

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas

Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales

TEMA:

**IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO DE PERSONALIZACIÓN DE
FRONTERALES PARA EL SISTEMA INTEGRADO DE ACTIVIDAD DOCENTE
(SIAD) DE LA CARRERA DE SOFTWARE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA
DEL NORTE, APLICANDO TECNOLOGÍAS FACELETS CON BOOTSTRAP Y
LA CARACTERÍSTICA DE USABILIDAD DEL ESTÁNDAR ISO/IEC 25010**

Trabajo de Grado previo a la obtención del título de Ingeniera en Sistemas
Computacionales

Autora:

Helen Roxana Ulloa Revelo

Director:

MSc. Vicente Alexander Guevara Vega

Ibarra, 2020



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	040188577-7		
APELLIDOS Y NOMBRES:	ULLOA REVELO HELEN ROXANA		
DIRECCIÓN:	MIRA, BARRIO LOMA DE MAFLAS		
EMAIL:	hrulloar@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	-----	TELÉFONO MÓVIL:	0959249713


DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO DE PERSONALIZACIÓN DE FRONTALES PARA EL SISTEMA INTEGRADO DE ACTIVIDAD DOCENTE (SIAD) DE LA CARRERA DE SOFTWARE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE, APLICANDO TECNOLOGÍAS FACELETS CON BOOTSTRAP Y LA CARACTERÍSTICA DE USABILIDAD DEL ESTÁNDAR ISO/IEC 25010
AUTOR (ES):	ULLOA REVELO HELEN ROXANA
FECHA: DD/MM/AAAA	13/02/2020
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
ASESOR /DIRECTOR:	MSc. GUEVARA VEGA VICENTE ALEXANDER

2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 13 días del mes de febrero del 2020

LA AUTORA:



Nombre: Helen Roxana Ulloa Revelo
CI: 040188577-7



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS


Ibarra, 13 de febrero del 2020

CERTIFICADO DIRECTOR DE TESIS

Por medio del presente, yo MSc. Alexander Guevara en calidad de tutor del Trabajo de Grado presentado por la señorita **HELEN ROXANA ULLOA REVELO** portadora de la cédula de ciudadanía Nro. 040188577-7, para optar por el Título de Ingeniería en Sistemas Computacionales cuyo tema es: **IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO DE PERSONALIZACIÓN DE FRONTALES PARA EL SISTEMA INTEGRADO DE ACTIVIDAD DOCENTE (SIAD) DE LA CARRERA DE SOFTWARE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE, APLICANDO TECNOLOGÍAS FACELETS CON BOOTSTRAP Y LA CARACTERÍSTICA DE USABILIDAD DEL ESTÁNDAR ISO/IEC 25010**. Considero que el presente trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente,


MSc. Alexander Guevara
DIRECTOR DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Resolución No. 001-073 CEAACES-2013-13

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS



El Msc. Pedro Granda, Coordinador de la Carrera CISIC/CSOFT de la Universidad Técnica del Norte.

CERTIFICA

Que: La Srta. HELEN ROXANA ULLOA REVELO, portadora de la cédula de ciudadanía 040188577-7, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica del Norte, ha desarrollado con el levantamiento de procesos entregados por la Coordinación de la Carrera CISIC/CSOFT, el Proyecto de Tesis "IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO DE PERSONALIZACIÓN DE FRONTALES PARA EL SISTEMA INTEGRADO DE ACTIVIDAD DOCENTE (SIAD) DE LA CARRERA DE SOFTWARE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE, APLICANDO TECNOLOGÍAS FACELETS CON BOOTSTRAP Y LA CARACTERÍSTICA DE USABILIDAD DEL ESTÁNDAR ISO/IEC 25010", el software se encuentra funcionando y el código fuente se ha registrado en el repositorio de proyectos de software de la carrera.

Que: El estudio del proyecto fue entregado a la Coordinación de la Carrera CISIC/CSOFT el 13 de febrero del 2020.

Es todo cuanto puedo certificar, facultando a la interesada hacer uso de este certificado como estime conveniente.

Ibarra, 13 de febrero del 2020

Atentamente,

CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO


Msc. Pedro Granda
COORDINADOR DE CARRERA CISIC/CSOFT



Av. 17 de Julio s. 21 y José María Córdova
Ciudadela Universitaria Barrio El Cuevo
Teléfono: (05) 2997800 Casilla 109
E-mail: info@utn.edu.ec

Ibarra - Ecuador

Dedicatoria

“La educación no es la preparación para la vida; la educación es la vida en sí misma.”

John Dewey

El presente proyecto de tesis va dedicado a mis padres Luis Ulloa y Verónica Revelo, quienes han sido un pilar fundamental en el transcurso de mi formación académica y personal, siempre han sabido inculcar en mí valores convirtiéndome en una persona de bien.

A mis queridos hermanos Paúl, Antony y Katherine quienes siempre han estado a mi lado en las buenas y malas brindándome todo su apoyo.

Helen Roxana Ulloa Revelo

Agradecimiento

“Siempre hay que encontrar el tiempo para agradecer a las personas que hacen una diferencia en nuestras vidas”.

John F. Kennedy

A Dios por ser esa guía que me ha ayudado siempre a salir adelante.

A mis padres por haberme brindado su apoyo incondicional en cada una de las etapas de mi vida, por los valores y principios inculcados han hecho de mí una mujer responsable.

A mis hermanos con quienes a pesar de las diferencias siempre han estado conmigo en las buenas y malas.

A toda mi familia por el apoyo y confianza brindada a lo largo de este proceso.

A mi Novio Richard T. por estar siempre a mi lado apoyándome y dándome ánimos para seguir adelante.

A todos mis amigos que siempre me han apoyado y brindado su confianza, por su amistad incondicional. Gracias.

Finalmente, mi agradecimiento a mi director de tesis, MSc. Alexander Guevara quien me ha guiado en la realización del presente proyecto.

Helen Roxana Ulloa Revelo

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	1
IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	1
<i>Antecedentes</i>	1
<i>Situación Actual</i>	1
<i>Prospectiva</i>	1
<i>Planteamiento del problema</i>	2
OBJETIVOS	3
ALCANCE	3
JUSTIFICACIÓN	5
CAPÍTULO 1	6
1. MARCO TEÓRICO	6
1.1 INTERNET Y WEB	6
1.1.1 <i>¿Qué es Internet?</i>	6
1.1.2 <i>¿Qué es la Web?</i>	6
1.1.3 <i>Elementos de conexión de acceso a Internet</i>	6
1.2 PERSONALIZACIÓN DE FRONTERALES WEB	7
1.2.1 <i>Personalización Web</i>	7
1.2.2 <i>Diseño Web Responsivo</i>	7
1.2.3 <i>Interfaz y Experiencia de Usuario (UI / UX)</i>	9
1.2.4 <i>Diseño centrado en el usuario DCU</i>	10
1.2.5 <i>Usabilidad</i>	12
1.3 APLICACIONES WEB	13
1.3.1 <i>Aplicación Web</i>	13
1.3.2 <i>Tendencias actuales en aplicaciones web</i>	14
1.3.3 <i>Aplicaciones RIA</i>	15
1.4 DESARROLLO JAVA EE PARA PLATAFORMA WEB	17
1.4.1 <i>Java Server Faces (JSF)</i>	17
1.4.2 <i>Sistema de plantillas Facelets</i>	20
1.4.3 <i>PrimeFaces</i>	¡Error! Marcador no definido.
1.5 FRAMEWORKS FRONT-END	24
1.5.1 <i>Comparación entre Frameworks responsivos</i>	24
1.5.2 <i>Framework Bootstrap</i>	25
1.6 EVOLUCIÓN DEL DESARROLLO DE DISEÑO DE LAS APLICACIONES WEB	3
1.7 METODOLOGÍA DE DESARROLLO ÁGIL SCRUM	4
1.7.1 <i>Introducción</i>	4
1.7.2 <i>Roles de SCRUM</i>	4
1.7.3 <i>Eventos de SCRUM</i>	5
1.7.4 <i>Artefactos de SCRUM</i>	5
1.8 CARACTERÍSTICA DE USABILIDAD DEL ESTÁNDAR ISO/IEC 25010	5
1.8.1 <i>Introducción Estándar ISO/IEC 25010</i>	5
1.8.2 <i>Modelo de calidad del producto</i>	6
1.8.3 <i>Característica de Usabilidad</i>	7

CAPÍTULO 2	8
2. DESARROLLO.....	8
2.1 DEFINICIÓN DEL PROCESO DE PERSONALIZACIÓN DE FRONTALES.....	8
2.2 DEFINICIÓN DE INDICADORES DE CALIDAD CONSIDERANDO LA CARACTERÍSTICA DE USABILIDAD DEL ESTÁNDAR ISO/IEC 25010.....	9
2.3 METODOLOGÍA DE DESARROLLO	10
2.3.1 <i>Definición de roles y responsabilidades de SCRUM</i>	11
2.4 ARTEFACTOS SCRUM.....	11
2.4.1 <i>Matriz de planificación</i>	11
2.4.2 <i>Requisitos</i>	41
2.4.3 <i>Cartillas de Historias de usuario</i>	42
2.4.4 <i>Casos de uso</i>	46
2.4.5 <i>Arquitectura del software</i>	47
2.4.6 <i>Wireframe (Prototipos)</i>	48
2.5 DESARROLLO DE LA INTEGRACIÓN DE SISTEMA DE PLANTILLAS FACELETS DE JSF CON BOOTSTRAP Y PRIMEFACES.....	50
2.5.1 <i>Introducción</i>	50
2.5.2 <i>Análisis de integración de Bootstrap con tecnologías de JSF y PrimeFaces..</i>	50
2.5.3 <i>Desarrollo y resultados de integración</i>	53
CAPÍTULO 3	59
3. VALIDACIÓN DE RESULTADOS	59
3.1 PRUEBAS DE USABILIDAD	59
3.2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	60
3.2.1 <i>Interpretación de resultados</i>	65
3.3 ANÁLISIS DE IMPACTOS	67
CONCLUSIONES	70
RECOMENDACIONES.....	71
GLOSARIO DE TÉRMINOS	72
REFERENCIAS	73
ANEXOS.....	77
ANEXO A: EJEMPLO BÁSICO DE FACELETS.....	77
ANEXO B: EJEMPLO BÁSICO DE BOOTSTRAP.....	79
ANEXO C: PROCESO DE DESARROLLO DE FRONTALES	81
ANEXO D: ENCUESTA DE USABILIDAD DEL SIAD	85

Índice de figuras

Fig. 1. Diagrama de problema.....	2
Fig. 2. Arquitectura de funcionamiento de JSF	4
Fig. 3. Proceso SCRUM.....	4
Fig. 4 Estructura de una Aplicación Web	14
Fig. 5. Estructura de una Aplicación RIA.....	16
Fig. 6. Arquitectura de JSF - MVC.....	17
Fig. 7. Ciclo de vida de JSF.....	18
Fig. 8. Importar componentes y etiquetas de JSF	20
Fig. 9. Importar etiquetas de Facelets	22
Fig. 10. Comparación entre Frameworks Front-End	25
Fig. 11. Estructura de archivos de Bootstrap.....	26
Fig. 12. Evolución del desarrollo de diseño de las aplicaciones web	3
Fig. 13. Modelo de calidad del producto.....	6
Fig. 14. Diagrama BPM - Proceso de Personalización de Frontales.....	8
Fig. 15. Estructura general del Estándar ISO/IEC 25010	9
Fig. 16. Metodología SCRUM + ISO/IEC 25010.....	10
Fig. 17. Caso de Uso - Creación de prototipos	46
Fig. 18. Caso de Uso - Desarrollo de plantillas	46
Fig. 19 Caso de Uso - Galería de Plantillas	47
Fig. 20 Estructura de plantilla general	48
Fig. 21 Prototipo de páginas.....	48
Fig. 22 Prototipo de menú.....	49
Fig. 23 Prototipos de componentes generales.....	49
Fig. 24. Referenciado Facelets y JSF.....	50
Fig. 25. Estructura de Bootstrap en proyecto Web.....	51
Fig. 26 Importación de PrimeFaces	51
Fig. 27 Importación de librerías en un archivo y configuración de viewport	52
Fig. 28 Estructura de página web	53
Fig. 29 Iconografía Font Awesome de PrimeFaces.....	54
Fig. 30 Diseño de tabla	55
Fig. 31 Diseño de Formulario	56
Fig. 32 Login sin Bootstrap	56
Fig. 33 Página Web sin Bootstrap	57
Fig. 34 Login con Bootstrap.....	57
Fig. 35 Página Web con Bootstrap.....	58
Fig. 36 Gráfica de resultados - Pregunta 1	60
Fig. 37 Gráfica de resultados - Pregunta 2	60
Fig. 38 Gráfica de resultados - Pregunta 3.....	61
Fig. 39 Gráfica de resultados - Pregunta 4	61
Fig. 40 Gráfica de resultados - Pregunta 5	62
Fig. 41 Gráfica de resultados - Pregunta 6	62
Fig. 42 Gráfica de resultados - Pregunta 7	63
Fig. 43 Gráfica de resultados - Pregunta 8	63

Fig. 44 Gráfica de resultados - Pregunta 9	64
Fig. 45 Gráfica de resultados - Pregunta 10.....	64
Fig. 46 Grado de calificación SUS.....	68
Fig. 47 Puntaje SUS y Rango Percentil.....	68
Fig. 48. Estructura de archivos para Ejemplo de Facelets	77
Fig. 49. Estructura de archivos para Ejemplo de Bootstrap	79
Fig. 50. Diagrama BPMN del Proceso: Desarrollo de Personalización de Frontales.....	82
Fig. 51. Diagrama BPM: Prototipado	83

Índice de tablas

Tabla 1.1 Información de herramientas de prototipado	12
Tabla 1.2 Componentes de JSF	19
Tabla 1.3 Etiquetas de JSF	19
Tabla 1.4 Etiquetas de Facelets	22
Tabla 1.5 Versiones de PrimeFaces	23
Tabla 1.6 Versiones de Bootstrap	2
Tabla 2.1 Subcaracterísticas de Usabilidad del Estándar ISO/IEC 25010	9
Tabla 2.2 Definición de roles y responsabilidades.....	11
Tabla 2.3 Ejecución de Sprints	11
Tabla 2.4 Planificación de Sprint 1	37
Tabla 2.5 Planificación de Sprint 2	38
Tabla 2.6 Planificación de Sprint 3	39
Tabla 2.7 Planificación de Sprint 4	40
Tabla 2.8 Componentes compatibles y no compatibles	52
Tabla 3.1 Resultados de encuesta.....	59
Tabla 3.2 Resultados correspondientes de cada respuesta	65
Tabla 3.3 Resultados preguntas impares.....	66
Tabla 3.4 Resultados preguntas pares.....	67

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo desarrollar el módulo de Personalización de Frontales que formará parte del Sistema Integrado de Actividad Docente (SIAD) de la Carrera de Software (CSOFT) fusionando tecnologías Facelets y los Frameworks de desarrollo de tipo Front End (PrimeFaces y Bootstrap), lo cual permitió agilizar el desarrollo de frontales adaptativos en base a la subcaracterística: “Estética de la interfaz del usuario” de la característica: “Usabilidad” del estándar ISO/IEC 25010, apoyado del marco de trabajo ágil Scrum.

Para el cumplimiento del presente proyecto se estructuró de la siguiente manera:

Parte introductoria, se identificó el problema estableciendo los antecedentes, la situación actual, la prospectiva, el planteamiento del problema, se definió los objetivos, la delimitación del alcance y la justificación del proyecto propuesto.

Capítulo uno, se define la parte epistemológica del proyecto que consta de conceptos fundamentales acerca de personalización web: diseño responsivo, diseño centrado en el usuario, experiencia de usuario, usabilidad; adicional un análisis de aplicaciones web, frameworks de desarrollo, tecnologías Java JEE, metodologías ágiles, y la descripción del estándar aplicado.

Capítulo dos, se detalla el desarrollo del módulo con la metodología de desarrollo ágil Scrum dividida en Sprints que ayudaron a completar de mejor manera el trabajo, y basado en la característica de Usabilidad del estándar ISO/IEC 25010.

Capítulo tres, se realiza la validación de resultados del sistema aplicando la encuesta de Usabilidad SUS (System Usability Scale), ya que esta herramienta permite medir el rango de Usabilidad en el cual se encuentra el sistema obteniendo resultados muy acertados y confiables en lo que respecta a la experiencia de usuario.

Finalmente se detalla las conclusiones a las que se llegó una vez finalizado el proyecto y las recomendaciones dadas para futuras investigaciones.

Palabras clave: Usabilidad, Responsivo, Diseño Web, Scrum, ISO/IEC 25010, SUS, Experiencia de usuario, Bootstrap, Facelets

Abstract

The purpose of this research is to develop the Frontal Customization module that will be part of the Integrated Program of Educational Activity (SIAD) of the Software Career (CSOFT) by merging Facelets technologies and Front End development Frameworks (PrimeFaces and Bootstrap) , which allowed to speed up the development of adaptive fronts based on the subcharacteristic: “Aesthetics of the user interface” of the characteristic: “Usability” of the ISO / IEC 25010 standard, supported by the agile Scrum framework.

For the fulfillment of this project, it was structured as follows:

Introductory part, the problem was identified by establishing the background, the current situation, the prospective, the problem statement, the objectives, the scope definition and the justification of the proposed project were defined.

Chapter one defines the epistemological part of the project that consists of fundamental concepts about web personalization: responsive design, user-centered design, user experience, usability; additionally an analysis of web applications, development frameworks, Java JEE technologies, agile methodologies, and the description of the applied standard.

Chapter two details the development of the module with the Scrum agile development methodology divided into Sprints that helped to better complete the work, and based on the Usability feature of the ISO / IEC 25010 standard.

Chapter three, the validation of system results is carried out by applying the Usability SUS (System Usability Scale) survey, since this tool allows to measure the range of Usability in which the system is, obtaining very accurate and reliable results regarding to the user experience.

Finally, the conclusions reached once the project is completed and the recommendations given for future research are detailed.

KeyWords: Usability, Responsive, Web Design, Scrum, ISO/IEC 25010, SUS, User Experience, Bootstrap, Facelets.

INTRODUCCIÓN

Identificación del problema

Antecedentes

Gracias al avance tecnológico se han descubierto nuevas tecnologías web que son más robustas y escalables, una de ellas es Java Server Faces (JSF) que tiene componentes como PrimeFaces el cual permite crear aplicaciones web utilizando plantillas Facelets como vistas. (Juneau, 2013). Estas plantillas no son adaptativas ya que necesitan de otras tecnologías para poder realizar este proceso, esto minimiza la experiencia de navegación en diferentes dispositivos móviles. (Bernacki et al., 2016)

En la Coordinación de la Carrera de Software (CSOFT) de la Universidad Técnica del Norte (UTN) se está desarrollando el Sistema Integrado de Actividad Docente (SIAD) con el propósito de mejorar los procesos relacionados a las actividades que los docentes realizan, este contará con diferentes módulos, uno de ellos es el de Personalización de Frontales, esto debido a que la mayoría de los proyectos realizados en la CSOFT no poseen un formato estandarizado para su desarrollo por lo que se los hace libremente y teniendo como resultado sistemas que no generan un impacto satisfactorio en los usuarios.

Situación Actual

Actualmente PrimeFaces es uno de los Frameworks más utilizados para Java Server Faces (JSF) y al utilizarlo con tecnología de Facelets se generan plantillas que no son adaptativas debido a que Facelets solo permite diseñarlas para facilitar la reutilización de código, por lo cual se realizará un análisis para hacerle adaptativo utilizando el Framework Bootstrap.

Se determina entonces que actualmente en la Coordinación de la Carrera de Software de la Universidad Técnica del Norte se está desarrollando el Sistema Integrado de Actividad Docente, el cual no cuenta con un módulo de Personalización de Frontales que sea adaptativo el cual permita tener un modelo estándar para el desarrollo de sistemas web futuros.

Prospectiva

El presente proyecto permitirá que la Coordinación de la Carrera de Software de la Universidad Técnica del Norte cuente con un Módulo de Personalización de Frontales el cual se acoplará al Sistema Integrado de Actividad Docente y permitirá contar con plantillas web

adaptativas con el fin de tener un diseño común para los diferentes módulos que comprende dicho sistema y así tener una mejor presentación, este proyecto estará basado en el Framework PrimeFaces con plantillas Facelets e integrando el Framework Bootstrap, ya que actualmente con el avance tecnológico ha surgido la necesidad de implementar sistemas adaptativos que permitan tener una mejor experiencia visual en los diferentes dispositivos móviles, así como también la implementación de tecnologías RIA que permitirá a los usuarios tener una experiencia de navegación más satisfactoria y positiva. (Catalán López Miguel Alejandro, 2012)

Planteamiento del problema

Actualmente la tecnología de Facelets que hay en PrimeFaces no permite el desarrollo de aplicaciones RIA de manera adaptativa, debido a que PrimeFaces es un Framework no adaptativo, por tal razón se realizará un análisis de la tecnología de Facelets que hay en PrimeFaces para integrarle con el Framework Bootstrap que le permita hacerse adaptativo ya que no existe una forma directa de hacerlo.

En la Coordinación de la Carrera de Software de la Universidad Técnica del Norte la falta de un módulo web de personalización de frontales que sea adaptativo ocasiona demoras en el diseño e implementación de pantallas frontales para los diferentes sistemas web realizados en la carrera.

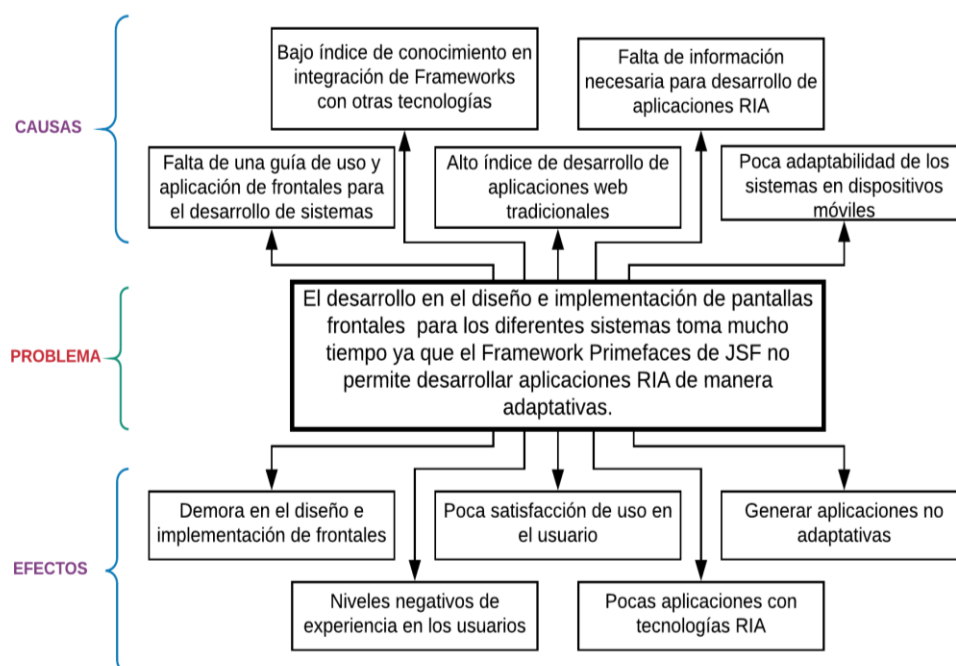


Fig. 1. Diagrama de problema

Fuente: Propia

Objetivos

Objetivo General

Implementar un módulo de personalización de Frontales para el Sistema Integrado de Actividad Docente (SIAD) de la Carrera de Software (CSOFT) de la Universidad Técnica del Norte (UTN) mediante tecnologías Facelets con Bootstrap y la característica de usabilidad del estándar ISO/IEC 25010 para agilizar el desarrollo de frontales adaptativos

Objetivos Específicos

1. Elaborar un marco teórico sobre la aplicación de usabilidad en el desarrollo de frontales adaptativos.
2. Realizar un análisis de la integración del Framework PrimeFaces con el uso de plantillas Facelets y el Framework Bootstrap para generar frontales adaptativos dentro del Sistema Integrado de Actividad Docente SIAD – CSOFT.
3. Desarrollar el módulo de Personalización de Frontales en base a la característica de Usabilidad del estándar ISO/IEC 25010 y aplicando SCRUM como marco de trabajo para el desarrollo de software.
4. Validar los resultados.

Alcance

Este proyecto tiene como finalidad realizar un análisis de la integración entre el Framework PrimeFaces con tecnología Facelets y el Framework Bootstrap para hacer plantillas responsivas en la producción del software y que, además estas plantillas tendrán elementos comunes como son barras de estado, opciones de cerrar sesión, espacios de menú, entre otros. Además, la implementación de tecnologías RIA permitirá desarrollar aplicaciones web más eficientes para la satisfacción del usuario. Esto con el fin de que la Coordinación de la Carrera de Software cuente con un módulo web de personalización de frontales que permita contar con plantillas estandarizadas y adaptativas que ayuden a mejorar la presentación de los diferentes módulos que comprende el Sistema Integrado de la Actividad Docente (SIAD) que se lo está desarrollando.

El desarrollo del Módulo de Personalización de Frontales estará orientado las siguientes herramientas:

- Plataforma de Java Enterprise (JEE)
- IDE de desarrollo Eclipse en su versión más reciente 2018-09,

- Servidor de aplicaciones Java EE Wildfly v14.0,
- El proyecto será alojado en el repositorio de GitHub.

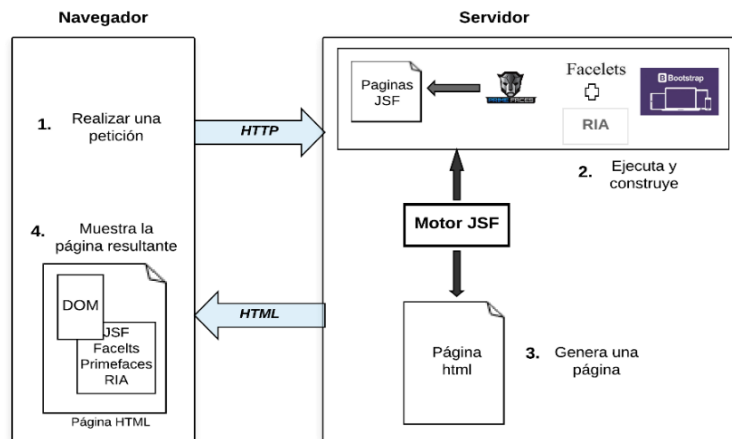


Fig. 2. Arquitectura de funcionamiento de JSF

Fuente: Propia

Además, se utilizará la metodología de desarrollo ágil SCRUM, la cual será de mucha ayuda para cumplir las diferentes actividades planificadas para el desarrollo del proyecto que será integrado al SIAD en desarrollo.

“SCRUM es un marco de trabajo por el cual las personas pueden acometer problemas complejos adaptativos, a la vez que entregar productos del máximo valor posible productivo y creativo, además es ligero, fácil de entender y extremadamente difícil de llegar a dominar.” (Schwaber & Sutherland, 2017)

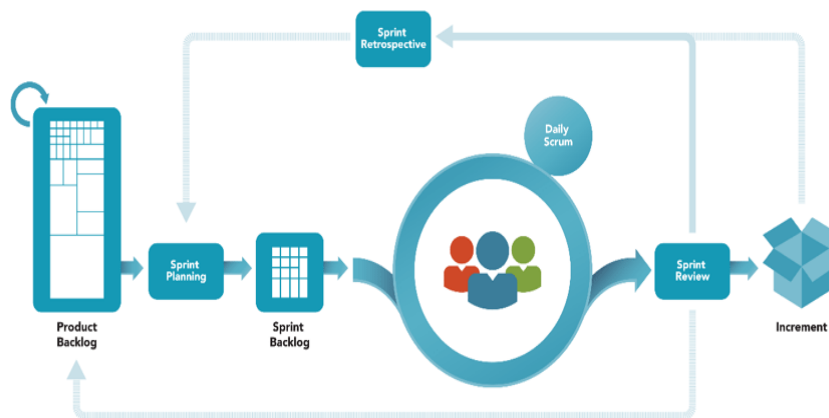


Fig. 3. Proceso SCRUM

Fuente: (Jerónimo Palacios, 2018)

Luego de un estudio se determinará el método estadístico más adecuado a las características de la investigación, que permitirá validar los resultados.

Justificación

El presente proyecto tiene un enfoque a los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible planteados por la ONU y UNESCO («Curso | ODS101x | edX», 2018):

N° 04: Educación de calidad

Según (CEPAL, 2018) este objetivo busca: “Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos”.

N° 09: Industria, innovación e infraestructura

Según (CEPAL, 2018) este objetivo busca: “Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación”

Las metas del objetivo que se cumple son:

9b. Apoyar el desarrollo de tecnologías, la investigación y la innovación nacionales en los países en desarrollo, incluso garantizando un entorno normativo propicio a la diversificación industrial y la adición de valor a los productos básicos, entre otras cosas

9c. Aumentar significativamente el acceso a la tecnología de la información y las comunicaciones y esforzarse por proporcionar acceso universal y asequible a Internet en los países menos adelantados de aquí a 2020

Social

El desarrollo del Módulo de Personalización de Frontales permitirá tanto a docentes como estudiantes tener a su disposición información detallada del análisis de las tecnologías aplicadas en este, facilitando así el desarrollo efectivo de aplicaciones web posteriores.

Económico

Esto implica evitar gastos que se pueden generar al querer adquirir plantillas web adaptativas con un costo ya sea bajo o elevado ya que con la implementación de diferentes tecnologías se puede desarrollar una plantilla adaptativa sin pérdidas económicas innecesarias.

Tecnológico

Es importante utilizar tecnologías actuales que permitan desarrollar un sistema óptimo ya que nos encontramos en una era tecnológica en la cual existe mucha competitividad, por lo cual es necesario estar en constante actualización.

CAPÍTULO 1

1. Marco Teórico

1.1 Internet y Web

1.1.1 ¿Qué es Internet?

Es una gran red mundial de ordenadores que se encuentran conectados y permiten compartir recursos, intercambiar información y comunicarse con personas que se encuentren en diferentes partes del mundo; dichos ordenadores están unidos a través de conexiones de diferentes tipos y para la comunicación utilizan un protocolo conocido como TC/IP¹. La red de Internet está compuesta por varios tipos de espacios que ofrecen diferentes servicios a los usuarios, entre estos se tiene e-mail, Telnet, www, entre otros. (Martín & Martín, 2014)

1.1.2 ¿Qué es la Web?

La web en sus inicios era una colección de páginas estáticas y sencillas, pero debido a la popularidad que iba teniendo y con el avance tecnológico de los últimos años ahora las páginas muestran contenido más dinámico a los usuarios. (Luján-Mora, 2012) La web se basa en el protocolo HTTP² que los navegadores utilizan para realizar peticiones a los servidores web y de esta manera obtener un resultado, y el lenguaje HTML que proporciona un mecanismo de páginas enlazadas que son eficientes y muestra una interfaz simple al usuario. (Mateu, 2012)

1.1.3 Elementos de conexión de acceso a Internet

Para establecer una conexión a Internet es necesario contar con ciertos elementos de hardware, software y proveedor de servicio de Internet (ISP). (Ávila, 2018)

Elementos de Hardware: estos permiten la conexión a Internet mediante dispositivos, para la conexión se tiene desktops, notebook, Tablet, smartphone, etc. Para la distribución de internet se tiene módem, Switch, Routers, Hubs, etc.

¹ Transfer Control Protocol / Internet Protocol es un sistema de protocolos que permiten que los servicios de otras redes sean posibles entre ordenadores.

² Hypertext Transfer Protocol es el protocolo base de la web.

Elementos de Software: estos permiten acceder a los diferentes servicios de Internet, el sistema Operativo permite que el dispositivo funcione correctamente, para ordenadores existe Windows, Linux y para dispositivos móviles Android, IOS. El software para la conexión que sirve como intérprete en la Web conocido como navegador permite la navegación y entre los más populares se tiene Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer, Safari, Opera.

Proveedor de Servicio de Internet (ISP): Los proveedores pueden ser empresas públicas o privadas que ofrecen el servicio de Internet a los clientes. En Ecuador existen diversos proveedores, entre estos se tiene: CNT³, Netlife, Saitel, PuntoNet, Claro, Movistar, etc.

1.2 Personalización de frontales web

1.2.1 Personalización Web

Introducción

La personalización web es una técnica o método que permite realizar modificaciones al contenido de los sitios web adaptándolo a las necesidades de cada usuario en base a la información conocida de los mismos, esto hace que el sitio sea más relevante atrayendo la atención del usuario y ofreciendo una experiencia de navegación mucho más agradable. Un sitio web personalizado tiene como objetivo principal crear una buena relación con el usuario y para ello es necesario definir el público objetivo al cual va dirigido, así como también conocer qué es lo que se va a personalizar de acuerdo con las necesidades del usuario y la empresa en sí. Esto ayudará a definir de mejor manera objetivos que se quiere alcanzar con dicho cambio permitiendo así un mejor ingreso económico a la empresa. (ékiba, 2013)

1.2.2 Diseño Web Responsivo

¿Qué es el diseño web?

El diseño web es una actividad que ha venido evolucionando rápidamente en la última década debido al gran avance tecnológico, tiene por objetivo la producción de sitios y páginas web que logren un efecto visual agradable entre los elementos que lo integran, además son creados para alcanzar un óptimo desempeño en su operación y satisfacer las funciones para las cuales fueron creados. Debido a su gran acogida se ha convertido en una de las áreas de

³ Corporación Nacional de Telecomunicaciones

mayor oportunidad laboral dentro de las empresas que se encuentran en constante crecimiento, por lo cual es necesario contar con personas capacitadas. (NeoAttack, 2015)

En el diseño web se hace referencia tanto al Front-End como al Back-End.

- **Front End:** se enfoca en el usuario buscando causar una buena impresión, sus objetivos principales son mejorar la experiencia de usuario y la usabilidad.
- **Back End:** está enfocado en hacer que lo que se encuentre detrás del sitio web funcione correctamente. Toma datos, los procesa y envía el resultado al usuario

Diseño Web Responsivo

Con el avance tecnológico y el aumento de teléfonos móviles inteligentes que al igual que un ordenador portátil tienen funciones similares, una de ellas es el contar con un navegador web, debido a esto ha surgido la necesidad de desarrollar sitios web que se adapten a las resoluciones de estos dispositivos con el propósito de que se visualicen correctamente y a su vez evitar que algunas de sus funciones sean afectadas. (González & Marcos-Mora, 2013)

El diseño web responsivo o adaptativo (RWD⁴) comprende una serie de técnicas de diseño que permite que las aplicaciones web se adapten al entorno de navegación del usuario ya que existen diversos dispositivos tecnológicos que van desde teléfonos inteligentes pequeños hasta monitores de escritorio grandes que poseen tamaños, proporciones y orientaciones de pantalla diferentes. (Bernacki et al., 2016)

Beneficios del diseño web responsivo

El utilizar un diseño web responsivo en un sitio web trae consigo algunos beneficios para el usuario y el desarrollador, Martínez & Ceballos (2013) mencionan algunos de ellos:

- **Reducción de costos:** Se logra gracias a que el código es menor y no se requieren versiones distintas para su despliegue en cada uno de los dispositivos.
- **Eficiencia en la actualización:** La producción de una página se lo hace en una sola plantilla y resulta eficiente la modificación.
- **Mejora en la usabilidad:** Las características de uso del sitio web se ajustan automáticamente en cada dispositivo.

⁴ Responsive Web Design

- **Capacidad de adaptación de la interfaz:** La información del sitio web es jerarquizada para presentar al usuario lo más importante del contenido.
- **Utilización de imágenes, videos y otros medios:** Los recursos se redimensionan proporcionalmente, conservando una calidad óptima en pantalla.
- **Tamaño relativo:** Es compatible con diferentes resoluciones y distintos dispositivos.

1.2.3 Interfaz y Experiencia de Usuario (UI / UX)

Interfaz de Usuario - UI

La interfaz de usuario de un sistema de software es aquella parte diseñada para interactuar y mejorar la comunicación con el usuario. Las interfaces de usuario reúnen y presentan información de manera eficiente y efectiva, lo que permite a un usuario concentrarse en la tarea en cuestión, no en el sistema de software en sí.

Experiencia de Usuario - UX

La experiencia de usuario conocida también como UX por sus siglas en inglés (User eXperience), se refiere a la vivencia que tiene un usuario al interactuar con un determinado producto, esto le permite realizar valoraciones con respecto a la funcionalidad y/o diseño permitiendo así que los diseñadores de éste lo realicen procurando que la experiencia final sea positiva y satisfactoria trayendo consigo fidelidad por parte del usuario. (Galeano, 2017)

Principios básicos de diseño para UI / UX

Para que el diseño de la interfaz de usuario genere una experiencia de usuario positiva es necesario tener en cuenta las ocho reglas de oro propuestas por Ben Schdeirman para desarrollar proyectos interactivos. (Salmond & Ambrose, 2014)

- **Ser coherente:** es muy importante al diseñar una interfaz para evitar confusiones.
- **Permitir el uso de accesos directos a los usuarios frecuentes:** el sitio web debe contar con contenido que los usuarios visitan a menudo facilitando el acceso.
- **Diseña el feedback de información:** es muy importante contar con información relevante en el sitio web captando así la atención del usuario.
- **Diseñar una navegación o dialogo con un fin**

- **Permitir el manejo simple de los errores:** deben contar con un mensaje de error informativo y permitir que vuelva al sitio principal.
- **Diseñar una opción para deshacer las acciones:** contar con una ruta de navegación permitiendo retroceder a contenidos anteriores.
- **Pensar en la individualidad:** el sitio debe resultar fácil de usar.
- **Reducir las sobrecargas:** al navegar no debe abrir varias ventanas o pestañas.

1.2.4 Diseño centrado en el usuario DCU

Introducción

El diseño centrado en el usuario o también conocido como DCU⁵ se centra en el proceso de diseño y desarrollo de un sitio web y para ello es necesario conocer las particularidades del usuario reflejándolas en la interacción e interfaz, hacer este proceso implica involucrar en todo momento a los usuarios desde el comienzo del desarrollo para de esta manera conocer su reacción con respecto a la funcionalidad y diseño, así como también su experiencia en el manejo permitiendo realizar mejoras en caso de ser necesario y aumentar la efectividad del sitio web. (Galeano, 2017)

Principios básicos

Algunos de los principios básicos del DCU según Galeano, (2017) son:

- **Diseño para los usuarios y sus tareas:** el sistema web debe adaptarse a las necesidades del usuario con respecto a sus tareas y entorno de trabajo.
- **Consistencia:** diseñar un sistema web con interfaz común y clara permitiendo que el usuario aprenda a utilizarlo en menos tiempo y sin mucho esfuerzo.
- **Dialogo simple y natural:** presentar una comunicación entre usuario y sistema precisa, sin agregar información innecesaria que pueda confundir al usuario.
- **Reducción del esfuerzo mental del usuario:** no debe existir información o componentes que impidan la concentración del usuario en el sistema ya que esto podría provocar que se cometa errores.
- **Proporcionar retroalimentación adecuada:** el sistema debe proporcionar al usuario confirmación precisa del estado del proceso que ha realizado.

⁵ User Centered Design

- **Proporcionar mecanismos de navegación adecuados:** facilitar información relevante que el usuario pueda comprender fácilmente la tarea que realiza.
- **Dejar que el usuario dirija su navegación:** el sistema debe permitir que el usuario pueda seleccionar la información que necesite para ejecutar su tarea.
- **Presentar información clara:** la información presentada al usuario debe facilitarle realizar su tarea sin ningún problema.
- **Reducir el número de errores:** dirigir al usuario por la ruta correcta, esto permitirá que pueda completar su tarea sin necesidad de presentar fallos.

Prototipado

El prototipado se fundamenta en un modelo del sitio web que será desarrollado, aunque esto no significa que será exactamente igual al finalizar, pero ayudan a evaluar la usabilidad que tendrá dicho sitio sin necesidad de terminar la implementación para realizar las pruebas. (Eduardo Suárez, 2013). El prototipado se compone de cuatro fases fundamentales que son:

Sketching: es la fase inicial que permite dibujar de manera más rápida y sencilla las pantallas probando diferentes ideas, para realizarlo no se necesita de herramientas costosas, sino que únicamente de papel y lápiz.

Wireframing: para esta fase ya se tiene definida una estructura y se empieza a desarrollar los layouts y elementos que tendrá el sitio web, entre las herramientas que se pueden utilizar se tiene Visio, Balsamiq Mockups, Pencil Project, entre otras.

Mockup: en esta fase ya se puede implementar logos, imágenes, colores, tipografía que permitan que el sitio web se vea más real, las herramientas que se puede utilizar para esta fase son Moqups, UXPin, Adobe XD, entre otras. (Roberto González, 2016)

Prototipo Visual-Conceptual: los prototipos obtenidos en la fase de Mockup son desarrollados de manera que serán navegables permitiendo mostrar al usuario cómo funcionará el sitio web, las herramientas a utilizar se tiene Figma, Proto.io, entre otras.

Información de herramientas de Prototipado

En la tabla 1.1 se puede ver las direcciones de algunas de las herramientas que se puede utilizar para realizar el prototipado web:

Tabla 1.1
Información de herramientas de prototipado

Herramienta	Dirección Web
Balsamiq Mockups	https://balsamiq.com/wireframes/
Pencil Project	https://pencil.evolus.vn/
Visio	https://products.office.com/es/visio/flowchart-software
Moqups	https://moqups.com/
UXPin	https://www.uxpin.com/
Adobe XD	https://www.adobe.com/la/products/xd/details.html
Figma	https://www.figma.com/

Fuente: Propia

1.2.5 Usabilidad

¿Qué es usabilidad?

La Usabilidad ha sido aplicada mayormente en las aplicaciones informáticas, pero, debido al constante avance tecnológico y el creciente uso del Internet, los desarrolladores de sitios web han visto la necesidad de crear sitios novedosos que llamen la atención de los usuarios y mejoren su experiencia de navegación, esto lo realizan mediante la evaluación de usabilidad de sitios web. La aplicación de Usabilidad en sitios web permite mejorar la calidad del producto final entregado al usuario ya que la navegación será intuitiva y clara, caso contrario podría conllevar a la distracción del usuario. (Cancio & Bergues, 2013)

La Usabilidad es una característica que permite al usuario probar que tan fácil es un sitio web de usar, mide tres aspectos básicos como es la eficacia, eficiencia y satisfacción del usuario al interactuar con el sitio web.

Atributos de la Usabilidad

La Usabilidad tiene múltiples componentes, y para Nielsen, (1994) se asocian con 5 atributos que son:

- **Aprendizaje:** el sitio web que el usuario va a utilizar debe ser de fácil acceso para que así pueda empezar a utilizarlo rápidamente y lo haga bien.
- **Eficiencia:** el uso del sistema debe ser eficiente y muy productivo ante el usuario.
- **Memorabilidad:** debe ser fácil de recordar evitando confundir al usuario cuando después de un determinado tiempo de no usarlo lo quiera volver hacer.
- **Errores:** el sistema debe presentar una tasa de errores baja con el propósito que el usuario no cometa muchos errores o de hacerlo pueda recuperarse fácilmente de ello.
- **Satisfacción:** el usuario debe sentirse satisfecho al utilizar el sistema.

1.3 Aplicaciones Web

1.3.1 Aplicación Web

¿Qué es una aplicación web?

Debido al gran crecimiento del Internet las aplicaciones web se han convertido en una gran solución para problemas de gestión de información ofreciendo múltiples beneficios, que pueden ser aplicados para pequeñas, medianas o grandes empresas. Las aplicaciones web se encuentran alojadas en un servidor web que ofrece un servicio que puede ser accesible desde cualquier navegador que tenga conexión a Internet ya que no es necesario descargar algún software adicional. (Fraternali, Rossi, & Sánchez-Figueroa, 2010)

Catalán López Miguel Alejandro (2012) afirma:

“Se les llama aplicaciones web a todo software que se encuentra disponible para un grupo de usuarios definidos a través de la Internet o de una Intranet, permitiendo de esta forma, acceder a la aplicación por medio de las facilidades de comunicación que proveen las redes de computadoras. Este software se encuentra alojado en un servidor web el cual administra y gestiona el uso de dicho software” (p.1).

Características Principales

Entre las características más relevantes según Fraternali et al., (2010) se tiene:

- Están alojadas en un servidor web y sigue una arquitectura cliente/servidor.
- Se puede acceder a ellas mediante un navegador web y a través de una red telemática⁶, además su acceso puede ser público o restringido.
- La lógica de la aplicación web se ejecuta íntegramente en el servidor web en donde también se ejecuta interactuando con otros procesos y aplicaciones web.
- Cuando la aplicación necesita de actualización y mantenimiento no afecta al usuario ya que en el navegador del cliente solo se representan los datos.
- Las aplicaciones web son multi-plataforma ya que pueden ejecutarse en cualquier Sistema Operativo que esté conectado a Internet y posea un navegador web.

⁶ Una red telemática permite ofrecer o disponer información a distancia al mismo tiempo que hace posible la comunicación.

Estructura de una aplicación web

Por lo general, la estructura de una aplicación web sigue un modelo que está basado en tres niveles como muestra la Fig. 4.

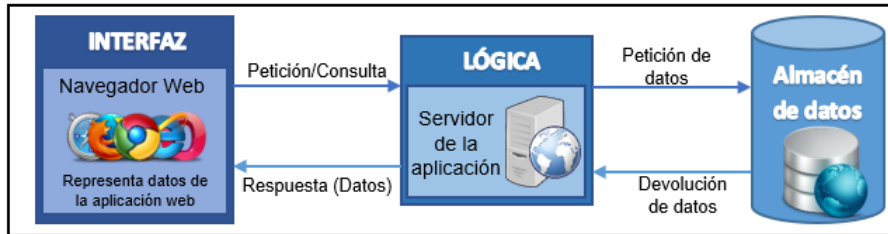


Fig. 4 Estructura de una Aplicación Web
Fuente: (Fraternali et al., 2010)

En el primer nivel se muestra la interfaz de la aplicación web que permite al usuario enviar peticiones y recibir una respuesta que se muestra en el navegador, en el segundo nivel se tiene la lógica, en donde se encuentra el núcleo de la aplicación y tiene funciones como interpretar las consultas enviadas por el usuario, obtener los datos necesarios, interactuar con otras aplicaciones web y enviar los resultados generados al cliente. Finalmente, en el tercer nivel están los datos que puede estar formado por cualquier sistema de almacenaje de datos dependiendo de las necesidades que tenga la aplicación web. (Fraternali et al., 2010)

1.3.2 Tendencias actuales en aplicaciones web

Con el pasar del tiempo el uso de las aplicaciones web ha ido incrementando constantemente por lo que las empresas desarrolladoras de software también se han adaptado a los nuevos tiempos generando así aplicaciones que satisfacen las necesidades actuales de los usuarios.

Sin embargo, se ha llegado un punto en el cual las aplicaciones web deben ofrecer funciones óptimas para el usuario en donde la interfaz gráfica debe ser más impactante y cómoda. Para ello se han creado un nuevo tipo de aplicaciones denominadas Rich Internet Application (RIA) cuyo principal objetivo es optimizar las comunicaciones de datos entre cliente y servidor, además ofrecen interfaces más atractivas para el usuario. Además, pretenden solventar los problemas que tienen los actuales navegadores con respecto a la presentación de páginas o aplicaciones web. (Fraternali et al., 2010)

1.3.3 Aplicaciones RIA

¿Qué es una Aplicación RIA?

Las aplicaciones Enriquecidas de Internet también conocidas como Rich Internet Application (RIA), son un nuevo paradigma en el desarrollo de aplicaciones web ya que permite ofrecer a los usuarios una interfaz más potente, además provee una infraestructura que permite el acceso a datos y multimedia. Existen herramientas que permiten la creación de entornos RIA, entre estas se tiene AJAX, Adobe Flash, JavaScript, entre otras. No existen definiciones concretas y puntuales para las RIA ya que la mayoría las definen de acuerdo con las características, algunas son:

Catalán López Miguel Alejandro, (2012) afirma:

“Las Aplicaciones Enriquecidas para Internet son aplicaciones web que tienen como objetivo brindar al usuario las características de las aplicaciones de escritorio, de tal manera que el usuario pueda tener una mejor experiencia de uso y una adaptación a las aplicaciones web mucho más rápida y sencilla” (p.18).

Busch & Koch, (2009) afirman:

“Las Aplicaciones Enriquecidas de Internet (RIAs) son aplicaciones web que utilizan datos que pueden ser procesados tanto por el servidor como por el cliente. Además, el intercambio de datos se realiza de forma asíncrona para que el cliente se mantenga receptivo mientras actualiza continuamente partes de la interfaz de usuario” (p.3). (traducido al español)

Características Principales

Algunas de las características que menciona Palacios, (2009) son:

- Las aplicaciones RIA no proveen únicamente de páginas web basadas en html sino que proveen de documentos web que contienen la lógica del negocio dentro de ellos, lo cual permite realizar procesos sin establecer conexión con el servidor.
- Las RIA tienen la capacidad de correr en la mayoría de los navegadores web que se encuentren instalados en cualquier sistema operativo que tenga la computadora.
- Mejoran la interacción con el cliente al devolver resultados en línea rápidamente siendo más efectivo, y mejoran el servicio que las aplicaciones ofrecen.

- Reducen los costos, tanto de ancho de banda al hacer los refresh de pantalla ya que producen alto tráfico y de desarrollo al querer tener resultados semejantes a las RIA necesita de tecnología alternativa costosa.
- Las aplicaciones RIA son más propensas a la infección de virus ya que éstas manejan las interacciones con el usuario a través de un cliente.

Estructura de una aplicación RIA

La estructura de una aplicación RIA es similar al esquema de una aplicación web tradicional, como se puede ver en la Fig. 5.

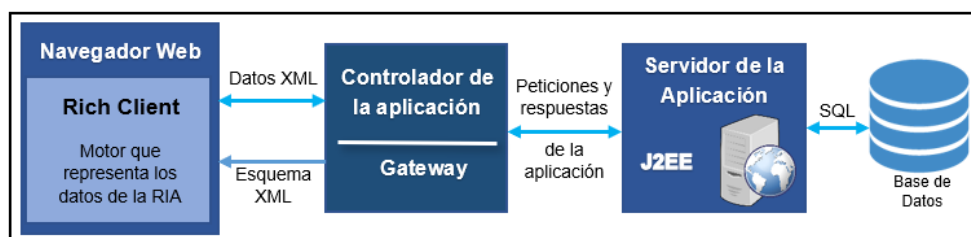


Fig. 5. Estructura de una Aplicación RIA

Fuente: (Fraternali et al., 2010)

En el primer nivel se tiene el navegador web, que contiene el plugin (rich client) necesario para interpretar los datos que le llegan de la aplicación, ya sea ficheros de video, textos, audio, etc. Aquí se almacena la parte gráfica de la aplicación. En el siguiente nivel se tiene el controlador de la aplicación y el Gateway. El controlador de la aplicación se encarga de interactuar con el cliente y viceversa, la pasarela de información o Gateway se encarga de transformar los datos que maneja la aplicación a un formato de datos que pudiera entender el navegador del cliente. Luego se encuentra el servidor donde se alojaría la aplicación. Este servidor de aplicaciones compilará la aplicación web en caso de ser necesario y permitiría la comunicación de la aplicación RIA con otras aplicaciones o servlets⁷. Esta parte de la arquitectura se encarga también de obtener los datos necesarios para la aplicación, ya sea de una base de datos o de ficheros. Y finalmente se tiene el almacenamiento de datos que será una base de datos donde se almacenarán información relacionada con el servicio que está ofreciendo la aplicación. Esta parte de la arquitectura no siempre se requiere ya que puede haber aplicaciones que no lo necesiten. (Fraternali et al., 2010)

⁷ Un Servlet es un objeto que corre dentro del contexto de un servidor de aplicaciones y extiende su funcionalidad

1.4 Desarrollo Java EE para plataforma Web

1.4.1 Java Server Faces (JSF)

Introducción

JSF es un framework de desarrollo web Java orientado a componentes del lado del servidor, que permite reducir el tiempo en el proceso de desarrollo y de mantenimiento de aplicaciones web empresariales, también se destaca por ofrecer un enfoque personalizable y estandarizado para crear interfaces de aplicaciones de usuario. Proporciona una forma estándar para la resolución de problemas que aparecen con frecuencia durante el desarrollo de aplicaciones web, tales como validación, navegación, creación de plantillas y flujos de páginas. (Saleh, Christensen, & Wadia, 2013)

Arquitectura de JSF

La arquitectura de JSF se basa en el popular patrón MVC (Model View Controller). En la Fig. 6 se puede ver el funcionamiento de cada uno.

- **Modelo**, está representado por los beans y el código de fondo. El bean es el que contiene la lógica del negocio y en el que se realizan las operaciones necesarias.
- **Vista**, es la tecnología de renderización de JSF que define el diseño de la página y el contenido.
- **Controlador**, está representado por el Servlet Faces, el cual es responsable de manejar el envío de la solicitud y la navegación de las páginas.

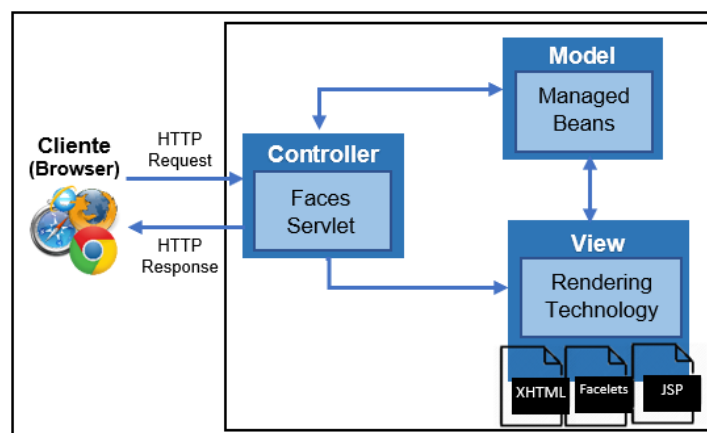


Fig. 6. Arquitectura de JSF - MVC

Fuente: (Saleh et al., 2013)

Ciclo de vida de JSF

El ciclo de vida es una secuencia de fases por las cuales pasa una petición desde que se recibe en el servidor hasta que se genera el resultado que es una página HTML. El ciclo de vida de procesamiento de solicitudes de JSF tiene seis fases como se puede ver en la Fig. 7, en donde cada una de estas fases tiene un objetivo que cumplir, y que se detalla a continuación:

- **Restore View** (Vista de restauración): aquí se obtiene el árbol de componentes que corresponde a la vista JSF de la petición.
- **Apply Request Values** (Aplicar valores de solicitud): cuando se obtiene el árbol de componentes se procesan los valores asociados al mismo.
- **Process Validations** (Validaciones de procesos): se validan todos los datos que ingresan, en caso de haber un error se termina el ciclo y salta a la última fase.
- **Update Model Values** (Actualizar los valores del modelo): una vez que los valores se han procesado y validado, se actualizan las propiedades de los beans gestionados asociados a los componentes.
- **Invoke Application** (Invocar la aplicación): al completar la actualización de los valores se llama a esta fase, la cual ejecuta el código de acción.
- **Render Response** (Respuesta de render): muestra los resultados finales al usuario.

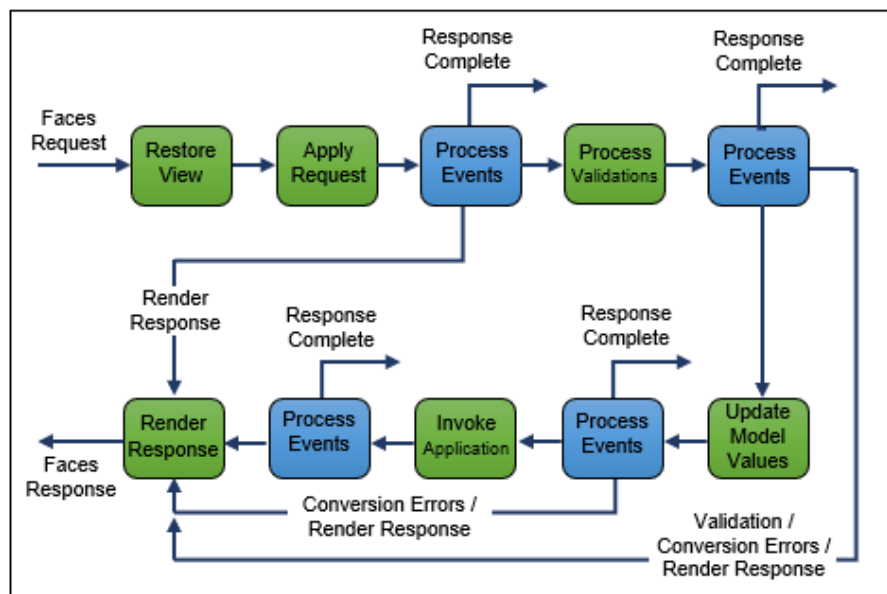


Fig. 7. Ciclo de vida de JSF

Fuente: (Stojanov, Simoncev, Pesov, & Mitreski, 2009)

Componentes y etiquetas de JSF

JSF brinda una amplia variedad de componentes que se los definen en base a su función y que permiten brindar una interfaz más potente a los usuarios, además, se puede encontrar una serie de etiquetas CORE que se usan para proporcionar más funcionalidad para dichos componentes o a las páginas JSF. (Juneau, 2013b). La lista de componentes HTML y la lista de etiquetas Core que se utiliza en JSF es muy amplia. En la tabla 1.2 se muestra una lista de los componentes más comunes que existen, mientras que en la tabla 1.3 se muestra la lista de etiquetas.

Tabla 1.2
Componentes de JSF

Tipo	Etiqueta	Descripción
Agrupación	<h:form />	Representa un formulario de entrada
	<h:panelGrid />	Muestra una tabla con los componentes incluidos por panelGrid
Entrada	<h:inputText />	Campo que permite la entrada de texto
	<h:inputHidden />	Incluye un campo oculto en el formulario
	<h:inputTextArea />	Permite la entrada de texto multilínea.
Salida	<h:outputText />	Etiqueta que muestra un texto
	<h:outputLabel />	Se puede asociar a otro componente
	<h:outputLink />	Permite crear un enlace o hipertexto
Errores y mensajes	<h:message />	Permite mostrar un mensaje en la página
Comandos	<h:commandButton />	Crea un botón que permite realizar acciones específicas
	<h:commandLink />	Crea un enlace que se lo puede asociar a un botón
Selección	<h:selectOneMenu />	Muestra un menú desplegable donde se selecciona una sola opción
	<h:selectManyMenu />	Permite seleccionar varios elementos de un menú desplegable.
Tablas	<h:dataTable />	Representa una tabla para mostrar lista de datos
	<h:column />	Se la utiliza dentro del componente DataTable y representa una columna
Imágenes	<h:graphicImage />	Permite vincular imágenes

Fuente: (CoDejaVu, 2017)

Tabla 1.3
Etiquetas de JSF

Etiqueta	Descripción
<f:actionListener />	Añade una acción tipo listener a un componente
<f:attribute />	Define un atributo genérico a un componente
<f:facet />	Permite añadir un elemento facet a un componente

<code><f:param /></code>	Define un parámetro de una expresión de texto
<code><f:selectItem /></code>	Encapsula un ítem y permite mostrarlo dentro de un componente de selección
<code><f:selectItems /></code>	Encapsula múltiples elementos para mostrar dentro de un componente de selección
<code><f:view /></code>	Crea una vista para la página
<code><f:validateLength /></code>	Permite validar la longitud del texto ingresado dentro de un componente

Fuente: (CoDejaVu, 2017)

Para hacer uso de tanto de los componentes como de las etiquetas es necesario agregar la respectiva línea que importará los componentes de html-jsf o las etiquetas core-jsf, de esta manera se puede tener acceso a ellos. En la Fig. 8 se muestra la estructura que debe tener la línea respectiva:

```

1 <!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transit
2 <html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
3   xmlns:ui="http://java.sun.com/jsf/facelets"
4   xmlns:f="http://java.sun.com/jsf/core"
5   xmlns:h="http://java.sun.com/jsf/html" >
6

```

← Etiquetas
← Componentes

Fig. 8. Importar componentes y etiquetas de JSF

Fuente: Propia

1.4.2 Sistema de plantillas Facelets

Introducción

JSF es un lenguaje de definición de vistas que tiene la capacidad de utilizar diferentes tecnologías, en las primeras versiones de JSF se utilizaba la vista predeterminada Java Server Pages (JSP) que fue definida mucho antes de que existiera JSF y debido a esto no ha sido optimizado para ser utilizados conjuntamente, por lo que JSP tiene muchos problemas. Jacob Hookom desarrollo un lenguaje de definición de vistas alternativo conocido como Facelets el cual se integra perfectamente con JSF y tiene como objetivo superar los inconvenientes que se presentaban al trabajar con JSP. (Müller, 2018)

Facelets podía trabajar con las primeras versiones de JSF perfectamente, pero para ello era necesario instalarlo por separado, pero debido a la gran demanda de uso en la versión de JSF 2.0 Facelets viene incorporado automáticamente y se convirtió en la tecnología de vista predeterminado incluyendo las principales características como las plantillas, los componentes y más. (Scholtz & Tijms, 2018)

¿Qué es Facelets?

Para Swarr (2007), Facelets es un marco de plantillas JSF, basado en unos pocos principios simples: crear un árbol de objetos UIComponent y entrelazar contenido completamente dentro del ciclo de vida de procesamiento de solicitudes JSF.

Facelets está centrado en JSF e incorpora numerosas características que el desarrollador puede utilizar sin complicación. Además, este se construye en tres ideas centrales que son integración JSF, composición y plantillas.

- **Integración JSF:** Facelets está centrada en JSF, es compatible con todos sus componentes básicos y funciona dentro del ciclo de vida.
- **Composición:** Facelets compila un árbol de componentes JSF marcando uno o varios archivos en un solo árbol.
- **Plantillas:** Facelets admite la reutilización de los diseños de vistas en archivos de plantilla, utilizándolos en diferentes páginas.

Características principales

Una de las características principales que ofrece el sistema de plantillas Facelets es que permite la reutilización de código simplificando así el desarrollo y mantenimiento de aplicaciones a gran escala. (Aranda & Wadia, 2008). Además de esta se puede encontrar algunas características que son:

- Puede trabajar con cualquier aplicación y versión de JSF.
- Ofrece una solución para la incompatibilidad que existe entre JSP y JSF.
- Proporciona un proceso de compilación que es más rápido que JSP.
- Permite la creación de componentes ligeros para el desarrollo con JSF.
- Tiene apoyo unificado de lenguaje de expresión.
- Proporciona informes de errores precisos, mostrando la información detallada exactamente en la línea que se produce la excepción.

Etiquetas de Facelets

Para hacer uso de las etiquetas que nos ofrece la tecnología de Facelets, es necesario agregar la respectiva línea de código que importará dichas etiquetas y así tener acceso a ellas, en la Fig. 9 se muestra la estructura que debe tener la línea:

```

1 <!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transit
2 <html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
3   xmlns:ui="http://java.sun.com/jsf/facelets"
4   xmlns:f="http://java.sun.com/jsf/core"
5   xmlns:h="http://java.sun.com/jsf/html">
-

```

Fig. 9. Importar etiquetas de Facelets
Fuente: Propia

Una vez agregada la línea de código para importar las etiquetas se podrá hacer uso de ellas para el desarrollo de un sistema web. Existen una serie de etiquetas fundamentales que se pueden utilizar, siendo ui:insert y ui:define las más usadas para crear y usar plantillas, en la Tabla 1.4 se detallan algunas otras etiquetas importantes para la creación de plantillas.

Tabla 1.4
Etiquetas de Facelets

Etiqueta	Función
ui:composition	Envuelve un conjunto de componentes que pueden ser reutilizados en otra página, y todo lo que quede fuera de la etiqueta será ignorado.
ui:component	Define un componente en el árbol de componentes
ui:define	Define un contenido que es un conjunto de componentes, el cual será insertado en una plantilla, y se lo identifica con un name
ui:decorate	Sirve para hacer referencia a una plantilla e incluye todo lo que este ya sea dentro o fuera de la etiqueta
ui:insert	Permite insertar un contenido de la plantilla en otra página
ui:include	Permite incluir en una página el contenido de otra, reutilizando el contenido de las páginas.
ui:param	Sirve para declarar parámetros, y pasarlos a un archivo incluido.
ui:remove	Permite eliminar el contenido de una página.

Fuente: (Jose Manuel Sánchez Suárez, 2010)

Ejemplo

Para una mejor comprensión se desarrollará un ejemplo básico de uso de plantillas Facelets que se encuentra detallado en el **Anexo A** del presente documento.

1.4.3 PrimeFaces

¿Qué es PrimeFaces?

PrimeFaces es un conjunto de componentes de código abierto que permite el desarrollo rápido de aplicaciones web enriquecidas, debido a que posee más de cien componentes JSF para mostrar interfaces gráficas como imágenes o tablas que admiten paginación, filtrado,

etc. Además, es compatible para la creación de temas ya que incluye más de 35 temas definidos y componentes JSF que permiten definir el diseño de las páginas. A pesar de ser una librería de código abierto se debe enfatizar que únicamente las versiones principales son de código abierto, mientras que las versiones de mantenimiento están disponibles para las personas que desean pagar. (Dobnik & Šalej, 2014)

Características Principales

Entre las características encontradas en su sitio web (Informatics, s. f.), se tiene:

- Es una biblioteca de componentes de interfaz de usuario de código abierto para aplicaciones web basadas en JSF.
- La biblioteca de PrimeFaces viene como un archivo .jar único y no tiene dependencias obligatorias de bibliotecas de terceros.
- Posee dos tipos de soporte disponibles: PrimeFaces Elite y PrimeFaces PRO.
 - PrimeFaces Elite: brinda acceso a las versiones de mantenimiento
 - PrimeFaces PRO: ofrece soporte completo como asesoramiento en desarrollo.
- Para el desarrollo de prototipos y/o aprendizaje la versión de código abierto es una opción muy buena y para desarrollos que estarán en producción es recomendable utilizar la versión Elite.
- PrimeFaces no es compatible con el diseño responsivo, aunque se lo puede resolver incorporando marcos de trabajo que ayudan a este proceso, uno de ellos es Bootstrap.

Versiones de PrimeFaces

Actualmente PrimeFaces posee algunas versiones para usuarios ELITE y PRO, las cuales se puede tener acceso siendo parte de uno de ellos. Aunque también cuenta con versiones para la comunidad que se las puede obtener gratuitamente en su página oficial (<https://www.PrimeFaces.org/downloads/>), entre algunas de ellas se tiene:

Tabla 1.5
Versiones de PrimeFaces

Versión	Binario
7.0	PrimeFaces-7.0.jar
6.2	PrimeFaces-6.2.jar
6.1	PrimeFaces-6.1.jar
6.0	PrimeFaces-6.0.jar
5.3	PrimeFaces-5.3.jar
5.2	PrimeFaces-5.2.jar

5.1	PrimeFaces-5.1.jar
5.0	PrimeFaces-5.0.jar

Fuente: (PrimeTeck, s. f.)

Componentes

La librería de PrimeFaces cuenta con más de 100 componentes para JSF listos para usar y se los puede encontrar en su página oficial (<https://www.PrimeFaces.org/showcase/>), cada uno de los componentes tienen su respectivo código y un modelo para probar su funcionamiento. A continuación, se detalla algunos de ellos:

- **Input:** SelectOneMenu, InputTextArea, InputText, Calendar, Spinner, etc.
- **Button:** commandButton, Link, Button, SplitButton, LinkButton, etc.
- **Data:** Carousel, DataGrid, Diagram, DataTable, Repeat, etc.
- **Panel:** Dashboard, PanelGrid, OutputPanel, ScrollPanel, etc.
- **OverLay:** ConfimDialog, SideBar, Dialog, etc.
- **Menu:** PanelMenu, SlideMenu, MenuBar, TabMenu, etc.
- **Messages:** Messages, Growl, StaticMessage.
- **File:** Upload, Download.
- **Misc:** Responsive, PrimeIcons, AutoUpdate, ProgressBar, Separator, etc.

1.5 Frameworks Front-End

Los Frameworks para desarrollo Front-End permiten desarrollar un sitio web que sea agradable para el usuario permitiendo mejorar la experiencia de este, debido a la gran demanda de Frameworks Front-End existe una amplia gama disponibles y de igual manera siguen surgiendo nuevos de forma muy regular.

1.5.1 Comparación entre Frameworks responsivos

Cada uno de los Frameworks Front-End tienen sus características y áreas específicas de aplicación, de los que se puede utilizar ciertos componentes que sean necesarios o incluso mezclar diferentes Frameworks. (Ivaylo Gerchev, 2018)

Dentro de los Frameworks más populares se tiene Bootstrap, Semantic UI, Foundation, UIKit, Materialize, entre otros. En la Fig. 10 se puede ver que en los últimos 5 años Bootstrap

ha sido el Framework más utilizado por los usuarios, del cual se realizará un estudio más a fondo.



Fig. 10. Comparación entre Frameworks Front-End
Fuente: (GoogleTrends, 2019)

1.5.2 Framework Bootstrap

Introducción

Bootstrap es un popular Framework front-end que fue desarrollado en agosto de 2011 por Mark Otto y Jacob Thornton como un producto de código abierto que fue lanzado inicialmente para emplearlo en Twitter. Es un proyecto que está basado en los estándares de CSS, JavaScript y HTML. Permite personalizar el desarrollo frontal de las aplicaciones según las necesidades ya que puede incluir funciones tanto de CSS y JavaScript como formularios, botones, menús y otros componentes necesarios facilitando su desarrollo. (Spurlock, 2013)

Bootstrap fue creado basado en el concepto “First Mobile” debido a que el avance tecnológico fue incrementando y existía una gran demanda de dispositivos móviles inteligentes desde los cuales se accedía a los diferentes sitios web, pero debido al tamaño de pantalla del dispositivo los sitios alteraban su interfaz provocando malestar en los usuarios, es así que Bootstrap gracias a su arquitectura basada en diseño responsivo permite desarrollar sitios flexibles que se adapten a todo dispositivo.

Estructura de archivos de Bootstrap

La estructura general de Bootstrap incluye una serie de elementos de CSS, componentes reutilizables e integrados y complementos de JavaScript listos para usar. (Bhaumik, 2015)

Los archivos que posee Bootstrap hasta la versión 3.4.1 vienen distribuidos en tres carpetas css, fonts y js, donde cada una contiene sus archivos correspondientes, y a partir de la versión 4.0 los archivos vienen distribuidos únicamente en dos carpetas css y js como se puede ver en la Fig. 11:

- **CSS:** encapsula todos los archivos .css de Bootstrap, en donde es opcional utilizarlos
- **FONTS:** incluye todas las fuentes personalizadas que usa Bootstrap.
- **JS:** almacena todos los componentes JavaScript y complementos de Bootstrap.

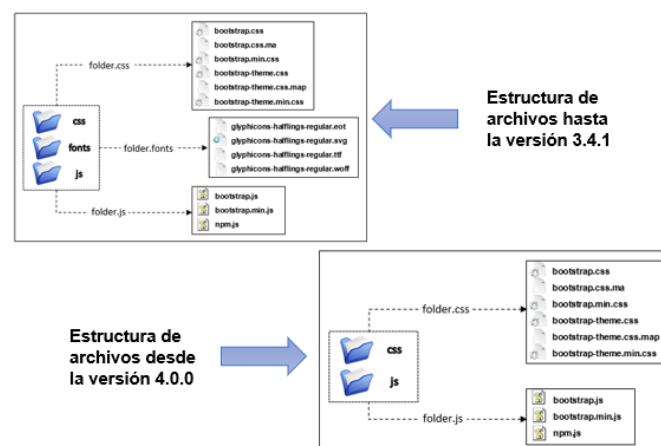


Fig. 11. Estructura de archivos de Bootstrap
Fuente: (Bhaumik, 2015)

Características principales

Entre las características más relevantes de Bootstrap se tiene: (Spurlock, 2013)

- **Diseño Responsivo:** Es una de las características más importantes ya que permite redimensionar automáticamente la interfaz web a los diferentes dispositivos móviles facilitando así no perder funcionalidad.
- **Documentación:** Bootstrap cuenta con mucha información en línea en donde se detalla el funcionamiento de sus diferentes componentes, permitiendo que los desarrolladores puedan utilizarlos de una manera más fácil y sencilla.
- **Estilos globales:** Aquí se tiene una serie de elementos que vienen pre-compilados, dando un tratamiento especial para la interfaz del sitio web.
- **Sistema Grid:** Bootstrap utiliza el método denominado sistema de rejillas que permite diseñar una interfaz principalmente para los dispositivos móviles.
- **CSS y JavaScript:** Cuenta con hojas de estilo CSS y una librería JavaScript que brinda elementos adicionales que utilicen los componentes de manera ágil.

Versiones de Bootstrap

Desde su lanzamiento Bootstrap ha desarrollado diferentes versiones que se las encuentra en su sitio oficial (<https://getbootstrap.com/docs/versions/>). Su versión más reciente es la v-4.3, a continuación, se detalla algunas de ellas:

Tabla 1.6
Versiones de Bootstrap

Versión 1	Versión 2	Versión 3	Versión 4
1.4.0	2.3.2	3.4	4.3
1.3.0	2.3.1	3.3	4.2
1.2.0	2.3.0		4.1
1.1.1	2.2.2		4.0
1.0.0	2.2.0		
	2.1.1		
	2.0.2		
	2.0.1		
	2.0.0		

Fuente: (Bootstrap, s. f.)

Componentes

Bootstrap posee una cantidad de componentes que permite un mejor desarrollo del sistema, estos componentes se los puede encontrar en su sitio oficial (<https://getbootstrap.com/docs/4.3/components/>), a continuación se detalla algunos de ellos:

- **Buttons (Botones):** existen varios estilos de botones para diferentes acciones a realizar.
- **Carousel (Carrusel):** permite recorrer elementos de una presentación como un carrusel.
- **Dropdowns (Lista desplegable):** es un complemento desplegable que muestra la información contenida en ello.
- **Modal (Modales):** permite agregar cuadros de diálogo.
- **Navbar:** agrega barras de navegación.
- **Pagination (Paginación):** se utiliza cuando se necesite mostrar una serie de contenido en varias páginas.

Ejemplo

En el **Anexo B** del presente documento se desarrollará un ejemplo básico del uso de algunos de los componentes detallados anteriormente.

1.6 Evolución del desarrollo de diseño de las aplicaciones web

El desarrollo de las aplicaciones web ha venido evolucionando constantemente con el fin de ofrecer un mejor producto a los usuarios finales utilizando diferentes tecnologías que hacen del desarrollo más rápido y eficiente, teniendo como resultado sitios web más agradables y satisfactorios.

En la Fig. 12 se muestra un avance cronológico de cómo ha sido el desarrollo de las aplicaciones web desde su surgimiento hasta la actualidad.

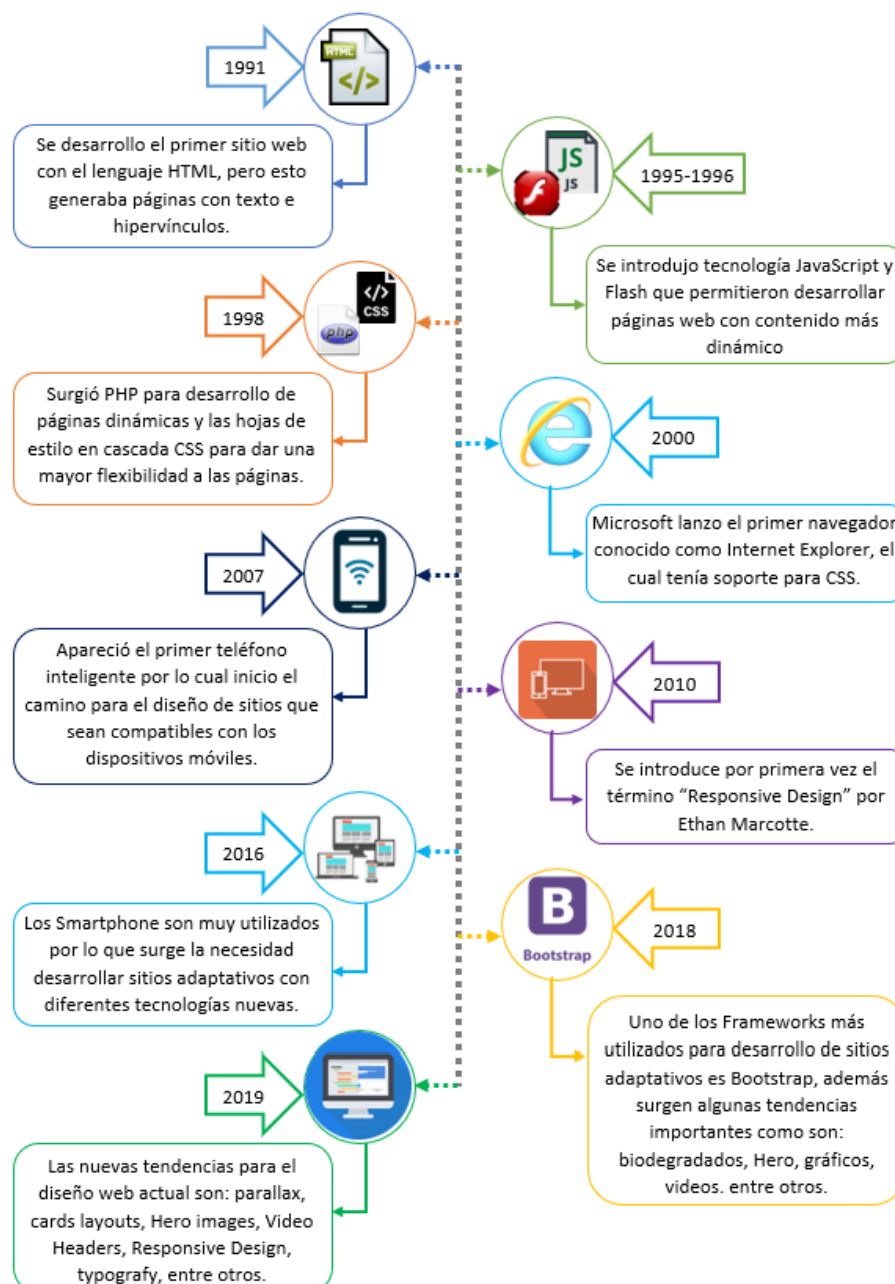


Fig. 12. Evolución del desarrollo de diseño de las aplicaciones web
Fuente: Propia

1.7 Metodología de desarrollo ágil SCRUM

1.7.1 Introducción

Actualmente en el mundo existen cambios que se realizan constantemente por lo que se necesita de métodos de gestión de proyectos que se adapten a estos cambios, así surgen las metodologías ágiles las cuales permiten responder rápidamente ante dichos cambios y pueden utilizarse en diferentes sectores, comúnmente son más utilizadas en el sector tecnológico ya que el cambio se genera con mucha velocidad y agilidad.

Entre las metodologías ágiles más importantes se tiene XP, Kanban y SCRUM. A continuación, se introduce en cada una de ellas. (Luis Goncalves, 2019)

- **XP:** por sus siglas en ingles eXtreme Programming, es una metodología ágil muy popular que se centra en potenciar las relaciones interpersonales con el fin de culminar con éxito el desarrollo del software, el cliente se involucra directamente con el producto.
- **Kanban:** permite a las organizaciones gestionar la creación de proyectos para poder entregar continuamente avances promoviendo la colaboración entre el equipo y el cliente.
- **SCRUM:** es la metodología ágil que más se utiliza ya que es adecuada para entornos de trabajo complejos, es muy eficaz y permite entregar productos finales de mayor calidad. Tiene por objetivo principal la colaboración entre miembros de un equipo para desarrollar, entregar y mantener productos complejos. (Gonçalves, 2018)

1.7.2 Roles de SCRUM

El equipo de SCRUM está conformado por tres miembros quienes trabajan de manera organizada hasta entregar el producto final. Para Viscardi (2013) estos miembros son:

- **SCRUM Master:** es el líder del equipo que se encarga de entender los objetivos del proyecto y dirigir al resto del equipo al cumplimiento del mismo.
- **Dueño del producto (Product Owner):** es el responsable de que el producto sea desarrollado con éxito, maximizando el trabajo de desarrollo del producto.
- **Equipo de desarrollo (Development Team):** son quienes tienen los conocimientos necesarios para desarrollar y entregar un producto de calidad.

1.7.3 Eventos de SCRUM

Los eventos proporcionan una oportunidad para minimizar la necesidad de reuniones, estos eventos tienen una duración máxima fija y son: (Schwaber & Sutherland, 2017)

Sprint: es un bloque de tiempo en el cual se crea un incremento del producto a entregarse, estos a su vez están conformados por más eventos que son:

- **Planificación de Sprint** (Sprint Planning): el equipo de desarrollo se reúne para determinar hasta dónde se puede desarrollar durante el Sprint.
- **Scrum diarios** (Daily Scrum): es una reunión de 15 minutos que tiene el equipo de desarrollo con el fin de planear las actividades siguientes y sincronizar lo realizado.
- **Revisión de Sprint** (Sprint Review): al concluir el tiempo del Sprint se lleva a cabo una revisión para adaptar la lista de producto en caso de ser necesario.
- **Retrospectiva de Sprint** (Sprint Retrospective): es una oportunidad para que el equipo de desarrollo pueda ver decadencias y así mejorarlas en el siguiente sprint.

1.7.4 Artefactos de SCRUM

Los artefactos Scrum son medios que representan trabajo útil para proporcionar transparencia y oportunidades para la adaptación. (Schwaber & Sutherland, 2017)

- **Lista de Producto** (Product Backlog): es una lista ordenada de todos los requisitos que debe cumplir el producto final, los elementos de esta lista pueden ser actualizados.
- **Lista de Tareas** (Sprint Backlog): es el conjunto de tareas de la Lista de Producto que los miembros del equipo de desarrollo lo van a realizar durante el Sprint.
- **Incremento:** es el resultado de todos los elementos de la Lista de Producto que se han completado durante el Sprint.

1.8 Característica de Usabilidad del Estándar ISO/IEC 25010

1.8.1 Introducción Estándar ISO/IEC 25010

En la actualidad la industria desarrolladora de software ha evolucionado notablemente, pero, a pesar de ello aún existen deficiencias en la calidad del producto final entregado, por lo que es importante que en el desarrollo del software se cuente con ciertos parámetros de

calidad teniendo en cuenta el impacto y la importancia de esta. Uno de los estándares o modelos más utilizado para realizar la evaluación de la calidad del software es el estándar ISO/IEC 25010 que permite que cada una de sus características sean analizadas directamente en el producto de software. El estándar ISO/IEC 25010 presenta dos modelos de calidad, tanto para el uso como para el producto donde cada uno cuenta con sus respectivas características y subcaracterísticas.

Este estándar propone realizar la evaluación de la calidad del software en función de sus características, donde cada una es función de sus subcaracterísticas, las cuales a su vez son funciones de varias medidas. (Hovorushchenko & Pomorova, 2016) El presente proyecto estará centrado en el modelo de calidad de producto, específicamente en la característica de Usabilidad.

1.8.2 Modelo de calidad del producto

El modelo de calidad del producto puede ser aplicado a un solo producto o a un sistema que incluya software, este modelo está definido por el estándar ISO/IEC 25010 que se encuentra compuesto por 8 características de calidad y 38 subcaracterísticas distribuidas en cada característica como se muestra en la Fig. 13:



Fig. 13. Modelo de calidad del producto
Fuente: (iso25000.com, s. f.)

1.8.3 Característica de Usabilidad

Se entiende por Usabilidad cuando un sistema de software puede ser entendido, aprendido y usado por diferentes usuarios para alcanzar metas específicas con efectividad, eficiencia y satisfacción, esta característica a su vez se subdivide en las siguientes subcaracterísticas:

- **Reconocimiento de oportunidad:** permite al usuario reconocer si un producto o sistema es apropiado para sus necesidades.
- **Capacidad de aprendizaje:** el producto o sistema permite que el usuario aprenda a utilizarlo con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso específico
- **Operabilidad:** permite al usuario operar y controlar un producto/sistema con facilidad.
- **Protección contra error en el uso:** el sistema protege a los usuarios de cometer errores, los cuales pueden no ser rectificables.
- **Estética de la interfaz del usuario:** la interfaz del producto o sistema permite una interacción agradable y satisfactoria para el usuario
- **Accesibilidad:** permite que el producto o sistema pueda ser usado por usuarios con determinadas características y discapacidades.

CAPÍTULO 2

2. Desarrollo

2.1 Definición del proceso de personalización de frontales

Para el presente proyecto se realizó el levantamiento del proceso de Personalización de Frontales el cual consta de cuatro subprocesos que se lo detalla en el **Anexo C**, dichos subprocesos son:

- Análisis
- Diseño
- Implementación
- Mantenimiento

En la Fig. 14 se muestra el proceso de Personalización de Frontales.

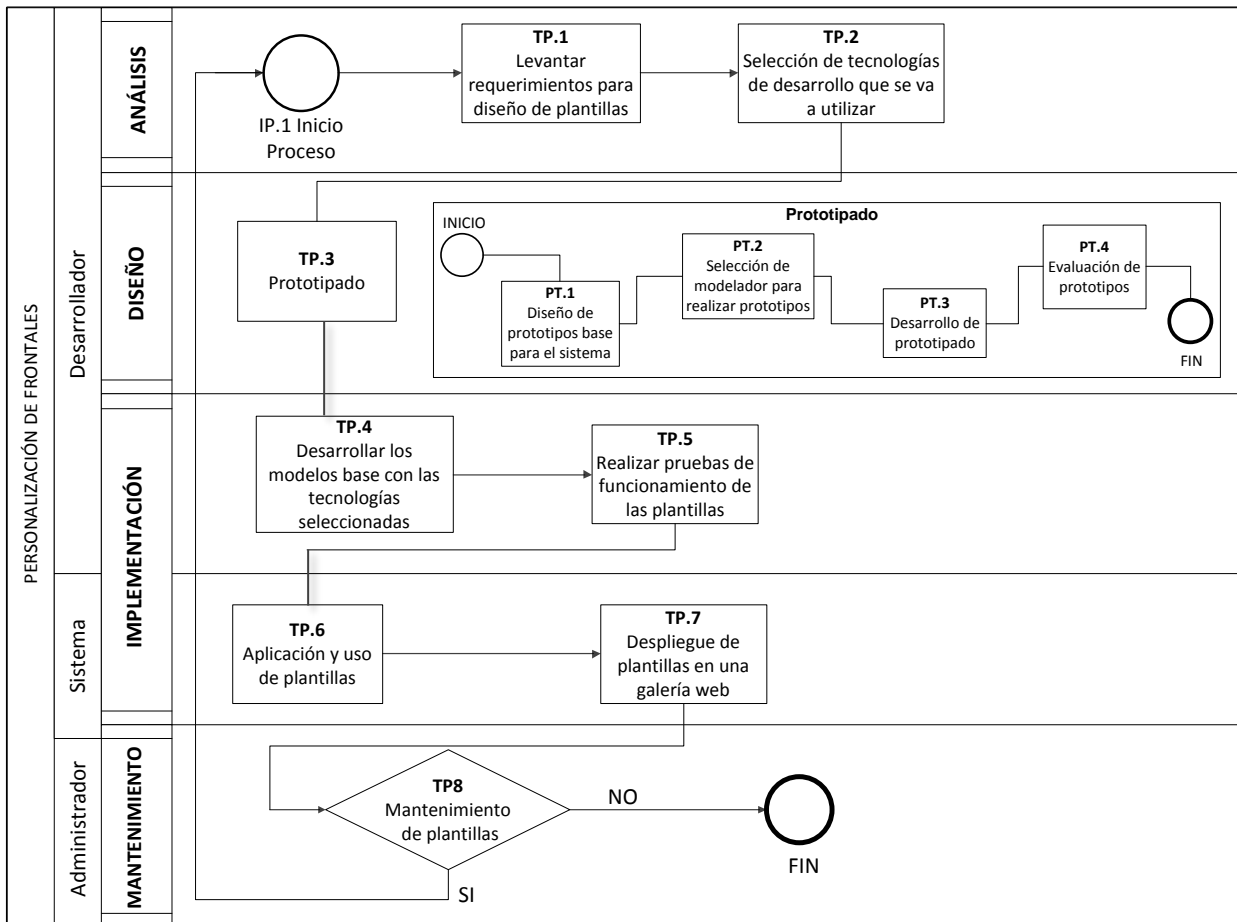


Fig. 14. Diagrama BPM - Proceso de Personalización de Frontales

Fuente: Propia

2.2 Definición de indicadores de calidad considerando la característica de Usabilidad del Estándar ISO/IEC 25010

En la Fig. 15 se muestra de manera general la manera en la que está distribuido el Estándar ISO/IEC 25010, en donde el presente proyecto se centrará en la característica de Usabilidad (4. en la figura)

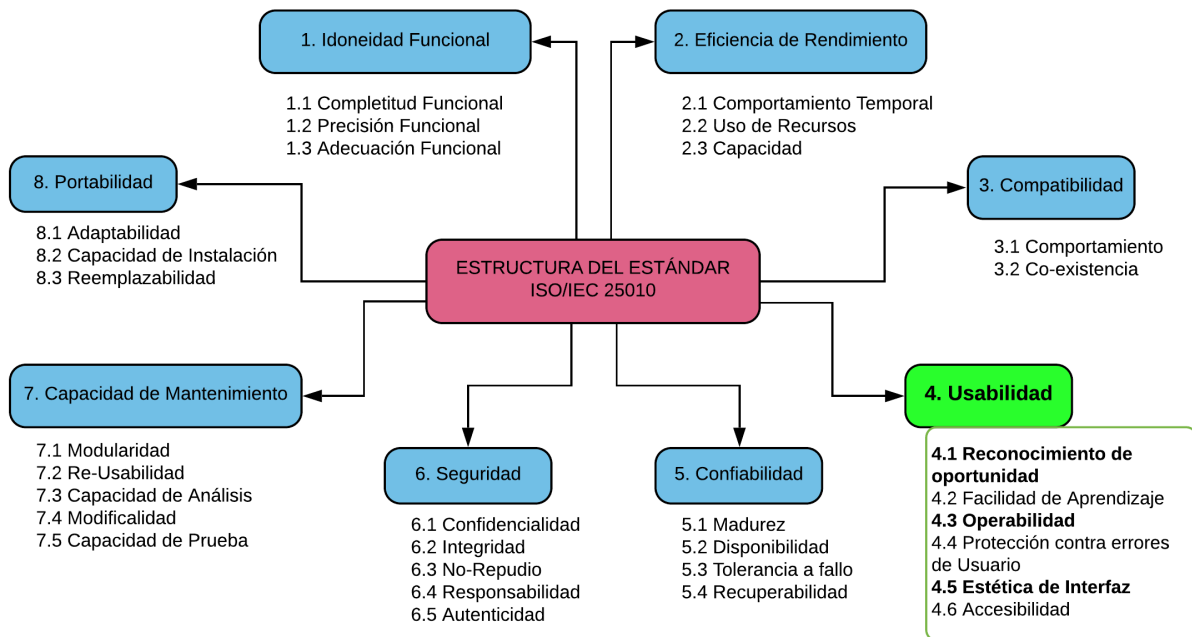


Fig. 15. Estructura general del Estándar ISO/IEC 25010
Fuente: Propia

Las subcaracterísticas que serán tomadas en cuenta para el desarrollo del proyecto se detalla en la Tabla 2.1.

Tabla 2.1
Subcaracterísticas de Usabilidad del Estándar ISO/IEC 25010

Subcaracterística	Métrica
Reconocimiento de oportunidad	Información precisa Funcionalidades
Estética de Interfaz	Organización de la información Interfaz atractiva

Fuente: Propia

2.3 Metodología de desarrollo

La metodología de desarrollo seleccionada para el presente proyecto es la integración entre el marco de trabajo SCRUM y la característica de Usabilidad del estándar ISO/IEC 25010.

Al ser SCRUM una de las metodologías de desarrollo más ágil se integra de manera progresiva con el estándar ISO/IEC 25010 hasta lograr obtener un producto final de calidad que pueda ser entregado a los usuarios.

En la Fig. 16 se puede ver el acoplamiento de la metodología de desarrollo ágil SCRUM con el estándar ISO/IEC 25010.

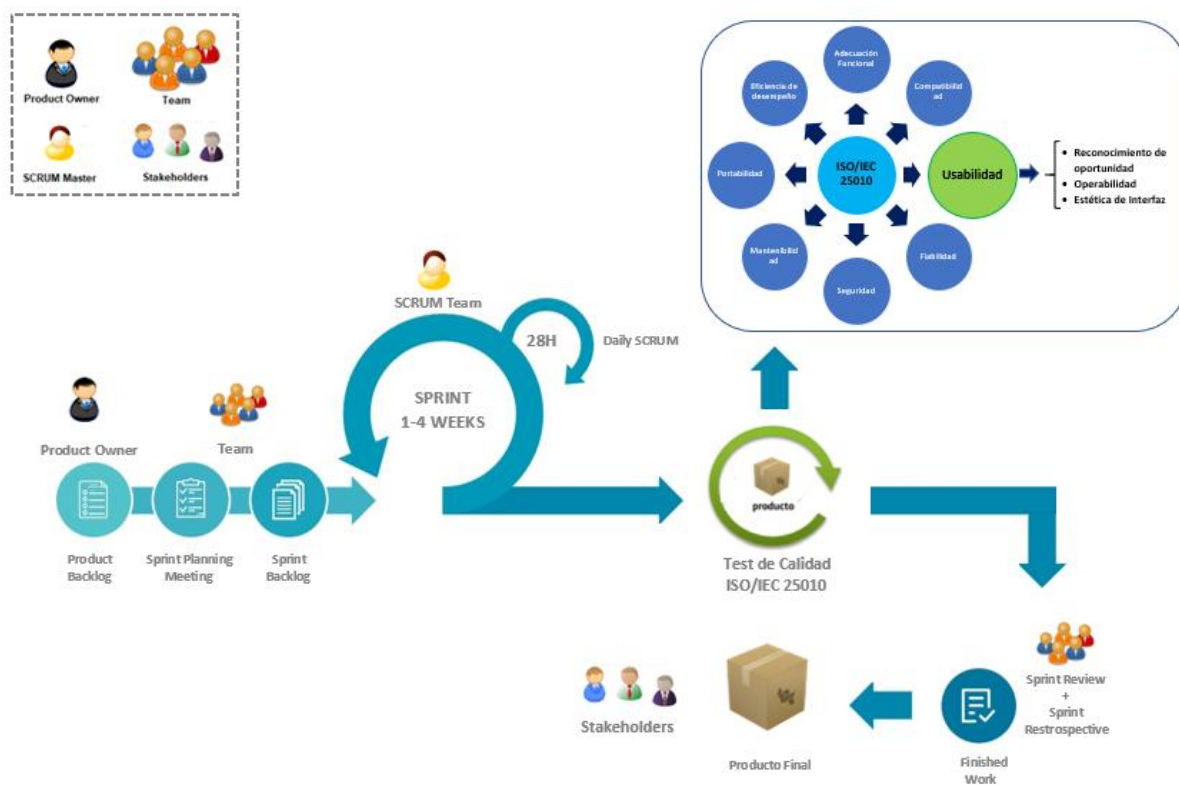


Fig. 16. Metodología SCRUM + ISO/IEC 25010
Fuente: Propia

2.3.1 Definición de roles y responsabilidades de SCRUM

La metodología SCRUM permite realizar un trabajo en equipo, donde cada integrante tiene un rol y una responsabilidad específica para el cumplimiento de la actividad, esto se especifica en la Tabla 2.2.

Tabla 2.2
Definición de roles y responsabilidades

Rol	Nombre	Responsabilidad
Product Owner	Ing. Mauricio Rea	Persona encargada de proveer los requisitos del software
Scrum Máster	Ing. Alexander Guevara	Persona encargada de realizar seguimiento a las actividades de cada Sprint
Team	Srta. Helen Ulloa	Persona encargada del desarrollo del proyecto
Test y Evaluación de Calidad (QA)	Ing. Pedro Granda Ing. Katherine Coral	Personas encargadas de validar y evaluar el sistema.

Fuente: Propia

2.4 Artefactos SCRUM

2.4.1 Matriz de planificación

En esta fase del proyecto se especificarán los Sprints que se llevará a cabo hasta la entrega del producto final, en donde para cada uno de los Sprint se ha establecido un lapso de dos semanas con una duración de 28 horas como se puede ver en la tabla 2.3.

Tabla 2.3
Ejecución de Sprints

Sprint	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración (horas)
Sprint 1	14/06/2019	29/06/2019	28
Sprint 2	01/07/2019	16/07/2019	28
Sprint 3	17/07/2019	01/08/2019	28
Sprint 4	02/08/2019	16/08/2019	28

Fuente: Propia

A continuación, se detalla las actividades realizadas en cada uno de los Sprints.

Sprint 1: En este Sprint se realizó la documentación inicial para el desarrollo del proyecto. En la Tabla 2.4 se detalla las actividades realizadas.

Horas: 28

Fecha inicio SP1: 14/06/2019

Fecha fin SP1: 29/06/2019

Tabla 2.4
Planificación de Sprint 1

Historia de Usuario	Desarrollador	Fase Desarrollo	Tipo	Tarea	Tiempo estimado	Tiempo real	Estado
Matriz de planificación	Helen Ulloa	Planificación	Nuevo	Organización y análisis de documentación para los Sprints 1 y 2	3:00	2:13	HECHO
				Desarrollo de parte introductoria de documentación de requisitos	2:00	1:24	HECHO
Especificación de requisitos	Helen Ulloa	Desarrollo	Nuevo	Análisis y desarrollo de descripción general de documentación de requisitos	1:00	0:58	HECHO
				Análisis y desarrollo de requisitos comunes de las interfaces	1:00	0:57	HECHO
				Análisis y desarrollo de requisitos funcionales	2:00	1:48	HECHO
				Análisis y desarrollo de requisitos No funcionales	2:00	1:32	HECHO
				Análisis y desarrollo de otros requisitos	1:00	0:33	HECHO
Cartillas de Historia de Usuario	Helen Ulloa	Desarrollo	Nuevo	Creación de las Historia de Usuario: Desarrollador	2:00	1:27	HECHO
				Creación de las Historia de Usuario: Administrador	2:00	1:12	HECHO
				Revisión de las Historia de Usuario	1:00	0:41	HECHO
Backlog de Historia de Usuario	Helen Ulloa	Desarrollo	Nuevo	Backlog de las Historia de Usuario: Desarrollador	3:00	2:03	HECHO
				Backlog de las Historia de Usuario: Administrador	2:00	1:01	HECHO
Casos de Uso	Helen Ulloa	Desarrollo	Nuevo	Desarrollo de los casos de uso: Desarrollador	3:00	2:11	HECHO
				Desarrollo de los casos de uso: Administrador	2:00	1:34	HECHO
				Revisión de los casos de uso	1:00	0:47	HECHO
TOTAL					28:00	20:21	

Fuente: Propia

Sprint 2: En este Sprint se estableció la arquitectura y herramientas de software que se utilizará, así como también las actividades de prototipado. En la Tabla 2.5 se detalla las actividades realizadas.

Horas: 28

Fecha inicio SP2: 01/07/2019

Fecha fin SP2: 16/07/2019

Tabla 2.5
Planificación de Sprint 2

Historia de Usuario	Desarrollador	Fase Desarrollo	Tipo	Tarea	Tiempo estimado	Tiempo real	Estado
Diagrama Secuencial	Helen Ulloa	Desarrollo	Nuevo	Análisis de diagrama secuencial	1:00	0:57	HECHO
				Desarrollo del diagrama secuencial	3:00	2:28	
Arquitectura de Software	Helen Ulloa	Desarrollo	Nuevo	Documentación de lenguajes de descripción arquitectónica	1:00	0:32	HECHO
				Análisis y documentación de la arquitectura de software	2:00	1:37	HECHO
				Análisis y documentación de la arquitectura de software para el proyecto	1:00	0:55	HECHO
				Análisis y documentación de la arquitectura de software modelo conceptual	1:00	0:22	HECHO
Wireframe	Helen Ulloa	Desarrollo	Nuevo	Análisis de prototipos	2:00	1:39	HECHO
				Diseño de prototipos	3:00	2:58	HECHO
				Selección de modelador de prototipos	1:00	0:44	HECHO
				Modelación de prototipos	5:00	5:46	HECHO
Herramientas a utilizar	Helen Ulloa	Desarrollo	Nuevo	Revisión de modelos de prototipos	1:00	1:04	HECHO
				Determinación de herramientas a utilizar: IDE de desarrollo, Servidor de aplicaciones.	2:00	1:09	HECHO
				Instalación de herramientas: Eclipse, Wildfly,	2:00	1:49	HECHO
				Configuración de herramientas a utilizar	3:00	3:05	HECHO
TOTAL					28:00	24:43	

Fuente: Propia

Sprint 3: En este Sprint se realizó una investigación profunda de las tecnologías a utilizar, y se estableció los inicios fundamentales para el desarrollo. En la Tabla 2.6 se detalla las actividades realizadas.

Horas: 28

Fecha inicio SP3: 17/07/2019

Fecha fin SP3: 01/08/2019

Tabla 2.6
Planificación de Sprint 3

Historia de Usuario	Desarrollador	Fase Desarrollo	Tipo	Tarea	Tiempo estimado	Tiempo real	Estado
Matriz de planificación	Helen Ulloa	Planificación	Nuevo	Organización y análisis de documentación para los Sprints 3 y 4	3:00	2:32	HECHO
				Creación de proyecto en workspace	1:00	0:41	HECHO
Creación de proyecto	Helen Ulloa	Desarrollo	Nuevo	Selección y descarga de librerías a utilizar	1:00	1:06	HECHO
				Estructuración de proyecto	1:00	0:47	HECHO
				Importación de librerías a utilizar	1:00	0:39	HECHO
Plantillas Facelets	Helen Ulloa	Diseño Desarrollo	Nuevo	Investigación de Plantillas Facelets	1:00	1:23	HECHO
				Creación de ejemplos de plantillas utilizando Facelets	2:00	1:58	HECHO
Bootstrap	Helen Ulloa	Diseño Desarrollo	Nuevo	Investigación de aplicación de Bootstrap	1:00	1:49	HECHO
				Creación de ejemplos utilizando Bootstrap	2:00	2:06	HECHO
Integración Facelets con Bootstrap	Helen Ulloa	Diseño Desarrollo	Nuevo	Investigación de integración de Plantillas Facelets con Bootstrap	1:00	0:52	HECHO
				Aplicación de Bootstrap a Plantillas Facelets	2:00	1:32	HECHO
				Pruebas de integración de Facelets con Bootstrap	2:00	1:21	HECHO
Integración PrimeFaces con Bootstrap	Helen Ulloa	Diseño Desarrollo	Nuevo	Investigación de integración de PrimeFaces con Bootstrap	1:00	1:54	HECHO
				Aplicación de Bootstrap a PrimeFaces	2:00	2:31	HECHO
				Pruebas de integración de PrimeFaces con Bootstrap	2:00	2:19	HECHO
Integración JSF con Bootstrap	Helen Ulloa	Diseño Desarrollo	Nuevo	Investigación de integración de JSF con Bootstrap	1:00	1:33	HECHO
				Aplicación de Bootstrap a JSF	2:00	2:25	HECHO
				Pruebas de integración de JSF con Bootstrap	2:00	2:16	HECHO
TOTAL					28:00	29:44	

Fuente: Propia

Sprint 4: En este Sprint se desarrolló el proyecto acorde a las necesidades requeridas, al finalizar se realizó las pruebas correspondientes.

En la Tabla 2.7 se detalla las actividades realizadas.

Horas: 28

Fecha inicio SP4: 02/08/2019

Fecha fin SP4: 16/08/2019

Tabla 2.7
Planificación de Sprint 4

Historia de Usuario	Desarrollador	Fase Desarrollo	Tipo	Tarea	Tiempo estimado	Tiempo real	Estado
Plantilla General	Helen Ulloa	Diseño	Nuevo	Diseño y codificación de Header	1:30	1:58	HECHO
				Diseño y codificación de Footer	1:00	1:03	HECHO
		Desarrollo		Desarrollo de plantilla general: Header, Footer y Content	1:00	1:59	HECHO
Plantilla para menú	Helen Ulloa	Diseño	Nuevo	Diseño y codificación de Menú Horizontal	0:30	0:55	HECHO
				Diseño y Codificación de Menú Steps	0:30	0:48	HECHO
		Desarrollo		Desarrollo de plantilla para Menú Horizontal y Menú Steps	1:30	1:48	HECHO
Plantilla de páginas	Helen Ulloa	Diseño / Desarrollo	Nuevo	Diseño y desarrollo de plantilla para página de Login	2:00	2:29	HECHO
				Diseño y desarrollo de plantilla para página de Acceso Denegado	1:30	0:55	HECHO
				Diseño y desarrollo de plantilla para página de 404 Not Found	1:30	0:59	HECHO
				Diseño y desarrollo de plantilla para página de Error	1:30	0:48	HECHO
Plantilla de componentes Generales	Helen Ulloa	Diseño / Desarrollo	Nuevo	Diseño y desarrollo de plantilla para dialog	1:30	0:59	HECHO
				Diseño y desarrollo de plantilla para dataTable	1:30	1:16	HECHO
				Diseño y desarrollo de plantilla para Form	2:00	2:33	HECHO
				Diseño y desarrollo de plantilla para buttons	1:30	0:58	HECHO
Galería de Plantillas	Helen Ulloa	Desarrollo	Nuevo	Desarrollo de galería de plantillas	4:00	5:28	HECHO
				Despliegue de galería de plantillas	1:00	1:35	HECHO
Plan de Pruebas	Helen Ulloa	Pruebas	Nuevo	Pruebas de funcionamiento del sistema	3:00	3:20	HECHO
				Documentación de resultados	1:00	1:33	HECHO
TOTAL					28:00	31:24	

Fuente: Propia

2.4.2 Requisitos

A continuación, se detallan los requisitos funcionales (RF) y no funcionales (RNF) del presente proyecto.

Requisitos Funcionales

- **Aplicación**

Número de requisito	RF.Apl.01
Nombre de requisito	Prototipos base
Tipo	X Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Detalle del requisito	Los usuarios desarrolladores realizarán los prototipos base para el desarrollo de las plantillas utilizando una herramienta de prototipado.
Prioridad del requisito	X Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Número de requisito	RF.Apl.02
Nombre de requisito	Desarrollo de plantillas
Tipo	X Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Detalle del requisito	Los usuarios desarrolladores desarrollaran las diferentes plantillas necesarias para el SIAD. Las plantillas serán: – Páginas: login, error, no encontrada, acceso denegado. – Menú: horizontal y steps – Plantilla general: header, footer, content – Componentes generales: data, dialog, forms, button, etc.
Prioridad del requisito	X Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Número de requisito	RF.Apl.04
Nombre de requisito	Galería de plantillas
Tipo	X Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Detalle del requisito	Los usuarios desarrolladores crearan una página web en la cual se desplegará las diferentes plantillas y el mantenimiento de las mismas estará a cargo del administrador del sistema general. En esta página web se tendrá una guía de uso e implementación de las plantillas para utilizar en cualquier sistema.
Prioridad del requisito	X Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Requisitos No Funcionales

- **Arquitectura**

Número de requisito	RNF.Arq.01
Nombre de requisito	Requisito de hardware y software
Tipo	X Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Detalle del requisito	El módulo de personalización de frontales se instalará bajo el sistema operativo Fedora 29, el IDE de desarrollo Eclipse v.2018-12, el lenguaje java y sobre un servidor de aplicaciones Wildfly donde se podrá realizar las pruebas necesarias.
Prioridad del requisito	X Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Número de requisito	RNF.Arq.02
Nombre de requisito	Tecnologías de desarrollo
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Detalle del requisito	El módulo de personalización de frontales se desarrollará utilizando el Sistema de Plantillas Facelets de JSF e integrado con el Framework Bootstrap para realizar plantillas responsivas.
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

- **Usabilidad**

Número de requisito	RNF.Usa.01
Nombre de requisito	Acceso a las plantillas
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Detalle del requisito	El módulo de personalización de frontales será accesible mediante un enlace situado en el sitio web de la Coordinación CISIC/CSOFT.
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

- **Mantenibilidad**

Número de requisito	RNF.Man.01
Nombre de requisito	Tipo de mantenimiento
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Detalle del requisito	El mantenimiento del módulo estará bajo la responsabilidad del administrador que llevará a cabo las tareas cuando sea necesario.
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

2.4.3 Cartillas de Historias de usuario

A continuación, se detallarán las historias de usuario para el presente proyecto:

Historias de Usuario: Desarrollador

Historia de Usuario Nro. 1 | Prototipado de Pantallas

Historia de Usuario		
Número:	HU1	Usuario: Desarrollador
Nombre historia: Prototipado de Pantallas		
Prioridad en negocio:	Riesgo en desarrollo:	Puntos estimados:
Alta	Media	5
Programador responsable: Helen Ulloa		
Descripción: Creación de los diferentes prototipos de pantallas que se desarrollarán para el uso del Sistema Integrado de Actividad Docente (SIAD) utilizando una herramienta de prototipado y realizando las evaluaciones respectivas.		
Observaciones: <i>Estos prototipos serán una base para el desarrollo.</i>		

Historia de Usuario Nro. 2 | Desarrollo de plantilla general

Historia de Usuario		
Número:	HU2	Usuario: Desarrollador
Nombre historia: Desarrollo de plantilla general		
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media	Puntos estimados: 5
Programador responsable: Helen Ulloa		
Descripción: Desarrollo de la plantilla general para el Sistema Integrado de actividad Docente (SIAD), utilizando tecnologías Facelets con Bootstrap. En esta plantilla se mostrará la parte del diseño para: <ul style="list-style-type: none"> • Header, • Footer • Content. 		
Observaciones: <i>Sin observaciones.</i>		

Historia de Usuario Nro. 3 | Desarrollo de plantilla para menú

Historia de Usuario		
Número:	HU3	Usuario: Desarrollador
Nombre historia: Desarrollo de menú		
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media	Puntos estimados: 5
Programador responsable: Helen Ulloa		
Descripción: Desarrollo del diseño de menú para el Sistema Integrado de actividad Docente (SIAD), utilizando tecnologías Facelets con Bootstrap. Existirá una plantilla que mostrará el diseño para: <ul style="list-style-type: none"> • Menú horizontal • Menú Steps 		
Observaciones: <i>Sin observaciones.</i>		

Historia de Usuario Nro. 4 | Desarrollo de plantillas para páginas

Historia de Usuario		
Número:	HU4	Usuario: Desarrollador
Nombre historia: Desarrollo de diferentes páginas		
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media	Puntos estimados: 5
Programador responsable: Helen Ulloa		
Descripción: Desarrollo de diferentes diseños de páginas para el Sistema Integrado de actividad Docente (SIAD), utilizando tecnologías Facelets con Bootstrap. Existirá una plantilla para: <ul style="list-style-type: none"> • Login, • Error, • 404 página no encontrada • Acceso denegado. 		
Observaciones: <i>Sin observaciones.</i>		

Historia de Usuario Nro. 5 | Desarrollo de plantillas para componentes generales

Historia de Usuario		
Número:	HU5	Usuario: Desarrollador
Nombre historia: Desarrollo de componentes generales		
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media	Puntos estimados: 5
Programador responsable: Helen Ulloa		
Descripción: Desarrollo de la plantilla para mostrar componentes generales para el Sistema Integrado de actividad Docente (SIAD), utilizando tecnologías Facelets con Bootstrap. Esta plantilla mostrará el diseño de diferentes componentes entre estos se tiene: <ul style="list-style-type: none"> • Dialog, • Data, • Panel, • Button. 		
Observaciones: <i>Sin observaciones.</i>		

Historia de Usuario Nro. 6 | Galería de plantillas

Historia de Usuario		
Número:	HU6	Usuario: Desarrollador / Público
Nombre historia: Galería de Plantillas		
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media	Puntos estimados: 5
Programador responsable: Helen Ulloa		
Descripción: Creación de una página web que mostrará la galería de las plantillas creadas a los diferentes usuarios. Esta galería de demostración será de acceso público y permitirá que los usuarios puedan copiar el código y utilizarlo en sus sistemas.		
Observaciones: <i>Sin observaciones.</i>		

Historias de Usuario: Administrador

Historia de Usuario Nro. 7 | Mantenimiento de galería

Historia de Usuario		
Número:	HU7	Usuario: Administrador
Nombre historia: Mantenimiento de galería		
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media	Puntos estimados: 5
Programador responsable: Helen Ulloa		
Descripción: El Administrador del sitio web de la Coordinación CISIC/CSOFT realizará mantenimiento a la galería y a las diferentes plantillas con las que contará el SIAD, en donde podrá crear más plantillas y agregarlas a la galería.		
Observaciones: <i>Sin observaciones.</i>		

2.4.4 Casos de uso

En la Fig. 17 se muestra el caso de uso para la creación de prototipos por parte de los desarrolladores.

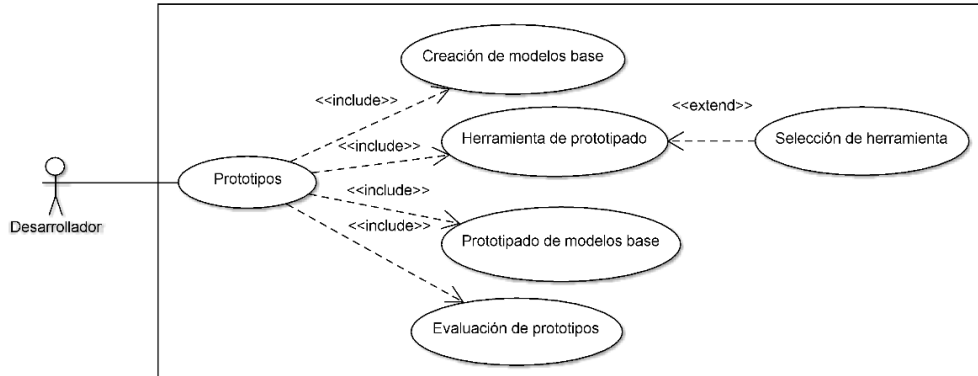


Fig. 17. Caso de Uso - Creación de prototipos

Fuente: Propia

En la Fig. 18 se muestra el caso de uso para el desarrollo de las diferentes plantillas que tendrá el SIAD y que será desarrollado por los desarrolladores.

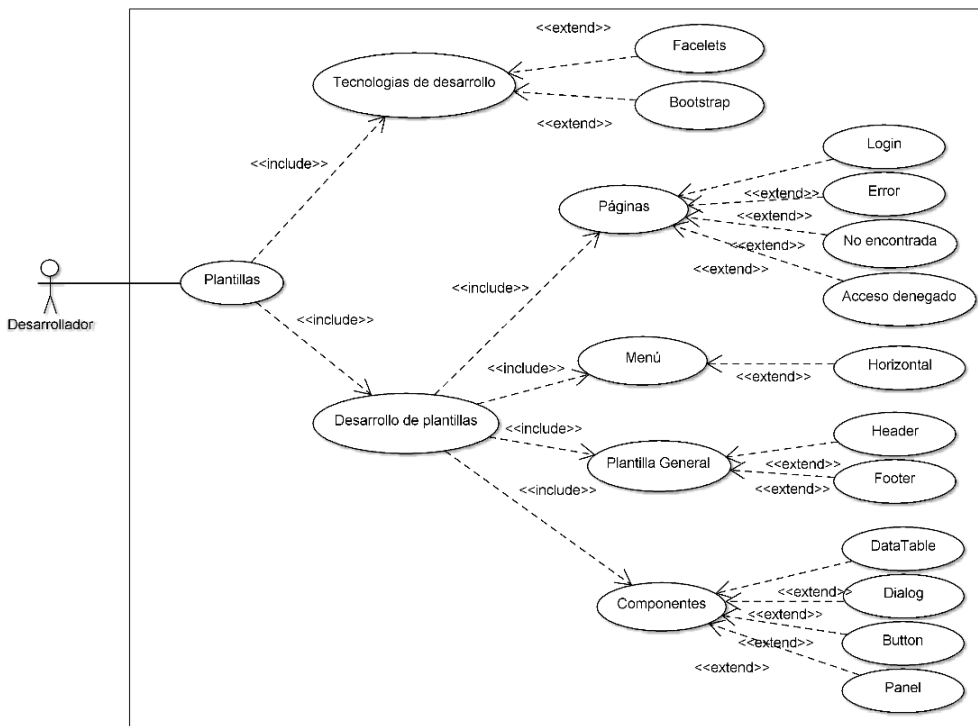


Fig. 18. Caso de Uso - Desarrollo de plantillas

Fuente: Propia

En la Fig. 19 se muestra el caso de uso para la creación y mantenimiento de la galería en la cual se desplegará las diferentes plantillas.

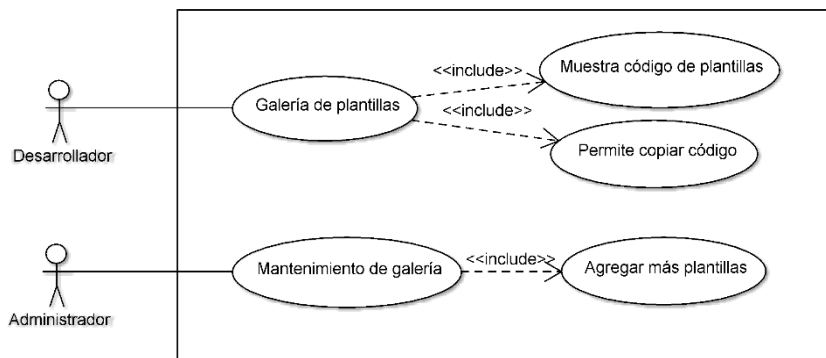


Fig. 19 Caso de Uso - Galería de Plantillas

Fuente: Propia

2.4.5 Arquitectura del software

Lenguajes de Descripción Arquitectónica

Diagramas UML

- Diagrama de Casos de uso

Arquitectura de Software

La arquitectura general con la cual se desarrollará el módulo de Personalización de Frontales será MVC (Modelo, Vista, Controlador).

Arquitectura de Software para el proyecto

Las herramientas y tecnologías utilizadas para el desarrollo del proyecto serán:

- Entorno de desarrollo: IDE Eclipse JEE v.2018-12
- Entorno de producción: Servidor de Aplicaciones Wildfly v14.0.1 Final
- Sistema Operativo: Fedora 29
- Tecnologías de desarrollo: Sistema de plantillas Facelets de JSF y Bootstrap
- Tipo de arquitectura de software: MVC
- Metodología de software: SCRUM

2.4.6 Wireframe (Prototipos)

Previo al desarrollo se realizó el prototipado (Wireframes) con ayuda de la herramienta Adobe XD. A continuación, se muestra las interfaces de las plantillas.

En la Fig. 20 se muestra el prototipo de la plantilla General en la cual se detalla los diferentes componentes que tendrá en su diseño.



Fig. 20 Estructura de plantilla general

Fuente: Propia

En la Fig. 21 se muestra el prototipo de las diferentes páginas a desarrollar, entre ellas está el diseño de la página de Login utilizada en el sistema, una página de error, una página de acceso denegado, una página de 404 No encontrada.

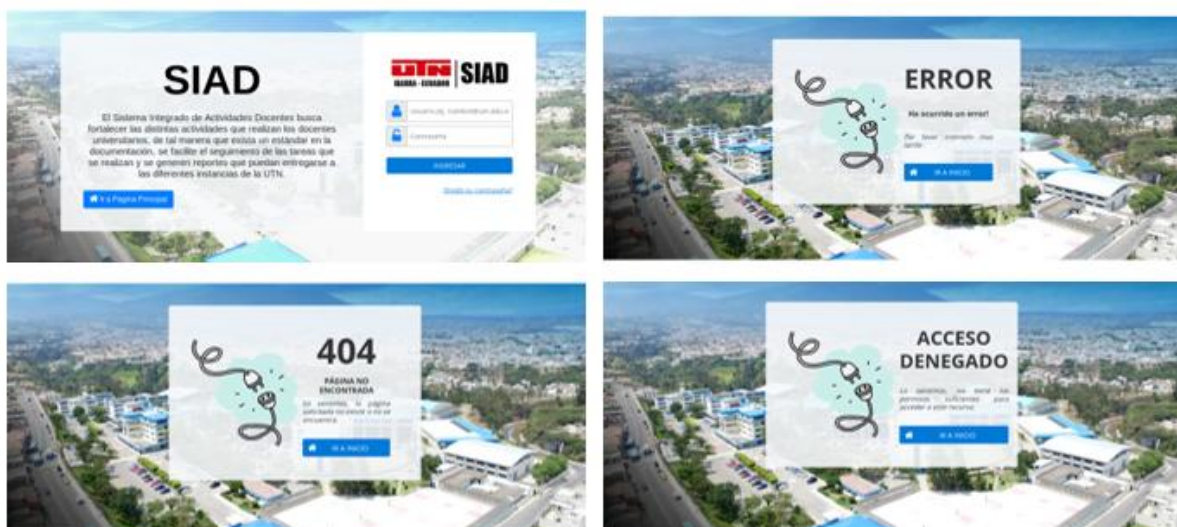


Fig. 21 Prototipo de páginas

Fuente: Propia

En la Fig. 22 se muestra el prototipo de Menú Horizontal el cual será utilizado en las diferentes páginas del sistema web, teniendo un diseño general y uniforme.

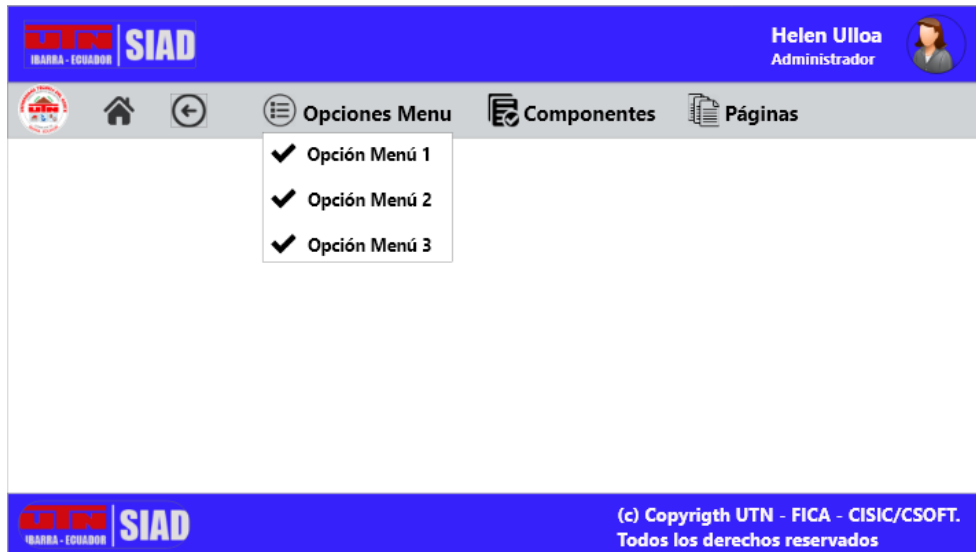


Fig. 22 Prototipo de menú

Fuente: Propia

En la Fig. 23 se muestran los prototipos de los diferentes Componentes que serán parte del sistema web, entre los diseños de los componentes se tiene de una tabla, de los componentes de un formulario, de diferentes tipos de botones como su color.

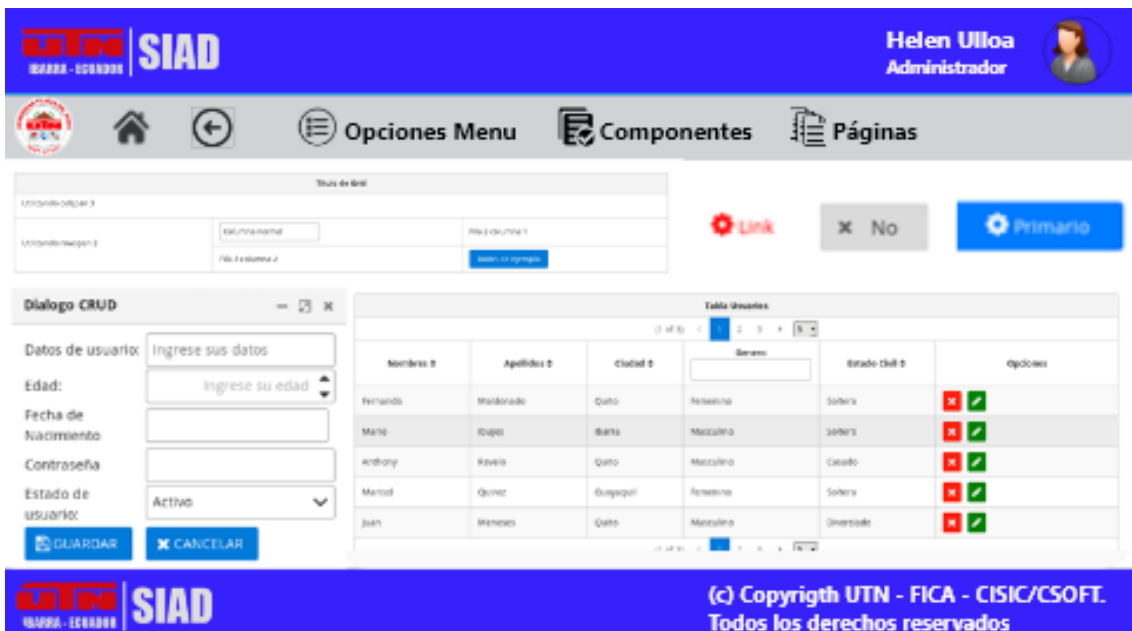


Fig. 23 Prototipos de componentes generales

Fuente: Propia

2.5 Desarrollo de la Integración de Sistema de Plantillas Facelets de JSF con Bootstrap y PrimeFaces

2.5.1 Introducción

Con el pasar de los años el surgimiento de dispositivos móviles ha ido evolucionando constantemente, por lo cual el desarrollo de aplicaciones web es más exigente ya que se debe tomar en cuenta muchos factores como eficacia y calidad, es por ello que actualmente los desarrolladores han optado unir varias tecnologías como frameworks que permitan mejora la calidad en cuanto al diseño y presentación de las aplicaciones web y satisfacer las expectativas del cliente.

El Framework Bootstrap permite el desarrollo de aplicaciones web responsivas, mientras que el sistema de plantillas Facelets permite la reutilización de código. A esto se le integrará PrimeFaces que es otro framework que está orientado a mejorar la interfaz de usuario, permitiendo así contar con plantillas responsivas y de interfaz atractiva.

2.5.2 Análisis de integración de Bootstrap con tecnologías de JSF y PrimeFaces

Para realizar el análisis se utilizará el IDE de desarrollo Eclipse v.2018-12 debido a que permite utilizar todas las tecnologías dentro de un mismo proyecto. Dentro de las tecnologías de JSF a utilizar se tiene el sistema de plantillas de Facelets, además se tienen los Frameworks de desarrollo PrimeFaces y Bootstrap.

Configuración de Tecnologías JSF y Facelets en entorno de desarrollo de java

Para realizar la configuración de Facelets y las Tecnologías de JSF es necesario realizar la respectiva referenciación como se muestra en la Fig. 24, así ya se podrá acceder a sus diferentes componentes utilizando la notación **ui** para Facelets y **f** o **h** para JSF.

```
1 <!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transit
2<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
3   xmlns:ui="http://java.sun.com/jsf/facelets"
4   xmlns:f="http://java.sun.com/jsf/core"
5   xmlns:h="http://java.sun.com/jsf/html">
```

Fig. 24. Referenciado Facelets y JSF

Fuente: Propia

Configuración de Bootstrap en entorno de desarrollo de java

Para hacer uso de los archivos de Bootstrap es necesario crear una carpeta dentro de WEB-INF situada en la carpeta WebContent de nuestro proyecto Web la cual se llamará resources, allí se ubica todos los archivos correspondientes, además es necesario referenciarlos, en la Fig 25 se muestra la forma de hacerlo correctamente.

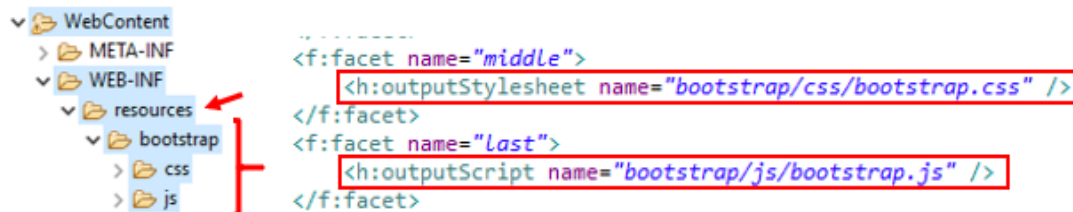


Fig. 25. Estructura de Bootstrap en proyecto Web

Fuente: Propia

Configuración de PrimeFaces en entorno de desarrollo de java

Para realizar la configuración de PrimeFaces es necesario realizar la respectiva referenciación como se muestra en la Fig. 26, así ya se podrá acceder a sus diferentes componentes mediante la notación **p**.



Fig. 26 Importación de PrimeFaces

Fuente: Propia

Integración de las diferentes tecnologías

Para realizar la integración de Bootstrap con Tecnologías de JSF y PrimeFaces dentro de un mismo archivo se lo puede realizar importando sus librerías como muestra en la Fig. 27. Además, es necesario agregar las etiquetas de *viewport*, ya que esta permite que el contenido de una página web se adapte al espacio de la ventana del navegador, es muy útil cuando se accede a páginas web desde un dispositivo móvil. (García, 2016)

En la integración de Bootstrap con PrimeFaces se lo puede realizar haciendo uso de los componentes de Bootstrap mediante la notación **Class** y para los componentes de

PrimeFaces en JSF se lo realiza mediante la notación **StyleClass**, permitiendo así mejorar la presentación estética de la página web ofreciendo al usuario un entorno agradable.

```

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN" "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
  xmlns:ui="http://java.sun.com/jsf/facelets" ← Facelets
  xmlns:t="http://java.sun.com/jsf/core" ← JSF
  xmlns:h="http://java.sun.com/jsf/html"
  xmlns:p="http://primefaces.org/ui" ← PrimeFaces
</html>

<h:head>
  <f:facet name="first">
    <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
    <meta name="viewport"
      content="width=device-width, user-scalable=no,
        initial-scale=1.0, maximum-scale=1.0, minimum-scale=1.0" />
    <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge" />
    <!-- HTML5 shim and Respond.js for IE8 support of HTML5 elements and media queries -->
    <!-- WARNING: Respond.js doesn't work if you view the page via file:// -->
    <f:verbatim>
      <!--[if lt IE 9]>
        <script src="https://oss.maxcdn.com/html5shiv/3.7.3/html5shiv.min.js"/>
        <script src="https://oss.maxcdn.com/respond/1.4.2/respond.min.js"/>
      <![endif]-->
    </f:verbatim>
  </f:facet>
  <f:facet name="middle">
    <h:outputStylesheet name="bootstrap/css/bootstrap.css" /> ← Bootstrap
  </f:facet>
  <f:facet name="last">
    <h:outputScript name="bootstrap/js/bootstrap.js"/> ← Bootstrap
  </f:facet>

```

Fig. 27 Importación de librerías en un archivo y configuración de viewport

Fuente: Propia

Se puede mejorar la presentación de la mayoría de los componentes de PrimeFaces, aunque algunos de ellos no presentan cambios significativos al utilizar Bootstrap. En la Tabla 2.8 se detallan algunos de los componentes de PrimeFaces que son compatibles, así como también los componentes que no son compatibles y el por qué.

Tabla 2.8
Componentes compatibles y no compatibles

Compatibles	No compatibles
Input	DataTable → al utilizar con un tema de PrimeFaces los estilos no son compatibles.
Button	Panel → no se puede aplicar estilos de Bootstrap
Panel Grid	Overlay → los estilos de Bootstrap son muy diferentes con el diseño de PrimeFaces
Form	

Fuente: Propia

Una vez realizado la integración de Bootstrap y PrimeFaces también se hará uso de los componentes que ofrece JavaServer Faces que permiten construir interfaces muy sencillas, y que además cuenta con el sistema de plantillas Facelets permitiendo la reutilización de código mejorando su eficacia dentro de un proyecto.

2.5.3 Desarrollo y resultados de integración

Para la estructura de presentación de las páginas se establecerá una reticulación que permitirá contar con una interfaz escalable, dicha estructura estará formada por bloques que son para cabecera, cuerpo y pie de página (header, content y footer), permitiendo tener en cuenta las secciones que tendrá el sistema y que será constante en todas las páginas.

En la Fig. 28 se muestra la estructura que tendrá la estructura de la plantilla a utilizar en las diferentes páginas del sistema web.

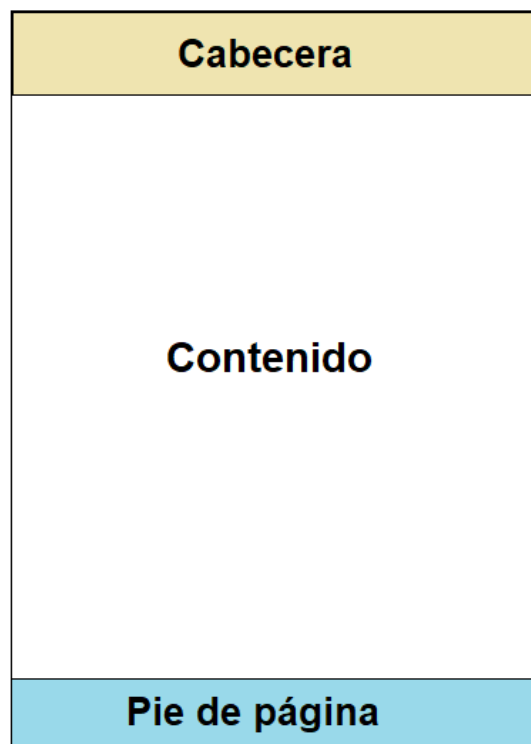


Fig. 28 Estructura de página web

Fuente: Propia

En donde:

- a) **Cabecera**, en la parte superior y contará con un logo diferencial del sistema e información del usuario.

- b) **Contenido**, en la parte central se mostrará el menú correspondiente del sistema, así como también el historial de navegación conocido como Breadcrumbs y el contenido general que con información de las diferentes páginas del sitio.
- c) **pie de página**, en la parte inferior se mostrará información de la empresa a la que pertenece el sistema.

Una vez establecido la estructura de las páginas se procederá a tomar en cuenta la presentación de la iconografía y de algunos componentes básicos que debe tener un sistema web para ser usable.

Iconografía: Es una manera eficaz de personalizar un sitio web ya que permite mostrarlo con un diseño atractivo e interactivo que mejora la experiencia del usuario, actualmente los iconos son los elementos gráficos más usados y existen muchos de ellos son estandarizados y representan información precisa, por ejemplo: la *casita* para ir al inicio, el *más* para indicar nuevo o agregar, el *disquete* para guardar, los iconos de redes sociales, etc.

Existen muchas fuentes de iconos que se los puede utilizar como son Font Elegant, Icon Design, etc, pero en este proyecto se ha utilizado la fuente de iconos *Font Awesome* que ofrece PrimeFaces. En la Fig 29 se muestra algunos ejemplos.

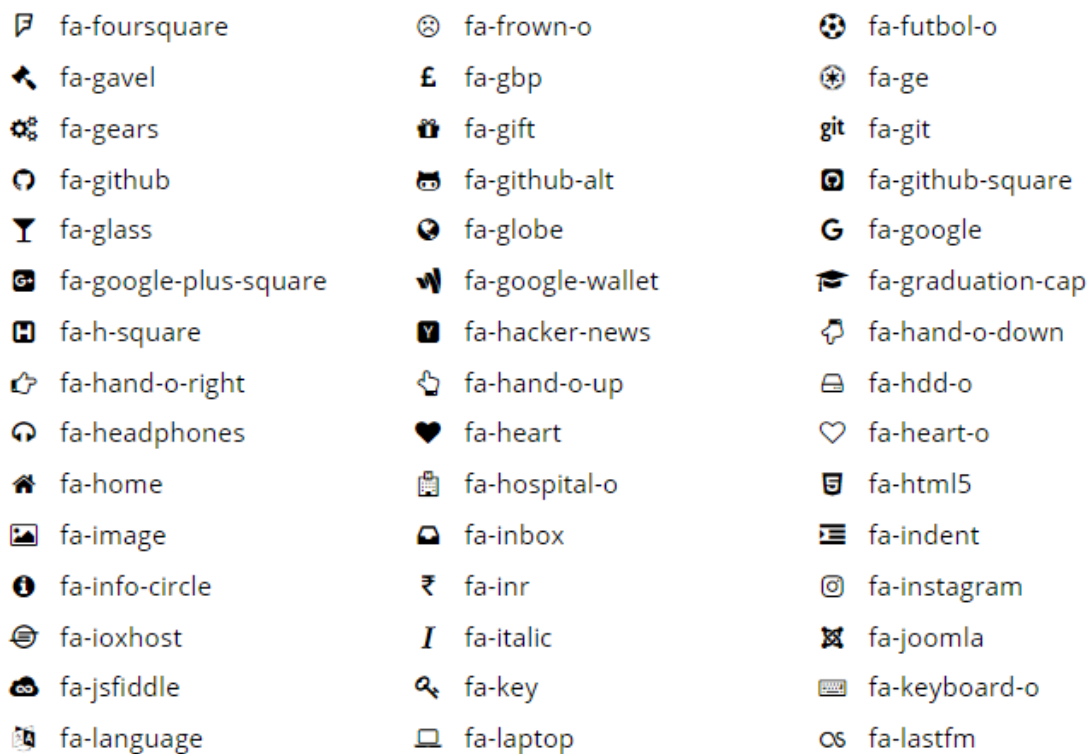


Fig. 29 Iconografía Font Awesome de PrimeFaces

Fuente: Propia

Tablas: Para tener un diseño uniforme en el sistema se debe tomar en cuenta ciertos parámetros de diseño que se mencionan a continuación:

- El encabezado de las tablas y los títulos de las columnas será en letras mayúsculas y centrado.
- Tendrá una paginación tanto en la parte superior como en la parte inferior, para que los usuarios puedan seleccionar el número de datos que quiere mostrar en la tabla.
- El contenido de cada columna puede tener un filtrado de búsqueda en caso de ser necesario, o filtrado por orden alfabético a selección del usuario.
- La última columna mostrará los botones únicamente con icono ya sea de editar, eliminar o alguna otra acción.

En la Fig. 30 se muestra el diseño final de la tabla.

LISTADO DE ASIGNACIONES			
(2 of 76) « < 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 > » 5 ▾			
CÉDULA USUARIO ⇅	NOMBRE USUARIO ⇅	ROL - MÓDULO ⇅	OPCIONES
0401885777	Helen Roxana Ulloa Revelo	Admin_proyectos - Seguimiento de Proyectos	 
0401200951	Marco Remigio PUSDÁ Chulde	Admin_proyectos - Seguimiento de Proyectos	 
1003862289	Katherine Coral	Admin_proyectos - Seguimiento de Proyectos	 
1003038328	William Daniel Sierra Bolaños	Admin_proyectos - Seguimiento de Proyectos	 
1001701190	Pedro David Granda Gudino	Admin_proyectos - Seguimiento de Proyectos	 
(2 of 76) « < 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 > » 5 ▾			

Fig. 30 Diseño de tabla

Fuente: Propia

Formularios: Al igual que en una tabla para tener un diseño uniforme en el sistema se debe tomar en cuenta ciertos parámetros de diseño ya que los formularios son importantes para el ingreso de datos al sistema, a continuación, se mencionan dichos parámetros:

- Cada formulario de ingreso tendrá un título que identifique la acción.
- Los campos obligatorios estarán diferenciados con un asterisco junto a la etiqueta.
- Los campos de texto tendrán un placeholder que indicará lo que debe ser ingresado en dicho campo.
- En la esquina superior se muestra los iconos para minimizar, maximizar, o cerrar.
- Al pie de cada formulario tendrá el respectivo botón para guardar y cancelar.

En la Fig. 31 se muestra el diseño final de un formulario.

The image shows two side-by-side web forms. The left form is titled "Ingresar nuevo Usuario" and contains the following fields: "Nombres: *" with a text input "Ingrese sus nombres"; "Apellidos: *" with a text input "Ingrese sus apellidos"; "Estado: *" with a dropdown menu showing "Inactivo"; "Teléfono: *" with a text input "Ingrese su teléfono"; "Correo Alternativo: *" with a text input "Ingrese su correo alternati"; and a "Fotografía" section with a "Limpiar" button and a text input "Ingrese una imagen" with a note "(se recomienda que la imagen tenga un tamaño de 50x50)". At the bottom are "INGRESAR" and "CANCELAR" buttons. The right form is titled "Editar Usuario" and contains: "Nombres:" with a text input "Helen Roxana"; "Apellidos:" with a text input "Ulloa Revelo"; "Estado:" with a dropdown menu showing "Activo"; "Teléfono:" with a text input "0984554885"; "Correo Alternativo:" with a text input "helen_ulloa96@hotmail."; and a "Fotografía:" section with a "Limpiar" button and a preview image of a woman's face. At the bottom are "ACTUALIZAR" and "CANCELAR" buttons.

Fig. 31 Diseño de Formulario

Fuente: Propia

Una vez establecido algunos aspectos básicos a seguir se procede al desarrollo del sistema, en donde se mostrará diseños implementando las tecnologías seleccionadas, así como también diseños finales.

En la Fig. 32 se presenta un diseño de Login en el cual se utiliza únicamente componentes de PrimeFaces y de JSF, en donde se puede apreciar que la interfaz no es tan agradable a la vista del usuario y que además no se adapta correctamente en dispositivos móviles pequeños.

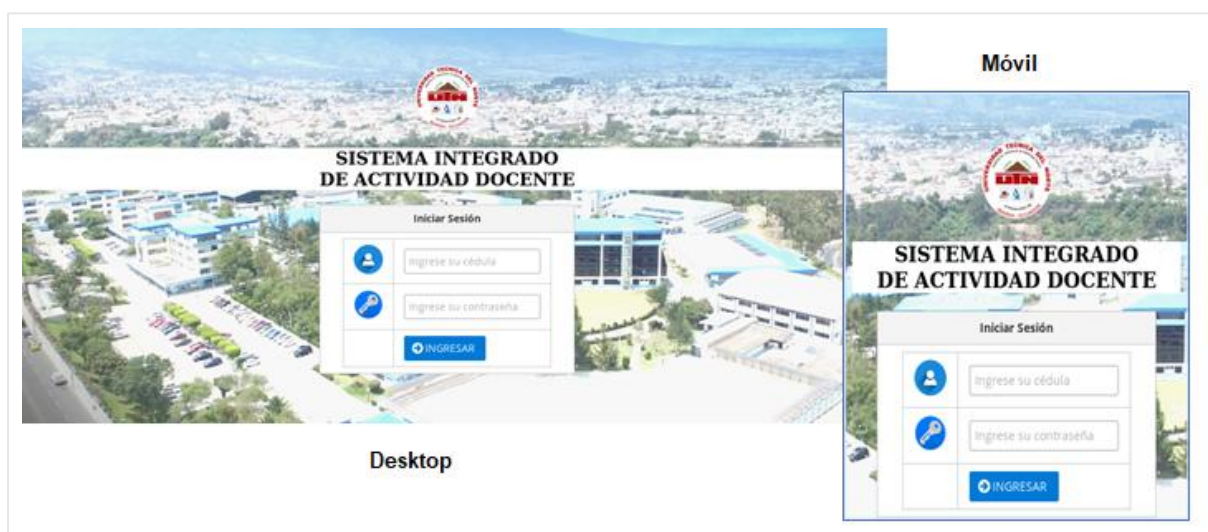


Fig. 32 Login sin Bootstrap

Fuente: Propia

En la Fig. 33 se presenta una demostración básica de una página web, la cual consta de un menú con información del usuario y una tabla de información, se puede apreciar que el diseño no es tan agradable a la vista del usuario, aunque en dispositivos móviles pequeños su interfaz no tiene cambios significativos.

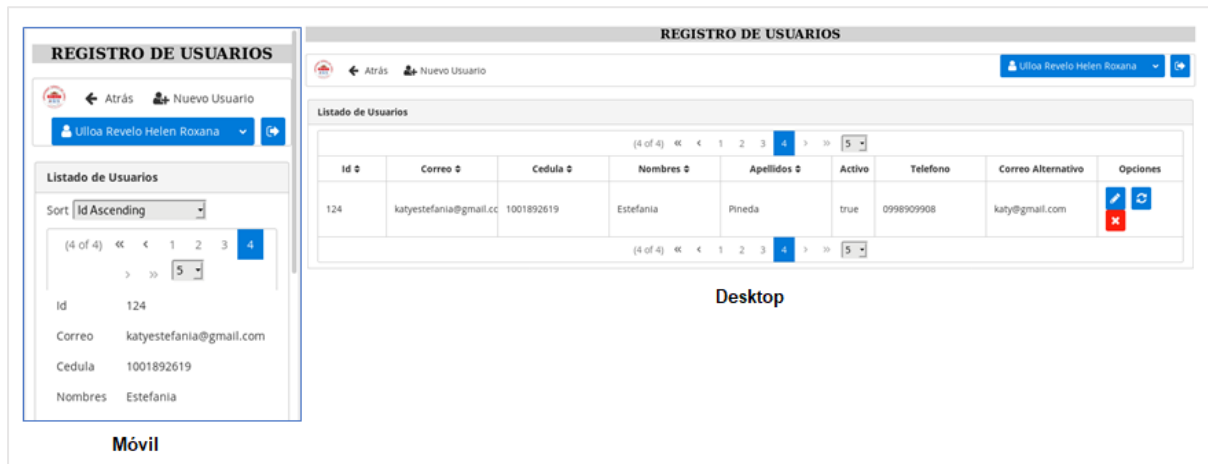


Fig. 33 Página Web sin Bootstrap
Fuente: Propia

En la Fig. 34 se presenta un diseño de Login en el cual se realiza la integración de las diferentes tecnologías de desarrollo, teniendo como resultado una presentación estéticamente mejorada y agradable para la vista del usuario, además, es adaptable a cualquier dispositivo móvil.



Fig. 34 Login con Bootstrap
Fuente: Propia

En la Fig. 35 se presenta una demostración de una página web, en la cual consta de tres secciones: cabecera, contenido y pie de página. En la cabecera se puede observar el logo del sistema, así como también la información del usuario, en el pie de página se tiene información de la empresa y el contenido está conformado de un menú y las conocidas migajas de pan, así como también de una tabla con información precisa; en dispositivos móviles pequeños se puede observar que tiene una mejor presentación y alineación de los diferentes componentes que conforman la página web.

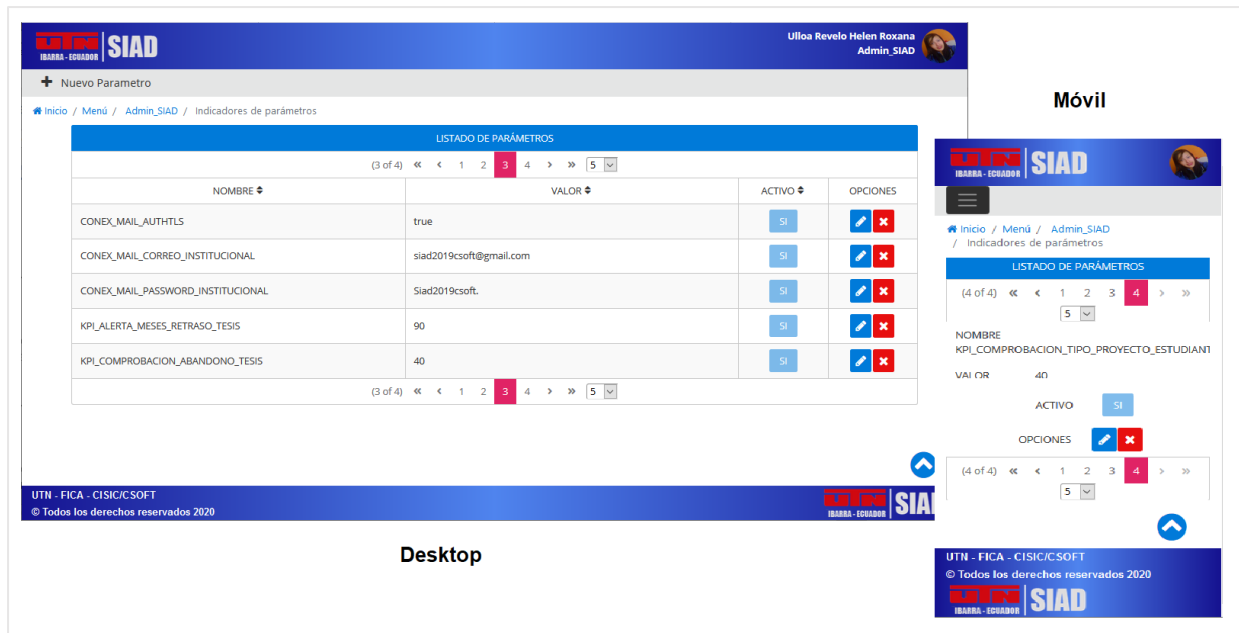


Fig. 35 Página Web con Bootstrap
Fuente: Propia

CAPÍTULO 3

3. Validación de resultados

3.1 Pruebas de Usabilidad

El Sistema de Usabilidad Escalable (SUS, System Usability Scalable), es una herramienta que fue desarrollado por Brooke en 1986 y permite medir la usabilidad de un sistema o producto con mayor facilidad, consta de 10 preguntas con 5 opciones de respuesta que van desde “Totalmente de acuerdo” hasta “Totalmente en desacuerdo”. Los resultados finales pueden tener una variación de 0 a 100, en donde mientras más alto es el resultado final se tiene una mejor usabilidad del sistema o producto validado. (Bangor, Kortum, & Miller, 2008)

El Test de Usabilidad del Sistema Integrado de Actividad Docente (SIAD) se lo realizó aplicando el cuestionario proporcionado por SUS y fue desplegado digitalmente con la herramienta de Forms de Office 365. Ver **Anexo D**.

Se aplicó el cuestionario a 86 usuarios del sistema, en la Tabla 3.1 se muestra los resultados obtenidos por cada pregunta.

Tabla 3.1
Resultados de encuesta

Preguntas	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Pregunta 1	53	23	8	2	0
Pregunta 2	1	9	17	16	43
Pregunta 3	50	18	15	3	0
Pregunta 4	5	18	13	7	43
Pregunta 5	50	20	14	2	0
Pregunta 6	1	5	15	19	46
Pregunta 7	50	21	15	0	0
Pregunta 8	1	4	15	15	51
Pregunta 9	52	19	14	1	0
Pregunta 10	2	8	19	13	44

Fuente: Propia

3.2 Análisis e Interpretación de resultados

A continuación, se detalla los resultados obtenidos de cada pregunta del Test SUS aplicado el Sistema Integrado de Actividad Docente (SIAD), con las gráficas correspondientes.

Pregunta 1. Creo que usaría este sistema frecuentemente

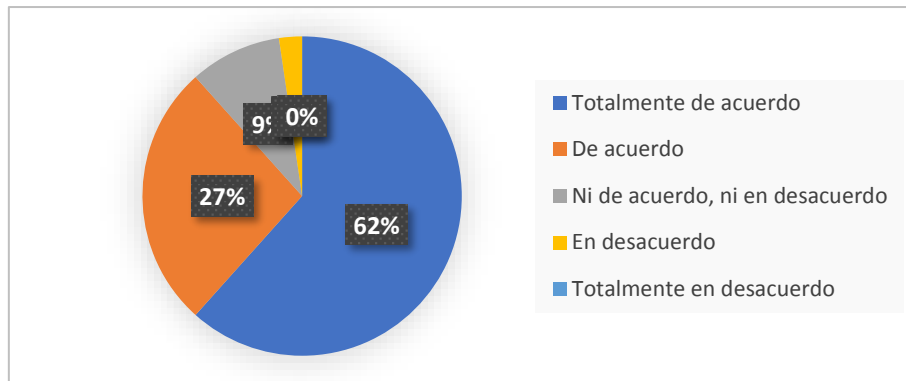


Fig. 36 Gráfica de resultados - Pregunta 1

Fuente: Propia

En el gráfico de la pregunta 1 se determina que la mayoría de los usuarios con un 62% están totalmente de acuerdo que el sistema lo usarían muy frecuentemente para las actividades que realizan.

Pregunta 2. Encuentro este sistema innecesariamente complejo

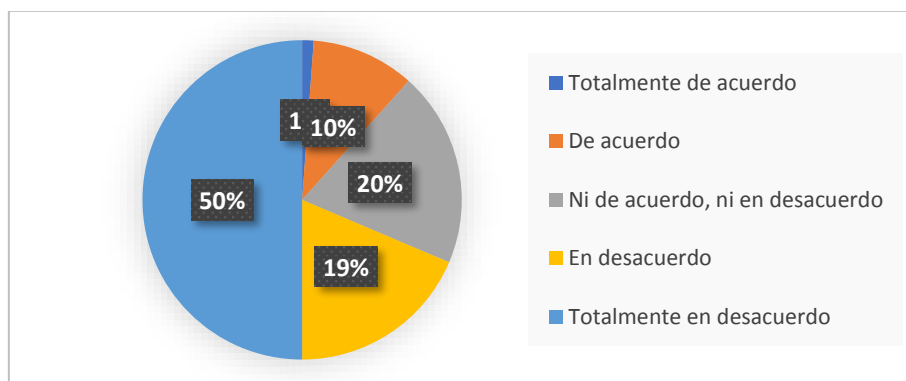


Fig. 37 Gráfica de resultados - Pregunta 2

Fuente: Propia

Para el gráfico de la pregunta 2 el 50% de los usuarios consideran que el sistema es innecesariamente complejo.

Pregunta 3. Creo que el sistema fue fácil de usar

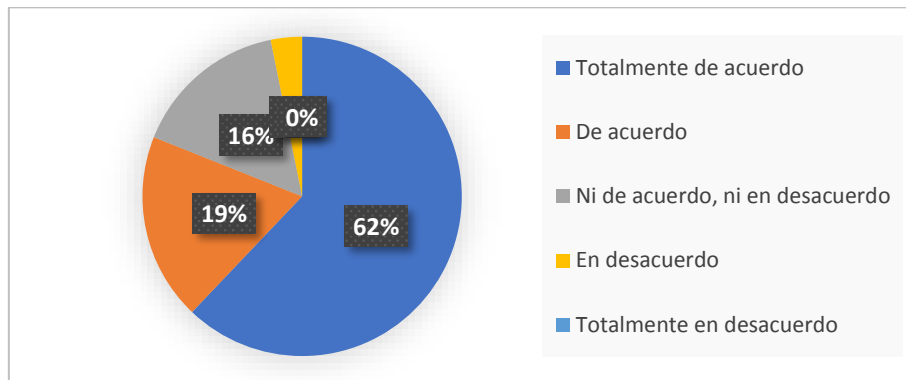


Fig. 38 Gráfica de resultados - Pregunta 3

Fuente: Propia

Según el gráfico de la pregunta 3 la mayoría de los usuarios encuestados con un 62% de resultados están totalmente de acuerdo en que el sistema es muy fácil para usar, determinando que podrán realizar sus actividades con facilidad durante todo el proceso.

Pregunta 4. Creo que necesitaría ayuda de una persona con conocimientos técnicos para usar el sistema

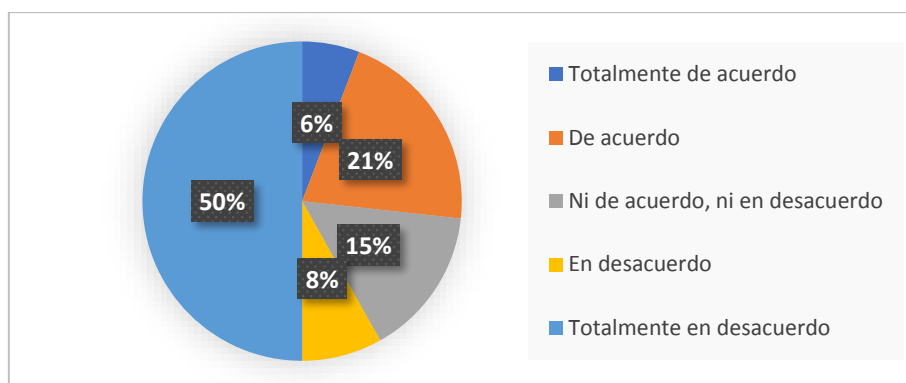


Fig. 39 Gráfica de resultados - Pregunta 4

Fuente: Propia

Según el gráfico de la pregunta 4 el 50% de los usuarios encuestados consideran que no necesitarían de una persona con conocimientos técnicos para poder usar el sistema, mientras un 21% creen que sí sería necesario una persona que les ayude con el uso del sistema

Pregunta 5. Las funciones de este sistema están bien integradas

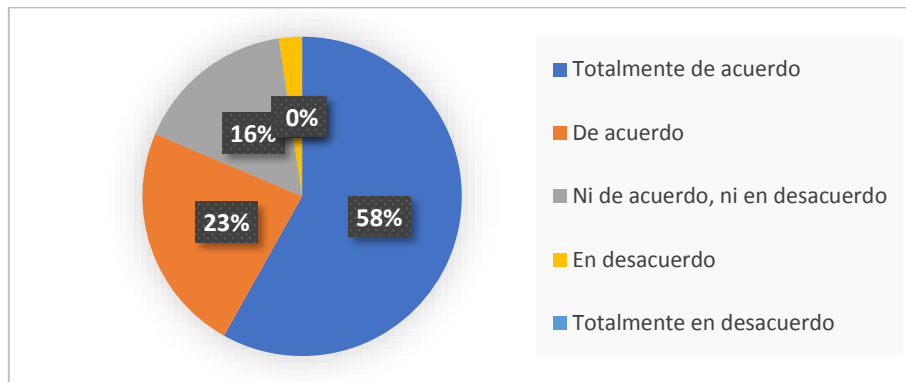


Fig. 40 Gráfica de resultados - Pregunta 5

Fuente: Propia

Para el gráfico de la pregunta 5 la mayoría de los usuarios encuestados con un 58% de resultados consideran que las funciones del sistema están muy bien integradas, determinando que el sistema es funcional.

Pregunta 6. Creo que el sistema es muy inconsistente

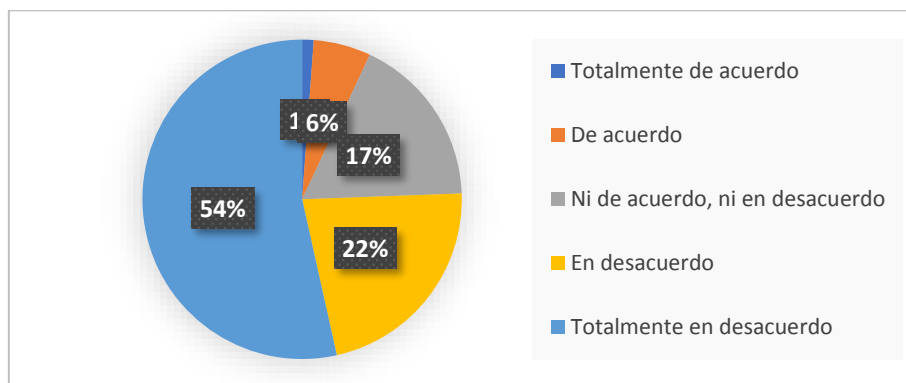


Fig. 41 Gráfica de resultados - Pregunta 6

Fuente: Propia

Según el gráfico de la pregunta 6 la mayoría de los usuarios encuestados con un 54% de resultados están en total desacuerdo que el sistema sea inconsistente, determinando que el sistema es estable.

Pregunta 7. Imagino que la mayoría de la gente aprendería a usar este sistema en forma muy rápida

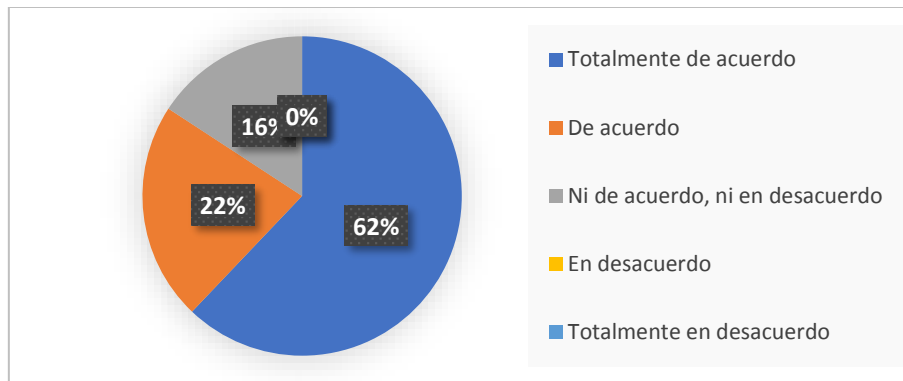


Fig. 42 Gráfica de resultados - Pregunta 7

Fuente: Propia

Para el gráfico de la pregunta 7 la mayoría de los usuarios encuestados con un 62% de resultados consideran que la mayoría de gente aprendería a utilizar el sistema muy rápidamente, determinando la factibilidad del mismo.

Pregunta 8. Encuentro que el sistema es muy difícil de usar

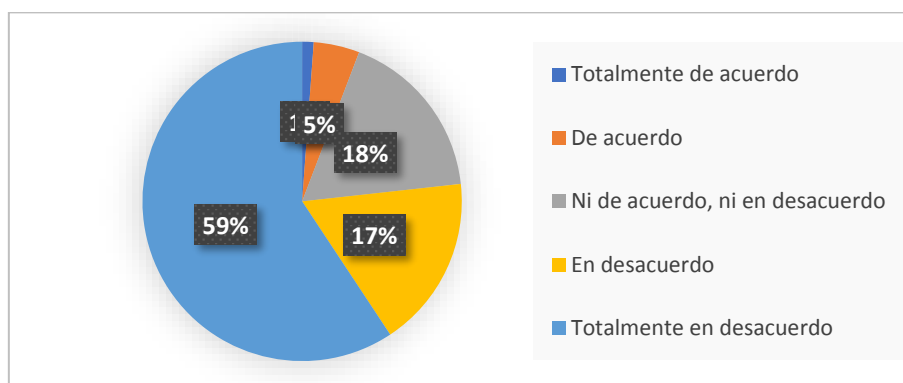


Fig. 43 Gráfica de resultados - Pregunta 8

Fuente: Propia

Según el gráfico de la pregunta 8 la mayoría de los usuarios encuestados con un 59% de resultados están en total desacuerdo que el sistema sea difícil de usar, y considerando resultados anteriores se determina que el sistema es de fácil uso.

Pregunta 9. Me siento confiado al usar este sistema

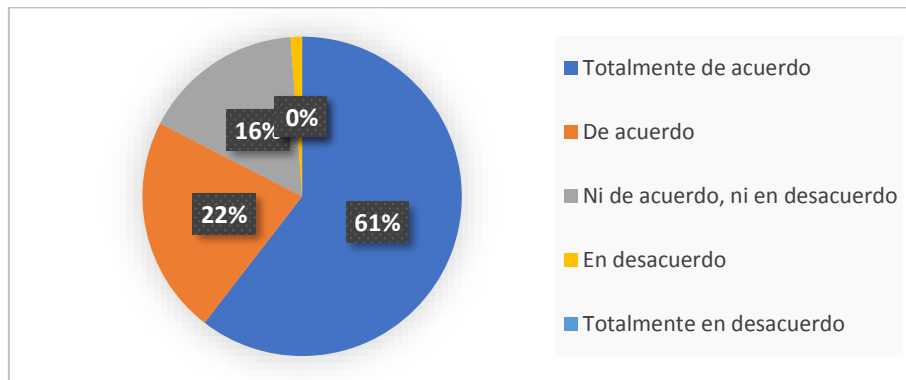


Fig. 44 Gráfica de resultados - Pregunta 9

Fuente: Propia

Como se observa en el gráfico de la pregunta 9 la mayoría de los usuarios encuestados con un 61% de resultados se sienten confiados al utilizar el sistema.

Pregunta 10. Necesité aprender muchas cosas antes de ser capaz de usar este sistema

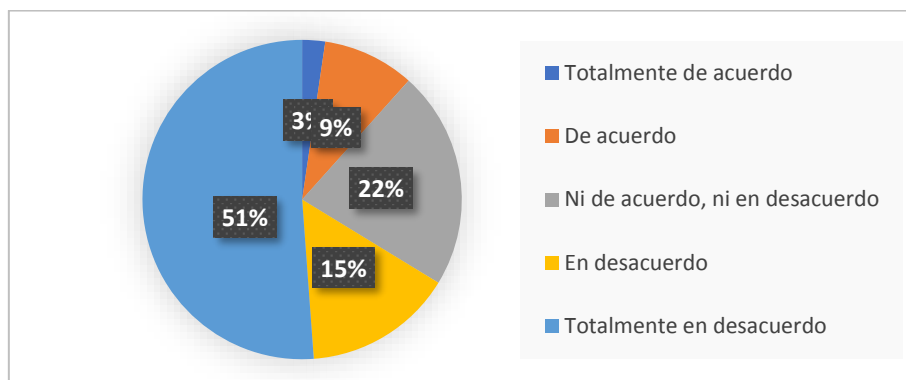


Fig. 45 Gráfica de resultados - Pregunta 10

Fuente: Propia

Según el gráfico de la pregunta 10 la mayoría de los usuarios encuestados con un 51% de resultados están en total desacuerdo que haya sido necesario aprender cosas nuevas para utilizar el sistema, sin embargo, un 3% de los encuestados consideran que necesitarían tener previos conocimientos antes de usar el sistema.

3.2.1 Interpretación de resultados

Es importante no considerar los resultados como porcentajes ya que se pueden presentar errores en la validación del sistema, además es necesario que las preguntas no deben ser alteradas en el orden ya que se puede presentar resultados falsos.

Para obtener los resultados correspondientes se asignará el valor mínimo de 1 a las respuestas de “Totalmente en desacuerdo” y el valor máximo de 5 a las respuestas de “Totalmente de acuerdo”. Por ejemplo, para la pregunta 1, total “De acuerdo” por 4 ($23 \times 4 = 92$), total “en desacuerdo” por 2 ($2 \times 2 = 4$).

En la Tabla 3.2 se puede ver los resultados obtenidos.

Tabla 3.2
Resultados correspondientes de cada respuesta

Preguntas	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Pregunta 1	265	92	24	4	0
Pregunta 2	5	36	51	32	43
Pregunta 3	250	72	45	6	0
Pregunta 4	25	72	39	14	43
Pregunta 5	250	80	42	4	0
Pregunta 6	5	20	45	38	46
Pregunta 7	250	84	45	0	0
Pregunta 8	5	16	45	30	51
Pregunta 9	260	76	42	2	0
Pregunta 10	10	32	57	26	44

Fuente: Propia

Seguidamente se debe separar las preguntas positivas de las negativas ya que de esta el Test SUS los determina de esta manera, por lo cual cada grupo se lo debe interpretar de manera distinta. Por lo tanto, se tendrá dos grupos de preguntas, las pares y las impares para obtener sus resultados tomando en cuenta las restricciones establecidas para cada grupo.

Para las preguntas impares (1,3,5,7 y 9) se tomará el valor resultante del promedio de cada pregunta y se le restará 1, como se muestra a continuación:

$$\text{Promedio Pregunta Impar} = (\text{Resultado pregunta impar} - 1)$$

$$\text{Promedio Pregunta 1} = 4,48 - 1$$

$$\text{Promedio Pregunta 1} = 3,48$$

Una vez realizado los promedios correspondientes de cada una de las preguntas impares se procede a sumar todos los valores obtenidos, de esta manera se obtiene el promedio total de impares.

En la tabla 3.3 podemos ver los resultados obtenidos.

*Tabla 3.3
Resultados preguntas impares*

Preguntas	Resultado	Promedio (Resultado - 1)
Pregunta 1	4,48	3,48
Pregunta 3	4,34	3,34
Pregunta 5	4,37	3,37
Pregunta 7	4,41	3,41
Pregunta 9	4,42	3,42
Total Promedio Impares		17,01

Fuente: Propia

Para las preguntas pares (2,4,6,8 y 10) se hará 5 menos el valor resultante del promedio de cada pregunta, como se muestra a continuación:

$$\text{Promedio Pregunta Par} = (5 - \text{Resultado pregunta par})$$

$$\text{Promedio Pregunta 2} = 5 - 1,94$$

$$\text{Promedio Pregunta 2} = 3,06$$

Una vez realizado los promedios correspondientes a cada una de las preguntas pares se procede a sumar todos los valores obtenidos, de esta manera se obtiene el promedio total de pares.

En la tabla 3.4 podemos ver los resultados obtenidos.

*Tabla 3.4
Resultados preguntas pares*

Preguntas	Resultado	Promedio (5-Resultado)
Pregunta 2	1,94	3,06
Pregunta 4	2,24	2,76
Pregunta 6	1,79	3,21
Pregunta 8	1,71	3,29
Pregunta 10	1,97	3,03
Total Promedio pares		15,35

Fuente: Propia

Finalmente, para obtener el resultado final se suman los promedios totales tanto de las preguntas pares como de las impares y dicho valor se multiplica por 2,5. De esta manera se obtiene el resultado final.

$$\text{Resultado Final} = (\text{Total Promedio pares} + \text{Total Promedio impares}) * 2,5$$

$$\text{Resultado Final} = (17,01 + 15,35) * 2,5$$

$$\text{Resultado Final} = 32,36 * 2,5$$

$$\text{Resultado Final} = \mathbf{80,90}$$

3.3 Análisis de Impactos

Una vez obtenido el resultado final se puede determinar la calificación respectiva de nuestro sistema, para ello se debe tomar en cuenta los lineamientos de SUS, el cual clasifica los puntajes obtenidos de acuerdo a una escala de usabilidad por letras, en donde toma desde la letra A hasta la letra F, considerando que A ofrece un resultado de excelente y F un resultado deplorable.

En la Fig. 46 se muestra el rango de resultados con su respectiva calificación.

Puntaje SUS	Grado	Calificación
> 80.3	A	Excelente
68 – 80.3	B	Muy Bueno
68	C	Aceptable
51 – 68	D	Regular
< 51	F	Insuficiente

Fig. 46 Grado de calificación SUS

Fuente: <https://bit.ly/31ptUTC>

Sin embargo, la mejor manera de interpretar el porcentaje obtenido es convertirlo a un rango de percentil a través de un proceso denominado normalización. Por ejemplo, si el puntaje de SUS es 74 corresponde a un rango percentil del 70% y se lo puede interpretar con una calificación de B.

En la Fig. 47 se muestra el puntaje de SUS con su respectivo rango percentil.

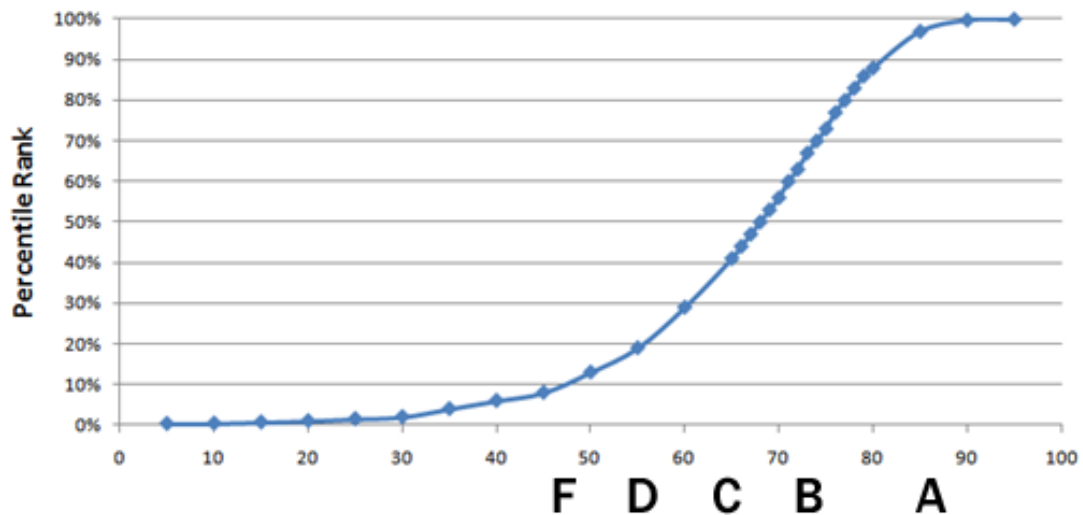


Fig. 47 Puntaje SUS y Rango Percentil

Fuente: <https://bit.ly/2v2dfJS>

Por lo tanto, se considera que un sistema es usable si su puntaje final es superior a 68, caso contrario el sistema estaría bajo el promedio y necesitaría de cambios que ayuden a mejorar su usabilidad. Sin embargo, el Test SUS considera que se debería tener un puntaje superior a 80.3 para obtener una calificación de A teniendo así más probabilidades de que el usuario recomiende el sistema a amigos y conocidos.

Finalmente, de acuerdo al puntaje de SUS, se determina que la Usabilidad del Sistema Integrado de Actividad Docente (SIAD) se encuentra en grado A ya que el resultado final es de 80,90 por lo cual su calificación es de Excelente, considerándole un sistema usable.

CONCLUSIONES

- Al realizar el análisis de las diferentes herramientas de desarrollo se encontró que ciertos componentes de PrimeFaces no son 100% compatibles con los diferentes estilos de Bootstrap porque algunos de ellos solo mejoran ciertos aspectos de diseño sin tener cambios significativos, así como el componente dataTable de PrimeFaces que al aplicar un estilo de Bootstrap este no genera cambios que mejoren de manera notable su presentación.
- La integración de las diferentes herramientas de desarrollo permitió obtener un sistema web flexible y adaptativo mejorando la calidad del producto y la experiencia de los usuarios, así como también el desarrollo de la documentación del uso y aplicación de las plantillas Facelets como el resultado de la integración de las herramientas utilizadas.
- El realizar un Test de Usabilidad a un sistema web se ha convertido en un proceso muy necesario, porque permite conocer el grado de satisfacción que tiene los usuarios al interactuar con el mismo, dicho test a su vez permitió conocer las fallas presentes en el proyecto y así tener en cuenta las posibles soluciones que se dará mientras el sistema vaya evolucionando.

RECOMENDACIONES

- Realizar una investigación a fondo de las diferentes herramientas existentes que se pueden utilizar para el desarrollo de frontales, comprendiendo su correcto funcionamiento y las ventajas que cada una ofrece, de esta manera seleccionar las más eficaces que permitan el desarrollo conjunto de sistemas web usables proporcionando una mejor experiencia al usuario.
- Se recomienda elaborar los prototipos (wireframes) base porque permiten establecer la estructura de la página web a desarrollar de manera clara y concisa logrando obtener diseños que fácilmente se los puede modificar antes del desarrollo, una manera tradicional de hacer un wireframe es a lápiz y papel, aunque también existen diferentes herramientas que facilitan dicho proceso.
- Es recomendable utilizar una metodología de desarrollo ágil como lo es Scrum, a ello aplicar una ISO para el desarrollo de cualquier sistema web porque permite realizarlo de manera rápida y ordenada siempre y cuando se siga los lineamientos que cada uno ofrece, obteniendo así mejores resultados en la entrega del producto final.
- Es importante que el sistema siga en constante mantenimiento, para ello es necesario que tanto docentes como estudiantes entren en un proceso de capacitación y hagan uso de este sistema, además que exista un equipo de trabajo que actualice las funciones faltantes y realice pruebas de funcionalidad.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Adaptativo: Es la capacidad de que ciertos elementos se adapten perfectamente al diseño de un elemento común.

Intérprete: Programa informático que puede analizar y ejecutar otros programas. Un intérprete solo realiza la traducción a medida que sea necesaria, instrucción por instrucción y al final no guarda el resultado de dicha traducción.

Repositorio: Espacio en el cual se mantiene y almacena de forma organizada información digital, archivos informáticos, conjunto de datos o software en general.

Viewport: Es una vista o ventana que sirve para definir el área de la pantalla que estará disponible en un navegador al renderizar un documento, permite mostrar el contenido de una página web correctamente en los diferentes dispositivos móviles.

Reticulación: Tiene como finalidad ajustar los diferentes elementos que componen una página web de manera que se pueda tener una estructura agradable.

Feedback: Conocida también como retroalimentación, es el proceso por el cual se procesa información obteniendo diferentes resultados.

Software: Conjunto de componentes lógicos que permiten realizar tareas específicas en un sistema informático, abarca todo aquello que es intangible en un sistema computacional.

Sitios interactivos: Es un sitio web dinámico que contiene información que llama la atención de los usuarios.

Layouts: Denominado también plantilla, es la estructura de los diferentes elementos dentro de una página web.

Servidor: Basado en hardware, hace referencia a una máquina física integrada en una red informática en la que funciona uno o varios servidores basados en software. Basado en software, es un programa que ofrece un servicio que otros programas denominados clientes lo pueden utilizar.

REFERENCIAS

- Alathas, H. (2018). How to Measure Product Usability with the System Usability Scale (SUS) Score. Recuperado 26 de enero de 2020, de <https://uxplanet.org/how-to-measure-product-usability-with-the-system-usability-scale-sus-score-69f3875b858f>
- Aranda, B., & Wadia, Z. (2008). *Facelets Essentials: Guide to JavaServer Faces View Definition Framework*. Apress. https://doi.org/10.1007/978-1-4302-1050-4_1
- Ávila, A. R. (2018). *Iniciación a la Red de Internet*. Ideaspropias Editorial SL. Recuperado de https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=LqOrFcXk0QAC&oi=fnd&pg=PT9&dq=Internet+elementos+de+conexion&ots=3mTVmeR_xE&sig=DpCWII_r0oHJ6K3mSKyIl6un7vM&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Bangor, A., Kortum, P. T., & Miller, J. T. (2008). An Empirical Evaluation of the System Usability Scale. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 24(6), 574-594. <https://doi.org/10.1080/10447310802205776>
- Bernacki, J., Błażejczyk, I., Indyka-Piasecka, A., Kopel, M., Kukla, E., & Trawiński, B. (2016). Responsive Web Design: Testing Usability of Mobile Web Applications BT - Intelligent Information and Database Systems. En N. T. Nguyen, B. Trawiński, H. Fujita, & T.-P. Hong (Eds.) (pp. 257-269). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Bhaumik, S. (2015). *Bootstrap Essentials*. Packt Publishing Ltd.
- Bootstrap. (s. f.). Versions · Bootstrap. Recuperado 29 de julio de 2019, de <https://getbootstrap.com/docs/versions/>
- Busch, M., & Koch, N. (2009). Rich internet applications. *Stateof-the-Art. Rapp. tecn*, 902, 52.
- Cancio, L. P., & Bergues, M. M. (2013). Usabilidad de los sitios Web, los métodos y las técnicas para la evaluación. *Revista Cubana de Información En Ciencias de La Salud (ACIMED)*, 24(2), 176-194.
- Catalán López Miguel Alejandro. (2012). *Aplicaciones Enriquecidas Para Internet: Estado Actual y Tendencias*. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- CEPAL, N. (2018). Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe.
- CoDejaVu. (2017). CoDejaVu: Componentes básicos Java Server Faces - JSF. Recuperado 10 de mayo de 2019, de <http://codejavu.blogspot.com/2017/12/componentes-basicos-java-server-pages.html>

- Curso | ODS101x | edX. (2018). Recuperado 28 de diciembre de 2018, de <https://courses.edx.org/courses/course-v1:UPValenciaX+ODS101x+1T2018/course/>
- Dobnik, L., & Šalej, M. (2014). Developing Rich Web Applications with PrimeFaces in Java EE7. Recuperado de https://drive.google.com/file/d/0B7kPrfCRft_qZzZyeUhmWIVXZU0/view?pli=1
- Eduardo Suárez. (2013). » Prototipos para diseño web. Recuperado 11 de mayo de 2019, de <https://dispersium.es/prototipos-para-diseno-web/>
- ékiba. (2013). La personalización web - Agencia ékiba. Recuperado 2 de mayo de 2019, de <https://www.agenciaekiba.com/marketing-online/personalizacion-web/>
- Fraternali, P., Rossi, G., & Sánchez-Figueroa, F. (2010). Rich Internet Applications. *IEEE Internet Computing*, 14(3), 9-12. <https://doi.org/10.1109/MIC.2010.76>
- Galeano, R. (2017). Diseño centrado en el usuario. *Revista Q*. Recuperado de https://revistas.upb.edu.co/index.php/revista_Q/article/view/7831
- García, J. M. B. (2016). Viewport, una etiqueta imprescindible para el diseño responsive - Blog de arsys.es. Recuperado 29 de septiembre de 2019, de <https://www.arsys.es/blog/programacion/diseno-web/viewport-diseno-responsive/>
- Gonçalves, L. (2018). Scrum. *Controlling & Management Review*, 62(4), 40-42. <https://doi.org/10.1007/s12176-018-0020-3>
- González, D., & Marcos-Mora, M.-C. (2013). Responsive web design: diseño multidispositivo para mejorar la experiencia de usuario.
- GoogleTrends. (2019). Bootstrap, Foundation, Semantic UI, Materialize, UIKit - Explorar - Google Trends. Recuperado 15 de mayo de 2019, de <https://trends.google.es/trends/explore?cat=422&date=today> 5-y&q=Bootstrap,Foundation,Semantic UI,Materialize,UIKit
- Hovorushchenko, T., & Pomorova, O. (2016). Evaluation of mutual influences of software quality characteristics based ISO 25010:2011. En *2016 XIth International Scientific and Technical Conference Computer Sciences and Information Technologies (CSIT)* (pp. 80-83). <https://doi.org/10.1109/STC-CSIT.2016.7589874>
- Informatics, P. (s. f.). PrimeFaces showcase. Recuperado 18 de febrero de 2019, de <https://www.PrimeFaces.org/showcase/>
- iso25000.com. (s. f.). ISO 25010. Recuperado 13 de mayo de 2019, de <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010?limit=3&start=3>

- Ivaylo Gerchev. (2018). Los 5 marcos front-end más populares comparados - SitePoint. Recuperado 15 de mayo de 2019, de <https://www.sitepoint.com/most-popular-frontend-frameworks-compared/>
- Jerónimo Palacios. (2018). Guía fundamental de Scrum • Jerónimo Palacios. Recuperado 30 de noviembre de 2018, de <https://jeronimopalacios.com/Scrum/>
- Jose Manuel Sánchez Suárez, A. (2010). Facelts. Recuperado 19 de febrero de 2019, de <https://www.adictosaltrabajo.com/2010/04/20/jsf-2-facelets-templates-and-composite-components/>
- Juneau, J. (2013). JavaServer Faces and Facelets BT - Introducing Java EE 7: A Look at What's New. En J. Juneau (Ed.) (pp. 15-37). Berkeley, CA: Apress. https://doi.org/10.1007/978-1-4302-5849-0_2
- Luis Goncalves. (2019). Qué es la metodología Ágil. Recuperado 8 de junio de 2019, de <https://luis-goncalves.com/es/que-es-la-metodologia-agil/>
- Luján-Mora, S. (2012). *Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web*. Editorial Club Universitario. Recuperado de https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/16995/1/sergio_lujan-programacion_de_aplicaciones_web.pdf
- Martín, A. R., & Martín, M. J. R. (2014). *Aplicaciones web*. Ediciones Paraninfo, SA. Recuperado de <https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=43G6AwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=Aplicaciones+web&ots=Dg8cl0w3FH&sig=Uq-yqcJi5def6536RVpTuFnx8aY#v=onepage&q&f=false>
- Martínez, E. L., & Ceballos, C. S. (2013). Diseño Web Adaptativo o responsivo.
- Mateu, C. (2012). Desarrollo de aplicaciones web.
- Müller, M. (2018). JavaServer Faces. En *Practical JSF in Java EE 8* (pp. 35-48). Springer. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-1-4842-3030-5_3
- NeoAttack. (2015). ¿Qué es el Diseño Web y para que sirve? - Neo Wiki | NeoAttack. Recuperado 6 de mayo de 2019, de <https://neoattack.com/neowiki/disenio-web/>
- Nielsen, J. (1994). *Usability engineering*. Elsevier. Recuperado de https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=DBOowF7LqIQC&oi=fnd&pg=PP1&dq=usability+Nielsen&ots=BI59UQKPBU&sig=IfP-5i9bzgl0j_OF-poGmlDhCmw&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Palacios, E. (2009). Aplicaciones ricas en Internet (RIA). Facultad de Informática.
- PrimeTeck. (s. f.). PrimeFaces downloads. Recuperado 17 de febrero de 2019, de

<https://www.PrimeFaces.org/downloads>

Roberto González. (2016). Prototipado y diseño web: comenzando la casa por los cimientos. Recuperado 11 de mayo de 2019, de <https://www.vitalinnova.com/prototipado-diseno-web/>

Saleh, H., Christensen, A. L., & Wadia, Z. (2013). JSF Introduction BT - Pro JSF and HTML5: Building Rich Internet Components. En H. Saleh, A. L. Christensen, & Z. Wadia (Eds.) (pp. 1-28). Berkeley, CA: Apress. https://doi.org/10.1007/978-1-4302-5011-1_1

Salmond, M., & Ambrose, G. (2014). *Los fundamentos del diseño interactivo*. Blume.

Scholtz, B., & Tijms, A. (2018). Facelets Templating BT - The Definitive Guide to JSF in Java EE 8: Building Web Applications with JavaServer Faces. En B. Scholtz & A. Tijms (Eds.) (pp. 235-273). Berkeley, CA: Apress. https://doi.org/10.1007/978-1-4842-3387-0_7

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2017). La Guía de Scrum. La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego., 22. Recuperado de <http://www.Scrumguides.org/docs/Scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-Spanish-SouthAmerican.pdf#zoom=100>

Spurlock, J. (2013). *Bootstrap: Responsive Web Development*. « O'Reilly Media, Inc.» Recuperado de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=LZm7Cxgi3aQC&oi=fnd&pg=PR2&dq=framework+bootstrap&ots=eW0zwbNriL&sig=AyxhLLyl1ST1QDht9pITetw-tyo#v=onepage&q&f=false>

Stojanov, R., Simoncev, K., Pesov, S., & Mitreski, M. (2009). Facelets architecture for GUI independence.

Swarr, R. (2007). *Facelets*. « O'Reilly Media, Inc.» Recuperado de https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=_PKMfFziesAC&oi=fnd&pg=PT1&dq=Facelets&ots=MJHGdqLQQ8&sig=_26btZ1kvmPS29WI7aI92_TxcWU#v=onepage&q&f=false

Viscardi, S. (2013). *Professional ScrumMaster's Handbook*. Olton, UNITED KINGDOM: Packt Publishing Ltd. Recuperado de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/utn/detail.action?docID=1192653>

ANEXOS

Anexo A: Ejemplo Básico de Facelets

Para el desarrollo de una plantilla se necesita de un archivo .xhtml la cual incluirá algunos archivos de etiquetas Facelets

La estructura de los archivos se muestra en la Fig.48:

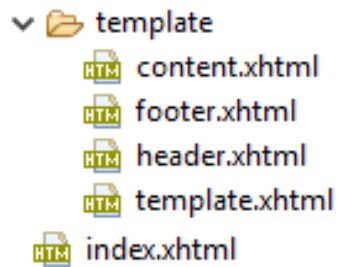


Fig. 48. Estructura de archivos para Ejemplo de Facelets

Fuente: Propia

- Archivo template.xhtml, este archivo incluirá las etiquetas de Header, Content y Footer que serán parte de la plantilla:

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
      xmlns:ui="http://java.sun.com/jsf/facelets"
      xmlns:h="http://java.sun.com/jsf/html">

  <h:head>
    <title>Ejemplo básico de Facelets</title>
  </h:head>
  <body>
    <ui:insert name="header">
      <ui:include src="header.xhtml" />
    </ui:insert>

    <ui:insert name="content">
      <ui:include src="content.xhtml" />
    </ui:insert>

    <ui:insert name="footer">
      <ui:include src="footer.xhtml" />
    </ui:insert>
  </body>
</html>
```

- Archivo header.xhtml

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
      xmlns:ui="http://java.sun.com/jsf/facelets">
  <ui:composition>
    <!--Este archivo incluirá lo necesario para el Header de la plantilla-->
  </ui:composition>
</html>
```

- Archivo content.xhtml

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
      xmlns:ui="http://java.sun.com/jsf/facelets">
  <ui:composition>
    <!--Este archivo incluirá lo necesario para el Content de la plantilla-->
  </ui:composition>
</html>
```

- Archivo footer.xhtml

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
      xmlns:ui="http://java.sun.com/jsf/facelets">
  <ui:composition>
    <!--Este archivo incluirá lo necesario para el Footer de la plantilla-->
  </ui:composition>
</html>
```

Finalmente, la plantilla podrá ser utilizada, para ello es necesario incluir el *template* dentro del archivo index.xhtml, y para realizar modificaciones ya sea en el Header, Content o Footer es necesario incluirle con la etiqueta <ui:include> como se muestra a continuación en donde en este caso lo único que se modificara será el Content.

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
      xmlns:ui="http://java.sun.com/jsf/facelets">
  <ui:composition template="WEB-INF/template/template.xhtml">
    <ui:define name="content">
      <h2>Editar content aqui</h2>
    </ui:define>
  </ui:composition>
</html>
```

Anexo B: Ejemplo Básico de Bootstrap

Para realizar el ejemplo es necesario agregar los archivos necesarios que se los puede descargar desde la página oficial de Bootstrap v.4.3.1 el cual contiene las carpetas de css y js, en la Fig. 49 se muestra la estructura y la ubicación de los archivos:

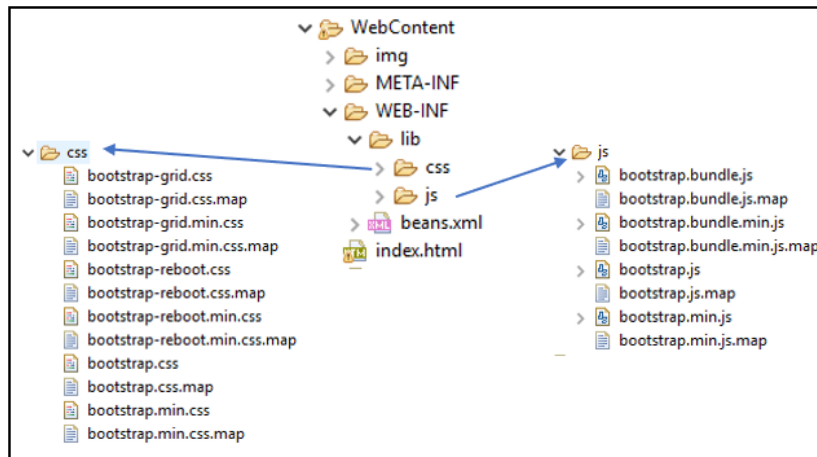


Fig. 49. Estructura de archivos para Ejemplo de Bootstrap
Fuente: Propia

En el ejemplo se utilizará algunos de los componentes que ofrece Bootstrap como son Carousel, Buttons, y Alerts. Es necesario agregar ciertas líneas de código dentro del <head> para poder utilizar los componentes:

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">

<head>
  <title>Ejemplo básico de Bootstrap</title>
  <f:facet name="first">
    <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
    <meta name="viewport" content="width=device-width, user-scalable=no,
      initial-scale=1.0, maximum-scale=1.0, minimum-scale=1.0" />
    <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge" />
  </f:facet>
  <f:facet name="middle">
    <h:outputStylesheet name="bootstrap/css/bootstrap.css" />
  </f:facet>
  <f:facet name="Last">
    <script src="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/3.4.1/jquery.min.js"
  />
    <h:outputScript name="bootstrap/js/bootstrap.js"/>
  </f:facet>
</head>
```

```

<body>
  <h1>Demostración de uso de componentes</h1>
  <!--CAROUSEL-->
  <h2>Carousel Example</h2>
  <div id="myCarousel" class="carousel slide" data-ride="carousel">
    <ol class="carousel-indicators">
      <li data-target="#myCarousel" data-slide-to="0" class="active"></li>
      <li data-target="#myCarousel" data-slide-to="1"></li>
    </ol>
    <div class="carousel-inner">
      <div class="item active">
        
      </div>
      <div class="item">
        
      </div>
    </div>
    <a class="left carousel-control" href="#myCarousel" data-slide="prev">
      <span class="glyphicon glyphicon-chevron-left">Previous</span>
    </a>
    <a class="right carousel-control" href="#myCarousel" data-slide="next">
      <span class="glyphicon glyphicon-chevron-right">Next</span>
    </a>
  </div>

  <!--BUTTONS-->
  <h2>Button Styles</h2>
  <p>Muestra los diferentes estilos de botones existentes.</p>
  <button type="button" class="btn">Basic</button>
  <button type="button" class="btn btn-default">Default</button>
  <button type="button" class="btn btn-success">Success</button>
  <button type="button" class="btn btn-info">Info</button>
  <button type="button" class="btn btn-danger">Danger</button>
  <button type="button" class="btn btn-link">Link</button>

  <!--ALERTS-->
  <h2>Alerts</h2>
  <p>Permite mostrar alertas.</p>
  <div class="alert alert-info">
    <strong>Info!</strong> Esta caja de alerta indica una acción de
    información (informative)
  </div>
  <div class="alert alert-warning">
    <strong>Warning!</strong> Esta caja de alerta indica una accion de
    error (warning)
  </div>
  <div class="alert alert-danger">
    <strong>Danger!</strong> Esta caja de alerta indica una accion
    negativa (dangerous)
  </div>

</body>
</html>

```

Anexo C: Proceso de Desarrollo de Frontales

Nombre del Proceso	Personalización de Frontales para el Sistema Integrado de Actividad Docente (SIAD)
Descripción	El proceso de Personalización de Frontales busca fortalecer el Sistema Integrado de Actividad Docente (SIAD), de tal manera que cuente con un módulo de personalización de frontales que permita tener plantillas adaptativas para uso de los diferentes módulos.
Propósito	Agilizar el desarrollo de frontales para el Sistema Integrado de Actividad Docente (SIAD) con el fin de que los desarrolladores cuenten con plantillas personalizadas y disminuyan el tiempo empleado para el desarrollo de proyectos.

OBJETIVO DEL DOCUMENTO

Establecer una guía de referencia para la implementación del proceso de Personalización de Frontales, en el marco de la gestión por procesos, enfocada hacia su automatización mediante la plataforma Microsoft Visio BPM

DEFINICIONES

- **TP** Tarea Personal, en el diagrama BPM corresponde a las tareas que el usuario responsable debe realizar.
- **TS** Tarea de Sistema, tarea que se ejecuta de manera automática para cumplir fines de sistema.
- **PT** Prototipado, en el diagrama corresponde a las actividades de prototipado que se realiza dentro de esta fase.
- **SIAD** Sistema Integrado de Actividad Docente
- **UTN** Universidad Técnica del Norte
- **CISIC** Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales
- **CSOFT** Carrera de Software

OBJETIVO Y ALCANCE DEL PROCESO

El Macroproceso de Personalización de Frontales contempla los siguientes procesos base:

- Análisis
- Diseño
- Implementación
- Mantenimiento

ACTORES DEL PROCESO (ROLES)

ROL	DESCRIPCION
Administrador	Responsable del mantenimiento del módulo de Personalización de Frontales
Desarrollador	Persona que diseña e implementa las plantillas

DIAGRAMA BPM

El siguiente diagrama esquematiza la secuencia de actividades que seguirá el proceso de Personalización de Frontales.

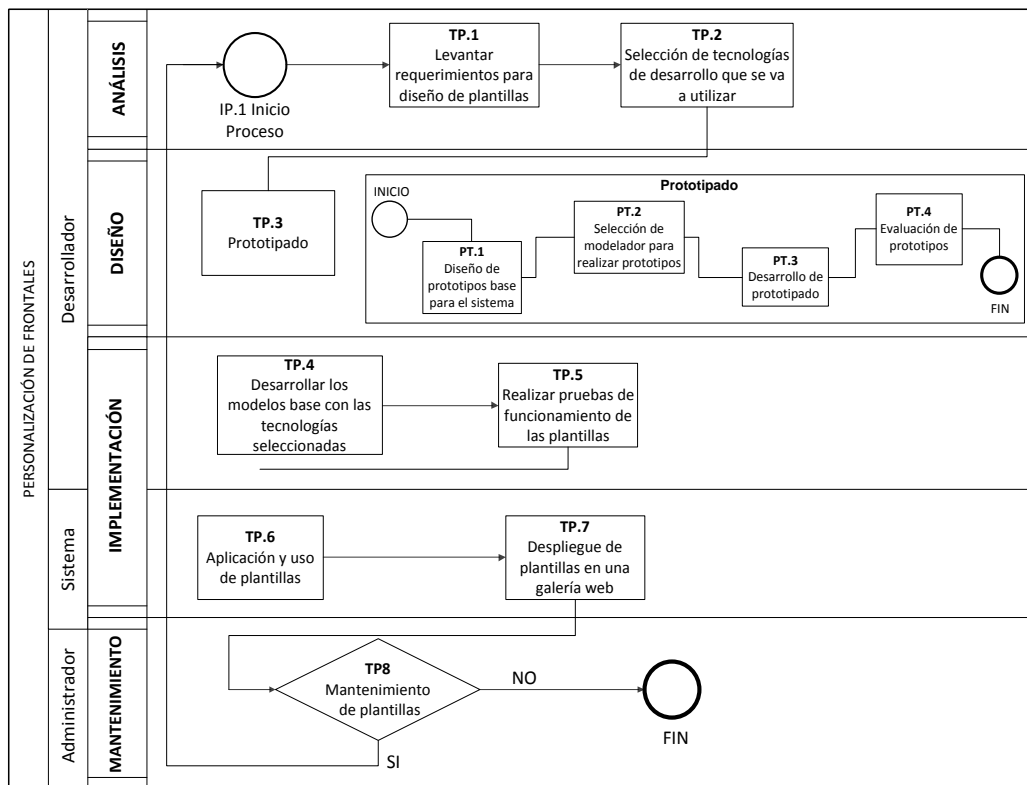


Fig. 50. Diagrama BPMN del Proceso: Desarrollo de Personalización de Frontales

Fuente: Propia

DESCRIPCION DEL PROCESO

El proceso de Personalización de Frontales inicia cuando el desarrollador decide desarrollar un proyecto y necesita de plantillas, para lo cual debe diseñarlas e implementarlas.

IDENTIFICACION	IP.1 Inicio de Proyecto
TIPO	Inicio del Proceso
DESCRIPCION DE FUNCIONALIDAD	<ul style="list-style-type: none"> El proceso iniciará en el momento en que el desarrollador decida iniciar creando plantillas web para un proyecto.
RESPONSABLE	Desarrollador

IDENTIFICACION	TP.1 Levantar requerimientos
TIPO	Tarea personal
DESCRIPCION DE FUNCIONALIDAD	El desarrollador deberá definir los requisitos funcionales y no funcionales que serán necesarios para la creación de plantillas. Esto le permitirá determinar el alcance del proyecto.
RESPONSABLE	Desarrollador

IDENTIFICACION	TP.2 Seleccionar Tecnologías para desarrollo
TIPO	Tarea personal
DESCRIPCION DE FUNCIONALIDAD	El desarrollador deberá determinar que tecnologías de desarrollo utilizará para la creación de las plantillas. Así podrá elegir tecnologías actuales que le permitan un mejor desarrollo.
RESPONSABLE	Desarrollador

➤ La fase de Prototipado se lo ha desarrollado en más tareas como se muestra en la Fig. 51

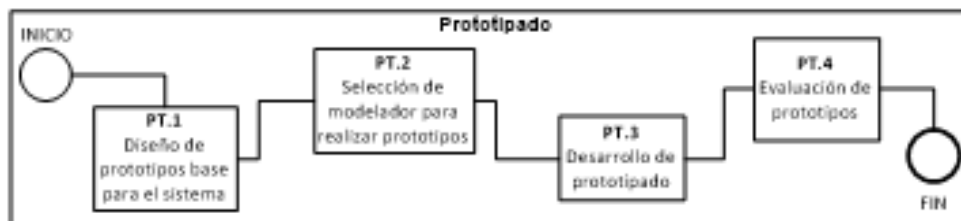


Fig. 51. Diagrama BPM: Prototipado

Fuente: Propia

IDENTIFICACION	TP.3 Prototipado
TIPO	Tarea Personal
DESCRIPCION DE FUNCIONALIDAD	Una vez desarrollado los bosquejos se procederá a realizar el prototipado de los diseños
RESPONSABLE	Desarrollador

IDENTIFICACION	PT.1 Diseño de prototipos base para el sistema
TIPO	Prototipado
DESCRIPCION DE FUNCIONALIDAD	El desarrollador realizará bosquejos base que le servirán de molde para el diseño e implementación de las plantillas. Esto le permitirá tener una mejor perspectiva de desarrollo.
RESPONSABLE	Desarrollador

IDENTIFICACION	PT.2 Selección de modelador para realizar prototipos
TIPO	Prototipado
DESCRIPCION DE FUNCIONALIDAD	Una vez analizado de manera profunda los prototipos el desarrollador seleccionará una herramienta fácil de utilizar para realizar los correspondientes prototipos. Dicha herramienta permitirá tener prototipos funcionales que se podrá presentar al usuario.
RESPONSABLE	Desarrollador

IDENTIFICACION	PT.3 Desarrollo de prototipos
TIPO	Prototipado
DESCRIPCION DE FUNCIONALIDAD	Con la herramienta seleccionada el desarrollador realizará los prototipos.
RESPONSABLE	Desarrollador

IDENTIFICACION	PT.4 Evaluación de prototipos
TIPO	Prototipado
DESCRIPCION DE FUNCIONALIDAD	Al finalizar el desarrollo de los prototipos el desarrollador realizará pruebas de funcionamiento. En caso de encontrar errores los solucionara para un mejor producto.
RESPONSABLE	Desarrollador

IDENTIFICACION	TP.4 Implementación de modelos base con tecnologías seleccionadas
TIPO	Tarea Personal
DESCRIPCION DE FUNCIONALIDAD	Una vez determinado las tecnologías que se utilizarán para el desarrollo de las plantillas se prosigue a la implementación utilizando los modelos base realizados anteriormente.
RESPONSABLE	Desarrollador

IDENTIFICACION	TP.5 Pruebas de funcionamiento
TIPO	Tarea Personal
DESCRIPCION DE FUNCIONALIDAD	El desarrollador realizará pruebas de funcionamiento de las plantillas.
RESPONSABLE	Desarrollador

IDENTIFICACION	TP.6, TS.1 Demostración de plantillas en página web
TIPO	Tarea Personal, Tarea del Sistema
DESCRIPCION DE FUNCIONALIDAD	EL desarrollador diseñará una página web en la cual podrá exponer las plantillas creadas La página web estará alojada en el Sistema SIAD para presentar a los usuarios
RESPONSABLE	Desarrollador

IDENTIFICACION	TP.7, TS.2 Validación de plantillas
TIPO	Tarea Personal
DESCRIPCION DE FUNCIONALIDAD	Los usuarios podrán hacer uso de las plantillas y validar su funcionamiento
RESPONSABLE	Personal pertinente

IDENTIFICACION	TP.8 Mantenimiento de plantillas
TIPO	Tarea Personal
DESCRIPCION DE FUNCIONALIDAD	El administrador del SIAD dará mantenimiento de las plantillas creadas
RESPONSABLE	Administrador

Anexo D: Encuesta de Usabilidad del SIAD



Test de Usabilidad (SUS) aplicado al Sistema Integrado de Actividad Docente (SIAD) CISIC

El objetivo del siguiente cuestionario es comprobar la utilidad del Sistema Web SIAD mediante la escala de usabilidad del Test SUS, de esta manera permite mejorar la calidad de la aplicación.

Para acceder al Sistema Web lo puede hacer mediante el siguiente enlace:

<http://appfica.utn.edu.ec/siadWeb/infoweb/public/index.html>

* NOTA: Por favor leer detenidamente cada pregunta antes de responder.

* Obligatorio

1. Edad *

- Entre 17 y 20 años
- Entre 21 y 25 años
- Entre 26 y 30 años
- Entre 31 y 40 años
- Más de 40 años

2. Género *

De acuerdo a la Constitución de la República

- Femenino
- Masculino

3. Rol de usuario *

- Docente
- Estudiante

4. Sistema de Escala de Usabilidad *

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Creo que usaría este sistema frecuentemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Encuentro este sistema innecesariamente complejo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Creo que el sistema fue fácil de usar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Creo que necesitaría ayuda de una persona con conocimiento técnicos para usar este sistema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Las funciones de este sistema están bien integradas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Creo que el sistema es muy inconsistente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Imagino que la mayoría de la gente aprendería a usar este sistema en forma muy rápida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Encuentro que el sistema es muy fácil de usar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me siento confiado al usar este sistema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Necesité aprender muchas cosas antes de ser capaz de usar este sistema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>