



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

**“ANÁLISIS DE LOS FRAMEWORKS YII Y ZEND PARA
MEJORAR LA USABILIDAD Y LA COMPATIBILIDAD DEL
SITIO WEB DE LA COOPERATIVA DE AHORRO Y
CRÉDITO MINGA LTDA.”**

**Tesis de Grado previo a la obtención del título de:
INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS**

AUTORES: MANUEL MIRANDA CHINLLI

CÉSAR GONZALO ROCHINA ROCHINA

TUTOR: ING. GERMANIA VELOZ

RIOBAMBA – ECUADOR

2015

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

El Tribunal de Tesis certifica que: El trabajo de investigación “ANÁLISIS DE LOS FRAMEWORKS YII Y ZEND PARA MEJORAR LA USABILIDAD Y LA COMPATIBILIDAD DEL SITIO WEB DE LA COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO MINGA LTDA.”, de responsabilidad de los señores Manuel Miranda Chinlli, César Gonzalo Rochina Rochina, ha sido minuciosamente revisado por los miembros del Tribunal de Tesis, quedando autorizada su presentación:

Ing. Gonzalo Samaniego Erazo _____
**DECANO DE LA FACULTAD DE
INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA**

Dr. Julio Santillán Castillo _____
**DIRECTOR DE LA ESCUELA DE
INGENIERÍA EN SISTEMAS**

Ing. Germania Veloz _____
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Jorge Menéndez _____
MIEMBRO DE TESIS

DOCUMENTALISTA _____
SISBIB – ESPOCH

NOTA: _____

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a Dios por permitirme cumplir mis metas y objetivos, especialmente a mi madre por su amor y abnegación por inculcarme siempre buenos valores y darme fortaleza para estar siempre de pie ante las adversidades y luchar para alcanzar cada meta planteado.

Manuel

Agradezco a Dios por darme salud y vida hasta el día de hoy, para así poder cumplir con mis sueños, por darme fortaleza en momentos de debilidad. Agradezco infinitamente a mis padres, por todos los sacrificios que hicieron durante mi vida estudiantil, por su comprensión y su paciencia, por apoyarme y motivarme en todo momento. A mis profesores a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, a mis compañeros y un eterno agradecimiento a esta prestigiosa Politécnica.

César

DEDICATORIA

A mi madre que con amor y sacrificio, supo motivarme moral y materialmente para culminar una etapa más de mi vida, por su tiempo y comprensión para alentarme en mis logros y caídas hasta cumplir una meta más.

Manuel

A mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento, por sus consejos, sus valores y por las motivaciones constantes depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad, es por ellos que soy lo que soy ahora.

César

Nosotros, Manuel Miranda Chinlli y César Gonzalo Rochina Rochina somos los responsables de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta Tesis y el patrimonio intelectual de la misma pertenecen a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Manuel Miranda Chinlli

César Gonzalo Rochina Rochina

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
SUMARY.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	
MARCO TEÓRICO	
1.1 Patrón de Diseño MVC (Modelo Vista Controlador).....	7
1.1.1 <i>Beneficios</i>	8
1.2 Framework web	8
1.2.1 <i>Objetivos</i>	8
1.3 Zend Framework	9
1.3.1 <i>Características</i>	9
1.3.2 <i>Estructura de una aplicación en ZF</i>	10
1.3.3 <i>Seguridad</i>	10
1.3.4 <i>Requerimientos</i>	11
1.3.5 <i>Ventajas</i>	11
1.3.6 <i>Desventajas</i>	11
1.4 Yii Framework	12
1.4.1 <i>Características</i>	12
1.4.2 <i>Estructura de una aplicación en Yii</i>	13
1.4.3 <i>Seguridad</i>	13
1.4.4 <i>Requerimientos</i>	14
1.4.5 <i>Ventajas</i>	14
1.4.6 <i>Desventajas</i>	15
1.5 Usabilidad web	15
1.5.1 <i>Definición</i>	15
1.5.2 <i>Atributos de usabilidad</i>	17
1.6 Ingeniería de Usabilidad	17
1.6.1 <i>Ciclo de vida de la ingeniería de Usabilidad</i>	18
1.7 Compatibilidad web	20
1.7.1 <i>Problemas de compatibilidad web</i>	20
1.7.2 <i>Navegadores web</i>	21

1.7.3	<i>Mejorar la compatibilidad web</i>	21
CAPÍTULO II		
MARCO METODOLÓGICO		
2.1	Evaluación de la usabilidad	23
2.1.1	<i>Objetivos</i>	23
2.1.2	<i>Métodos de evaluación</i>	23
2.1.3	<i>Métodos de Inspección</i>	24
2.1.4	<i>Métodos Indagación</i>	25
2.1.5	<i>Métodos de Pruebas</i>	26
2.1.6	<i>Protocolo de Prueba con Usuarios</i>	27
2.2	Herramientas de prueba	29
2.2.1	<i>BrowserShots /screenshots</i>	29
2.2.2	<i>Pingdom</i>	29
2.2.3	<i>Device Mode Mobile Emulation</i>	30
2.2.4	<i>Firebug</i>	30
CAPÍTULO III		
MARCO DE RESULTADOS		
3.1	Introducción	32
3.2	Construcción de prototipos	32
3.2.1	<i>Prototipo Yii Framework</i>	34
3.2.2	<i>Prototipo Zend Framework</i>	38
3.3	Determinación de los parámetros de comparación	41
3.4	Usabilidad	41
3.4.1	<i>Facilidad de uso</i>	42
3.4.2	<i>Efectividad en completar las tareas</i>	42
3.4.3	<i>Eficiencia en realizar las tareas</i>	42
3.4.4	<i>Satisfacción</i>	42
3.5	Compatibilidad	43
3.5.1	<i>Compatibilidad con Mozilla Firefox</i>	43
3.5.2	<i>Compatibilidad con Chrome</i>	43
3.5.3	<i>Compatibilidad con Internet Explorer</i>	44
3.5.4	<i>Compatibilidad con Opera</i>	44
3.6	Tiempos de Respuesta del Framework	44
3.6.1	<i>Tiempo de Respuesta</i>	44
3.7	Ponderación de las variables	44
3.8	Establecimiento de las escalas de evaluación	45
3.9	Estudio de los parámetros de comparación	46

3.9.1	<i>Comparación del parámetro usabilidad</i>	46
3.9.2	<i>Comparación del parámetro Compatibilidad</i>	55
3.9.3	<i>Comparación del parámetro tiempos de respuesta del Framework</i>	57
3.10	Comprobación de la hipótesis	61
3.10.1	<i>Planteamiento de la hipótesis</i>	62
3.10.2	<i>Establecimiento del nivel de significancia</i>	62
3.10.3	<i>Cálculo estadístico</i>	62
3.10.4	<i>Grados de libertad</i>	63
3.10.5	<i>Criterio de decisión</i>	63
CAPÍTULO IV		
PROPUESTA DE DESARROLLO DE LA APLICACIÓN WEB		
4.1	Fase I: Visión y Alcances	65
4.1.1	<i>Visión</i>	65
4.1.2	<i>Perfiles de usuario</i>	66
4.1.3	<i>Ámbito del sistema</i>	67
4.1.4	<i>Conceptos de solución</i>	67
4.1.5	<i>Software a utilizar</i>	67
4.1.6	<i>Objetivos del proyecto</i>	68
4.1.7	<i>Factores críticos</i>	68
4.2	Fase II: Planificación	69
4.2.1	<i>Equipo de Trabajo</i>	69
4.2.2	<i>Perfiles de usuario</i>	70
4.2.3	<i>Cronograma Inicial de Trabajo</i>	70
4.2.4	<i>Diseño conceptual</i>	71
4.2.5	<i>Diseño lógico</i>	73
4.2.6	<i>Diseño de Interfaces de Usuario</i>	76
4.3	Fase III: Desarrollo	77
4.3.1	<i>Nomenclatura y estándares</i>	77
4.3.2	<i>Capa de presentación o vista</i>	78
4.3.3	<i>Capa del controlador</i>	81
4.3.4	<i>Capa del modelo</i>	81
4.4	Fase IV: Estabilización	82
4.1.1	<i>Revisión general del sistema</i>	82
CONCLUSIONES.....		84
RECOMENDACIONES.....		85
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

AJAX	Asíncrono de JavaScript y XML
API	Interfaz de Programación de Aplicaciones
ASP	Active Server Pages
CSS	Hojas de Estilo en Cascada
DCU	Diseño Centrado en Usuario
DOM	Modelo de objetos de documentos
GPL	Licencia publica general
HTML	Lenguaje de Marcado de Hipertexto
I18n	Proceso de diseñar software para adaptarse a varios idiomas
IDE	Entorno de desarrollo integrado
JSP	Java Server Pages
JSON	Notación de Objetos de JavaScript
MVC	Modelo Vista Controlador
PHP	Hypertext Pre-processor
LGPL	Licencia publica general de GNU
RIA	Aplicación de información rica
SRS	Especificación de Requerimientos de Software
UI	Interfaz de Usuario
XML	Lenguaje de Marcas Extensible

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- 1:	Interacción del MVC con la capa de presentación y datos.....	7
Figura 2- 1:	Ciclo de vida de la ingeniería de usabilidad.....	18
Figura 1- 2:	Herramienta BrowserShots-screenshots.....	29
Figura 2- 2:	Herramienta Pingdon.....	30
Figura 3- 2:	Herramienta Device Mode Mobile Emulation.....	30
Figura 4- 2:	Herramienta Firebug.....	31
Figura 1- 3:	Proceso del Diseño Centrado en el Usuario.....	34
Figura 2- 3:	Código del menú de navegación en Yii Framework.....	35
Figura 3- 3:	Menú de navegación en Yii Framework.....	35
Figura 4- 3:	Creación del formulario de ingreso en Yii Framework.....	36
Figura 5- 3:	Formulario de registro en Yii Framework.....	36
Figura 6- 3:	Creación del simulador de crédito en Yii Framework.....	37
Figura 7- 3:	Pantalla del simulador de créditos en Yii Framework.....	37
Figura 8- 3:	Creación del menú en Zend Framework.....	38
Figura 9- 3:	Menú de navegación en Zend Framework.....	38
Figura 10- 3:	Creación del formulario de ingreso en Zend Framework.....	39
Figura 11- 3:	Formulario de registro en Zend Framework.....	39
Figura 12- 3:	Creación del simulador de crédito en Zend Framework.....	40
Figura 13- 3:	Pantalla del simulador de créditos en Zend Framework.....	40
Figura 14- 3:	Comparativo porcentual de facilidad de uso.....	47
Figura 15- 3:	Comparativo porcentual de efectividad en completar las tareas.....	50
Figura 16- 3:	Comparativo porcentual eficiencia en realizar las tareas.....	52
Figura 17- 3:	Comparativo porcentual satisfacción del usuario.....	53
Figura 18- 3:	Porcentaje del parámetro usabilidad.....	55
Figura 19- 3:	Porcentaje del parámetro compatibilidad.....	57
Figura 20- 3:	Porcentaje del parámetro eficiencia del Framework.....	59
Figura 21- 3:	Resumen de porcentajes de los parámetros.....	60
Figura 22- 3:	Resultado final del análisis de los Frameworks.....	61
Figura 23- 3:	Demostración de la Hipótesis.....	64
Figura 1- 4:	Concepto de solución.....	67
Figura 2- 4:	Caso de Uso Registrar Beneficiarios.....	73
Figura 3- 4:	Diagrama de diseño lógico.....	74
Figura 4- 4:	Diseño físico de la base de datos.....	74
Figura 5- 4:	Diagrama de componentes.....	85

Figura 6- 4:	Diagrama de despliegue.....	76
Figura 7- 4:	Interfaz Principal.....	76
Figura 8- 4:	Página Principal de inicio.....	79
Figura 9- 4:	Página Principal de inicio en dispositivos móviles.....	79
Figura 10- 4:	Interfaz de autenticación de usuarios.....	80
Figura 11- 4:	Funciones del sistema.....	80
Figura 12- 4:	Reportes.....	81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-3:	Parámetros de Evaluación.....	41
Tabla 2- 3:	Parámetros de Estudio y su Porcentaje.....	45
Tabla 3- 3:	Valoración Cuantitativa - Cualitativa.....	45
Tabla 4- 3:	Resultado de la encuesta facilidad de uso.....	47
Tabla 5- 3:	Tabla comparativa de facilidad de uso.....	47
Tabla 6- 3:	Resultados de las tareas completadas correctamente por usuarios.....	48
Tabla 7- 3:	Proporción de tareas completadas sobre tareas propuestas.....	49
Tabla 8- 3:	Tabla comparativa de efectividad en completar las tareas.....	50
Tabla 9- 3:	Tiempo empleado en realizar las tareas al primer intento.....	51
Tabla 10- 3:	Criterio de evaluación eficiencia en el tiempo.....	51
Tabla 11- 3:	Tabla comparativa eficiencia en realizar las tareas.....	51
Tabla 12- 3:	Resultados de satisfacción con el diseño de la aplicación.....	52
Tabla 13- 3:	Resultados de nivel de dificultad.....	53
Tabla 14- 3:	Tabla comparativo satisfacción del usuario.....	53
Tabla 15- 3:	Resumen de la calificación obtenida por indicadores.....	54
Tabla 16- 3:	Resultado del Análisis compatibilidad en los navegadores web.....	56
Tabla 17- 3:	Escala de calificación para el indicador tiempo de respuesta.....	58
Tabla 18- 3:	Pruebas de tiempo de respuesta en Yii.....	58
Tabla 19- 3:	Pruebas de tiempo de respuesta en Zend.....	59
Tabla 20- 3:	Tabla comparativa de tiempos de respuesta del Framework.....	59
Tabla 21- 3:	Análisis de los Parámetros Evaluados.....	60
Tabla 1- 4:	Usuarios Potenciales del sistema.....	66
Tabla 2- 4:	Equipo de Trabajo.....	69
Tabla 3- 4:	Perfiles de Usuario.....	70
Tabla 4- 4:	Actores del Sistema.....	71
Tabla 5- 4:	Caso de Uso Registrar y actualizar datos del beneficiario.....	72
Tabla 6- 4:	Pruebas de aceptación.....	83

RESUMEN

El propósito de esta investigación es realizar un análisis de los Frameworks YII y ZEND para mejorar la usabilidad y compatibilidad del sitio Web de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Minga Ltda., del cantón Riobamba, provincia de Chimborazo. Por medio del método científico se analizaron los resultados de los datos obtenidos en los 2 prototipos de pruebas, para cada prototipo se evaluaron los siguientes indicadores: tiempo de respuesta de una determinada acción, eficiencia en realizar una tarea, efectividad en completar una tarea, facilidad de uso, satisfacción de usuario y la compatibilidad del sitio web en los diferentes navegadores web más utilizados en la actualidad. Para determinar valores de los indicadores se usó herramientas tales como: YSLOW de Firebug, Pingdom, BrowserShots-screenshots, además se realizó encuestas a usuarios de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Minga Ltda. Los datos fueron analizados estadísticamente, obteniendo como resultado final, el 91.25% de usabilidad y compatibilidad web en el prototipo desarrollado con Framework YII y el 80.75% desarrollado con Framework ZEND. Se concluye que la usabilidad y compatibilidad web con Framework YII supera en un 10.50% al Framework ZEND, por lo tanto se seleccionó a Framework YII para el desarrollo del sitio web de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Minga Ltda. Se recomienda mantener actualizado los navegadores web, ya que puede impedir visualizar correctamente ciertos contenidos.

Palabras Clave:

<USABILIDAD WEB> <COMPATIBILIDAD WEB> <FRAMEWORK [YII]>
<FRAMEWORK [ZEND]> <COOPERATIVA DE AHORRO Y CRÉDITO MINGA LTDA>
<ANÁLISIS DE FRAMEWORK [PHP]> <NAVEGADORES WEB>

SUMMARY

The purpose of this research is to analyze the Frameworks YII and ZEND to improve usability and compatibility of the website of the credit union Minga Ltda., at canton Riobamba, Chimborazo province. Through scientific method data, results were obtained from the two tests that were analyzed prototypes. The response time of a particular action, make an efficient task, effectiveness in completing a task, ease of use, user satisfaction and support website in different web browsers used: For each prototype the following indicators were evaluates nowadays. The indicators to determine values such as tools: YSlow firebug, Pingdom, BrowserShots-screenshots used in addition were surveyed users of the credit union Minga Ltda. The data were statistically analyzed obtaining as result the 91.25% of web usability and compatibility in the prototype developed with YII Framework and 80.75% developed whit ZEND Framework. We conclude that web usability and compatibility whit YII Framework exceeds by 10.50% the ZEND Framework therefore the YII Framework for the development of web site credit union was selected for Minga Ltda. It is recommended to keep using web browsers that can prevent correctly display certain content or cause errors in certain pages.

Key Words:

<USABILITY WEB> <COMPATIBILITY WEB> <FRAMEWORK [YII]> <FRAMEWORK [ZEND]> <CREDIT UNION MINGA LTDA><FRAMEWORK ANALYSIS [PHP]> <WEB BROWSERS>

INTRODUCCIÓN

Hoy en día la presencia de aplicaciones web es cada vez más evidente en las empresas y entidades financieras que sienten en la necesidad de llegar a los clientes con sus productos y servicios, evitando ser desplazados por la competencia y ofreciendo mejores y eficaces servicios a sus clientes.

La presente investigación se basa en el estudio comparativo de los Frameworks YII y ZEND para mejorar la usabilidad y la compatibilidad de la aplicación web, que brinde facilidad de uso a los visitantes del sitio web de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Minga Ltda., aún sin tener mayores conocimientos en la informática.

Estableciendo parámetros de comparación los mismos que serán analizados y probados en diferentes prototipos lo que permitirá el cumplimiento de los objetivos planteados, el marco de esta tesis contiene los siguientes capítulos.

El Capítulo I marco teórico, comprende el estudio de las definiciones de las aplicaciones web, Framework, usabilidad, compatibilidad y las herramientas de pruebas a fin de conocer el ámbito en el que se desarrolla esta investigación

El Capítulo II marco metodológico, comprende el estudio de las metodologías a fin de conocer el ámbito en el que se desarrolla esta investigación.

El Capítulo III consiste en la presentación de resultados de la comparación entre los prototipos creados en cada uno de los Frameworks, obteniendo un análisis de los indicadores de usabilidad y compatibilidad que permita visualizar los resultados de las pruebas, la valoración de los Frameworks y la comprobación de la hipótesis.

El Capítulo IV consiste en el desarrollo de la aplicación web para la Cooperativa de Ahorro Y Crédito Minga Ltda.

Antecedentes

Con el alto incremento de usuarios en el internet y debido a la gran demanda y exigencia en la utilización de aplicaciones web es muy importante desarrollar este tipo de aplicaciones de manera que se incremente su usabilidad y la compatibilidad sin descuidar la eficiencia, la calidad de la aplicación y la versatilidad de la interface web. (Byron Villacís, 2009, <http://www.inec.gob.ec/inec/index.php>)

En un principio la web era sencillamente una colección de páginas estáticas, documentos, etc., para su consulta o descarga, en su evolución fue la inclusión de un método para elaborar páginas dinámicas permitiendo la interactividad con el usuario generado a partir de los datos de la petición. (Carles Mateu, 2006, http://www.cibernetia.com/manuales/introduccion_aplicaciones_web/3_historia_aplicaciones_web.php)

En la actualidad una aplicación web es cualquier aplicación alojada en un servidor web y que es accedida por los usuarios desde cualquier navegador por medio de la red como internet o una intranet, pudiendo ser ejecutadas en múltiples plataformas, además es mucho más fácil mantener y actualizar dichas aplicaciones sin la necesidad de distribuir e instalar las aplicaciones en cada uno de los clientes. (wearebab, 2012, http://www.bab-soft.com/es/disenio_desarrollo_aplicaciones_web.php)

Para el desarrollo de este tipo de aplicaciones existen diferentes lenguajes, entre los cuales se destacan PHP, JSP, ASP, RUBY, PYTHON. Entre otros que conjuntamente con los Frameworks que son los que interactúan directamente con los lenguajes de programación hace que las aplicaciones web sean un éxito adaptándose a las necesidades del usuario. (Antonio Ognio, 2011, <http://www.slideshare.net/gnrfan/lenguajes-y-frameworks-para-desarrollo-web>)

Los Frameworks no son lenguajes de programación y se pueden definir como una arquitectura de software, que permite una colaboración directa en el desarrollo, el mismo que utiliza módulos de software que cuentan con procedimientos, librerías, clases y de más funciones de un lenguaje en concreto, organizadas para ser reutilizadas en el desarrollo, que facilitan la construcción rápida de aplicaciones web. (Antonio Ognio, 2011, <http://www.slideshare.net/gnrfan/lenguajes-y-frameworks-para-desarrollo-web>)

Sin duda una de las disciplinas que más auge están teniendo hoy en día son las de la usabilidad definido por la ISO 13407, 9126 y 9241, en muchas ocasiones se asocia también el concepto de experiencia del usuario, la experiencia del usuario es un concepto mucho más amplio que

usabilidad, podemos decir que la experiencia del usuario engloba a la usabilidad. (Martín Fernández, 2007, <http://eprints.rclis.org/handle/10760/8998>)

La Usabilidad es un concepto que se refiere básicamente a la facilidad de uso de una aplicación o producto interactivo, puede ser medida y evaluada, es un atributo de calidad cuya definición formal es resultado de la enumeración de los diferentes componentes o variables a través de los cuales puede ser medida. Entre estos componentes principales tenemos: Facilidad de Uso, Efectividad, Eficacia y Satisfacción. (Egger & Groot, 2006, http://www.usabilitynet.org/tools/r_international.htm#9241-11)

Una de las mejores formas de evaluar la usabilidad de un producto o aplicación es poniéndola a prueba con usuarios reales, un método conocido como test de usuarios.

La Cooperativa de Ahorro y Crédito Minga Ltda., es una entidad financiera de economía popular y solidaria, que fomenta el desarrollo económico de sus socios, con eficiencia y responsabilidad social; otorgando productos y servicios oportunos de calidad, con equipo humano talentoso y profesional comprometidos mediante la permanente innovación institucional.

La cooperativa tiene una aplicación web para sus usuarios, dicha aplicación tiene un bajo índice de usabilidad y compatibilidad en los diferentes navegadores, por esta razón los usuarios tienen que acercarse a las ventanillas de la cooperativa para realizar consultas que el mismo sistema ofrece.

Debido a los problemas que los usuarios de la cooperativa evidencian en la aplicación web actual se propone desarrollar una nueva aplicación web que reemplace, mejorando la usabilidad y la compatibilidad, de esta manera brindar un mejor servicio en la web a sus clientes.

Justificación Teórica

Existe una gran variedad de Frameworks para el desarrollo de aplicaciones web disponibles en el mercado, por lo tanto, es necesario analizar las prestaciones, comportamientos y sus características de cada uno de los Frameworks para poder elegir cuál de estos utilizar para desarrollar una aplicación web que se adapte mejor a los requerimientos del usuario. (Antonio Ognio, 2011, <http://www.slideshare.net/gnrfan/lenguajes-y-frameworks-para-desarrollo-web>)

Según estadísticas realizadas para el desarrollo de aplicaciones web los Frameworks más utilizados por sus características y facilidades son: YII y ZEND en PHP, los cuales se han tomado como referencia para utilizar en el estudio de la usabilidad y la compatibilidad de una aplicación web. (Ben Silbermann, 2009, <https://www.pinterest.com/pin/483785184945632310/>)

La presente investigación pretende analizar los Frameworks YII y ZEND para el desarrollo de aplicaciones web, enfocándonos principalmente en la usabilidad y la compatibilidad que prestan estos Frameworks, el resultado de ésta investigación permitirá obtener el Framework más recomendable a utilizar para mejorar la usabilidad y la compatibilidad de una aplicación web.

Justificación Práctica

Se desarrollará aplicaciones web prototipos los cuales permitirán evaluar la usabilidad y la compatibilidad de aplicaciones web, los prototipos consistirán en pequeñas aplicaciones web, las mismas que serán desarrolladas usando los Frameworks YII y ZEND con la arquitectura modelo vista controlador.

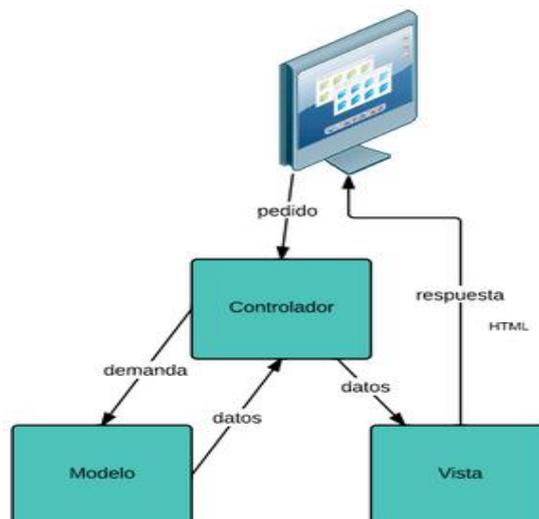


Figura 1: Arquitectura Modelo Vista Controlador
Fuente: www.naimcruzado.blogspot.com/

El alcance de la aplicación web constará de los siguientes módulos.

- **Módulo de Autenticación**

Este módulo tiene como finalidad permitir a los usuarios ingresar al sistema y realizar las acciones que se hayan definidos para dichos usuarios.

- **Módulo de ingresos**

Este módulo constara de registros de solicitud de créditos, registro de un crédito, registro de garantes, registro de un nuevo beneficiario para el crédito.

- **Módulo de consultas**

Este módulo tiene como finalidad mostrar las consultas de tipos de créditos, saldos, simulación de créditos, detalles de cuotas de pago de un crédito adquirido.

Objetivos Generales

Realizar un análisis de Frameworks Yii frente a ZEND para mejorar la usabilidad y la compatibilidad de la Aplicación Web para la Cooperativa de Ahorro y Crédito Minga Ltda.

Objetivos Específicos

- Estudiar los beneficios y características que presentan los Frameworks Yii y ZEND para el desarrollo de aplicaciones web.
- Establecer parámetros de comparación que determinen con claridad que Framework se adapta mejor para el desarrollo web con una mejor usabilidad y compatibilidad.
- Elaborar escenarios prototipos para la aplicación incorporando los conceptos fundamentados de cada uno de ellos.
- Desarrollar una aplicación web con el Framework seleccionado para la Cooperativa de Ahorro y Crédito Minga Ltda.

Hipótesis

El nivel de usabilidad y compatibilidad del sitio Web de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Minga Ltda., desarrollado con el Framework Yii será superior que con el Framework ZEND.

Métodos

Para la comprobación de la hipótesis de la presente investigación se empleará el método científico, el cual contempla los siguientes puntos:

- Planteamiento del problema que en este caso es el estudio comparativo entre los Frameworks YII y ZEND para el desarrollo de aplicaciones web con una mejor usabilidad.
- Levantamiento de información necesaria.
- Análisis e interpretación de resultados
- Proceso de comprobación de la Hipótesis

Microsoft Solution Framework (MSF) será la metodología empleada para el desarrollo de la aplicación web de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Minga Ltda. MSF es una metodología ágil, sus características esenciales son los trabajos colaborativos y en equipo con entregas parciales y regulares del producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto.

Técnicas

Para la recopilación de la información de la presente investigación se ha establecido las siguientes técnicas:

- Revisión Artículos Científicos relacionados con los Frameworks YII y ZEND.
- Observación.
- Técnicas de comprobación de hipótesis.
- Pruebas con los usuarios finales.

También se recurrirá a los libros, revistas, sitios web, Foros, etc. como Fuentes de información que se relacionen con los Frameworks YII y ZEND.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

El marco teórico que se desarrolla a continuación, es el soporte básico, que permite conocer los conceptos necesarios como el patrón de arquitectura de software, los Frameworks web, la definición de la usabilidad desde el punto de vista formal y según los expertos para el desarrollo de esta investigación.

1.1 Patrón de Diseño MVC (Modelo Vista Controlador)

Modelo Vista Controlador (MVC) es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos.

El patrón MVC se ve frecuentemente en aplicaciones web, donde la vista es la página HTML y el código que provee de datos dinámicos a la página, el modelo es el Sistema de Gestión de Base de Datos y la Lógica de negocio y el controlador es el responsable de recibir los eventos de entrada desde la vista. (Febe Ángel, 2014, <http://book.cakephp.org/2.0/es/cakephp-overview/understanding-model-view-controller.html>)

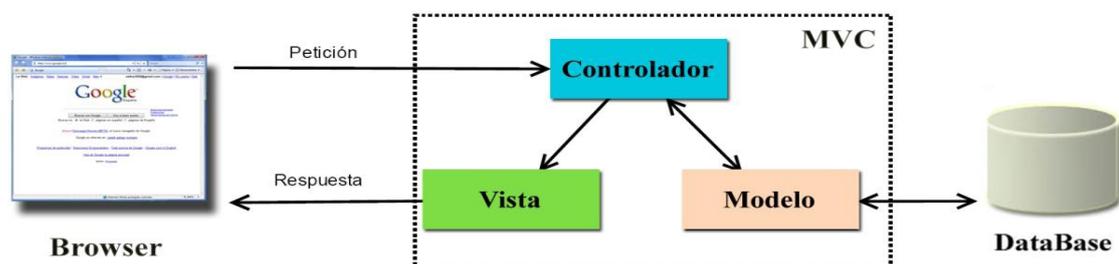


Figura 1- 1: Interacción del MVC con la capa de presentación y datos

Fuente: www.maia.ub.edu/~jaume/TFC/AngelGomezGarcia.pdf

Modelo: Es la representación de la información en el sistema. Trabaja junto a la vista para mostrar la información al usuario y es accedida por el controlador para añadir, eliminar, consultar o actualizar datos. (Febe Ángel, 2014, <http://book.cakephp.org/2.0/es/cakephp-overview/understanding-model-view-controller.html>)

Vista: Es la representación del modelo en un formato adecuado para que el usuario pueda interactuar con él, casi siempre es la interfaz de usuario. (Febe Ángel, 2014, <http://book.cakephp.org/2.0/es/cakephp-overview/understanding-model-view-controller.html>)

Controlador: Es el elemento más abstracto. Recibe, trata y responde los eventos enviados por el usuario o por la propia aplicación. Interactúa tanto con el modelo como con la vista. (Febe Ángel, 2014, <http://book.cakephp.org/2.0/es/cakephp-overview/understanding-model-view-controller.html>)

1.1.1 Beneficios

- El sistema informático se puede desarrollar rápido y oportuno, de una manera modular con MVC. Separando a las funciones de la aplicación, vistas y controladores haciendo que la aplicación sea muy ligera. . (Febe Ángel, 2014, <http://book.cakephp.org/2.0/es/cakephp-overview/understanding-model-view-controller.html>)
- El diseño modular permite a los desarrolladores y diseñadores trabajar colectivamente, realizando rápidamente el prototipo. Esta separación permite también hacer cambios en una parte de la aplicación sin que las demás partes se vean afectadas.

2.2 Framework web

Un Framework para aplicaciones web se puede considerar como una aplicación genérica incompleta y configurable, con directrices arquitectónicas ofreciendo al desarrollador un conjunto de herramientas para agilizar el proceso de construir una aplicación web concreta, siempre teniendo en cuenta que es necesario adaptarlo para cada una de las aplicaciones a desarrollarse. (Antonio Ognio, 2011, <http://www.slideshare.net/gnrfan/lenguajes-y-frameworks-para-desarrollo-web>)

1.2.1 Objetivos

Los principales objetivos de un Framework en el desarrollo de las aplicaciones web son:

- Facilitar el desarrollo de aplicaciones.
- Acelerar el proceso de desarrollo.
- Reutilizar código ya existente.

- Promover las buenas prácticas de desarrollo como el uso de patrones
- Facilitar actividades comunes durante el desarrollo de la aplicación, como por ejemplo: acceso a la base de datos, uso de plantillas, manejo de sesiones, separación de aspectos de programación.

Los Frameworks para aplicaciones web en el lenguaje PHP son numerosos y cada uno ofrece una amplia gama de funcionalidades que adicionan gran versatilidad a las aplicaciones. Entre los principales Frameworks PHP que existe en el mercado son: Yii, Zend Framework, CakePHP, Codelgniter, Symfony, Phalcon, Laravel, etc. (Antonio Ognio, 2011, <http://www.slideshare.net/gnrfan/lenguajes-y-frameworks-para-desarrollo-web>)

1.3 Zend Framework

Zend Framework (ZF), es un Framework de código abierto para desarrollar aplicaciones web, utilizando el código orientado a objetos.

Los componentes de la biblioteca estándar forman una poderosa herramienta extensible cuando se combinan, ofreciendo una aplicación MVC de alto rendimiento y bastante robusta. Es altamente adaptable a las necesidades, con una base modular para que pueda usar bloques de construcción en combinación con otras aplicaciones o Frameworks. (Zend Framework, 2012, <http://www.crearcrear.com/zend-framework-guia-completa/>)

1.3.1 Características

La estructura de los componentes de ZF es algo único; cada componente está construido con una baja dependencia de otros componentes. Esta arquitectura débilmente acoplada permite a los desarrolladores utilizar los componentes por separado. A menudo se refiere a este tipo de diseño como uso a voluntad. (Zend Framework, 2012, <http://www.crearcrear.com/zend-framework-guia-completa/>)

Aunque se pueden utilizar de forma individual, los componentes de la biblioteca estándar de Zend Framework conforman un potente y extensible Framework de aplicaciones web al combinarse.

Zend Framework ofrece una robusta implementación MVC, una abstracción de base de datos fácil de usar, y un componente de formularios que implementa la prestación de formularios HTML, validación y filtrado para que los desarrolladores puedan consolidar todas las operaciones usando de una manera sencilla la interfaz orientada a objetos. (Zend Framework, 2012, <http://www.crearcrear.com/zend-framework-guia-completa/>)

1.3.2 Estructura de una aplicación en ZF

Directorio config: Aquí tendremos el archivo de configuración de nuestro proyecto, el cual hace uso de otros archivos de configuración o precargado de algún recurso que utiliza nuestro proyecto por ejemplo configuración de la conexión a una base de datos, configuración de un módulo específico, etc. (Zend Framework, 2012, <http://www.crearcrear.com/zend-framework-guia-completa/>)

Directorio data: Inicialmente tiene una carpeta de cache, donde se guardará archivos cacheados de nuestro proyecto, por ejemplo para guardar archivos de migraciones de la base de datos.

Directorio module: Aquí estarán nuestros módulos de nuestro proyecto, separados en carpetas, por defecto nos trae el módulo Application.

Directorio public: Es nuestra puerta de entrada a nuestro proyecto web. Aquí normalmente estará nuestros archivos js, css, librerías externas de parte del navegador.

Directorio vendor: aquí estará nuestra librería zend Framework y otros recursos como los módulos externos que utilizará nuestro proyecto.

Archivos composer: composer.phar y composer.json, el archivo json nos sirve para configurar las librerías y/o modules que necesita nuestro proyecto.

1.3.3 Seguridad

Para asegurar la integridad de la información y el acceso a ella, ZF provee un conjunto de herramientas de seguridad por defecto:

- Autenticación, filtrado y validación centralizada de datos de manera automática con Plugins de Front Controller, los validadores se pueden encadenar de forma arbitraria.
- Seguridad SQL, equipada con varias clases para acceder a la Base de Datos, los métodos, por lo general, soportan y recomiendan sentencias preparadas (Prepared Statements)

Manejo de sesiones, ZF soporta validación de sesiones, con el uso de flag secure se puede asegurar las conexiones SSL. Nombre / Ruta de sesión personalizadas para cada aplicación. (Zend Framework, 2012, <http://www.crearcrear.com/zend-framework-guia-completa/>)

1.3.4 Requerimientos

Zend Framework requiere un intérprete PHP 5 con un servidor web configurado para manejar scripts PHP correctamente. (Zend Framework, 2012, <http://www.crearcrear.com/zend-framework-guia-completa/>)

Zend recomienda PHP 5.2.3 o superior por mejoras en la seguridad críticas y en el rendimiento, aunque Zend Framework requiere sólo PHP 5.1.4 o posterior.

Zend Framework tiene una extensa colección de unidades de prueba, que puede ejecutar utilizando PHPUnit 3.0 o posterior.

1.3.5 Ventajas

Las principales ventajas de este Framework son:

- Desarrolla aplicaciones de gran robustez.
- Permite reducir tiempo y costos de desarrollo y ofrecer presupuestos más ajustados.
- Estandariza los procesos de desarrollo de software.
- Soluciona problema de seguridad y de ataques de SQL Injection.
- Facilita el mantenimiento de las aplicaciones.
- Ofrece facilidades para el acceso a recursos avanzados (Web services, AJAX, etc.)
- Tiene el respaldo de la empresa Zend, la misma que desarrolla y mantiene PHP.
- Bajo tiempo en ejecución.
- Baja cantidad de memoria utilizada.

1.3.6 Desventajas

Las principales desventajas con la que un desarrollador principiante puede encontrar son las siguientes:

- Requiere de una larga curva de aprendizaje.

- Necesita de una amplia configuración antes de poder comenzar a trabajar.
- Su estructura de archivos no está definida por sí misma, cualquier desarrollador puede modificarla, esto indica que no sería compatible con otra aplicación desarrollada con Zend.

1.4 Yii Framework

Yii es un acrónimo de “Yes, It Is!”, es un Framework de desarrollo de aplicaciones libres para la web, de código abierto escrito en PHP5 que promueve el diseño limpio y motiva el desarrollo rápido. Trabaja para optimizar su desarrollo de aplicaciones y ayuda a garantizar un producto final extremadamente eficiente y extensible. (Yii Framework, 2008, <http://www.yiiframework.com/doc/guide/1.1/es/quickstart.first-app>)

Cuenta con soporte de almacenamiento en caché de gran alcance y está explícitamente diseñado para trabajar de manera eficiente con AJAX. La seguridad es importante, y por eso Yii incluye la validación de entradas, filtrado de salida, la prevención de inyección de SQL y de Cross-site scripting.

1.4.1 Características

Yii provee muchas características en su pila de componentes, para simplificar su descripción los siguientes elementos resumen los elementos clave más importantes del Framework:

Facilidad: Yii está hecho por y para PHP, solamente se requiere el conocimiento del lenguaje y lo básico para desarrollo web.

Eficiencia: Para reducir la complejidad de aprendizaje y/o uso hace uso extensible de dos conceptos primordiales para el framework, DRY y Convention over configuration. Yii está orientado al rendimiento, usando como base la arquitectura MVC. Adicionalmente usa todo el potencial de escalabilidad y velocidad de PHP. (Yii Framework, 2008, <http://www.yiiframework.com/doc/guide/1.1/es/quickstart.first-app>)

Extensibilidad: Yii permite extender todas sus clases y utilidades incluidas; además existen cientos de extensiones orientadas a soluciones comunes a problemas recurrentes, como Ajax o

internacionalización. (Yii Framework, 2008, <http://www.yiiframework.com/doc/guide/1.1/es/quickstart.first-app>)

Migración: Yii tiene herramientas de migración de aplicaciones PHP desde otras plataformas de desarrollo hacia Yii, tales como Zend, CodeIgniter, CakePHP y Symphony.

Scaffolding: Son las cuatro operaciones básicas de los objetos de datos en una aplicación (CRUD). Debido a que la tarea de implementar las operaciones CRUD es tan común en el desarrollo de aplicaciones Web, Yii ofrece algunas herramientas de generación de código con el nombre de Gii que puede automatizar este proceso (también conocido como Scaffolding) para nosotros.

1.4.2 Estructura de una aplicación en Yii

En la siguiente estructura se detallan los directorios base de la aplicación:

Directorio assets: contiene archivos de recursos públicos.

Directorio css: contiene archivos CSS.

Directorio images: contiene archivos de imágenes.

Directorio protected: contiene archivos protegidos de la aplicación.

Directorio commands: contiene comandos yiic personalizados.

Directorio components: contiene componentes reusables.

Directorio config: contiene archivos de configuración.

Directorio controllers: contiene los archivos de clase de controladores.

Directorio extensions: contiene extensiones de terceros.

Directorio messages: contiene mensajes traducidos.

Directorio migrations: contiene archivos de migración.

Directorio models: contiene archivos clase de modelos de las tablas.

Directorio runtime: contiene archivos temporales generados.

Directorio views: contiene archivos de vista de controladores y de diseño.

Directorio layouts: contiene archivos de diseño.

yiic: script de línea de comandos yiic.

yiic.bat: script de línea de comandos yiic para Windows.

Directorio themes: contiene temas de la aplicación.

index.php: archivo de entrada de la aplicación web.

1.4.3 Seguridad

Para asegurar la integridad de la información y el acceso a ella, Yii provee un conjunto de herramientas de seguridad por defecto:

Administración de usuarios y autenticación: Yii provee utilidades de autenticación y administración de usuarios, como encriptadores y validadores de contraseñas. Internamente maneja los recursos a través del enrutador de direcciones, que permite utilizar un sistema de acceso basado en roles los cuales se definen por cada sesión de usuario. (Yii Framework, 2008, <http://www.yiiframework.com/doc/guide/1.1/es/quickstart.first-app>)

Validación de datos de entrada: Yii provee validaciones en base al modelo de datos, validaciones en los controladores y validaciones en el lado de cliente usando extensiones de validación.

Inyección SQL: Yii elimina este problema usando sintaxis PHP a través de ORM para evitar la ejecución de comandos nativos en SQL. Para casos en los que se requiera, permite usar consultas preparadas (prepared statements) para evitar consultas maliciosas.

Acceso a datos: Se lo realizan usando ORM, Yii realiza esto a través del patrón de diseño ActiveRecord, es un patrón de diseño que aplica las técnicas de ORM permitiendo que una o varias tablas puedan ser manipuladas a través de objetos. Mapea las tablas a clases y las columnas a atributos, permitiendo definir las relaciones como atributos simples (relaciones 1-1) o colecciones de elementos (relaciones 1-N).

ActiveRecord: Permite abstraer las consultas de datos en SQL usando una aproximación orientada a objetos, de tal forma que la migración entre un sistema de bases de datos tiene un impacto mínimo en el funcionamiento de la aplicación.

1.4.4 Requerimientos

Para correr una aplicación Web Yii, necesita tener un servidor Web con soporte PHP 5.1.0 o superior.

Para desarrolladores que deseen utilizar Yii, el entendimiento de Programación Orientada a Objetos (OOP) será de gran ayuda ya que Yii es un Framework totalmente basado en OOP.

1.4.5 Ventajas

Las principales ventajas al momento de desarrollar las aplicaciones web con este Framework son:

- Integración con jQuery.
- Entradas de Formulario y validación.
- Widgets de Ajax, como autocompletado de campos de texto y demás.
- Personalización de aspectos y temas.
- Generación compleja automática de WSDL, especificaciones y administración de peticiones Web service.
- Esquema de caching por capas.
- El manejo de errores y logging. Los errores son manejados y personalizados, y los log de mensajes pueden ser categorizados, filtrados y movidos a diferentes destinos.
- Las medidas de seguridad incluyen la prevención cross-site scripting (XSS), prevención cross-site request forgery (CSRF), prevención de la manipulación de cookies, etc.
- Generación de código por componentes de Yii y la herramienta por línea de comandos cumple con los estándares de XHTML.
- Cuidadosamente diseñado para trabajar bien con código de terceros. Por ejemplo, es posible usar el código de PHP o Zend Framework en una aplicación Yii.

1.4.6 Desventajas

- **Tiempo de aprendizaje.** Aprender a utilizar un Framework no necesariamente es algo que podamos hacer en un par de días.
- **Dependencia.** Una vez que escribimos un programa para determinado Framework es casi imposible migrar a otro sin tener que reescribir todo el código.
- **Falsa sensación de conocer el lenguaje.** Programar para un determinado Framework no nos hace conocedores del lenguaje para el que esta creado.

1.5 Usabilidad web

La usabilidad web es una característica que mide qué tan intuitiva y fácil de usar es una página o sitio web para el usuario común. (Jakob Nielsen & Steve Krug, 2013, <http://www.guiadigital.gob.cl/articulo/que-es-la-usabilidad>)

1.5.1 Definición

Las definiciones de usabilidad desde el punto de vista formal propuestas por organismos como la ISO (Organización Internacional para la Estandarización), como desde la óptica de varios autores expertos en el tema de usabilidad se da a conocer a continuación:

- **Definiciones Formales:**

ISO/IEC 9126-1: "La usabilidad se refiere a la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, en condiciones específicas de uso". (ISO, 2001, http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=22749)

ISO/IEC 9241-11: "Usabilidad es la efectividad, eficiencia y satisfacción con la que un producto permite alcanzar objetivos específicos a usuarios específicos en un contexto de uso específico". (ISO, 1998, http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=16883)

ISO 13407: Proporciona una guía para alcanzar la calidad en el uso mediante la incorporación de actividades de naturaleza iterativa involucradas en el Diseño Centrado en el Usuario (DCU) (ISO, 1999, http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=21197), que define cuatro actividades principales que deben iniciarse en las etapas más tempranas de un proyecto, y que deben realizarse de modo iterativo:

- Entender y especificar el contexto de uso.
- Especificar los requisitos de usuario y de la organización.
- Producir soluciones de diseño.
- Evaluar los diseños en base a los requisitos.

- **Definiciones según Expertos:**

Jacob Nielsen: "Usabilidad es un atributo de calidad que mide lo fáciles de usar que son las interfaces web". (Nielsen J. & Loranger J. 2006, pp. 95-100)

Preece: "La usabilidad es el desarrollo de productos interactivos fáciles de aprender, sencillos de usar y agradables desde la perspectiva del usuario". (Alva M. 2005, pp. 7-48)

Bevan: "La usabilidad es la facilidad de uso y la aceptabilidad de un sistema o producto para una clase particular de usuarios que llevan a cabo tareas específicas en un entorno específico". (Alva M. 2005, pp. 7-48)

Según estas definiciones la usabilidad es un atributo de calidad que permite a los usuarios alcanzar sus objetivos de una manera sencilla y agradable al utilizar el software, para el desarrollo de esta investigación se analizara la definición de la ISO 9241-11 que describe lineamientos para especificar y medir la usabilidad de productos y los factores que tienen efecto en la usabilidad como:

- **Facilidad de uso:** qué tan fácil es para los usuarios realizar tareas básicas la primera vez que usan el diseño
- **Efectividad:** representa la exactitud con la que usuarios alcanzan los objetivos especificados.
- **Eficiencia:** representa la optimización de recursos utilizados con relación a la exactitud de los objetivos especificados.
- **Satisfacción:** factor subjetivo que implica una actitud positiva o negativa en el uso del producto.

1.5.2 Atributos de usabilidad

Jakob Nielsen, Doctor en Ciencias de la Computación e Interfaz de Usuario, afirma que la usabilidad se define por cinco atributos de calidad resumidos a estos interrogantes:

Facilidad de aprendizaje: ¿Qué tan fácil es para los usuarios realizar tareas básicas la primera vez que utilizan la aplicación?

Eficiencia: Una vez que los usuarios han aprendido a usar la aplicación, ¿qué tan rápido pueden realizar las tareas?

Perdurabilidad en la memoria: Cuando los usuarios vuelven a utilizar la aplicación después de un período en el que no lo han usado, ¿qué tan fácil lo usan?

Errores: ¿En cuántos errores los usuarios incurren?, ¿qué tan grave son estos errores? y ¿qué tan fácil pueden recuperarse de estos errores?

Satisfacción: ¿Cuán agradable es utilizar la aplicación?

1.6 Ingeniería de Usabilidad

La ingeniería de usabilidad es una disciplina que permite desarrollar aplicaciones interactivas con el parámetro de la facilidad de uso o usabilidad como objetivo preferente.

El objetivo principal de la ingeniería de la usabilidad es lograr realizar mejoras en la usabilidad de productos de software en desarrollo y fácil de usar, por lo cual es necesario dar cumplimiento a los procesos que abarca el ciclo de vida de la ingeniería de usabilidad. Se aplica con vista a obtener un sistema que hace el usuario más productivo, aumentando su eficiencia y satisfacción al utilizarlo. (Beltré Ferreras & Hayser Jacquelin, 2008, <http://oa.upm.es/1176/>)

1.6.1 Ciclo de vida de la ingeniería de Usabilidad

Según los estudios de Beltré Ferreras establecen ocho procesos a desarrollar en el ciclo de la ingeniería de la usabilidad. (Beltré Ferreras & Hayser Jacquelin, 2008, <http://oa.upm.es/1176/>)

A continuación en la Figura 2-1 se menciona cada uno de los procesos.

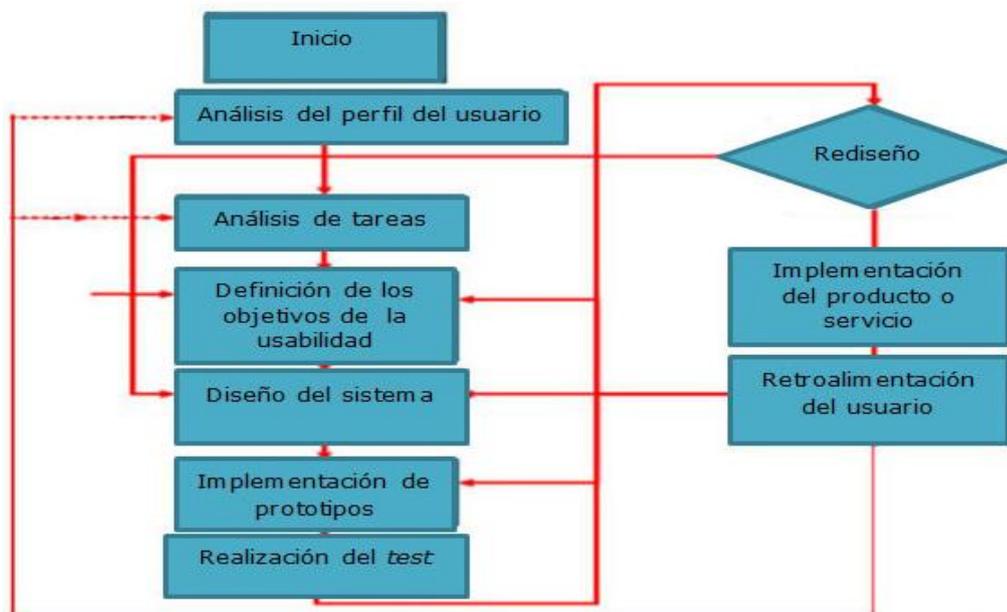


Figura 2- 1: Ciclo de vida de la ingeniería de usabilidad

Fuente: <http://oa.upm.es/1176/>

Análisis del perfil del usuario. Se define el perfil de usuarios potenciales a partir de los cuestionarios y entrevistas. Se describen los factores más relevantes de impacto que inciden sobre la usabilidad del producto. (Beltré Ferreras & Hayser Jacquelin, 2008, <http://oa.upm.es/1176/>)

Análisis de tareas: En este proceso se describen las tareas realizadas actualmente por los usuarios, sus patrones definidos de flujo de trabajo, los cuales se originan de sus esquemas mentales y las necesidades de información para realizar su trabajo.

Definición de los objetivos de usabilidad. Este proceso es responsable de la especificación de los objetivos cualitativos y cuantitativos de usabilidad y los parámetros claves que se utilizan durante los procedimientos de las pruebas. (Beltré Ferreras & Hayser Jacquelin, 2008, <http://oa.upm.es/1176/>)

Diseño del sistema. Este proceso consiste en un conjunto de actividades compuestas básicamente por dos aspectos principales:

- **Diseño del modelo conceptual:** Es el análisis estructurado del sistema, en el cual se diseña su modelo conceptual considerando la organización y el flujo de trabajo de la funcionalidad del producto o servicio propuesto.
- **Definición y diseño de la interfaz del sistema:** Según Nielsen Para llevar a cabo este proceso se utilizan, por una parte, los resultados del análisis de tareas y, por otra parte, los objetivos predeterminados

Implementación de prototipos: Este proceso consiste en un estudio experimental de determinados aspectos del sistema. Su propósito es reducir el tiempo y coste de desarrollo del producto o servicio, permitiendo, de esta manera, la realización de pruebas con los usuarios potenciales del sistema. La implementación de prototipos es más rápida y más barata y, por tanto, se puede llevar a cabo cuántas veces sean necesarias. Según Nielsen de esta manera, se pueden lograr sistemas más precisos.

Realización de pruebas. En este proceso no sólo se verifica y valida los prototipos, sino también se evalúa su usabilidad. Usando procedimientos formales de pruebas o técnicas de inspección y métodos de adquisición de datos de usabilidad como herramientas de apoyo, se examinan todos los aspectos del prototipo en relación a los requerimientos predeterminados.

Rediseño. Más que un proceso, el rediseño se caracteriza por ser un indicador de decisión basado en los resultados de los análisis de las pruebas. De esa manera, si se identifica que el prototipo, producto o servicio no cumplen con los requerimientos y estándares establecidos, se desvía el flujo del ciclo de desarrollo a la definición de los objetivos de usabilidad, con el objetivo de verificar su validez. (Beltré Ferreras & Hayser Jacquelin, 2008, <http://oa.upm.es/1176/>)

Implementación del producto o servicio. Después de la evaluación de los prototipos y de su aceptación, se inicia la implementación del producto o servicio con toda su funcionalidad y prestaciones previstas. Este proceso se relaciona con las actividades de actualización y mantenimiento del sistema.

Retroalimentación del usuario. Finalmente, cuando se ha realizado la instalación del producto o servicio, se obtienen nuevas informaciones complementarias del usuario con el propósito de usarlas para mejorar e intensificar el diseño del sistema, de nuevas versiones y de nuevos productos o servicios con características similares. Para ello, se utilizan pruebas de usabilidad formales, cuestionarios, entrevistas, etc.

Estos términos mencionados anteriormente, son las principales propiedades de la usabilidad que delimitan el ámbito del desarrollo de la presente investigación, debido a que la usabilidad representa una importante referencia de calidad dentro de la producción de sistemas informáticos y por tanto dentro del desarrollo de sitios Web.

1.7 Compatibilidad web

Es la cualidad de que una aplicación web o sitio web tenga la capacidad de ser visible de forma correcta, junto con toda su funcionalidad y sus características en la mayoría de los navegadores web, sistemas operativos y dispositivos existentes, desde las que el usuario puede acceder a su sitio, independiente del sistema, software o tamaño de la pantalla en el que se visualice la aplicación. (Verónica Milán, 2006, <http://www.lawebera.es/de0/compatibilidad-web-navegadores.php>)

1.7.1 Problemas de compatibilidad web

El problema radica en que no todos los navegadores interpretan el código HTML y CSS de la misma manera, entre ellos existen pequeñas variaciones que son las que hacen que el resultado no sea el mismo de unos a otros.

Algunas de esas diferencias son tan importantes que pueden hacer que partes de la web no funcionen o no se vean, y como el propósito de hacer una web es que la vea el mayor número de personas y que éstas la vean correctamente, nos interesa que la web funcione en el mayor número de navegadores posibles. (Verónica Milán, 2006, <http://www.lawebera.es/de0/compatibilidad-web-navegadores.php>)

1.7.2 Navegadores web

Los navegadores actúan como traductores, traducen los documentos HTML en páginas web formateadas, permiten realizar actividades en ella, como iniciar sesión, ver contenido multimedia, enlazar de un sitio a otro, visitar una página desde otra, imprimir, y enviar y recibir correo, entre muchas otras actividades. (Verónica Milán, 2006, <http://www.lawebera.es/de0/compatibilidad-web-navegadores.php>)

Las reglas básicas para traducir estos documentos son establecidas por la World Wide Web Consortium (W3C), que se encarga de publicar los estándares oficiales del HTML. Los nombres de los navegadores más comunes del mercado son: Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox, Chrome, Apple Computer's Safari, Opera, etc.

1.7.3 Mejorar la compatibilidad web

Durante el diseño de la aplicación se debe revisar el aspecto y la funcionalidad de este en varios navegadores para asegurar de que todos los usuarios puedan acceder a él tal y como se diseñó. Es muy conveniente iniciar a realizar pruebas durante el proceso de desarrollo del sitio lo antes posible. A continuación se describe las 3 principales formas de mejorar la compatibilidad en los navegadores.

Codificación inicial estandarizada: la mejor forma de asegurar de que una página tenga la misma apariencia en todos los navegadores es redactar o programar inicialmente la página web con una codificación HTML y CSS válida y estandarizada según W3C, seguidamente, probar la codificación en el mayor número de navegadores posible. (Verónica Milán, 2006, <http://www.lawebera.es/de0/compatibilidad-web-navegadores.php>)

Utilizar una codificación HTML clara y válida es una apuesta segura y, si además se usa CSS, que diferencia la presentación del contenido, las páginas se cargarán y se procesarán más rápidamente.

- **Validar el código:** se trata de validar la codificación de las páginas web en base a los estándares del W3C. Básicamente consiste en escanear la solución en busca de errores de programación para una vez detectados poder corregirlos.

Tener una página sin errores es importante porque maximiza la compatibilidad entre navegadores al mismo tiempo que te asegura que tu código siga valiendo para futuras revisiones de HTML, CSS, etc.

Resetear el CSS: resetear el código de hoja de estilos es una de las mejores medidas que podemos adoptar para prevenir el problema de la incompatibilidad entre navegadores, ya que por defecto, todos los elementos HTML tienen unos atributos CSS predeterminados. (Verónica Milán, 2006, <http://www.lawebera.es/de0/compatibilidad-web-navegadores.php>)

Al resetear el CSS ponemos a cero esos valores por defecto y podemos empezar desde el principio a dar el formato que nosotros queramos, controlando el aspecto de cada elemento mucho mejor.

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1 Evaluación de la usabilidad

La evaluación de la usabilidad comprende una serie de metodologías y técnicas que ayudan a medir la forma en que los usuarios son capaces de utilizar un sitio web, al mismo tiempo que determinan la manera en que lo hacen. (Perurena Canciohttp, 2013, <http://www.acimed.sld.cu/index.php/acimed/article/view/405/306>)

Llevar la usabilidad a la valoración resultará en la creación de mejores productos, por lo que conseguirá que los usuarios realicen sus actividades más fácilmente. De hecho, sin evaluación será imposible saber si un producto cumple las expectativas de los creadores, o si se adapta a su contexto social, físico y organizativo.

2.1.1 *Objetivos*

La evaluación de la usabilidad tiene por objetivo:

- Comprender el mundo de los usuarios.
- Guiar los procesos de desarrollo y diseños.
- Verificar si un sistema cumple las necesidades y expectativas del usuario en si, por lo tanto, éste se encuentra satisfecho.
- Recoger información útil para futuros desarrollos del producto, sentando de esta forma las bases de actuación en el diseño del sitio.

2.1.2 *Métodos de evaluación*

Existe una amplia variedad de métodos de evaluación cada uno de éstos utiliza determinados medios y técnicas e intentan medir diferentes aspectos. (Perurena Canciohttp, 2013, <http://www.acimed.sld.cu/index.php/acimed/article/view/405/306>)

La elección de un método u otro no depende sólo de cuál es la respuesta que se quiere conocer sino de múltiples factores que pueden resumirse como conocimientos necesarios para llevarlos a

cabo, preparación, cuánto cuesta y qué obtendremos con su realización. Según estos criterios, los métodos de evaluación se clasifican en:

2.1.3 Métodos de Inspección

El término inspección aplicado a la usabilidad aglutina un conjunto de métodos para evaluar la usabilidad, su principal característica es que unos expertos examinan aspectos de la interfaz de usuario. Estos métodos tienen en cuenta las opiniones, juicios, informes de los inspectores sobre elementos específicos de la interfaz. (Perurena Canciohttp, 2013, <http://www.acimed.sld.cu/index.php/acimed/article/view/405/306>)

Existen varios métodos que se enmarcan en la clasificación de evaluación por inspección, siendo los que veremos a continuación los más importantes.

- **Evaluación Heurística**

Este método es, sin ninguna duda, el más conocido y utilizado. Tal es así que incluso muchas personas confunden el concepto global de evaluación de la usabilidad con la evaluación heurística y se refieren únicamente al uso de esta técnica cuando indican que evalúan la usabilidad del sistema concreto. (Perurena Canciohttp, 2013, <http://www.acimed.sld.cu/index.php/acimed/article/view/405/306>)

El método fue desarrollado por NIELSEN y MOLICH y consiste en analizar la conformidad de la interfaz con unos principios reconocidos de usabilidad mediante la inspección de varios evaluadores expertos.

- **Recorrido cognitivo**

Este método de inspección de la usabilidad se enfoca explícitamente en lo que es el aprendizaje. Corresponde a un recorrido de la interfaz orientado a tareas basado en el modelo cognitivo formal de comportamiento de usuarios principiantes.

La preparación del recorrido cognitivo involucra la identificación de la población de usuarios, definición de un conjunto de tareas representativas, descripción o implementación de la interfaz de usuario y definición de las secuencias de acciones para realizar las tareas. Así, los usuarios comienzan a realizar las tareas que se les solicita, mientras los analistas estudian el comportamiento de estos usuarios.

- **Inspección de estándares**

Para este método se precisa de un evaluador que sea un experto en él o en los estándares a evaluar. El experto realiza una inspección minuciosa a la interfaz para comprobar que cumple en todo momento y globalmente todos los puntos definidos en el estándar establecido.

2.1.4 Métodos Indagación

Consiste en hablar con los usuarios y observarlos detenidamente usando el sistema en trabajo real y obteniendo respuestas a preguntas formuladas verbalmente o por escrito. Los principales métodos de evaluación por indagación son los siguientes:

- **Observación de campo**

Entender cómo los usuarios de los sistemas interactivos realizan sus tareas y más concretamente conocer todas las acciones que estos efectúan durante su realización. Con esto se pretende capturar toda la actividad relacionada con la tarea y el contexto de su realización, así como entender los diferentes modelos mentales que de estas tienen los usuarios. (Perurena Canciohttp, 2013, <http://www.acimed.sld.cu/index.php/acimed/article/view/405/306>)

- **Entrevista**

Usada para conocer la opinión de los usuarios o posibles usuarios de un sitio Web. Son técnicas exploratorias y en ningún caso pueden constituir medición alguna de la usabilidad. El principal aporte es que nos permite conocer el grado de satisfacción que tiene el usuario con el sitio Web y sus valoraciones sobre los contenidos. (Perurena Canciohttp, 2013, <http://www.acimed.sld.cu/index.php/acimed/article/view/405/306>)

- **Cuestionario**

Técnica exploratoria de usos y motivaciones de los usuarios actuales o potenciales que nos permite conocer preferencias sobre contenidos, momentos de conexión, familiaridad con Internet e intereses. No es una técnica para medir usabilidad. (Perurena Canciohttp, 2013, <http://www.acimed.sld.cu/index.php/acimed/article/view/405/306>)

- **Grabación del uso**

La técnica grabación de uso, se basa en "grabar" o "recoger" todas las actividades realizadas por el usuario con el sistema para su posterior análisis. Para ello es preciso de una aplicación secundaria que realice automáticamente esta labor que pase, además, totalmente desapercibida por el usuario. (Perurena Canciohttp, 2013, <http://www.acimed.sld.cu/index.php/acimed/article/view/405/306>)

2.1.5 Métodos de Pruebas

Los métodos de prueba de la usabilidad realizan pruebas empíricas del diseño de la interfaz, los usuarios representativos trabajan en tareas concretas utilizando el sistema o el prototipo y los evaluadores utilizan los resultados para ver cómo la interfaz de usuario da soporte a estos con sus tareas. Los principales métodos de evaluación por pruebas son:

- **Pruebas de Usabilidad con Usuarios**

Las pruebas de usabilidad son la práctica de usabilidad más extendida. Consisten en presentar al usuario una serie de tareas a realizar, y pedirle que las realice con el prototipo del sistema. Las acciones y comentarios de usuario se recopilan para un análisis posterior. (Perurena Canciohttp, 2013, <http://www.acimed.sld.cu/index.php/acimed/article/view/405/306>)

Para conseguir pruebas de usabilidad con resultados fiables, las condiciones de la prueba y del lugar donde éste se realiza deben ser lo más parecidas posibles al entorno de uso previsto para el sistema.

Las principales ventajas de este método radican en el hecho de que se ve al usuario actuando sobre una pantalla real, manipulando sus opciones de la manera que lo haría en una situación real de uso. Además, los problemas que se detectan normalmente identifican las principales dificultades que tienen los usuarios ante el sistema que se les ofrece.

- **Medida de las prestaciones**

Este método de evaluación está basado en la toma de medidas acerca del rendimiento u otro tipo de aspecto subjetivo que afecte a la usabilidad del sistema, para lo que será necesario disponer bien sea del sistema ya implementado o de un prototipo que permita evaluar estos aspectos.

- **Pensando en voz alta (thinkingaloud)**

Descrito por Nielsen. Se les solicita a los usuarios y de forma individual que expresen en voz alta y libremente sus pensamientos, sentimientos y opiniones sobre cualquier aspecto sobre el sistema o prototipo. Eficaz para capturar aspectos relacionados con las actividades cognitivas de los usuarios potenciales del sistema.

- **Prueba retrospectivo**

Si se ha realizado una grabación en vídeo de la sesión de pruebas es posible recoger más información haciendo que el usuario revise la grabación.

Los comentarios del usuario mientras está revisando el vídeo son más extensos que mientras ha estado trabajando en la tarea de pruebas y, por tanto, es posible que el evaluador pare el vídeo y pregunte al usuario con más detalle sin tener miedo de interferir con el test que esencialmente ha sido completado.

El aspecto negativo más evidente es que con cada usuario se tarda como mínimo el doble del tiempo necesario con cualquier otro método.

- **Método del Conductor**

El método del conductor es algo diferente de estos métodos de test vistos hasta ahora en los que hay una interacción explícita entre el usuario y el evaluador (o conductor). El último trataba de interferir lo menos posible al usuario mientras realizaba el test. Este caso resulta ser totalmente al contrario en este aspecto: Se conduce al usuario en la dirección correcta mientras se usa el sistema.

Durante el test, el usuario puede preguntar al evaluador cualquier aspecto relacionado con el sistema y éste le responderá. Este método se centra en el usuario inexperto y el propósito del mismo es descubrir las necesidades de información de los usuarios de tal manera que se proporcione un mejor entrenamiento y documentación al mismo tiempo que un posible rediseño de la interfaz para evitar la necesidad de preguntas.

De las metodologías de evaluación de usabilidad se utilizará las pruebas con usuarios, y las técnicas de la entrevista, el cuestionario, la grabación del uso, para el cumplimiento de los objetivos planteados se presentará tareas que permita interactuar al usuario con la aplicación con la finalidad de obtener la información cuantificable sobre el grado de satisfacción con la aplicación.

2.1.6 Protocolo de Prueba con Usuarios

La prueba con usuarios se la hace a través de la observación y registro del comportamiento de los usuarios en tareas preparadas previamente y encomendadas para realizarse dentro de la aplicación a evaluarse, esta es una de las mejores técnicas para medir la usabilidad de un software, sitio web o producto pues permite aproximarse a su uso real y además complementa perfectamente a la evaluación heurística. (CORDOVEZ, S. 2011. pp. 32-39)

En las pruebas se pide a un usuario o grupo de usuarios ejecutar un prototipo o sistema ya terminado a fin de encontrar problemas de usabilidad. Se les proporciona una lista de acciones a

ejecutar para guiar el trabajo del usuario, y así probar áreas específicas del prototipo que se desean verificar.

Las acciones de los usuarios de prueba al momento de interactuar con la aplicación o sitio son monitoreadas, y posiblemente grabadas para un análisis posterior.

Cada una de las tareas encomendadas debe tener un propósito, criterios de éxito o fracaso. Las razones del no poder realizar un tarea específica (fracaso) pueden ser variadas.

Por ejemplo puede el usuario haber logrado la tarea, pero en un tiempo mayor al tiempo máximo estimado para ella, el usuario puede rendirse y pasar a la siguiente tarea o el usuario puede simplemente no entender las instrucciones de la tarea y realizar otra acción distinta a la solicitada.

Para complementar la prueba se pueden usar cuestionarios pre test (antes de la prueba) y post test (después de la prueba). El cuestionario pre test consiste en una serie de preguntas que se le realizan al usuario para caracterizarlo en algún perfil.

Por ejemplo, saber si el usuario tiene experiencia con el tipo de aplicaciones a evaluar, podría catalogar a ese usuario como experto. El cuestionario post test en cambio, sirve para obtener la opinión del usuario respecto a la prueba y su interacción con el producto o software probado.

Finalmente, es conveniente realizar una entrevista al usuario para obtener aún más información de él. Para la realización de esta tesis se lleva a cabo las pruebas con usuarios en conjunto con cuestionarios pre y post test. Ocasionalmente, también se tratará de realizar entrevistas con algunos usuarios participantes.

El objetivo de la prueba, la lista de acciones, así como los complementos de la prueba (cuestionarios pre y post test) son definidos en el diseño de prueba de usabilidad que puede encontrarse en la sección de anexos del presente documento. El diagnóstico de las pruebas con usuarios está dividido en 3 partes:

Cuestionario pre-test: es un cuestionario a través del cual se obtiene el perfil de cada participante obteniendo datos como: edad, nivel de educación, ocupación, etc.

Tareas a realizar: son la parte medular de las pruebas, en ellas le indicamos a los participantes paso a paso lo que deben realizar y vamos registrando el comportamiento.

Cuestionario post-test: cuestionario en el cual se intenta obtener otras impresiones del usuario acerca de sitio evaluado.

2.2 Herramientas de prueba

Las herramientas de prueba son instrumentos que permite evaluar una determinada actividad con el fin de facilitar la realización de una buena tarea que requiere una determinada aplicación. Es muy importante usar las herramientas adecuadas para cada tarea. En ese aspecto cada herramienta permite evaluar una o varias actividades de una aplicación determinada.

2.2.1 BrowserShots /screenshots

Es una herramienta que hace capturas de pantalla del diseño de la aplicación web en diferentes sistemas operativos y navegadores. Es una aplicación Web en línea gratuita de código abierto que proporciona a los desarrolladores una manera conveniente para probar la compatibilidad del navegador de su página web en un solo lugar. (Johann C. Rocholl, 2006, <http://browsershots.org/>)

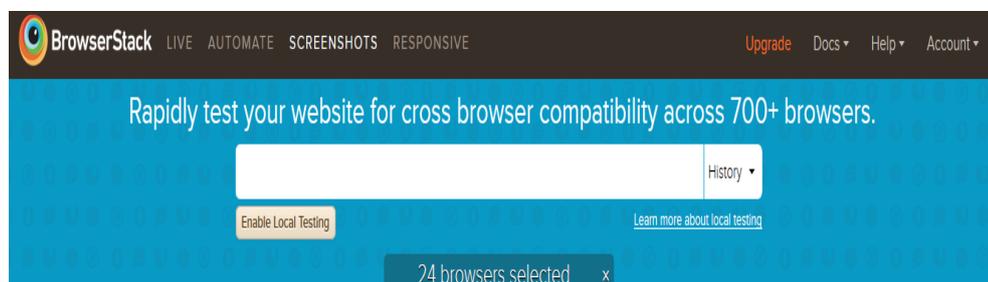


Figura 1- 2: Herramienta BrowserShots-screenshots

Fuente: www.browserstack.com/screenshots

2.1.2 Pingdom

Es una herramienta de monitoreo de sitios web que muestra el tiempo de carga de la página web y también proporciona un grado de rendimiento en función de varios factores importantes.

(Pingdom, 2014, <https://www.pingdom.com>)



Figura 2- 2: Herramienta Pingdom
Fuente: www.pingdom.com

2.2.3 Device Mode Mobile Emulation

Es una extensión del Google Chrome que permite simular la aplicación en dispositivos móviles en la pestaña del navegador a través del poder de la emulación móvil. (Google, 2013 <https://developer.chrome.com/devtools/docs/device-mode>)

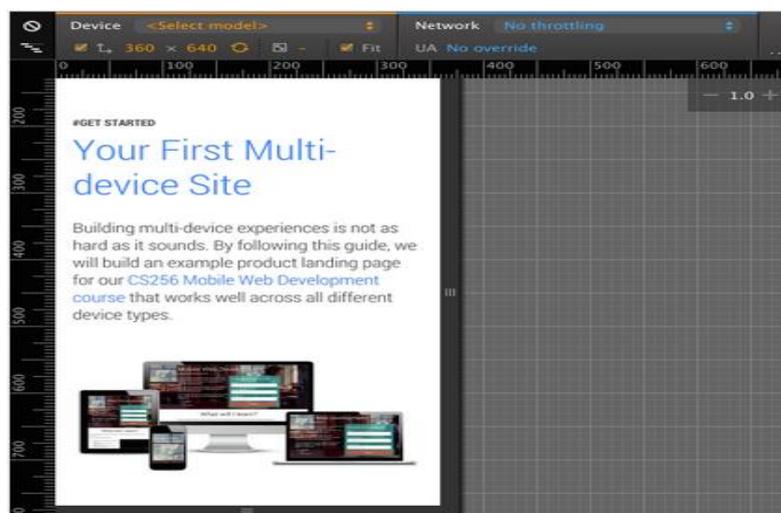


Figura 3- 2: Herramienta Device Mode Mobile Emulation
Fuente: <https://developer.chrome.com/devtools/docs/device-mode>

2.2.4 Firebug

Firebug es una extensión (add-on) de Firefox creada y diseñada especialmente para desarrolladores y programadores web. (Mozilla Firefox, 2014, <http://getfirebug.com/>)

Es un paquete de utilidades con el que se puede analizar (revisar tiempos de respuestas, estructura DOM), editar, monitorizar y depurar el código Fuente, CSS, HTML y JavaScript de una página web de manera instantánea y en tiempo de visualización, sin necesidad de modificar Fuentes y recargar de nuevo la página.



Figura 4- 2: Herramienta de paquete de utilidades Firebug
Fuente: <http://getfirebug.com/>

Las herramientas antes citados serán utilizados para obtener la información necesaria que permita cuantificar los resultados para el cumplimiento de los objetivos planteados en la presente investigación. Las aplicaciones web prototipos desarrollados en cada uno de los Frameworks se comprobara su compatibilidad en los diferentes navegadores con la herramienta en línea BrowserShots /screenshots.

El tiempo de carga de la página de inicio se valorara con la herramienta Pingdom, el despliegue de la aplicación en diferentes dispositivos móviles se evaluara mediante el Device Mode Mobile Emulation de Google Chrome y tiempo que transcurre desde que se envía la petición hasta recibir una respuesta se estimara con la herramienta SLOW de Firebug.

CAPÍTULO III

3. MARCO DE RESULTADOS DEL ESTUDIO DE LOS FRAMEWORKS YII Y ZEND

3.1 Introducción

En la actualidad existen variedad de Frameworks MVC para PHP, ya que PHP es uno de los lenguajes de programación de propósito general de código del lado del servidor más usados en el desarrollo de aplicaciones web con el fin de cumplir una gran variedad de objetivos, como en términos de funcionalidad. (Jean, 2014, <http://www.catswhocode.com/blog/top-10-php-frameworks-for-2014>)

Los desarrolladores inicialmente deben valorar ciertos aspectos al momento de seleccionar un Framework para el desarrollo de las aplicaciones web como la disponibilidad de información, soporte y facilidad para el desarrollo en cada uno de los Frameworks para agilizar el proceso de desarrollo.

El presente capítulo se refiere al estudio comparativo de Frameworks Yii y Zend con arquitectura MVC, para lo cual se realizará los prototipos con una parte del sistema a desarrollar, en la que se evaluará la usabilidad, la compatibilidad y los tiempos de respuesta con pruebas de usuario con tareas reales del sistema.

Además se utilizaran las herramientas como BrowseShots para testear la compatibilidad en diferentes navegadores, Pingdom para valorar el tiempo de carga de la página web, Yslow de Firebug para medir los tiempos de respuesta y para simular la aplicación en dispositivos móviles se utilizará Device Mode Mobile Emulation.

El estudio determinará cuál es el que tiene mejor usabilidad, compatibilidad y tiempos de respuesta para la implementación de aplicaciones web y así nos brinde una solución factible y fiable en el desarrollo de la aplicación para la Cooperativa de Ahorro y Crédito Minga Ltda.

3.2 Construcción de prototipos

La construcción de los prototipos de pruebas son escenarios que ayudan a probar varias suposiciones formuladas por los analistas de forma rápida y evolutiva que permita verificar y obtener datos que determinen con claridad las características y funciones necesarias, las cuales nos permitirán llegar a la elección del Framework.

La razón por el cual se construyen los prototipos es para la obtención de resultados directos, que cubran las necesidades de diseño y desarrollo de sistemas rápidos, eficaces y eficientes con mejores resultados.

- **Desarrollo de los módulos de pruebas**

Los módulos que se desarrollarán serán implementados en los dos Frameworks seleccionados cada uno siguiendo el mismo modelo de arquitectura de desarrollo MVC (modelo vista controlador), en cada Framework se probará los mismos escenarios y se obtendrá los resultados mediante la experiencia en el desarrollo de cada uno de estos módulos de prueba y mediante una prueba al usuario.

- **Módulo de navegación de interfaces**

Este módulo nos ayudara a que el usuario interactúe con la aplicación y la información que tenemos en la base de datos.

- **Módulo de clientes**

Este módulo nos ayudara a que el usuario interactúe con la aplicación y pueda realizar funciones tales como: insertar, actualizar y mostrar datos, usando el mismo diseño.

- **Módulo de créditos**

Este módulo nos ayudara a que el usuario interactúe con la aplicación para crear, simular los tipos de crédito y visualizar la información correspondiente de cada crédito.

- **Guía metodológica de un Diseño centrado en el usuario**

De acuerdo a la norma **ISO 13407** el DCU es un proceso cíclico en el que las decisiones de diseño están dirigidas por el usuario y los objetivos que pretende satisfacer el producto, y donde la usabilidad del diseño es evaluada de forma iterativa y mejorada incrementalmente. (ISO, 1999, http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=21197)

La guía metodológica de un diseño centrado en el usuario, fue la utilizada en el proceso de estudio para el desarrollo de los prototipos, la cual consta de 4 pasos como lo podemos observar en la siguiente Figura 1-3.



Figura 1- 3: Proceso del Diseño Centrado en el Usuario

Fuente: <http://www.nosolousabilidad.com/manual/3.htm>

Entender y especificar el contexto de uso: Identificar a las personas a las que se dirige el producto, para qué lo usarán y en qué condiciones.

Especificar requisitos: Identificar los objetivos del usuario determinar lo que los usuarios hacen actualmente, como lo hacen, y en donde lo hacen, estableciendo claramente tareas y escenarios reales, dentro de un escenario orientado a nuestra investigación, donde el producto deberá satisfacerse. (ISO, 1999, http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=21197)

Producir soluciones de diseño: Esta fase se puede subdividir en diferentes etapas secuenciales, desde las primeras soluciones conceptuales hasta la solución final de diseño.

Evaluación: Es la fase más importante del proceso, en la que se validan las soluciones de diseño (el sistema satisface los requisitos) o por el contrario se detectan problemas de usabilidad, normalmente a través de pruebas con usuarios.

3.2.1. Prototipo Yü Framework

- **Módulo de navegación de interfaces**

EL propósito de desarrollo de este módulo es para determinar si el usuario puede interactuar fácilmente con la aplicación, también se analiza si el Framework permite realizar fácilmente la

interfaz de usuario, verificando así el uso de PHP con HTML y su adaptación con las hojas de estilo en cascada.

Se inicia la codificación de nuestro menú de prototipo de Yii Framework como se muestra en la Figura 2-3.

```

<li class="dropdown">
  <a href="#" class="dropdown-toggle" data-toggle="dropdown">Colocación<b class="caret"></b></a>
  <ul class="dropdown-menu">
    <li><a href="index.php?r=colocacion" <?php if ((Yii::app()->user->getState('roles'))=='Beneficiario')
    <li><a href="index.php?r=solicitud" >Solicitud</a></li>
    <li><a href="index.php?r=creditos" >Crédito</a></li>
    <li><a href="index.php?r=amortizaciones" <?php if ((Yii::app()->user->getState('roles'))=='Beneficiario')
  </ul>
</li>
<li><a href="index.php?r=colocacion">Simulador</a></li>
</ul>
<ul class="nav navbar-nav navbar-right">
  <li class="dropdown">
    <a href="#" class="dropdown-toggle" data-toggle="dropdown">Cuenta <b class="caret"></b></a>
    <ul class="dropdown-menu">
      <li><a href="#">Configuración</a></li>
      <li><a href="#">Ayuda</a></li>
      <li class="divider"></li>
      <li><a href="index.php?r=site/logout">Cerrar Sesión</a></li>
    </ul>
  </li>
</ul>

```

Figura 2- 3: Código del menú de navegación en Yii Framework
 Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

En el prototipo realizado se muestra en la siguiente imagen, muestra las forma como se podría diseñar un proyecto. En este caso para su aplicación en el siguiente capítulo en el desarrollo de la aplicación.

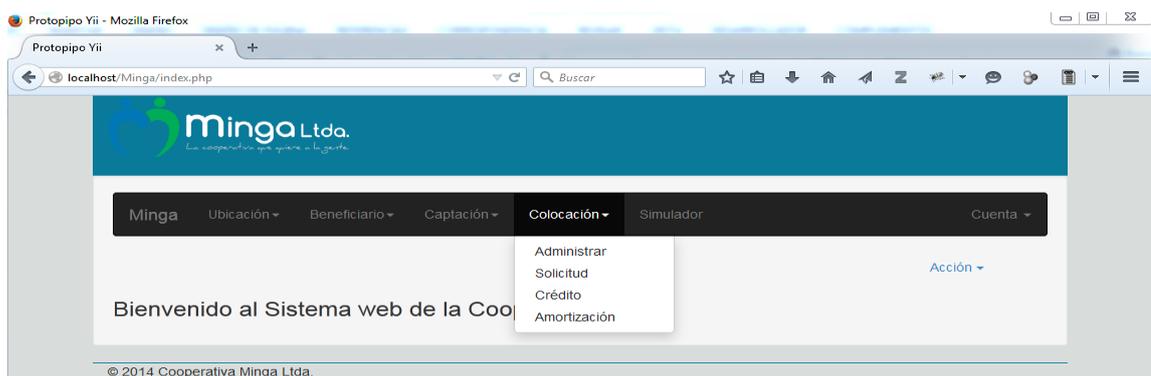


Figura 3- 3: Menú de navegación en Yii Framework
 Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

- **Módulo de clientes**

El objetivo del desarrollo de este módulo es para evidenciar el diseño de la interfaz con sus ventanas, combos, etc. que permita al usuario interactuar fácilmente con la aplicación y pueda

realizar funciones tales como: insertar, actualizar y mostrar datos, usando el mismo diseño. La misma que permitirá obtener datos para realizar la evaluación.

```

<?php echo '<br>' ?>
<?php echo $form->labelEx($model, 'clcodigo'); ?>
<?php echo '<br>' ?>
<?php echo $form->textField($model, 'clcodigo', array('size' => 20, 'maxlength' => 20)); ?>
<?php echo $form->error($model, 'clcodigo'); ?>
<!--</div>-->
<!--<div class="row">-->
<?php echo '<br>' ?>
<?php echo $form->labelEx($model, 'clinombre'); ?>
<?php echo '<br>' ?>

<?php echo $form->textField($model, 'clinombre', array('size' => 50, 'maxlength' => 50)); ?>
<?php echo $form->error($model, 'clinombre'); ?>
<!--</div>-->

<!--<div class="row">-->
<?php echo '<br>' ?>
<?php echo $form->labelEx($model, 'cliapellido'); ?>
<?php echo '<br>' ?>

<?php echo $form->textField($model, 'cliapellido', array('size' => 50, 'maxlength' => 50)); ?>
<?php echo $form->error($model, 'cliapellido'); ?>

```

Figura 4- 3: Creación del formulario de ingreso en Yii Framework
Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

El prototipo realizado se muestra en la siguiente Figura 5-3, la cual es un formulario de ingreso.

Figura 5- 3: Formulario de registro en Yii Framework
Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

- **Módulo de créditos**

El desarrollo de este módulo permite al usuario que interactúe con la aplicación para simular y visualizar la información correspondiente de un crédito. La misma que permitirá obtener datos para realizar la evaluación.

```
<p class="note">Campos requeridos <span class="required">(*)</span> </p>
<div class="col-xs-12 col-md-6">
  <div class="row">
    <?php echo $form->labelEx($model, 'tipocred'); ?>
    <?php echo '<br>' ?>
    <?php //echo $form->textField($model, 'tipocred', array('size' => 20, 'maxlength' => 20, 'disabled'=>'disabled')); ?>
    <?php echo $form->dropDownList($model, 'tipocred', CHtml::listData(Colocacion::model()->findAll(),
      'colindex', 'coldescripcion'), array('empty' => '--Tipo Crédito--'));
    ?>
    <?php echo $form->error($model, 'tipocred'); ?>
  </div>
  <div class="row">
    <?php echo $form->labelEx($model, 'monto'); ?>
    <?php echo '<br>' ?>
    <?php echo $form->textField($model, 'monto'); ?>
    <?php
      //echo $form->dropDownList($model, 'monto', CHtml::listData(Sucursal::model()->findAll(),
        //'sucindex', 'sucdescripcion'), array('empty' => '--Sucursal--', 'disabled'=>'disabled'));
    ?>
    <?php echo $form->error($model, 'monto'); ?>
  </div>
  <div class="row">
    <?php echo $form->labelEx($model, 'plazo'); ?>
    <?php echo '<br>' ?>
    <?php echo $form->textField($model, 'plazo'); ?>
    <?php echo $form->error($model, 'plazo'); ?>
  </div>
</div>
</div>
```

Figura 6- 3: Creación del simulador de crédito en Yii Framework
 Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

El prototipo realizado se muestra en la siguiente Figura 7-3, la cual es un formulario para simular créditos.

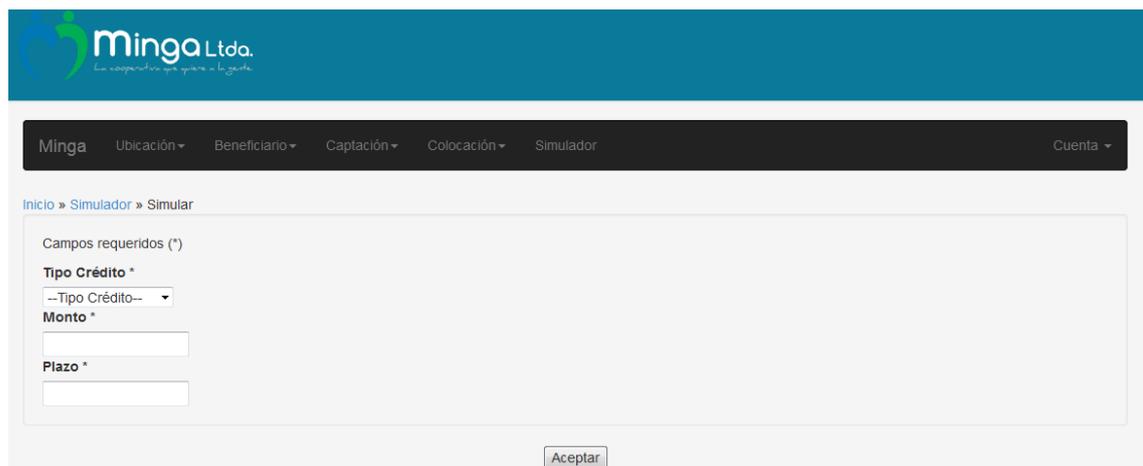


Figura 7- 3: Pantalla del simulador de créditos en Yii Framework
 Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

3.2.2 Prototipo Zend Framework

- **Módulo de navegación de interfaces**

EL propósito de desarrollo de este módulo es determinar si el usuario puede interactuar fácilmente con la aplicación y la facilidad de realizar la interfaz de usuario, verificando así el uso de HTML con PHP y su adaptación a la utilización de hojas de estilo en cascada.

Se inicia la codificación de nuestro menú de prototipo de Zend Framework como se muestra en la Figura 8-3.

```
<div class="navbar-collapse collapse">
  <ul class="nav navbar-nav">
    <li class="active"><a href="#">Colocacion</a></li>
    <li><a href="application/colocacion/index.php">Administrar</a></li>
    <li><a href="application/solicitud/index.php">Solicitud</a></li>
    <li><a href="application/credito/index.php">Crédito</a></li>
    <li><a href="application/amortizacion/index.php">Amortizacion</a></li>
  </ul>
  <ul class="nav navbar-nav navbar-right">
    <li class="dropdown">
      <a href="#" class="dropdown-toggle" data-toggle="dropdown">Cuenta <b class="caret"></b></a>
      <ul class="dropdown-menu">
        <li><a href="#">Configuración</a></li>
        <li><a href="#">Ayuda</a></li>
        <li class="divider"></li>
        <li><a href="application/autenticacion/logout.php">Cerrar Sesión</a></li>
      </ul>
    </li>
  </ul>
</div>
```

Figura 8- 3: Creación del menú en Zend Framework
Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

El prototipo realizado se muestra en la siguiente Figura 9-3, con la interfaz de usuario, verificando así el uso de PHP con HTML y su adaptación con las hojas de estilo en cascada.



Figura 9- 3: Menú de navegación en Zend Framework
Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

- **Módulo de clientes**

El objetivo del desarrollo de este módulo es permitir al usuario interactuar con la aplicación y pueda realizar funciones tales como: insertar, actualizar y mostrar datos, usando el mismo diseño como ventanas, combos, etc. La misma que otorgaran datos para realizar la evaluación.

```
<div class="form_element">
    Cédula:
    <?php
    $name = $form->get('cedula');
    echo $formLabel->openTag() . $name->getOption('label');
    echo $this->formInput($name);
    echo $this->formElementErrors($name);
    echo $formLabel->closeTag();
    ?>
</div>
<div class="form_element">
    Nombre:
    <?php
    $name = $form->get('nombre');
    echo $formLabel->openTag() . $name->getOption('label');
    echo $this->formInput($name);
    echo $this->formElementErrors($name);
    echo $formLabel->closeTag();
    ?>
</div>
<div class="form_element">
    Apellido:
    <?php
    $name = $form->get('apellido');
    echo $formLabel->openTag() . $name->getOption('label');
    echo $this->formInput($name);
    echo $this->formElementErrors($name);
    echo $formLabel->closeTag();
    ?>
</div>
```

Figura 10-3: Creación del formulario de ingreso en Zend Framework

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

El prototipo realizado se muestra en la siguiente la Figura 11-3, la cual es un formulario de ingreso después de codificar y al maquetar con hojas de estilo en cascada.

The screenshot shows a web application interface for 'Minga Ltda.' with a navigation menu containing 'Minga', 'Ubicación+', 'Beneficiario+', 'Captación+', 'Colocación+', 'Simulador', and 'Cuenta+'. The main content area is titled 'Inicio » Beneficiarios » Crear' and contains a form titled 'Campos requeridos (*)'. The form is organized into two columns. The left column includes fields for 'Cédula *', 'Nombres *', 'Apellido *', 'Provincia *' (a dropdown menu), 'Cantón *' (a dropdown menu), 'Parroquia *' (a dropdown menu), 'Fecha Nacimiento', and 'Teléfono'. The right column includes fields for 'Dirección', 'Correo', 'Fecha Ingreso *', 'Fecha Salida *' (with the value '0602920621' displayed), 'Descripción', and 'Clave *' (a password field with six asterisks). At the bottom of the form are two buttons: 'Aceptar' and 'Cancelar'.

Figura 11-3: Formulario de registro en Zend Framework

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

- **Módulo de créditos**

El desarrollo de este módulo permite al usuario que interactúe con la aplicación para simular y visualizar la información correspondiente de un crédito. La misma que permitirá obtener datos para realizar la evaluación.

```
<div class="form_element">
    Tipo Crédito:
    <?php
    $name = $form->get('tipocred');
    echo $formLabel->openTag() . $name->getOption('label');
    echo $this->formInput($name);
    echo $this->formElementErrors($name);
    echo $formLabel->closeTag();
    ?>
</div>
<div class="form_element">
    Monto:
    <?php
    $name = $form->get('monto');
    echo $formLabel->openTag() . $name->getOption('label');
    echo $this->formInput($name);
    echo $this->formElementErrors($name);
    echo $formLabel->closeTag();
    ?>
</div>
<div class="form_element">
    Plazo:
    <?php
    $name = $form->get('Plazo');
    echo $formLabel->openTag() . $name->getOption('label');
    echo $this->formInput($name);
    echo $this->formElementErrors($name);
    echo $formLabel->closeTag();
    ?>
</div>
```

Figura 12-3: Creación del simulador de crédito en Zend Framework
Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

El prototipo realizado se muestra en la siguiente la Figura 13-3, la cual es un formulario para simular los tipos de crédito.

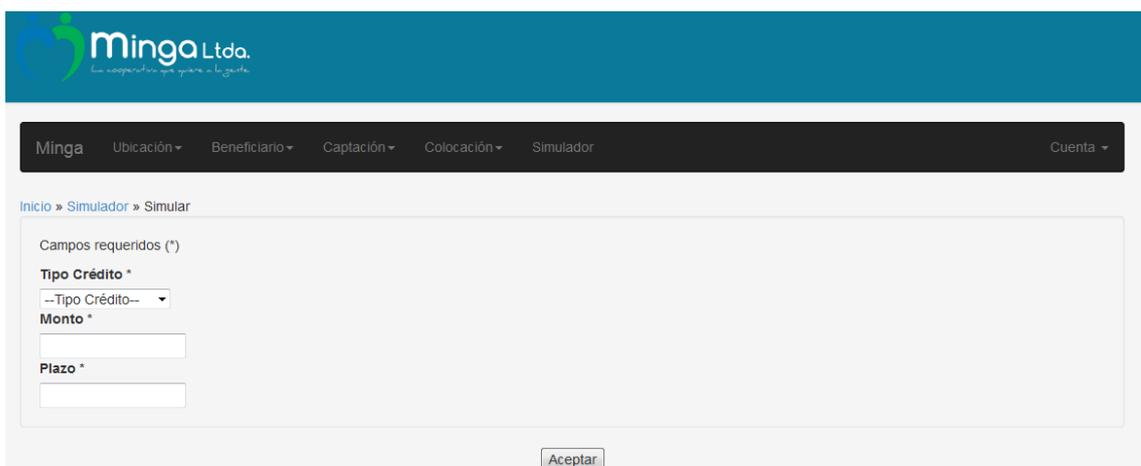


Figura 3- 1: Pantalla del simulador de créditos en Zend Framework
Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

3.3 Determinación de los parámetros de comparación

Los parámetros que a continuación se han definido para el estudio, fueron seleccionados por los autores de esta tesis tomando como referencia los estándares ISO/IEC 9241-11 y los atributos de usabilidad de Jakob Nielsen para el parámetro de usabilidad.

Tabla 1- 3: Parámetros de Evaluación

Parámetros	Descripción
Usabilidad	Viene a ser un conjunto de factores y elementos relativos del diseño, los procesos y tiempos de respuesta en la interacción del usuario con las funcionalidades del sitio web de la forma más fácil, cómoda e intuitiva posible, cuyo resultado es la generación de una percepción positiva o negativa de dicho producto.
Compatibilidad	Representa el despliegue correcto del contenido del sitio web en los diferentes navegadores web, es decir que la página web se muestre de forma muy similar en todos los navegadores actuales.
Tiempos de Respuesta del Framework	Capacidad del Framework para proporcionar las mejoras apropiadas en la utilización de los tiempos de respuestas desde que se envía una petición hasta que se recibe una respuesta.

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

A continuación se describen los parámetros con sus respectivos indicadores para el estudio, así como la especificación de cada uno de ellos para comprender de mejor manera el estudio:

3.4 Usabilidad

Experiencia que obtiene por la acción, qué hace el usuario; resultado, qué obtiene como la sensación, sentimiento, respuesta emocional, valoración y satisfacción del usuario respecto a un producto, cuando interactúa con el sitio web en condiciones particulares no solamente por su atractivo visual, sino también por la rapidez y opción a contenidos que presenta. (Martín Fernández, 2007, <http://eprints.rclis.org/handle/10760/8998>)

La usabilidad viene a ser el conjunto de factores y elementos relativos a la interacción del usuario con un entorno o dispositivo concretos, cuyo resultado es la generación de una

percepción positiva o negativa de dicho servicio, producto o dispositivo. (Hassan Montero, 2011, http://www.nosolousabilidad.com/articulos/introduccion_usabilidad.htm)

Se evaluará en base a los siguientes indicadores:

3.4.1 Facilidad de uso

Describe qué tan fácil es para los usuarios realizar tareas básicas correctamente la primera vez que usan el diseño de la aplicación. (Egger & Groot, 2006, http://www.usabilitynet.org/tools/r_international.htm#9241-11)

3.4.2 Efectividad en completar las tareas

Representa la exactitud con la cual los usuarios alcanzan sus metas especificadas (ISO 9241-11, 1998, http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=16883) criterio que se mide de forma cuantitativa teniendo en cuenta:

- Porcentaje de tareas completadas con éxito al primer intento.

3.4.3 Eficiencia en realizar las tareas

Este atributo toma en cuenta el número de transacciones por unidad de tiempo que el usuario puede realizar usando el sistema.

(ISO 9241-11, 1998, http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=16883)

Criterio que se mide de forma cuantitativa teniendo en cuenta:

- El tiempo empleado en realizar las tareas al primer intento.

3.4.4 Satisfacción

Muestra la impresión subjetiva que implica una actitud positiva o negativa en el uso del sistema respecto a su nivel de satisfacción con la aplicación. (ISO 9241-11, 1998, http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=16883)

Criterio que se mide de forma cualitativo a partir de las encuestas a los usuarios teniendo en cuenta:

- Nivel de dificultad.
- Agrada o no agrada.

3.5 Compatibilidad

Describe el despliegue correcto de los contenidos, componentes y CSS de la aplicación en los navegadores web, es decir que la página web se muestre de forma muy similar en todos los navegadores y en si la posibilidad de adaptarse a cualquier tamaño de la pantalla. (Verónica Milán, 2006, <http://www.lawebera.es/de0/compatibilidad-web-navegadores.php>)

Tener una página sin errores es importante porque maximiza la compatibilidad entre navegadores al mismo tiempo asegura que el código siga valiendo para futuras revisiones de HTML, CSS, etc.

La selección de los navegadores web más populares de escritorio Google Chrome, Firefox, Internet Explorer y Opera se hizo según un estudio realizado sobre el ranking de los navegadores más utilizados en los países de habla hispana. (Alvaro Martínez, 2012, http://www.desarrolloweb.com/de_interes/ranking-navegadores-agosto-2012-7406.html)

En los cuales se visualizará los elementos de una página web como etiquetas de semántica, tipos de campo y otros componentes, en los cuales se observará el despliegue satisfactorio de los elementos utilizados de forma satisfactoria sin provocar irregularidades que afecten la visualización de los elementos. La compatibilidad se evaluará en base al siguiente criterio:

3.5.1 Compatibilidad con Mozilla Firefox

Permite que el navegador y el contenido web sean compatibles y a la vez accesibles a todos los usuarios, incluso para aquellos que tienen problemas de visión (tales como la pérdida total o parcial de la misma), o una capacidad limitada para utilizar un teclado o ratón/mouse. Mozilla demuestra innovaciones periódicas en cuando a las actualizaciones de la página web.

3.5.2 Compatibilidad con Chrome

Permite la compatibilidad con el contenido web facilitando a los usuarios la accesibilidad permanente a cada información en la web. Si alguna pestaña o complemento tiene un mal

funcionamiento se puede terminar solo ese proceso mientras que los demás procesos continúan activos y Chrome puede seguir trabajando con normalidad.

3.5.3 Compatibilidad con Internet Explorer

Permite una gran compatibilidad con los contenidos de las páginas antiguas. En la actualidad a más de ser compatible trabaja con lentitud permitiendo el acceso a las informaciones de la página web a diferentes usuarios. Además ofrece un interfaz más sobria y sencilla claramente optimizado para su uso en dispositivos táctiles.

3.5.4 Compatibilidad con Opera

En este navegador los contenidos de la web son compatibles en los dispositivos móviles, ya que este navegador fue desarrollado e instalado específicamente para estos dispositivos, por ende ofrece una accesibilidad rápida a la información de la web. También reduce el peso de un sitio web comprimiendo el sitio antes de ser enviado al usuario, mejorando la velocidad de carga.

3.6 Tiempos de Respuesta del Framework

Este parámetro describe la utilización de los tiempos de respuestas necesarias al ejecutar cada una de las aplicaciones desarrolladas en los dos Frameworks. Se evaluará en base al siguiente indicador:

3.6.1 Tiempo de Respuesta

Se refiere al tiempo transcurrido desde que se envía una petición hasta que se recibe una respuesta. (Sanchez, 2008, <http://www.codigomanso.com/es/2008/11/tiempo-de-respuesta-en-una-aplicacion-web/>)

3.7 Ponderación de las variables

Para determinar la valoración de los parámetros propuestos se establece una ponderación para cada parámetro que permita obtener un resultado final deseado.

Cada parámetro tendrá una propia ponderación que permita obtener un resultado valido en la realización de la evaluación de los Frameworks y el porcentaje que cada uno de ellos aportará para el total acumulado, se resumen en la Tabla 2-3, el detalle de cada parámetro.

Tabla 2- 3: Parámetros de Estudio y su Porcentaje

PARÁMETROS	Porcentaje (%) por parámetros	INDICADORES
Usabilidad	40%	Facilidad de uso Efectividad en completar las tareas Eficiencia en realizar las tareas Satisfacción del usuario
Compatibilidad	20%	Navegadores Web
Tiempos de Respuesta del Framework	40%	Tiempos de Respuesta

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

3.8 Establecimiento de las escalas de evaluación

En esta sección se define una escala para la evaluación de resultados y expresarlo de forma cuantitativa y cualitativa. Para determinar los porcentajes que permitirán seleccionar el Framework adecuado para el desarrollo de la aplicación.

En la Tabla 3-3, se ilustra los criterios de valoración que se utilizara para cuantificar los indicadores de cada parámetro para los Frameworks Yii y Zend.

Tabla 3- 1: Valoración Cuantitativa - Cualitativa

Cuantitativo	1	2	3	4
Cualitativo	Nada Agradable	Poco Agradable	Agradable	Muy Agradable
	No Satisfactorio	Poco Satisfactorio	Satisfactorio	Muy Satisfactorio
	Muy difícil	Difícil	Fácil	Muy Fácil
	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
	No			Si
Porcentajes (%)	$x \leq 30\%$	$30\% < x < 60\%$	$60\% \leq x \leq 90\%$	$90\% < x \leq 100\%$

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Para la realización de la comparación se utilizará la siguiente nomenclatura:

X = Representa el puntaje obtenido por la tecnología Yii.

Y = Representa el puntaje obtenido por la tecnología Zend.

W = Representa el puntaje sobre el cual será evaluado el parámetro.

Cyii = Representa el puntaje alcanzado de Yii en el parámetro.

Czend = Representa el puntaje alcanzado de Zend en el parámetro.

Ct = Representa el puntaje por el cual es evaluado el parámetro.

Pyii = Calificación porcentual obtenida por Yii.

Pzend = Calificación porcentual obtenida por Zend.

Las fórmulas que se utilizarán en el proceso del estudio comparativo son las siguientes:

$$Cyii = \sum X$$

$$Czend = \sum Y$$

$$Ct = \sum W$$

$$Pyii = \left(\frac{Cyii}{Ct} \right) * 100\%$$

$$Pzend = \left(\frac{Czend}{Ct} \right) * 100\%$$

3.9 Estudio de los parámetros de comparación

El estudio comparativo de los Frameworks Yii y Zend, que se desarrollará a continuación, será a través de la observación, pruebas de usabilidad con usuarios, encuesta y la técnica grabación de uso y las herramientas online que permitirá la recopilación de la información necesaria para cada uno de los parámetros.

Los resultados de los parámetros con sus respectivos indicadores se realizan un cuadro comparativo de los Frameworks Yii y Zend, cuyas pruebas de desarrollo fueron realizadas bajo los mismos escenarios. La evaluación para los indicadores es de acuerdo a la Tabla 3-3 la valoración variará entre uno y cuatro.

3.9.1 Comparación del parámetro usabilidad

Para obtener la información acerca de los indicadores del parámetro de Usabilidad se realizó las pruebas con usuarios en los prototipos desarrollados como también de la funcionalidad adecuada, si los usuarios pueden usarlo satisfactoriamente para llevar a cabo todas las tareas asignadas en la evaluación.

Se trabajó con funcionarios y clientes de la Cooperativa divididos en dos grupos de cinco personas para cada prototipo.

Del cuestionario pre-test (ver Anexo K), se desprende que los participantes oscilan en edades de 22 a 43 años, todos con nivel de educación media y superior, se observa además que son usuarios que tienen experiencia en manejo de internet, ninguno de ellos ha participado en pruebas de usuarios gracias a la experiencia en manejo general de internet las pruebas las podrán realizar sin mayores complicaciones.

- **Facilidad de uso**

Este indicador se valora de acuerdo al criterio del participante en la prueba después de realizar las tareas solicitadas y de interactuar con la aplicación, la valoración para el indicador se determina con la encuesta post test específicamente con la pregunta número 6 (ver Anexo C). El resultado obtenido se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 4- 3: Resultado de la encuesta facilidad de uso

Valor cualitativo	Prototipo Yii		Prototipo Zend	
	Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %
Muy Fácil	2	40%	1	20%
Fácil	3	60%	4	80%
Difícil	0	0%	0	0%
Muy Difícil	0	0%	0	0%
TOTAL	5	100%	5	100%

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

El 60% de los participantes considera que es fácil para el prototipo Yii mientras que para el prototipo Zend el 80% lo considera fácil, a continuación se presenta la calificación para la comparativa del indicador facilidad de uso en cada uno de los Frameworks de acuerdo a la Tabla 3-3 la valoración variará entre uno y cuatro.

Tabla 5- 3: Tabla comparativa de facilidad de uso

Framework	Valor Cualitativo	Valor Cuantitativo
Yii	Bueno	3
Zend	Bueno	3

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

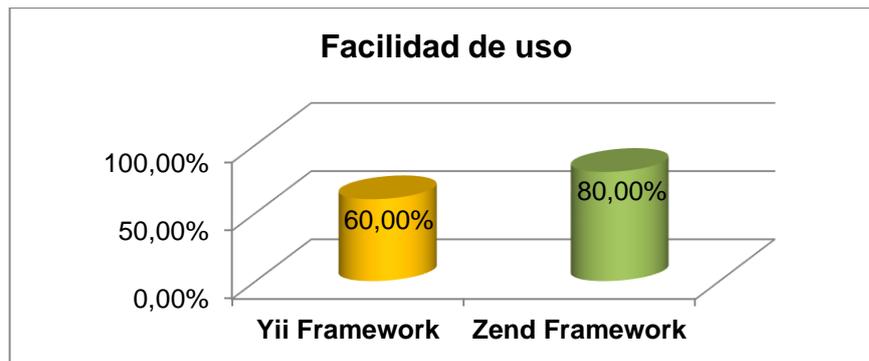


Figura 14-3: Comparativo porcentual de facilidad de uso
 Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Interpretación: En el gráfico el indicador en los dos Frameworks ha obtenido una valoración de bueno por la calificación asignada por los investigadores de acuerdo a la valoración de los participantes en la prueba que lo considera que es fácil de utilizar después de llevar a cabo las tareas solicitadas y de tener la interacción con la aplicación.

- **Efectividad en completar las tareas**

El procedimiento para obtención de los datos fue mediante un proceso de observación, a partir del seguimiento de la grabación del escritorio de Windows mediante el software camtasia estudio, las tareas asignadas (Ver Anexo I).

Para determinar el indicador se tomó en cuenta el criterio de número de tareas completadas correctamente con éxito al primer intento, se contaron para cada usuario, las tareas completadas correctamente (ver Anexo D). Es decir, cada tarea en la que el usuario completó correctamente todas y cada una de las tareas definidas, en la Tabla 6-3 se presenta un resumen de los resultados obtenidos.

Tabla 6-3: Resultados de las tareas completadas correctamente por usuarios

Prototipo Yii		Prototipo Zend	
Usuarios	Número de tareas completadas	Usuarios	Número de tareas completadas
Usuario 1	5	Usuario 1	5
Usuario 2	4	Usuario 2	4
Usuario 3	5	Usuario 3	4
Usuario 4	5	Usuario 4	4
Usuario 5	4	Usuario 5	5

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Luego se calculó la proporción de tareas completadas sobre tareas propuestas, cuyo método de cálculo es el cociente entre las tareas completadas correctamente y las tareas propuestas la ecuación es:

$$X = \frac{A}{B}$$

Considerando que el número de tareas propuestas es el mismo para todos los usuarios (cinco), los resultados obtenidos son los que se visualizan en la Tabla 7-3.

Tabla 7- 3: Proporción de tareas completadas sobre tareas propuestas

Prototipo Yii		Prototipo Zend	
Usuarios	Proporción de tareas completadas	Usuarios	Proporción de tareas completadas
Usuario 1	1	Usuario 1	1
Usuario 2	0.8	Usuario 2	0.8
Usuario 3	1	Usuario 3	0.8
Usuario 4	1	Usuario 4	0.8
Usuario 5	0.8	Usuario 5	1

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Claramente los mejores resultados corresponden a los usuarios que habían completado correctamente todas las tareas, en la interpretación se indica que el resultado debe ser entre 0 y 1 y que es mejor cuanto más próximo se encuentre a uno.

Para obtener el porcentaje total de las tareas completadas en cada uno de los Frameworks se ha realizado la sumatoria de los resultados obtenidos de la proporción de tareas completadas sobre el número de usuarios (cinco) y por cien la ecuación es:

$$P_{CT} = \frac{\sum_{j=1}^{j=n} P_{TC}(j)}{n} * 100$$

P_{CT} = Porcentaje total de tareas completadas

P_{TC} = Proporción de tareas completadas

n = Número de usuarios

$$P_{CT_yii} = \frac{4.6}{5} * 100$$

$$P_{CT_yii} = 92\%$$

$$P_{CT_zend} = \frac{4.4}{5} * 100$$

$$P_{CT_zend} = 88\%$$

Luego de obtener los porcentajes de las tareas completas en cada uno de los Frameworks se procede a dar la calificación respectiva.

Tabla 8- 3: Tabla comparativa de efectividad en completar las tareas

Efectividad en completar las tareas			
Framework	Valor Cualitativo	Valor Cuantitativo	Porcentaje %
Yii	Muy Bueno	4	92%
Zend	Bueno	3	88%

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

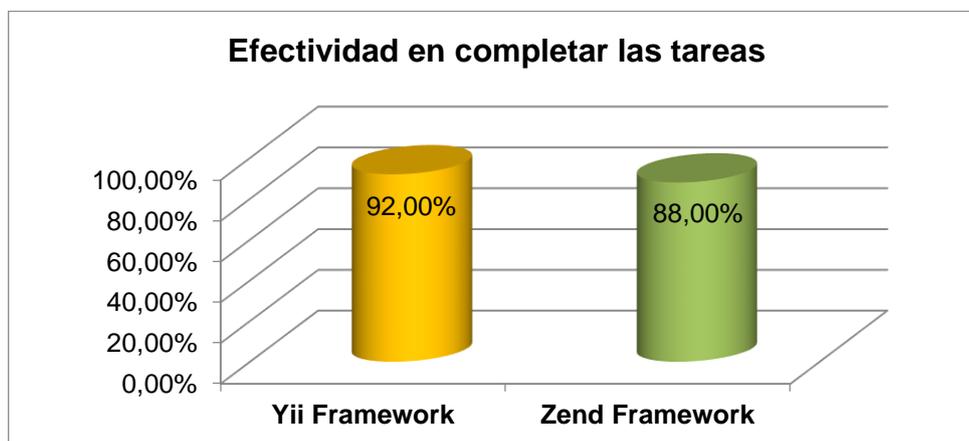


Figura 15- 3: Comparativo porcentual de efectividad en completar las tareas

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Interpretación: En la gráfica se puede apreciar el porcentaje alcanzado en la efectividad en completar las tareas este indicador representa la realidad de llevar a cabalidad las tarea asignadas con éxito, por tanto el prototipo Yii es muy bueno en 92% mientras que el prototipo Zend también es bueno en 88% de acuerdo al grado de tareas completadas por los usuarios en cada uno de los Frameworks.

- **Eficiencia en realizar las tareas**

El procedimiento para obtención de los datos fue mediante el proceso de observación, a partir del seguimiento de la grabación del escritorio de Windows mediante el software camtasia estudio el tiempo para cada una de las tareas fue contrastada con un cronómetro, las tareas asignadas (Ver Anexo I).

Para poder calcular la eficiencia en realizar las tareas para todos los usuarios, se midió primero el tiempo empleado en realizar las tareas al primer intento por los usuarios luego se realizó la sumatoria total de los tiempos utilizados para cada uno de los usuarios (Ver Anexo E). Las mediciones están en (minutos: segundos, décimas de segundo), en la Tabla 9-3 se presenta los tiempos totales de cada uno de los usuarios que participaron en la prueba.

Tabla 9- 3: Tiempo empleado en realizar las tareas al primer intento

Prototipo Yii		Prototipo Zend	
Usuarios	Tiempo	Usuarios	Tiempo
Usuario 1	08:15,27	Usuario 1	08:44,74
Usuario 2	09:04,15	Usuario 2	09:13,40
Usuario 3	08:40,81	Usuario 3	08:51,17
Usuario 4	08:43,92	Usuario 4	09:02,29
Usuario 5	08:59,79	Usuario 5	09:28,12

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Luego de obtener los tiempos totales para cada usuario se procedió a dar una calificación de acuerdo al criterio de valoración de la Tabla 10-3 a cada uno de los prototipos.

Tabla 10- 3: Criterio de evaluación eficiencia en el tiempo

Valor Cuantitativo	Valor Cualitativo	Tiempo	Porcentaje %
4	Muy Satisfactorio	tiempo <= 6 minutos	100%
3	Satisfactorio	6 minutos < tiempo <= 10 minutos	80%
2	Poco Satisfactorio	10 minutos < tiempo <= 15 minutos	60%
1	No Satisfactorio	tiempo > 15 minutos	40%

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Este indicador determina la optimización del tiempo en realizar una tarea usando el sistema, lo que se busca es optimizar los tiempos en la realización de tareas por parte del usuario, por tanto el prototipo Yii recibió una calificación de 3 puntos que equivale a Satisfactorio de la misma manera el prototipo Zend también obtuvo una calificación de 3 puntos que equivale a Satisfactorio.

Tabla 11- 3: Tabla comparativa eficiencia en realizar las tareas

Eficiencia en realizar las tareas			
Framework	Valor Cualitativo	Valor Cuantitativo	Porcentaje %
Yii	Bueno	3	80%
Zend	Bueno	3	80%

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

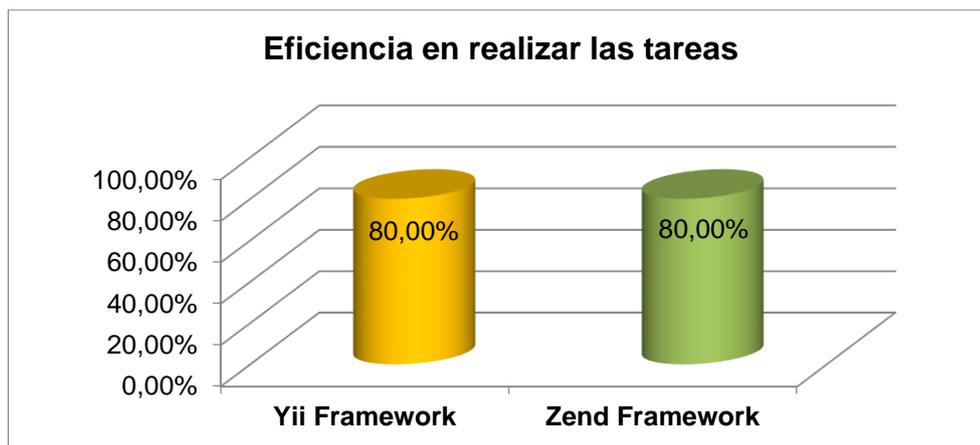


Figura 16-3: Comparativo porcentual eficiencia en realizar las tareas
Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Interpretación: Los dos prototipos son buenos en un 80% ya que no presentan ninguna complejidad para el desarrollo de las tareas solicitadas por tanto los tiempos empleado al primer intento en la realización de cada una de las tareas solicitadas al usuario en la prueba se encuentran dentro de un rango aceptable ya que con un poco más de entrenamiento alcanzarán un tiempo óptimo para cada una de las tareas.

- **Satisfacción del usuario**

Este indicador se determinó con el cuestionario post-test específicamente con la pregunta número uno (ver Anexo F) a los usuarios que participaron en la prueba, en la que tuvieron la interacción con la aplicación al realizar las tareas solicitadas, a continuación se presenta los resultados obtenidos con respecto a su nivel de satisfacción en criterios de agrado en el diseño de la aplicación.

Tabla 12- 3: Resultados de satisfacción con el diseño de la aplicación

Valor cualitativo	Prototipo Yii		Prototipo Zend	
	Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %
Muy agradable	0	0%	0	0%
Agradable	4	80%	4	80%
Poco agradable	1	20%	1	20%
Nada agradable	0	0%	0	0%
TOTAL	5	100%	5	100%

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

El 80% de los usuarios para los dos prototipos consideran que el diseño de la aplicación es agradable en cuanto a la utilización de colores el contraste del texto con el fondo, tamaños de la Fuente en la legibilidad de los contenidos.

El siguiente criterio que se valoró para este indicador es nivel de dificultad de la aplicación también se aplicó el cuestionario post-test específicamente con la pregunta número siete (ver Anexo F)

Tabla 13- 3: Resultados de nivel de dificultad

Valor cualitativo	Prototipo Yii		Prototipo Zend	
	Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %
Ninguna	4	80%	3	60%
Bajo	1	20%	2	40%
Media	0	0%	0	0%
Alta	0	0%	0	0%
TOTAL	5	100%	5	100%

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

El 80% de los usuarios del prototipo Yii consideran que la siguiente vez que utilicen la aplicación no tendrían dificultad para utilizarla, de la misma manera el 60% de los usuarios del prototipo Zend manifiestan que no tendrían ninguna dificultad en utilizar la aplicación.

Según los criterios evidenciados por los usuarios para los prototipos mediante las preguntas analizadas anteriormente se proceden a valorar el indicador de acuerdo a la Tabla 3-3 la valoración variará entre uno y cuatro.

Tabla 14- 3: Tabla comparativo satisfacción del usuario

Satisfacción del usuario			
Framework	Valor Cualitativo	Valor Cuantitativo	Porcentaje %
Yii	Bueno	3	80%
Zend	Bueno	3	80%

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

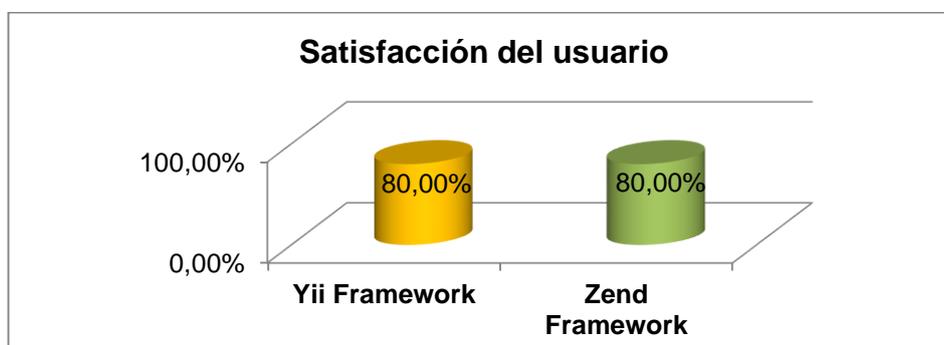


Figura 17- 3: Comparativo porcentual satisfacción del usuario

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Interpretación: Los dos prototipos indican en un 80% el nivel de aceptación en cuanto a satisfacción del usuario ya que los resultados obtenidos se encuentran dentro de un rango aceptable en cuanto al diseño y el nivel de dificultad de la aplicación.

Los resultados obtenidos de los indicadores para el parámetro de usabilidad se resumen en la siguiente Tabla 15-3.

Tabla 15- 3: Resumen de la calificación obtenida por indicadores

Indicadores	Yii Framework		Zend Framework	
	Valor Cuantitativo / 4	Valor Cualitativo	Valor Cuantitativo / 4	Valor Cualitativo
Facilidad de uso	3	Bueno	3	Bueno
Efectividad en completar las tareas	4	Muy Bueno	3	Bueno
Eficiencia en realizar las tareas	3	Bueno	3	Bueno
Satisfacción	3	Bueno	3	Bueno

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Calificación

A continuación se procede al Cálculo de los porcentajes totales para el parámetro de usabilidad con las calificaciones obtenidas por cada indicador.

$$C_{yii} = \sum X$$

$$C_{zend} = \sum Y$$

$$C_t = \sum W$$

$$P_{yii} = \left(\frac{C_{yii}}{C_t} \right) * 100\%$$

$$P_{zend} = \left(\frac{C_{zend}}{C_t} \right) * 100\%$$

$$C_{yii}: 3+ 4+3+3=13$$

$$C_{zend}: 3+3+3+3=12$$

$$C_t: 4+4+4+4=16$$

$$P_{yii}: \left(\frac{13}{16} \right) * 100\% = 81.25\%$$

$$P_{zend} = \left(\frac{12}{16} \right) * 100\% = 75.00\%$$

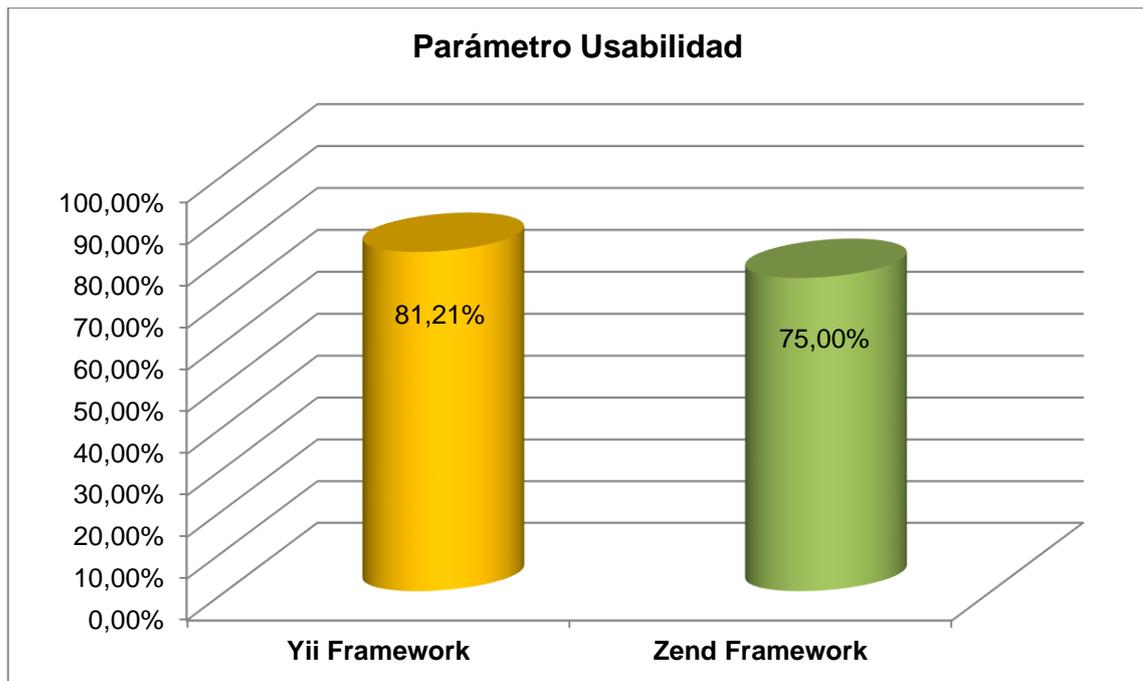


Figura 18- 3: Porcentaje del parámetro usabilidad

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

En la Figura 3-18, Se puede observar que el prototipo desarrollado con Yii Frameworks obtuvo el 81.21% de usabilidad, frente a Zend Framework que tiene un porcentaje de 75.00%, correspondiente al parámetro de usabilidad, Yii presenta mejores características de usabilidad superando en un porcentaje de 6.21%.

3.9.2 Comparación del parámetro Compatibilidad

Para determinar el nivel de compatibilidad con los navegadores web, se escogieron los siguientes navegadores: Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer y Opera siendo los navegadores más utilizados según un estudio realizado sobre el ranking de los navegadores más utilizados en los países de habla hispana en la actualidad.

En cada uno de estos navegadores se evaluó lo siguiente: Estructura de la página web, menús, elementos de texto, navegación, fecha, paginación, botón, selección así como también validación de campos y mensajes de alerta.

Cada navegador web fue valorado sobre 4 que equivale a Muy Bueno, si es compatible con el navegador, una vez realizado las pruebas de observación en los navegadores web que se instalaron y mediante la herramienta BrowserShots-Screenshots en la que se probó las cuatro versiones antiguas de cada navegador web.

Los resultados individuales de la evaluación en cada uno de estos navegadores se describen en el Anexo G, el resultado final y la valoración se presenta en la siguiente Tabla 16-3

Tabla 16- 3: Resultado del Análisis compatibilidad en los navegadores web

Navegadores web	Yii Framework		Zend Framework	
	Valor Cuantitativo / 4	Valor Cualitativo	Valor Cuantitativo / 4	Valor Cualitativo
Google Chrome	4	Muy Bueno	4	Muy Bueno
Mozilla Firefox	4	Muy Bueno	4	Muy Bueno
Internet Explorer	3	Bueno	3	Bueno
Opera	4	Muy Bueno	4	Muy Bueno

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Calificación

A continuación se procede al Cálculo de los porcentajes totales para el parámetro de compatibilidad con las calificaciones obtenidas por cada navegador web.

$$C_{yii} = \sum X$$

$$C_{zend} = \sum Y$$

$$C_t = \sum W$$

$$P_{yii} = \left(\frac{C_{yii}}{C_t} \right) * 100\%$$

$$P_{zend} = \left(\frac{C_{zend}}{C_t} \right) * 100\%$$

$$C_{yii}: 4+ 4+3+4=15$$

$$C_{zend}: 4+4+3+4=15$$

$$C_t: 4+4+4+4=16$$

$$P_{yii}: \left(\frac{15}{16} \right) * 100\% = 93.75\%$$

$$P_{zend} = \left(\frac{15}{16} \right) * 100\% = 93.75\%$$

En la Figura 19-3, se representa los porcentajes de compatibilidad de forma gráfica, obtenidos en cada Tecnología.

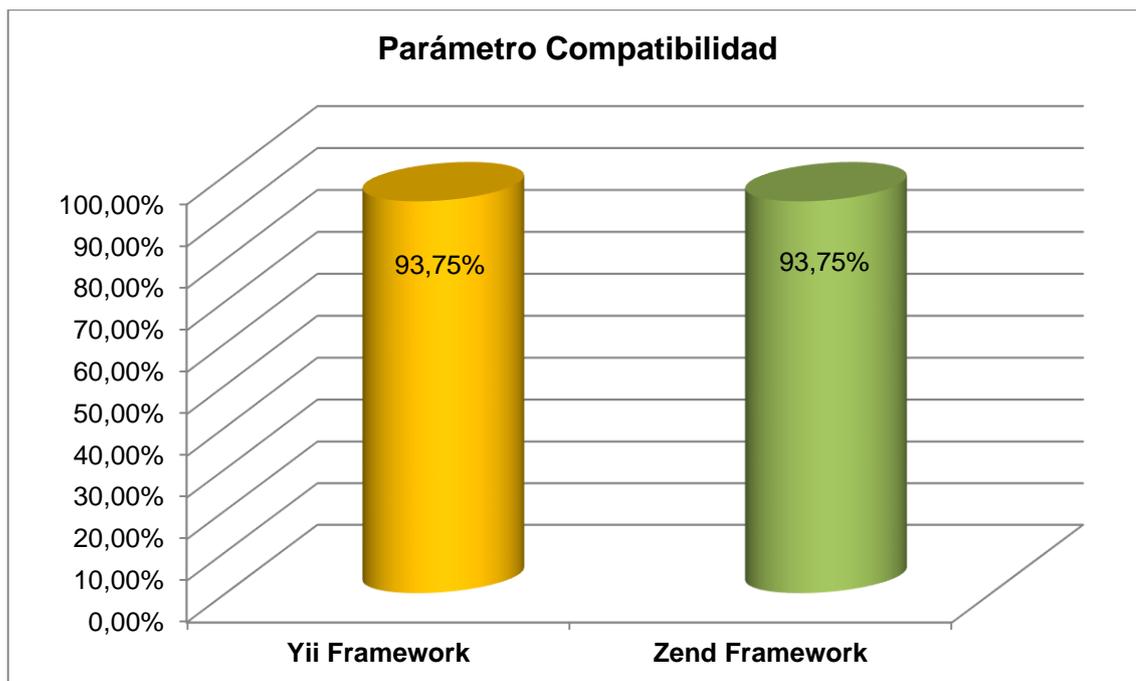


Figura 19-3: Porcentaje del parámetro compatibilidad
 Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

En la Figura 19-3, se puede observar que los prototipos desarrollados en Yii Framework tanto en Zend Framework tienen el mismo porcentaje de compatibilidad al desplegar los componentes en el navegador teniendo una valoración porcentual de 93.75% respectivamente al parámetro de compatibilidad.

3.9.3 Comparación del parámetro tiempos de respuesta del Framework

- **Tiempos de Respuesta**

Los tiempos de respuesta se considera muy importante en las aplicaciones web ya que es necesario saber cuán rápida son, y en base a su velocidad poder conocer la eficiencia de los Frameworks en las cuales han sido desarrolladas, para que de esta manera el usuario final sienta la satisfacción de contar con sistemas con mejores tiempos de respuesta.

La valoración que se ha asignado es el tiempo promedio del total del número de pruebas individuales de los tiempos de respuesta de acuerdo a la siguiente escala de calificación.

Tabla 17- 3: Escala de calificación para el indicador tiempo de respuesta

Valor Cuantitativo	Valor Cualitativo	Tiempo Promedio	Porcentaje %
4	Muy Bueno	tiempo < 3,000ms	100%
3	Bueno	3,000ms < tiempo <= 4,000ms	80%
2	Regular	4,000ms < tiempo <= 5,000ms	60%
1	Malo	tiempo > 5,000ms	40%

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Para llevar a cabo las pruebas se utilizó el siguiente equipo con las siguientes características.

Características del Portátil

- Sistema Operativo Windows 7.
- Procesador Intel ® Core i5.
- Memoria RAM 4 GB.
- Disco duro 640 GB.

El procedimiento para la obtención de los tiempos de respuesta fue mediante un proceso de observación (ver Anexo H) mediante la herramienta Yslow de Firebug, para la obtención del resultado total de cada variable se aplicó la siguiente fórmula.

$$Variable = \sum_{i=1}^n (ai)$$

ai = pruebas individuales

n = número de pruebas individuales

En la tabla se observa los resultados obtenidos sobre el tiempo que se tarda en ejecutar una petición hasta obtener un resultado en el prototipo Yii, en el Anexo H se encuentra las pruebas realizadas al prototipo.

Tabla 18- 3: Pruebas de tiempo de respuesta en Yii

Yii Framework	
#prueba	Resultado(segundos)
Pantalla de inicio	1,010ms
Registro del nuevo cliente	3,080ms
Registro del nueva solicitud	2,420ms
Listar garantías	0,948ms
Reporte solicitud de créditos	6,030ms
Tiempo Promedio	2,697ms

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

En la tabla se observa los resultados obtenidos en el prototipo Zend, en el Anexo H se encuentra las pruebas realizadas al prototipo.

Tabla 19- 3: Pruebas de tiempo de respuesta en Zend

Zend Framework	
#prueba	Resultado(segundos)
Pantalla de inicio	1,210ms
Registro del nuevo cliente	3,250ms
Registro del nueva solicitud	2,650ms
Listar garantías	1,25ms
Reporte solicitud de créditos	6,830ms
Tiempo Promedio	3,038ms

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Utilizando el procedimiento detallado en la Tabla 17-3 de la escala de calificación para los tiempos de respuestas se obtuvieron los siguientes datos como se muestra en la Tabla 20-3.

Tabla 20- 3: Tabla comparativa de tiempos de respuesta del Framework

Tiempos de Respuesta del Framework			
Framework	Valor Cualitativo	Valor Cuantitativo	Porcentaje %
Yii	Muy Bueno	4	100%
Zend	Bueno	3	80%

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

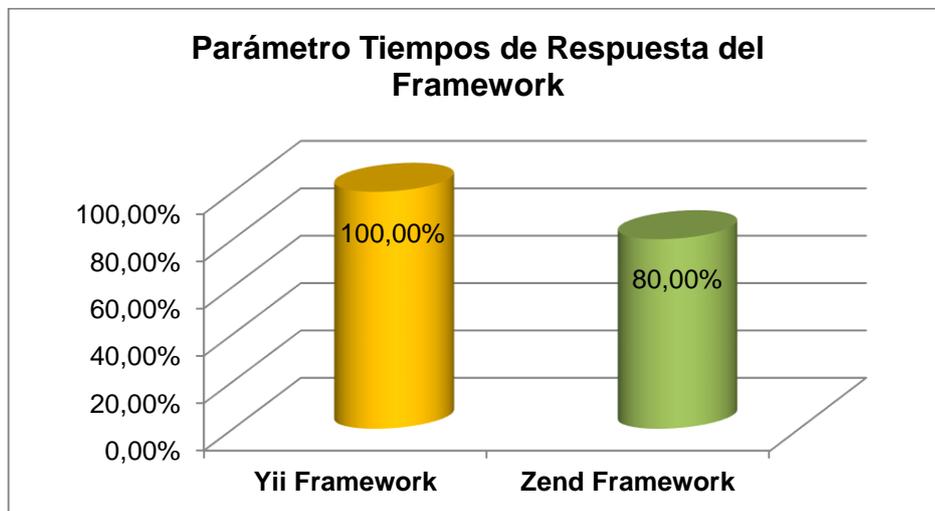


Figura 20-3: Porcentaje del parámetro eficiencia del Framework

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Al analizar las gráficas del tiempo de respuesta de las páginas web creadas en los prototipos de estudio mediante la herramienta Yslow de Firebug, se observa que la aplicación web creada con el Framework Yii emite un tiempo de respuesta promedio de 2,697ms, superando en un 20% al Framework Zend que obtuvo un tiempo de respuesta promedio de 3,038ms.

Los resultados finales obtenidos para cada parámetro se muestran en la gráfica estadística del resultado de la comparación de cada uno de los parámetros.

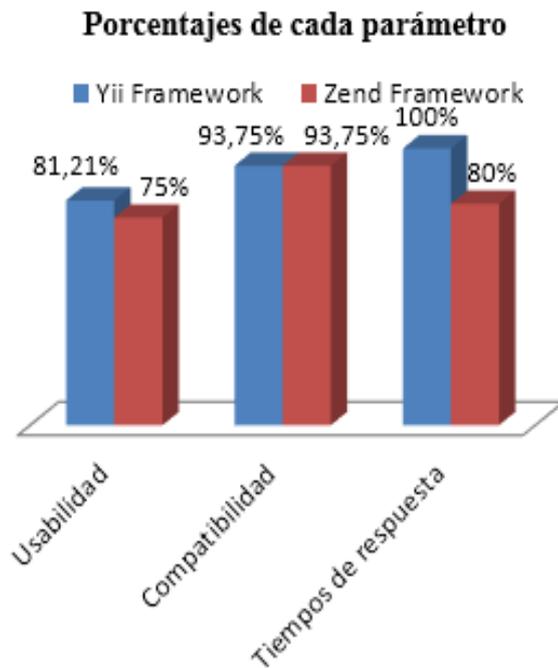


Figura 21- 3: Resumen de porcentajes de los parámetros
Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Los resultados finales obtenidos para cada parámetro con los porcentajes reales de cada Framework se presentan en la siguiente Tabla 22- 3, tomando en cuenta el peso asignado a cada uno de ellos.

Tabla 21- 3: Análisis de los Parámetros Evaluados

Frameworks	Yii Framework	Zend Framework	Porcentaje asignado (%)
Usabilidad	32.50%	30%	40%
Compatibilidad	18.75%	18.75%	20%
Tiempos de respuesta	40%	32%	40%
TOTAL	91,25%	80.75%	100%

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

En la Figura 23-3, se puede observar el resultado final obtenido por los dos Frameworks analizados.

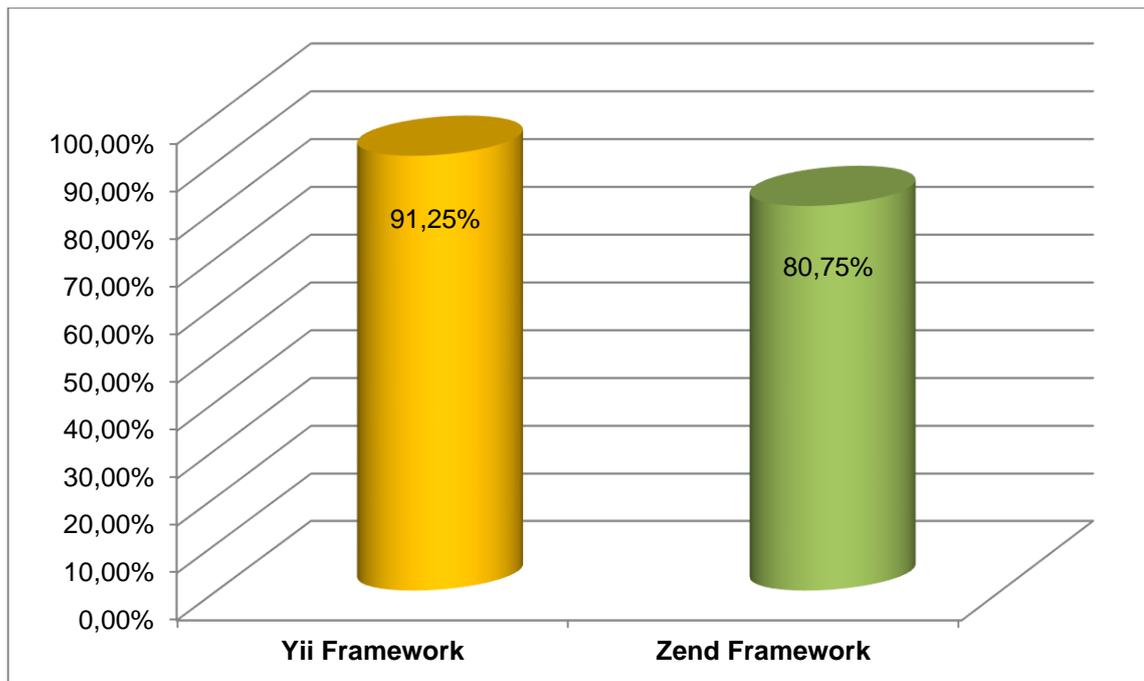


Figura 23- 3: Resultado final del análisis de los Frameworks

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

En la Figura 23-3, se observa claramente que Yii Framework supera con un valor de 91,25% sobre Zend Framework que obtuvo 80,75% respectivamente; estos valores nos indican que el desarrollo de la aplicación para la Cooperativa Minga Ltda. Se realizará con Yii Framework.

3.10 Comprobación de la hipótesis

La comprobación de la hipótesis ha sido realizada mediante la utilización de la prueba ji cuadrado (χ^2), también denominada chi cuadrado, para llegar a su demostración, se ha planteado como pasos a seguir:

- Planteamiento de la hipótesis.
- Establecimiento del nivel de significancia.
- Cálculo del estadístico
- Grados de libertad
- Criterio de decisión

3.10.1 Planteamiento de la hipótesis

Para la demostración de la hipótesis se establece: la hipótesis nula (H0) y alternativa (H1), encontrándose H0 dentro de la zona de aceptación y H1 en la zona de rechazo.

Hipótesis Nula H0 = El nivel de usabilidad y compatibilidad del sitio Web de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Minga Ltda. Desarrollado con el Framework Yii no será superior que con el Framework ZEND”.

Hipótesis Alternativa H1 = El nivel de usabilidad y compatibilidad del sitio Web de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Minga Ltda. Desarrollado con el Framework Yii será superior que con el Framework ZEND”.

3.10.2 Establecimiento del nivel de significancia

Una vez establecida la hipótesis nula y alternativa, se debe determinar el nivel de significancia, para el caso del presente análisis se utilizará un nivel de significancia estadística de $\alpha = 0,05$, es decir el nivel de error es del 5%.

3.10.3 Cálculo estadístico

Como se mencionó anteriormente, para la prueba de la hipótesis en el presente trabajo investigativo se seleccionó la técnica del “**chi cuadrado**”. La fórmula estadística es:

$$x^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

f_o = Frecuencia del valor observado

f_e = Frecuencia del valor esperado

Se realizó la tabla de frecuencias observadas (ver Anexo L), considerando los pesos de valoración cualitativa – cuantitativa de los indicadores de cada uno de los parámetros.

Luego de determinar las frecuencias observadas, es necesario determinar las frecuencias esperadas (ver Anexo L), importantes para aplicar el método de chi cuadrado.

$$f_e = \frac{\text{Total Fila} * \text{Total Columna}}{\text{Suma Total}}$$

Finalmente se determina el valor de chi cuadrado, resultando el siguiente valor.

$$x^2 = 2,897 + 3,304 + 2,897 + 2,897 + 3,862 + 3,862 + 2,897 + 3,862 + 3,304$$

$$x^2 = 29,786$$

3.10.4 Grados de libertad

La determinación de los grados de libertad (gl), está en función del número de filas (r) y el número de columnas (k), con la siguiente expresión:

$$gl = (r - 1) * (K - 1)$$

$$gl = (9 - 1) * (2 - 1)$$

Entonces se tiene:

$$gl = 8$$

De acuerdo a la tabla estadística de distribución de chi cuadrado (ver Anexo M), con un nivel de significancia **0,05** a **8** grados de libertad, se obtiene un valor de **15,51**.

3.10.5 Criterio de decisión

Para determinar el criterio de decisión, se acepta H0 cuando $x^2_{calculado} < x^2_{tabla}$, caso contrario se rechaza H0.

Donde el valor de x^2_{tabla} representa el valor obtenido de la tabla de Distribución de chi cuadrado (ver Anexo M), según el nivel de significancia y el grado de libertad y $x^2_{calculado}$ representa el valor del cálculo del estadístico.

Los valores obtenidos de la prueba son:

Valor estadístico de $x^2_{calculado}$ de la prueba =**29,786**

Valor crítico de x^2 de la tabla de distribución =**15.51**

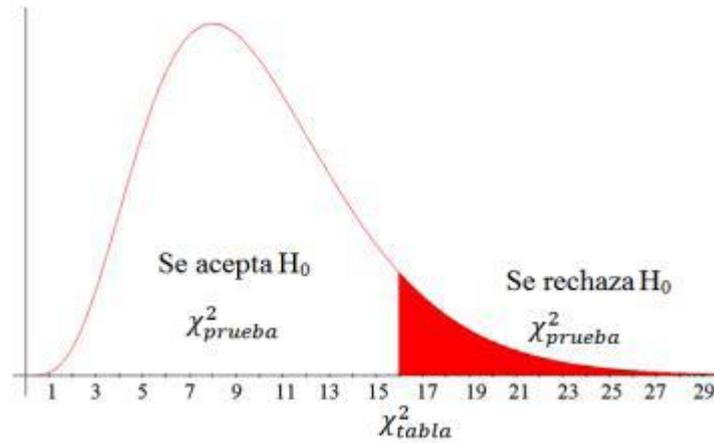


Figura 24- 3: Demostración de la Hipótesis
 Elaborado por Miranda M., Rochina C. 2015

Conclusión:

Entonces se tiene $x^2_{calculado} > x^2_{tabla}$, lo que significa $x^2_{calculado}$ que está en la zona de rechazo de **H0**, por tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa (**H1**).

CAPÍTULO IV

4. DESARROLLO DE LA APLICACIÓN WEB (COOPMINGA)

El desarrollo correcto de un sistema web obedece a una serie de etapas y procesos a seguir, en donde la selección de una buena metodología de desarrollo es fundamental para el éxito de la solución, por tal motivo, para el análisis, diseño y desarrollo del Sistema Web de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Minga Ltda., se ha seleccionado la metodología Microsoft Solution Framework (MSF).

En esta sección se desarrolla cada una de las fases de: visión, planificación, desarrollo, estabilización y despliegue que constituyen la metodología MSF.

4.1 Fase I: Visión y Alcances

En esta fase se definirán los requerimientos del negocio, en la que la intervención del cliente con el equipo de trabajo es importante para la realización de una buena recolección de requerimientos, además en esta etapa se definen los objetivos generales del proyecto.

4.1.1 Visión

A continuación se define el problema, la visión, los beneficios y las metas que se alcanzarán con el desarrollo del proyecto.

- **Problema**

La Cooperativa de Ahorro y Crédito Minga Ltda., tiene una aplicación web para sus usuarios, dicha aplicación tiene un bajo índice de usabilidad y compatibilidad en los diferentes navegadores, por esta razón los usuarios tienen que acercarse a las ventanillas de la cooperativa para realizar consultas que el mismo sistema ofrece.

La Cooperativa preocupada en mejorar la aplicación web actual se propone desarrollar una nueva aplicación web con la tecnologías actuales que reemplace, mejorando la usabilidad y la

compatibilidad, que cubra las expectativas deseadas, de esta manera brindar un mejor servicio en la web a sus clientes.

- **Visión del Proyecto**

El sistema pretende ser una aplicación web robusta y eficiente que ofrezca servicios de alto nivel y calidad para los usuarios de la cooperativa, a través del cual se pueda realizar las consultas de cuentas y saldo, así como también los estados de crédito y sus cuotas de pago.

- **Beneficios**

El desarrollo e implementación del sistema web nos brindará beneficios tangibles e intangibles.

- **Metas**

El sistema web que se desarrollará para la Cooperativa de Ahorro y Crédito Minga Ltda., ofrecerá interfaces amigables, intuitiva para el usuario con facilidad de uso y aprendizaje.

Estará enfocado en controlar el acceso de los usuarios al sistema basándose en un mecanismo de validación y posteriormente habilitará todos los permisos que dicho usuario autenticado disponga, brindará rapidez en el momento de emitir las consultas de los usuarios y además generará reportes que ayuden a la buena toma de decisiones.

Toda la información generada se encontrará almacenada en una base de datos y se podrá visualizar en forma de reportes de acuerdo a los requerimientos de los usuarios.

4.1.2 Perfiles de usuario

Para poder identificar a los potenciales usuarios se debe identificar con perfección hacia quien o quienes van dirigida la aplicación, y alcanzar las metas propuestas de tal manera que la funcionalidad del sistema se vea reflejada en la satisfacción de los mismos.

Los usuarios de la Cooperativa identificados se definen en la Tabla 1-4, y su función a continuación.

Tabla 1- 4: Usuarios Potenciales del sistema

Usuario	Responsable
Agente de Crédito	Delegado por la cooperativa
Beneficiario	Beneficiarios de la cooperativa.

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Agente de Crédito.- Es el encargado de registrar datos de un nuevo beneficiario, aprobar, registrar y actualizar las solicitudes de los créditos.

Beneficiario.- Realiza las consultas de cuentas y sus movimientos, así como también la consulta de créditos y sus cuotas de pago.

4.1.3 *Ámbito del sistema*

El Sistema Web de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Minga Ltda., estará enfocado en almacenar la información de los beneficiarios, cuentas y movimientos, solicitud de créditos, créditos y cuotas, garantías, garantes, además facilitará realizar las consultas de cuentas y saldos, así como también los estados de crédito y sus cuotas de pago.

4.1.4 *Conceptos de solución*

En la Figura 1-4 se gráfica brevemente una solución del funcionamiento del sistema de créditos y consulta de saldos de la Cooperativa de Ahorros y Créditos Minga Ltda.



Figura 1- 4: Concepto de solución
Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

La aplicación web desarrollada con Yii Framework estará alojada en un servidor de aplicaciones Apache y además trabajará con el motor de bases de datos MySQL y el diseño de la arquitectura para el desarrollo será MVC (modelo visto controlador).

4.1.5 Software a utilizar

El software que se utilizará para desarrollar el Sistema Web de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Minga Ltd. se menciona a continuación:

ArgoUML.- Herramienta CASE de modelado de datos.

Microsoft Framework.- Herramienta de Planificación.

Netbeans 7.3.1.- IDE de desarrollo.

JDK 1.7.- Kit de desarrollo.

Yii Framework 1.1.15.- Framework de Desarrollo PHP.

Apache 2.2.17.- Servidor de Aplicaciones.

MySQL.- Motor de Base de Datos.

mPdf.- Generador de reporte.

Toad Data Modeler.- Modelador del diseño lógico y físico de la base de datos.

4.1.6 Objetivos del proyecto

Los objetivos de negocio que pretende alcanzar el desarrollo del Sistema Web de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Minga Ltd. se definen a continuación:

- **Objetivos del Negocio**

- ✓ Registrar a los diferentes usuarios con su respectiva cuenta.
- ✓ Llevar el control transparente de los procesos.
- ✓ Limitar el acceso autorizado solo a personas autorizadas.
- ✓ Generación de reportes.

- **Objetivos del Diseño**

- ✓ Brindar un excelente ambiente de trabajo entre el personal que manipulará la aplicación.
- ✓ Garantizar un acceso rápido a la aplicación.
- ✓ Proteger contra el acceso de intrusos mediante la autenticación de usuarios.
- ✓ Proporcionar una interfaz web amigable y de fácil manejo.
- ✓ Crear un diseño escalable y adaptable en un futuro.

4.1.7 Factores críticos

El principal factor crítico en el desarrollo de un software es el análisis de los riesgos (Ver Anexo Documentación Técnica - anexo al CD) que involucran modificaciones que pueden darse por cambios de opinión, de acciones, de lugares, es inevitable e implica incertidumbre, además pérdida de tiempo cuando el riesgo se ha convertido en problema.

El enfrentamiento proactivo de los riesgos que pueden afectar al desarrollo o a la calidad de los requisitos y las acciones para evitarlos, permitirán minimizar problemas que persisten en el desarrollo de software.

4.2 Fase II: Planificación

El proceso de planificación juega un papel muy importante al momento de elaborar un proyecto, por lo cual la construcción de un plan ayuda a refinar dichas actividades hasta llegar a la eficiencia requerida.

En esta sección se describirá el equipo de trabajo, los perfiles de usuarios y el cronograma inicial de trabajo, estimados para la ejecución del proyecto.

4.2.1 Equipo de Trabajo

En la Tabla 2- 4, se presenta la asignación de los roles MSF, mismos que conforman el equipo de trabajo a implementar el Sistema Web de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Minga Ltda.

Tabla 2- 4: Equipo de Trabajo

ROL MSF	RESPONSABLE	CARGO
Product Manager	César Rochina, Manuel Miranda	Tesista
Program Manager	César Rochina, Manuel Miranda	Tesista
Development Manager	César Rochina, Manuel Miranda	Tesista
Testing Manager	Ing. David Pintag	Administrador de sistemas de la Cooperativa
User Experience Manager	Cesar Rochina, Manuel Miranda	Tesista
Release Manager	Ing. Germania Veloz	Director de tesis

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

La función de cada uno de los roles MSF se definen a continuación:

Product Manager.- Es la persona que trabajará directamente con el cliente, para levantar los requerimientos en la etapa del diseño.

Program Manager.- Se encargará del proceso del desarrollo, su meta es entregar una solución que cumpla con las condiciones establecidas en el proyecto.

Development Manager.- Es el responsable de desarrollar las soluciones tecnológicas acorde a las especificaciones entregadas por el Program Manager.

Testing Manager.- Es el encargado de aprobar y certificar la calidad del producto, mediante el análisis de la gestión de errores e inconsistencias entre lo desarrollado y lo solicitado.

User Manager.- Es el que analizará las necesidades y asuntos de soporte de usuario.

Release Manager.- Tiene la responsabilidad de la implementación y la reducción del impacto que ésta pueda producir.

Factibilidad Económica

Se realizó un análisis que describe el costo del proyecto y los recursos necesarios que se necesitan para el tiempo estimado de duración del proyecto siendo de 2990.59 dólares americanos.

4.2.2 Perfiles de usuario

Al realizar el análisis respectivo para la creación del Sistema Web de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Minga Ltda., se ha contemplado que para el uso del mismo se necesitará los perfiles de usuario tales como: Administrador, Agente de Crédito y Beneficiario. En la Tabla 3-4, se describe las funciones de cada uno de ellos:

Tabla 3- 4: Perfiles de Usuario

PERFIL	TIPO DE ACCESO	DESCRIPCIÓN
Agente de Crédito	Limitado	Podrán acceder a todas las tareas que el Administrador les haya asignado.
Beneficiario	Limitado	Podrán acceder a todas las tareas que el Administrador les haya asignado.

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

4.2.3 Cronograma Inicial de Trabajo

El cronograma inicial de trabajo permite valorar el tiempo para la ejecución del proyecto. Una vez finalizada la construcción del cronograma de trabajo, se estimó que la duración de la implementación del Sistema Web de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Minga Ltda., tendrá un periodo de 277 días, considerando 4 horas de trabajo diarias, cronograma que inicia desde julio del 2014 y culmina el 8 de Mayo del 2015.

4.2.4 Diseño conceptual

El diseño conceptual comprende la abstracción de los requerimientos funcionales, los actores, diagramas de casos de uso, casos de uso, escenarios y glosario de términos, mismos que se detallan a continuación.

- **Requerimientos**

La Especificación de Requerimientos de Software (SRS) define de forma precisa el producto que se va a construir, por tanto se ha desarrollado el SRS aplicando la norma IEEE-830 versión 1, logrando definir 24 requerimientos funcionales (Ver Anexo Documentación Técnica - anexado al CD).

- **Actores**

Los actores que harán uso del Sistema Web de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Minga Ltda., se describen en la Tabla 4- 4.

Tabla 4- 4: Actores del Sistema

ACTOR	DESCRIPCIÓN
Agente de Crédito	Podrán acceder a todas las tareas asignadas.
Beneficiario	Podrán acceder a las tareas de consultas que les haya asignado.

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

- **Casos de uso**

Un caso de uso es una técnica para la captura de requerimientos potenciales del sistema, proporcionando escenarios de cómo debe interactuar el sistema con el usuario u otro sistema. (Ver Anexo Documentación Técnica - anexado al CD)

- **Casos de uso en formato extendido**

Mediante la elaboración de los casos de uso se pretende explicar con mayor detalle cada uno de los requerimientos potenciales. (Ver Anexo Documentación Técnica - anexo al CD) A continuación se describe el caso de uso en formato extendido del requerimiento: Req01. Registrar y actualizar datos del beneficiario.

Tabla 5- 4: Caso de Uso Registrar y actualizar datos del beneficiario

Identificador	CU_RA_datosBeneficiarios
Nombre	Registrar y actualizar datos del beneficiario
Actor	Agentes de crédito de la Cooperativa.
Propósito	Ingresar y mantener actualizado los datos de los beneficiarios de la Cooperativa.
Visión General	Para poder ingresar o actualizar los datos de un beneficiario primeramente se debe autenticar en el sistema, dirigirse al menú beneficiarios, se visualizará la página de administración de beneficiarios en donde el agente de crédito pueda realizar las respectivas operaciones
Tipo	Primario
Referencias	Req23
Curso típico de eventos	
Acciones del actor	Respuestas del sistema
Pulsa el menú Beneficiario en la pantalla de inicio	Despliega el menú Beneficiarios
Pulsa el submenú Administrar	Direcciona a la pantalla de Inicio de Sesión.
Pulsa el botón Registrar Nuevo Beneficiario o pulsa el botón Editar	Direcciona a la página de registro de nuevos datos o a la página de edición de datos de un beneficiario específico
Ingresar nuevos datos del beneficiario o actualiza los datos y presiona aceptar	Procesa la acción solicitada y muestra los datos del beneficiario
Cursos Alternativos	
Campos Vacíos. Se indica el error y cancela la operación	
Datos incorrectos. Se indica el error y se cancela la operación	

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

En la Tabla 4-5, se muestra el caso de uso del requerimiento Req01 donde se define: el identificador del caso de uso, con el nombre del mismo anteponiéndole “cu”; el nombre del caso de uso, que corresponde a una descripción abreviada del requerimiento funcional respectivo; los actores, el o los actores que desempeñará los roles.

El propósito, que corresponde a la intención del caso de uso; la visión general, que es un resumen o repetición del caso de uso de alto nivel; el tipo, que puede ser primario, secundario u opcional, también esencial o real; referencia, que se relaciona con el requisito del sistema.

El curso típico de eventos, donde se describe la interacción entre los actores y el sistema mediante las acciones numeradas de cada uno; los cursos alternativos, que describe los puntos que surgen de una alternativa, junto al número de la excepción.

- **Diagramas de casos de uso**

A través de los diagramas de casos de uso (Ver Anexo Documentación Técnica - anexo al CD) se presenta el comportamiento de los requisitos funcionales mediante una notación gráfica. Estos diagramas se elaboraron basándose en la definición de los requerimientos previamente establecidos.

Como modelo se tiene el diagrama de uso del requerimiento Req01. Que se ilustra en la Figura 2- 4.

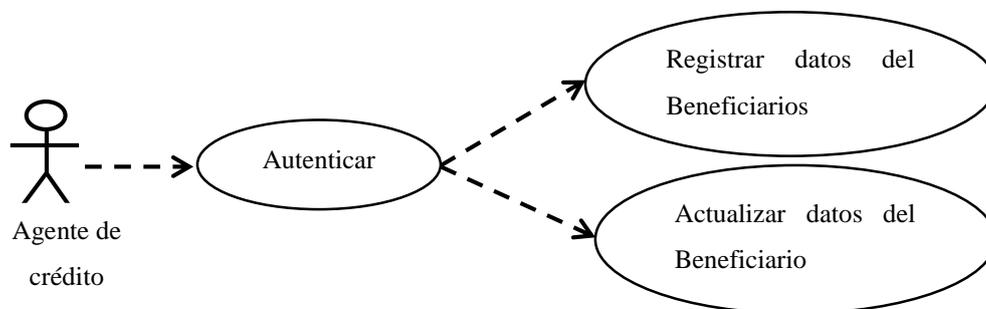


Figura 2- 4: Caso de Uso Registrar Beneficiarios
Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Para registrar y actualizar los datos de los beneficiarios, el actor que va actuar son los Agentes de créditos de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Minga Ltda., que previamente se hayan autenticado para su ingreso al sistema.

4.2.5 Diseño lógico

El diseño lógico es el proceso de describir la solución en términos de su organización, su estructura, y la interacción de sus partes desde la perspectiva del equipo del proyecto.

- **Diagrama lógico de base de datos**

La definición del esquema de la base de datos del sistema de Créditos y Consulta de Saldos de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Minga Ltda., se realizó mediante el modelado entidad relación partiendo de los requerimientos del usuario y tomando en cuenta el uso de las entidades en otros módulos.

Posterior a este se ha procedido a realizar la respectiva normalización a un diagrama relacional, considerando las diferentes formas normales que propone la técnica del modelado, cada una de las tablas y sus respectivas relaciones.

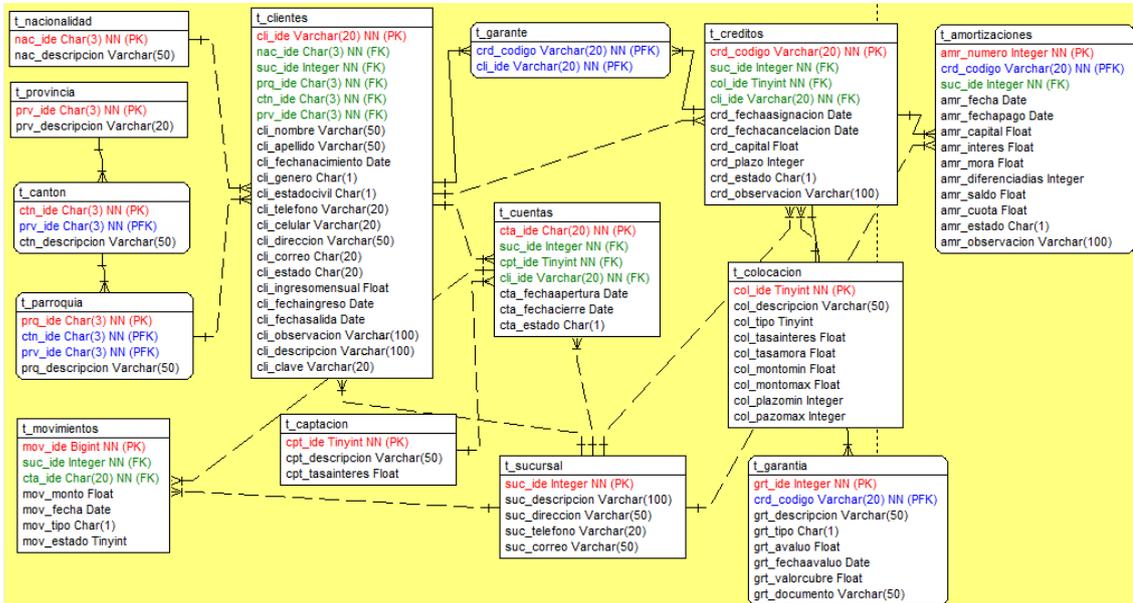


Figura 3- 4: Diagrama de diseño lógico
Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

- **Modelo Físico de la Base de Datos**

A continuación se presenta el modelo físico de la base de datos, A para el desarrollo del sistema web de la cooperativa.

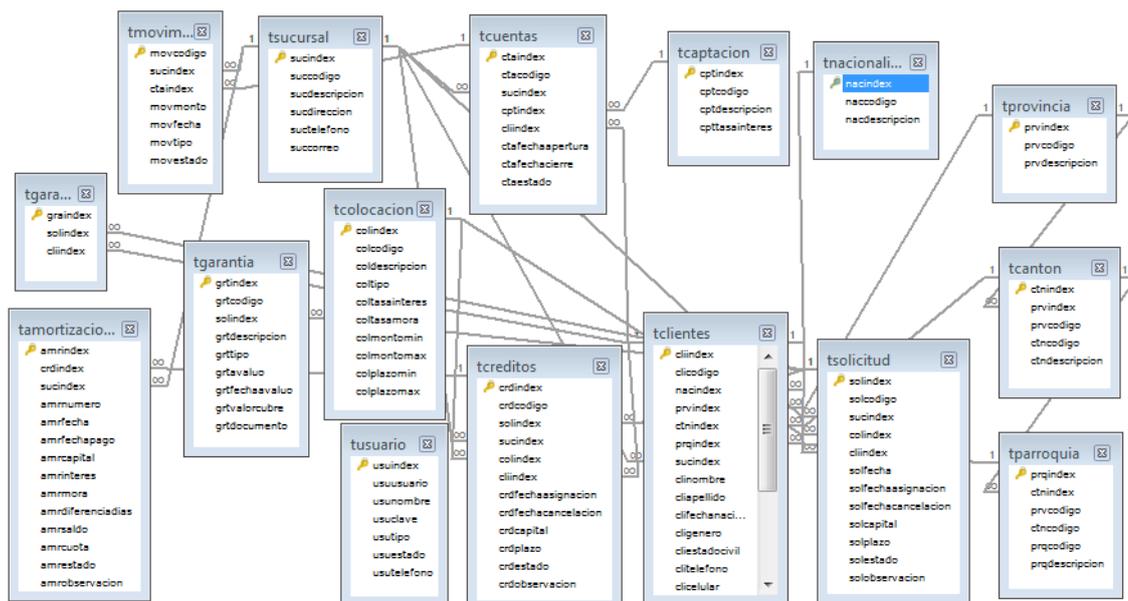


Figura 4- 4: Diseño físico de la base de datos
Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

- **Diagrama de componentes**

Un diagrama de componentes representa cómo un sistema de software es dividido en componentes y muestra las dependencias entre estos componentes. Los componentes físicos incluyen archivos, cabeceras, bibliotecas compartidas, módulos, ejecutables, o paquetes.

Con el siguiente diagrama se muestra la organización y las dependencias entre conjuntos de componentes del el sistema.

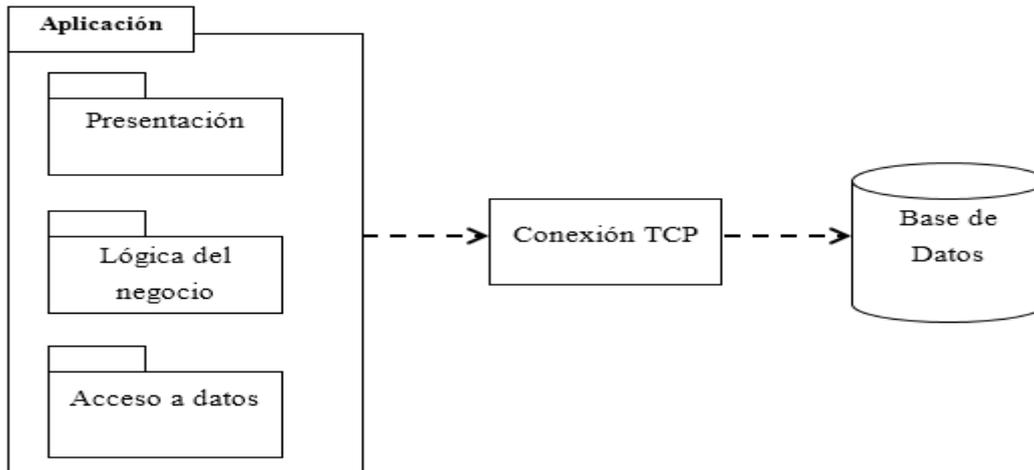


Figura 5- 4: Diagrama de componentes
Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Está compuesto de un componente de base de datos, que tiene una relación con la aplicación mediante una conexión TCP que permite un envío seguro de información. Además la aplicación está formada por tres capas, las mismas que son Acceso Datos, Lógica Negocio y la Presentación.

- **Diagrama de despliegue**

Un diagrama de despliegue muestra las relaciones físicas de los distintos nodos que componen un sistema y el reparto de los componentes sobre dichos nodos.

Un nodos es una pieza física de equipamiento sobre el que se desplegará el sistema por ejemplo, un servidor de grupo de trabajo o una estación de trabajo, usualmente aloja componentes y otras piezas ejecutables de código, los cuales a su vez pueden ser vinculados a procesos particulares o a espacios de ejecución, gráficamente un nodo se representa como un cubo 3D.

Con el siguiente diagrama se muestra el cómo y dónde se desplegará el sistema en la Figura 6- 4.

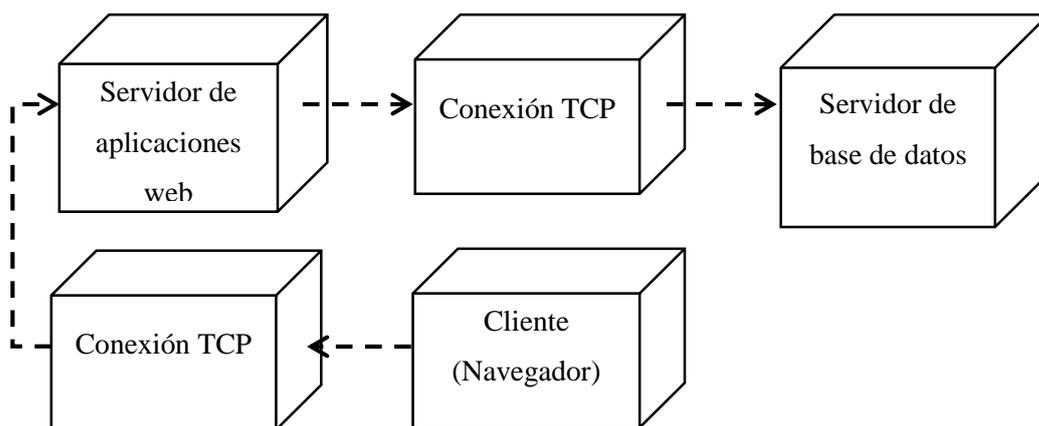


Figura 6- 4: Diagrama de despliegue
 Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

4.2.6 Diseño de Interfaces de Usuario

Las interfaces de usuario se diseñaron en base a los requerimientos funcionales previamente establecidos, por tal motivo para la implementación de la aplicación se considera las siguientes interfaces:

Interfaz de autenticación.- Esta interface permitirá realizar la autenticación mediante un tipo de usuario, un usuario y la contraseña.

Interfaz principal.- En esta interface se mostrará las funcionalidades que se puedan realizar, de acuerdo al tipo de usuario autenticado previamente, dichas funcionalidades se mostrarán en forma de menús y vínculos, que estarán identificadas por un nombre que describa el uso de su función en el sistema.

Todas las interfaces se desarrollarán basándose en la estructura de la Figura 7- 4, en donde se puede apreciar claramente las 4 secciones.

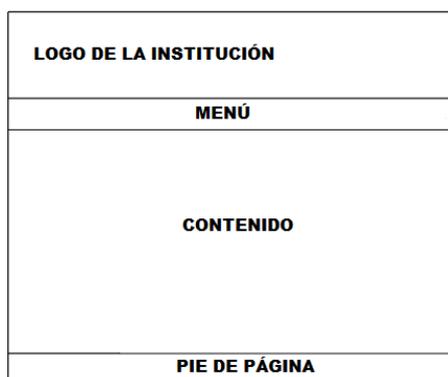


Figura 7- 4: Interfaz Principal
 Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Logo de la Institución.- En ésta sección se ubica el logotipo de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Minga Ltda.

Menú.- Ésta sección del Menú será cambiante en base al tipo de usuario autenticado previamente.

Contenido.- Ésta sección del contenido será la que cambiará en base a las acciones realizadas por el usuario.

Pie de página.- En esta sección se muestra los derechos reservados de la aplicación. Está estructura se mantendrá tanto para el despliegue de la aplicación en PC y dispositivos móviles.

4.3 Fase III: Desarrollo

Durante la fase de desarrollo se creará la aplicación en sí. Esta fase incluye la construcción del código, así como su documentación y la implementación de la solución.

4.3.1 Nomenclatura y estándares

En esta sección se define la nomenclatura y estándares de programación a tomarse en cuenta para el desarrollo del sistema de Créditos y Consulta de Saldos de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Minga Ltda.

Para realizar la codificación del sistema se ha utilizado los siguientes estándares que por defecto incluye Yii Framework:

- **Organización de ficheros**

- ✓ Todos los controladores se almacenaran bajo el directorio protected/controllers
- ✓ Todos los modelos se almacenaran bajo el directorio protected/models
- ✓ Para las vistas se creará un directorio con el mismo nombre del modelo que utilizará dichas vistas, bajo el directorio views/nombrecontrolador
- ✓ Todos los ficheros tendrán extensión .php

- **Declaraciones de clases**

A continuación se describe los elementos que componen una clase o interfaz:

Clases en general: Para todo nombre de clase, la primera letra debe ser mayúscula, si se trata de una combinación de palabras se debe intercalar entre mayúsculas y minúsculas, este mecanismo de nombre se le conoce como camelCase.

Las clases controladores la primera letra debe ser mayúscula, si se trata de una combinación de palabras se debe intercalar entre mayúsculas y minúsculas seguido de la palabra reservada "Controller".

Métodos: Para los métodos de las clases la primera letra debe ser minúscula, si son varias palabras se debe intercalar entre minúsculas y mayúscula. Por ejemplo setCodigo.

Variables: Para las variables, se aplica el caso de los métodos, en donde la primera letra es minúscula y las demás se deben guiar por el mecanismo de camelCase, lo que es importante destacar, es que estos nombres deben ser cortos y descriptivos.

Constantes: Para las constantes, el nombre debe ser escrito completamente en mayúsculas.

- **Estándares del diseño de la base de datos**

Las reglas generales que se utilizarán en el diseño de la base de datos de la aplicación son:

- ✓ Los nombres de los campos y tablas se escribirán con letras minúsculas, para las tablas iniciará con la letra "t" seguido del nombre de la tabla. Ejemplo.- "tbeneficiario"
- ✓ El nombre de los campos empieza con las iniciales de la tabla más el nombre del campo correspondiente en minúscula. Ejemplo.- "bennombre"
- ✓ Únicamente se utilizarán caracteres alfabéticos.
- ✓ El nombre debe ser lo más descriptivo posible.

4.3.2 Capa de presentación o vista

En la capa de presentación se detalla el desarrollo de los componentes relacionados con las interfaces de usuario. Para la implementación de la capa de presentación del sistema de Crédito y Consulta de Saldos de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Minga Ltda., se desarrolló con las páginas php integradas con HTML.

- **Implementación de Interface de Usuario**

Para el desarrollo de las interfaces de usuario se utilizó una platilla principal construida con bootstrap y el contenido de ésta se presentará de acuerdo a las funcionalidades del sistema y

también depende del tipo de dispositivo de donde se ingresa al sistema. La página de inicio se puede apreciar en la Figura 8- 4 para Pc y Figura 9- 4 para dispositivos móviles.



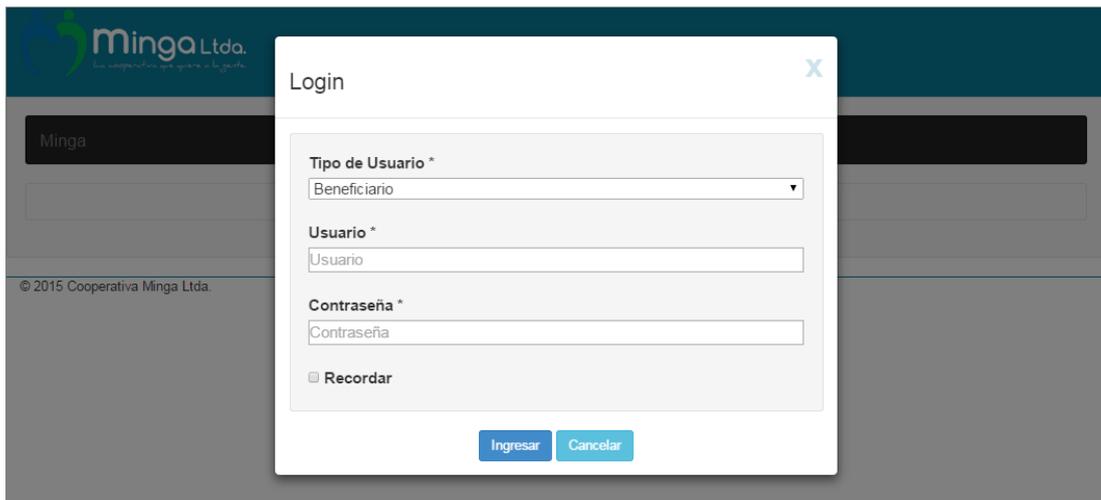
Figura 8- 4: Página Principal de inicio
Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

A continuación se presenta el despliegue en Dispositivos Móviles de página de inicio



Figura 9- 4: Página Principal de inicio en dispositivos móviles
Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Interfaz de autenticación con las credenciales y tipo de usuario



The screenshot shows a web application interface for Minga Ltda. A modal window titled 'Login' is centered on the screen. It contains the following elements:

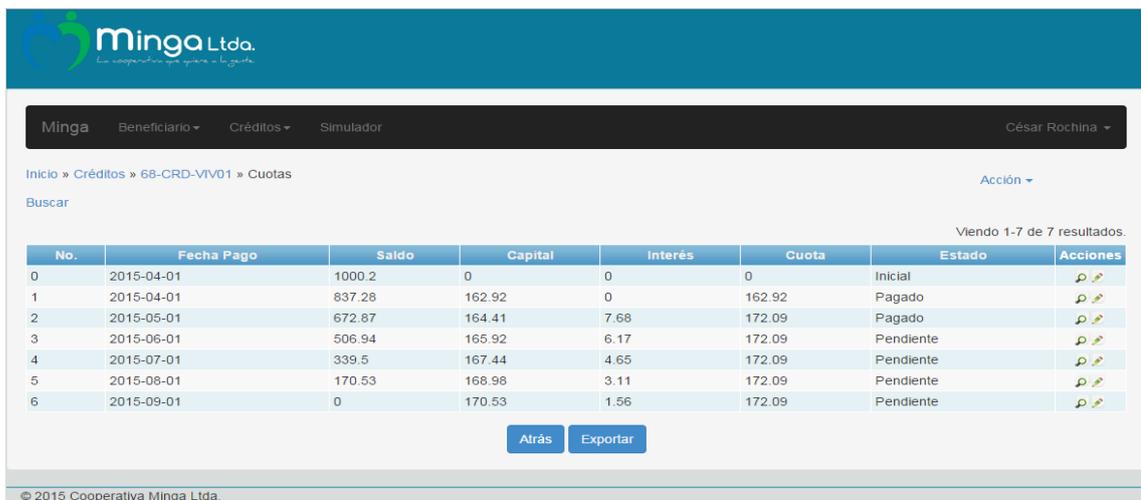
- Tipo de Usuario ***: A dropdown menu with 'Beneficiario' selected.
- Usuario ***: A text input field containing 'Usuario'.
- Contraseña ***: A text input field containing 'Contraseña'.
- Recordar**: A checkbox for remembering the user.
- Ingresar** and **Cancelar**: Two buttons at the bottom of the modal.

The background shows the main application header with the Minga Ltda. logo and navigation menu items like 'Minga', 'Beneficiario', 'Créditos', and 'Simulador'. The footer includes the copyright notice '© 2015 Cooperativa Minga Ltda.'.

Figura 10- 4: Interfaz de autenticación de usuarios

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Una vez ingresado se despliega las diferentes funciones del sistema en forma de menús y submenús, como se puede apreciar en la Figura 11- 4.



The screenshot shows the main application interface for Minga Ltda. The navigation menu includes 'Minga', 'Beneficiario', 'Créditos', and 'Simulador'. The user 'César Rochina' is logged in. The main content area displays a table of payment quotas for a credit account. The table has the following columns: No., Fecha Pago, Saldo, Capital, Interés, Cuota, Estado, and Acciones. The data is as follows:

No.	Fecha Pago	Saldo	Capital	Interés	Cuota	Estado	Acciones
0	2015-04-01	1000.2	0	0	0	Inicial	 
1	2015-04-01	837.28	162.92	0	162.92	Pagado	 
2	2015-05-01	672.87	164.41	7.68	172.09	Pagado	 
3	2015-06-01	506.94	165.92	6.17	172.09	Pendiente	 
4	2015-07-01	339.5	167.44	4.65	172.09	Pendiente	 
5	2015-08-01	170.53	168.98	3.11	172.09	Pendiente	 
6	2015-09-01	0	170.53	1.56	172.09	Pendiente	 

The interface also includes a search bar, a 'Buscar' button, and a 'Viendo 1-7 de 7 resultados.' message. At the bottom of the table, there are 'Atrás' and 'Exportar' buttons. The footer includes the copyright notice '© 2015 Cooperativa Minga Ltda.'.

Figura 11- 4: Funciones del sistema

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

En la Figura 12- 4 se muestra la opción para generar un reporte de cuotas de pago de un crédito adquirido por el usuario con la cooperativa.



DETALLES DEL CRÉDITO

Cédula:	0201957201	Código Solicitud:	16-SOL-VIV01
Nombres:	Lisbeth Miranda	Código Crédito:	68-CRD-VIV01
Garante:	Manuel Miranda	Monto:	\$ 1000.2
Tipo Crédito:	VIVIENDA	Piazo:	6 Meses
		Interés:	11 %

Cuotas de Pago

N*	Fecha	Saldo	Capital	Interés	Cuota	Estado
0	2015-04-01	1000.2	0	0	0	Inicial
1	2015-04-01	837.28	162.92	0	162.92	Pagado
2	2015-05-01	672.87	164.41	7.68	172.09	Pagado
3	2015-06-01	506.94	165.92	6.17	172.09	Pendiente
4	2015-07-01	339.5	167.44	4.65	172.09	Pendiente
5	2015-08-01	170.53	168.98	3.11	172.09	Pendiente
6	2015-09-01	0	170.53	1.56	172.09	Pendiente
Total			1000.2	23.17	1023.37	

Cooperativa de Ahorro y Crédito Minga Ltda. / Río Chanchán 18-33 y Chile / Telf: (593 3) 294-5280
Riobamba - Ecuador

Figura 12- 4: Reportes
Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

4.3.3 Capa del controlador

Esta capa está conformada por las clases llamadas controladoras del sistema, siendo ésta la capa central, ya que sus métodos y funciones responden a eventos o peticiones del usuario e invoca cambios en el modelo y en las vistas, se crearon 19 clases, para cumplir con los requerimientos funcionales del sistema, dichos controladores fueron creados bajo los estándares que posee YII Framework, para los controladores

4.3.4 Capa del modelo

Esta capa se refiere también a las clases que conforma el sistema, representando la información con la cual el sistema opera, por lo tanto gestiona todos los accesos a dicha información, actuando directamente con la capa controlador, dicho de otra forma es la capa que abarca toda la lógica del negocio del sistema, se crearon 19 clases, para cumplir con los requerimientos funcionales del sistema, dichos modelos fueron creados bajo los estándares que posee YII Framework, para los modelos.

4.4 Fase IV: Estabilización

En esta fase se realizará pruebas, la carga e integración de la solución. A través de los escenarios de prueba se identificará, priorizará y resolverá los problemas, de tal manera que la solución esté preparada para su publicación.

4.1.1 Revisión general del sistema

Para proceder con la prueba del sistema se preparará el ambiente de pruebas verificando el código Fuente de la aplicación, de manera que cumpla con los estándares antes definidos, se comprobará que el script de la base de datos se ejecute sin ningún problema y que la documentación técnica, manual de usuario sea un asistente eficaz para el usuario.

- **Código Fuente**

Se verifica que el código Fuente del Sistema de Créditos y Consulta de Saldos de la Cooperativa de Ahorro Y Crédito Minga Ltda., cumpla con la nomenclatura antes especificada, para ello se observó la organización de los ficheros, la declaración de clases, atributos, variables, métodos, así como también los documentos HTML.

- **Scripts de Base de Datos**

Se verificó que los nombres de las tablas y de los campos de la base de datos del Sistema de Créditos y Consulta de Saldos de la Cooperativa de Ahorro Y Crédito Minga Ltda., cumpla con los estándares de diseño antes mencionado. Además se ejecutó el script de la base de datos inicial en MySQL para corroborar su correcto funcionamiento.

- **Documentación**

Se revisa la documentación técnica en el cual describe todo el proceso de desarrollo del sistema (Anexo Documentación Técnica), además se revisa el manual de usuario el mismo que detalla paso a paso las funcionalidades y procesos que tiene el sistema de Créditos y Consulta de Saldos de la Cooperativa de Ahorro Y Crédito Minga Ltda. (Anexo Manual de Usuario).

- **Pruebas**

Se realizaron las pruebas con todos y cada uno de los requerimientos funcionales del sistema estipulados anteriormente.

Las pruebas se realizaron los días 12 y 13 de mayo del 2015, con el Ing. David Pintag, encargado del departamento de sistemas de la Cooperativa, permitiendo verificar el correcto

funcionamiento de los casos de usos implementados. En la Tabla 6- 4 se define el caso de prueba para registrar un beneficiario.

Tabla 6- 4: Prueba de aceptación

PRUEBA DE ACEPTACIÓN			
CÓDIGO	1	NOMBRE:	Registrar Beneficiario
DESCRIPCIÓN	Probar el flujo básico para registrar un beneficiario		
CONDICIONES	Para registrar un beneficiario se escribieron los datos del mismo en el formulario		
PASOS DE EJECUCIÓN	1. Seleccionar menú Beneficiario. 2. Seleccionar Nuevo Beneficiario 3. Ingresar datos en el formulario 4. Seleccionar Guardar		
RESULTADO ESPERADO	Mensaje de confirmación que indica el registro exitoso del beneficiario		
EVALUACIÓN DE PRUEBA	Exitosa		

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Al finalizar las pruebas se obtuvo un 86 % de resultado exitoso, por lo tanto el 14% resultaron no exitosos, las cuales se verificaron nuevamente para obtener los resultados esperados (Ver Anexo Documentación Técnica - anexo al CD).

CONCLUSIONES

- Yii permite el desarrollo de aplicaciones web con interfaces muy atractivas, dinámicas y amigables para el usuario por la facilidad de integración de java scripts y css que ayudaron a mejorar la usabilidad en un porcentaje de 81.21% frente a Zend de 75%, al evaluar los prototipos desarrollados.
- La compatibilidad con los navegadores web más utilizados tanto con el Framework Yii y Zend es de 93.75%, lo que se ha comprobado al desplegar cada uno de los prototipos en los navegadores web como Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer y Opera.
- Los tiempos de respuesta en los procesos al ejecutar una acción en el prototipo desarrollado con el Framework Yii es mejor que con el Frameworks Zend, porque sus componentes se cargan por partes de acuerdo a la acción solicitada mientras que para el Frameworks Zend se tiene que esperar a que se cargue todos los componentes.
- Con los parámetros analizados y los resultados obtenidos en la comparación de los prototipos de esta tesis se obtuvo como resultado final que el Framework Yii es mejor para desarrollar sistemas que requieran una mejor usabilidad, compatibilidad y tiempos de respuesta.
- Los Frameworks Yii y Zend están basados en la arquitectura MVC, misma que permite estructurar a las aplicaciones en tres partes bien diferenciadas la lógica de control, la lógica de negocio y la lógica de presentación.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda mantener actualizado los navegadores web, para visualizar correctamente los contenidos.
- Se recomienda investigar sobre los mecanismos de seguridad en autenticación y firmado mediante certificados digitales que poseen cada uno de los Frameworks.
- Se recomienda realizar una revisión general de las características principales de los Framework Yii y Zend para contar con un mejor desempeño en la producción de aplicaciones web.
- Se recomienda realizar un análisis previo de los requerimientos de la solución, pues éstos permitirán optimizar los tiempos de desarrollo, y a la vez entregar una aplicación estable y utilizable.
- Se recomienda revisar las librerías y funciones que cada Frameworks posee para el desarrollo del sistema web, ya que ellos ayudaran al desarrollo rápido de las aplicaciones en tiempos cortos.

BIBLIOGRAFÍA

ALVA, M. Metodología de Medición y Evaluación de la Usabilidad en Sitios Web Educativos., **TESIS.**, Departamento de Informática. Universidad de Oviedo. Oviedo – España. 2005. pp. 7-48.

<http://www.di.uniovi.es/~cueva/investigacion/tesis/Elena.pdf>

2015/01/15

CORDOVEZ, S. Creación de Patrones de Usabilidad para diseñar aplicaciones E-Government tipo G2C. Aplicativo: Prototipo Sitio Web de la Comisaría de la Mujer y la familia de Riobamba. **TESIS.** Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Informática y Electrónica. Escuela de Ingeniería en Sistemas. Riobamba- Ecuador. 2011. pp. 32-39.

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1525/1/18T00466.pdf>

2014/07/04

CHECK BROWSER COMPATIBILITY, CROSS PLATFORM BROWSER TEST – BROWSERSHOTS

<http://browsershots.org/>

2014/10/10

COMPARATIVA ENTRE LOS 5 DIFERENTES FRAMEWORKS MÁS POPULARES DE PHP

<https://www.pinterest.com/pin/483785184945632310/>

2014/01/02

COMPATIBILIDAD ENTRE NAVEGADORES

http://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&view=article&id=760:comentarios-condicionales-css-problemas-compatibilidad-entre-navegadores-strict-mode-filtros-cu01055d&catid=75:tutorial-basico-programador-web-css-desde-cero&Itemid=203.

2014/08/15

COMPATIBILIDAD WEB

<http://www.lawebera.es/de0/compatibilidad-web-navegadores.php>

2014/08/15

CREANDO PRIMERA APLICACIÓN EN YII

<http://www.yiiframework.com/doc/guide/1.1/es/quickstart.first-app>

2014/07/04

CRECIMIENTO DE USUARIOS EN INTERNET ECUADOR

http://www.inec.gob.ec/inec/index.php?option=com_content&view=article&id=42%3A3-de-cada-10-ecuatorianos-utilizan-internet-en-dos-anos-la-cifra-aumento-en-mas-de-medio-millon-de-personas&catid=63%3Anoticias-general&lang=es

2014/01/02

DEFINICIÓN DE TIEMPO DE RESPUESTA

<http://www.codigomanso.com/es/2008/11/tiempo-de-respuesta-en-una-aplicacion-web/>

2015/02/18

DEVICE MODE MOBILE EMULATION - GOOGLE CHROME

<https://developer.chrome.com/devtools/docs/device-mode>

2014/11/21

DISEÑO WEB ADAPTATIVO

<http://www.nsolver.com/noticias/disenio-web-adaptativo.html>

2015/01/15

DISEÑO Y DESARROLLO DE APLICACIONES WEB

http://www.bab-soft.com/es/disenio_desarrollo_aplicaciones_web.php

2014/01/02

ESTÁNDARES DE DISEÑO WEB

<http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=133114988005>

2014/08/15

EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD

<http://www.acimed.sld.cu/index.php/acimed/article/view/405/306>

2014/07/25

FRAMEWORKS DE PHP

<http://www.catswhocode.com/blog/top-10-php-frameworks-for-2014>

2014/01/02

FRAMEWORKS PHP PARA EL DESARROLLO ÁGIL DE APLICACIONES WEB

<http://www.hostdime.com.co/blog/6-frameworks-php-para-el-desarrollo-agil-de-aplicaciones-web/>

2014/07/04

HISTORIA DE LAS APLICACIONES WEB

http://www.cibernetia.com/manuales/introduccion_aplicaciones_web/3_historia_aplicaciones_web.php

2014/01/02

INTRODUCCIÓN A YII FRAMEWORK

<http://www.yiiframework.com/doc/guide/1.1/es/quickstart.what-is-yii>

2014/07/04

ISO 13407:1999 - HUMAN-CENTRED DESIGN PROCESSES FOR INTERACTIVE SYSTEMS

http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=21197

2014/07/15

ISO 9241-11:1998 - ERGONOMIC REQUIREMENTS FOR OFFICE WORK WITH VISUAL DISPLAY TERMINALS (VDTS) - PART 11: GUIDANCE ON USABILITY

http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=16883

2014/07/15

ISO/IEC 9126-1:2001 SOFTWARE ENGINEERING PRODUCT QUALITY PART 1: QUALITY MODEL

http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=22749

2014/07/15

LA EXPERIENCIA DEL USUARIO

<http://eprints.rclis.org/handle/10760/8998>

2014/11/21

LA USABILIDAD EN EL PROCESO DE DESARROLLO DE PÁGINAS WEB

<http://oa.upm.es/1176/>

2014/07/25

LA USABILIDAD FACILIDAD DE USO

http://www.usabilitynet.org/tools/r_international.htm#9241-11

2014/08/15

LA VELOCIDAD DE CARGA DE UNA PÁGINA EN EL POSICIONAMIENTO

<http://www.ayalga.com/paginas-web-asturias/Influye-la-Velocidad-carga-pagina-web-posicionamiento-busadores-29.php>

2014/11/21

LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN WEB

<http://www.slideshare.net/ragmyl/lenguajes-de-programacin-web>

2014/01/02

LENGUAJES Y FRAMEWORKS PARA DESARROLLO WEB

<http://www.slideshare.net/gnrfan/lenguajes-y-frameworks-para-desarrollo-web>

2014/01/02

LOS MEJORES EXPLORADORES WEB

http://www.rankeen.com/Rankings/rank_navegadores_internet.php

2015/01/15

Nielsen J. y Loranger J. Usabilidad *prioridad en el diseño web*. 2ª ed. Madrid – España.

Anaya Editores. 2006. pp. 95-100.

PAQUETE DE UTILIDADES FIREFOX

<http://getfirebug.com/>

2014/11/21

PATRÓN MODELO-VISTA-CONTROLADOR

<http://book.cakephp.org/2.0/es/cakephp-overview/understanding-model-view-controller.html>

2014/07/04

PINGDOM - WEBSITE MONITORING

<https://www.pingdom.com/>

2014/10/13

QUÉ ES LA USABILIDAD WEB

<http://www.guiadigital.gob.cl/articulo/que-es-la-usabilidad>

2014/07/04

RANKING DE NAVEGADORES WEB

http://www.desarrolloweb.com/de_interes/ranking-navegadores-agosto-2012-7406.html

2015/02/18

USABILIDAD

http://www.nosolousabilidad.com/articulos/introduccion_usabilidad.htm

2014/01/02

USABILIDAD DE LOS SITIOS WEB, LOS MÉTODOS Y LAS TÉCNICAS PARA LA EVALUACIÓN

<http://www.acimed.sld.cu/index.php/acimed/article/view/405/306>

2014/02/15

USABILIDAD EN EL DESARROLLO

http://www.issi.uned.es/CalidadSoftware/Noticias/PFC_2.pdf

2014/08/15

USABILIDAD EN EL DISEÑO WEB

<http://www.webdesignerdepot.com/2009/09/interview-with-web-usability-guru-jakob-nielsen/>

2014/08/15

USABILIDAD WEB - BENEFICIOS DE LA USABILIDAD WEB

<http://www.urbanchip.com/usabilidad-web.php>

2014/01/02

ZEND FRAMEWORK

<http://www.crearcrear.com/zend-framework-guia-completa/>

<http://framework.zend.com/about/>

2014/07/04

ANEXOS

Anexo A

Desarrollo de los módulos de prueba con la tecnología Yii Framework

INSTALACIÓN

La instalación del Framework es muy sencilla solo debe seguir los siguientes 2 pasos:

- Descargar el Framework Yii de yiiframework.com
- Descomprimir el archivo a un directorio accesible por el servicio Web.

Para comprobar la instalación correcta de Yii solo se debe ejecutar el siguiente comando yiic en el cmd.

```
Microsoft Windows [Versión 6.1.7600]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

C:\Users\USER>yiic
Yii command runner (based on Yii v1.1.15)
Usage: C:\wamp\www\yii\framework\yiic <command-name> [parameters...]

The following commands are available:
- message
- migrate
- shell
- webapp

To see individual command help, use the following:
C:\wamp\www\yii\framework\yiic help <command-name>

C:\Users\USER>_
```

Figura 1: Comprobación de la instalación de Yii

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Entorno de desarrollo: El entorno de desarrollo seleccionado es NetBeans 7.3.1, el motivo de esta elección es porque el desarrollador se encuentra adaptado al ambiente de trabajo de NetBeans, en este IDE se debe instalar el plugin ([PHP Yii Framework \(NetBeans.PHPCC\)](#)) para las sugerencias de código Yii.

Todas las aplicaciones de Yii Framework inician con un comando el cual crea un esqueleto de la aplicación Yii en un directorio de su elección, a continuación se ejecuta el comando para generar la aplicación. Línea de comando para generar la aplicación: yiic webapp PrototipoYii

```
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

C:\Users\USER>cd..

C:\Users>cd..

C:\>cd wamp/www

C:\wamp\www>yiic webapp PrototipoYii
Create a Web application under 'C:\wamp\www\PrototipoYii'? (yes|no) [no]:
```

Figura 2: Creación de un proyecto con Yii

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Al abrir la aplicación en el entorno de desarrollo se puede apreciar la estructura de directorios y archivos que maneja un proyecto básico desarrollado con Yii Framework.

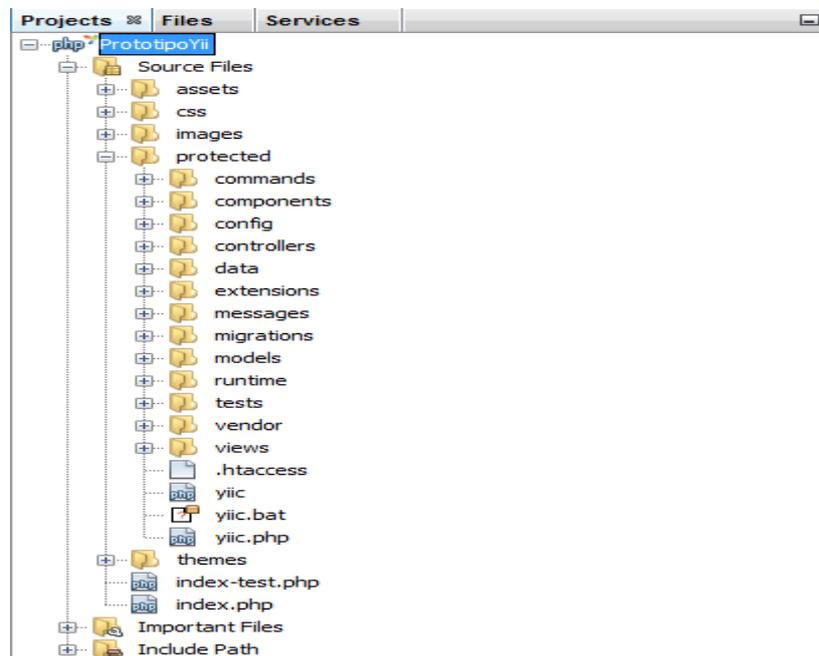


Figura 3: Estructura de directorios de un proyecto con Yii
Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Se debe configurar los parámetros de conexión a un motor de base de datos determinado, en este caso vamos a configurar la conexión a la base de datos de MySQL, lo cual se lo hace en el archivo **protected/config/main.php** en el cual se debe configurar lo siguiente:

ConnectionString: Indica la dirección del host donde se aloja el servidor de base de datos, en este caso es local donde se aloja MySQL.

dbname: Indica el nombre de la base de datos a la cual nos vamos a conectar.

emulatePrepare: Se especifica como verdadero.

username: Especifica el usuario con acceso a la base de datos antes indicada.

password: Se refiere a la contraseña de ingreso para el usuario.

charset: Indica el formato de codificación de caracteres en utf8.

MODELO

El modelo suele ser independiente de cómo se desea que el programa recoja los resultados o cómo los presente.

En Yii Framework, las clases del modelo son gestionadas por CActiveRecord. Por lo general, lo único que tiene que hacer el programador es heredar de la clase CActiveRecord, y el programa averigua automáticamente qué tabla usar y qué columnas tiene.

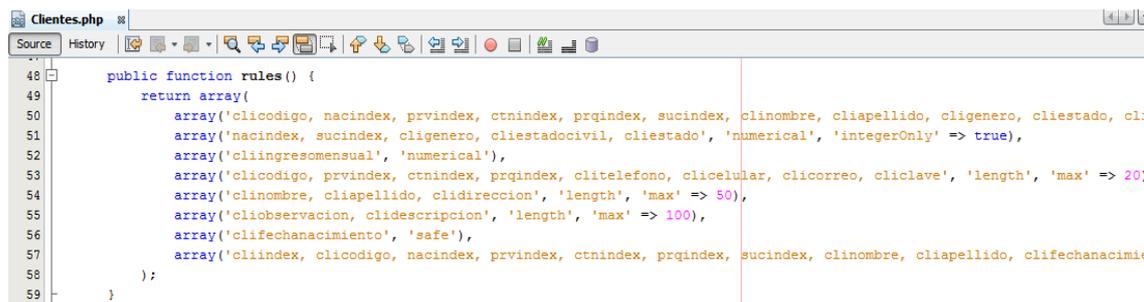


```
43 class Clientes extends CActiveRecord {
44     public function tableName() {
45         return 'tclientes';
46     }
47 }
```

Figura 4: Modelo de la clase Clientes

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

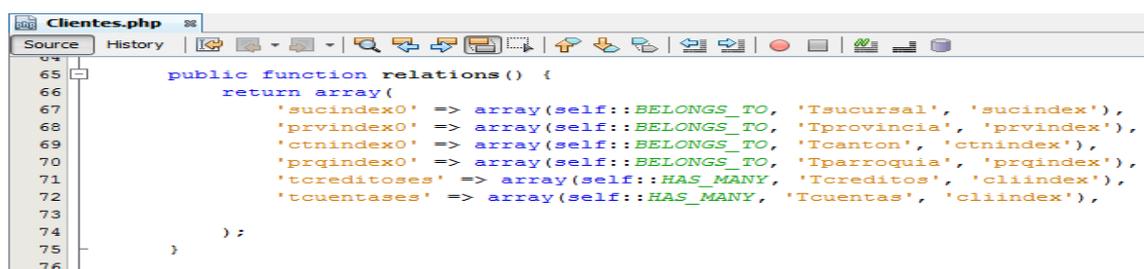
Las definiciones de las clases también detallan las relaciones entre clases con sentencias de mapeo objeto relacional. En nuestro prototipo, la clase Clientes tiene una definición belongs_to: sucursal, provincia, cantón y parroquia; también tiene una definición has_many: créditos, cuentas, aquí también es en donde se deben realizar las instrucciones de validación de datos.



```
48 public function rules() {
49     return array(
50         array('clcodigo, nacindex, prvindex, ctindex, prqindex, sucindex, clinombre, cliapellido, cligenero, cliestado, cli',
51             array('nacindex, sucindex, cligenero, cliestadocivil, cliestado', 'numerical', 'integerOnly' => true),
52             array('cliingresomensual', 'numerical'),
53             array('clcodigo, prvindex, ctindex, prqindex, clitelefono, clicelular, clicorreo, cliclave', 'length', 'max' => 20),
54             array('clinombre, cliapellido, clidireccion', 'length', 'max' => 50),
55             array('cliobservacion, clidescripcion', 'length', 'max' => 100),
56             array('clifechanacimiento', 'safe'),
57             array('cliindex, clicodigo, nacindex, prvindex, ctindex, prqindex, sucindex, clinombre, cliapellido, clifechanacimie',
58             );
59 }
```

Figura 5: Reglas de validación de datos clientes

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015



```
65 public function relations() {
66     return array(
67         'sucindex0' => array(self::BELONGS_TO, 'Tsucursal', 'sucindex'),
68         'prvindex0' => array(self::BELONGS_TO, 'Tprovincia', 'prvindex'),
69         'ctindex0' => array(self::BELONGS_TO, 'Tcantón', 'ctindex'),
70         'prqindex0' => array(self::BELONGS_TO, 'Tparroquia', 'prqindex'),
71         'tcreditoses' => array(self::HAS_MANY, 'Tcreditos', 'cliindex'),
72         'tcuentases' => array(self::HAS_MANY, 'Tcuentas', 'cliindex'),
73     );
74 }
75
76 }
```

Figura 6: Definición de relaciones

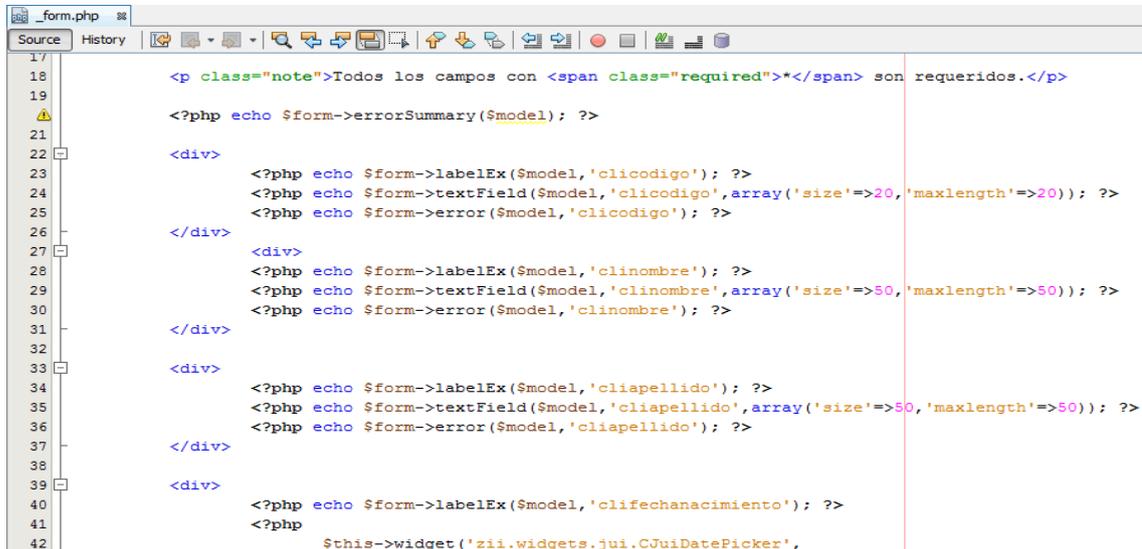
Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

VISTA

Es la representación del modelo en forma gráfica disponible para la interacción con el usuario. En el caso de una aplicación Web, la Vista es una página HTML con contenido dinámico sobre el cual el usuario puede realizar operaciones.

Las vistas generadas automáticamente son ocho, claro que esto depende de lo que se necesite y se puede variar es decir podrían ser menos o más:

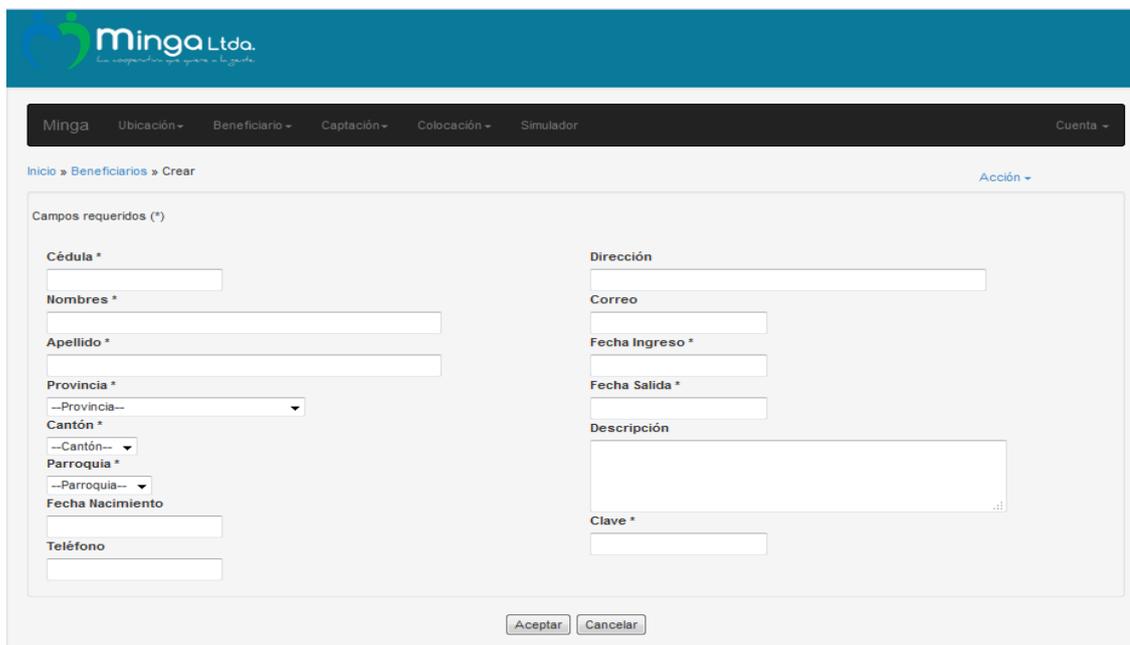
_form.php: sirve como plantilla para las operaciones de ingresos y actualización de los registros de una tabla determinada.



```
17
18     <p class="note">Todos los campos con <span class="required">*</span> son requeridos.</p>
19
20     <?php echo $form->errorSummary($model); ?>
21
22     <div>
23         <?php echo $form->labelEx($model, 'cliodigo'); ?>
24         <?php echo $form->textField($model, 'cliodigo', array('size'=>20, 'maxlength'=>20)); ?>
25         <?php echo $form->error($model, 'cliodigo'); ?>
26     </div>
27
28     <div>
29         <?php echo $form->labelEx($model, 'clinombre'); ?>
30         <?php echo $form->textField($model, 'clinombre', array('size'=>50, 'maxlength'=>50)); ?>
31         <?php echo $form->error($model, 'clinombre'); ?>
32     </div>
33
34     <div>
35         <?php echo $form->labelEx($model, 'cliapellido'); ?>
36         <?php echo $form->textField($model, 'cliapellido', array('size'=>50, 'maxlength'=>50)); ?>
37         <?php echo $form->error($model, 'cliapellido'); ?>
38     </div>
39
40     <div>
41         <?php echo $form->labelEx($model, 'clifechanacimiento'); ?>
42         <?php
43             $this->widget('zii.widgets.jui.CJuiDatePicker',
```

Figura 7: Formulario HTML con código Yii
Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

A continuación se presenta la vista de un formulario de registro de usuarios.



Minga Ubicación - Beneficiario - Captación - Colocación - Simulador Cuenta -

Inicio » Beneficiarios » Crear Acción -

Campos requeridos (*)

Cédula *	Dirección
Nombres *	Correo
Apellido *	Fecha Ingreso *
Provincia *	Fecha Salida *
Cantón *	Descripción
Parroquia *	Clave *
Fecha Nacimiento	
Teléfono	

Aceptar Cancelar

Figura 8: Vista del formulario de registro de clientes
Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

index.php: muestra una lista de todos los registros de una tabla determinada mediante el formulario `_view.php` que muestra los detalles de cada uno de los registros.

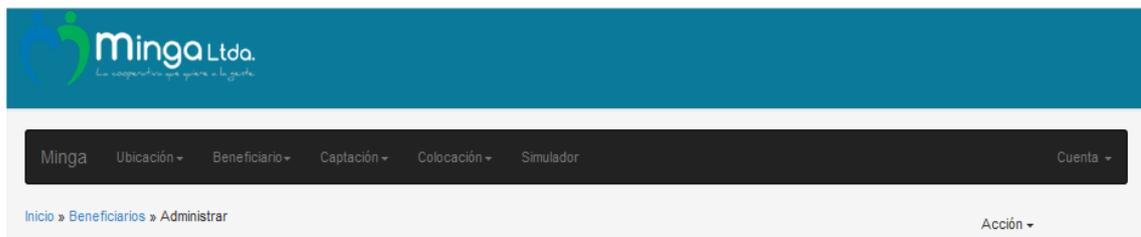


Figura 9: Vista de lista de clientes
 Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

admin.php: este formulario permite administrar la información de los clientes a quien tenga los privilegios de administración en las operaciones de actualización y eliminación de los datos.



Figura 10: Formulario de administración de clientes
 Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

La adaptación con Hojas de estilo se lo hace simplemente cargando las Hojas de estilo al proyecto, y utilizándolas en nuestras vistas en este caso se utiliza como plantilla madre a: theme/css/bootstrap.min.css, la que servirá como base y en esta se irán cargando el contenido de las demás vistas.

CONTROLADOR

Es la capa encargada de manejar y responder las solicitudes del usuario, procesando la información necesaria y modificando el modelo en caso de ser necesario. Es código que no tiene que ver con las ventanas visuales ni con las reglas de nuestro modelo.

En Yii Framework un controlador es una instancia de CController o una de las clases que lo heredan. Es creado por la aplicación cuando un usuario realiza un pedido para ese controlador. Cuando un controlador se ejecuta se realiza el pedido de la acción que utiliza los modelos necesarios y muestra la información a través de la vista apropiada. Una acción, en su forma más simple, es un método de la clase controlador cuyo nombre comienza con action.

Un controlador tiene una acción predeterminada. Cuando el usuario no especifica que acción se debe ejecutar, esta será la que se ejecute. Por predeterminado la acción default tiene el nombre de index. Puede ser personalizada modificando la configuración CController::defaultAction.

Como Yii proporciona andamiaje (scaffolding), que nos ayuda a construir rápidamente la mayor parte de la lógica y vistas necesarias para realizar las operaciones más frecuentes, en este caso los controladores que se generaron son:

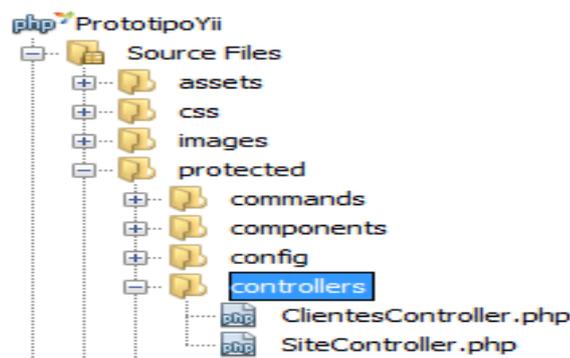


Figura 11: Controladores de la aplicación prototipo
Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

El controlador **ClientesController.php** fue generado automáticamente, con las acciones de registrar, listar, actualizar y eliminar los datos de los clientes en la aplicación del prototipo.

En la siguiente Figura se muestra el formulario para el registro de un cliente utilizando el controlador.

Figura 12: Formulario de registro con el controlador
 Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Ahora se prueba la validación de datos del formulario, cabe recalcar que el controlador es el encargado de llevar los datos del formulario (vista) hacia el modelo y este es quien se encarga de validar si los datos son correctos o no caso contrario este le dirá al controlador que hay errores, que serán mostrados en la vista.

Figura 13: Ejemplo de validación de datos
 Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

El sistema de autenticación de Yii internamente maneja los recursos a través del enrutador de direcciones, que permite utilizar un sistema de acceso basado en roles los cuales se definen por cada sesión de usuario para las diferentes acciones sobre el sistema mediante las reglas de acceso.

```
UusuarioController.php
Source History
public function accessRules ()
{
    return array(
        array('allow', // allow all users to perform 'index' and 'view' actions
            'actions'=>array('index','view'),
            'users'=>array('*'),
        ),
        array('allow', // allow authenticated user to perform 'create' and 'update' actions
            'actions'=>array('create','update'),
            'users'=>array('@'),
        ),
        array('allow', // allow admin user to perform 'admin' and 'delete' actions
            'actions'=>array('admin','delete'),
            'users'=>array('admin'),
        ),
        array('deny', // deny all users
            'users'=>array('*'),
        ),
    );
}
```

Figura 14: Ejemplo de reglas de acceso para los usuarios del sistema
Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

En el desarrollo del módulo de autenticación utilizaremos el sistema de inicio de sesión propio de Yii, puesto que al generar la aplicación tenemos la posibilidad de utilizar las vistas propias del Framework y un propio sistema de autenticación.

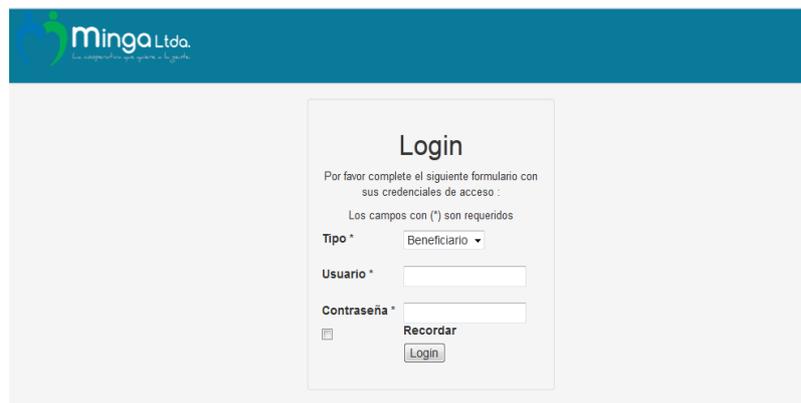


Figura 15: Autenticación del Sistema prototipo de pruebas
Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Anexo B

Desarrollo de los módulos de prueba con la tecnología Zend Framework.

INSTALACIÓN

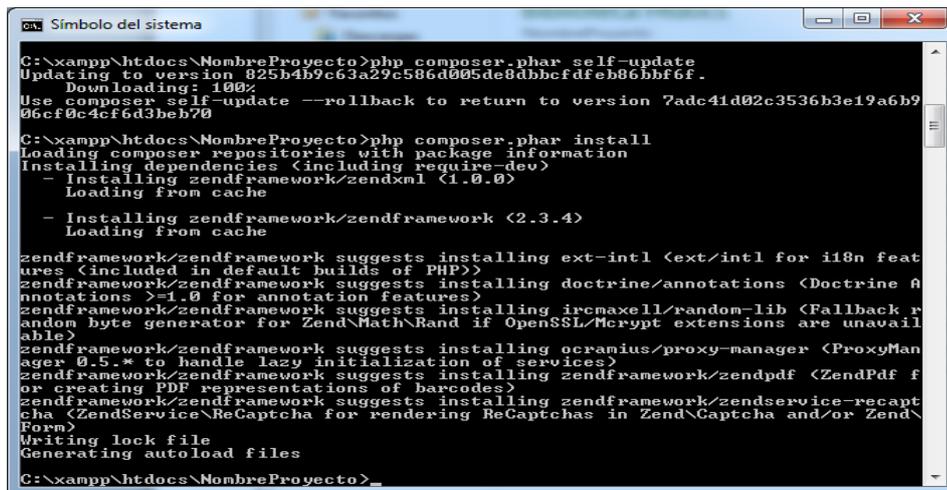
La instalación es sencilla pero el primer requisito es comprobar la versión de php ya que debe ser mayor o igual a 5.3, inmediatamente seguir los siguientes pasos:

1. Descargar ZendSkeletonApplication
2. Descomprimir el archivo ZendSkeletonApplication.rar dentro de la carpeta del proyecto
3. Ejecutar los siguientes comandos a través de la consola

```
cd NombreProyecto
```

```
php composer.phar self-update
```

php composer.phar install



```
C:\xampp\htdocs\NombreProyecto>php composer.phar self-update
Updating to version 825b4b9c63a29c586d005de8dbbcfdfeb86bbf6f.
  Downloading: 100%
Use composer self-update --rollback to return to version 7adc41d02c3536b3e19a6b906cf0c4cf6d3beb70

C:\xampp\htdocs\NombreProyecto>php composer.phar install
Loading composer repositories with package information
Installing dependencies (including require-dev)
 - Installing zendframework/zendxml (1.0.0)
   Loading from cache
 - Installing zendframework/zendframework (2.3.4)
   Loading from cache

zendframework/zendframework suggests installing ext-intl (ext/intl for i18n features (included in default builds of PHP))
zendframework/zendframework suggests installing doctrine/annotations (Doctrine Annotations >=1.0 for annotation features)
zendframework/zendframework suggests installing ircmaxell/random-lib (Fallback random byte generator for Zend\Math\Rand if OpenSSL/Mcrypt extensions are unavailable)
zendframework/zendframework suggests installing ocrapius/proxy-manager (ProxyManager 0.5.* to handle lazy initialization of services)
zendframework/zendframework suggests installing zendframework/zendpdf (ZendPdf for creating PDF representations of barcodes)
zendframework/zendframework suggests installing zendframework/zendservice-recaptcha (ZendService\ReCaptcha for rendering ReCaptchas in Zend\Captcha and/or Zend\Form)
Writing lock file
Generating autoload files
C:\xampp\htdocs\NombreProyecto>
```

Figura 16: Instalación de Zend
Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Entorno de desarrollo: El entorno de desarrollo seleccionado es NetBeans 7.3.1, para la utilización y para un mejor funcionamiento con este IDE, procedemos a la instalación de plugin de Zend Framework, para ello en NetBeans nos dirigimos a Herramientas/Plugins, escogemos el plugin y procedemos a instalar. Para instalar este plugin se debe tener conexión a internet.

Con la instalación de este plugin, el IDE nos ayuda con la sugerencia, asistencia y comprobación de sintaxis de código.

Al momento de generar una aplicación nueva con el Zend se crea la siguiente estructura de directorios y archivos que maneja un proyecto básico con Zend Framework.

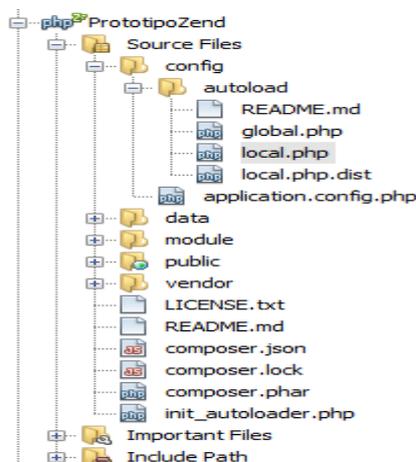


Figura 17: Directorios y archivos de Zend
Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Directorio config

Contiene toda la configuración utilizada en el componente Zend\ModuleManager, para cargar la configuración de todos los módulos, está asociada al archivo application.config.php.

Directorio vendor

Contiene todos los componentes y librerías, propios y externos de Zend Framework.

Directorio public

Dentro de este directorio se almacena todo lo que son las hojas de estilo, jQuery, imágenes, etc, dicho de otra manera almacenan todo el DOM, Document Object Model, es esencialmente una interfaz de programación de aplicaciones que proporciona un conjunto estándar de objetos para representar documentos HTML y XML, un modelo estándar sobre cómo pueden combinarse dichos objetos, y una interfaz estándar para acceder a ellos y manipularlos.

Directorio module

Es el directorio que contiene los módulos de toda la aplicación, y dentro de cada módulo básicamente deben constar los directorios que se muestran a continuación.

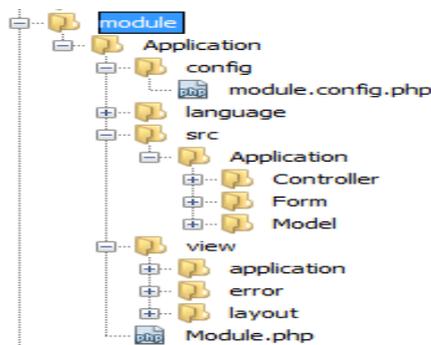


Figura 18: Directorio module

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Directorio config

Este directorio config hace referencia al módulo, más no a la aplicación principal, en este directorio decide el archivo module.config.php, donde se guarda toda la configuración del módulo.

Directorio src

Dentro de este directorio se almacenan todos los controladores, formularios, modelos agrupados en un directorio que identifique al módulo al cual pertenece.

Directorio view

En este directorio residen todos los archivos de error, las vistas, los layout.

Para configurar los parámetros de conexión a un motor de base de datos determinado, se debe ingresar al archivo `local.php` e indicar el subcomponente Adapter del componente Zend/Adapter.

Para indicar la conexión a la base de datos MySQL en este caso, se debe configurar lo siguiente:

username: Especifica el usuario con acceso a la base de datos.

password: Contraseña de ingreso para el usuario de la base de datos.

driver: Para conectar a MySQL con PDO

dns: Indica la dirección del host donde se aloja el servidor de base de datos, en este caso es local donde se aloja MySQL.

dbname: Indica el nombre de la base de datos a la cual nos vamos a conectar.

En Zend Framework 2, se debe crear código manualmente, ya que no existe un generador de código como en Yii Framework u otros frameworks PHP.

MODELO

El modelo es el que se encarga de la lógica de negocio y de procesar datos como insertar, actualizar y eliminar. La idea es que el controlador sólo funcione como intermediario entre la vista y el modelo cuando sea necesario, que no realice ninguna otra actividad, que toda la lógica está contenida en el modelo. De esta manera, tenemos nuestro código mucho más organizado y limpio.

Para la creación del modelo en ZF se debe crear archivos con la extensión de `.php` dentro del directorio Model del módulo que se está desarrollando.

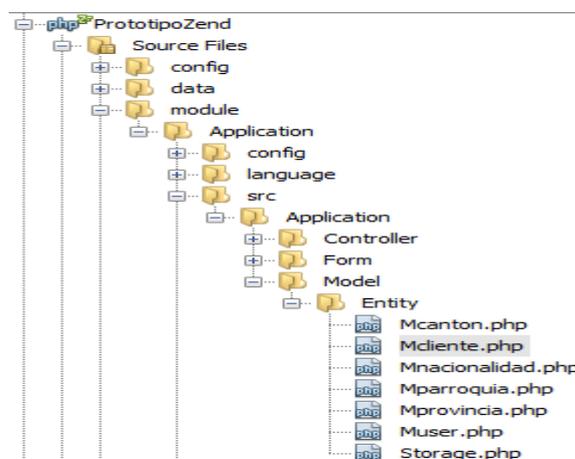


Figura 19: Creación del modelo

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

En los módulos generalmente se heredan del subcomponente TableGateway del componente Zend/Db.

CONTROLADOR

En Zend Frameworks el controlador es una clase generalmente heredada de `AbstractActionController`, su nomenclatura debe empezar con una letra mayúscula y seguida por `Controller` (`clienteController`).

Esta clase reside en un archivo del mismo nombre de la clase con extensión `.php` dentro del directorio `Controller` del módulo. Cada acción es un método público dentro de la clase controlador que debe tener la siguiente nomenclatura: `nombre_metodoAction`.

```
namespace Application\Controller;
use Zend\Mvc\Controller\AbstractActionController;
use Zend\View\Model\ViewModel;
use Application\Form\Fcliente;
use Zend\Db\Adapter\Adapter;
use Application\Model\Entity\Mcliente;
class ClienteController extends AbstractActionController
{
    public $dbAdapter;
    public function indexAction()
    {
        $template = 'layout/layouttest';
        $this->layout($template);
        $this->dbAdapter=$this->getServiceLocator()->get('Zend\Db\Adapter');
        $c=new Mcliente($this->dbAdapter);
        $valores=array(
            "titulo" => "Mostrando datos del cliente",
            "datos" => $c->getCliente()
        );
        return new ViewModel($valores);
    }
}
```

Figura 20: Creación del controlador en Zend
Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Por cada controlador que se crea se debe indicar al módulo la existencia del dicho controlador en el archivo de configuración general que se denomina `module.config.php`, ubicada en el directorio `config` del módulo.

VISTA

Para crear vistas Zend Frameworks recomienda primeramente crear formularios para luego utilizarlos en las vistas; los formularios son clases heredadas del subcomponente `Form` del componente `Zend/Form`, estas clases que residen en archivos de extensión `.php`, y estas a su vez en el directorio `Form` del módulo.

```

namespace Application\Form;
use Zend\Captcha\AdapterInterface as CaptchaAdapter;
use Zend\Form\Element;
use Zend\Form\Form;
use Zend\Captcha;
use Zend\Form\Factory;
class Fcliente extends Form {
    public function __construct($name = null) {
        parent::__construct($name);
        $this->add(array(
            'type' => 'Zend\Form\Element\Date',
            'name' => 'fechanacimiento',
            'options' => array(
                'label' => 'Fecha de nacimiento',
                'format' => 'dd/mm/yyyy'
            ),
            'attributes' => array(
                'step' => '1',
            )
        ));
    }
}

```

Figura 21: Creación de formularios en Zend
 Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Las vistas son código html y php, estos códigos residen en los archivos de extensión.phtml, por cada controlador se debe crear un directorio con el mismo nombre del controlador en minúsculas, en las cuales residen los archivos de extensión .phtml, de la misma manera estos archivos deben ser el mismo nombre de las acciones que tiene el controlador. De esta manera en ZF generan la presentación final de la aplicación con el que el usuario interactúa.

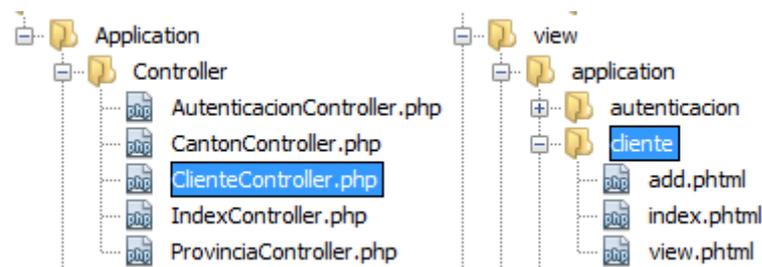


Figura 22: Acciones del controlador
 Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Layout

Son archivos en las que residen código html que son estructuras o plantillas prediseñadas, utilizando jQuery, Css, imágenes, tablas, con distintos márgenes, animaciones y tamaños dando una mejor usabilidad y la compatibilidad a la aplicación.

En Zend Frameworks para la implementación de debe realizar lo siguiente:

Debemos indicar al módulo la existencia de un nuevo layout en el archivo module.config.php

```

'template_map' => array(
    'layout/layout' => __DIR__ . '/../view/layout/layout.phtml',
    'layout/layouttest' => __DIR__ . '/../view/layout/layout/layouttest.phtml',
    'layout/login' => __DIR__ . '/../view/layout/login.phtml',
    'application/index/index' => __DIR__ . '/../view/application/index/index.phtml',
    'error/404' => __DIR__ . '/../view/error/404.phtml',
    'error/index' => __DIR__ . '/../view/error/index.phtml',
),

```

Figura 23: Nuevo layout
 Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Para mostrar la página al usuario con un determinado layout, debemos indicarle en el método de la acción de la vista en el controlador.

```
public function viewAction()
{
    $template = 'layout/layouttest';
    $this->layout($template);
    $this->dbAdapter=$this->getServiceLocator()->get('Zend\Db\Adapter');
    $c=new Mcliente($this->dbAdapter);
    $id = (int) $this->params()->fromRoute('id', 0);
    $valores = array
    (
        "titulo" => "mostrando datos del cliente",
        "datos" => $c->getClientId($id)
    );
    return new ViewModel($valores);
}
```

Figura 24: Configuración de un layout
Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Finalmente se tiene una presentación para ingreso de datos.

Figura 25: Formulario de ingreso en Zend
Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

En este módulo se desarrollara la autenticación de los usuarios en una aplicación web, mediante el uso de sesiones, protección de los datos que viajan en la web como las contraseñas, el uso de cookies y la validación de usuarios existentes.

Para la autenticación en Zend Framework, encontramos módulos desarrollados que nos permiten realizar las autenticaciones personalizadas adaptándose a nuestras aplicaciones.

Se utilizó el componente ZfcUser que se encuentra alojado en el repositorio github, para utilizar este módulo también se debe agregar el módulo ZfcBase.

Zend Framework recomienda la instalación de este módulo con composer desde los repositorios de github, la desventaja es que se debe tener conexión a internet.

Debemos realizar los siguientes pasos:

1. Mediante consola ejecutamos los siguientes comandos

```
composer require zf-commons/zfc-user : dev-master
```

```
php composer.phar update
```

2. Luego en nuestra aplicación, en el archivo de configuración global (application.config.php) debemos indicarle que se agregó nuevos módulos.

```
return array(  
    // This should be an array of module namespaces used in the application.  
    'modules' => array(  
        'Application',  
        'ZfcBase',  
        'ZfcUser',  
    ),  
);
```

Figura 26: Configuración del módulo de autenticación en Zend

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Este módulo contiene todo lo necesario para realizar una autenticación, a continuación se muestra su estructura principal alojada bajo el directorio vendor.

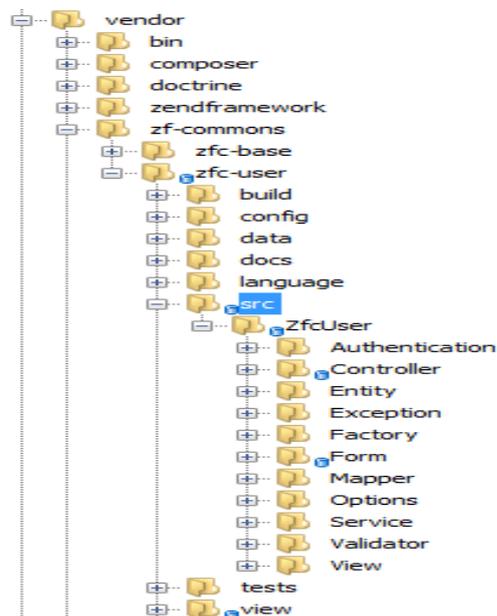


Figura 27: Estructura del módulo de autenticación

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Como se puede ver en la estructura del módulo zfc-user de autenticación, tenemos los validadores, formularios, controladores, vistas, y demás componentes necesarios para para la autenticación, en las cuales se deben ir personalizando de acuerdo a los requerimientos la aplicación web.

Para utilización de este módulo y la conexión a la base de datos de nuestra aplicación, se debe crear un archivo database.local.php bajo el directorio config/autoload/ el mismo que contendrá lo siguiente.

```
return array(  
    'db'=>array(  
        'username' => 'userminga',  
        'password' => 'userminga',  
        'driver' => 'Pdo',  
        'dsn'=>'mysql:dbname=dbminga;host=127.0.0.1',  
        'driver_options'=>array(  
            PDO::MYSQL_ATTR_INIT_COMMAND => 'SET NAMES \'utf8\''  
        )  
    ),  
    'service_manager' => array(  
        'factories' => array(  
            'Zend\Db\Adapter\Adapter' => 'Zend\Db\Adapter\AdapterServiceFactory',  
        ),  
    ),  
);
```

Figura 28: Configuración de la conexión a la base de datos en Zend

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Luego de realizar la personalización respectiva del módulo de autenticación, finalmente se tiene la interface de autenticación.

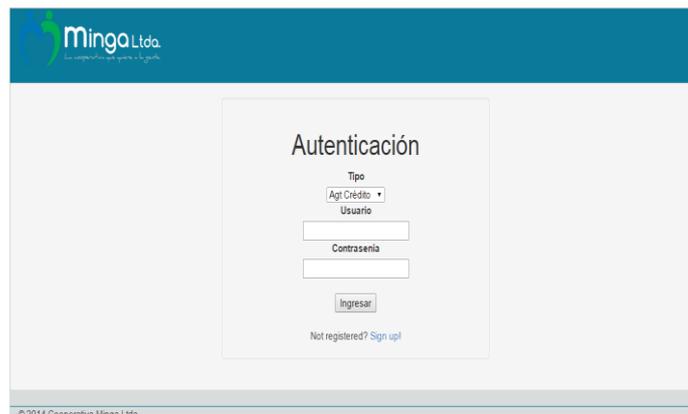


Figura 29: Formulario de autenticación en Zend

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Anexo C

Facilidad de uso

Pregunta referida a la facilidad de uso

¿Según su criterio la utilización de la aplicación lo considera?

Tabla 1. Valoración facilidad de uso

Valor cualitativo	Prototipo Yii		Prototipo Zend	
	Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %
Muy Fácil	2	40%	1	20%
Fácil	3	60%	4	80%
Difícil	0	0%	0	0%
Muy Difícil	0	0%	0	0%
TOTAL	5	100%	5	100%

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Después de interactuar con la aplicación y realizar las tareas asignadas un 40% de los encuestados considera que la aplicación es muy fácil de utilizar para el prototipo Yii, mientras que el 20% de los encuestados considera que la aplicación es muy fácil de utilizar para el prototipo Zend, por lo que se concluye que los dos prototipos tienen un buen nivel de aceptación.

Anexo D

Efectividad en completar las tareas con éxito

Los usuarios que cumplieron con el objetivo de completar todas las tareas con éxito fueron 3 de las 5 personas para el prototipo Yii en la siguiente tabla se resume las tareas completadas, 1 representa la completitud de las tareas asignadas mientras que 0 representa la tarea no completada, para su respectivo análisis se utilizó el programa camtasia estudio la cual permite grabar el escritorio de Windows y así registrar todas las acciones realizadas por el usuario para su respectivo análisis.

Tabla 2. Valoración de la efectividad en completar una tarea con éxito en Yii

Resultados					
Usuario	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4	Tarea 5
Usuario 1	1	1	1	1	1
Usuario 2	1	0	1	1	1
Usuario 3	1	1	1	1	1
Usuario 4	1	1	1	1	1
Usuario 5	1	0	1	1	1

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Mientras que para el prototipo Zend 2 de las 5 personas completaron las tareas con éxito en la siguiente tabla se resume las tareas completadas, 1 representa la completitud de las tareas asignadas mientras que 0 representa la tarea no completada, de la misma forma se utilizó el programa camtasia para registrar toda la actividad para su respectivo análisis.

Tabla 3. Valoración de la efectividad en completar una tarea con éxito en Zend

Resultados en Zend					
Usuario	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4	Tarea 5
Usuario 1	1	1	1	1	1
Usuario 2	1	0	1	1	1
Usuario 3	1	0	1	1	1
Usuario 4	1	0	1	1	1
Usuario 5	1	1	1	1	1

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Anexo E

Eficiencia en realizar las tareas

Para este indicador se contabilizó los tiempos de cada una de las tareas para cada usuario, para el prototipo Yii se resume en la siguiente tabla con los tiempos las mediciones del tiempo total de tareas completadas, expresadas en formato mm:ss,dd (minutos: segundos, décimas de segundo) para cada usuario.

Tabla 4. Resultados de los tiempos de cada una de las tareas en Yii

Resultados (minutos: segundos, décimas de segundo)					
Usuario	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4	Tarea 5
Usuario 1	00:18,38	04:42,69	01:16,71	01:44,76	00:12,73
Usuario 2	00:16,58	04:50,12	01:48,23	01:58,81	00:10,41
Usuario 3	00:15,26	04:58,19	01:34,17	01:39,66	00:13,53
Usuario 4	00:17,71	04:53,84	01:40,44	01:40,58	00:11,35
Usuario 5	00:19,13	04:49,20	01:37,81	01:56,46	00:17,19

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Tabla 5. Tiempo empleado en realizar las tareas en Yii

Usuario	Tiempo Total
Usuario 1	08:15,27
Usuario 2	09:04,15
Usuario 3	08:40,81
Usuario 4	08:43,92
Usuario 5	08:59,79

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Los tiempos para el prototipo Zend se resume en la siguiente tabla con los tiempos las mediciones del tiempo total de tareas completadas, expresadas en formato mm:ss,dd (minutos: segundos, décimas de segundo) para cada usuario.

Tabla 6. Resultados de los tiempos de cada una de las tareas en Zend

Resultados (minutos: segundos, décimas de segundo)					
Usuario	Tarea 1	Tarea 2	Tarea 3	Tarea 4	Tarea 5
Usuario 1	00:16,23	05:12,54	01:19,21	01:45,22	00:11,54
Usuario 2	00:17,46	04:54,31	01:50,22	01:59,10	00:12,31
Usuario 3	00:15,72	04:46,43	01:44,89	01:48,54	00:15,59
Usuario 4	00:20,11	04:48,21	01:49,39	01:50,67	00:14,12
Usuario 5	00:18,12	04:58,96	01:56,36	01:58,23	00:16,45

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Tabla 7. Tiempo empleado en realizar las tareas en Zend

Usuario	Tiempo Total
Usuario 1	08:44,74
Usuario 2	09:13,40
Usuario 3	08:51,17
Usuario 4	09:02,29
Usuario 5	09:28,12

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Anexo F

Satisfacción del usuario

Pregunta referida a la satisfacción del usuario

¿Según su criterio el diseño de la aplicación (utilización de colores, imágenes, tipo y tamaño de letra) lo considera?

El porcentaje de aceptación por parte de los usuarios se obtiene de la encuesta post-test para cada prototipo al tabular la pregunta con el valor cuantitativo por el número de encuestados como se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 8. Tabulación de la encuesta satisfacción del usuario

Valor cualitativo	Prototipo Yii		Prototipo Zend	
	Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %
Muy agradable	0	0%	0	0%
Agradable	4	80%	4	80%
Poco agradable	1	20%	1	20%
Nada agradable	0	0%	0	0%
TOTAL	5	100%	5	100%

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

El 80% de los usuarios para los dos prototipos consideran que el diseño de la aplicación es agradable en cuanto a la utilización de colores el contraste del texto con el fondo, tamaños de la Fuente en la legibilidad de los contenidos.

El siguiente criterio que se valoró para este indicador es nivel de dificultad de la aplicación también se aplicó el cuestionario post-test específicamente con la pregunta

¿La siguiente vez que utilice la aplicación, con qué nivel de dificultad cree usted poder utilizarla?

Tabla 9. Porcentajes del nivel de dificultad

Valor cualitativo	Prototipo Yii		Prototipo Zend	
	Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %
Ninguna	4	80%	3	60%
Bajo	1	20%	2	40%
Media	0	0%	0	0%
Alta	0	0%	0	0%
TOTAL	5	100%	5	100%

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

El 80% de los usuarios del prototipo Yii consideran que la siguiente vez que utilicen la aplicación no tendrían dificultad para utilizarla, de la misma manera el 60% de los usuarios del prototipo Zend manifiestan que no tendrían ninguna dificultad en utilizar la aplicación.

Anexo G:

Compatibilidad

Para el despliegue de la aplicación web se evaluará la compatibilidad con los navegadores web, se escogieron los siguientes navegadores: Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer, Opera, Safari siendo los navegadores más utilizados en la actualidad. En cada uno de estos navegadores se evaluó lo siguiente:

Estructura de la página web.- se determina la compatibilidad con tamaños y posiciones de las tablas, imágenes, menús, y así como también de los elementos como la paginación y la navegación. Además también se tomó en cuenta el área de encabezado, área de contenido y el pie de página.

Menús.- se determina la compatibilidad de los menús horizontales, los desplegables y los elementos de menú que traen los Frameworks.

Elemento texto.- se determina la compatibilidad de los elementos de textos (input type text) que traen los Frameworks.

Elemento Navegación.- se determina la compatibilidad del elemento de navegación (Breadcrumbs) que traen los Frameworks.

Elemento Fecha.- se determina la compatibilidad del elemento de fecha (Date) que traen los Frameworks.

Elemento Paginación.- se determina la compatibilidad del elemento de paginación que traen los Frameworks dentro del componente widgets.

Elemento Botón.- se determina la compatibilidad del elemento botón (Button) que traen los Frameworks.

Elemento Selección.- se determina la compatibilidad del elemento selección (select) que traen los Frameworks.

Validación de campos.- se determina la compatibilidad de la validación de campos en los elementos de texto, campos numéricos, descripciones, correo electrónico, y de forma general los campos de ingreso obligatorio.

Mensajes de alerta.- se determina la compatibilidad de los mensajes que indican al usuario con respecto a la validación de campos.

Valoración

La valoración es de 1 punto por cada uno de la compatibilidad de estos elementos en los navegadores web evaluados, caso contrario será de 0 puntos. Para cada uno de los Frameworks, el total de puntos del navegador evaluado corresponde a la sumatoria de los puntos de los elementos evaluados.

Tabla 10. Tabla de evaluación en el navegador Google Chrome

Google Chrome	Yii Framework	Zend Framework
Estructura de la página web	1	1
Menús	1	1
Validación de campos	1	1
Elemento Texto	1	1
Elemento Navegación	1	1
Elemento Fecha	1	1
Elemento Paginación	1	1
Elemento Botón	1	1
Elemento Selección	1	1
Mensajes de alerta	1	1
TOTAL	10	10

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Tabla 11. Tabla de evaluación en el navegador Mozilla Firefox

Mozilla Firefox	Yii Framework	Zend Framework
Estructura de la página web	1	1
Menús	1	1
Validación de campos	1	1
Elemento Texto	1	1
Elemento Navegación	1	1
Elemento Fecha	1	1
Elemento Paginación	1	1
Elemento Botón	1	1
Elemento Selección	1	1
Mensajes de alerta	1	1
TOTAL	10	10

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Tabla 12. Tabla de evaluación en el navegador Internet Explorer

Internet Explorer	Yii Framework	Zend Framework
Estructura de la página web	0	0
Menús	0	0
Validación de campos	1	1
Elemento Texto	1	1
Elemento Navegación	1	1
Elemento Fecha	1	1
Elemento Paginación	1	1
Elemento Botón	1	1
Elemento Selección	1	0
Mensajes de alerta	1	1
TOTAL	8	7

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Tabla 13. Tabla de evaluación en el navegador Opera

Opera	Yii Framework	Zend Framework
Estructura de la página web	1	1
Menús	1	1
Validación de campos	1	1
Elemento Texto	1	1
Elemento Navegación	1	1
Elemento Fecha	1	1
Elemento Paginación	1	1
Elemento Botón	1	1
Elemento Selección	1	1
Mensajes de alerta	1	1
TOTAL	10	10

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Tabla resumen de evaluación

El puntaje total del indicador corresponde a la sumatoria de totales de los navegadores web evaluados.

La evaluación de la compatibilidad en los diferentes navegadores también se realizó con la herramienta en line BrowserShots/ screenshots la misma que se encuentra en la siguiente dirección: <http://www.browserstack.com/screenshots>.

De acuerdo a la evaluación de la compatibilidad en los diferentes navegadores del despliegue correcto de la aplicación y mediante la observación se les asigno las siguientes calificaciones:

Tabla 14. Tabla resumen de los navegadores web evaluados

Navegadores	Yii Framework	Zend Framework
Google Chrome	4	4
Mozilla Firefox	4	4
Internet Explorer	3	3
Opera	4	4
TOTAL	15	15

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Anexo H

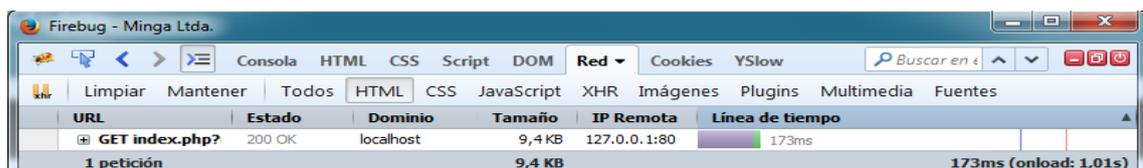
Tiempos de respuesta

El procedimiento para la obtención de los tiempos de respuesta es desde que se envía una petición hasta recibir una respuesta los tiempos obtenidos fue mediante la herramienta Yslow plugin de Firebug.

Tiempos de respuesta en Yii

Página de inicio

Permite conocer todos los componentes que intervienen en el diseño de la vista de la pantalla de inicio y su tiempo en la construcción de la misma a través del navegador. Como se muestra en las siguientes imágenes.

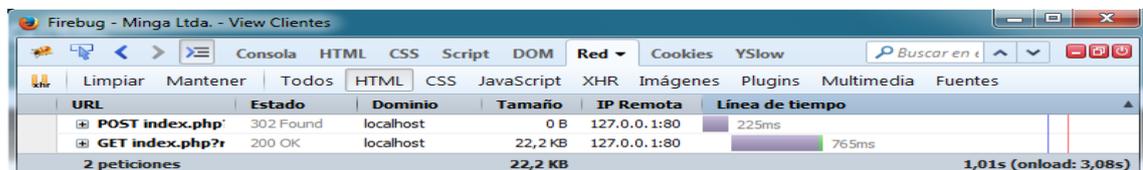


The screenshot shows the Firebug YSlow tool interface. The table below represents the data shown in the tool's table:

URL	Estado	Dominio	Tamaño	IP Remota	Línea de tiempo
GET index.php?	200 OK	localhost	9,4 KB	127.0.0.1:80	173ms
1 petición			9,4 KB		173ms (onload: 1,01s)

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Nuevo Beneficiario



The screenshot shows the Firebug YSlow tool interface. The table below represents the data shown in the tool's table:

URL	Estado	Dominio	Tamaño	IP Remota	Línea de tiempo
POST index.php?	302 Found	localhost	0 B	127.0.0.1:80	225ms
GET index.php?	200 OK	localhost	22,2 KB	127.0.0.1:80	765ms
2 peticiones			22,2 KB		1,01s (onload: 3,08s)

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Nuevo solicitud

Firebug - Minga Ltda. - View Solicitud

URL	Estado	Dominio	Tamaño	IP Remota	Línea de tiempo
POST index.php	302 Found	localhost	0 B	127.0.0.1:80	244ms
GET index.php?	200 OK	localhost	20,1 KB	127.0.0.1:80	423ms

2 peticiones 20,1 KB 676ms (onload: 2,42s)

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Listar garantías

Firebug - Minga Ltda. - Admin Garantia

URL	Estado	Dominio	Tamaño	IP Remota	Línea de tiempo
GET index.php?	200 OK	localhost	17,2 KB	127.0.0.1:80	296ms

1 petición 17,2 KB 296ms (onload: 948ms)

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Reporte solicitud de créditos

Firebug - index.php

URL	Estado	Dominio	Tamaño	IP Remota	Línea de tiempo
-----	--------	---------	--------	-----------	-----------------

0 peticiones 0 B 0ms (onload: 6,03s)

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Tiempos de respuesta en Zend

Página de inicio

Firebug - Minga Ltda.

URL	Estado	Dominio	Tamaño	IP Remota	Línea de tiempo
GET index.php?	200 OK	localhost	9,4 KB	127.0.0.1:80	211ms

1 petición 9,4 KB 211ms (onload: 1,21s)

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Nuevo Beneficiario

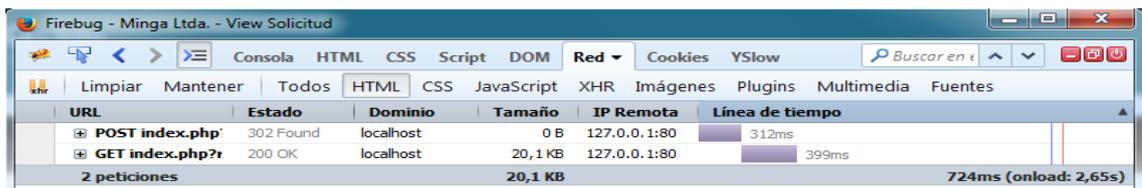
Firebug - Minga Ltda. - View Clientes

URL	Estado	Dominio	Tamaño	IP Remota	Línea de tiempo
POST index.php	302 Found	localhost	0 B	127.0.0.1:80	759ms
GET index.php?	200 OK	localhost	22,4 KB	127.0.0.1:80	625ms

2 peticiones 22,4 KB 1,4s (onload: 3,25s)

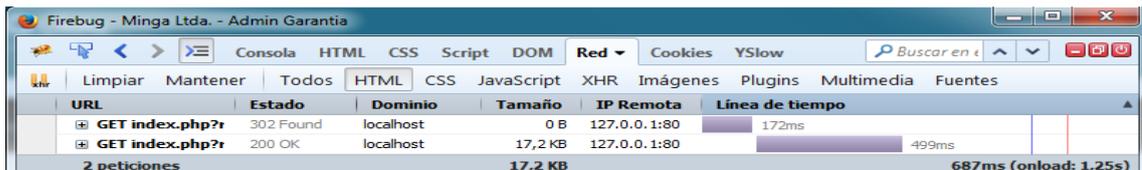
Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Nuevo solicitud



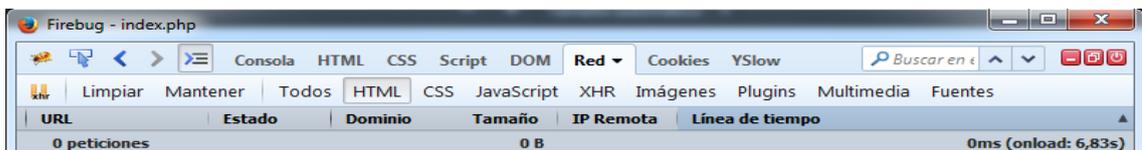
Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Listar garantías



Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Reporte de solicitud de créditos



Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Tiempo de Carga

Una vez realizada la prueba con la herramienta Pingdom para el tiempo de carga se obtiene 586 ms el prototipo Yii.

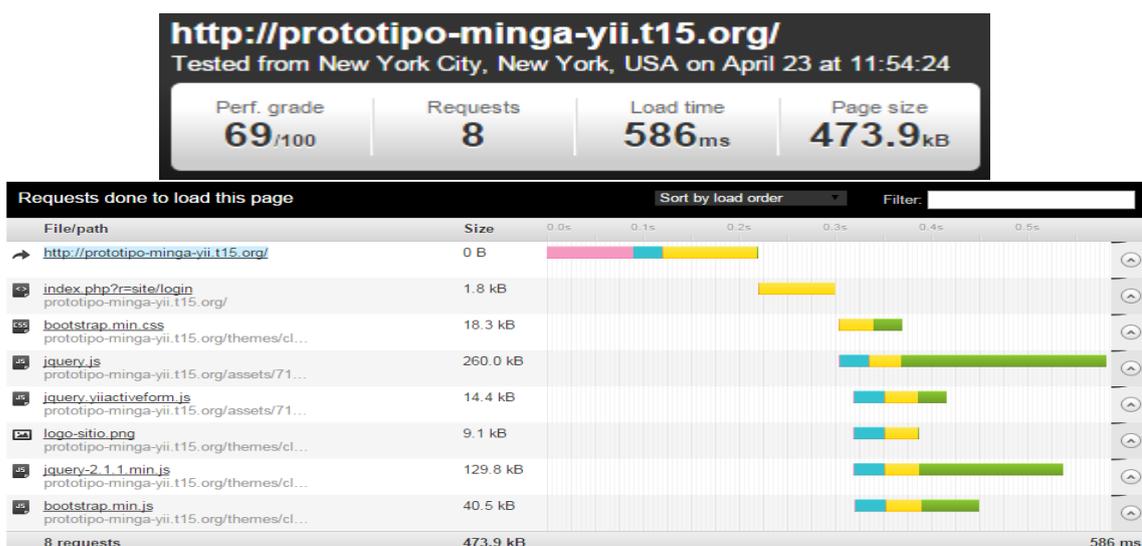


Figura 30. Tiempo de carga de la página en Yii

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Mientras que para el prototipo Zend se obtiene 1.88 s



Figura 31. Tiempo de carga de la página en Zend

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Anexo I

Tareas

TAREA 1. Iniciar sesión.

Sub Tareas

1. Ingrese a la aplicación a través del navegador con

<http://prototipo-minga-yii.t15.org/index.php>

<http://prototipo-minga-zend.t15.org/index.php>

2. Ingrese nombre de usuario y contraseña.

TAREA 2. Registro de información.

Sub Tareas

1. Navegue por las secciones del sitio y encuentre registrar Nuevo beneficiario.

2. Llene sus datos personales con todos los datos solicitados en formulario de registro.

TAREA 3. Navegación a través de las secciones del sitio.

Sub Tareas

1. Ubique en el menú simulador

2. Simule los tres tipos de créditos (Vivienda, Consumo y Microcrédito).

TAREA 4. Realizar una solicitud de Crédito.

1. Ubique en el menú créditos

2. Realice una solicitud de créditos.

Sub Tareas

TAREA 5.

Sierre la sesión

Anexo J

Cuestionario Pos-test

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBRAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRONICA
ESCUELA DE INGENIERIA EN SISTEMAS

Lugar: Riobamba, _____ de _____ 2015

Objetivo: Evaluar la usabilidad de la aplicación prototipo de la Cooperativa Minga Ltda.

Instrucciones: Marque con una (X) las respuestas de acuerdo a su criterio al utilizar la aplicación.

1. ¿Según su criterio el diseño de la aplicación (utilización de colores, imágenes, tipo y tamaño de letra) lo considera?

Nada agradable Poco agradable Agradable Muy agradable

2. ¿La navegación entre las diferentes opciones del menú lo considera?

Muy difícil Difícil Fácil Muy fácil

3. ¿Los botones utilizados muestran claramente su acción?

Si No

4. ¿Con que facilidad interpreta los mensajes presentados por la aplicación?

Muy difícil Difícil Fácil Muy fácil

5. ¿Qué tan fácil fue para usted para llevar a cabo las tareas?

Muy difícil Difícil Fácil Muy fácil

6. ¿Según su criterio la utilización de la aplicación lo considera?

Muy difícil Difícil Fácil Muy fácil

7. ¿La siguiente vez que utilice la aplicación, con qué nivel de dificultad cree usted poder utilizarla?

Muy difícil Difícil Fácil Muy fácil

Anexo K

Cuestionario Pre test

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBRAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRONICA
ESCUELA DE INGENIERIA EN SISTEMAS

Lugar: Riobamba, _____ de _____ 2015

Por favor complete la siguiente información.

DETALLES PERSONALES

1. Sexo

Femenino Masculino

2. Edad _____

3. Nivel de educación completado

Primaria

Secundaria

Universitario

Otro (especificar) _____

4. ¿Cuál es su ocupación? _____

INFORMACIÓN DE USO DE INTERNET

5. ¿Cuántas horas por día usa el internet?

Menos de 30 minutos

Entre 1 y 3 horas

Entre 4 y 7 horas

Más de 8 horas

6. ¿Cuál software de navegación usa regularmente?

Internet Explorer

Firefox

Google Chrome

Otros

7. De acuerdo a su experiencia en el uso de Internet ¿En qué categoría se identifica?

Usuario nivel básico

Usuario nivel medio

Usuario nivel avanzado

INFORMACIÓN DE EXPERIENCIA PREVIA EN SITIOS WEB FINANCIEROS.

8. ¿Ha visitado sitios web financieros?

Si No

9. ¿Ha navegado algún sitio web financiero?

Si No

INFORMACIÓN PARTICIPACIÓN EN PRUEBAS SIMILARES

10. ¿Ha participado en pruebas similares?

Si No

Tabla Resumen Cuestionario Pre-test

En la siguiente tabla se resume el primer grupo de usuarios antes de realizar las tareas asignadas en los prototipos de evaluación.

Tabla 15. Resumen Cuestionario Pre-test

	Usuario 1	Usuario 2	Usuario 3	Usuario 4	Usuario 5
Genero	M	M	F	F	F
Edad	26	35	28	38	40
Nivel de Educación	Universitario	Universitario	Secundaria	Universitario	Secundaria
Ocupación	Empleado privado	Empleado privado	Empleada privado	Empleada privado	Empleada privado
Uso diario de internet	Entre 4 y 7 horas	Entre 1 y 3 horas	Entre 1 y 3 horas	Entre 4 y 7 horas	Entre 1 y 3 horas
Navegador utilizado	Firefox	Internet Explorer	Firefox	Google Chrome	Firefox
Nivel de usuario de internet	Avanzado	Medio	Avanzado	Medio	Medio
Visita de sitios web financieros	Si	Si	Si	Si	Si
Navegación en algún sitio web financiero	Si	Si	Si	Si	Si

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

En la siguiente tabla se resume el segundo grupo de usuarios antes de realizar las tareas asignadas en los prototipos de evaluación.

Tabla 16. Resumen Cuestionario Pre-test

	Usuario 1	Usuario 2	Usuario 3	Usuario 4	Usuario 5
Genero	F	M	F	M	F
Edad	22	30	28	43	33
Nivel de Educación	Secundaria	Universitario	Secundaria	Secundaria	Universitario
Ocupación	Estudiante	Empleado privado	Empleada privado	Comerciante	Empleada privado
Uso diario de internet	Entre 1 y 3 horas	Entre 1 y 3 horas	Entre 1 y 3 horas	Menos de 30 minutos	Entre 1 y 3 horas
Navegador utilizado	Firefox	Internet Explorer	Firefox	Firefox	Firefox
Nivel de usuario de internet	Medio	Medio	Avanzado	Básico	Medio
Visita de sitios web financieros	No	Si	No	No	Si
Navegación en algún sitio web financiero	No	Si	No	No	Si

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Anexo L

Comprobación de la hipótesis - Cálculo del estadístico

Tabla 17: Frecuencias Observadas

Indicador	Yii	Zend	Total
Facilidad de uso	3	3	6
Efectividad en completar las tareas	4	3	7
Eficiencia en realizar las tareas	3	3	6
Satisfacción del usuario	3	3	6
Compatibilidad con Mozilla Firefox	4	4	8
Compatibilidad con Chrome	4	4	8
Compatibilidad con Internet Explorer	3	3	6
Compatibilidad con Opera	4	4	8
Tiempo de Respuesta	4	3	7
Total	32	30	62

Fuente: Miranda M., Rochina C. 2015

Tabla 18: Frecuencias Esperadas

Indicador	Yii	Zend	Total
Facilidad de uso	3,09677419	2,90322581	6
Efectividad en completar las tareas	3,61290323	3,38709677	7
Eficiencia en realizar las tareas	3,09677419	2,90322581	6
Satisfacción del usuario	3,09677419	2,90322581	6
Compatibilidad con Mozilla Firefox	4,12903226	3,87096774	8
Compatibilidad con Chrome	4,12903226	3,87096774	8
Compatibilidad con Internet Explorer	3,09677419	2,90322581	6
Compatibilidad con Opera	4,12903226	3,87096774	8
Tiempo de Respuesta	3,61290323	3,38709677	7
Total	32	30	62

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Anexo M

Comprobación de la hipótesis.- Grados de libertad

Tabla 19: Distribución de chi-cuadrado

Grados de libertad	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
1	2.71	3.84	5.02	6.63	7.88
2	4.61	5.99	7.38	9.21	10.60
3	6.25	7.81	9.35	11.34	12.84
4	7.78	9.49	11.14	13.28	14.86
5	9.24	11.07	12.83	15.09	16.75
6	10.64	12.59	14.45	16.81	18.55
7	12.02	14.07	16.01	18.48	20.28
8	13.36	15.51	17.53	20.09	21.95
9	14.68	16.92	19.02	21.67	23.59
10	15.99	18.31	20.48	23.21	25.19
11	17.28	19.68	21.92	24.73	26.76
12	18.55	21.03	23.34	26.22	28.3
13	19.81	22.36	24.74	27.69	29.82
14	21.06	23.68	26.12	29.14	31.32
15	22.31	25	27.49	30.58	32.8
16	23.54	26.3	28.85	32	34.27
17	24.77	27.59	30.19	33.41	35.72
18	25.99	28.87	31.53	34.81	37.16

Fuente: http://humanidadyciencia.blogspot.com/2014_10_24_archive.html

Anexo N

Tabulación de las preguntas

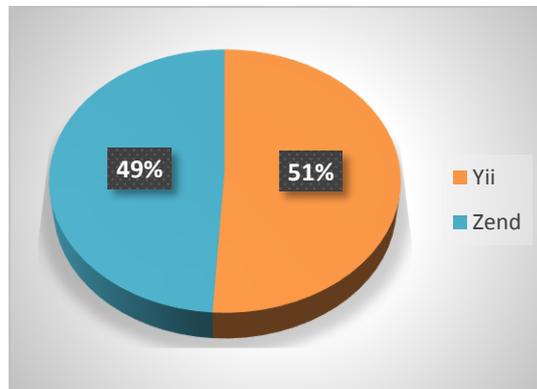
En la siguiente tabla se resume el total obtenido al realizar la tabulación por cada pregunta para obtener la información acerca de la satisfacción del usuario.

Tabla 20: Tabulación de la preguntas

Preguntas	YII	ZEND
Pregunta No. 1	13	16
Pregunta No. 2	15	14
Pregunta No. 3	14	15
Pregunta No. 4	20	20
Pregunta No. 5	15	15
Pregunta No. 6	18	17
Pregunta No. 7	17	16
Pregunta No. 8	15	15
TOTAL	132	129

Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Los valores de satisfacción expresados en porcentaje, se presentan en el siguiente pastel.



Elaborado por: Miranda M., Rochina C. 2015

Después de realizar la tabulación de todas las preguntas el prototipo Yii obtuvo el 51% de satisfacción de los usuarios frente a 49% del prototipo Zend con respecto al nivel de usabilidad en cada uno de los Frameworks.