



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

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA EL
CONTROL DE PERMISOS DE FUNCIONAMIENTO DEL
CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN TISALEO
UTILIZANDO JAVA EE Y POSTGRESQL

Trabajo de titulación

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS

AUTOR: FREDDY TOMAS CAPUZ PAZMIÑO

Riobamba-Ecuador

2019



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA EL CONTROL DE PERMISOS DE FUNCIONAMIENTO DEL CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN TISALEO UTILIZANDO JAVA EE Y POSTGRESQL

Trabajo de titulación

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS

AUTOR: FREDDY TOMAS CAPUZ PAZMIÑO

DIRECTOR: ING. EDWIN FERNANDO MEJIA PEÑAFIEL

Riobamba-Ecuador

2019

@2019, Freddy Tomas Capuz Pazmiño

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Capuz Pazmiño Freddy Tomas, declaro que el presente trabajo es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Freddy Tomas Capuz Pazmiño

180479664-5

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

El Tribunal del trabajo de titulación certifica que: Tesis certifica que: El trabajo de titulación tipo: proyecto técnico, **DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA EL CONTROL DE PERMISOS DE FUNCIONAMIENTO DEL CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN TISALEO UTILIZANDO JAVA EE Y POSTGRESQL**, realizado por el señor: **FREDDY TOMAS CAPUZ PAZMIÑO**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal de titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnico, legales en tal virtud el tribunal autoriza su presentación.

FIRMA

FECHA

Ing. Washington Gilberto Luna Encalada

**DECANO DE LA FACULTAD
DE INFORMÁTICA Y
ELECTRÓNICA**

Ing. Patricio Moreno Costales MSc.

**DIRECTOR DE LA ESCUELA DE
INGENIERÍA EN SISTEMAS**

Ing. Edwin Fernando Mejia Peñafiel

**DIRECTORA DEL TRABAJO
DE TITULACIÓN**

Ing. Eduardo Villa Villa

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

Primero agradezco a Dios por la fuerza que me da para superarme cada día, a mis padres Carlos y Ana por todas las enseñanzas que me han brindado sembrando mi personalidad y forma de ser, Mis Hermanos Carlos, Kevin, Wilmer, Estrella, Lucero por confiar en mí y entregarme su cariño y respeto, a mi esposa Andrea que con su esfuerzo y paciencia pudo convertirme en un buen esposo y padre. Los amo a todos.

Freddy Tomas Capuz Pazmiño

DEDICATORIA

A mis maestros por brindarme todas sus enseñanzas, y en especial a esa persona que, aunque ya no esté vivo no deja de enseñarme todas sus experiencias, esto te lo dedico a ti Carlos el mejor padre y la razón por la que nunca dejare de luchar.

Freddy

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xii
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	
1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	6
1.1 Fundamentación Teórica	6
<i>1.1.1. Aplicación Web</i>	<i>6</i>
<i>1.1.1. Arquitectura de aplicaciones web</i>	<i>8</i>
<i>1.1.2. PostgreSQL.....</i>	<i>9</i>
<i>1.1.3. Framework web.....</i>	<i>9</i>
<i>1.1.4. Java Server Faces</i>	<i>10</i>
<i>1.1.5. Componente PrimeFaces.....</i>	<i>11</i>
<i>1.1.6. Scrum.....</i>	<i>11</i>
<i>1.1.7. Netbeans.....</i>	<i>12</i>
<i>1.1.8. Ireport.....</i>	<i>13</i>
<i>1.1.9. PgAdmin</i>	<i>14</i>
CAPÍTULO II	
2. MARCO METODOLÓGICO	15
2.1 Tipo de estudio	15
2.2 Fase Planificación.....	15
<i>2.2.1 Información de la institución.</i>	<i>15</i>
<i>2.2.2 Recursos hardware.</i>	<i>16</i>
<i>2.2.3 Recursos Software</i>	<i>16</i>

2.2.4	<i>Métodos y técnicas</i>	17
2.2.5	<i>Personas involucradas en el proyecto</i>	19
2.2.6	<i>Tipo de usuarios en el sistema</i>	19
2.2.7	<i>SCRUM para el desarrollo del aplicativo web.</i>	20
2.3.	Fase de desarrollo	24
2.3.1	<i>Diseño de la arquitectura.</i>	26
2.3.2.	<i>Diseño de la base de datos.</i>	26
2.3.3.	<i>Diseño de la interfaz de usuario.</i>	28
2.3.4.	<i>Diagramas de casos de uso.</i>	30
2.3.5.	<i>Diagrama de Clases.</i>	32
2.3.6.	<i>Diagrama de objetos.</i>	33
2.3.7.	<i>Diagrama de secuencia y colaboración.</i>	34
2.3.8.	<i>Diagrama de Estado.</i>	36
2.3.9.	<i>Diagrama de actividades.</i>	37
2.3.10.	<i>Diagrama de componentes.</i>	39
2.3.11.	<i>Diagrama de Despliegue.</i>	39
2.3.12.	<i>Desarrollo de un Sprint.</i>	40
CAPÍTULO III		44
3.	MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN	44
3.1.	Marco de resultados.	44
3.2	Evaluación de Usabilidad.	45
3.2.1.	<i>Indicadores de usabilidad.</i>	45
3.2.2.	<i>Resultado de indicadores de usabilidad.</i>	58
3.2.3.	<i>Resultado final de usabilidad.</i>	58
CONCLUSIONES		60
RECOMENDACIONES		61
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Características de Frameworks	10
Tabla 2-1:	Tecnologías integradas a netbeans.	12
Tabla 3-1:	Ventajas y desventajas de netbeans.	13
Tabla 1-2:	Recurso Hardware.....	16
Tabla 2-2:	Recursos software	16
Tabla 3-2:	Formato de entrevista a miembros del cuerpo de bomberos del cantón Tisaleo.	18
Tabla 4-2:	Personas involucradas en el proyecto.....	19
Tabla 5-2:	Tipos de Usuarios en el sistema.....	19
Tabla 6-2:	Requerimientos del sistema.	20
Tabla 7-2:	Método de estimación T-Shirt.	22
Tabla 8-2:	Requerimientos del sistema.	22
Tabla 9-2:	Tabla de caso de uso ingreso de información.	32
Tabla 10-2:	Tabla detalle Sprint 1.	41
Tabla 11-2:	HT-02 Establecer la arquitectura del software.....	41
Tabla 12-2:	HT-02 Establecer la arquitectura del software.....	42
Tabla 13-2:	Tarea de ingeniería 1 de la historia técnica 02.....	42
Tabla 14-2:	Prueba de aceptación de Tarea de ingeniería 1 historia técnica 2.	43
Tabla 1-3:	Medición de usabilidad.	46
Tabla 2-3:	Preguntas para medir la usabilidad del sistema.	46
Tabla 3-3:	Escala de usabilidad.	47
Tabla 4-3:	Puede entender la información presentada en el sistema.....	48
Tabla 5-3:	La información presentada en el sistema es clara y fácil de entender	49
Tabla 6-3:	Necesita la ayuda del desarrollador para el uso del sistema web.....	50
Tabla 7-3:	Necesita tener el manual de usuario a la mano antes de usar el sistema web	51
Tabla 8-3:	El aplicativo le informa los procesos que desarrolla en el sistema	52
Tabla 9-3:	Los iconos del sistema son fáciles de entender.....	53

Tabla 10-3: El cambio de colores a su gusto es acertado al momento de utilizar el aplicativo web.....	54
Tabla 11-3: En su dispositivo móvil el diseño del aplicativo web se adapta a su tamaño de pantalla.....	55
Tabla 12-3: Se siente a gusto al manipular el aplicativo web.....	56
Tabla 13-3: El sistema web ayuda a las labores encomendadas en su trabajo	57
Tabla 14-3: Tabla de caso de uso ingreso de información	30
Tabla 15-3: Tabla de caso de uso realizar la inspección del servicio.....	32
Tabla 16-3: Tabla de caso de uso Ingreso cuentas del cuerpo de bomberos	33
Tabla 17-3: Tabla de caso de uso Emisión de permiso de funcionamiento.....	34
Tabla 18-3: Tabla de caso de uso Emisión de permiso de funcionamiento.....	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1:	Arquitectura de las APP web: todo en un servidor	7
Figura 2-1:	Separación de funciones.....	8
Figura 1-2:	Diagrama de funcionamiento del aplicativo web.	25
Figura 2-2:	Arquitectura del aplicativo web.....	26
Figura 3-2:	Modelo Físico de la base de datos.	27
Figura 4-2:	Login principal del sistema.	29
Figura 5-2:	Página principal Rol Inspector.	29
Figura 6-2:	Interfaz RESPONSIVE para la inspección de comercios o servicios.....	30
Figura 7-2:	Ingreso de información al sistema.	31
Figura 8-2:	Diagrama de clases de aplicación web del cuerpo de bomberos.	33
Figura 9-2.	Diagrama de objetos de aplicación web del cuerpo de bomberos.	34
Figura 10-2:	DDS-Realizar Inspección.....	35
Figura 11-2:	DDC-Realizar Inspección	36
Figura 12-2:	DDE-Realizar Inspección	37
Figura 13-2:	DDA-Realizar Inspección	38
Figura 14-2:	DDCC- Arquitectura MVC implementada en el sistema.....	39
Figura 15-2:	DDD-Diagrama de despliegue	39
Figura 1-3:	Resultado índice de usabilidad.	30
Figura 2-3:	DCU-Realizar inspección al servicio.....	31
Figura 3-3:	DCU-Ingreso cuentas.....	32
Figura 4-3:	DCU-Emisión permiso de funcionamiento.	34
Figura 5-3:	DCU-Búsqueda servicio en mapa.....	35
Figura 6-3:	DDS-Ingreso de Información al sistema.	36
Figura 7-3:	DDC-Ingreso de Información al Sistema	37
Figura 8-3:	DDS-Inspeccionar Servicio.....	37
Figura 9-3:	DDC-Inspeccionar Servicio	38

Figura 10-3: DDC-Cuentas del cuerpo de bomberos.....	38
Figura 11-3: DDC-Ingreso de Cuentas.....	39
Figura 12-3: DDS-Emisión Permiso de funcionamiento.....	39
Figura 13-3: DDC-Emisión Permiso de funcionamiento.....	40
Figura 14-3: DDS-Búsqueda en mapa.....	40
Figura 15-3: DDC-Búsqueda en mapa.....	41
Figura 16-3: DDE-Ingreso de información.....	41
Figura 17-3: DDE-Inspección de Servicio.....	42
Figura 18-3: DDE-Ingreso Cuentas.....	42
Figura 19-3: DDE-Emisión de permisos de funcionamiento.....	43
Figura 20-3: DDE-Búsqueda en mapa.....	43
Figura 21-3: DDA-Ingreso de información.....	44
Figura 22-3: DDA-Inspección de Servicio.....	44
Figura 23-3: DDA-Ingreso Cuentas.....	45
Figura 24-3: DDA-Emisión de permisos de funcionamiento.....	45
Figura 25-3: DDA-Búsqueda en mapa.....	46
Figura 26-3: DDD-Diagrama de despliegue.....	46

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3:	Avance del proyecto.....	44
Grafico 2-3:	Puede entender la información presentada en el sistema.....	48
Gráfico 3-3:	La información presentada en el sistema es clara y fácil de entender	49
Gráfico 4-3:	Necesita la ayuda del desarrollador para el uso del sistema web.....	50
Gráfico 5-3:	Necesita tener el manual de usuario a la mano antes de usar el sistema web	51
Gráfico 6-3:	El aplicativo le informa los procesos que desarrolla en el sistema	52
Gráfico 7-3:	Los iconos del sistema son fáciles de entender.....	53
Gráfico 8-3:	El cambio de colores a su gusto es acertado al momento de utilizar el aplicativo.	54
Gráfico 9-3:	En su dispositivo móvil el diseño del aplicativo web se adapta a su tamaño de pantalla.	55
Gráfico 10-3:	Se siente a gusto al manipular el aplicativo web.....	56
Gráfico 11-3:	El sistema web ayuda a las labores encomendadas en su trabajo.....	57
Gráfico 12-3:	Resultado índice de usabilidad.....	58

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A: Diagramas UML

Anexo B: Sprint Backlog

Anexo C: Historias de Usuario

Anexo D: Manual de Usuario

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

GNU	Licencia Pública General
HTML	Lenguaje de Marcado de Hipertexto
HTTP	HyperText Transfer Protocol
MVC	Modelo, Vista, Controlador
BD	Base de datos
XML	Lenguaje de marcado similar
ISO	International Organization for Standardization
IEC	International Electrotechnical Commission
JAVA	Just Another Vague Acronym
UML	Unified Modeling Language

RESUMEN

El objetivo del trabajo de titulación fue el desarrollo de una aplicación web para el control de permisos de funcionamiento del cuerpo de bomberos del cantón Tisaleo. Se verificó el procedimiento para la emisión y control de la información correspondientes a los permisos de funcionamiento extendidos por dicha institución a través de entrevistas y encuestas realizadas a los principales involucrados en este proceso como son el Capitán, inspectores, contadora del cuerpo de Bomberos, así como a dueños de comercios en todo el cantón Tisaleo necesarios para la recopilación de requerimientos de el aplicativo web. Se utilizó la metodología ágil SCRUM, lo cual permitió una comunicación permanente con las personas que se integran en el desarrollo del aplicativo web mediante las reuniones frecuentes que la metodología exige. Se utilizó el framework PRIMEFACES incorporado en Java, tecnología que permitió desarrollar el aplicativo de forma gráfica, con mayor interactividad y amigable con el usuario final, adaptándose tanto a un equipo de escritorio como a un dispositivo móvil. El desarrollo de la aplicación se basó también en la tecnología RESPONSIVE, además, se implementó una base de datos mediante el gestor PostgreSQL, para el almacenamiento de información generada. Los resultados obtenidos abarcan la mejora de respuesta de parte del Cuerpo de Bomberos para la emisión del permiso de funcionamiento gracias a las métricas de usabilidad basadas en la norma ISO/IEC 9126-2, mejorando los tiempos de respuesta y aceptación de parte de los propietarios de comercios y servicios del cantón. Para una mejor utilización del sistema web es recomendable la revisión del manual de usuario y capacitación a todas las personas que interactuarán con el aplicativo. Se recomienda incorporar el cobro online en el aplicativo web.

PALABRAS CLAVE: <INGENIERÍA DE SOFTWARE>, <DESARROLLO DE APLICACIONES>, <TECNOLOGÍA RESPONSIVE>, <METODOLOGÍA DE DESARROLLO ÁGIL (SCRUM)>, <PRIMEFACES (SOFTWARE)>, <POSTGRESQL (SOFTWARE)>, <AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS ADMINISTRATIVOS>.



ABSTRACT

This degree work aimed to develop a web application for the control of operating permits of the fire department of Tisaleo canton. The procedure for the issuance and control of the information corresponding to the operating permits extended by that institution was verified through interviews and surveys conducted to the main parties involved in this process such as the Captain, inspectors, fire department accountant, as well as to business owners throughout the Tisaleo canton necessary for the compilation of web application requirements. The SCRUM agile methodology was used, which allowed a permanent communication with the people who are integrated in the development of the web application through the frequent meetings that the methodology requires. PRIMEFACES framework was used inserted in Java, technology that allowed developing the application graphically, with greater interactivity and friendly with the end user, adapting to both a desktop and a mobile device. The development of the application was also based on RESPONSIVE technology; in addition, a database was implemented using the PostgreSQL manager, for the storage of generated information. The results obtained include the improvement of the response of the Fire Department to the issue of the operating permit thanks to the usability metrics based on the ISO/IEC 9126-1 standard, improving response times and acceptance by the owners of shops and services in the canton. For a better use of the web system it is advisable to revise the user manual and training to all people who will interact with the application. It is recommended to incorporate online payment in the web application.

KEY WORDS: <SOFTWARE ENGINEERING> < APPLICATION DEVELOPMENT> < RESPONSIVE TECHNOLOGY> < (SCRUM) AGILE DEVELOPMENT METHODOLOGY> <PRIMEFACES (SOFTWARE)>, <POSTGRESQL (SOFTWARE)>, <AUTOMATION OF ADMINISTRATIVE PROCESSES>



INTRODUCCIÓN

Con el avance de la tecnología informática y la ambición de los cantones y comunidades del país en superarse e integrarse en el mundo digital, todos ellos están apostando la automatización de servicios, procurando que el usuario evite trabajar de manera clandestina y utilice la tecnología evitando pérdidas de tiempo y errores usuales al momento de trámites necesarios para poder operar en los comercios que ha ellos se dediquen.

El sistema web FIREMAN permite automatizar los procesos de control de permisos de funcionamiento del cuerpo de bomberos del cantón Tisaleo ubicado en la provincia de Tungurahua el mismo que en la actualidad lleva un proceso de almacenamiento y recopilación de información en forma manual, por lo que la institución se ve obligada a implementar el sistema web adaptándolo tanto a computadores como a dispositivos móviles.

El sistema web está desarrollado bajo las tecnologías JSF mediante la utilización de PrimeFaces he Hibernate como framework, respectivamente la base de datos seleccionada es PostgreSQL. Para el desarrollo de la aplicación se trabajó con la Arquitectura MVC, que nos permite dividir los datos de desarrollo en Interfaz, lógica de negocio, y acceso a datos, llevando un orden al momento de crear el aplicativo web.

La metodología adquirida para el desarrollo del aplicativo es SCRUM lo cual es una metodología ágil que nos permite interactuar de manera continua con los partícipes del aplicativo, mediante sus reuniones continuas y presentaciones de avances del proyecto conllevando a que el resultado final sea optimo y adecuado para la satisfacción absoluta del cliente.

Antecedentes

Con el transcurso del tiempo y el avance tecnológico, las personas se acostumbran a que sus trámites se los realice de manera mucho más rápida y efectiva, evitando las esperas molestosas para poder obtener la emisión de un trámite. Por esta razón gran parte de instituciones cualquiera sea el servicio que preste se empeña en invertir en tecnología para brindar un mejor servicio al público, y que los tramites sean internos o externos sean realizados con la mayor rapidez posible.

Los cuerpos de bomberos emiten permisos de funcionamiento que es un documento fundamental y obligatorio para que cualquier persona pueda brindar servicios al público ya sea comercial, transporte o eventos públicos, para la emisión de este documento personas capacitadas inspeccionan el lugar donde se llevara a cabo el servicio prestado y constaran que se encuentre

con normativas de seguridad idóneas para evitar accidentes y salvaguardar la integridad de las personas.

Los primeros jefes de cuerpo de bomberos del país por medio del departamento respectivo, concederán permisos de funcionamiento y ocupación, cobrarán tasas de servicios, ordenarán con los debidos fundamentos, clausuras de edificios, locales e inmuebles en general, así como también solicitarán a la autoridad competente la retención de los vehículos que transporten materiales peligrosos que no cumplan con todas las medidas preventivas establecidas dentro de su respectiva jurisdicción y todas las necesarias para minimizar flagelos. («Ley de Defensa contra incendios», 2009, p.7).

Por otro lado, mediante un decreto ejecutivo aplicado a la ley de defensa contra incendios establece que los cobros que los bomberos realicen por los permisos de funcionamiento no podrán ser superior al cero punto quince mil del valor al impuesto predial. («Ley de Defensa contra incendios», 2009, p.7).

El hecho de llevar la información semiautomática problematiza el control de cuentas, así como no aporta en eficacia al momento de requerir informes de cobros, usuarios y de qué manera se está llevando la gestión de permiso haciendo más tedioso el trabajo del contador(a) del Cuerpo de Bomberos ya que el(la) es el/la encargado(a) de llevar la información de cualquier tipo de trámite disminuyendo efectividad en su trabajo y aumentando el tiempo en una consulta necesaria por partes de las autoridades del cuerpo de bomberos diariamente, información que se puede acceder en cuestión de segundos mediante un software encargado de ese control.

El Cuerpo de Bomberos del Cantón Tisaleo desde sus inicios ha venido llevando el control de permisos de funcionamiento de manera semiautomática arrastrando con ella los siguientes resultados:

- Inconsistencia de datos.
- Pérdida de Información.
- Demora en emisión de permisos.
- Desorganización.

Mediante estos problemas la emisión de un permiso de funcionamiento ha llegado a tomar más de dos semanas para la entrega a la persona interesada. Ante lo expuesto con el fin de mejorar el servicio de gestión de permisos de funcionamiento del cuerpo de bomberos del Cantón Tisaleo, se considera que es necesario la creación de una aplicación web para el control de permisos de funcionamiento.

FORMULACION DEL PROBLEMA

¿De qué manera influye el uso de una aplicación web para el control de permisos de funcionamiento y su tiempo de respuesta respecto a emitir el mismo?

SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es el proceso de emisión de permisos de funcionamiento que emite el Cuerpo de Bomberos del Cantón Tisaleo?

¿La metodología SCRUM permitirá desarrollar el sistema web de control de permisos de funcionamiento en los tiempos previstos?

¿El uso de un framework como PrimeFaces servirá como ayuda eficiente al momento de desarrollar una aplicación web?

¿Cuál es el nivel de mejora en los tiempos de respuesta a los requerimientos de información del cliente?

OBJETIVOS

Objetivo general

- Desarrollar una aplicación web para el control de permisos de funcionamiento del cuerpo de bomberos del Cantón Tisaleo utilizando Java EE y PostgreSQL.

Objetivos específicos

- Analizar el proceso de obtención de permisos de funcionamiento en el cuerpo de bomberos de Cantón Tisaleo.
- Desarrollar el sistema de control de permisos de funcionamiento del cuerpo de bomberos del Cantón Tisaleo.
- Evaluar los tiempos de respuesta y usabilidad del aplicativo web mediante el criterio de la norma ISO/IEC 9126-2.

JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Justificación teórica

El cuerpo de bomberos del cantón Tisaleo no cuenta con una herramienta tecnológica que ayude a que se agilicen los tramites respectivos para la emisión de permisos de funcionamiento tanto la parte de usuario como el administrativo del cuerpo de bomberos y varias razones ya expuestas se ha propuesto la realización del aplicativo web, y mediante ella mejorar y apoyar la realización de estos procedimientos, facilitando el manejo de la documentación gestionando para que no ocurran errores en la emisión de los permisos de funcionamiento.

La aplicación web para el control de permisos de funcionamiento del cuerpo de bomberos del cantón Tisaleo está orientada a la optimización del tiempo y la eficiencia que presta el departamento administrativo del cuerpo de bomberos, mejorando la atención prestada y satisfaciendo las necesidades de los usuarios que necesitan este documento para poder seguir con el funcionamiento de los servicios que son propietarios cual quiera siendo la actividad prestada.

Debido a que la web se actualiza diariamente hoy en día se puede interactuar en la web con algo que hace años atrás era inimaginable, por lo mismo la web se vuelve cada día más común hasta el punto que se vuelve esencial para nuestro diario vivir, asumiendo la máxima importancia ya que gracias a la web y a todas sus aplicaciones permite al ser humano estar interconectado. («IMPORTANCIA DE LAS APLICACIONES WEB EN LA ACTUALIDAD», 2016).

Al momento de desarrollar una aplicación web las tendencias de lenguajes de programación existentes en la actualidad son en gran variedad y para poderlos utilizarlos en un proyecto se debe tomar en cuenta no solo la popularidad que tenga, en su gran mayoría depende de la experiencia que tiene el desarrollador en dicho lenguaje y también el monto que se pretenda invertir en el proyecto, tomando en cuenta esto se seleccionó lenguajes de programación de código abierto que beneficia el presupuesto que tienen el cuerpo de bomberos.

Justificación Práctica

Es necesario la creación del aplicativo web para el control de permisos de funcionamiento del cuerpo de bomberos del cantón Tisaleo ya que la utilización de un aplicativo web genera varias ventajas al momento de realizar el control de permisos y la reducción en el tiempo en dicha gestión. Tomando en cuenta que en la actualidad no solo se debe tomar en cuenta que el aplicativo funcione en un computador de escritorio o portátil, sino que pese a la tendencia debe ser adaptado a dispositivos móviles que él lo más usado en la actualidad.

El proyecto propuesto tiene como líneas de investigación de la Escuela de Ingeniería en Sistemas, Proceso de Desarrollo del Software basado en el ámbito de Construcción del Software y dentro del eje transversal de lo que son las Aplicaciones Financieras.

Se ajusta a la línea y programa de investigación de la ESPOCH, teniendo como línea Tecnología de la información, comunicación, Procesos Industriales y Biotecnológicos y como programa para el desarrollo de aplicaciones de software para procesos de control y administración pública y privada. Educación.

A su vez se adapta al Plan Nacional del Buen Vivir (PNBV) que tiene como objetivo 8. Consolidar el sistema económico social y solidario de forma sostenible y como política 8.7 Garantizar una adecuada gestión de la liquidez para el desarrollo y para administrar el esquema monetario vigente.

El sistema informático estará compuesto por los siguientes módulos:

MODULO DE USUARIOS: El sistema llevará el control de los usuarios tanto para su acceso como también para el almacenamiento de la información, estableciendo sus roles y permisos al momento de interactuar con el aplicativo web.

MODULO DE SOLICITUD: El sistema llevara el control de las solicitudes que los usuarios necesiten realizar para cada uno de los servicios los cuales sean propietarios, con llevando el estado en el que se encuentre la solicitud y permitiendo trasladar los requisitos necesarios desde cualquier lugar donde se encuentre.

MODULO DE INSPECCION: El sistema permitirá agregar, modificar y eliminar las inspecciones realizadas por el inspector encargado detallando los requisitos que el servicio debe tener obligatoriamente para acceder al permiso de funcionamiento y si aprueba la inspección parte que está diseñada de forma Responsive, por la necesidad que tiene el personal de inspección ya que se acerca al lugar donde está el servicio y interactúa con el sistema en tiempo real.

MODULO DE COBROS: El sistema llevara un control de los ingresos y egresos de las retribuciones obtenidas por el cobro de los permisos de funcionamiento teniendo en cuenta las restricciones de cada uno, para por medio de los mismos llevar un control de las cuentas y tener la información en el instante requerido.

MODULO DE REPORTES: El sistema permitir visualizar reportes, permisos aceptados, negados, comprobantes de pago, detallados tanto anual, trimestral y mensual. Así como también el estado de cuentas de las retribuciones obtenidas por el cobro de los permisos de funcionamiento.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1 Fundamentación Teórica

Se ha procedido a seleccionar las herramientas de desarrollo de acuerdo a los requerimientos que el cuerpo de bomberos necesita en gran parte de las mismas corresponden a software libre, herramientas que fueron eficientes al momento de desarrollar el aplicativo web.

1.1.1. Aplicación Web

Las aplicaciones web se refieren a estructuras de aplicaciones cliente/servidor, donde el cliente ,servidor y el protocolo de comunicación deben estar estandarizados y no son creados por el programador (Luján-Mora, 2002).

Es un Sistema Informático donde una gran cantidad de datos volátiles, altamente estructurados, van a ser consultados, procesados y analizados mediante navegadores. Una de las principales características va a ser su alto grado de interacción con el usuario, y el diseño de su interfaz debe ser claro, simple y debe estar estructurado de tal manera que sea orientativo para cada tipo de usuarios. (Ganchoso, Carranza y Párraga 2013).

Una aplicación web es cualquier aplicación que es accedida vía web por alguna red, así también como los programas que son ejecutados en un navegador rinde rizando la aplicación.(Alegsa, 2018). La representación de un esquema web presentando a los involucrados podemos observarlo en la figura 1-1.

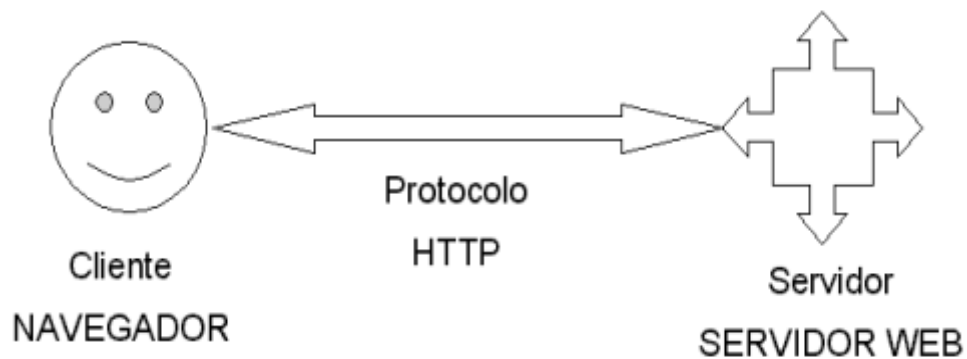


Figura 1-1: Arquitectura de las APP web: todo en un servidor

Fuente: (Luján-Mora, 2002: p.48).

Funcionalidad de las páginas web

Para describir cual es el proceso que realiza el aplicativo web al momento de su manipulación tanto el cliente como el servidor se presentan los siguientes pasos:

1. El usuario especifica la dirección web que necesite consultar.
2. El cliente establece una conexión con el servidor web.
3. El cliente solicita la página o el objeto.
4. El servidor envía la página o el objeto solicitado.
5. EL cliente inicia labores de acuerdo a la petición requerida. En caso de que el cliente encuentre información que no corresponda a la petición realizada se conectara nuevamente con el servidor web para solicitar los objetos correctos.
6. Se cierra la conexión entre el cliente y el servidor.
7. Se muestra la página al usuario. (Luján-Mora, 2002).

Ventajas y desventajas aplicativos web.

La fácil interacción que se tiene en la actualidad con el internet, la aceptación a nivel mundial con los estándares, protocolos y herramientas de desarrollo, han provocado que mientras se actualiza las tecnologías se adapten más a las necesidades que los desarrolladores necesitan para satisfacer los requerimientos del cliente final.

Las ventajas que nos proporciona el uso de aplicativos webs:

- Se reduce drásticamente la gestión del cliente con el código.
- Ahorro de tiempo por la distribución geográfica amplia del aplicativo web.
- Evita la gestión de versiones.
- No es necesario instalar herramientas adicionales para clientes si ya se está utilizando internet.
- De parte del cliente los servidores internos y externos están integrados lo que facilita su uso. (Luján-Mora, 2002).

La desventaja que desaparece con el transcurso del tiempo es que la programación web no es tan versátil o potente como la tradicional, pero gracias a las apariciones de tecnologías como java, JavaScript y ASP, estas limitaciones están desapareciendo. (Luján-Mora, 2002).

1.1.1 *Arquitectura de aplicaciones web*

La arquitectura es la organización fundamental de un sistema incorporada en sus componentes, sus relaciones con el entorno y los principios que conducen su diseño y evolución. (Durango, 2015).

La arquitectura de aplicaciones web nos permite separar el desarrollo de las aplicaciones en tres diferentes partes, todas ellas compaginando entre sí como se observa en la figura 2-1.

Lógica de presentación: Es la que interactúa usuario y aplicación para la transmisión de información con la lógica de negocio, procesar la información y presentar al usuario.

Lógica de negocio: Es el puente entre el usuario y los datos transmite la información cumpliendo las reglas del negocio y transmite la información para enviar a la parte de presentación.

Lógica de datos: Gestiona los datos a nivel de almacenamiento, almacena y recupera información del gestor de base de datos. (Hassan, Martín Fernández, & Iazza, 2004).

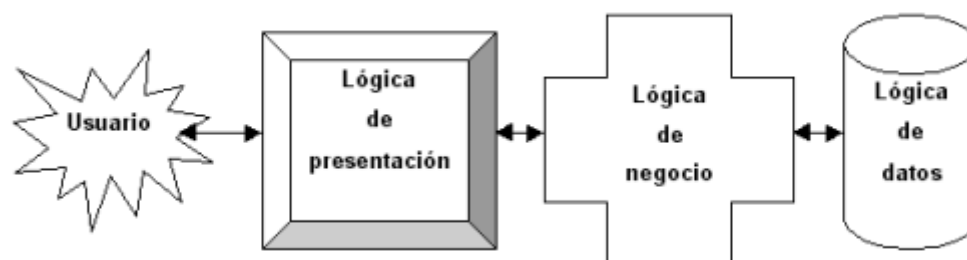


Figura 2-1: Separación de funciones.

Fuente: (Hassan et al., 2004)

Las aplicaciones web se basan en arquitecturas cliente/servidor: por una lado está el cliente(navegador, explorador o visualizador) y por otro lado el servidor.(Luján-Mora, 2002) Existiendo gran variedad de arquitecturas.

Tomando en cuenta más común el uso de arquitecturas en tres capas ya que facilitan el mantenimiento del sistema, la capa presentación solo se comunica con la lógica de negocios, pero nunca con la base de datos por lo tanto si existiera la posibilidad de realizar cambios nos dirigiremos a la capa correspondiente sin alterar el funcionamiento de las demás capas en la arquitectura con la que este desarrollado el sistema.(Durango, 2015).

1.1.2 PostgreSQL

Es un gestor de base de datos orientado a objetos que cuenta con la ventaja de trabajar en software libre y soporta funcionalidades avanzadas, se distribuye bajo licencia BSD, lo que permite su uso, redistribución, modificación con la única restricción de mantener el copyright del software a sus autores.(Gibert & Pérez, 2012).

PostgreSQL implementa características competitivas con cualquier otra base de datos comercial soporta ampliamente el estándar SQL. PostgreSQL cuenta con una serie de características atractivas como son la herencia de tablas (clases), un rico conjunto de tipos de datos que incluyen arreglos, BLOB, tipos geométricos y de direcciones de red. PostgreSQL incluye también el procesamiento de transacciones, integridad referencial y procedimientos almacenados. En concreto, hay procedimientos documentados para migrar los procedimientos almacenados desarrollados en lenguajes propietarios de bases de datos comerciales. (Gibert & Pérez, 2012)

1.1.3 Framework web

Se puede encontrar frameworks para varios tipos de necesidades donde se necesite utilizar un computador, con este término nos estamos refiriendo a una estructura de software compuesta de componentes personalizables e intercambiables para el desarrollo de una aplicación. Se considera como una aplicación incompleta y configurable, es decir una base configurable para llegar a un propósito.(Gutiérrez, s. f.-a).

Existiendo varias características que se encuentran en gran parte de framework representadas en la tabla 1-1.

Tabla 1-1: Características de Frameworks

Abstracción de URLs y sesiones.	No es necesario manipular directamente las URLs ni las sesiones, el framework ya se encarga de hacerlo.
Acceso a datos.	Incluyen las herramientas e interfaces necesarias para integrarse con herramientas de acceso a datos, en BBDD, XML, etc..
Controladores.	La mayoría de frameworks implementa una serie de controladores para gestionar eventos, como una introducción de datos mediante un formulario o el acceso a una página. Estos controladores suelen ser fácilmente adaptables a las necesidades de un proyecto concreto.
Autenticación y control de acceso.	Incluyen mecanismos para la identificación de usuarios mediante login y password y permiten restringir el acceso a determinadas páginas a determinados usuarios.
Internacionalización.	
Separación entre diseño y contenido.	

Fuente: (Gutiérrez, s. f.)

Realizado por: Capuz Freddy, 2019

1.1.4 Java Server Faces

JSF es un framework web J2EE que está diseñado para el uso en plataformas de software libre, permite la interacción con el usuario ya que sus páginas son creadas en forma dinámica, eventos e interacciones entre ellos, que permiten desarrollar aplicaciones web de una manera más simple y rápida. Además, que no muestra al programador Datos de entrada, salida de HTTP ni markups HTML, obteniendo como producto final un sistema que se asemeja a las aplicaciones de escritorio. (Reina, 2017).

1.1.5 Componente PrimeFaces

Existen librerías visuales para Java Server Faces para la creación de aplicaciones web como PrimeFaces el mismo que fue desarrollado inicialmente por la empresa Prime Technology, este contiene características de entre las cuales mencionamos: (Morales et al. 2015)

- Documentación generada por una comunidad
- Contiene 35 temas pre construidos
- Es un componente visual liviano
- Posee robustas herramientas para el desarrollo de aplicaciones móviles
- Soporte nativo de Ajax el cual contiene también push/comet
- Varias herramientas de interfaz de usuario.

Se puede decir que PrimeFaces es una librería open source para Java Server Faces, la cual ofrece varios componentes que alivianan y facilitan la creación de aplicaciones web, este se divide principalmente en 3 módulos: Set para interfaces de usuario, set para crear manage beans utilizando un módulo denominado Optimus el cual utiliza Guice para esta actividad, simplificar la navegabilidad y un tercer módulo denominado FacesTrace que facilita el monitoreo de aplicaciones JSF cada uno de ellos independiente del otro lo que permite crear cualquier tipo de combinación de Frameworks. Como ya se manifestó anteriormente los componentes se renderizan en el navegador, mediante la librería de componentes Java Script YUI de yahoo. PrimeFaces se ha hecho un framework robusto el cual tiene implementado cuadros estadísticos, tabs, menús, diálogos entre otros incluso Ajax a pesar de no estar implícito como en el caso de IceFaces. (Morales et al. 2015)

1.1.6 Scrum

La primera vez que se asoció el término Scrum a los procesos de desarrollo fue en 1986, cuando Nonaka y Takeuchi presentaron su artículo The New product Development Game. Nonaka y Takeuchi presentaban en este artículo un proceso adaptativo, rápido y auto-organizado de desarrollo de productos. El término Scrum deriva del mismo término en rugby, que hace referencia a como se devuelve un balón que ha salido fuera del campo, al terreno de juego de una manera colectiva, la traducción al castellano sería melé. Scrum surgió como práctica en el desarrollo de productos tecnológicos y no sería hasta 1993 que Jeff Sutherland aplicó a el modelo al desarrollo de software en la Easel Corporation. En 1996 Sutherland presentó junto con Ken

Schwaber las prácticas que empleaba como proceso formal para la gestión del desarrollo de software en OOPSLA 96. Estas prácticas de gestión pasarían a incluirse junto con otras muchas en la lista de modelos ágiles de Agile Alliance en el año 2001. (Hidalgo et al. 2012).

1.1.7 Netbeans

Es una herramienta que sirve para el desarrollo de aplicaciones web, móvil y de escritorio para diferentes lenguajes de programación, es de código abierto y multiplataforma, multilenguaje contiene servidores web y es fácil de instalarlo y utilizarlo. El objetivo del IDE es colaborar con lenguajes de programación mediante su integración haciendo más fácil el entorno del lenguaje de programación, con esto se mejora la productividad del desarrollador en el momento de la creación y mantenimiento del sistema. (González, 2011).

Se integran varias tecnologías y lenguajes a este IDE, detallamos a continuación en la tabla 2-1.

Tabla 2-1: tecnologías integradas a netbeans.

LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN	TECNOLOGÍA	FRAMEWORK
PHP	PHP 5.4	Zend Framework, Symfony1 y 2 Framework, Nette Framework 2
JAVA	JAVA SE	Swing
	JAVA ME 2	
	JAVA EE 7, 6, 6 y 1.4	JSF, Struts 1.3, EJB, Spring 3.2, JPA, Hibernate 3.6, Web RESTful(JAX-
	JAVA FX 2.2	
	JAVA CARD 3 CONNECT	
C/C++	C/C++	
HTML 5	HTML 5	

Fuente: (González, 2011).

Realizado por: Capuz Freddy, 2019

Encontraremos ventajas y desventajas en netbeans las cuales se representará en la tabla 3-1.

Tabla 3-1: Ventajas y desventajas de netbeans.

Ventajas	Desventajas
Multiplataforma.	Lento si no se cuenta con un buen computador y a su vez una memoria de gran capacidad.
Código abierto y gratuito.	Entre más proyectos se coloca lento porque lee todo el código.
Recursos como documentación, video tutoriales, traductores de plugies o herramientas que se utilizan.	
Módulos.	
Fácil de usar y adaptable.	
Pugin que son herramientas extra para poder agregar algún componente, funciones extras	

Fuente: (González, 2011).

Realizado por: Capuz Freddy, 2019

1.1.8 Ireport

Es un diseñador virtual de código libre para la plataforma JasperReports que ayuda a los desarrolladores a diseñar reportes haciéndolo más atractivo para la vista del cliente, ayudando a desarrolladores que conocen sintaxis XML. Nació como una herramienta de desarrollo para la recuperación de información de una base de datos sin pasar por otra aplicación para su posterior visualización. (Arcos & Mauricio, 2007).

Ireport es un diseñador de informes visual que forma parte de la biblioteca de JasperReports Lybrary siendo su principal función la generación de informes para poder visualizarlos en pantalla, exportándolos en formatos como PDF, Open Office, DOCX etc. (giulio, 2009)

1.1.9 PgAdmin

PgAdmin es un gestor gráfico para la plataforma PostgreSQL aplicación open source que fue desarrollada por expertos en PostgreSQL de todo el mundo y está disponible en más de una docena de idiomas. PgAdmin está diseñada para ayudar al desarrollador en la creación de base de datos, en ella se puede realizar consultas SQL como crear toda la base de datos de una forma gráfica sencilla de manera que sea fácil de entender y desarrollar por el programador. Es un software libre liberado bajo la licencia denominada “Artistic License”.(Villa & García, 2013)

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

En el capítulo II correspondiente al marco metodológico se hace enfoque a los mecanismos que se utiliza para la resolución de la problemática que tiene el Cuerpo de Bomberos del cantón Tisaleo, tanto en técnicas como en herramientas a utilizar en el análisis como en el desarrollo del aplicativo web.

2.1 Tipo de estudio

La presente investigación es de tipo aplicada, ya que se lleva a la práctica teorías, metodologías y conocimientos adquiridos, para desarrollar un nuevo proceso informático que será utilizado en un entorno social.

La aplicación web será usada por la contadora, inspector y el capitán del cuerpo de bomberos, para por medio de la misma generar reportes de contabilidad, inspeccionar un servicio, y llevar la información correcta de los diferentes servicios.

2.2 Fase Planificación.

2.2.1 *Información de la institución.*

El cuerpo de bomberos está ubicado en el cantón Tisaleo de la provincia de Tungurahua, en las calles 17 de noviembre y Republica.

Las actividades que realiza son:

- Precautelar la integridad humana en eventos sociales.
- Auxiliar catástrofes naturales.
- Precautelar y/o socorrer catástrofes realizadas por el ser humano.
- **Emitir Permisos de Funcionamiento.**
- Socorres siniestros.
- Búsqueda de personas desaparecidas.
- Etc.

2.2.2 Recursos hardware.

En la tabla 1-2 se observa los recursos hardware que se utiliza para el desarrollo del proyecto.

Tabla 1-2: Recurso Hardware

Cantidad	Descripción
1	- Laptop HP Pavilion - Intel(R) Core(TM) i7-4510U - 1 TB Almacenamiento en Disco duro - 8 GB de Memoria RAM
1	- Pc de escritorio - Intel(R) Core(TM) i3-5200U - 500 GB Almacenamiento en Disco duro - 8 GB de Memoria RAM
1	- Memory flash HP de 16 GB

Realizado por: Capuz Freddy, 2019

2.2.3 Recursos Software

En la tabla 2-2 se detalla los recursos software utilizados para el desarrollo del presente trabajo de titulación.

Tabla 2-2: Recursos software

Software	Descripción
Sistema operativo Windows 10	Sistema Operativo donde se instalara todas las herramientas necesarias para el desarrollo del sistema.
PostgreSQL 9.5	Sistema de gestión de base de datos.
Netbeans 8.0.2	Entorno de desarrollo integrado, utilizado comúnmente para java.
Star Uml 5.0.2	Herramienta para el modelamiento de software basado en los estándares UML
PgAdmin 4	Aplicación gráfica para gestionar el gestor de bases de datos PostgreSQL.

Continua.

Continua.

Google Chrome, Mozilla Firefox	Navegador web.
Primefaces 5.3	Biblioteca de componentes para el framework
Java Server Faces 2.2	Framework

Realizado por: Capuz Freddy, 2019

2.2.4 *Métodos y técnicas*

Para recopilar la información necesaria para el desarrollo de la aplicación web se debe seguir procesos específicos y organizados. Los métodos y técnicas se los utiliza para poder alcanzar en objetivo del proyecto y al finalizarlo poder obtener un producto de calidad y que satisfaga las necesidades del cliente.

Métodos

En el proyecto se utiliza el método inductivo ya que este método alcanza una finalidad general partiendo de hipótesis o conclusiones particulares. Ya que el proyecto se dividirá en partes de desarrollo y al final se une todas para poder ensamblar el proyecto completo.

Técnicas

En el proyecto se toma dos técnicas importantes como son la observación y la entrevista. Técnicas que nos permiten entender cuál es el funcionamiento de la emisión de permisos de funcionamiento del cuerpo de bomberos.

Observación. – Se ha podido recaudar información y entender cuál es el funcionamiento para la emisión de permisos de funcionamiento, tanto de parte del solicitante como en lo administrativo, conociendo los involucrados y los pasos que se debe realizar para obtener y entregar el permiso de funcionamiento.

Entrevista. – La entrevista se ha realizado a Ing. Wilmo Villegas (Jefe de cuerpo de bomberos cantón Tisaleo), Jimena Saraguro (Contadora cuerpo de bomberos cantón Tisaleo). De esta manera se ha podido obtener información relevante de como es el funcionamiento interno al momento de entregar un permiso de funcionamiento entrevista que se puede visualizar en la Tabla 3-2.

Tabla 3-2: Formato de entrevista a miembros del cuerpo de bomberos del cantón Tisaleo.

CUERPO DE BOMBEROS CANTÓN TISALEO	
FORMATO DE ENTREVISTA	
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocer el funcionamiento interno para la emisión del cuerpo de bomberos. ✓ Identificar las personas involucradas en la emisión de un permiso de funcionamiento. ✓ Deducir cuales son los principales problemas que se encuentran en la emisión de un permiso de funcionamiento.
Método de investigación	Entrevista
Tipo de entrevista	Entrevista mixta
Numero de entrevistados	2 (Jefe de bomberos - Contadora)
Fecha de entrevista	
Preguntas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Cuál es el procedimiento que el solicitante debe realizar para obtener el permiso de funcionamiento? ✓ ¿Qué procedimiento se debe realizar para aprobar un permiso de funcionamiento a un servicio? ✓ ¿Con que problema se encuentra institución al momento de acceder a la información de personas y servicios? ✓ ¿Cómo se almacena las direcciones de los servicios que cuentan con un permiso de funcionamiento? ✓ ¿Quiénes son los encargados de realizar la inspección del lugar del servicio? ✓ ¿Cómo se lleva la contabilidad de los permisos de funcionamiento?

Realizado por: F. Capuz, 2019

2.2.5 Personas involucradas en el proyecto

En la tabla 4-2 se representa a todas las personas involucradas en el proyecto.

Tabla 4-2: Personas involucradas en el proyecto

NOMBRE	ROL	CORREO	INSTITUCIÓN
Ing. Edwin Mejia	Scrum Master	msmejiaedwin@yahoo.com	ESPOCH-FIE
Ing. Wilmo Villegas	Product Owner	wilmoV12@hotmail.com	CUERPO DE BOMBEROS TISALEO
Freddy Capuz	Development Team	freddyct8@hotmail.com	ESPOCH-EIS

Realizado por: Capuz Freddy, 2019

2.2.6 Tipo de usuarios en el sistema

En el aplicativo web se muestra los tipos de usuario que intervienen en el sistema usuarios que interactuaran en todo el transcurso de la emisión del permiso de funcionamiento detallando en la tabla 5-2.

Tabla 5-2: Tipos de Usuarios en el sistema.

USUARIO	ROL	RESPONSABLE
Administrador	Manejo de todas las funciones del sistema(Inspección, Cuentas, Servicios.)	Ing. Vilmo Villegas
Cliente	Persona encargada de solicitar he ingresar la información de los comercios o servicios que se le presentara al cliente.	Personas propietarias de un comercio o servicio.
Inspector	Persona parte del cuerpo de bomberos encargada de la inspección de comercio o servicio que solicito el permiso de funcionamiento.	Inspector asignado por el capitán del Cuerpo de Bomberos(Ing. Wilmo Villegas).
Contador	Persona encargada de recaudar los fondos, y emitir el permiso de funcionamiento cuando todo se tenga en regla.	Ing. Jimena Saraguro

Realizado por: F. Capuz, 2019

2.2.7 SCRUM para el desarrollo del aplicativo web.

La metodología SCRUM se desarrolló con el fin de crear un marco de trabajo, enfocado a la colaboración de equipos en proyectos, empleando reglas, artefactos y roles las cuales juntas formaran una estructura que permite el correcto funcionamiento del equipo de trabajo al momento de desarrollar un proyecto. (Cadavid, Martínez, & Vélez, 2013, p.4).

Requerimentación.

Mediante las entrevistas, observación y encuestas realizadas se ha obtenido una lista general de requerimientos necesarios para la creación del aplicativo web, tomando en cuenta las necesidades que manifiestan las personas que trabajan en el Cuerpo de Bomberos del cantón Tisaleo así también como los propietarios de comercios y servicios desplegados en todo el cantón. Mismas necesidades que se han plasmado en la tabla 6-2 que presentamos a continuación.

Tabla 6-2: Requerimientos del sistema.

PERSONA QUE REQUIERE	REQUERIMIENTO
Desarrollador	Establecer el estándar de codificación
Desarrollador	Establecer la arquitectura del sistema
Desarrollador	Establecer el estándar de la interfaz de usuario
Desarrollador	Diseñar la Base de Datos
Cliente	Como cliente requiero ingresar mis datos
Cliente	Como cliente necesito modificar mis datos
Cliente	Como cliente necesito eliminar mis datos
Cliente	Como cliente requiero ingresar información de mi servicio
Cliente	Como cliente requiero modificar la información de mi servicio
Cliente	Como cliente requiero eliminar la información de mi servicio
Cliente	Como cliente necesito solicitar un permiso de funcionamiento
Cliente	Como cliente necesito saber el estado de mi permiso de funcionamiento
Cliente	Como cliente necesito conocer los requisitos para solicitar un permiso de funcionamiento
Inspector	Como inspector necesito saber todos los servicios a inspeccionar

Continua.

Continua.

Inspector	Como inspector necesito tener una pantalla para realizar la inspección
Inspector	Como inspector necesito guardar la inspección realizada
Inspector	Como inspector necesito eliminar la inspección realizada
Inspector	como inspector necesito modificar la inspección realizada
Inspector	como inspector necesito aprobar/negar la inspección
Inspector	como inspector necesito el reporte de todas las inspecciones aprobadas
Inspector	como inspector necesito el reporte de todas las inspecciones negadas
Inspector	como inspector necesito el reporte de todas las inspecciones aprobadas en distintos meses
Inspector	como inspector necesito el reporte de todas las inspecciones negadas en distintos meses
Inspector	Como inspector necesito saber los permisos que están por caducar
Inspector	Como inspector necesito ingresar ubicación de servicio en coordenadas
Inspector	como inspector necesito visualizar donde se encuentra el servicio en un mapa
Contador	Como contador necesito ingresar todas las cobranzas que tiene el cuerpo de bomberos(ingresos)
Contador	Como contador necesito ingresar todas los gastos que tiene el cuerpo de bomberos(Egresos)
Contador	Como contador necesito visualizar todas las inspecciones aprobadas
Contador	como contador necesito imprimir los permisos de funcionamiento aprobados
Contador	Como contador necesito el reporte del estado de cuenta de los permisos de funcionamiento
Contador	Como contador necesito el reporte por meses de estados de cuenta de los permisos de funcionamiento
Capitán/Administrador	Como capitán necesito asignar roles a cada uno de los empleados
Capitán/Administrador	Como capitán necesito eliminar a usuarios del sistema

Realizado por: F. Capuz, 2019

Estimación de requerimientos.

Para la medición de tiempos de estimación se reúnen los requerimientos reunidos que se dividirán en historias de usuario(H-U) y tareas de ingeniería (T-I) para posteriormente medir el esfuerzo que conllevara cada una de ellas. Para ello lo que se procede hacer es utilizar el método T-Shirt o talla de camiseta tomando en cuenta 5 tallas como se describe en la tabla 7-2.

Tabla 7-2: Método de estimación T-Shirt.

Talla	Puntos Estimados	Horas de trabajo
XS	8	8
S	24	24
XM	40	40
M	80	80
L	120	120

Realizado por: F. Capuz, 2019

Por otro lado, se estima la prioridad de los requerimientos que sera tomada en cuenta para el desarrollo de la misma haciéndolo que el sistema se considere primero los requerimientos de prioridad alta como se representa en la tabla 8-2.

Tabla 8-2: Requerimientos del sistema.

ID	Detalle	Prioridad	Talla	Puntos Estimados
HT-01	Establecer el estándar de codificación	A	XS	8
HT-02	Establecer la arquitectura del sistema	A	XS	8
HT-03	Establecer el estándar de la interfaz de usuario	A	S	24
HT-04	Diseñar la Base de Datos	A	XM	40
HU-01	Como cliente requiero ingresar mis datos	A	XM	40
HU-02	Como cliente necesito modificar mis datos	M	S	24
HU-03	Como cliente necesito eliminar mis datos	M	XM	40
HU-04	Como cliente requiero ingresar información de mi servicio	A	S	24
HU-05	Como cliente requiero modificar la información de mi servicio	M	XM	40
HU-06	Como cliente requiero eliminar la información de mi servicio	M	S	24
HU-07	Como cliente necesito solicitar un permiso de funcionamiento	A	XM	40
HU-08	Como cliente necesito saber el estado de mi permiso de funcionamiento	A	S	24
HU-09	Como cliente necesito conocer los requisitos para solicitar un permiso de funcionamiento	B	XM	40
HU-10	Como inspector necesito saber todos los servicios a inspeccionar	A	XM	40

Continua.

Continua.

HU-11	Como inspector necesito tener una pantalla para realizar la inspección	A	M	40
HU-12	Como inspector necesito guardar la inspección realizada	M	S	24
HU-13	Como inspector necesito eliminar la inspección realizada	M	S	24
HU-14	como inspector necesito modificar la inspección realizada	M	S	24
HU-15	como inspector necesito aprobar/negar la inspección	A	S	24
HU-16	como inspector necesito el reporte de todas las inspecciones aprobadas	M	S	24
HU-17	como inspector necesito el reporte de todas las inspecciones negadas	M	S	24
HU-18	como inspector necesito el reporte de todas las inspecciones aprobadas en distintos meses	M	XM	40
HU-19	como inspector necesito el reporte de todas las inspecciones negadas en distintos meses	M	S	24
HU-20	Como inspector necesito saber los permisos que están por caducar	A	XM	40
HU-21	Como inspector necesito ingresar ubicación de servicio en coordenadas	A	XM	40
HU-22	como inspector necesito visualizar donde se encuentra el servicio en un mapa	A	XM	40
HU-23	Como tesorera necesito ingresar todas las cobranzas que tiene el cuerpo de bomberos(ingresos)	A	XM	40
HU-24	Como tesorera necesito ingresar todos los gastos que tiene el cuerpo de bomberos(Egresos)	A	XM	40
HU-25	Como tesorera necesito visualizar todas las inspecciones aprobadas	A	S	24
HU-26	como tesorera necesito imprimir los permisos de funcionamiento aprobados	A	XM	40
HU-27	Como tesorera necesito el reporte del estado de cuenta de los permisos de funcionamiento	M	XM	40
HU-28	Como tesorera necesito el reporte por meses de estados de cuenta de los permisos de funcionamiento	M	XM	40
HU-29	Como capitán necesito ingresar un nuevo empleado de cuerpo de bomberos	M	XM	40
HU-30	Como capitán necesito modificar información de empleados	M	S	24
HU-31	Como capitán necesito asignar roles a cada uno de los empleados	A	XM	40
HU-32	Como capitán necesito eliminar a usuarios del sistema	M	XM	40

Realizado por: F. Capuz, 2019

Sprint Backlog(Planificación)

Cada Sprint cuenta con un número de historia de usuario o historia técnica donde después de estimar su prioridad de desarrollo así también como su tiempo de estimación, se procede a separar en fechas de desarrollo por cada sprint, el encargado de desarrollar, estado en el que se encuentra (fallido / exitoso) horas esfuerzo estimados y horas reales. Toda esta información se la puede visualizar en el **anexo B** .

Reuniones Scrum

Según lo que plantea la metodología SCRUM se procede a tener reuniones continuas con el personal involucrado en el desarrollo del sistema para permitir transmitir los avances y alcances que se tiene con el desarrollo del proyecto, al finalizar los sprint o así cuando el personal involucrado lo requiera para mantenerse actualizado en la forma y tiempos de desarrollo del sistema informático.

2.3. Fase de desarrollo

En la siguiente parte del documento se presenta las actividades realizadas en el “desarrollo de una aplicación web para el control de permisos de funcionamiento del cuerpo de bomberos del cantón Tisaleo.”

Haciendo énfasis para un mayor entendimiento del aplicativo web se diseña un diagrama el cual muestra los módulos y el funcionamiento en una forma detallada y didáctica en el aplicativo, distribuyendo módulos y sub módulos que interactúan así más entendible todo el proceso que ha sido automatizado hasta llegar a obtener el permiso de funcionamiento.

Dicho diagrama se puede visualizar en la figura 1-2 que se muestra a continuación.

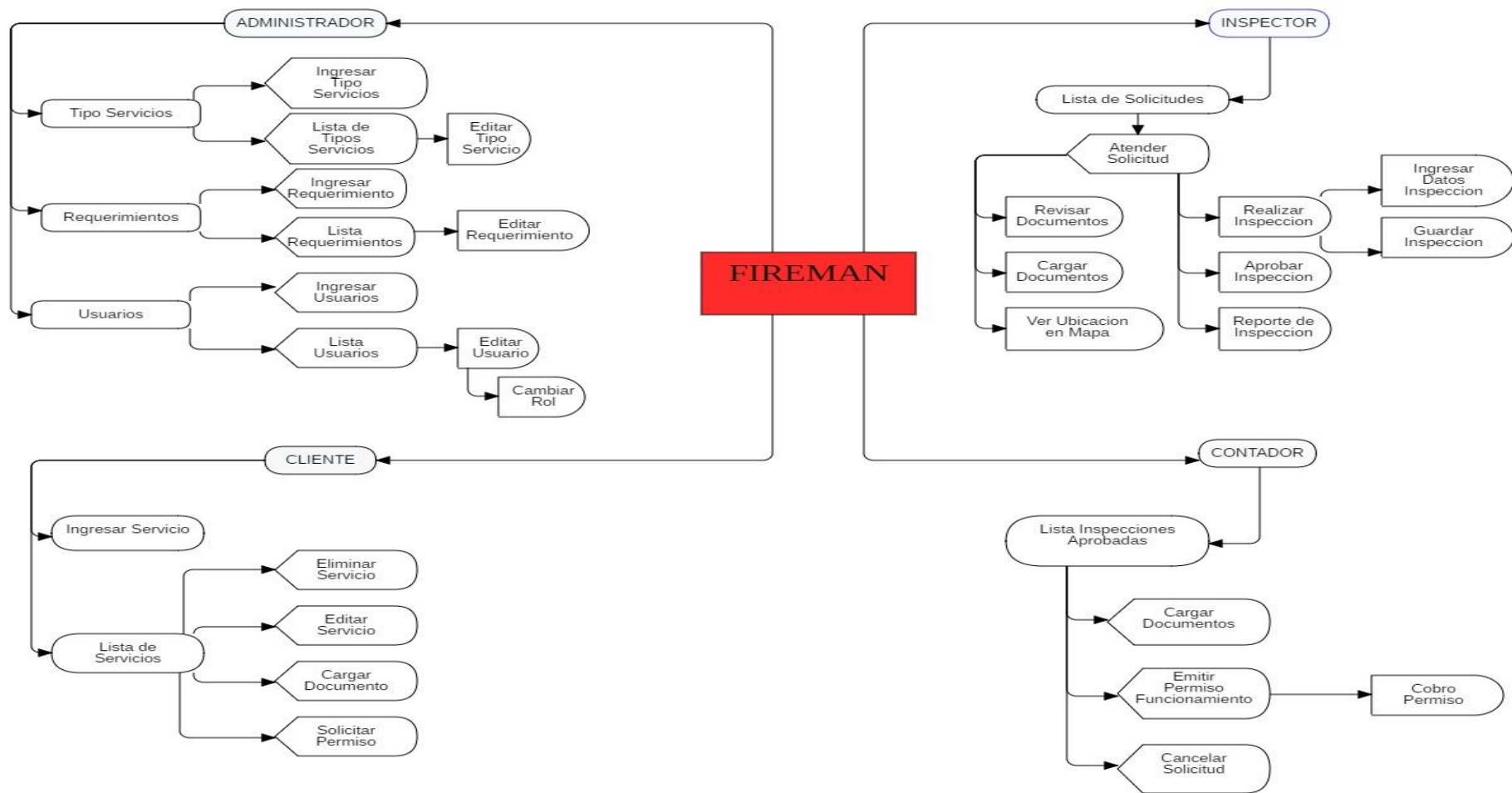


Figura 1-2: Diagrama de funcionamiento del aplicativo web.

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.

2.3.1 *Diseño de la arquitectura.*

La arquitectura específica es basada en MVC (Modelo, Vista, Controlador) en donde la vista representa la interfaz visual que el usuario puede observar, los controladores son los que permiten mantener la integridad de los datos y el modelo es el que se conecta directamente con la base de datos para ingresar, modificar, eliminar los datos.

Con esta arquitectura se permite que el sistema tenga flexibilidad y permita la realización de cambios en los procesos para solicitar permisos de funcionamiento o el ingresar un nuevo parámetro que la institución requiera. El diseño de la arquitectura se muestra en la figura 2-2.

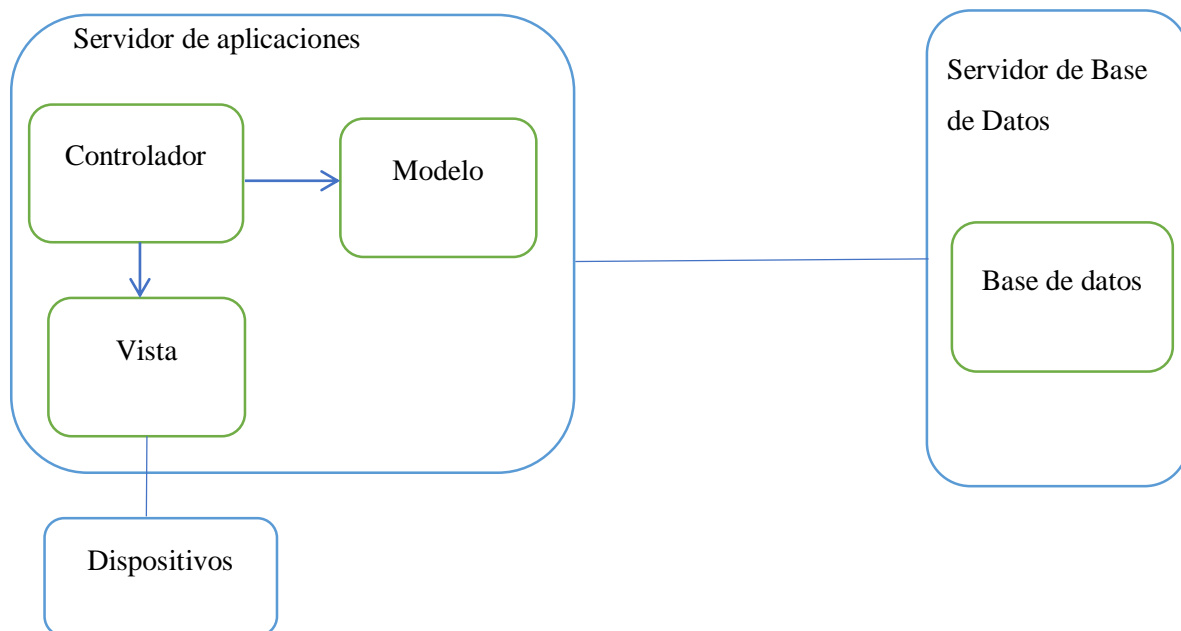


Figura 2-2: Arquitectura del aplicativo web.

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.

2.3.2 *Diseño de la base de datos.*

La base de datos es la encargada de almacenar la información de forma ordenada, por eso el diseño debe ser factible, pero cumpliendo todas las necesidades solicitadas por la institución. De esta forma las operaciones relacionales que se hagan serán claras y permitirá un fácil mantenimiento y actualización de la base de datos.

En la figura 3-2 se indica el esquema de la base de datos, en el cual se muestran las clases y los atributos, así como las relaciones que tienen las clases entre sí.

Para ingresar a la aplicación web se debe ser un usuario registrado. La información que se le muestre dependerá del rol que tenga. Existen 4 roles definidos que son:

- Administrador
- Económico
- Inspector
- Cliente

Se utilizan diferentes roles de usuarios porque la información que se maneja es de todo el Cuerpo de Bomberos, y solo algunas personas podrán visualizar toda la información, específicamente el capitán del Cuerpo de Bomberos. El capitán será el administrador que podrá acceder a toda la información porque él necesita estar al pendiente tanto de la parte comercial como de las inspecciones que se realizan, cuáles han sido aprobadas y cuáles negadas.

Como motor de la base de datos fue elegido PostgreSQL pues permite una interacción fluida con la aplicación web desarrollada, además de ser de código libre, multiplataforma, escalable y más seguro. El diccionario de los datos de la base de datos se indica en el **Anexo B**.

2.3.3. Diseño de la interfaz de usuario.

El diseño de la interfaz permite establecer los estándares que tendrían todas las ventanas de la aplicación web, el tipo de letra, la distribución de los botones, entre otros más. De esta forma se logra que las ventanas tengan coherencia entre sí y al usuario le resulte fácil la utilización de la aplicación.

Para poder llegar a un consenso se realiza bosquejos de pantallas para mostrar posibilidades de interfaces y posteriormente aprobarlas conjuntamente con el personal del cuerpo de bomberos siendo guiadas las mismas por el desarrollador.

Para seguir con el desarrollo después de seleccionar los frameworks necesarios y recopilar toda la información se procede a diseñar las interfaces de usuarios que necesita el sistema web, como

ejemplo se mostrara la figura 4-2 que muestra la interfaz donde los usuarios se podrán logear. Para posteriormente tener acceso a toda la información que el sistema brinda.

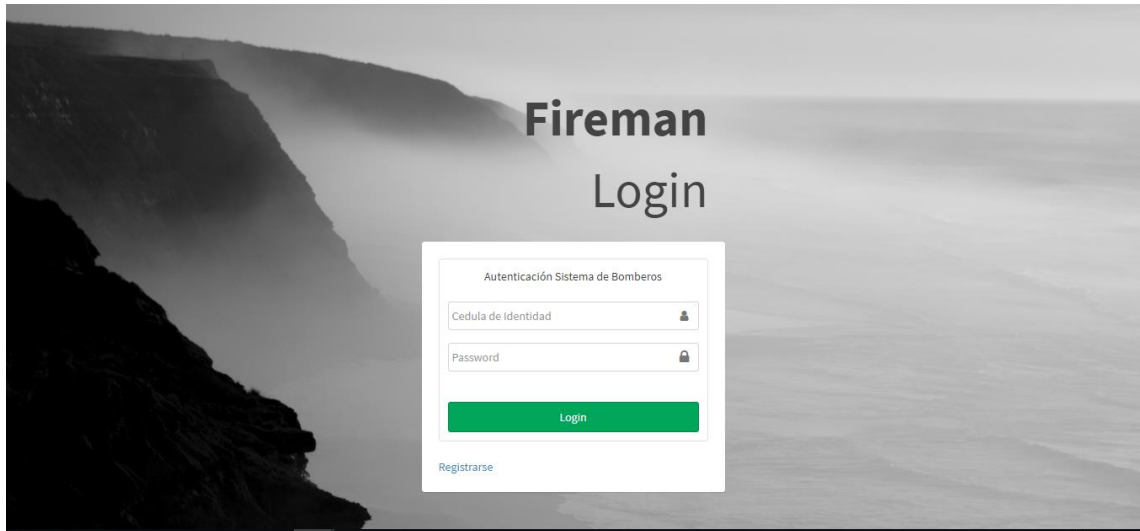


Figura 4-2: Login principal del sistema.

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.

La figura 5-2 nos muestra la pantalla principal con todas sus características, pantalla donde el inspector tendrá acceso a todas las funcionalidades mencionadas en la requerimentación y que serán encomendadas para que proceda a realizar su trabajo en este aplicativo web. Funciones como ver ubicación en mapa, cargar información del comercio o servicio, aprobar o negar una inspección, realizar inspección.

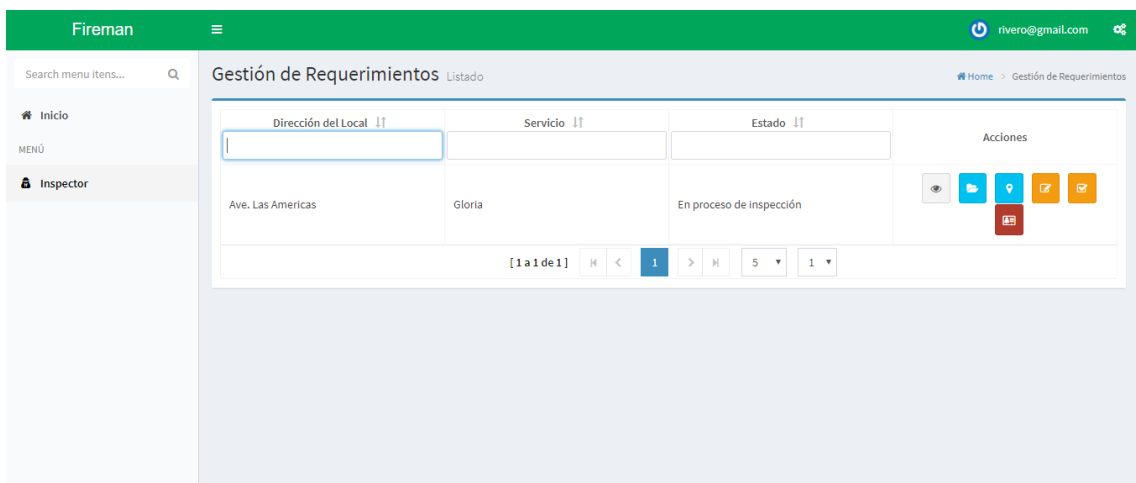


Figura 5-2: Página principal Rol Inspector.

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.

En la figura 6-2 se muestra la interfaz de inspección, interfaz que está representada en un dispositivo móvil ya que el aplicativo está diseñada en forma RESPONSIVE que quiere decir que la interfaz se adapta a cualquier dispositivo de pc o móvil.



Figura 6-2: Interfaz RESPONSIVE para la inspección de comercios o servicios.

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.

2.3.4. Diagramas de casos de uso.

Para estructurar el desarrollo del aplicativo web, se procedió a realizar los diagramas UML representados de todo el sistema dichos diagramas se representará a continuación tomando en

cuenta 1 modelado por acción en este caso los diagramas que representan a la realización de la inspección los demás diagramas estarán ubicados en el **Anexo A**

Se estructura a medida que se detalla cada proceso según la actividad realizada en el sistema, una de sus características principales es que se los realiza en forma paralela haciendo más fácil su identificación y entendimiento, este tipo de diagramas forman parte del análisis en el desarrollo de aplicaciones web. (García, Ortín, Begoña, Nicolás, & Toval, 2007).

A continuación, en la figura 7-2 se muestra el diagrama de caso de uso que muestra el procedimiento para ingresar la información de un cliente al sistema.

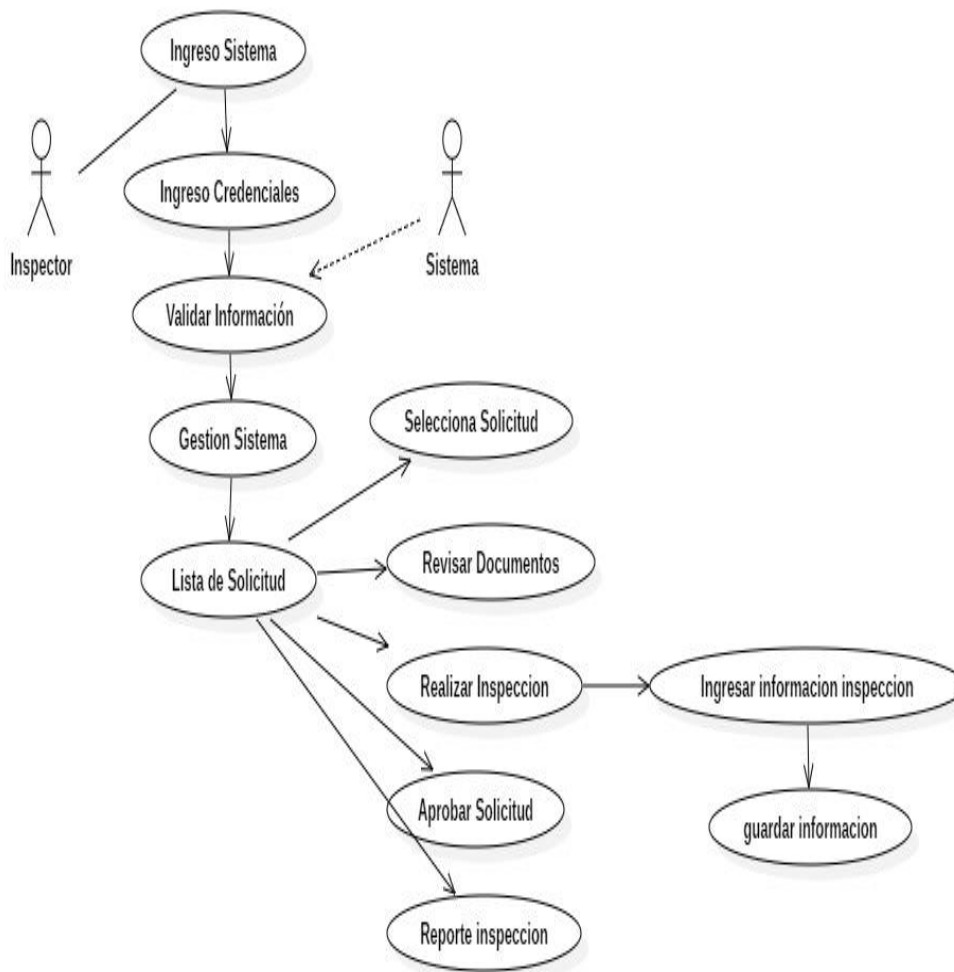


Figura 7-2: Ingreso de información al sistema.

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.

Cada diagrama de caso de uso está compuesto por su respectiva tabla 9-2 donde se muestra la información del diagrama 7-2 de caso de uso, pero en forma más detallada y que sea de fácil entendimiento para el usuario o la persona que estudie el procedimiento.

Tabla 9-2: Tabla de caso de uso ingreso de información.

CUERPO DE BOMBEROS CANTÓN TISALEO		
Caso de uso	Ingreso de información al sistema	
Descripción	El comportamiento del sistema deberá describir paso a paso el procedimiento para que el cliente ingrese la información	
Precondición	Caso de uso cuando el cliente desee ingresar la información.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El inspector ingresa al sistema.
	2	El inspector ingresa sus credenciales.
	3	Si sus credenciales son correctas pasan al paso 4
	4	Selecciona servicio de la Lista que le aparece en pantalla
	5	Acepta la solicitud de inspección.
	6	Ingresa página de inspección
	7	Ingresa la información requerida
	8	Guarda la información
Post-Condición	El cliente registrara la información personal y del servicio que presta en el sistema.	
Excepciones	Paso	Acción
	2	En caso que el cliente este registrado no lo debe hacer nuevamente.

Realizado por: F. Capuz, 2019

2.3.5. Diagrama de Clases.

Los diagramas de clases describen estructuras estáticas en el desarrollo de sistemas informáticos, básicamente dividiéndoles en categorías, cosas que nos rodean y que tienen atributos o propiedades. (Rivera & Stiven, 2016, p.2).

a continuación, se presenta en diagrama de clases del sistema de control de permisos de funcionamiento del cuerpo de bomberos del cantón Tisaleo. En la figura 8-2 presentamos el diagrama el diagrama de clases antes mencionado.

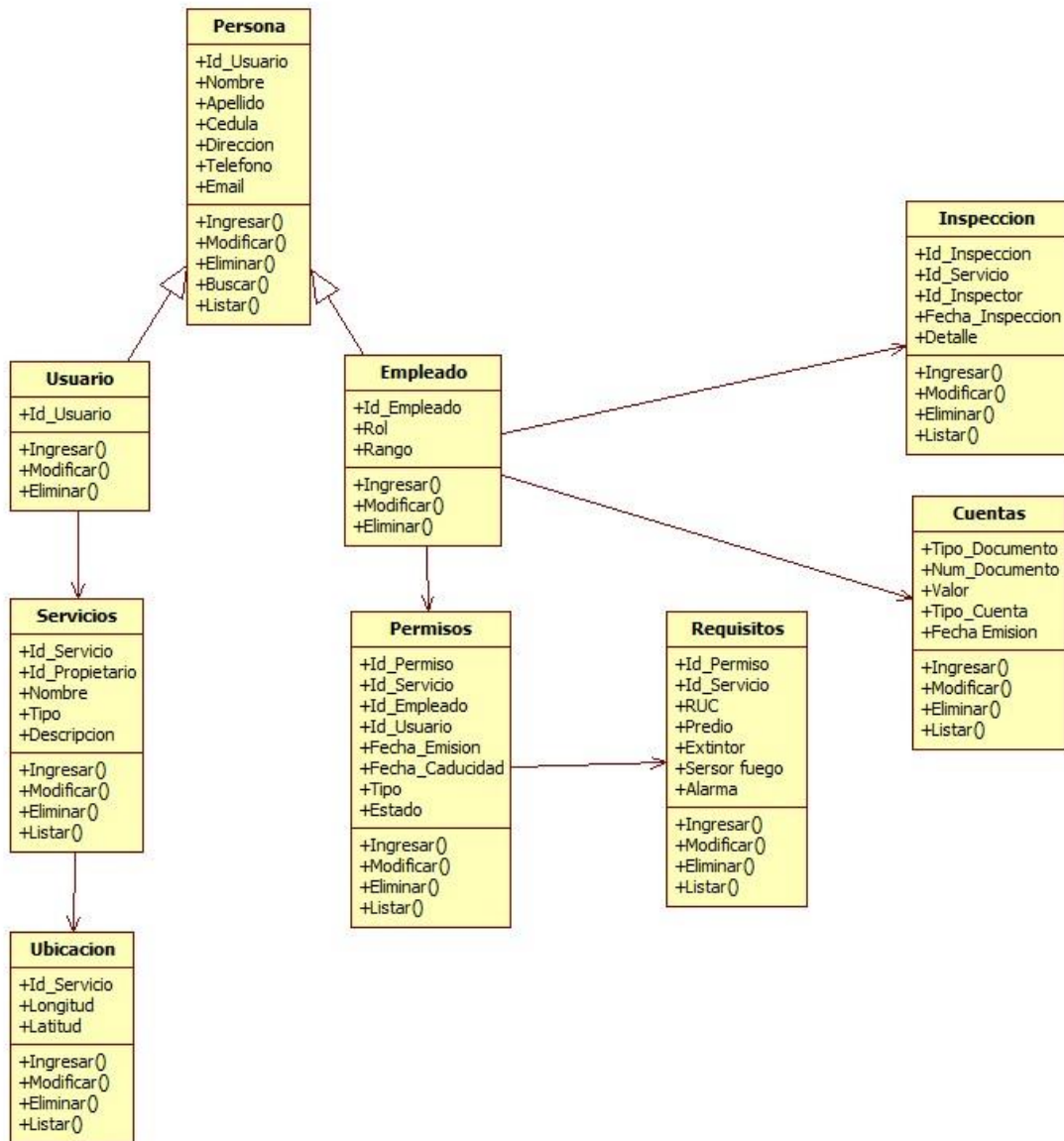


Figura 8-2: Diagrama de clases de aplicación web del cuerpo de bomberos.

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.

2.3.6. Diagrama de objetos.

Es una vinculación a los diagramas de clases, un objeto es la instancia de una clase, mediante este concepto un diagrama de objetos es la instancia de un diagrama de clases, y a lo mismo que los diagramas de clases describen estructuras estáticas de un aplicativo informático en un momento en particular. (Rivera & Stiven, 2016, p.5).

A continuación, se presenta en diagrama de objetos del sistema de control de permisos de funcionamiento del cuerpo de bomberos del cantón Tisaleo. En la figura 9-2 presentamos el diagrama de objetos antes mencionado.

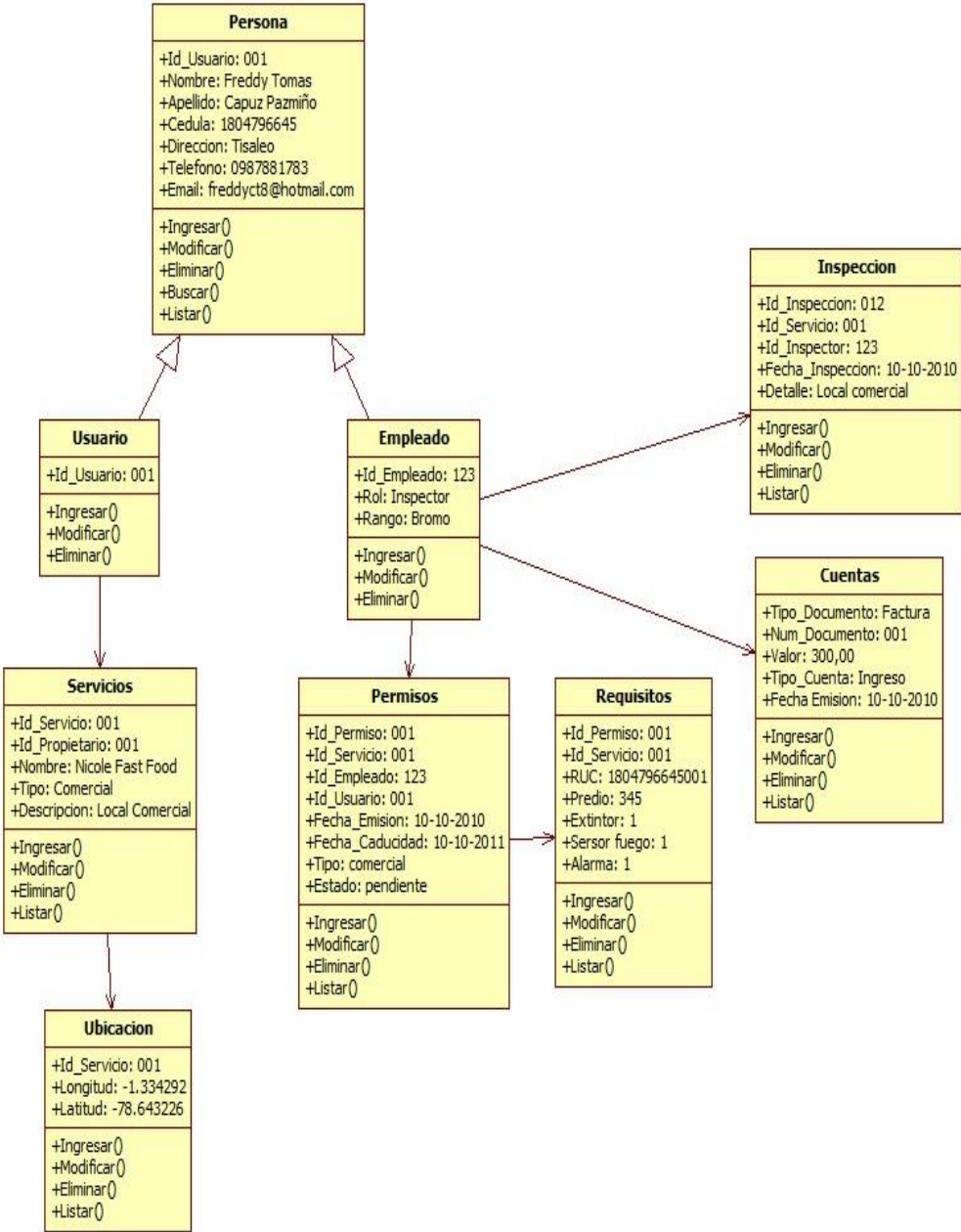


Figura 9-2. Diagrama de objetos de aplicación web del cuerpo de bomberos.

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.

2.3.7. Diagrama de secuencia y colaboración.

Al contrario de los diagramas de clases y objetos que funcionan de manera estática, el diagrama de secuencia es un sistema funcional, mostrando la interacción entre objetos mediante el

transcurso del tiempo mostrando la mecánica de interacción. Los diagramas de colaboración describen interacciones entre los objetos mostrándoles como mensajes secuenciados, estos muestran una combinación de información descubren el comportamiento en estructuras estáticas y dinámicas. (Rivera & Stiven, 2016, p.16).

A continuación, en la figura 10-2 mostramos en diagrama de secuencia que muestra el proceso para realizar una inspección. Y respectivamente mostramos el diagrama de colaboración donde se muestra el diagrama de colaboración en la figura 11-2. Cuyos diagramas tienes exactamente la misma lógica de pasos que explica el procedimiento en el cual se procede a realizar la inspección.

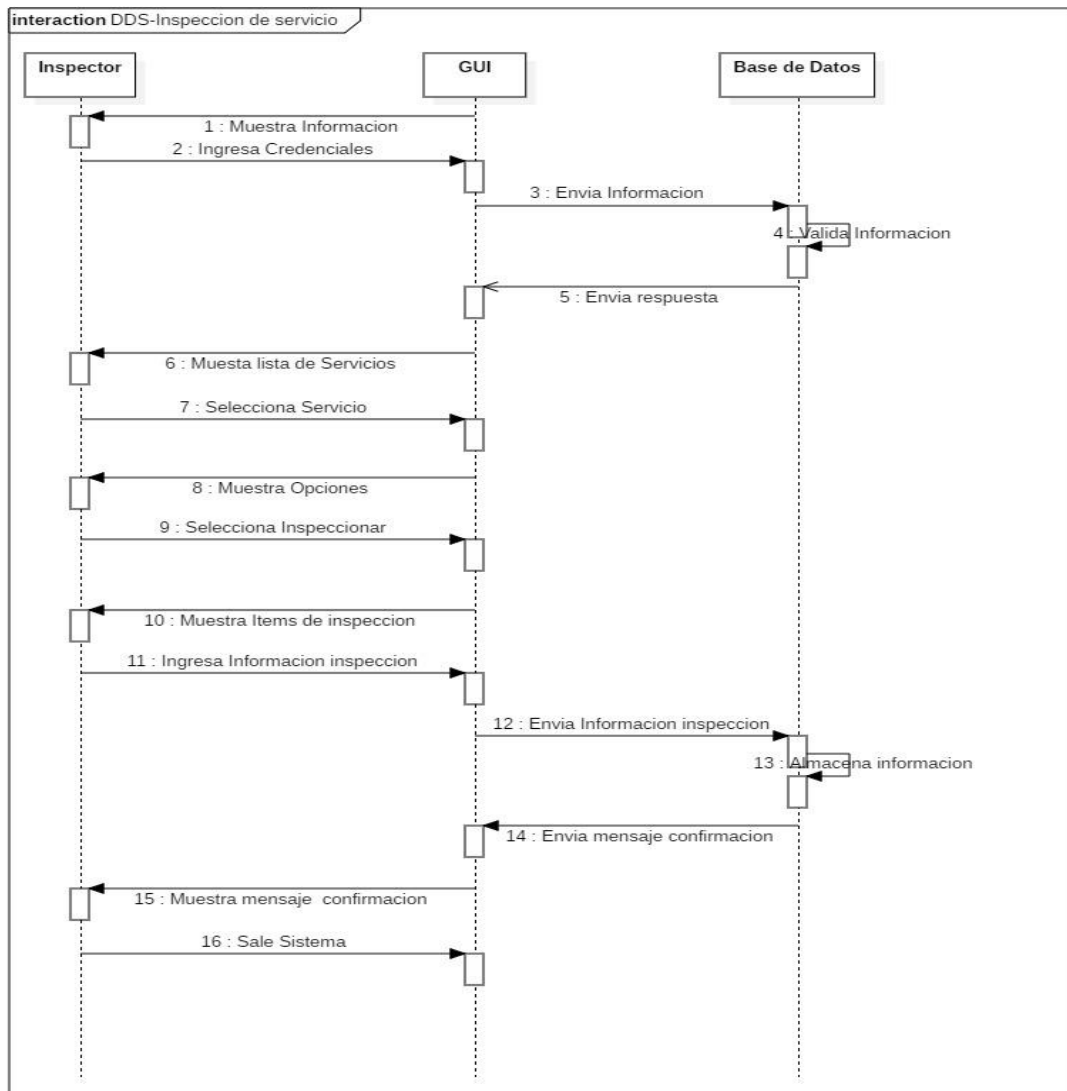


Figura 10-2: DDS-Inspección de Servicio

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.

A continuación, podemos observar el diagrama de colaboración que incurren en el sistema para el procedimiento de solicitud de información, como se puede observar en la figura 11-2.

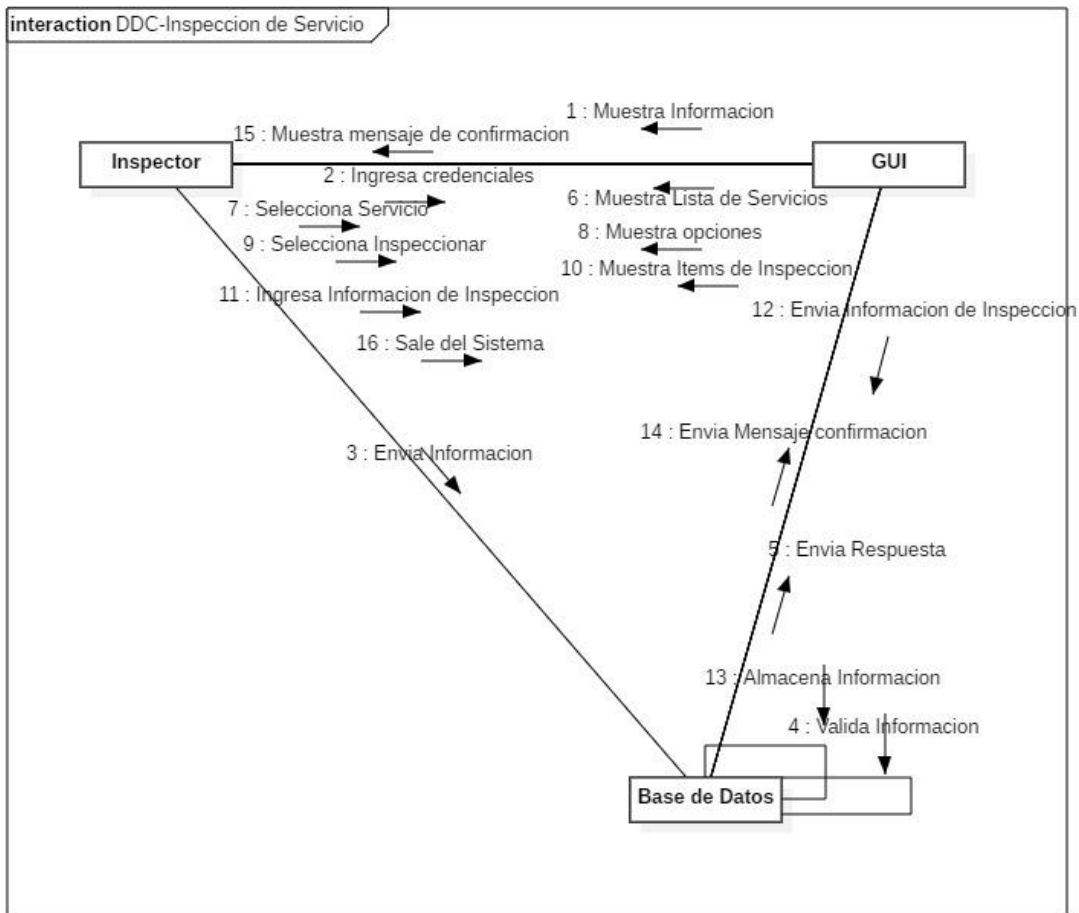


Figura 11-2: DDC-Realizar Inspección

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.

2.3.8. Diagrama de Estado.

Los diagramas de estado formulan un objeto en un estado particular y cuál es el estado que se encontrara en tiempo real, es la captura de una pequeña realidad. (Rivera & Stiven, 2016, p.8).

A continuación, en la figura 12-2 mostramos el diagrama de estados correspondiente a el proceso para realizar una inspección.

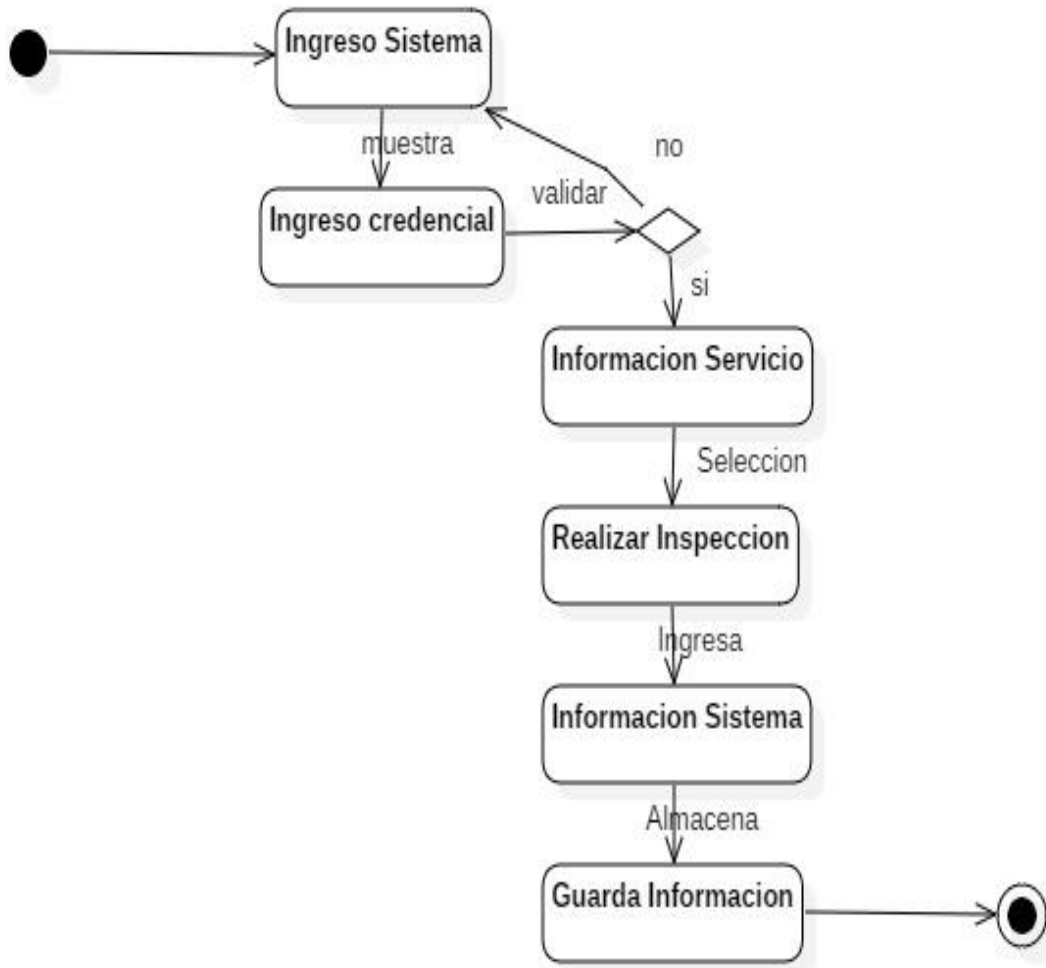


Figura 12-2: DDE-Realizar Inspección

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.

2.3.9. Diagrama de actividades.

El diagrama de actividades muestra toda la dinámica utilizada en un modelado de flujo de actividad en actividad, la cual representa operaciones de alguna clase y muestra los cambios de estado que sufren los mismos. (Rivera & Stiven, 2016, p.13).

En la figura 13-2 mostraremos el diagrama de actividades correspondiente a el proceso de realización de una inspección.

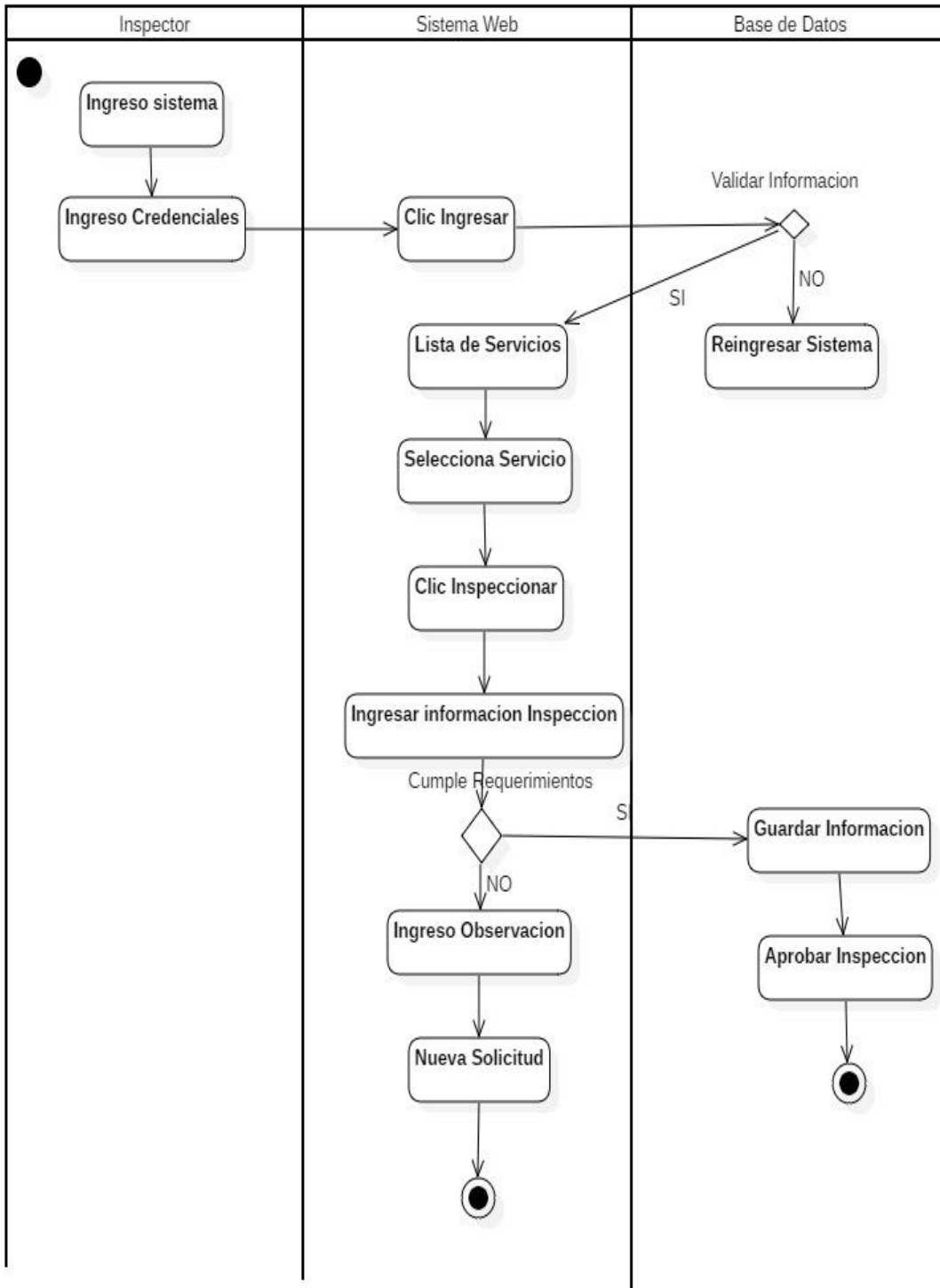


Figura 13-2: DDA-Realizar Inspección

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.

2.3.10. Diagrama de componentes.

El diagrama de componentes nos permite describir componentes físicos de un sistema. (Rivera & Stiven, 2016, p.18).

Como lo muestra el concepto el diagrama de componentes nos muestra todos los elementos(componentes) involucrados en el desarrollo del sistema informático en el caso de la figura 14-2 donde nos muestra el diagrama de componentes enfocado a la arquitectura MVC.

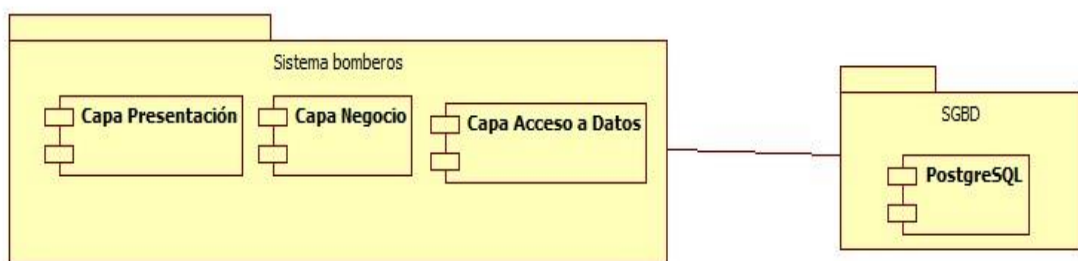


Figura 14-2: DDCC- Arquitectura MVC implementada en el sistema.

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.

2.3.11. Diagrama de Despliegue.

El diagrama de despliegue nos muestra los dispositivos que se utilizara al momento de poner el sistema en uso como muestra en la figura 15-2, pero ya de una forma continua. (Rivera & Stiven, 2016, p.15).

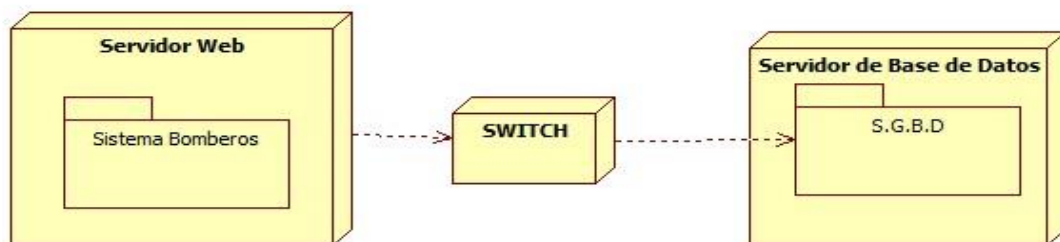


Figura 15-2: DDD-Diagrama de despliegue

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.

2.3.12. Desarrollo de un Sprint.

Para el desarrollo de un sprint se debe tomar en cuenta varios aspectos antes de empezar a dar solución al mismo.

Sprint

Es cada iteración en el desarrollo lo cual genera el avance del proyecto en iteraciones con tiempos prefijados. («Scrum Manager», 2016, p.26).

Reunión de Planificación del sprint

Es una reunión en la que se inicia con cada sprint enfocando los objetivos que tienen que alcanzar y señalando las tareas que necesitan realizar para lograr el objetivo.(«Scrum Manager», 2016, p.26)

Scrum diario

Es una breve reunión del equipo de trabajo en la que se debe responder a interrogantes:

- 1.- El trabajo realizado el día anterior.
- 2.- El que tiene previsto realizar.
- 3.- Cosas que puede necesitar, o impedimentos que deben eliminarse para poder realizar el trabajo

Cada persona actualizará su grafico de tiempos en los cuales se visualizará los tiempos en los que se está terminando con cada sprint y si están acorde con lo planificado. («Scrum Manager», 2016, p.26):

Revisión del Sprint.

Es la revisión de resultados conjuntamente con todos los miembros del equipo, ellos determinan los problemas que tuvieron al momento de desarrollar el sprint y toman decisiones para escoger el camino más adecuado para alcanzar la meta. (Trigas, 2012).

Es sprint 01 está conformado por el conjunto de varios requerimientos ya antes evaluados, tomando en cuenta que las horas de esfuerzo serán de 40 divididas en 8 horas diarias. De esa forma se ha dividido en primer sprint en las siguientes tareas como muestra la tabla Tabla 10-2.

Tabla 10-2: Tabla detalle Sprint 1.

Pila Sprint 01			
Id	Tarea	Esfuerzo	Responsable
HT-01	Establecer el estándar de codificación	8	Freddy Capuz
HT-02	Establecer la arquitectura del sistema	8	Freddy Capuz
HT-03	Establecer el estándar de la interfaz de usuario	24	Freddy Capuz

Realizado por: F. Capuz, 2019

Tomaremos en cuenta el ID Backlog HT-01 para demostrar todos los pasos a seguir con cada una de las tareas seleccionadas.

Formas de documentar.

Las historias técnicas se representan en tablas las mismas que llevan información resumida de los requerimientos no funcionales que necesitara el sistema y que son realizadas por el desarrollador. Como lo muestra la tabla 11-2.

Tabla 11-2: HT-02 Establecer la arquitectura del software.

HISTORIA TÉCNICA	
Número: HT-02	Nombre de la Historia: Establecer Arquitectura del Software
Usuario: Desarrollador	Sprint Asignado: 1
Prioridad del negocio: Alta	Puntos Estimados: 8
Riesgo en el desarrollo: Alta	Puntos Reales: 8
Descripción: Como desarrollador requiero establecer la arquitectura del software que requiere el desarrollo del sistema web.	
Prueba de aceptación: Identificar la estructura del sistema Cliente-Servidor	

Realizado por: F. Capuz, 2019

Las historias de usuario como las historias Técnicas tienen sus respectivas pruebas de aceptación que el desarrollador estima que son necesarias para el correcto funcionamiento del desarrollo, dichas pruebas se representan de la forma que nos muestra la tabla 12-2.

Tabla 12-2: HT-02 Establecer la arquitectura del software.

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: HT_02_PA_1	Nombre de la Historia: Establecer Arquitectura del Software
Nombre de la Prueba: Identificar la estructura del sistema Cliente-Servidor	
Responsable: Freddy Capuz	Fecha: 02/11/2019
Descripción: Se identificará el Diseño de la Arquitectura del sistema de tal manera que este con una arquitectura Cliente-Servidor.	
Condiciones de Ejecución: No exista arquitectura específica para la implementación del proyecto.	
Pasos de Ejecución: Identificar la documentación de la arquitectura del sistema.	
Resultado Esperado: Diagrama de la arquitectura del sistema exitoso.	
Evaluación de la Prueba: Exitosa	

Realizado por: F. Capuz, 2019

Cada historia técnica o historia de usuario cuenta con sus respectivas tareas de ingeniería que representan los procedimientos que el desarrollador tomara para resolver el requerimiento que ha sido planteado en los procedimientos anteriores, también se lo representa en tablas resumiendo la información que en ellos llevan como se observa en la tabla 13-2.

Tabla 13-2: Tarea de ingeniería 1 de la historia técnica 02.

Tarea de Ingeniería	
Sprint: 1	Número de Tarea: 1
Nombre de la Historia: Establecer Arquitectura del Software	
Nombre de la Tarea: Definir arquitectura del sistema web	
Responsable: Freddy Capuz	Tipo de Tarea: Desarrollo
Fecha Inicio: 02/11/2019	Fecha Fin: 02/11/2019
Descripción: Se diseñó el diagrama de la arquitectura Cliente – Servidor.	
Pruebas de Aceptación: Identificar los servidores utilizados.	

Realizado por: F. Capuz, 2019

De la misma manera las pruebas de aceptación correspondientes a las tareas de ingeniería para cerciorar el correcto funcionamiento del sistema, la tabla 14-2 nos muestra la prueba de aceptación correspondiente a la tarea de ingeniería ya mencionada.

Tabla 14-2: Prueba de aceptación de Tarea de ingeniería 1 historia técnica 2.

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: HT_02. PA_1	Nombre de la Historia: Establecer Arquitectura del Software
Nombre de la Prueba: Identificar los servidores utilizados.	Nombre de la Prueba: Identificar los servidores utilizados.
Responsable: Freddy Capuz	
Descripción: Se identificará el Diseño de la Arquitectura del sistema de tal forma que este con una arquitectura Cliente-Servidor y los servidores utilizados se encuentren definido para la base de datos.	
Condiciones de Ejecución: No exista arquitectura específica para la implementación del proyecto.	
Pasos de Ejecución: Identificar la documentación de la arquitectura del sistema.	
Resultado Esperado: el servidor si tiene la estructura para soportarla base de datos de esta arquitectura.	
Evaluación de la Prueba: Exitosa	

Realizado por: F. Capuz, 2019

CAPÍTULO III

3. MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Marco de resultados.

En la metodología SCRUM se procede a monitorear los avances del proyecto para poder tener en cuenta el avance del proyecto y con qué eficacia se está procediendo en su desarrollo tomando en cuenta los parámetros tomados tanto en un esquema estimado como en un esquema real al momento de desarrollar el aplicativo web en el grafico 1-3 denotaremos la forma en que se ha ido llevando a cabo el desarrollo del proyecto y que similitud tenemos con los tiempos reales de desarrollo.

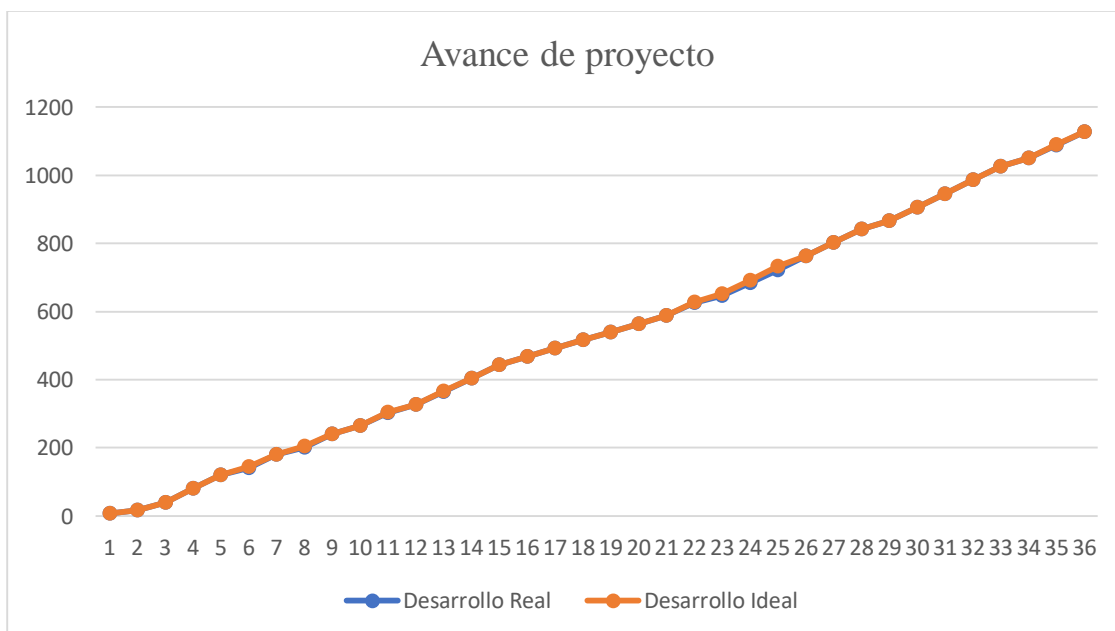


Gráfico 1-3: Avance del proyecto

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.

Al analizar el grafico 1-3 nos damos cuenta que los primeros 5 sprint no tenemos problemas con los tiempos estimados y tiempos reales son similares, pero en el sprint 6 tenemos un desfase en la hora estimadas fueron mayores que las que realmente necesitábamos. De la misma manera a partir del sprint 23 al sprint 26 se reducen los tiempos reales utilizados en el desarrollo del sistema web.

El 95% de tiempos estimados en los Sprint fueron calculados de manera correcta valoración positiva todo esto gracias a la experiencia de los involucrados al momento de estimar tiempos de desarrollo.

3.2. Evaluación de Usabilidad.

3.2.1. Indicadores de usabilidad.

La usabilidad es “la medida en la que un producto se puede usar por determinados usuarios para conseguir objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso especificado”. Norma Internacional ISO 9126-1 (1998). Citado en (Granollers & Lorés, 2004, p.122).

La norma ISO/IEC 9126-2 incluye a la usabilidad dentro de un modelo de calidad en el ámbito interno y externo del software las otras cinco corresponden a funcionalidad, fiabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad, dando prioridad a la usabilidad como un parámetro de calidad del software. (Granollers & Lorés, 2004, p.122).

La usabilidad se determina mediante los resultados obtenidos por parte de usuarios finales y los usuarios indirectos del aplicativo de control de permisos de funcionamiento del cuerpo de bomberos del cantón Tisaleo, los cuales se dirigen a todos los ambientes, la preparación del uso y el resultado que arroja el mismo. Todos ellos enfocados en indicadores que se muestra en la tabla 1-3. (Largo & Mazo, 2005, p.18).

Tabla 1-3: Medición de usabilidad.

CARACTERÍSTICA	DEFINICIÓN
Entendimiento	La capacidad que tiene el software para permitir al usuario entender si es adecuado, y de una manera fácil como ser utilizado para las tareas y las condiciones particulares de la aplicación. En este criterio se debe tener en cuenta la documentación y de las ayudas que el software entrega.
Aprendizaje	La forma como el software permite al usuario aprender su uso. También es importante considerar la documentación.
Operabilidad	La manera como el software permite al usuario operarlo y controlarlo.
Atracción	La presentación del software debe ser atractivo al usuario. Esto se refiere a las cualidades del software para hacer más agradable al usuario, ejemplo, el diseño gráfico.
Conformidad de uso	La capacidad del software de cumplir los estándares o normas relacionadas a su usabilidad.

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.

Fuente: (Largo & Mazo, 2005, pp.18-19).

Encuesta para medir Usabilidad.

Tomando en cuenta los conceptos planteados nos regimos a tomar en cuenta la encuesta realizada a los trabajadores del cuerpo de bomberos del cantón Tisaleo todos ellos tendrán acceso al sistema ya que podrían ser designados como instructores, dicha encuesta está planificada para calificar la usabilidad de nuestro sistema web, el formato de la encuesta está planteada en el **Anexo C**. Las preguntas las planteamos en la tabla 2-3.

Tabla 2-3: Preguntas para medir la usabilidad del sistema.

N°	PREGUNTA	RESPUESTAS				
		Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca
Entendimiento						
1	¿Puede entender la información presentada en el sistema?.					
2	¿La información presentada en el sistema es clara y fácil de entender?					
Aprendizaje						

Continua.

Continua.

3	¿Necesita la ayuda del desarrollador para el uso del sistema web?					
4	¿Necesita tener el manual de usuario a la mano antes de usar el sistema web?					
Operabilidad						
5	¿El aplicativo le informa los procesos que desarrolla en el sistema?					
6	¿Los iconos del sistema son fáciles de entender?					
Atracción						
7	¿El cambio de colores a su gusto es acertado al momento de utilizar el aplicativo web?					
8	¿En su dispositivo móvil el diseño del aplicativo web se adapta a su tamaño de pantalla?					
Conformidad de uso						
9	¿Se siente a gusto al manipular el aplicativo web?					
10	¿El sistema web ayuda a las labores encomendadas en su trabajo?					

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.

Escala de usabilidad.

Mediante la tabla 3-3 se muestra los resultados es una escala cualitativa que nos ayuda a medir la usabilidad.

Tabla 3-3: Escala de usabilidad.

Porcentaje	Resultado
0% a 25%	Deficiente
26% a 50%	Medianamente aceptable
51% a 75%	Aceptable
76% a 100%	Usable

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.

Medición de indicadores.

Pregunta 1: ¿Puede entender la información presentada en el sistema?

Tabla 4-3: Puede entender la información presentada en el sistema

ENCUESTA						
PREGUNTA	¿Puede entender la información presentada en el sistema?.					
RESPUESTA	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	Total
Capitán	1					1
Contador	1					1
Inspector	2	4	2			8
TOTAL	4	4	2			10

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.

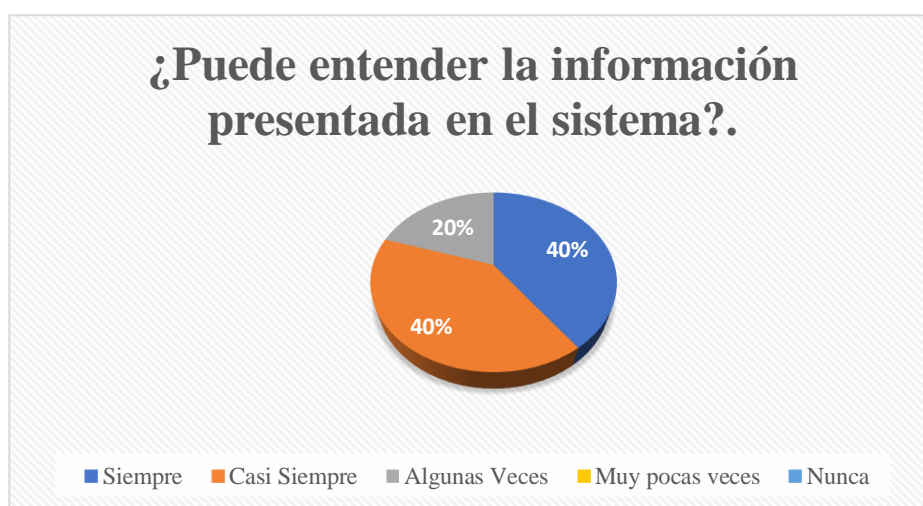


Gráfico 2-3: Puede entender la información presentada en el sistema

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.

Como se observa en el gráfico 2-3 de un total de 10 encuestados realizados a los miembros del cuerpo de bomberos del cantón Tisaleo muestra que las personas pueden entender la información presentada en el sistema en un 80% de la totalidad de usuarios y en un 20% de personas tienen problemas para el entendimiento del mismo.

Pregunta 2: ¿La información presentada en el sistema es clara y fácil de entender?

Tabla 5-3: La información presentada en el sistema es clara y fácil de entender

ENCUESTA						
PREGUNTA	¿La información presentada en el sistema es clara y fácil de entender?					
RESPUESTA	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	Total
Capitán		1				1
Contador	1					1
Inspector	5	2	1			8
TOTAL	6	3	1			10

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.



Gráfico 3-3: La información presentada en el sistema es clara y fácil de entender.

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.

Como se observa en el gráfico 3-3 de un total de 10 encuestados realizados a los miembros del cuerpo de bomberos del cantón Tisaleo muestra que la información presentada en el sistema es clara y fácil de entender en un 90% de la totalidad de usuarios y en un 10% de personas tienen problemas para el entendimiento del mismo.

Pregunta 3: ¿Necesita la ayuda del desarrollador para el uso del sistema web?

Tabla 6-3: Necesita la ayuda del desarrollador para el uso del sistema web

ENCUESTA						
PREGUNTA	¿Necesita la ayuda del desarrollador para el uso del sistema web?					
RESPUESTA	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	Total
Capitán				1		1
Contador				1		1
Inspector			1	4	3	8
TOTAL			1	6	3	10

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.

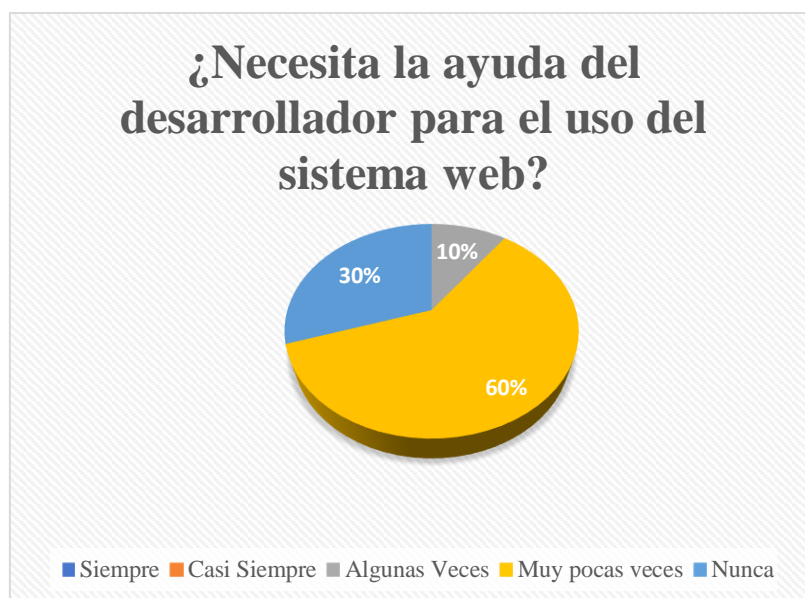


Gráfico 4-3: Necesita la ayuda del desarrollador para el uso del sistema web.

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.

Como se observa en el gráfico 4-3 de un total de 10 encuestados realizados a los miembros del cuerpo de bomberos del cantón Tisaleo muestra el usuario no necesita que le ayuden en el uso del aplicativo en un 90% de la totalidad de usuarios y en un 10% de personas necesitan que le ayuden el algún momento para poder utilizar el aplicativo web.

Pregunta 4: ¿Necesita tener el manual de usuario a la mano antes de usar el sistema web?

Tabla 7-3: Necesita tener el manual de usuario a la mano antes de usar el sistema web

ENCUESTA						
PREGUNTA	¿ Necesita tener el manual de usuario a la mano antes de usar el sistema web?					
RESPUESTA	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	Total
Capitán				1		1
Contador			1			1
Inspector			1	3	4	8
TOTAL			2	4	4	10

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.



Gráfico 5-3: Necesita tener el manual de usuario a la mano antes de usar el sistema web

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.

Como se observa en el gráfico 5-3 de un total de 10 encuestados realizados a los miembros del cuerpo de bomberos del cantón Tisaleo muestra que el usuario no necesita el manual de usuario para poder manipular el aplicativo web en un 80% de la totalidad de usuarios y en un 20% de personas necesitan el manual para poder defenderse al momento de tener alguna duda acerca del aplicativo web.

Pregunta 5: ¿El aplicativo le informa los procesos que desarrolla en el sistema?

Tabla 8-3: El aplicativo le informa los procesos que desarrolla en el sistema

ENCUESTA						
PREGUNTA	¿ El aplicativo le informa los procesos que desarrolla en el sistema?					
RESPUESTA	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	Total
Capitán	1					1
Contador		1				1
Inspector	3	3	1	1		8
TOTAL	4	4	1	1		10

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.



Gráfico 6-3: El aplicativo le informa los procesos que desarrolla en el sistema

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.

Como se observa en el gráfico 6-3 de un total de 10 encuestados realizados a los miembros del cuerpo de bomberos del cantón Tisaleo indica que al manipular el aplicativo web el sistema muestra información al usuario para que se guíe con el uso ya sea en mensajes o alertas en un 80% de la totalidad de usuarios y en un 20% no les revela la información que el usuario necesitaría que el sistema visualice.

Pregunta 6: ¿Los iconos del sistema son fáciles de entender?

Tabla 9-3: Los iconos del sistema son fáciles de entender

ENCUESTA						
PREGUNTA	¿ Los iconos del sistema son fáciles de entender?					
RESPUESTA	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	Total
Capitán	1					1
Contador	1					1
Inspector	5	2	1			8
TOTAL	7	2	1			10

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.

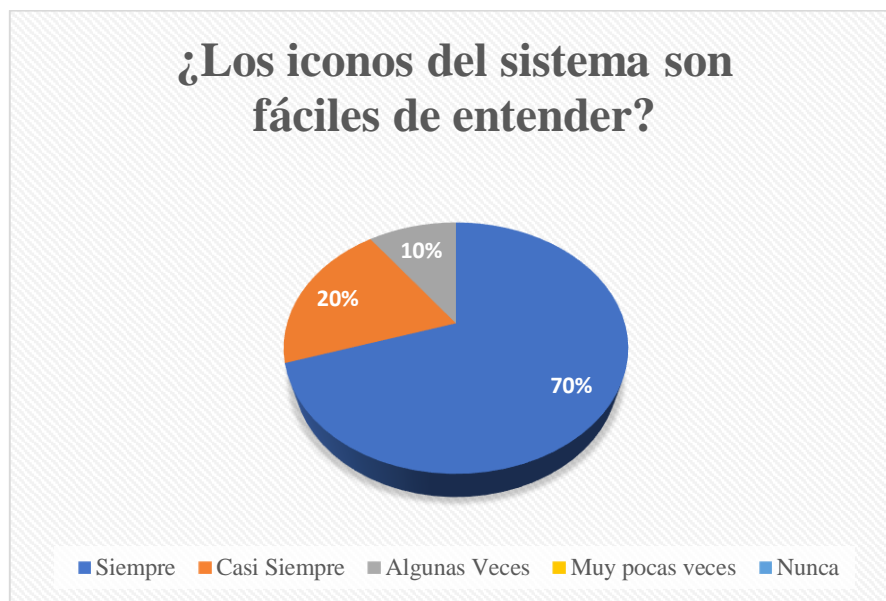


Gráfico 7-3: Los iconos del sistema son fáciles de entender

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.

Como se observa en el gráfico 7-3 de un total de 10 encuestados realizados a los miembros del cuerpo de bomberos del cantón Tisaleo indica que los iconos son entendibles en un 80% de la totalidad de usuarios y en un 20% tienen problemas al entender los iconos.

Pregunta 7: ¿El cambio de colores a su gusto es acertado al momento de utilizar el aplicativo web?

Tabla 10-3: El cambio de colores a su gusto es acertado al momento de utilizar el aplicativo web.

ENCUESTA						
PREGUNTA	¿ El cambio de colores a su gusto es acertado al momento de utilizar el aplicativo web?					
RESPUESTA	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	Total
Capitán	1					1
Contador	1					1
Inspector	5	2	1			8
TOTAL	7	2	1			10

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.

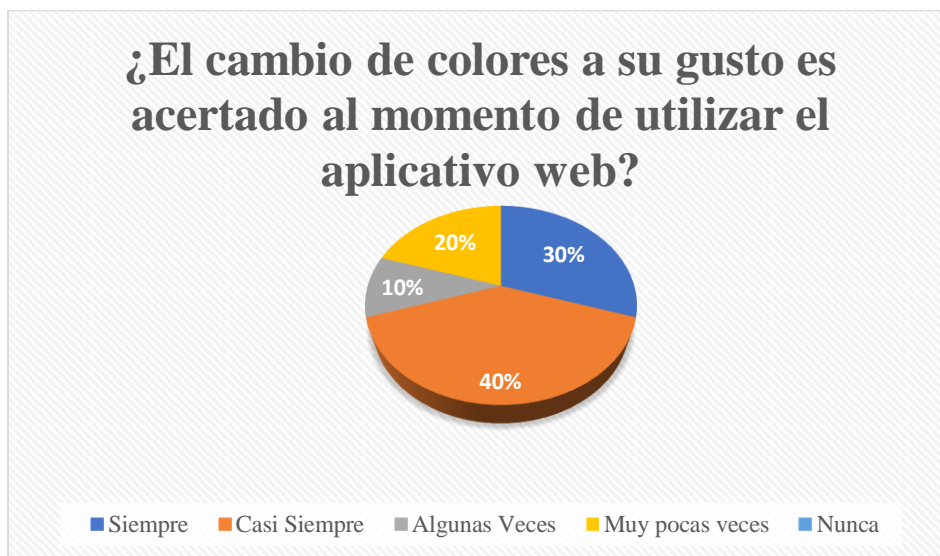


Gráfico 8-3: El cambio de colores a su gusto es acertado al momento de utilizar el aplicativo.

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.

Como se observa en el gráfico 8-3 de un total de 10 encuestados realizados a los miembros del cuerpo de bomberos del cantón Tisaleo indica que al cambiar el color de aplicativo es de gran ayuda al momento de su utilización 70% y el otro 30% admite que nos es de gran trascendencia ese cambio en el sistema.

Pregunta 8: ¿En su dispositivo móvil el diseño del aplicativo web se adapta a su tamaño de pantalla?

Tabla 11-3: En su dispositivo móvil el diseño del aplicativo web se adapta a su tamaño de pantalla.

ENCUESTA						
PREGUNTA	¿ En su dispositivo móvil el diseño del aplicativo web se adapta a su tamaño de pantalla?					
RESPUESTA	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	Total
Capitán		1				1
Contador	1					1
Inspector	4	2	1	1		8
TOTAL	5	3	1	1		10

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.



Gráfico 9-3: En su dispositivo móvil el diseño del aplicativo web se adapta a su tamaño de pantalla.

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.

Como se observa en el gráfico 9-3 de un total de 10 encuestados realizados a los miembros del cuerpo de bomberos del cantón Tisaleo indica que en un 80% las interfaces del sistema se adaptan al aplicativo móvil y el otro 20% tiene problemas al adaptar el aplicativo al teléfono celular.

Pregunta 9: ¿Se siente a gusto al manipular el aplicativo web?

Tabla 12-3: Se siente a gusto al manipular el aplicativo web

ENCUESTA						
PREGUNTA	¿ Se siente a gusto al manipular el aplicativo web?					
RESPUESTA	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	Total
Capitán	1					1
Contador	1					1
Inspector	4	3	1			8
TOTAL	6	3	1			10

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.

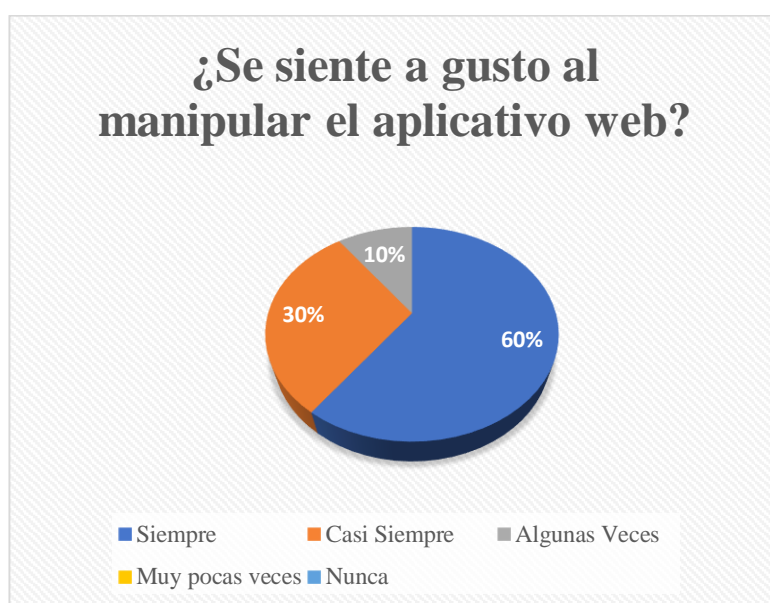


Gráfico 10-3: Se siente a gusto al manipular el aplicativo web.

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.

Como se observa en el gráfico 10-3 de un total de 10 encuestados realizados a los miembros del cuerpo de bomberos del cantón Tisaleo indica que en un 90% de las personas encuestadas se sienten a gusto con el diseño y funcionamiento del aplicativo web y el 10% tiene algunos inconvenientes al momento de usarlo.

Pregunta 10: ¿El sistema web ayuda a las labores encomendadas en su trabajo?

Tabla 13-3: El sistema web ayuda a las labores encomendadas en su trabajo

ENCUESTA						
PREGUNTA	¿ El sistema web ayuda a las labores encomendadas en su trabajo?					
RESPUESTA	Siempre	Casi Siempre	Algunas Veces	Muy pocas veces	Nunca	Total
Capitán	1					1
Contador		1				1
Inspector	3	2	2	1		8
TOTAL	4	3	2	1		10

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.

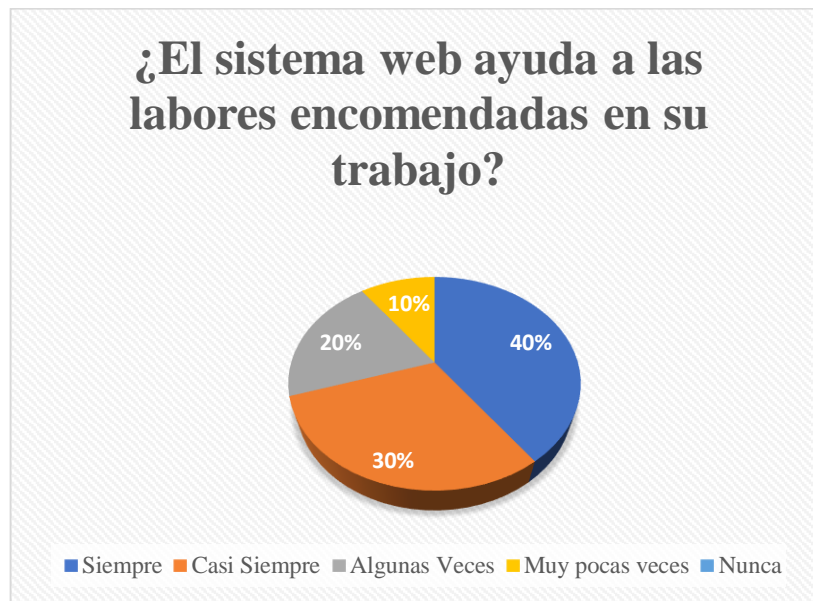


Gráfico 11-3: El sistema web ayuda a las labores encomendadas en su trabajo.

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.

Como se observa en el gráfico 11-3 de un total de 10 encuestados realizados a los miembros del cuerpo de bomberos del cantón Tisaleo indica que en un 70% de las personas encuestadas dicen que el software les ayuda en las labores diarias el 30% no apruebas que la creación del aplicativo web les ayude en sus labores.

3.2.2. Resultado de indicadores de usabilidad.

Resultado índice Usable

El resultado de la encuesta respecto al índice usable es como se observa en el gráfico 12-3 donde nos muestra el porcentaje de las personas que opinan que el sistema de control de permisos de funcionamiento del cuerpo de bomberos del cantón Tisaleo es usable y ayudaría a que las personas que la van a utilizar mejoren el servicio de gestión al momento de emitir un permiso de funcionamiento.

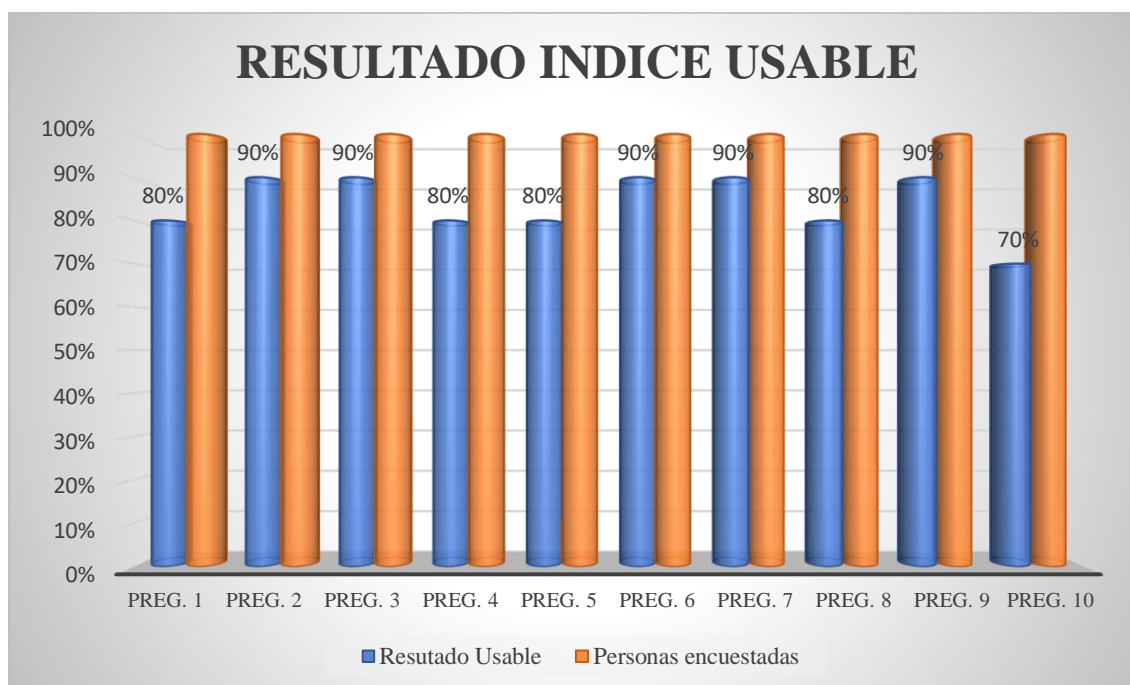


Gráfico 12-3: Resultado índice de usabilidad.

Realizado por: Capuz Freddy, 2019.

3.2.3. Resultado final de usabilidad.

En la tabla 12-3 se observa el correspondiente a la encuesta realizada a 10 personas para poder medir la usabilidad de nuestro aplicativo web. Dicha encuesta consta de 10 preguntas tomadas en base a las recomendaciones que nos muestra en la tabla 1-3: Medición de usabilidad.

Tomando en cuenta las 10 encuestas realizadas con 10 preguntas cada una, tenemos un total de 100 respuestas para poder medir el criterio que las personas tienen acorde a la usabilidad del aplicativo web.

Tomando en cuenta las dos primeras preguntas de la encuesta formulada en la tabla 2-3 y las respuestas correspondientes a Siempre y Casi Siempre nos da un total de 67 respuestas favorables, por otro lado, las preguntas 3 y 4 son preguntas neutras así que el resultado de nunca y muy pocas veces se las toma como positivas para la medición de la usabilidad dándonos 17 respuestas favorables, Promediando todo eso tenemos un total de 84 respuestas favorables al sistema web de un total de 100 respuestas resultando que el 84% de respuestas son favorables a la medición de usabilidad.

Con el resultado final de las respuestas obtenidas de la encuesta tanto el entendimiento, aprendizaje, Operabilidad, atracción, conformidad de uso a las 10 personas que trabajan en el cuerpo de bomberos del cantón Tisaleo y basándonos en la escala de usabilidad de la norma ISO/IEC 9126-2. El sistema tiene un nivel de usabilidad del 84%, basándonos en la escala de usabilidad presentada en la tabla 2-3 se concluye que la aplicación web para el control de permisos de funcionamiento del cantón Tisaleo es **USABLE**.

CONCLUSIONES

- Se concluye que el proceso para la obtención de permisos de funcionamiento al llevar un control de procesos en forma manual provoca pérdida de información y demora al emitir el permiso de funcionamiento teniendo un tiempo estimado de dos semanas hasta la emisión del mismo.
- Luego de analizar el proceso de control de permisos de funcionamiento del cuerpo de bomberos se termina por implementar 31 requerimiento funcionales, los cuales se desarrollaron como historias de usuario y 4 requerimiento no funcionales.
- El aplicativo web nombrado FIREMAN optimiza el control de permisos de funcionamiento, llevando la información diaria de una manera ordenada cuidando su integridad y acelerando el proceso de emisión del permiso de funcionamiento.
- Con el análisis de usabilidad basados en la norma ISO/IEC 2126-2 realizadas a trabajadores del cuerpo de bomberos del cantón Tisaleo nos arroja que el sistema web desarrollado es usable en un 84% por parte de todas las personas que incurren en la utilización del sistema.

RECOMENDACIONES

- Utilizar tecnología que ayude a un correcto funcionamiento del aplicativo web recomendando un procesador mínimo Core i3 con 2.27 GHz de velocidad y una memoria RAM de al menos 4gb.
- Para el mantenimiento o expansión del aplicativo web se recomienda la utilizar SCRUM como metodología ágil ya que gracias al ciclo de vida que esta cumple ayuda a desarrollar el aplicativo en un tiempo planificado y manteniendo una comunicación continua con el cliente.
- Recomendar que al utilizar el aplicativo web FIREMAN desde el navegador del dispositivo móvil, cumpla con requerimientos adaptables al desarrollo, para no tener complicaciones al descargar y visualizar imágenes, sonidos y videos cumpliendo así con los formatos y protocolos de desarrollo.
- Se recomienda implementar a futuro el servicio de pagos online en el aplicativo web ya que mejorara el sistema reduciendo tiempos de emisión del documento.

BIBLIOGRAFÍA

Alegsa, L. *Definición de aplicación web*. [en línea]. 2018 [Consulta 5 de abril de 2019], disponible en: http://www.alegsa.com.ar/Dic/aplicacion_web.php

Arcos, T., & Mauricio, C. *Generación dinámica de reportes basado e IREPORT & JASPERREPORT bajo plataforma J2EE*. [en línea]. 2007 [Consulta 10 de mayo del 2019], disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/329>.

Durango, A. *Diseño de Software: 2ª Edición*. IT Campus Academy. 2015.p 49.

Gibert, M., & Pérez, O. *Base de datos en PostgreSQL*. [en línea]. 2012. [consulta 15 de noviembre del 2019], disponible en https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/35811174/P06_M2109_02152.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1544045123&Signature=rnY%2BKkntEL4J0UqQ8SN8HvJe%2Ftk%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DBases_de_datos_en_PostgreSQL.pdf

Giulio. *IReport Designer Getting Started* [en línea]. 2009, [consulta 26 de diciembre de 2018, de Jaspersoft Community website:]. recuperado en: <https://community.jaspersoft.com/wiki/ireport-designer-getting-started>

González, M. *Herramienta de Desarrollo Netbeans*. 2011. P. 5.

Gutiérrez, J. J. *¿Qué es un framework web?* 2000. P. 4.

Hassan, Y., Martín Fernández, F. J., & Iazza, G. *Diseño Web Centrado en el Usuario: Usabilidad y Arquitectura de la Información* [en línea]. 2004. [consulta 26 de noviembre de 2019, de Hipertext.net website:]. disponible en: <http://eprints.rclis.org/8998/>

Largo, A., & Mazo, E. *Guía técnica para evaluación de software*. [en línea]. 2005. [Consulta: 14 septiembre 2019]. Recuperado de https://jrvargas.files.wordpress.com/2009/03/guia_tecnica_para_evaluacion_de_software.pdf

Luján-Mora, S. *Programación de aplicaciones web: Historia, principios básicos y clientes web.* [en línea]. 2002. [Consulta: 19 agosto 2019]. Recuperado de <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/16995>

Reina, P. Sistema de control biométrico para los empleados de la “Fundación Amiga” de la ciudad de Esmeraldas, aplicando la norma ISO/IEC 9126-2 y 9126-3 para determinar la eficiencia del software. (Trabajo de Titulación de pregrado, ESPOCH). 2017. [Consulta: 11 de julio del 2019]. Recuperado de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/7348>

Rivera, G., & Stiven, G. *Sistema de gestión web para la empresa GersonSport.* (PhD Thesis, Corporación Univeristaria Minuto de Dios.).2016.

Villa, J., & García, P. *Proyecto modelo piloto para la determinación del potencial geológico-mineralógico de las zonas Zaruma y Cariamanda a escala 1:100.000.* [en línea]. 2013. [Consulta: 9 de julio del 2019]. Recuperado de <http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/handle/28000/3487>