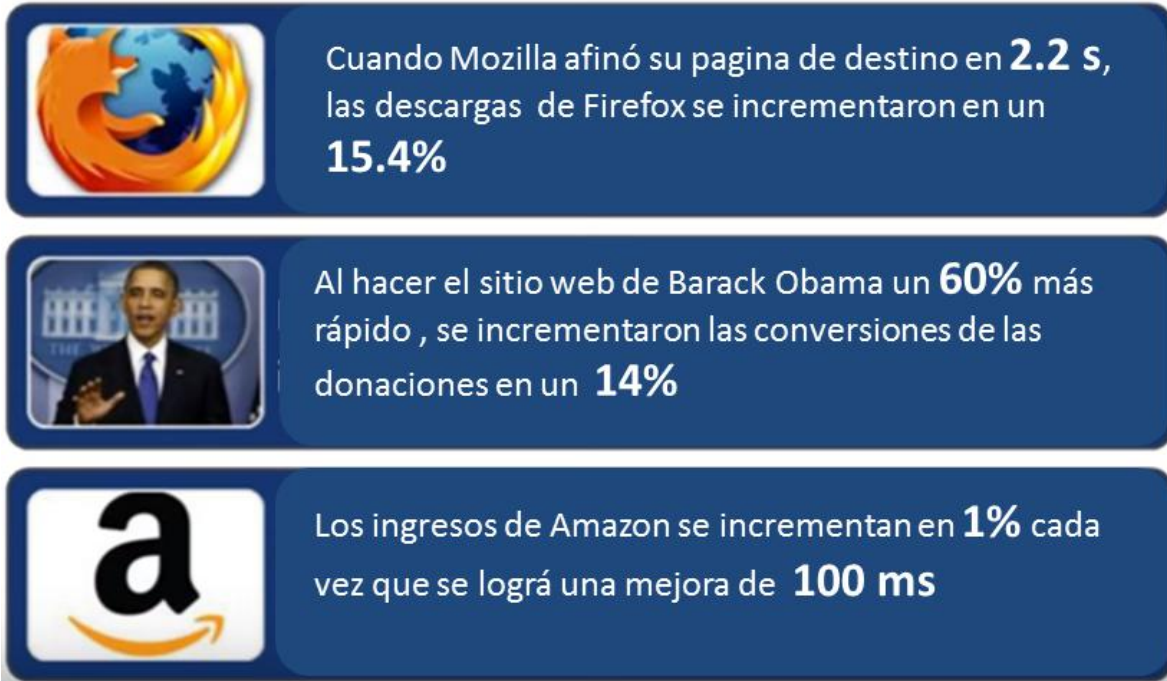
- a. Previsión en cada una de las fases de desarrollo con la meta de ser proactivos y no reactivos ante posibles problemas.
- b. Definir desde un principio los criterios de aceptación no funcionales que debe cumplir la aplicación web a desarrollar, esto ayuda a que la codificación se alinee con dichos criterios y de esta manera, evitar futuros problemas.
- c. Contar con un diagnostico permanente en cada ciclo para controlar en que punto de la codificación se degrada el rendimiento de la aplicación que está siendo desarrollada y por consiguiente, evitar impacto negativo al momento de arreglar errores.
- d. Ayudar a los equipos de desarrollo a encontrar elementos que afectan directamente la aplicación web y de este modo evitar las malas prácticas para futuros ciclos.
- e. Contribuir a la calidad de los proyectos de desarrollo de software realizados en toda la empresa que cumplan con los requisitos de disponibilidad para los sitios web.



 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

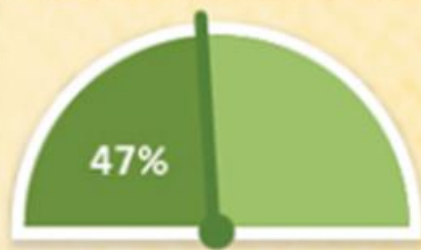
#### 4.1. DATOS ACERCA DE PRUEBAS DE RENDIMIENTO

El Rendimiento importa:



Neotys. (2015)

## Como el Rendimiento afecta el comportamiento en los sitios web de compras



47% de los consumidores espera que una pagina web cargue en 2 segundos o menos



40% abandona un sitio web que toma más de 3 segundos en cargar



79% de los compradores que no están satisfechos con el rendimiento de un sitio web, pierden el gusto por volver a hacer un compra en el mismo sitio otra vez



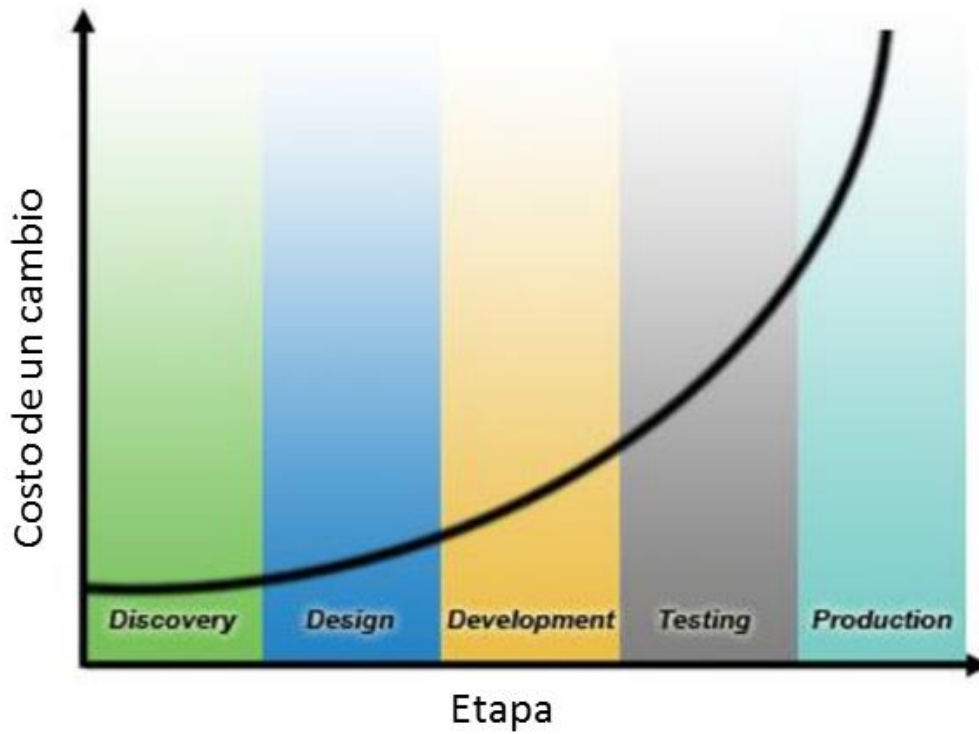
52% de los compradores online declaran que cuando una página carga rápidamente es importante para su fidelidad hacia el sitio web



1 segundo de retraso (o 3 segundos de espera) disminuye la satisfacción de un cliente en un 16%



44% de los compradores en línea, le dirán a sus amigos acerca de una mala experiencia online



Neotys. (2014)

Datos como estos invitan a tomar conciencia al momento de desarrollar software, para que se apliquen controles como las Pruebas de Rendimiento, y que estas se apliquen adecuadamente para lograr los objetivos planteados desde el inicio de todo proyecto de software.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

## 4.2. BENEFICIOS

Algunos beneficios de realizar Pruebas de Rendimiento dentro de metodologías de desarrollo de software:

- **Evitar el descubrimiento de problemas de rendimiento en etapas tardías:** cuando las Pruebas de Rendimiento son dejadas para el final del ciclo de desarrollo, los tiempos para los desarrolladores hacer cambios son muy pequeños o inexistentes. Esto hace que los equipos retrasen las fechas de entrega de características que el cliente está necesitando. Por otro lado, si los problemas son menores, los equipos deciden proseguir y liberar la aplicación a producción mientras aceptan riesgos mayores. Si los problemas de rendimiento son más fundamentales, ellos pueden llegar a necesitar hacer dolorosos cambios en la arquitectura que puede llevar semanas o meses en implementar.
- **Hacer cambios tempranos cuando aún son baratos:** incluyendo Pruebas de Rendimiento en las metodologías de desarrollo de software, las organizaciones pueden encontrar problemas de rendimiento tempranamente antes de que se vuelvan costosos para arreglar. Los desarrolladores pueden saber casi instantáneamente que una nueva característica en el último build ha causado que la aplicación ya no cumpla con los (SLA) acuerdos de niveles de servicio. Ellos pueden entonces arreglar el problema antes que pueda ser exponencialmente más costoso de arreglar. Esto es especialmente cierto en los equipos ágiles cuando descubren un problema de rendimiento semanas más tarde de cuando fue producido el build y encontrar la causa de tal problema se convierte en una pesadilla.
- **Garantizar a los clientes nuevas características y no nuevos errores de rendimiento:** en algunas organizaciones ágiles, los cambios ocurren demasiado rápido. Es posible que se creen nuevas funcionalidades, que pasen por las pruebas automatizadas, y que sean desplegadas en los servidores de producción en término de minutos. Pero si el código no fue optimizado para poder soportar la cantidad de usuarios concurrentes en las horas pico de accesibilidad, esto puede llegar a causar la caída del sistema. Al integrar las Pruebas de Rendimiento en los procesos que se hacen antes de hacer despliegue a producción, se puede asegurar que los clientes recibirán todo lo bueno que ellos quieren, sin las malas experiencias para los usuarios de la aplicación. Esto puede ahorrar cientos o miles de millones en ingresos a la compañía que desarrolla el software debido a que evita que el cliente quiera cambiar de proveedor o peor aún

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

que se dé un daño a la marca a causa de problemas que los clientes experimenten en las aplicaciones que la empresa proporciona.

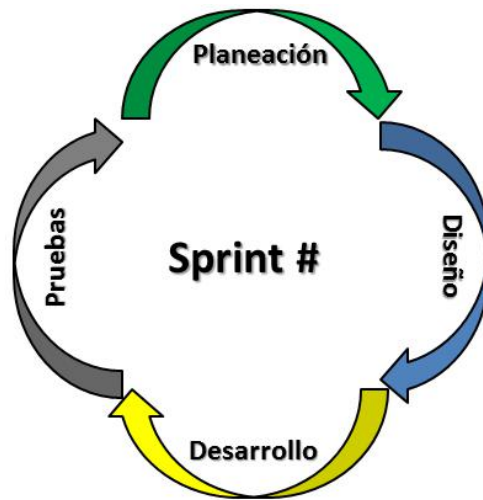
### **4.3. SOLUCIÓN PLANTEADA**

El objetivo de este trabajo de grado, es lograr contar con un proceso de Pruebas de Rendimiento que se integre a las metodologías utilizadas en el desarrollo de software, cualquiera que este sea, y además provea diagnósticos tempranos de cómo se puede ver afectado el rendimiento de la aplicación en desarrollo. Este proceso debe ser llevado a cabo por una persona dedicada 100% solo a las Pruebas de Rendimiento, el cual realizará las actividades pertinentes de acuerdo al avance de cada sprint del desarrollo. Este proceso de Pruebas de Rendimiento está enfocado para que se implemente en la metodología de desarrollo SCRUM.

La clave para tener un proceso que cumpla con los SLA (acuerdos de niveles de servicio) es la implementación de una metodología de Pruebas de Rendimiento, organizar los procesos de prueba diagnosticar a tiempo cuando pueden ocurrir problemas que afectarán a los objetivos no funcionales del producto de software a desarrollar.

#### 4.4. PROCESO DE PRUEBAS DE RENDIMIENTO

El proceso de Pruebas de Rendimiento propuesto cuenta con cuatro pasos para lograr el éxito en cualquier evaluación, cada paso comprende una serie de actividades pensadas en cubrir las necesidades desde la perspectiva del Rendimiento, al integrarse con las fases de cada sprint de desarrollo en la metodología SCRUM:



Metodología ágil

##### **Actividades Ágiles de Pruebas de Rendimiento**

Las actividades que se describen a continuación, serán llevadas a cabo en cada una de las etapas que componen un Sprint de desarrollo, con la finalidad de integrarse al proceso y entregar un resultado al final de cada Sprint:

Fases del Sprint	Actividades Ágiles de Pruebas de Rendimiento
<i>Planeación</i>	Contextualización
<i>Diseño</i>	Diseño de la Prueba de Rendimiento
<i>Desarrollo</i>	Ejecución de la Prueba de Rendimiento
<i>Pruebas</i>	Resultados de la Prueba de Rendimiento

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

## 1. Contextualización:

En la sesión de planeación los equipos de desarrollo definen las tareas que serán parte del sprint, se describe con claridad cada una de las funcionalidades que serán implementadas a la aplicación en desarrollo y su complejidad. Las tareas relacionadas con las Pruebas de Rendimiento se enfocan en la visión y el contexto de cada una de las funcionalidades para determinar qué tipo de rendimiento es necesario y agrega valor al proyecto.

En este punto se logra conocer cuales opciones, módulos o funcionalidades de la aplicación serán impactadas con los cambios y se recolecta información importante que permite tener un panorama de cómo se pueden probar desde la perspectiva de Rendimiento.

Es importante estar concentrado en la visión que se tiene del proyecto, debido a que algunas características, implementaciones, arquitectura y ambientes son muy propensos a cambiar con el tiempo, es por eso que se debe revisar con regularidad la visión. El especialista en las Pruebas de Rendimiento debe ser proactivo y estar en constante comunicación tanto con los desarrolladores como con los analistas de requerimientos, para ayudar a que el equipo esté pensando en el rendimiento óptimo que debe tener la aplicación en desarrollo y a su vez familiarizarse con el sistema como un todo, debido a que al momento de planear una Prueba de Rendimiento, se debe tener en cuenta todo el conjunto para evaluar posibles fallas que sean ajenas al desarrollo como tal.

Una de las tareas más importantes a llevar a cabo durante la contextualización, es el levantamiento de los criterios de aceptación pensando en el rendimiento cuando el proyecto está en sus inicios, estos criterios de aceptación también son propensos a cambios, por lo cual se deben revisar regularmente a medida que se avanza en el desarrollo de la aplicación y se conoce más de ésta. Algunos ejemplos de criterios de aceptación son:

- Validar que la aplicación sea capaz de soportar X cantidad de usuarios por hora.
- Validar que los usuarios experimentarán tiempos de respuesta de Y segundos o menos el 95% del tiempo de uso de la aplicación.
- Determinar cuáles son las causas más probables de falla de la aplicación en condiciones de carga más altas de las esperadas.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

- Determinar cuáles son los valores de configuración apropiados para el sistema para obtener un rendimiento deseado.

Pero no es solo pensar en criterios de aceptación específicos como cumplir con un tiempo de respuesta, o que la aplicación soporte una determinada cantidad de usuarios definida desde el inicio del proyecto; la idea del proceso de Pruebas de Rendimiento al integrarlo a la metodología ágil de desarrollo es identificar las razones de porque se deben hacer las Pruebas de Rendimiento y como estas agregan valor al proceso de desarrollo, algunas de las razones para integrar el proceso de Pruebas de Rendimiento como parte del desarrollo son:

- Mejorar las pruebas unitarias de los desarrolladores mediante el apoyo que representa el especialista en Rendimiento.
- Asesorar a los encargados de la infraestructura en cuanto a las configuraciones del hardware pensando en el Rendimiento del sistema.
- Monitorear el uso de recursos de los servidores cuando la aplicación está bajo una Prueba de Rendimiento.
- Realizar mediciones de los tiempos de respuesta de la aplicación.
- Recolectar datos pensando en la escalabilidad de la aplicación y los planes de capacidad a futuro.

Es muy útil identificar las razones para llevar a cabo las Pruebas de Rendimiento muy temprano en el proyecto, enfocándose en entregar un producto de calidad.

## 2. Diseño de la Prueba de Rendimiento:

La fase de diseño en las Pruebas de Rendimiento es una de las más importantes, debido a que es cuando se diseñan como se van a crear los scripts o pasos a reproducir que serán ejecutados como Prueba de Rendimiento, dichos scripts cubrirán las funcionalidades que fueron desarrolladas y serán objeto de prueba en cada sprint. La fase de diseño concuerda con el diseño del desarrollo buscando una estrecha colaboración entre desarrolladores y especialista de Pruebas de Rendimiento, el ambiente ágil proporciona una constante retroalimentación en las reuniones diarias donde se aprende acerca de las actualizaciones de las tareas de desarrollo y permite



 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

que se enfoque en cómo poder realizar las pruebas de cada una de las historias de usuario que están siendo trabajadas en el sprint. El objetivo es que el especialista en Pruebas de Rendimiento esté atento a cuando se pueden presentar cambios que pueden afectar el actual diseño de la prueba.

La fase de diseño debe contar con una estrategia definida de Pruebas de Rendimiento, ya que no debe verse como una tarea que ocurre aislada al desarrollo, el especialista de Pruebas de Rendimiento debe trabajar con el equipo para priorizar las tareas y coordinar el apoyo que recibirá durante la ejecución, así como definir los recursos, datos necesarios para la ejecución de la prueba, herramientas y horarios para realizar las tareas exitosamente. Entre las actividades a llevar a cabo en la estrategia se incluyen la preparación para la ejecución, validar que se tenga un ambiente de pruebas estable donde será desplegada la aplicación a probar, de igual forma se definen las actividades que están relacionadas con las herramientas que serán utilizadas para las Pruebas de Rendimiento, tanto de ejecución como de monitoreo.

Dichas actividades consisten en realizar las verificaciones necesarias que permitan tener la seguridad de que las herramientas a utilizar están bien configuradas y realizan sus tareas adecuadamente. Este punto es importante, debido a que en los ambientes de desarrollo ágil el tiempo es valioso y se debe garantizar que la ejecución de la Prueba de Rendimiento sea lo más limpia posible para poder continuar con las actividades siguientes para cumplir con los entregables al final del sprint, el objetivo principal del diseño de Pruebas de Rendimiento es listar y verificar que todo esté listo para la ejecución de la prueba de Rendimiento.

Como elemento fundamental del desarrollo ágil, el especialista de Pruebas de Rendimiento en la fase de diseño debe proveer al equipo y personas involucradas un plan de ejecución, el cual debe informar el alcance de la Prueba de Rendimiento para el sprint en curso, esto permite a todo el equipo validar que las pruebas a ejecutar cubrirán las funcionalidades que serán entregadas para el final del sprint; y en caso de que se omita o se incluya alguna funcionalidad que no será parte de la entrega, este pueda ser modificado con tiempo antes de entrar a la fase de ejecución, también para recibir las recomendaciones o mejoras de parte del equipo, y para la coordinación necesaria de recursos que tenga lugar.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

La fase de diseño de Pruebas de Rendimiento coincide con la fase de desarrollo, y es aquí donde termina, con la realización de la captura de las funcionalidades desarrolladas, utilizando la herramienta que se usará para la ejecución de la Prueba de Rendimiento, en este punto se debe grabar las funcionalidades que harán parte de la entrega y deben contar con un diagnóstico de rendimiento.

### 3. Ejecución de la Prueba de Rendimiento:

La fase de ejecución de la Prueba de Rendimiento, si bien es la más corta en cuanto a la cantidad de actividades a realizar, es de gran importancia, porque es donde se van a capturar todos los datos relacionados con el diagnóstico de rendimiento a cuál se somete la aplicación. Debido a esto la ejecución de la prueba debe ser lo más limpio posible para que los datos recolectados sean válidos y cumplan con los criterios definidos en la estrategia de diseño.

Esta fase de ejecución se realiza cuando termina la fase de desarrollo para los desarrolladores, ya que es el momento cuando las funcionalidades desarrolladas se integran a la aplicación y están disponibles para la prueba. La ejecución se lleva a cabo al terminar la fase de desarrollo con el fin de poder tener datos de la Prueba de Rendimiento lo más pronto posible y poder informar al equipo de manera ágil cuando se presenta un problema que requiere resolverse antes de terminar el sprint.

Pensar en solo en la fase de ejecución cuando se menciona las Pruebas de Rendimiento es muy común, debido a que de cierta manera la ejecución de la prueba depende mucho de las herramientas, los ambientes y el contexto del proyecto. Existen muchas tareas y consideraciones al momento de hacer una ejecución de Prueba de Rendimiento, es una tarea que va más allá de iniciar una prueba y monitorear que todo se ejecute según lo esperado. En realidad, esta actividad es más compleja que simplemente dar inicio en un botón y monitorear máquinas.

Algunas tareas que se recomiendan realizar antes de iniciar la ejecución son:

- Validar que el ambiente de prueba coincide con la configuración que se esperaba o que se diseñó para la prueba. Validar que el ambiente de prueba al momento de la ejecución, sea solo utilizado para la Prueba de Rendimiento, otros procesos corriendo al mismo tiempo puede afectar los resultados.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

- Asegurarse de que tanto la prueba como el ambiente de prueba están configurados correctamente para la recolección de métricas.
- Antes de ejecutar la prueba real, ejecutar una rápida "prueba de humo" para asegurarse de que el script de prueba y los contadores de rendimiento remotos están funcionando correctamente.
- Asegurarse que los scripts de prueba representan el modelo de carga de trabajo que se desea simular.
- Asegurarse de que la prueba está configurada para recoger los indicadores clave de rendimiento y de negocios de interés al momento de la ejecución.

La ejecución de la Prueba de Rendimiento puede considerarse como una combinación de las siguientes tareas:

- Coordinar la ejecución de la prueba y hacer el monitoreo con el equipo.
- Validar las pruebas, las configuraciones y el estado de los ambientes y los datos.
- Comenzar la ejecución de la prueba.
- Mientras se ejecuta la prueba, supervisar y validar los scripts de prueba, sistemas y datos.
- Tras la finalización de la prueba, revisar rápidamente los resultados en busca de indicios que indiquen que hay fallas en la prueba ejecutada.
- Archivar las pruebas, datos de pruebas, resultados y demás información necesaria para repetir la prueba más adelante si es necesario.
- Ingresar los tiempos de inicio y fin, el nombre de los datos de los resultados, etc. Esto permitirá identificar los datos de forma secuencial después de que se realiza la prueba.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

#### 4. Resultados de la Prueba de Rendimiento:

La fase de resultados de una Prueba de Rendimiento es el final del proceso, es donde de acuerdo a los resultados recolectados y analizados, se informa al equipo si la aplicación al momento presenta un buen rendimiento o si presenta algunos puntos donde deben hacerse modificaciones al código para mejorar de cara al usuario final. Esta fase se divide en dos secciones muy importantes, una es el análisis de los resultados de la ejecución de la prueba de Rendimiento y la otra es la realización de un reporte donde se da a conocer los resultados de dicha ejecución.

Con la integración a la metodología ágil, esta actividad de Resultados de Prueba de Rendimiento debe iniciar lo más temprano posible de la fase de Pruebas del sprint, en caso de que se deban hacer modificaciones que necesiten ser probadas nuevamente. El intercambio continuo de información y datos es fundamental para la eficacia y el éxito global de las Pruebas de Rendimiento en el proyecto. Sin embargo, no es muy necesario que la información y los datos compartidos deban tener la forma de un informe formal. Un enfoque eficaz es enviar a los interesados gráficos y tablas de resumen que contiene una declaración concisa de los puntos clave. Usar la retroalimentación y preguntas de parte del equipo para dar más claridad a los resultados.

##### **Análisis de Resultados**

A pesar de que se están compartiendo datos y resultados preliminares, es importante hacer una pausa periódicamente para consolidar los resultados, realizar análisis de tendencias, crear informes de las partes interesadas y vincularse con los desarrolladores, arquitectos y administradores para analizar los resultados. Estas tareas de contextualizar a los interesados en los hallazgos más importantes que se vayan generando, es clave para definir cuando existe un error en la aplicación y debe solucionarse de inmediato, o en su defecto es algo de menor prioridad y puede ser solucionado más adelante, con el fin de no retrasar la entrega a final del sprint.

Las siguientes tareas deben considerarse al momento de analizar los datos de la Prueba de Rendimiento:

- Analizar los datos tanto de forma individual y como parte de un equipo técnico colaborativo.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

- Analizar los datos capturados y comparar los resultados con el nivel aceptable o esperado de acuerdo a la métrica definida para determinar si el rendimiento de la aplicación que se está probando muestra una tendencia hacia o lejos de los objetivos de rendimiento.
- Si la prueba falla, una actividad de ajuste diagnóstico debe realizarse.
- Si se corrige cualquier cuello de botella, se debe repetir la prueba para validar la solución.
- Inmediatamente se debe compartir los resultados de las pruebas y hacer los datos en disponibles para todo el equipo.
- Modificar la prueba para obtener nueva información o mejor, diferente si los resultados no representan lo que se definió la prueba de determinar.

### **Reporte de Resultados**

En la metodología ágil los miembros del equipo necesitan algo más que solo simples resultados de una o varias pruebas, necesitan conclusiones basadas en los resultados y datos consolidados que soporten esas conclusiones. En puntos más específicos, los roles técnicos en el equipo necesitan algo más que resultados, requieren un análisis, resultados comparativos y detalles de cómo se obtuvieron dichos resultados. Todos los miembros del equipo obtienen un valor agregado cuando los resultados de la Prueba de Rendimiento son compartidos constantemente, siendo esta la clave para la integración del proceso de Pruebas de Rendimiento en la metodología de desarrollo ágil, debido a que mientras más rápido se conozcan posibles problemas, más rápido se pueden solucionar en la última fase del sprint.

Las claves para entregar un buen reporte se pueden resumir en:

- Realice reportes tempranos y constantes: el intercambio de información y datos con el equipo técnico puede ser tan sencillo como ubicar en un repositorio compartido los resultados importantes y los gráficos y cuadros que han derivado del análisis.
- Hacer el reporte visual: la mayoría de la gente encuentra que los datos y las estadísticas reportadas en un formato gráfico son más fáciles de digerir. Esto es

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

especialmente cierto para los resultados de las Pruebas de Rendimiento, en el que el volumen de datos es con frecuencia muy grande y los hallazgos más significativos son el resultado de la detección de patrones en los datos. Es posible encontrar estos patrones mediante el escaneo a través de tablas o mediante el uso de complejos algoritmos matemáticos, pero el ojo humano es mucho más rápido y más preciso en la gran mayoría de los casos.

- Realice un reporte intuitivo: ya sea formal o informal, los reportes deben ser capaces de valerse por sí mismos. Si un reporte deja al lector con preguntas en cuanto a por qué la información es importante, el reporte ha fallado. Aunque los reportes no tienen que proporcionar las respuestas a los problemas para que sea eficaz, los problemas deben ser mostrados de manera rápida, clara e intuitiva.
- Utilice las estadísticas correctas: a pesar de que hay una gran necesidad de entender muchos conceptos estadísticos, muchos desarrolladores de software, los analistas de pruebas y los administradores no tienen bases fuertes en estadísticas o a veces no disfrutan de estas. Esto puede dar lugar a malas interpretaciones significativas de los resultados de las Pruebas de Rendimiento cuando se reporta. Si no está seguro de que estadísticas a utilizar para resaltar un tema en particular, no dude en pedir ayuda.
- Resuma los datos con eficacia: resumiendo los resultados con frecuencia hace que sea mucho más fácil de demostrar patrones significativos en los resultados de las pruebas. Gráficos de resumen y tablas de datos actuales de las diferentes ejecuciones de prueba comparativas hace que las tendencias y los patrones sean más fáciles de identificar. El punto general de estas tablas y gráficos es mostrar a los miembros del equipo cómo los resultados de las pruebas se comparan con los objetivos de rendimiento del sistema para que se puedan tomar decisiones importantes acerca del paso a producción, la actualización del sistema, o incluso, en algunos casos, reevaluar completamente el proyecto.
- Personalice los reportes de acuerdo a la audiencia destino: los resultados de las pruebas de rendimiento son leídos con mayor frecuencia por una de tres audiencias: los miembros del equipo técnico, los miembros del equipo no técnicos, y los interesados fuera del equipo. Estos tres grupos tienden a buscar cosas muy diferentes en un reporte de rendimiento y se inclinan a preferir diferentes métodos de presentación. Al reportar, asegúrese de identificar qué grupo o grupos

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

les está reportando y cuáles son sus expectativas antes de decidir la mejor manera de presentar los resultados que se han recolectado.

- Utilice resúmenes verbales concisos: los gráficos de resultados deben tener al menos un breve resumen verbal asociado, y algunos resultados son mejor o más fácil de presentar solo por escrito. Lo que decida incluir en el texto depende enteramente de su público objetivo. Algunos públicos pueden requerir sólo una o dos frases que capturan el(los) punto(s) clave que está tratando de hacer con el gráfico.
- Ponga a disposición los datos: hay una creencia popular perturbadora acerca de las Pruebas de Rendimiento (u otras pruebas) y es que los datos no deben ser compartidos en su forma cruda, por temor a que las personas que revisen estos datos los vayan a utilizar o analizar de forma incorrecta. Si bien esta preocupación no es válida, de mucha mayor preocupación es el hecho de que simplemente no es razonable esperar que una sola persona o un equipo sea capaz de extraer todo el valor de un conjunto de datos en un momento dado en el tiempo. Los datos proporcionan un valor diferente a diferentes personas en diferentes momentos, y la única manera de obtener el máximo provecho de los datos es hacer que estén continuamente a disposición del equipo. Además, por lo que tener los datos disponibles tiende a minimizar la percepción de algunas personas que los resultados de rendimiento son simplemente invenciones basadas en un conjunto de herramientas y procesos que ellos no entienden.

El reporte de resultados puede ser dividido en 2 secciones, de acuerdo a la información que se mostrará a los miembros del equipo ya sean equipo técnico o interesados en el avance del proyecto.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

### Reporte Técnico:

Los reportes técnicos son más formales que solo los datos de la prueba ejecutada, pero no en exceso. Los reportes técnicos deben valerse por sí mismos, pero como están destinados a una audiencia técnica de personas que actualmente hacen parte del proyecto, el reporte no necesita contener toda la información complementaria y detalles necesarios para personas que solo están interesadas en el avance del proyecto, los reportes técnicos se componen de lo siguiente:

- Descripción de la prueba, incluyendo el modelo de carga de usuarios y el ambiente de prueba.
- Datos fácilmente digeribles con pre-procesamiento mínimo.
- El acceso a los conjuntos de datos y condiciones de prueba.
- Frases breves acerca de las observaciones, inquietudes, preguntas y solicitudes de colaboración entre el equipo.

### Reporte para interesados del proyecto:

El reporte para las personas interesadas es el formato más formal para divulgar los datos de las Pruebas de Rendimiento. Este reporte debe valerse por sí mismo mientras que al mismo tiempo debe ser intuitivo para quien no esté trabajando en el proyecto en el día a día en un rol técnico. Típicamente este tipo de reporte se centra en los criterios de aceptación y los riesgos. Para ser eficaces, los reportes para los interesados deben incluir la siguiente información:

- Los criterios de aceptación que se relacionan en los resultados.
- Presentar información intuitiva, representaciones visuales de los datos más relevantes.
- Un breve resumen verbal de la(s) tabla(s) o gráfico(s) en función de criterios de aceptación.
- Información clara con representaciones visuales del modelo de carga de usuarios y ambiente de prueba.



 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

- El acceso a los informes técnicos correspondientes, conjuntos de datos completos, y condiciones de prueba.
- Un resumen de las observaciones, preocupaciones y recomendaciones.

Cuando se está realizando un reporte para las personas interesadas, se puede tener en cuenta tres posibles reacciones de parte de ellos, las cuales pueden parecer positivas, pero puede que no sea así, estos son algunas recomendaciones para estas situaciones:

*“El reporte está muy bien; pero, ¿dónde están los datos que soportan estos resultados?”*: Esta es un posible comentario de una de las personas interesadas con conocimiento técnico. Muchas personas y organizaciones quieren tener todos los datos para así ellos sacar sus propias conclusiones. Afortunadamente, es uno de los puntos del proceso de Pruebas de Rendimiento, donde se centraliza en un repositorio todos los datos de la prueba y se entregan como apéndice del reporte.

*“El reporte está muy bonito pero, ¿qué significa?”*: Aquí es donde las explicaciones de en texto son útiles. Las personas que no están familiarizados con las Pruebas de Rendimiento o resultados de rendimiento a menudo necesitan tener las implicaciones de los resultados enunciados en el reporte. Recuerde que más del 90% de las veces, los especialistas en Rendimiento son los portadores de malas noticias que la persona interesada no estaba esperando. El especialista en Rendimiento tiene la responsabilidad de asegurar que la persona interesada tenga confianza en los resultados, así como la presentación de esta noticia constructivamente.

*“¡Estupendo! Esto es exactamente lo que quería. No te preocupes por el reporte final, este lo cubrirá perfectamente”*: Aunque esto parece como una bendición, no lo tome como una. Tarde o temprano, las tablas y gráficos se presentarán a quien tiene una o varias dudas, o peor, pregunta cómo se obtuvieron los datos. Si no hay al menos un reporte final que le indique a la gente dónde encontrar el resto de los datos, la gente se cuestionará acerca de los resultados, ya que no está presente el especialista en Rendimiento para responder a estas preguntas.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

## 5. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO

---

### 5.1. CONCLUSIONES

- Se define un proceso de Pruebas de Rendimiento que se integra al proceso de desarrollo de software dentro de una metodología ágil. Están definidas las prácticas que se llevan a cabo durante el transcurso de un sprint de un equipo de desarrollo de software, en que momentos del sprint se debe iniciar con cada una de las actividades del proceso de Pruebas de Rendimiento.

El proceso planteado sirve de ayuda al equipo de desarrollo para evaluar anticipadamente el rendimiento que tendrá una aplicación en un ambiente de producción, las buenas prácticas que se sugiere implementar, es un valor agregado tanto para el producto final, como para el equipo, debido a que tiene la posibilidad de aprender a identificar posibles problemas en fases tempranas.

La limitación que este proceso puede tener, es que puede ocurrir la posibilidad que en algún sprint no se haga entrega de muchas funcionalidades que no puedan probarse en cuanto al rendimiento se refiere, por lo cual, se puede evaluar si el proceso de Pruebas de Rendimiento se aplica completamente para un próximo sprint.

Este proceso de Pruebas de Rendimiento puede aplicarse solamente cuando existe una aplicación web a la cual someter a dichas pruebas, en caso contrario, solo se puede realizar actividades relacionadas con las primeras fases, como son Contextualización y Diseño de Prueba de Rendimiento.

- En la fase de Contextualización se definen actividades que están orientadas a establecer desde una fase temprana los criterios de aceptación que debe cumplir la aplicación web que va a ser desarrollada. Esto conlleva a que el equipo implemente buenas prácticas tanto al momento de desarrollar como al momento de hacer las pruebas.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

- Se definen algunas métricas que son tenidas en cuenta al momento de hacer una contextualización del proyecto y cómo se evalúa el rendimiento de la aplicación web cuando se pase a la fase de ejecución. Las métricas definidas ayudan a que la fase de desarrollo conozca desde el inicio del sprint, que va a ser evaluado al momento de revisar los resultados de la ejecución de la Prueba de Rendimiento.
- La fase de Resultados de la Prueba de Rendimiento, en el apartado de Análisis de Resultados, hace referencia a las mejores prácticas a llevar a cabo cuando se analizan los datos que arrojan la ejecución de la prueba, esto ayuda a tener claridad para la evaluación del rendimiento en cada ejecución que se realice.

## 5.2. RECOMENDACIONES

- En el trabajo realizado se hizo énfasis en la redacción de un proceso de Pruebas de Rendimiento, el cual menciona algunas actividades que se llevan a cabo durante el desarrollo de software, un complemento para este trabajo es hacer una investigación relacionada en como optimizar la infraestructura que alojan aplicaciones web, este tema es un complemento perfecto para el equilibrio entre software y hardware al momento de tener aplicaciones en ambientes de producción.
- Se puede realizar un trabajo en conjunto con los desarrolladores de software para implementar diagnósticos del código en función del rendimiento de las aplicaciones web, este tema es conocido como Profiling, el cual ayuda a mejorar el rendimiento de las aplicaciones web desde la perspectiva de la codificación.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

### 5.3. TRABAJO FUTURO

El trabajo realizado permite dar a conocer información acerca de los procesos de Pruebas de Rendimiento y como ayudan en el desarrollo de software a obtener aplicaciones web con altos estándares de calidad. Como trabajo futuro, basado en el proceso relacionado en este trabajo de grado, se puede proceder a crear un proceso donde se muestran las herramientas que se utilizan para las Pruebas de Rendimiento, y como interactuar con ellas durante cada fase de dicho proceso.

También se pueden crear documentos asociados a la fase de levantamiento de requisitos, donde se especifiquen como levantar los requerimientos no funcionales y ayudar a los clientes a definir criterios de aceptación, esto enfocado al área de Análisis del negocio donde se plantean matrices de riesgos asociados al rendimiento.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

## REFERENCIAS

---

- F5. (2010). CREATING A ROBUST PERFORMANCE TESTING METHODOLOGY. [Online], Disponible en: <https://f5.com/downloads/f5/creating-performance-test-methodology.pdf> [Accedido: Septiembre 15, 2016]
- ISTQB. (2016). What is Performance testing in software? [Online], Disponible en: <http://istqbexamcertification.com/what-is-performance-testing-in-software/> [Accedido: Septiembre 1, 2016]
- Kissmetrics. (2011). How loading time affects your bottom line. [Online], Disponible en: <https://blog.kissmetrics.com/loading-time/?wide=1> [Accedido: Septiembre 18, 2016]
- Microsoft C. (2007). Managing an Agile Performance Test Cycle. [Online]. Disponible en: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb924361.aspx> [Accedido: Septiembre 10, 2016]
- Neotys. (2014). Load Testing at the Speed of Agile. [Online]. Disponible en: <http://www.neotys.com/blog/tag/agile-load-testing/> [Accedido: Septiembre 16, 2016]
- Neotys. (2015). How to Fit Performance Testing into Agile Dev Cycles. [Online]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=s1Zh7RsHCMQ> [Accedido: Septiembre 18, 2016]

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

## APÉNDICE

---

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

FIRMA ESTUDIANTES

Jaime Diaz Ortega

Raul Perez Casas

---

FIRMA ASESOR

[Signature]

FECHA ENTREGA: 12-10-2016

FIRMA COMITÉ TRABAJO DE GRADO DE LA FACULTAD \_\_\_\_\_

RECHAZADO\_\_\_      ACEPTADO\_\_\_      ACEPTADO CON MODIFICACIONES\_\_\_

ACTA NO. \_\_\_\_\_

FECHA ENTREGA: \_\_\_\_\_

FIRMA CONSEJO DE FACULTAD \_\_\_\_\_

ACTA NO. \_\_\_\_\_

FECHA ENTREGA: \_\_\_\_\_