



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

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB Y MÓVIL HÍBRIDA
PARA LA GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DE JUICIOS EN EL
ESTUDIO JURÍDICO “MORALES & ASOCIADOS”**

Trabajo de titulación

Tipo: **Proyecto Técnico**

Para optar el Grado Académico de:

INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS

AUTORES: ANDRÉS DAVID HARO SOSA

ERIKA GABRIELA QUISHPI CONTENTO

DIRECTOR: Ing. OMAR SALVADOR GÓMEZ GÓMEZ PhD.

Riobamba- Ecuador

2019

©2019, Andrés David Haro Sosa y Erika Gabriela Quishpi Contenido

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.

Nosotros, Andrés David Haro Sosa y Erika Gabriela Quishpi Contenido, declaro que el presente trabajo de titulación es de nuestra autoría y los resultados de los mismos son auténticos.

Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

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

Riobamba 12 de diciembre de 2019

Andrés David Haro Sosa

0604274050

Erika Gabriela Quishpi Contenido

0604701201

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

El Tribunal del trabajo de titulación certifica que: El trabajo de investigación: Tipo: Proyecto técnico DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB Y MÓVIL HÍBRIDA PARA LA GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DE JUICIOS EN EL ESTUDIO JURÍDICO “MORALES & ASOCIADOS” de responsabilidad de los señores Andrés David Haro Sosa y Erika Gabriela Quishpi Contento, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, quedando autorizada su presentación.

FIRMA

FECHA

Dra. Narcisa Salazar

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dr. Omar Gómez

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**

Ing. Alejandra Oñate

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DEDICATORIA

Dedico este Proyecto de Titulación a Dios por que ha estado conmigo en cada paso que doy, cuidándome, guiándome y dándome fuerzas para continuar.

A mis Padres y hermanos Willy, Giova, y Luis quienes a lo largo de mi carrera han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad.

Y finalmente a mis amigos Sol, Cris, Berna, Eve, Kevin, Jhon y Sandrita, quienes sin su apoyo y consejos no hubiera llegado hasta aquí, gracias por todos estos años de amistad los llevare siempre en el corazón.

Andy

Dedico este trabajo de titulación a Dios por ser el pilar fundamental en mi vida y a mis padres, quienes siempre me motivaron a seguir adelante, a mejorar como persona y como profesional. A mi esposo quien siempre con el mejor ánimo me apoyó en todo este camino.

También se lo dedico a mis amigos quienes de una u otra forma me ayudaron a que esta meta sea alcanzada.

Gaby

AGRADECIMIENTO

A Dios por haberme guiado por el camino de la felicidad; a cada uno de los que son parte de mi familia a mi PADRE, en especial a mi MADRE con mucho amor y cariño y mis HERMANOS, por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional que me han ayudado y llevado hasta donde estoy ahora. A mi tribunal de Tesis Dr. Omar Gómez director y miembro Ing. Alejandra Oñate, quienes a lo largo de este tiempo me han orientado con sus capacidades y conocimientos en el desarrollo de mi tesis, la cual ha finalizado llenando todas nuestras expectativas.

Por último y no menos importante al abogado Gustavo Morales del Estudio Jurídico “Morales & Asociados” y a todo su personal por el apoyo y respaldo recibido en todo este tiempo.

Andy

Doy gracias a Dios por haberme acompañado en todo este camino, a mis padres quienes me apoyaron en todo momento, a mi hermano Fernando quien siempre tuvo un consejo para animarme. Y un agradecimiento especial a mi esposo Roberto y mi pequeño Lu por ser mi motivación para culminar con este proceso.

Gaby

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS	xv
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT	xvii
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	6
1.1. Aplicación Web	6
1.1.1. <i>Ventajas y desventajas de la aplicación web.....</i>	6
1.1.2. <i>Lenguajes más usados para el desarrollo de una aplicación web</i>	7
1.1.3. <i>Comparación entre los lenguajes de programación seleccionados</i>	8
1.1.4. <i>Java... ..</i>	9
1.1.4.1. <i>Características de Java.....</i>	9
1.1.4.2. <i>Ventajas y desventajas de Java</i>	10
1.1.5. <i>Frameworks más usados en el desarrollo de aplicaciones web</i>	10
1.1.6. <i>Comparación entre los frameworks seleccionados.....</i>	11
1.1.7. <i>Bootstrap</i>	12
1.1.7.1. <i>Estructura.....</i>	12
1.1.7.2. <i>Ventajas y desventajas de Bootstrap.....</i>	13
1.2. Aplicación móvil.....	13
1.2.1. <i>Ventajas y desventajas de la aplicación móvil.....</i>	13
1.2.2. <i>Comparación entre una aplicación móvil híbrida y una nativa</i>	14
1.3. Aplicación móvil híbrida	14
1.3.1. <i>Características de una aplicación móvil híbrida</i>	14
1.3.2. <i>Tecnologías usadas para el desarrollo de una aplicación móvil híbrida</i>	15
1.3.3. <i>Frameworks para el desarrollo de una aplicación móvil híbrida.....</i>	15
1.3.4. <i>Comparación entre los frameworks seleccionados.....</i>	16
1.3.5. <i>PhoneGap</i>	17
1.3.5.1. <i>Ventajas y desventajas de PhoneGap.....</i>	17
1.3.5.2. <i>Arquitectura de PhoneGap.....</i>	18
1.4. Metodología de desarrollo.....	19

1.4.1.	<i>Metodologías ágiles más usadas en proyectos</i>	19
1.4.2.	<i>Comparación entre las tres metodologías ágiles más usadas</i>	20
1.4.3.	<i>Metodología SCRUM</i>	21
1.4.3.1.	<i>Principios de SCRUM</i>	22
1.4.3.2.	<i>Equipo SCRUM</i>	22
1.5.	Arquitectura N-Capas	23
1.5.1.	<i>Ventajas y desventajas de la arquitectura N-capas</i>	23
1.6.	Arquitectura Modelo-Vista-Controlador	24
1.6.1.	<i>Ventajas y desventajas del patrón MVC</i>	25
1.7.	Servicio Web	25
1.7.1.	<i>Características de un servicio web</i>	25
1.7.2.	<i>Ventajas y desventajas de un servicio web</i>	26
1.7.3.	<i>SOAP</i>	26
1.8.	NetBeans	27
1.8.1.	<i>Características de NetBeans</i>	27
1.8.2.	<i>Ventajas y desventajas de NetBeans</i>	27
1.9.	Servidor de aplicaciones	28
1.9.1.	<i>Características del servidor Glassfish</i>	28
1.9.2.	<i>Características del servidor Payara</i>	28
1.9.3.	<i>Comparación entre el servidor Glassfish y Payara</i>	29
1.9.4.	<i>Payara</i>	29
1.9.4.1.	<i>Principios en los que se basa Payara</i>	29
1.10.	Principales sistemas gestores de base de datos	30
1.10.1.	<i>Comparación entre los principales gestores de base de datos</i>	30
1.10.2.	<i>MySQL</i>	31
1.10.2.1.	<i>Características de MySQL</i>	31
1.11.	Calidad de software	31
1.11.1.	<i>Calidad interna y externa del software</i>	32
1.11.1.1.	<i>Calidad interna del software</i>	32
1.11.1.2.	<i>Calidad externa del software</i>	32
1.11.2.	Norma ISO/IEC 9126	32
1.11.2.1.	<i>Funcionalidad</i>	33
1.11.2.2.	<i>Confiabilidad</i>	33
1.11.2.3.	<i>Usabilidad</i>	33
1.11.2.4.	<i>Eficiencia</i>	33
1.11.2.5.	<i>Mantenibilidad</i>	34
1.11.2.6.	<i>Portabilidad</i>	34

1.11.3.	<i>Norma ISO/IEC 25000</i>	34
1.11.3.1.	<i>Adecuación funcional</i>	34
1.11.3.2.	<i>Eficiencia de desempeño</i>	34
1.11.3.3.	<i>Compatibilidad</i>	35
1.11.3.4.	<i>Usabilidad</i>	35
1.11.3.5.	<i>Fiabilidad</i>	35
1.11.3.6.	<i>Seguridad</i>	35
1.11.3.7.	<i>Mantenibilidad</i>	35
1.11.3.8.	<i>Portabilidad</i>	35

CAPÍTULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO	36
2.1.	Introducción	36
2.2.	Métodos	36
2.2.1.	<i>Método descriptivo</i>	36
2.2.2.	<i>Método analítico</i>	36
2.3.	Técnicas de investigación	36
2.3.1.	<i>Entrevista</i>	36
2.3.2.	<i>Observación</i>	36
2.4.	Desarrollo del proyecto mediante SCRUM	37
2.5.	Fase de planificación	37
2.5.1.	<i>Determinación de los procesos en el Estudio Jurídico</i>	37
2.5.2.	<i>Especificación de requerimientos</i>	40
2.5.2.1.	<i>Requerimiento funcionales</i>	40
2.5.3.	<i>Gestión de riesgos</i>	42
2.5.3.	<i>Información general de la empresa</i>	43
2.5.4.	<i>Personas involucradas</i>	44
2.5.5.	<i>Tipos y roles de usuario</i>	44
2.5.8.	<i>Product backlog</i>	44
2.6.	Fase de diseño	46
2.6.1.	<i>Diseño de la arquitectura</i>	47
2.6.2.	<i>Diagrama de despliegue</i>	47
2.6.3.	<i>Estándar de codificación</i>	48
2.6.4.	<i>Estándar de interfaces</i>	48
2.3.6.	<i>Diseño de base de datos</i>	50
2.7.	Fase de desarrollo	51

2.7.1.	<i>Sprint backlog</i>	51
2.7.2.	<i>Historias de usuario</i>	53
2.4.2	<i>Método utilizado para la evaluación de la eficiencia del sistema</i>	56
2.4.2.1.	<i>Estudio comparativo manual vs automatizado</i>	56

CAPÍTULO III

3.	MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	57
3.1.	Determinación de criterios de evaluación	57
3.2.	Planteamiento de Hipótesis	58
3.3.	Análisis descriptivo	58
3.3.1.	<i>Ingreso Cliente</i>	58
3.3.2.	<i>Ingreso Empleado</i>	60
3.3.3.	<i>Ingreso Juicio</i>	61
3.4.	Análisis inferencial	63
3.4.1.	<i>Análisis de resultados del requerimiento ingreso empleado</i>	64
3.4.2.	<i>Análisis de resultados del requerimiento ingreso cliente</i>	65
3.4.3.	<i>Análisis de resultados del requerimiento ingreso juicios</i>	67
3.5.	Evaluación de la utilización de recursos	69
3.5.1.	<i>Ingreso cliente</i>	69
3.5.2.	<i>Ingreso empleado</i>	70
3.5.3.	<i>Ingreso juicio</i>	71
	CONCLUSIONES	73
	RECOMENDACIONES	74
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Ventajas y desventajas de la aplicación web	7
Tabla 2-1:	Lenguajes más usados para el desarrollo de una aplicación web	8
Tabla 3-1:	Comparación entre los lenguajes de programación seleccionados	9
Tabla 4-1:	Ventajas y desventajas de Java.....	10
Tabla 5-1:	Frameworks más usados en el desarrollo de aplicaciones web	11
Tabla 6-1:	Comparación entre los frameworks seleccionados.....	11
Tabla 7-1:	Ventajas y desventajas de Bootstrap	13
Tabla 8-1:	Ventajas y desventajas de la aplicación móvil	13
Tabla 9-1:	Comparación entre una aplicación híbrida y una nativa.....	14
Tabla 10-1:	Tecnologías usadas para el desarrollo de una aplicación móvil híbrida.....	15
Tabla 11-1:	Frameworks para el desarrollo de una aplicación móvil híbrida.....	16
Tabla 12-1:	Comparación entre los frameworks seleccionados.....	17
Tabla 13-1:	Ventajas y desventajas de PhoneGap.....	18
Tabla 14-1:	Diferencias entre la metodología ágil y la metodología tradicional	19
Tabla 15-1:	Metodologías ágiles más usadas en proyectos	20
Tabla 16-1:	Comparación entre las tres metodologías más usadas	21
Tabla 17-1:	Distribución de capas	23
Tabla 18-1:	Ventajas y desventajas de N-capas	24
Tabla 19-1:	Ventajas y desventajas de MVC.....	25
Tabla 20-1:	Principales características de un servicio web.....	26
Tabla 21-1:	Ventajas y desventajas de un servicio web.....	26
Tabla 22-1:	Ventajas y desventajas de NetBeans	28
Tabla 23-1:	Comparación entre el servidor Glassfish y Payara	29
Tabla 24-1:	Principales sistemas gestores de base de datos.....	30
Tabla 25-1:	Comparación entre los gestores de base de datos seleccionados.....	31
Tabla 26-2:	Descripción de los procesos	38
Tabla 27-2:	Personas involucradas en el desarrollo del proyecto	44
Tabla 28-2:	Tipos de usuario y roles.....	44
Tabla 29-2:	Product Backlog	45
Tabla 30-2:	Riesgos identificados en el proyecto	43
Tabla 31-2:	Sprint Backlog.....	51
Tabla 32-3:	Variable dependiente.....	57
Tabla 33-3:	Variable Independiente.....	58
Tabla 34-3:	Tiempos en realizar el ingreso de un cliente	59

Tabla 35-3: Resultado de los tiempos en realizar el ingreso de un cliente	59
Tabla 36-3: Tiempos en realizar el ingreso de un empleado.....	60
Tabla 37-3: Resultado de los tiempos en realizar el ingreso de un empleado	61
Tabla 38-3: Tiempos en realizar el ingreso de un juicio	61
Tabla 39-3: Resultado de los tiempos en realizar el ingreso de un juicio	62
Tabla 40-3: Prueba T con relación a ingreso empleado	64
Tabla 41-3: Regla de decisión para ingreso empleado.....	65
Tabla 42-3: Prueba t con relación a ingreso cliente	66
Tabla 43-3: Regla de decisión para ingreso cliente	67
Tabla 44-3: Prueba t con relación a ingreso juicios	68
Tabla 45-3: Regla de decisión para ingreso juicio	68
Tabla 46-3: Cantidad de memoria para el ingreso cliente.....	69
Tabla 47-3: Cantidad de memoria para el ingreso empleado.....	70
Tabla 48-3: Cantidad de memoria ingreso juicio.....	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1:	Componentes de una aplicación web	6
Figura 2-1:	Estructura de Bootstrap.....	12
Figura 3-1:	Arquitectura PhoneGap.....	18
Figura 4-1:	Principios de SCRUM.....	22
Figura 5-1:	El equipo SCRUM	22
Figura 6-1:	Diagrama MVC.....	24
Figura 7-1:	Elementos mensaje SOAP	27
Figura 9-2:	Diagrama de procesos de seguimiento de juicios	39
Figura 16-2:	Arquitectura del sistema	47
Figura 17-2:	Diagrama de despliegue	48
Figura 18-2:	Bosquejo pantalla inicial.....	49
Figura 19-2:	Pantalla inicial del sistema.....	49
Figura 20-2:	Gestión del administrador	50
Figura 21-2:	Base de datos del sistema.....	50
Figura 22-3:	Análisis de la distribución de datos con Test Shapiro.....	63

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3:	Promedios de tiempos para el ingreso de un cliente.....	60
Gráfico 2-3:	Promedios de tiempos para el ingreso de un empleado.....	61
Gráfico 3-3:	Promedios de tiempos para el ingreso de un juicio	63
Gráfico 4-3:	Gráfica de distribución T-Student Ingreso empleado.....	65
Gráfico 5-3:	Gráfica de distribución T-Student Ingreso cliente.....	66
Gráfico 6-3:	Cantidad de memoria para el ingreso cliente.....	70
Gráfico 7-3:	Cantidad de memoria para el ingreso empleado.....	71
Gráfico 8-3:	Cantidad de memoria ingreso juicio.....	72

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: Informe sobre reuniones con el equipo de desarrollo

ANEXO B: Identificación, gestión y priorización de riesgos

ANEXO C: Estándar de Codificación

ANEXO D: Manual técnico

ANEXO E: Manual de usuario

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo de titulación fue el desarrollo de una aplicación web y una aplicación móvil híbrida para la gestión y seguimiento de juicios en el Estudio Jurídico “Morales & Asociados” en la ciudad de Riobamba. Se utilizaron técnicas como la entrevista con el fin de recolectar los requerimientos del sistema y la observación para identificar los procesos no automatizados bajo los cuales se lleva el seguimiento de juicios en el estudio jurídico, también se usaron estas técnicas para la toma de los tiempos de respuesta. El sistema fue realizado utilizando la metodología ágil de desarrollo Scrum, la cual permitió el trabajo cooperativo entre el cliente y el equipo de desarrollo, además de resolver problemas a medida que se presenten, aplicando la metodología se obtuvo un total de 760 horas divididas en 19 sprints con 18 historias técnicas y 29 historias de usuario. Además, se utilizó la arquitectura N-capas con el Modelo-Vista-Controlador con el fin de facilitar el mantenimiento y el agregar nuevas funcionalidades en un futuro. Se usó herramientas como: el lenguaje de programación Java, el framework Bootstrap, el gestor de base de datos MySQL el cual permitió el almacenamiento de la información del sistema, NetBeans IDE y el framework PhoneGap para el desarrollo de la parte móvil. En el producto final se evaluó la eficiencia según el estándar ISO 9126, tomado en cuenta los dos parámetros como son los tiempos de respuesta y la utilización de recursos. Se midió en los procesos ingresar cliente, ingresar juicio, ingresar empleado. Los resultados que se obtuvieron fueron que los tiempos de los procesos automatizados mejoraron significativamente a comparación de los tiempos manuales con un nivel de significancia del 0.05.

PALABRAS CLAVE: <INGENIERÍA DE SOFTWARE>, <DESARROLLO DE SOFTWARE>, <DESARROLLO DE APLICACIONES WEB>, <APLICACIÓN MÓVIL HÍBRIDA>, <AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS>, <METODOLOGÍA DE DESARROLLO ÁGIL (SCRUM)>, <NORMA ISO 9126>, <EFICIENCIA>.

ABSTRACT

The objective of this degree work was the development of a web application and a hybrid mobile application for the management and follow-up of trials in the Law Firm “Morales & Asociados” in the city of Riobamba. Techniques such as the interview were used in order to collect the system requirements and the observation to identify the non-automated processes under which the follow-up of trials is carried out in the legal study, these techniques were also used to take time answer. The system was carried out using the agile Scrum development methodology, which allowed cooperative work between the client and the development team, in addition to solving problems as they arise, applying the methodology a total of 760 hours divided into 19 were obtained. Sprints with 18 technical stories and 29 user stories. In addition, the N-layers architecture was used with the Model-View-Controller in order to facilitate maintenance and add new functionalities in the future. Tools such as: the Java programming language, the Bootstrap framework, the MySQL database manager which allowed the storage of system information, NetBeans IDE and the PhoneGap framework for the development of the mobile part were used. In the final product the efficiency was evaluated according to the ISO 9126 standard. Taking into account the two parameters such as response times and resource utilization. It was measured in the processes enter client, enter trial, enter employee. The results obtained were that automated process times improved significantly compared to manual times with a 0.05 level of significance.

KEY WORDS: <SOFTWARE ENGINEERING>, <SOFTWARE DEVELOPMENT>, <WEB APPLICATION DEVELOPMENT>, <HYBRID MOBILE APPLICATION>, <PROCESS AUTOMATION>, <AGILE DEVELOPMENT METHODOLOGY (SCRUM)>, <ISO 9126 STANDARD>, <EFFICIENCY>.

INTRODUCCIÓN

Las aplicaciones forman parte de nuestra vida cotidiana y su futuro es muy prometedor en un mercado que sigue creciendo globalmente. En Latinoamérica una gran cantidad de usuarios consideran que las aplicaciones son importantes en sus vidas, entendiendo las grandes ventajas que conlleva el uso de estas, como son el obtener reportes en tiempo real, optimizar recursos y tiempo.

Una aplicación web y una aplicación móvil facilitará los procesos realizados en las empresas mediante la automatización de estos, así como la meta de centralizar la información pertinente de la empresa, brindando la posibilidad de reducir tiempos y aumentando la productividad.

“Morales & Asociados” es una empresa de servicios jurídicos de alta calidad, ubicada en la ciudad de Riobamba, en este momento realiza sus procesos de forma manual, por lo que el manejo de la información que se da en cada uno de los procesos conlleva mucho tiempo, por tal razón se ve necesario el desarrollar una aplicación web y una aplicación móvil híbrida para automatizar los procesos de control y seguimiento de juicios con el fin de optimizar tanto tiempo como recursos.

Para el desarrollo se ha tomado en cuenta algunos módulos que formaran parte de la aplicación web, así como de la aplicación móvil híbrida a continuación se los mencionara brevemente.

El **módulo de administrador** permitirá gestionar toda la información ingresada y de esa manera tener un mejor control, el **módulo de reportes** el cual permitirá observar información relevante de los procesos, con el fin de que se pueda tomar decisiones que ayuden al correcto desarrollo de las actividades, el **módulo de juicios** permitirá gestionar cada uno de los casos que son ingresados en el sistema, el **módulo de audiencias** ayudará a tener ordenada la información como las fechas y horas, el **módulo de clientes** ayudará a tener un mejor control de la información, el **módulo de empleados** ayudará a asignar de mejor manera a los juicios.

ANTECEDENTES

La evolución tecnológica en la actualidad es de gran relevancia debido a que infinidad de procesos que se llevaban de manera manual se han logrado automatizar con la ayuda de los sistemas informáticos y específicamente se está orientando al desarrollo de aplicaciones web y móviles.

El estudio jurídico “Morales & Asociados” de la ciudad de Riobamba, cuenta con cinco personas, incluyendo la secretaria en el área administrativa y un practicante que suele rotar con el tiempo.

Los procesos que se realizan diariamente, se los lleva de una forma manual, donde los clientes inician el proceso acercándose al estudio jurídico, que son recibidos por el abogado principal

quien registra los datos del cliente en una agenda y recibe información más detallada del caso, el cual es escrito, analizado y almacenado en una carpeta con el número de Juicio.

Dicha información se le es entregada a la secretaria quien es encargada de guardarla en un archivador y permanece ahí hasta que sea asignado a uno de los abogados que conforman el equipo.

Esto ha ocasionado ciertos inconvenientes al momento de registrar la información y poder acceder a ella, debido a que al tenerla almacenada de una manera física se tiende a la pérdida de tiempo hasta que el abogado pueda ir en búsqueda de la carpeta con el juicio del cual desea obtener información, ocasionando problemas como la desinformación con los distintos miembros del equipo e incluso con el cliente.

Otro de los problemas que surge es con las audiencias, al no contar con un medio de comunicación que les recuerde tanto la fecha como la hora, muchas de las veces son olvidadas, originando molestias al cliente como de las personas que asistieron a la audiencia, dando como resultado una llamada de atención hacia el abogado y muchas veces provocando pérdidas económicas, así como demoras en la culminación de dichos procesos.

Con los antecedentes antes mencionados se ha identificado la necesidad de desarrollar un sistema informático que permita automatizar los procesos de seguimiento de juicios que solventen los efectos negativos que se tienen actualmente.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo incidiría el uso de la aplicación web y aplicación móvil híbrida en la gestión y seguimiento de juicios en el Estudio Jurídico “Morales & Asociados”?

SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

- ¿Qué tecnologías actualmente son usadas para el desarrollo de aplicaciones web y móvil híbridas?
- ¿Cuál es el proceso que se usa para la gestión y seguimiento de juicios?
- ¿Cuáles son las funcionalidades con las que deberá contar el sistema web y móvil híbrido?
- ¿Cuál es el beneficio de tener automatizado el proceso de gestión y seguimiento de juicios?

JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

Hoy en día el uso de las aplicaciones tanto web como móviles son usadas en la mayoría de las empresas públicas y privadas para automatizar sus procesos, con el fin de brindar un mejor servicio para la comunidad.

El presente proyecto pretende desarrollar una aplicación web y una aplicación móvil híbrida para la automatización de los procesos dentro del estudio Jurídico, que permita que los datos permanezcan y estén al alcance de las personas que lo requieran.

En cuanto al diseño de la interfaz se implementará con la ayuda del Framework Bootstrap el cual hoy en día es el más usado por brindar una documentación bastante completa, colaborando con un 52% de aplicaciones web.

Para el desarrollo de la aplicación web se hará uso de JSP que es una tecnología que ayuda a los desarrolladores de software a crear páginas web que se ejecuten en variados servidores web, de múltiples plataformas, están compuestas de código HTML/XML mezclado con etiquetas especiales para programar scripts de servidor en sintaxis Java (Alvarez 2002).

Para la aplicación móvil se hará uso de la herramienta de desarrollo como PhoneGap el cual permite desarrollar aplicaciones multiplataforma empleando exclusivamente HTML5, CSS3 y JavaScript, permite el acceso a gran parte de los elementos de nuestro dispositivo (Espinoza 2013, p. 26).

JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

El Estudio Jurídico “Morales y Asociados”, requiere el apoyo de una aplicación la que le permitirá facilitar el proceso de gestión y seguimiento de juicios, es por ello que se pretende desarrollar una aplicación web y una aplicación móvil híbrida.

El desarrollo de esta aplicación tiene como objetivo mejorar el nivel de eficiencia en el proceso de gestión y seguimiento de juicios dentro del Estudio Jurídico “Morales y Asociados”, convirtiéndose así en un proyecto de carácter práctico ya que permitirá el obtener reportes en tiempo real lo cual facilitará la toma de decisiones y de esta manera ejecutar acciones inmediatas, además con la automatización de los procesos se reduce el consumo de material de papelería y en algunas operaciones ayudan a ahorrar tiempo y dinero.

Dentro del desarrollo del trabajo de titulación se realizarán los siguientes módulos los cuales corresponden a:

Módulo de Empleados

- Ingreso de información en la base de datos
- Modificación de información
- Búsqueda de información por criterios (cedula, nombres)
- Eliminación de la información
- Creación de reportes

Módulo de Clientes

- Ingreso de información en la base de datos
- Modificación de información
- Búsqueda de información por criterios (cedula, nombres)
- Eliminación de la información
- Creación de reportes

Módulo de Juicio

- Ingreso de información en la base de datos
- Modificación de información
- Búsqueda de información por criterios (número, cliente, tipo)
- Eliminación de la información
- Creación de reportes

Módulo de Audiencias

- Ingreso de información en la base de datos
- Modificación de información
- Búsqueda de información por criterios (número, fecha)
- Eliminación de la información
- Creación de reportes

Módulo de Administrador

- Ingreso de información en la base de datos
- Modificación de información
- Eliminación de la información
- Búsqueda de información por criterios (cedula, nombres)

- Creación de reportes.

El proyecto se encuentra alineado al proceso de desarrollo de software en lo que se refiere a la construcción del software y al eje transversal en lo que se refiere a sistemas de información ubicando así a las líneas de investigación de la EIS, así como también con la tecnología de la información, comunicación y procesos industriales referente al programa para el desarrollo de aplicaciones de software para procesos de gestión y administración pública y privada. Educación ubicándose así en las líneas de investigación de la ESPOCH.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una aplicación web y aplicación móvil híbrida que permita la gestión y seguimiento de juicios en el Estudio Jurídico “Morales y Asociados”

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar las tecnologías bajo las cuales hoy en día se desarrollan aplicaciones web y móviles híbridas.
- Identificar de qué manera actualmente se realiza el proceso para la gestión y seguimiento de juicios en el Estudio Jurídico “Morales y Asociados”.
- Desarrollar una aplicación web para la gestión y seguimiento de juicios en el Estudio Jurídico “Morales y Asociados”.
- Desarrollar una aplicación móvil híbrida para la visualización de reportes de los juicios en el Estudio Jurídico “Morales y Asociados”.
- Evaluar el nivel de eficiencia de la aplicación a través del tiempo que lleva el proceso de gestión y seguimiento de juicios, antes y después de la implementación del sistema, haciendo uso del estándar ISO 9126.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

En el presente capítulo se indicará las tecnologías con las cuales se desarrollará la aplicación web y aplicación móvil híbrida para el Estudio Jurídico “Morales & Asociados” de la ciudad de Riobamba.

1.1. Aplicación Web

Es un tipo de software o herramienta informática, que permite a un usuario el acceso a internet por medio de un navegador, es independiente del sistema operativo desde el cual se esté accediendo (Neosoft 2018).



Figura 1-1: Componentes de una aplicación web

Fuente: <https://www.neosoft.es/blog/que-es-una-aplicacion-web/>

Actualmente las aplicaciones web están acaparando el mercado de los productos de software, esto es debido a las ventajas notables que ofrece, como la generación automática del contenido, la personalización de las páginas según las necesidades de cada usuario, en si la disminución tanto de tiempos como de recursos. Lo cual ha provocado que el desarrollo de las aplicaciones de escritorio sea menos frecuente (Molina et al. 2018, p. 4).

1.1.1. Ventajas y desventajas de la aplicación web

En la **Tabla 1-1** se puede observar las ventajas y desventajas de la aplicación web que menciona (Molina et al. 2018, p. 4).

Tabla 1-1: Ventajas y desventajas de la aplicación web

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">• Ejecutadas en cualquier dispositivo con acceso a internet.• Solo requiere de un navegador para su acceso.• Las actualizaciones son visualizadas directamente debido a que los cambios son aplicados en el servidor (Delía et al. 2014, p. 768).• La información que se crea puede ser compartida.• El espacio ocupado por los datos está a cargo del servidor.	<ul style="list-style-type: none">• Es imposible acceder a la aplicación sino se tiene acceso a una conexión de red.• El tiempo de respuesta puede llegar a ser lento (Delía et al. 2014, p. 768).• Limitación del uso de ciertos elementos de hardware del dispositivo (Delía et al. 2014, p. 768).

Fuente: (Molina et al. 2018, p. 4; Delía et al. 2014, p. 768)

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

Se decidió realizar una aplicación web, ya que usa uno de los medios más populares actualmente como es el internet, además porque es necesario que se tenga acceso a la información desde cualquier lugar algo que no permite una aplicación de escritorio. Otra ventaja notable que se tomó en cuenta es que no se necesita de otros componentes sino solamente el acceso a internet a través de un navegador sin importar el sistema operativo desde el cual se esté accediendo.

1.1.2. Lenguajes más usados para el desarrollo de una aplicación web

Al momento de decidir el tipo de tecnología que va a ser usada en el desarrollo de una aplicación web, se debe tomar en cuenta varios aspectos como las necesidades del usuario, el tipo de aplicación, el costo de desarrollo, entre otros.

Si bien existe una infinidad de lenguajes usados actualmente para el desarrollo de aplicaciones, el sitio web de Github (Octoverse 2018), muestra un listado de los 10 lenguajes más usados como: JavaScript, Java, Python, PHP, C++, C#, TypeScript, Shell, C, Ruby, de los cuales se escogió los primeros cuatro lenguajes para realizar un análisis comparativo entre ellos como se muestra en la **Tabla 2-1.**

Tabla 2-1: Lenguajes más usados para el desarrollo de una aplicación web

Lenguaje	Características	Ventajas	Desventajas
JavaScript	Dinámicamente tipado Es interpretado en el navegador y servidor. Permite varias formas de programación (Alvaro 2018).	Lenguaje seguro y confiable. Presenta una escritura dinámica.	No soporta herencias y el código es visible para todos, además de ser descargado completamente.
Java	Estructuras condicionales lógicas (Gameess 2010). Ejecución en varios dispositivos (Ramirez 2013). Se deberá declarar dentro de cada clase las funciones y variables (Gameess 2010).	Ejecuta varios procesos al mismo tiempo (Pavón 2004, p. 7). Reutilización de código (Morán y Cunalata 2016, p. 19). Es orientado a objetos.	Requiere un intérprete (Morán y Cunalata 2016, p. 19). Se requiere tener la máquina virtual de java (Cárdenas 2016). El aprenderlo no es nada fácil y lleva su tiempo (González et al. 2012, p. 4).
Python	Es multiplataforma y multiparadigma. Permite programación imperativa y funcional.	Su código es organizado Cuenta con una gran comunidad. Fácil de leer y comprender.	Problemas al ejecutar programas multi hilo.
PHP	Lenguaje de código abierto.	No depende de una plataforma (Pérez 2007). Es rápido y de fácil aprendizaje (Pérez 2007). Es seguro, el usuario no visualiza el código (Busta 2015).	Ineficiente a medida que las solicitudes aumentan (Pérez 2007). En caso de no configurar correctamente se puede abrir brechas de seguridad

Fuente: (Alvaro 2018)

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

1.1.3. Comparación entre los lenguajes de programación seleccionados

De los cuatro lenguajes de programación más usados en aplicaciones web se realizó una comparación en base a los parámetros necesarios para el desarrollo del presente proyecto, el resumen de ello se muestra a continuación en la **Tabla 3-1:**

Tabla 3-1: Comparación entre los lenguajes de programación seleccionados

Indicador	JavaScript	Java	Python	PHP
Orientado a objetos	Basado en prototipos	Si	Si	No completamente
Apoyo de aprendizaje	Si	Si	Existe pero descentralizada	Si
Servidor Compatible	No requiere	Apache, Glassfish, Payara	Apache	Apache y Glassfish
Sistemas operativos	Linux o Windows	Linux o Windows	Linux o Windows	Linux o Windows
Costo del servidor		Gratuito	Gratuito	Gratuito
Soporte a móviles		Native:android		
Ambiente de desarrollo	Cualquier editor de texto	NetBeans y Eclipse	Eclipse, NetBeans y otras herramientas Open Source	Eclipse y otras herramientas Open Source

Fuente: (Valarezo et al. 2018, p. 42)

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

Luego de haber analizado los cuatro lenguajes de programación más usados, se llegó a la conclusión de utilizar el lenguaje Java ya que cuenta con parámetros importantes como la reutilización de código, es multiplataforma, posee un buen rendimiento en el despliegue y que cuenta con una gran comunidad lo cual ayudará a resolver dudas en el momento. Además, nos ayuda en cuanto a la escalabilidad lo que permite que en un futuro la aplicación pueda abarcar un número mayor de funcionalidades de ser el caso.

1.1.4. Java

Ofrece una implementación de conceptos orientados a objetos y funciona bien en la enseñanza, además que al ser popular ayuda a tener mucha información y recursos que ayuden a los desarrolladores (Marquez y Rosero 2015).

1.1.4.1. Características de Java

- Permite el uso de estructuras condicionales con el tipo lógico ayudando a que el código sea entendible (Gamess 2010).

- Este lenguaje es multiplataforma, puede ejecutarse en una variedad de dispositivos (Ramirez 2013).
- Al ser orientado a objetos se deberá declarar dentro de cada clase las funciones y variables (Gamess 2010).

1.1.4.2. Ventajas y desventajas de Java

En la **Tabla 4-1** se puede observar algunas de las principales ventajas y desventajas consultadas acerca de Java:

Tabla 4-1: Ventajas y desventajas de Java

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Cuenta con su propia máquina virtual (Ramirez 2013). • Toda variable declarada debe poseer un tipo (Alvarez 2001). • Sencillo ya que fue creado con el fin de reducir errores notables de C++ (González et al. 2012, p. 4). • Verifica problemas en tiempo de compilación (González et al. 2012, p. 4). 	<ul style="list-style-type: none"> • Se requiere tener la máquina virtual de java para poder ejecutar de otra manera presentará inconvenientes (Cárdenas 2016). • Si se realiza una implementación mala de un programa el resultado será evidente en el tiempo de ejecución (Galindo 2015). • El aprenderlo no es nada fácil y lleva su tiempo (González et al. 2012, p. 4).

Fuente: (González et al. 2012, p. 4)

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

1.1.5. Frameworks más usados en el desarrollo de aplicaciones web

Un framework es un conjunto de elementos como hojas de estilo y herramientas pre construidas que agilizan el proceso de desarrollo de sistemas web. Los más conocidos que menciona Enmanuel (Jarquín 2018) son: Materialize, Bootstrap, Foundation.

En la **Tabla 5-1** se puede observar las características y ventajas de dichos frameworks.

Tabla 5-1: Frameworks más usados en el desarrollo de aplicaciones web

Framework	Características
Materialize	Proporciona una estética muy atractiva Ahorra tiempo al optimizar los proyectos Los diseños son más robustos (Baquero 2019). Su sitio web aporta con instrucciones al desarrollador Adaptable a las dimensiones de pantalla
Bootstrap	Permite crear interfaces adaptables Soporte para HTML5 y CSS3 Inclusión de sistema GRID hasta 12 columnas
Foundation	Crea diseños para web y plantillas para móviles Es sencillo de utilizar Ofrece una lista de plugins

Fuente:(ROOM 2019)

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

1.1.6. Comparación entre los frameworks seleccionados

De los tres frameworks seleccionados se realizó una comparación en base a indicadores que ayuden en el desarrollo del presente trabajo de titulación, en la **Tabla 6-1** se puede observar lo ya mencionado.

Tabla 6-1: Comparación entre los frameworks seleccionados

Indicador	Materialize	Bootstrap	Foundation
Curva de aprendizaje	Alta	Baja	Alta
Compatibilidad con navegadores	Chrome, Firefox, Opera y Mozilla.	Firefox, Chrome, Safari, IE 7+ y Opera	IE 7+, Firefox, Chrome, Safari
Usa unidades relativas	No	Si	No
Documentación detallada	Si	Bien organizada y presenta plantillas.	Muy poca
Open source	Si	Si	Si
Preprocesador	Less	Sass	Sass
Diseño web adaptable	Si	Si	Si
Flexbox	No	Si	No

Fuente: (Beltrán 2019, p. 32)

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

Luego de analizar la tabla comparativa se llega a la conclusión de utilizar el framework Bootstrap ya que es de gran ayuda en el diseño de páginas web, es compatible con la mayoría de navegadores y se adapta al tamaño del dispositivo de donde se esté accediendo, también ayuda el hecho de que no se comienza con el código en cero, sino que se tiene una base lo cual nos beneficia como desarrolladores. Actualmente es uno de los más usados brindando soporte gracias a la gran comunidad que se ha formado.

1.1.7. *Bootstrap*

Es un framework basado en CSS, JavaScript y HTML, es de código abierto lo cual permite que el desarrollo de aplicaciones web sea de una manera fácil, permite el fácil acceso a temas, menús, botones (Azarian 2015).

Posee innumerables elementos ya predefinidos, lo cual ayuda a no tener que incluir frameworks externos. Cuenta con un sistema de cuadrillas donde se pueden adaptar todos los elementos dependiendo el ancho del dispositivo (Fontela 2015).

1.1.7.1. *Estructura*

El código de Bootstrap está distribuido en tres directorios que contienen ficheros fácilmente reutilizables e integrables al proyecto que se va a desarrollar (Beltrán 2019, p. 33).

- **CSS:** Contiene dos archivos css con versiones minimizadas (.min.css). Estos archivos se utilizan para los elementos de la web. Así también aparece dos archivos responsive.
- **JS:** Contiene un archivo js con versión minimizada (.min.js) donde se encuentra todo el código de JavaScript necesario para generar proyectos interactivos con el usuario final.
- **FONTS:** Contiene los sprites necesarios para hacer uso de los iconos concedidos por Glyphicons.

```
bootstrap/  
├── css/  
│   ├── bootstrap.css  
│   ├── bootstrap.min.css  
│   ├── bootstrap-theme.css  
│   └── bootstrap-theme.min.css  
├── js/  
│   ├── bootstrap.js  
│   └── bootstrap.min.js  
└── fonts/  
    ├── glyphicons-halflings-regular.eot  
    ├── glyphicons-halflings-regular.svg  
    ├── glyphicons-halflings-regular.ttf  
    └── glyphicons-halflings-regular.woff
```

Figura 2-1: Estructura de Bootstrap

Fuente: <https://www.k3bone.com/wp-content/uploads/2014/04/1contenidoBootStrap.png>

1.1.7.2. Ventajas y desventajas de Bootstrap

Las ventajas y desventajas con las que cuenta Bootstrap se puede observar en la **Tabla 7-1** las cuales menciona (Bharath 2018).

Tabla 7-1: Ventajas y desventajas de Bootstrap

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">• Ahorro de esfuerzo.• Permite el ajuste dinámico del sitio web.• El mismo resultado en distintos navegadores.• Comunidad grande de soporte la cual permite resolver inconvenientes.• Se complementa con librerías de JavaScript• Se integra plantillas facilmente	<ul style="list-style-type: none">• Aprender correctamente la estructura del framework.• Mantenimiento complicado si los cambios han sido significativos.• Agregar componentes directamente en el CSS.

Fuente: (Bharath 2018; Acedo 2015)

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

1.2. Aplicación móvil

Es un tipo de aplicación diseñado para ejecutarse en un celular, a menudo permite a los usuarios que accedan a servicios similares de la PC (Callejas y Freile 2013, p. 22).

1.2.1. Ventajas y desventajas de la aplicación móvil

En la **Tabla 8-1** se puede observar las ventajas y desventajas de la aplicación móvil que menciona (Porras 2018) :

Tabla 8-1: Ventajas y desventajas de la aplicación móvil

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">• Fácil acceso y disminución de tiempos para acceder a la información.• Acceso completo al dispositivo• Las actualizaciones se realizan automáticamente	<ul style="list-style-type: none">• Mayor costo para su desarrollo• El código creado para la aplicación no puede ser reutilizado para otras plataformas.• Uso de distintas herramientas de desarrollo para cada plataforma.

Fuente: (Porras 2018)

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019

1.2.2. Comparación entre una aplicación móvil híbrida y una nativa

En la **Tabla 9-1** se puede observar una comparación de características importantes entre una aplicación híbrida y una nativa que menciona (Rodríguez 2013):

Tabla 9-1: Comparación entre una aplicación híbrida y una nativa

Indicador	Híbrida	Nativa
Tiempo de desarrollo	Corto	Largo
Costo de desarrollo	Razonable	Caro
Portabilidad	Alto	Ninguna
Distribución	Si	Si
Extensibilidad	Si	Si
Funcionalidad nativa	Todas	Todas

Fuente: (Rodríguez 2013)

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019

Luego de observar el resultado de la tabla de comparación se optó realizar una aplicación móvil híbrida ya que permite reutilizar el código generado y convertirlo en una aplicación para los sistemas operativos más usados como son IOs y Android con un menor costo, mientras que el realizar una aplicación nativa para cada uno de ellos requeriría no solo más tiempo sino también más recursos.

1.3. Aplicación móvil híbrida

Es lo mejor de las aplicaciones web y nativas, ejecutadas en un contenedor web con mayor acceso a las capacidades del dispositivo (Thomas et al. 2014, p. 429).

Posee características importantes como que el código es el mismo para cualquiera plataforma, acceso a funciones del dispositivo y distribución en las tiendas correspondientes (Thomas et al. 2014, p. 429).

1.3.1. Características de una aplicación móvil híbrida

- **Acceso:** las aplicaciones híbridas permiten el acceso a funciones del dispositivo como contactos, cámara, etc.
- **Rendimiento:** posee un buen rendimiento ya que se tiene una base de la aplicación nativa lo que permite que esta característica sea posible.
- **Disponibilidad:** pueden estar disponibles a través de las tiendas de aplicaciones.
- **Multiplataforma:** es independiente del sistema operativo ya que con la reutilización de código permite crear una aplicación para cada uno de ellos (Prezotto y Boniati 2014, p. 37).

1.3.2. Tecnologías usadas para el desarrollo de una aplicación móvil híbrida

En la **Tabla 10-1** se encuentra las ventajas y desventajas encontradas en algunas de las tecnologías usadas para el desarrollo de aplicaciones móviles.

Tabla 10-1: Tecnologías usadas para el desarrollo de una aplicación móvil híbrida

Tecnología	Ventajas	Desventajas
HTML	El texto se muestra de forma estructurada y entendible. No se pierde tiempo en su despliegue. Es admitido en varios exploradores (Pérez 2007).	Cada navegador puede interpretar de distinta manera Lleva tiempo el diseño Limitación en las etiquetas (Pérez 2007).
JavaScript	Por seguridad la capacidad del script es limitada. Su código es ejecutado en el lado del cliente (Pérez 2007).	Se ve limitado por la versión y el tipo de browser. Al ejecutarse en el computador se presta a ser usado con una mala intención (Larson 2016).
Css	Reutilización de código. Código organizado. Ser parte de una comunidad ayuda a que los errores que se presenten sean corregidos (Pérez 2019).	El uso de varios estilos implica que la página tenga un mayor peso. Conocer correctamente el uso sino se tendrá problemas al momento de realizar algún cambio (Pérez 2019).

Fuente:(Pérez 2007)

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

1.3.3. Frameworks para el desarrollo de una aplicación móvil híbrida

Un framework consta de una serie de herramientas las cuales ayudan en el desarrollo de aplicaciones usando HTML, CSS y JavaScript.

En el mundo del desarrollo de aplicaciones móviles híbridas se han creado varios frameworks que permiten a la comunidad el generar aplicaciones de calidad; sin embargo, en el estudio realizado por Abel (Naharro 2019) muestra seis de ellos, de los cuales se ha tomado en este caso solo cuatro para realizar una comparación.

En la **Tabla 11-1** se detalla ciertas características acerca de los cuatro frameworks más usados para el desarrollo de una aplicación móvil híbrida.

Tabla 11-1: Frameworks para el desarrollo de una aplicación móvil híbrida

Framework	Características
PhoneGap	Permite crear aplicaciones basadas en HTML y JavaScript (Fennema et al. 2017, p. 47). Su distribución es gratuita (Fennema et al. 2017, p. 47). Utiliza APIs que ayudan con el acceso a funciones del dispositivo (Fennema et al. 2017, p. 47). Permite la conexión entre el celular con una aplicación web mediante plugins (Fennema et al. 2017, p. 47).
jQuery Mobile	Experiencia en el desarrollo de aplicaciones híbridas (Naharro 2019). Fácil de aprender. Se puede usar en paralelo con otros frameworks (Naharro 2019). Es muy ligero.
Ionic	Está basado su desarrollo en HTML5, CSS y JS (Fennema et al. 2017, p. 47). Integra una capa de diseño con estilos (Naharro 2019). Incorpora perfeccionamientos en aplicaciones a diferencia de otros. Posee su propio IDE de desarrollo que facilita el diseño (Naharro 2019).
React Native	Está escrito en JavaScript. Permite iterar a una velocidad increíble. Crear aplicaciones sin comprometer la experiencia del usuario (Abramov 2019).

Fuente: (Naharro 2019)

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

1.3.4. Comparación entre los frameworks seleccionados

Una vez recopilada información acerca de los frameworks más usados para realizar aplicaciones híbridas, se seleccionó parámetros específicos para poder comparar entre ellos y encontrar el más apto para el desarrollo del presente proyecto. En la **Tabla 12-1** se puede observar el resultado:

Tabla 12-1: Comparación entre los frameworks seleccionados

Indicadores	PhoneGap	jQuery Mobile	Ionic	React Native
Curva de aprendizaje	Media	Normal	Media	Alta
Librerías plugins	Si	Si	Si	Si
Soporte en la comunidad	Moderada	Moderada	Fuerte	Fuerte
Documentación	Moderada	Amplia	Amplia	Amplia
Reutilización de código	Si	No	Si	No
Gratuito	Si	Si	Si	Si

Fuente: (García 2018)

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

Se optó por escoger el framework PhoneGap ya que cuenta con características importantes como la reutilización de código, compilar una misma aplicación para varios sistemas operativos y además es gratuito. Dicho framework no solo es el más popular en este campo, sino que además cuenta con una gran comunidad que ayuda en la fase de desarrollo.

1.3.5. PhoneGap

En el trabajo realizado por Lisandro (Nahuel, 2017, p. 41) indica que es un framework gratuito, el cual ayuda en el desarrollo de aplicaciones móviles usando tecnología web estándar como: HTML, JavaScript y Css.

Permite a los desarrolladores usar sus habilidades para crear aplicaciones móviles, además brinda acceso a la cámara, bluetooth entre otros, mediante JavaScript (Netkow 2019).

1.3.5.1. Ventajas y desventajas de PhoneGap

En la **Tabla 13-1** se puede observar las ventajas y desventajas que menciona (Diarlu 2018):

Tabla 13-1: Ventajas y desventajas de PhoneGap

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Soporta frameworks como Sencha Touch o JQuery Mobile. • Canales de soporte y documentación. • Permite compilar aplicaciones para distintas plataformas, entre las principales están: Android, IOS, Windows Phone (Lisandro Nahuel 2017, p. 41). 	<ul style="list-style-type: none"> • Limitado para crear aplicaciones complejas. • Muchas bibliotecas fragmentadas. • No ofrece funciones integradas de navegación.

Fuente: (Diarlu 2018)

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

1.3.5.2. Arquitectura de PhoneGap

La arquitectura que conforma una aplicación realizada con PhoneGap, está compuesta por varios componentes desde los distintos lenguajes de programación hasta cada uno de los dispositivos móviles, en la **Figura 3-1** se puede observar los elementos mencionados:



Figura 3-1: Arquitectura PhoneGap

Fuente: <https://docplayer.es/92229974-Universidad-autonoma-del-estado-de-mexico.html>

En la **Figura 3-1** desde la parte de abajo se encuentra la interfaz de usuario, la cual permite la interacción con el usuario, dentro de ella se tiene HTML, CSS y librerías pertenecientes a PhoneGap.

La siguiente parte que corresponde a la lógica se puede observar que contiene JavaScript y algunas características de HTML, opcionalmente se puede dar uso de jQuery.

Los datos y la administración de los mismos, se lo realiza mediante AJAX, por otro lado, PhoneGap posee librerías que permite el acceso a información del dispositivo como archivos y contactos que se encuentren almacenados en la memoria interna.

1.4. Metodología de desarrollo

La metodología de desarrollo surge como ayuda al momento de crear sistemas con un grado alto de complejidad, además que permite resolver problemas que se presentan en cada una de las etapas de desarrollo, obteniendo un mayor control y a su vez un software con calidad (Molina et al. 2018, p. 4).

Con el avance en el desarrollo de aplicaciones, se han ido mejorando las metodologías usadas para obtener al final un buen producto, a continuación, en la **Tabla 14-1** se puede observar las diferencias entre la metodología ágil y la tradicional.

Tabla 14-1: Diferencias entre la metodología ágil y la metodología tradicional

Metodología Ágil	Metodología Tradicional
<ul style="list-style-type: none"> • Pocos roles, más genéricos y flexibles • Debe ser bastante flexible. • Cliente es parte del equipo de desarrollo • Orientada a proyectos pequeños con corta duración. • Énfasis en el trabajo en equipo • Se esperan cambios durante el proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Más artefactos, el modelado es esencial. • Más roles. • Existe un contrato prefijado • Suelen ser especialmente efectivas en proyectos grandes y equipos dispersos. • Se espera que no ocurra cambios de gran impacto durante el proyecto.

Fuente: (Quinaluiza 2018, p. 27-28)

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

1.4.1. Metodologías ágiles más usadas en proyectos

A continuación, en la **Tabla 15-1** se puede observar las tres metodologías ágiles que tienen un mayor uso al momento de desarrollar un proyecto, según menciona (Carrasco et al. 2019, p. 111).

Tabla 15-1: Metodologías ágiles más usadas en proyectos

Metodología	Características
SCRUM	Busca brindar resultados de calidad. Se basa en la experiencia para evitar riesgos en etapa de desarrollo. Aplicado a proyectos con requerimientos variables. Se adapta a los cambios que perjudican el sistema. Comunicación constante entre el cliente y el equipo de desarrollo.
XP	Se aplica en equipos de desarrollo pequeños o medianos. Los programadores trabajan en pares. Énfasis en mantener el código lo más simple posible. Cada tarea realizada se integra al sistema. Cambios en el código para mantenerlo legible.
KANBAN	Visualiza el flujo de trabajo Mide el tiempo de ciclo medio para completar un proceso. Límites en el trabajo que se desarrolla. Conserva la calidad del software. Se puede realizar un cambio en cualquier momento y dar solución a un problema.

Fuente: (Carrasco et al. 2019, p. 111)

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

1.4.2. Comparación entre las tres metodologías ágiles más usadas

Una vez recopilada toda la información acerca de las tres metodologías más usadas que menciona (Carrasco et al. 2019, p. 111) , se ha determinado indicadores bajo los cuales se va a comparar entre dichas metodologías como se puede observar en la **Tabla 16-1** para saber cuál es la más indicada para el presente trabajo de titulación.

Tabla 16-1: Comparación entre las tres metodologías más usadas

Indicadores	SCRUM	XP	KANBAN
Roles	Scrum Master, Product Owner y Equipo de desarrollo	Tracker, Customer, Programmer, Coach, Manager, Tester.	No definido
Reuniones	Si e integra al cliente	Si e integra al cliente	Escasas
Cambios	Depende de la administración del proyecto	Se centra en el desarrollo del proyecto	En cualquier momento
Tiempo de Iteraciones	Fijo	Intervalos	Opcional
Tamaño de equipo	Máximo 10	No definido	No definido
Forma de programar	Individualmente	En parejas	No definido

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

Se ha escogido usar la metodología SCRUM en base a los requerimientos que presenta el trabajo de titulación como la integración entre el cliente y los desarrolladores, además esta metodología permite cambios durante el desarrollo del proyecto, presentar funciones de valor al final de cada sprint, lo cual ayudará a que el sistema se finalice con calidad y en un buen tiempo.

1.4.3. Metodología SCRUM

Aplica de manera regular un conjunto de prácticas para trabajar en equipo, y obtener el mejor resultado (Quinaluiza 2018, p. 28).

En el trabajo realizado por Edison (Analuisa 2014, p. 23-24) menciona que está encaminada para proyectos que tienen cambios constantes de requisitos, usa sprints con una duración de 30 días. El resultado de cada sprint es un avance que se muestra al cliente, mediante reuniones constantes a lo largo proyecto.

1.4.3.1. Principios de SCRUM

En la **Figura 4-1** se puede observar algunos de los principios bajo los cuales se basa SCRUM

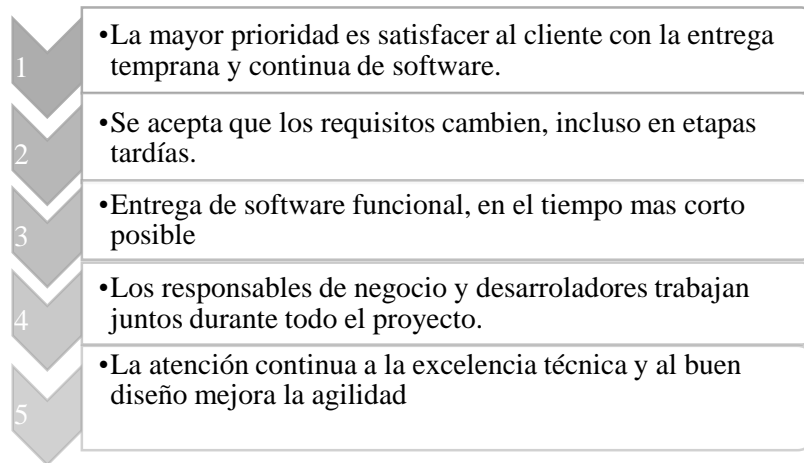


Figura 4-1: Principios de SCRUM

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

Fuente: (Trigas 2012, p. 32)

1.4.3.2. Equipo SCRUM

La metodología SCRUM cuenta con un equipo de trabajo dividido en: Product Owner, Equipo de desarrollo y Scrum Master como se puede observar en la **Figura 5-1**.



Figura 5-1: El equipo SCRUM

Fuente: <https://www.ediciones-eni.com/open/mediabook.aspx?idR=6e091b55bd7decc9bfa4522572db4a32>

Product Owner: Es aquella persona encargada de mejorar el desenvolvimiento que realizan los desarrolladores y gestionar el producto final, también se lo conoce como el cliente (Carrasco et al. 2019, p. 112).

Development Team: Son todas las personas encargadas de desarrollar las funciones o requerimientos que solicita el cliente, dentro del equipo no existe jerarquía y el número de integrantes va desde tres a nueve (Carrasco et al. 2019, p. 112).

Scrum Master: Es la persona responsable de verificar que todo el equipo entienda las reglas en las que se basa la metodología (Carrasco et al. 2019, p. 112).

1.5. Arquitectura N-Capas

Es una distribución jerárquica de roles y responsabilidades, lo cual permite dividir de una forma efectiva los problemas a resolver, separa varios aspectos de desarrollo como presentación, servicios web, lógica de negocios con el fin de que cada capa realice una función determinada (Pazmiño y Torres 2018, p. 30).

En la **Tabla 17-1** se puede observar las capas en las que puede ser dividido un proyecto con su respectiva descripción:

Tabla 17-1: Distribución de capas

Capa	Descripción
Presentación	Contiene la interfaz que se presentará al usuario para mostrar información y obtener datos.
Servicio web	Consumo los servicios web para acceder al contenido y comprender el funcionamiento del sistema
Lógica de negocios	Relaciona al usuario con los servicios de datos respondiendo solicitudes que realiza el usuario para efectuar una tarea
Acceso a datos	Relaciona la base datos con la aplicación, se comunica con la lógica de negocios para mostrar datos o responder peticiones de operaciones sobre la base de datos.

Fuente:(Pazmiño y Torres 2018, p. 30); (Asanza y Ramiro 2017, p. 96)

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

1.5.1. Ventajas y desventajas de la arquitectura N-capas

En la **Tabla 18-1** se puede observar las ventajas y desventajas con las que cuenta la arquitectura N-capas, las cuales menciona (Pazmiño y Torres 2018, p. 30).

Tabla 18-1: Ventajas y desventajas de N-capas

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">• Facilidad de modificar y reutilizar componentes.• Permite mejorar el rendimiento mediante la corrección de errores.• Componentes pueden ser reutilizados por otros sistemas.• Se adapta al cambio o crea nuevos componentes.	<ul style="list-style-type: none">• Aumenta el tráfico de red.• Indispensable tolerancia a fallos y balance de carga adicional.• Complejidad debido a que se realiza redundancia entre capas.

Fuente:(Pazmiño y Torres 2018, p. 31)

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

La arquitectura N-capas posee características importantes como mantenibilidad, reutilización, además es de gran ayuda al momento de añadir o modificar el código, razón por la cual se decide usar en el presente sistema.

1.6. Arquitectura Modelo-Vista-Controlador

Es un patrón o modelo de abstracción de desarrollo de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de negocio en tres componentes distintos especificando a cada capa su funcionalidad en la aplicación (Marquez y Rosero 2015, p. 22).

El objetivo principal es dividir la aplicación en tres partes distintas menciona (Marquez y Rosero 2015, p. 22):

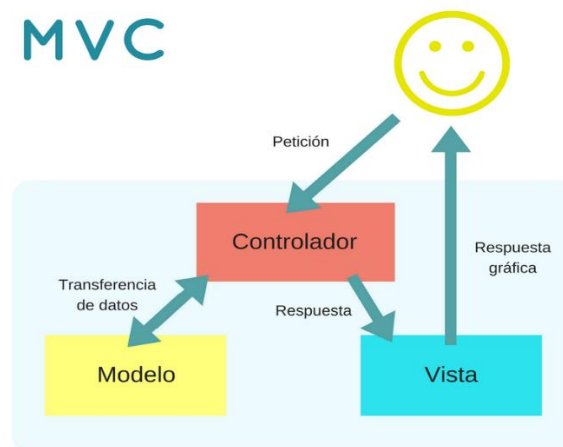


Figura 6-1: Diagrama MVC

Fuente: <https://www.pinterest.com.mx/pin/582653270516536906/>

Modelo: Encapsula los datos y está representado por los JavaBeans y Sistemas de Persistencia (Hibernate, JDBC).

Vista: Se encarga de generar respuestas al cliente a través de páginas dinámicas está representada por JSF.

Controlador: Se envían todas las peticiones desde el cliente y avisa tanto al modelo como a la vista para que realicen las acciones necesarias lo cual está representado por los servlets o clases Java.

1.6.1. Ventajas y desventajas del patrón MVC

En la **Tabla 19-1** se puede observar las ventajas y desventajas acerca del Modelo-Vista-Controlador (Mafla Jaramillo 2018, p. 30).

Tabla 19-1: Ventajas y desventajas de MVC

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">• Se adapta fácilmente a nuevas interfaces de usuario.• Fácil mantenimiento a las interfaces de usuario.• Se permite el diseño de vistas simultáneas del mismo modelo ya que se separa de la interfaz de usuario.	<ul style="list-style-type: none">• La complejidad incrementa de manera rápida.• La vista y el modelo se encuentran muy acopladas.• Requiere un número excesivo de actualizaciones.

Fuente: (Mafla Jaramillo 2018, p. 30); (Pazmiño y Torres 2018, p. 33)

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019

1.7. Servicio Web

Es un componente que se comunica con distintas aplicaciones codificando los mensajes en XML y enviándolos a través de protocolos estándares de internet como es Hypertext Transfer Protocol (HTTP) (Gallegos 2011, p. 73).

Se enfoca en prestar un servicio a las aplicaciones, no posee interfaz de usuario, recibe solicitudes, realiza una tarea y devuelve un mensaje de respuesta (Gallegos 2011, p. 73-74).

1.7.1. Características de un servicio web

En la **Tabla 20-1** se puede observar algunas de las características con las que cuenta un servicio web:

Tabla 20-1: Principales características de un servicio web

Característica	Definición
Interoperabilidad	Permite que clientes de diferentes plataformas puedan usarlo
Soporte para cualquier lenguaje	Los servicios web son independientes del lenguaje de programación en el que fue desarrollado.
Integración con sistemas existentes	Admite que servicios ubicados en cualquier lugar se combinen para proporcionar servicios integrados.
Amigabilidad con internet	Los clientes pueden acceder a los servicios desde el internet.

Fuente: (Gallegos 2011, p. 77)

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

1.7.2. Ventajas y desventajas de un servicio web

En la **Tabla 21-1** se puede observar las ventajas y desventajas que mencionan (Alfaro 2012; Gallegos 2011, p. 81):

Tabla 21-1: Ventajas y desventajas de un servicio web

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">• Extiende la interoperabilidad entre servicios y programas.• Hace más fácil acceder y entender su contenido y funcionamiento por medio de protocolos.• Al emplear HTTP, pueden utilizar un sistema firewall sin cambiar las reglas de filtrado.	<ul style="list-style-type: none">• Mayor ancho de banda.• La calidad de un Web Service se encuentra aún en desarrollo.• La ausencia de técnicas de seguridad estándar es un obstáculo para la adopción de la tecnología.

Fuente: (Alfaro 2012; Gallegos 2011, p. 81)

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

1.7.3. SOAP

Es un protocolo de la capa de aplicación, cuyo fin es conectarse a un servicio e invocar métodos remotos (Alicante 2014, p. 7-8).

SOAP Sender y un SOAP Receiver, son traspasados con ayuda del protocolo mencionado. Los mensajes SOAP deben interactuar con varias aplicaciones para que se pueda generar la comunicación (Morales 2010, p. 4).

El mensaje SOAP está compuesto por una envoltura o sobre, formada por los siguientes elementos: cabecera y cuerpo como se puede observar en la **Figura 7-1**.

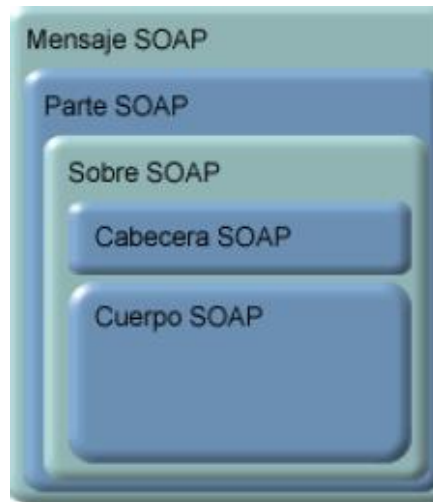


Figura 7-1: Elementos mensaje SOAP
Fuente: (Alicante 2014, p. 8).

1.8. NetBeans

Es un entorno de desarrollo integrado (IDE) de código abierto, ayuda con múltiples herramientas las cuales facilitan la creación de aplicaciones empresariales, tanto para la Web como para dispositivos portátiles.

1.8.1. Características de NetBeans

Las importantes y principales características que constituyen NetBeans que describe son:

- Edición de código rápido e inteligente.
- Gestión de proyectos fácil y eficiente.
- Desarrollo rápido de la interfaz de usuario.
- Permite la escritura de código libre de errores

1.8.2. Ventajas y desventajas de NetBeans

Es importante conocer tanto las limitaciones como los beneficios que aporta una herramienta al momento de desarrollar un sistema, es por eso que en la **Tabla 22-1** se muestra las ventajas y desventajas que ofrece NetBeans:

Tabla 22-1: Ventajas y desventajas de NetBeans

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">• Permite el desarrollo de aplicaciones en varios lenguajes de programación.• Si se desarrolla soluciones empresariales, es la más idónea.• Amplio conjunto de herramientas.• Instalación y actualización simple.• Es gratuito.	<ul style="list-style-type: none">• Carga de proyectos muy pesada.• No ofrece muchos plugins a comparación de otros.

Fuente: (Ponce Briones 2016, p. 51)

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

1.9. Servidor de aplicaciones

Es un programa de servidor en un equipo en una red distribuida que proporciona la lógica de negocio para un programa de aplicación, normalmente se ve como parte de una aplicación de tres niveles, que consta de un servidor gráfico de interfaz de usuario, un servidor de aplicaciones y un servidor de bases de datos.

1.9.1. Características del servidor Glassfish

- Es un proyecto de Open Source modular que puede incluir sus librerías como parte de otros frameworks y productos.
- Es la base de códigos de las distribuciones estables, certificadas y con la opción de convenir soporte y mantenimiento de aplicaciones Sun.
- Es una comunidad que contribuye mediante detección de bugs, foros de discusión, documentación y diferentes medios a la transmisión.
- Posee un excelente rendimiento (Mafla Jaramillo 2018, p. 49).

1.9.2. Características del servidor Payara

- Compatible con Glassfish Open Source Edition.
- Permite implementación de aplicaciones Java EE 8.
- Compatible con ingenieros dedicados 24/7.
- Soporte de ocurrencias.
- Mejorado para operaciones y producción.
- Lanzamiento trimestral de parches y correcciones de errores (Pazmiño y Torres 2018, p. 49).

1.9.3. Comparación entre el servidor Glassfish y Payara

En la **Tabla 23-1** se puede observar en base a indicadores una comparación entre los servidores mencionados.

Tabla 23-1: Comparación entre el servidor Glassfish y Payara

Indicador	GlassFish	Payara
Soporte IDEs	Eclipse NetBeans	Eclipse NetBeans
Licencia	Open source	Open source
Correcciones de seguridad	No tan frecuente	Tan pronto como sea posible
Soporte de producción	No	Si
Soporte para desarrolladores	No	Si
Actualización de componentes	Irregularmente	Trimestral

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

Luego de obtener el resultado de la tabla de comparación se llega a la conclusión de escoger payara debido a que presenta actualizaciones de componentes más frecuentes, brinda soporte para desarrolladores y da correcciones de seguridad de manera inmediata.

1.9.4. Payara

Es de código abierto, sustituto de Glassfish, realizado con corrección de errores, mejoras y parches, posee un soporte de producción de 24 horas al día los 7 días de la semana. Fue creado por C2B2 y posee su propio servidor de aplicaciones lo cual permite la migración de proyectos de forma rápida desde Glassfish (Pazmiño y Torres 2018, p. 48).

1.9.4.1. Principios en los que se basa Payara

Se estableció una serie de principios para los proyectos que se realicen en Payara los cuales son mencionados por (Millidge 2018):

- **Fuente abierta:** Son de código abierto y todas las correcciones que se realicen para los clientes se fusionan con Github. El ser de código abierto posee ventajas como que todos pueden acceder al software y desventajas como que para impulsar el desarrollo se ofrece servicios de soporte que incluyen lanzamiento de parches frecuentes.

- **El mejor tiempo de ejecución para la producción:** No se sigue una filosofía de núcleo abierto con algunas partes del servidor de código abierto y algunas partes propietarias, que en general son las partes necesarias en entornos de producción o empresariales.
- **Agresivamente compatible:** Se quiere que el software funcione con todas las principales plataformas en la nube, infraestructura de seguridad, base de datos, sistemas de mensajería.
- **Excelente soporte:** Se brindan todos los fondos para los desarrolladores que trabajan en proyectos de Payara, los servicios de soporte son los mejores en comparación al resto del mercado. Los tiempos de respuesta son rápidos y altamente calificados para solucionar cualquier problema (Millidge 2018).

1.10. Principales sistemas gestores de base de datos

En la **Tabla 24-1** se puede observar ventajas y desventajas de los tres sistemas de gestores de base de datos más usados que menciona (Alba 2017):

Tabla 24-1: Principales sistemas gestores de base de datos

Sistema Gestor	Características	Ventajas	Desventajas
PostgreSQL	Tiene la extensión POSTGIS, para base de datos especiales.	Código gratuito, abierto. Es multiplataforma. Gran volumen de datos	Respuesta lenta. No es intuitivo.
MySQL	Pertenece a Oracle. Licencia GPL Licencia comercial	Distintos motores de almacenamiento. Agrupación de transacciones. Instalación sencilla.	No posee soporte. Capacidad limitada.
SQL Server	Software propietario. Lenguaje TSQL	Multiplataforma	Utiliza demasiada RAM. Tamaño de página pequeño y fijo.

Fuente: (Alba 2017)

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

1.10.1. Comparación entre los principales gestores de base de datos

Después de haber recopilado información importante acerca de los gestores de base de datos, se procede a realizar una comparación en base a indicadores como se muestra en la **Tabla 25-1:**

Tabla 25-1: Comparación entre los gestores de base de datos seleccionados

Indicadores	PostgreSQL	MySQL	SQL Server
Rendimiento	Medio	Alto	Medio
Procedimientos almacenados	Si	No	Si
Uso en Windows	Si	Si	Si
Multiplataforma	Si	Si	Si
Entornos de desarrollo más comunes	Java .NET APEX PHP	Java .NET PHP Perl	Java .NET APEX PHP Perl

Fuente: (Beltrán 2019, p. 47)

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

Se eligió MySQL como gestor de base de datos para el presente proyecto ya que cuenta con características como escalabilidad, el permitir consultas de un nivel avanzado y que es independiente del sistema operativo, además posee herramientas visuales lo cual nos beneficia como desarrolladores, todos estos aspectos ayudan positivamente al desarrollo correcto del sistema que se plantea.

1.10.2. MySQL

Es un sistema de gestión de base de datos relacional de código abierto, se puede ejecutar en todas las plataformas, se asocia con las aplicaciones basadas en la web. Ofrece la facilidad de uso, la escalabilidad y varios controladores de base de datos y herramientas visuales que benefician a los desarrolladores (Quinaluiza 2018, p. 26).

1.10.2.1. Características de MySQL

Las características que indica (Quinaluiza 2018, p. 26-27) son:

- Alto rendimiento y escalabilidad para satisfacer las demandas de cargas de datos.
- Clústeres de replicación de autorrecuperación para mejorar el rendimiento y la disponibilidad.
- SQL y NoSQL Access para realizar consultas complejas y operaciones de valor por claves simples y rápidas.
- Independencia de la plataforma lo cual brinda flexibilidad para desarrollar e implementar en varios sistemas operativos.

1.11. Calidad de software

Es la totalidad de propiedades y características con las que cuenta un producto, proceso o servicio, el cual le otorga su capacidad para satisfacer necesidades expresadas o implícitas.

Otra definición es que es el grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos (Reina 2017, p. 38).

Desarrollar un software de calidad implica el uso de estándares, metodologías y procesos que ayuden al análisis, diseño, programación con el objetivo de que se logre confiabilidad, efectividad y productividad para el buen manejo de calidad del software (Roa, Morales y Gutiérrez 2015, p. 2).

1.11.1. Calidad interna y externa del software

1.11.1.1. Calidad interna del software

Tiene como objetivo la mejora de los procesos internos de una empresa, se implementan medios que ayudan en la excelencia de la posible descripción de la organización y detectar los funcionamientos incorrectos. La administración y los empleados del estudio jurídico son los principales beneficiados (Reina 2017, p. 38).

La etapa con la que se inicia la calidad interna se encarga de identificar y formalizar los procesos internos, el objetivo que cumple es medir la calidad del software mediante factores medibles durante el desarrollo (Reina 2017, p. 39).

1.11.1.2. Calidad externa del software

El objetivo que cumple es la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento del software y que cumpla con las especificaciones establecidas. Las personas beneficiadas con este tipo de calidad son los clientes de una empresa en particular ya que en este caso es necesario escuchar a los clientes para que se cumpla con éxito las funcionalidades del sistema, también permite identificar las necesidades implícitas que los clientes no muestran literalmente (Reina 2017, p. 39).

En la actualidad existen varias normas que miden la calidad tanto interna como externa de un producto de software entre ellas están las siguientes: ISO/9126 que describen las particularidades de un modelo de calidad, ISO/14598 que se encarga de ver el proceso de evaluación y la ISO/25000 que es una nueva serie de normas basadas en los estándares mencionadas anteriormente.

A continuación, se detalla los dos estándares que tienen como indicador la eficiencia, atributo que va hacer medido en el presente trabajo de titulación.

1.11.2. Norma ISO/IEC 9126

Es una norma internacional usada con el fin de evaluar la calidad de software, está conformada por el modelo de calidad, métricas externas, métricas internas y las métricas de calidad en uso (Salazar 2015, p. 42).

A continuación, se muestra las características que indica la norma ISO/IEC 9126, como son la funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad, portabilidad, calidad de uso con sus respectivos atributos:

1.11.2.1. Funcionalidad

Según (Maradiaga y Montenegro 2015, p. 21) en este ámbito se muestra un conjunto de atributos los cuales ayudan a calificar si un producto de software maneja en forma adecuada las funciones que cumplan con las necesidades por las que fueron creados, se indican los siguientes atributos que permiten su medición: adecuación, exactitud, interoperabilidad, conformidad y seguridad.

1.11.2.2. Confiabilidad

Según (Maradiaga y Montenegro 2015, p. 22) contiene varios atributos que tienen que ver con la capacidad del software de mantener su nivel de ejecución bajo condiciones normales en un determinado tiempo. El estándar sugiere las siguientes características: nivel de madurez, tolerancia a fallas, recuperación.

1.11.2.3. Usabilidad

Según (Maradiaga y Montenegro 2015, p. 23) tiene relación con el conjunto de atributos que permiten evaluar el esfuerzo necesario que deberá invertir el usuario para dar uso del sistema, como la comprensibilidad, facilidad de aprender, Operabilidad.

1.11.2.4. Eficiencia

Según (Maradiaga y Montenegro 2015, p. 24) la eficiencia es cuando el sistema es capaz de efectuar un correcto funcionamiento dependiendo de las especificaciones como sistema operativo y hardware, otra definición indica que esta característica permite evaluar la relación entre el nivel de funcionamiento del software y el número de recursos usados, esta característica consta de los siguientes atributos:

- **Comportamiento de tiempos:** es el tiempo de respuesta y de procesamiento que se demora en cumplir una solicitud realizada al sistema.
- **Utilización de recursos:** capacidad de utilización de recursos que tiene un software para tener un correcto funcionamiento.
- **Conformidad en la eficiencia:** Consiste en la facultad del producto de software para sujetarse a estándares definidos con el fin de que cumpla con los lineamientos predefinidos.

En el trabajo de titulación se toma en cuenta la eficiencia como un parámetro de medición, en base a la toma de los tiempos de forma manual y de forma automatizada de los procesos de gestión

y seguimiento, también se midió la utilización de recursos que se requiere para que la aplicación funcione correctamente.

1.11.2.5. Mantenibilidad

Según (Maradiaga y Montenegro 2015, p. 24) la mantenibilidad indica los atributos que ayudan en la medición del esfuerzo necesario para realizar modificaciones, puede ser por corrección de errores o porque se van agregar nuevas funcionalidades, los atributos son capacidad de análisis, capacidad de modificación, estabilidad, facilidad de prueba.

1.11.2.6. Portabilidad

Según (Maradiaga y Montenegro 2015, p. 25) consiste en verificar la habilidad que posee el software al ser ubicado en un nuevo ambiente, posee los siguientes atributos: adaptabilidad, facilidad de instalación, conformidad, capacidad de reemplazo.

1.11.3. Norma ISO/IEC 25000

Está basado en la ISO/9126 y la ISO/14598, facilita una guía para el uso de los nuevos estándares internacionales los cuales han sido denominados requisitos y evaluación de calidad de productos de software; el fin por el cual fue creado es para ayudar de una manera clara el desarrollo de software con la especificación y evaluación de requisitos de calidad, a continuación, se muestran las tres vistas que propone esta norma (Ganán et al. 2012, p. 2).

Esta norma se encuentra dividida en varios aspectos como es la gestión de calidad, modelo de calidad, evaluación de calidad, requerimientos de calidad y medición de calidad, a continuación, se detalla el modelo de calidad ya que contiene características como la eficiencia (Roa, Morales y Gutiérrez 2015, p. 3).

1.11.3.1. Adecuación funcional

Se encarga de medir la capacidad que posee un producto de software para satisfacer los requerimientos explícitos e implícitos cuando el sistema es usado en condiciones específicas.

1.11.3.2. Eficiencia de desempeño

Se refiere a la funcionalidad, capacidad, utilización de recursos y respuesta temporal, es decir el comportamiento del sistema. En este aspecto también se define la utilización de un mínimo de recursos para realizar una tarea explícita.

1.11.3.3. Compatibilidad

Tiene que ver con la capacidad que tiene dos o más sistemas para intercambiar información y llevar a cabo funciones requeridas en cuanto a su entorno.

1.11.3.4. Usabilidad

Posee características como la comprensibilidad, Operabilidad, capacidad para reconocer su adecuación, protección contra errores de usuario, estética, fácil de aprender, atractivo para el usuario, capacidad de ser usado, etc.

1.11.3.5. Fiabilidad

Tiene que ver con la capacidad que tiene el software para funcionar en determinadas ocasiones a lo largo de un tiempo determinado, como características tiene la madurez, tolerancia a defectos y recuperabilidad.

1.11.3.6. Seguridad

Se refiere a la capacidad de proteger la información con el objetivo de que no puedan ser leídos por terceras personas o sistemas sin permiso, posee características principales como la autenticidad, confidencialidad y responsabilidad.

1.11.3.7. Mantenibilidad

Determina la escalabilidad que tiene un software frente a cambios futuros y el nivel de impacto que ocasionarían, posee características como: modificabilidad, estabilidad, testabilidad, cumplimiento de mantenibilidad.

1.11.3.8. Portabilidad

Es la capacidad que posee un software para ser trasladado de un entorno a otro, es fácil de instalar y desinstalar, además se adapta eficientemente a otros entornos que pueden ser con respecto a hardware o software (Roa, Morales y Gutiérrez 2015, p. 4).

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Introducción

En el presente capítulo se indica cómo se llevó a cabo el desarrollo de la aplicación web y aplicación móvil híbrida para el Estudio Jurídico “Morales & Asociados” de la ciudad de Riobamba, para la elaboración del mismo se utilizó la metodología de desarrollo SCRUM.

2.2. Métodos

2.2.1. *Método descriptivo*

Se da uso a este tipo de método ya que permite la descripción de los datos y características necesarias para el desarrollo del sistema, es de gran ayuda al momento de analizar los datos que fueron tomados para comparar si se dio solución al problema planteado a través de datos estadísticos.

2.2.2. *Método analítico*

Este método se lo usa ya que permite descomponer en partes pequeñas si se tiene algo extenso con el fin de entender de una manera correcta, además que facilita llegar a una solución en menor tiempo.

2.3. Técnicas de investigación

Con el fin de obtener información relevante para el correcto desarrollo del sistema de gestión y seguimiento de juicios se utilizó las siguientes técnicas:

2.3.1. *Entrevista*

Es una técnica que facilita la comunicación entre el entrevistador y el entrevistado, con el fin de poder recolectar toda la información y requerimientos con los que va a contar el sistema.

2.3.2. *Observación*

Este tipo de técnica ayuda a que se puede visualizar libremente la forma en que se lleva el proceso de gestión y seguimiento de juicios en el estudio jurídico.

2.4. Desarrollo del proyecto mediante SCRUM

La metodología para el desarrollo del trabajo de titulación de gestión y seguimiento de juicios es Scrum es una metodología ágil, la cual permite entregas parciales del producto final, fomenta una buena comunicación con el cliente al tomarlo en cuenta como un miembro más del equipo, además ayuda a que se pueda gestionar de una manera correcta los cambios que puedan surgir en el desarrollo del proyecto, se divide en sprints y se verifica con el cliente las funcionalidades que se van presentando en cada reunión.

2.5. Fase de planificación

En esta fase se realiza un análisis con el fin de determinar las funcionalidades con las que va a contar el sistema, se describen los requerimientos que son brindados a través de las entrevistas con el abogado.

2.5.1. Determinación de los procesos que se realizan en el Estudio Jurídico “Morales & Asociados”

En el Estudio Jurídico “Morales & Asociados” se realiza el proceso de gestión y seguimiento de juicios de forma manual, se ha identificado tres subprocesos que son el análisis, gestión y cierre.

El cliente es quien inicia este proceso al acercarse al estudio jurídico, dando inicio a la fase de análisis donde dicho caso es entregado a la secretaria y ella es encargada de almacenar la información del cliente y dar a conocer al abogado principal el caso que se ha presentado, él es quien lo revisa y ve que no infringe con ninguna de sus políticas de ética profesional después de ello procede a realizar un análisis del mismo. Da a conocer la posible solución al cliente y si no está de acuerdo con lo que se le plantea se da fin a este proceso.

Si por el contrario acepta la solución que se le está planteando, se le asigna un abogado encargado de acuerdo al tipo de juicio que se esté tratando, y él es el encargado de realizar la correspondiente demanda a la fiscalía, dando así inicio a la fase de seguimiento, donde se encargará de recibir las notificaciones de la fiscalía, realizar escritos y asistir a las correspondientes audiencias. Para la fase de cierre el abogado da a conocer al cliente cual es la situación del caso y si se ha llegado a una solución favorable sería el fin de este proceso, caso contrario se tendrá que seguir en la fase de seguimiento realizando las actividades ya mencionadas.

Antes de iniciar con el desarrollo del sistema se determinan los usuarios y los procesos que se realizan dentro del Estudio Jurídico “Morales & Asociados”, definiendo 4 actores que son: cliente, secretaria, abogado principal, abogado encargado, en la **Tabla 26-2** se muestra la secuencia de los procesos mencionados.

Tabla 26-2: Descripción de los procesos

N°	Secuencia de actividades	Descripción de la actividad	Responsable	Resultado
1	Dar a conocer el caso	El cliente da a conocer del caso	Cliente	
2	Entregar el caso	La secretaria entrega la información	Secretaria	
3	Analizar el caso	El abogado principal analiza el caso	Administrador	
4	Dar a conocer posible solución	El abogado principal da a conocer una posible solución	Administrador	
5	Escuchar solución del caso	El cliente escucha la propuesta planteada	Cliente	
6	Asignar el caso	El abogado principal asigna al abogado disponible	Administrador	
7	Aceptar el caso	El empleado acepta y se pone al tanto del caso	Empleado	
8	Solicitar información personal	Solicita información importante del cliente	Secretaria	
9	Entregar información	Proporciona sus datos	Cliente	
10	Guardar información	Almacena dicha información	Secretaria	
11	Realizar demanda	Realiza la demanda y la envía	Empleado	Análisis
12	Recibir notificación	Recibe notificación a su casillero personal	Empleado	Seguimiento
13	Realizar escritos	Realiza todos los escritos necesarios	Empleado	Seguimiento
14	Asistir audiencia	Asiste e informa de la audiencia al cliente	Empleado	Seguimiento
15	Informar al cliente	Dar a conocer cómo va el caso	Empleado	Cierre
16	Escuchar cómo va el caso	Escuchar en qué estado se encuentra	Cliente	Cierre

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

En la **figura 9-2** se observa gráficamente los procesos establecidos para la gestión y seguimiento de juicios.

En la **figura 9-2** se puede observar de forma gráfica los procesos descritos los cuales han sido plasmados con la ayuda de la herramienta Bizagi Modeler.

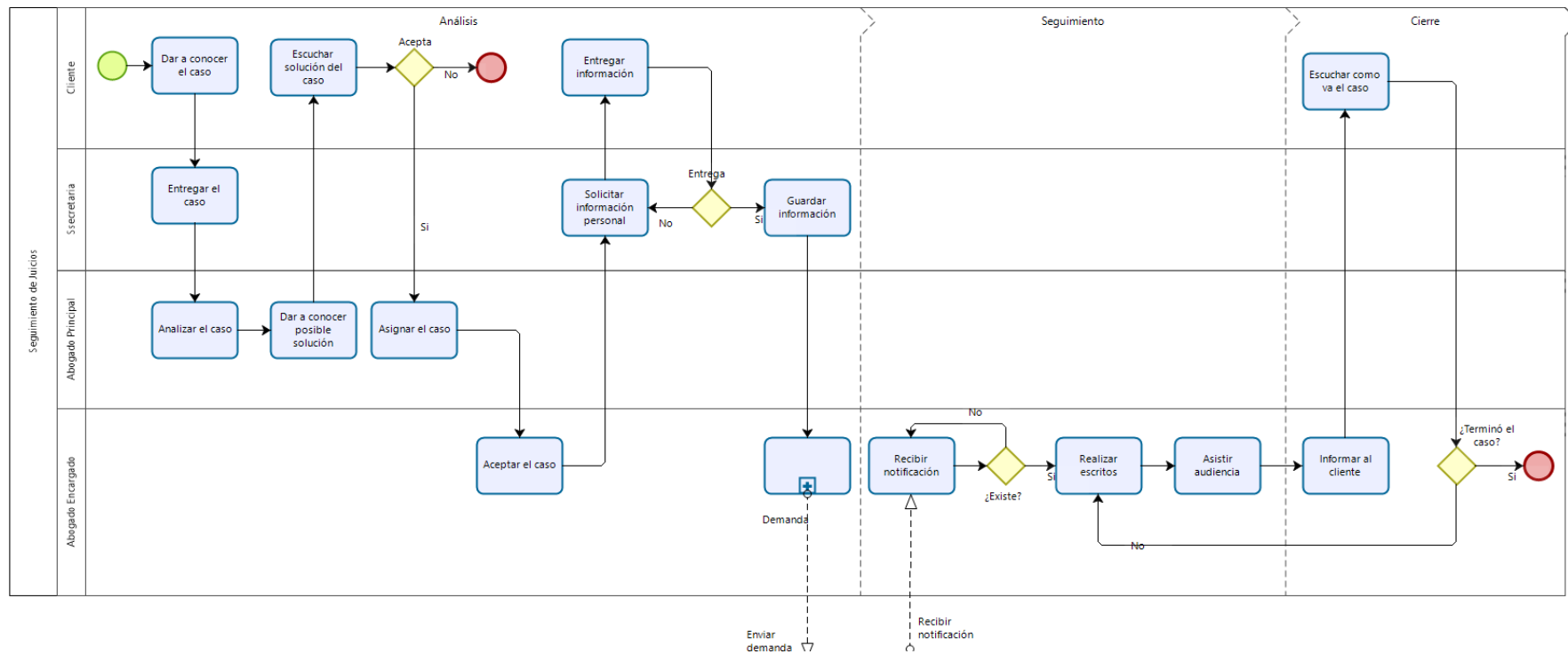


Figura 8-2: Diagrama de procesos de seguimiento de juicios
Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

2.5.2. Especificación de requerimientos

En este apartado se puede observar los requerimientos con lo que cuenta el sistema, el cual se encargará de gestionar la información del proceso de seguimiento de juicios realizado en el estudio jurídico, con el fin de tener un fácil acceso a la información y que esté disponible en todo momento.

Alcance del proyecto

La aplicación web y la aplicación móvil híbrida se desarrolló con el fin de automatizar los procesos realizados en el Estudio Jurídico “Morales & Asociados” de la ciudad de Riobamba y de esa manera ayudar a que se optimicen tanto tiempo como recursos.

Tanto el ingreso, modificación, búsqueda y reportes de los módulos clientes, audiencias y juicios y empleados, podrán ser realizados mediante el uso de la aplicación web la cual servirá como base para la aplicación móvil.

Limitaciones

La aplicación móvil es empleada solo para visualizar los reportes de la información de la gestión de juicios. Toda esa información podrá acceder a través de un login incluido en la aplicación. En el caso de necesitar ingresar ya sea un nuevo juicio o audiencia se deberá hacer uso de la aplicación web.

2.5.2.1. Requerimiento funcionales

Dentro del desarrollo de la aplicación web y móvil híbrida se realizarán los siguientes módulos los cuales corresponden a:

ID	Requerimiento	Descripción
R1	Ingreso de empleados	En este requerimiento se ingresaran atributos del empleado: nombre, apellido, teléfono, correo.
R2	Modificación de información de empleados	En este requerimiento se permitirá la modificación de los datos ingresados
R3	Búsqueda de información de empleados	En este requerimiento se permitirá la búsqueda por parámetros (cédula, nombres)

R4	Eliminación de la información de empleados	En este requerimiento se permitirá la eliminación de un empleado en particular.
R5	Creación de reportes de empleados	En este requerimiento se podrá visualizar un listado de los empleados ingresados.
R6	Ingreso de clientes	En este requerimiento se ingresaran atributos del cliente: nombre, apellido, teléfono, correo.
R7	Modificación de información de clientes	En este requerimiento se permitirá la modificación de los datos ingresados
R8	Búsqueda de información de clientes	En este requerimiento se permitirá la búsqueda por parámetros (cédula, nombres)
R9	Eliminación de la información de clientes	En este requerimiento se permitirá la eliminación de un cliente en particular.
R10	Creación de reportes de clientes	En este requerimiento se podrá visualizar un listado de los clientes ingresados.
R11	Ingreso de juicios	En este requerimiento se ingresaran atributos del juicio: id, juez, abogado
R12	Modificación de información de juicios	En este requerimiento se permitirá la modificación de los datos ingresados
R13	Búsqueda de información de juicios	En este requerimiento se permitirá la búsqueda por parámetros (número, cliente, tipo)
R14	Eliminación de la información de juicios	En este requerimiento se permitirá la eliminación de un juicio en particular.
R15	Creación de reportes de juicios	En este requerimiento se podrá visualizar un listado de los juicios ingresados.
R16	Ingreso de audiencias	En este requerimiento se ingresaran atributos de una audiencia: fecha, hora.
R17	Modificación de información de audiencias	En este requerimiento se permitirá la modificación de los datos ingresados
R18	Búsqueda de información de audiencias	En este requerimiento se permitirá la búsqueda por parámetros (número, fecha)

R19	Eliminación de la información de audiencias	En este requerimiento se permitirá la eliminación de una audiencia en particular.
R20	Creación de reportes de audiencias	En este requerimiento se podrá visualizar un listado de las audiencias ingresadas.
R21	Ingreso de administrador	En este requerimiento se ingresaran atributos del administrador: nombre, apellido, teléfono, correo.
R22	Modificación de información de administrador	En este requerimiento se permitirá la modificación de los datos ingresados
R23	Eliminación de la información de administrador	En este requerimiento se permitirá la eliminación del administrador.
R24	Búsqueda de información de administrador	En este requerimiento se permitirá la búsqueda por parámetros (cédula, nombres)
R25	Creación de reportes de administrador	En este requerimiento se podrá visualizar un listado de los administradores ingresados.

Requerimientos no funcionales

Disponibilidad: Es decir que el sistema estará disponible 24/7, es decir todo el tiempo.

Escalabilidad: El sistema permite agregar o quitar funcionalidades de ser el caso sin modificar la estructura.

Eficiencia: dentro de ello se toma en cuenta el comportamiento del tiempo y la utilización de recursos.

2.5.3. Gestión de riesgos

Los riesgos pueden producirse en cualquier momento del desarrollo del proyecto, produciendo repercusiones en la elaboración del producto software llegando a consecuencias graves e incluso a la no culminación del proyecto.

Es por ello que se ve la necesidad de tener medidas de precaución que ayuden a tener claro qué medidas se debe tomar en la presencia de uno de ellos, de esa manera evitar problemas en el correcto desarrollo del proyecto. Es así que se realizó un análisis de riesgos los cuales se encuentran de manera detallada en el **ANEXO B**

Con el análisis se obtuvo un total de diez riesgos que posiblemente podrían presentarse durante el desarrollo del proyecto, los cuales han sido clasificados del tipo: proyecto, técnico, negocio respectivamente. A dichos riesgos se los priorizó basándose en el porcentaje de que el riesgo se presente, el impacto y la exposición al proyecto.

En la **Tabla 30-2** se puede observar los riesgos que se identificaron para el presente trabajo.

Tabla 27-2: Riesgos identificados en el proyecto

ID	DESCRIPCIÓN	TIPO	CONSECUENCIA
R01	El cliente no especifica correctamente las necesidades y requerimientos del sistema.	Proyecto	Retraso en la ejecución del proyecto debido a cambios en la planificación.
R02	Falta de compromiso por parte del Cliente	Negocio	Información inconsistente para el desarrollo
R03	Mala planificación de las actividades en el desarrollo del proyecto por parte del equipo de trabajo.	Proyecto	Incumplimiento en los factores (costos, fechas y esfuerzo) previstos para la ejecución del proyecto.
R04	Mal ambiente de trabajo en los miembros del equipo de trabajo	Proyecto	Presencia de posibles errores en el desarrollo del proyecto por la mala comunicación
R05	Tecnología seleccionada para el desarrollo es compleja o desconocida por parte del equipo de trabajo.	Técnico	Retraso en el desarrollo del proyecto.
R06	Indisponibilidad por enfermedad o causas similares de las personas del equipo de desarrollo del proyecto.	Negocio	Retraso en el desarrollo del proyecto.
R07	Cliente no desea el proyecto.	Negocio	Cancelación del proyecto.
R08	No cumplir con el estándar de desarrollo.	Técnico	Retraso en el proyecto.
R09	Robo o daño de los equipos.	Técnico	Pérdida total de los equipos y de la información
R10	Falta de acceso a internet	Técnico	Retraso del proyecto en caso de necesitar información para continuar con el desarrollo

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

2.5.3. Información general de la empresa

El Estudio Jurídico “Morales & Asociados” se encuentra ubicado en la provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, en las calles 10 de agosto 21-09 y 5 de junio.

Las actividades que se realizan actualmente es la recepción y seguimiento de juicios, acompañamiento a las audiencias y resolución de casos.

2.5.4. *Personas involucradas*

Para el desarrollo de la aplicación web y móvil híbrida se establecieron obligaciones a cada una de las personas involucradas en el proyecto, en la **tabla 28-2** se detalla dicha información.

Tabla 28-2: Personas involucradas en el desarrollo del proyecto

Persona	Rol	Contacto	Institución
Dr. Omar Gómez	Scrum Master	ogomez@epoch.edu.ec	ESPOCH-EIS
Dr. Gustavo Morales	Product Owner	gmorales@andinanet.net	ESTUDIO JURÍDICO
Andrés Haro Erika Quishpi	Development Team	andres.haro@epoch.edu.ec erika.quishpi@epoch.edu.ec	ESPOCH-EIS

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

2.5.5. *Tipos y roles de usuario*

A continuación, se muestra los diferentes tipos de usuarios y sus roles en el manejo de la aplicación, dicha información se encuentra en la **tabla 29-2**.

Tabla 29-2: Tipos de usuario y roles

Tipo de Usuario	Rol	Responsable
Administrador	Utiliza y maneja todas las funcionalidades con las que cuenta el sistema	Dr. Gustavo Morales
Empleado	Utiliza ciertas funcionalidades de gestión de la aplicación web y todas las de la móvil	Empleados
Cliente	Visualiza la información de acuerdo a los juicios que le corresponden.	Cliente
Secretaria	Utiliza ciertas funcionalidades de gestión de la aplicación web.	Empleada

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

2.5.8. *Product backlog*

Los requerimientos tanto para la aplicación web como para la aplicación móvil se establecen y se priorizan juntamente con el dueño del estudio jurídico mediante varias reuniones. Se hace uso de la herramienta Product Backlog en donde se detalla las estimaciones y las priorizaciones de los

requerimientos del sistema. Las tallas de la camiseta ejemplifican la vida real por lo que su medición es basada en las letras: S, M, L, XL, cada talla significa una duración en el tamaño del sprint o una fracción de este, para estimar la duración de un sprint se empleara la talla XL que son 40 puntos estimados de trabajo realizados en una semana, la talla L significa 20 puntos estimados, la talla M significa 12 puntos estimados y la talla S significa 4 puntos estimados, cada punto estimado es una hora de trabajo, de esta manera es mucho más fácil realizar la estimación de duración del proyecto. A continuación, se presenta el Product Backlog en la **tabla 30-2**.

Tabla 30-2: Product Backlog

ID	Historia de Usuario/Técnica	Prioridad	Estimación
HT1	Definir un estándar de codificación con el propósito de conseguir un código homogéneo (Aplicación Web).	Alta	M
HT2	Definir un estándar de codificación con el propósito de conseguir un código homogéneo (Aplicación Móvil).	Alta	M
HT3	Definir la arquitectura para la aplicación web con la finalidad de obtener una aplicación fácil de dar mantenimiento	Alta	M
HT4	Definir la arquitectura para la aplicación móvil con la finalidad de obtener una aplicación fácil de dar mantenimiento	Alta	M
HT5	Definir un estándar de interfaces con el propósito de crear aplicación manejable para el usuario (Aplicación Web).	Alta	L
HT6	Definir un estándar de interfaces con el propósito de crear aplicación manejable para el usuario (Aplicación Móvil).	Alta	L
HT7	Realizar el diseño de entidad relación para definir las entidades y atributo más relevantes para el diseño del sistema	Alta	M
HT8	Realizar el modelo lógico de la base de datos para determinar las relaciones de la misma.	Alta	M
HT9	Realizar el modelo físico de la base de datos para determinar las relaciones, tipos de datos, claves primarias claves foráneas para determinar un buen diseño de base de datos.	Alta	M
HT10	Generar el script de la base de datos para facilitar la implementación de la base de datos.	Alta	S
HT11	Generar el diccionario de datos para facilitar el manejo de la misma.	Alta	S
HT12	Implementar la base de datos para la aplicación web con la finalidad de almacenar la información de forma correcta.	Alta	L
HT13	Implementar la base de datos para la aplicación móvil con la finalidad de almacenar la información de forma correcta.	Alta	L
HT14	Configurar el entorno NeatBeans para el posterior desarrollo de la aplicación web	Alta	L
HT15	Configurar el entorno de PhoneGap para el posterior desarrollo de la aplicación móvil	Alta	L

HT16	Realizar el manual de usuario del funcionamiento de la aplicación web.	Alta	S
HT17	Realizar el manual de usuario del funcionamiento de la aplicación móvil	Media	S
HT18	Realizar la documentación del manual técnico necesaria de la aplicación web y móvil	Media	XL
APLICACIÓN WEB			
HU1	Ingresar los datos de un Juicio	Alta	L
HU2	Modificar los datos de un Juicio	Alta	L
HU3	Buscar los datos de un Juicio	Alta	L
HU4	Eliminarlos datos de un Juicio	Media	L
HU6	Reporte de todos los Juicios ingresados.	Alta	M
HU7	Ingresar los datos de un Empleado	Alta	L
HU9	Modificar los datos de un Empleado	Alta	L
HU10	Buscar los datos de un Empleado	Alta	L
HU11	Eliminarlos datos de un Empleado	Media	L
HU12	Reporte de todos los Empleados ingresados.	Alta	M
HU13	Ingresar los datos de una Audiencia	Alta	L
HU14	Modificar los datos de una Audiencia	Alta	L
HU15	Buscar los datos de una Audiencia	Alta	L
HU16	Eliminar los datos de una Audiencia	Media	L
HU17	Reporte de todas las Audiencias ingresadas	Alta	L
HU18	Ingresar los datos de un Cliente	Alta	L
HU19	Modificar los datos de un Cliente	Alta	L
HU20	Buscar los datos de un Cliente	Alta	L
HU21	Eliminar los datos de un Cliente	Media	L
HU22	Reporte de todos los Clientes ingresados	Alta	M
HU23	Gestionar las sesiones de la aplicación.	Alta	L
HU24	Implementar el Login de la aplicación web.	Alta	L
APLICACIÓN MÓVIL			
HU25	Reporte de las audiencias próximas	Alta	XL
HU26	Visualizar los datos de la base de datos	Media	M
HU27	Realizar pruebas sobre los reportes	Alta	L
HU28	Implementar la interfaz de usuario para visualizar ciertas funcionalidades.	Media	L
HU29	Realizar la implementación de Login en la aplicación para el uso de funciones para el usuario.	Alta	L

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

2.6. Fase de diseño

En esta fase se realizaron actividades antes de empezar con el desarrollo de la aplicación web y móvil híbrida, las cuales son importantes para tener una idea clara de lo que se va a codificar y de qué manera se lo va a realizar.

2.6.1. Diseño de la arquitectura

Se seleccionó el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC) con el fin de proveer atributos de calidad para el sistema de gestión y seguimiento de juicios. En la **figura 16-2** se representa como está desarrollado el sistema dividido en componentes.

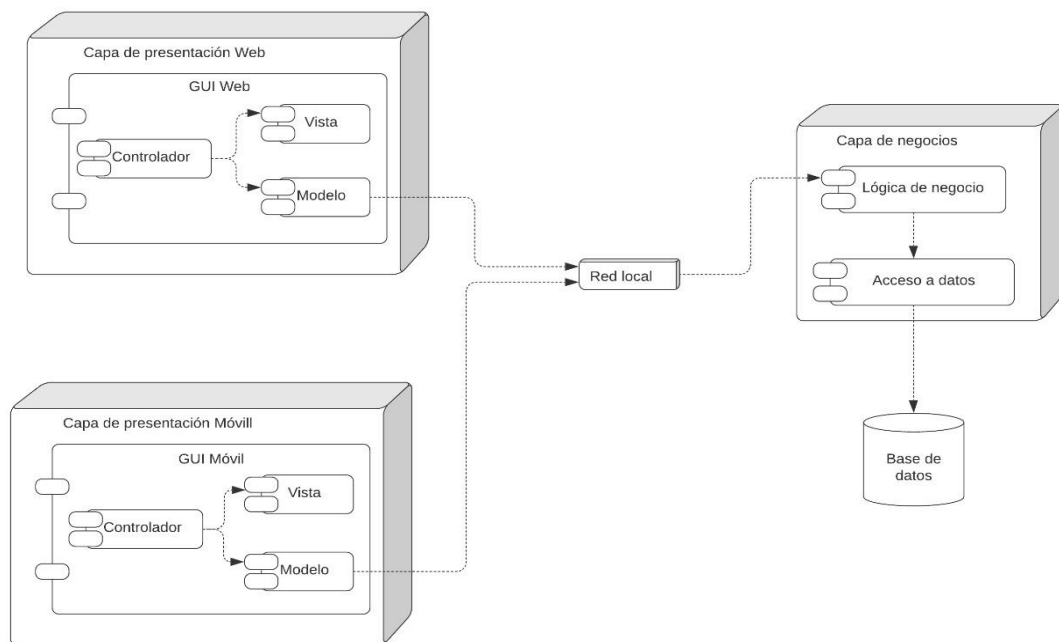


Figura 9-2: Arquitectura del sistema

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

La arquitectura seleccionada se representó en un diagrama de componentes, donde se puede observar la interacción de cada uno de ellos. El usuario accede a la aplicación, la capa de presentación contiene el Modelo-Vista-Controlador; el modelo mediante los servicios web se conecta a la lógica de negocios y al acceso de datos, este último accederá a la base de datos para obtener la información que se requiera. Para finalizar el proceso se retornará los datos solicitados hasta el controlador y se visualizará en la vista.

2.6.2. Diagrama de despliegue

En la **figura 10-2** se puede observar la arquitectura que tendrá el sistema en tiempo de ejecución, en el cual se puede ver que se requieren dos servidores uno para la lógica de negocios y acceso a

datos que podrá ser accedido desde cualquier dispositivo ya sea pc o móvil, el otro para el alojamiento de la base de datos.

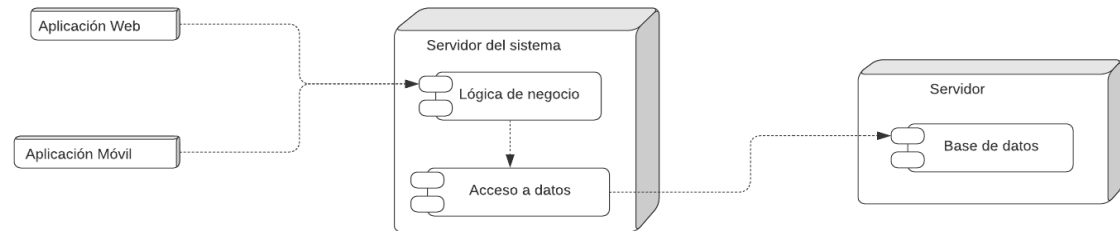


Figura 10-2: Diagrama de despliegue

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

2.6.3. Estándar de codificación

Se da uso de un estándar de codificación con la finalidad de que el código que se genera para la creación de las aplicaciones tanto web como móvil tengan características como uniformidad, sea legible y sobre todo para que exista comprensión al momento de realizar la integración del código generado. En el estándar se identifica variables, constantes, clases atributos y métodos.

Para el desarrollo de la aplicación se utilizará la notación CamelCase específicamente LowerCamelCase. El estándar de codificación se lo puede encontrar en el **Anexo D**.

2.6.4. Estándar de interfaces

El estándar de interfaces se lo realizó con el objetivo de mantener uniformidad en las pantallas del sistema, por medio de reuniones con el cliente se llegó a obtener los bosquejos de interfaces que satisfacen sus necesidades.

En la **figura 11-2**, se muestra un bosquejo de los elementos que contendrá la pantalla inicial del sistema.

Logo	Nombre de la Empresa	Login
Imagen de Fondo <i>Frase que represente a la empresa</i>		
Dirección		

Figura 11-2: Bosquejo pantalla inicial

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

Luego de terminar el bosquejo de las interfaces de usuario, a continuación, se muestra el resultado final de la interfaz generada y cumpliendo con las peticiones por parte del cliente en cuanto a la interfaz. En la **figura 19-2** se muestra la pantalla inicial del sistema.



Figura 12-2: Pantalla inicial del sistema

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

En la **figura 19-2** se muestra la interfaz de usuario en la parte de gestión por parte del Administrador

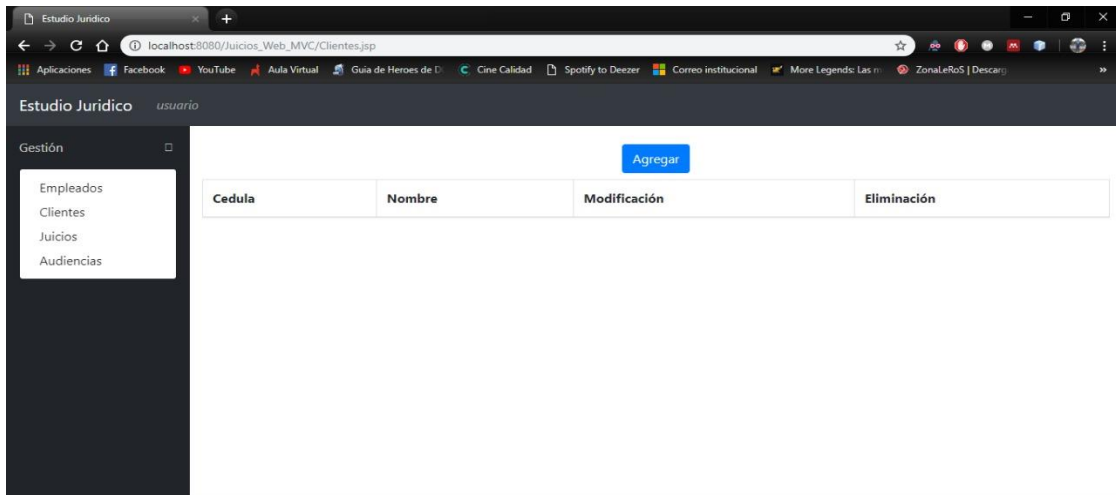


Figura 13-2: Gestión del administrador

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

2.3.6. Diseño de base de datos

Con la finalidad de mantener la información ordenada, centralizada y se pueda acceder a ella se realizó el diseño de la base de datos en la cual se identificó a las diferentes entidades relevantes para el desarrollo del sistema.

En la **figura 21-2** se puede observar el modelo conceptual de la base de datos, el cual cuenta con un total de 9 entidades relacionadas entre ellas.

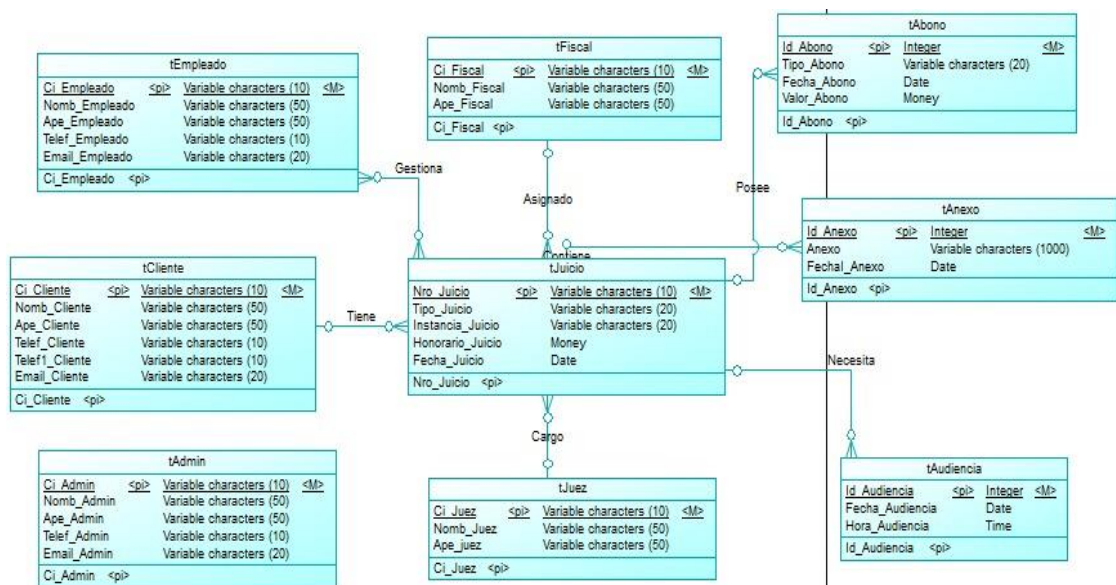


Figura 14-2: Base de datos del sistema

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

2.7. Fase de desarrollo

En esta fase se dan a conocer todas las actividades que se realizaron para cumplir con el objetivo de desarrollar una aplicación web y móvil híbrida para la gestión y seguimiento de juicios.

2.7.1. *Sprint backlog*

Se detalla las actividades que se realizarán para el desarrollo de la aplicación web y aplicación móvil híbrida, cada sprint cuenta con las diferentes historias de usuario e historias técnicas y una duración de una semana en la cual se desarrollan las funcionalidades del sistema por los miembros de equipo. El sprint Backlog se encuentra en la **Tabla 31-2**.

Tabla 31-2: Sprint Backlog

Actividades del Proyecto	Horas	Inicio	Fin	Responsables
Sprint 1				
HT1 Definición del estándar de codificación (Aplicación web).	10	24/10/2018	25/10/2018	Desarrolladores
HT2 Definición del estándar de codificación (Aplicación Móvil).	10	25/10/2018	26/10/2018	Desarrolladores
HT3 Diseño de la Arquitectura del sistema (Aplicación web).	10	26/10/2018	29/10/2018	Desarrolladores
HT4 Diseño de la Arquitectura del sistema (Aplicación Móvil).	10	29/10/2018	30/10/2018	Desarrolladores
Sprint 2				
HT5 Definición del estándar de interfaz de usuario (Aplicación web).	20	31/10/2018	02/11/2018	Desarrolladores
HT6 Definición del estándar de interfaz de usuario (Aplicación móvil).	20	02/11/2018	06/11/2018	Desarrolladores
Sprint 3				
HT7 Diseño del modelo entidad relación aplicación web y aplicación móvil.	20	07/11/2018	09/11/2018	Desarrolladores
HT8 Diseño del modelo lógico aplicación web y aplicación móvil.	20	09/11/2018	13/11/2018	Desarrolladores
Sprint 4				
HT9 Diseño del modelo físico aplicación web y aplicación móvil.	20	14/11/2018	16/11/2018	Desarrolladores
HT10 Generación del Script aplicación web y aplicación móvil.	10	16/11/2018	19/11/2018	Desarrolladores
HT11 Generación del Diccionario de datos aplicación web y aplicación móvil.	10	19/11/2018	20/11/2018	Desarrolladores
Sprint 5				
HT12 Implementación de diseño de base de datos aplicación web	20	21/11/2018	23/11/2018	Desarrolladores

HT13 Implementación de diseño de base de datos aplicación móvil	20	23/11/2018	27/11/2018	Desarrolladores
Sprint 6				
HU1 Ingreso de datos de un Juicio (aplicación web)	20	28/11/2018	30/11/2018	Desarrolladores
HU2 Ingreso de datos de una Audiencia (aplicación web)	20	30/11/2018	04/12/2018	Desarrolladores
Sprint 7				
HU3 Ingreso de datos de Cliente	20	05/12/2018	07/12/2018	Desarrolladores
HT14 Configuración del entorno PhoneGap (aplicación móvil)	20	07/12/2018	11/12/2018	Desarrolladores
Sprint 8				
HU4 Ingreso de datos de Empleados	20	12/12/2018	14/12/2018	Desarrolladores
HU5 Modificación de datos Juicios	20	14/12/2018	18/12/2018	Desarrolladores
Sprint 9				
HU6 Modificación de datos Audiencias	20	19/12/2018	21/12/2018	Desarrolladores
HU7 Modificación de datos Clientes	20	21/12/2018	02/01/2019	Desarrolladores
Sprint 10				
HU8 Modificación de datos Empleados	20	03/01/2019	07/01/2019	Desarrolladores
HU9 Eliminación de Juicios	20	07/01/2019	09/01/2019	Desarrolladores
Sprint 11				
HU10 Eliminación de Audiencias	20	10/01/2019	14/01/2019	Desarrolladores
HU11 Eliminación de Clientes	20	14/01/2019	16/01/2019	Desarrolladores
Sprint 12				
HU12 Eliminación de Empleados	20	17/01/2019	21/01/2019	Desarrolladores
HU13 Buscar Juicios	20	21/01/2019	23/01/2019	Desarrolladores
Sprint 13				
HU14 Buscar Audiencias	20	24/01/2019	28/01/2019	Desarrolladores
HU15 Buscar Clientes	20	28/01/2019	30/01/2019	Desarrolladores
Sprint 14				
HU10 Reporte de todos los Juicios	20	31/01/2019	04/02/2019	Desarrolladores
HU11 Reportes de las Audiencias	20	04/02/2019	06/02/2019	Desarrolladores
Sprint 15				
HU12 Reporte de Clientes	20	07/02/2019	11/02/2019	Desarrolladores
HU13 Reporte de Empleados	20	11/02/2019	13/02/2019	Desarrolladores
Sprint 16				
HU11 Gestión de sesiones (aplicación web)	20	14/02/2019	18/02/2019	Desarrolladores
HU12 Desarrollo de reportes (app móvil)	20	18/02/2019	20/02/2019	Desarrolladores
Sprint 17				
HU13 Implementación de Login (app web)	20	21/02/2019	25/02/2019	Desarrolladores
HU14 Implementación de interfaz de usuario (app móvil)	20	25/02/2019	27/02/2019	Desarrolladores
Sprint 18				

HT17 Manual de usuario(aplicación web)	20	28/02/2019	04/03/2019	Desarrolladores
HT18 Manual de usuario (aplicación móvil)	20	04/07/2019	06/03/2019	Desarrolladores
Sprint 19				
HT18 Manual Técnico	40	07/03/2019	13/03/2019	Desarrolladores

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

2.7.2. Historias de usuario

Representan los requerimientos que se han recogido por medio de las reuniones con el cliente, las cuales deben ser documentadas para tener una constancia de lo que se realizó para cada historia de usuario, en ella se especifican datos importantes como la fecha, el responsable, descripción y el rol de usuario, además cada una de ellas debe contar con su respectiva tarea de ingeniería.

En la tabla se muestra un ejemplo de la documentación de una historia de usuario realizada en el sistema.

HISTORIA USUARIO	
Número: HU-01	Nombre Historia de Usuario: Ingreso de un juicio
Usuario: Empleado	Sprint Asignado: 6
Fecha Inicio: 28/11/2018	Fecha Fin: 30/11/2018
Puntos estimados: 20	Puntos reales: 20
Descripción: Como empleado quiero ingresar nuevos juicios para tener la información almacenada y al alcance en cualquier momento.	
Pruebas de aceptación: En caso de existir el administrador, mostrar el respectivo mensaje de error	
PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: PA_01	Nombre de la Historia: Ingreso de un juicio
Nombre de la Prueba: En caso de existir el administrador, mostrar el respectivo mensaje de error	
Fecha: 30/11/2018	Responsable: Omar Gómez
Descripción: Ingresar los datos del juicio en caso de que éste ya exista en la base de datos, debe mostrar el respectivo mensaje	
Condiciones de Ejecución: Se deberá tener en la página la opción de ingresar un juicio.	
Pasos de Ejecución Ingresar al sitio web Autenticarse como empleado Dirigirse a la opción ingreso de un juicio	

Resultado Esperado: El juicio es ingresado correctamente
Evaluación de la Prueba: Satisfactoria

TAREAS DE INGENIERÍA	
SPRINT: 6	Número de Tarea: 01
Nombre de Historia de Usuario: Ingreso de un nuevo juicio	
Nombre de la Tarea: Desarrollo de la función Ingreso_Juicio en la clase empleado para permitir el ingreso.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Programador Responsable: Erika Quishpi
Fecha de Inicio: 28/11/2018	Fecha Fin: 29/11/2018
Descripción: Desarrollo de la función Ingreso_Juicio en la clase empleado para permitir el ingreso.	
Pruebas de Aceptación: Llamar al método Ingreso_Juicio () y verificar la información en la base de datos.	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: PA_02	Nombre de la Historia: Ingreso de un juicio
Nombre de la Prueba: Llamar al método Ingreso Juicio () y verificar la información en la base de datos.	
Fecha: 29/11/2018	Responsable: Omar Gómez
Descripción: Llamar al método Ingreso Juicio () y verificar la información en la base de datos.	
Condiciones de Ejecución: No deberá existir el número de juicio que se desea ingresar	
Pasos de Ejecución Crear la función Ingresar_Juicio en la clase empleado Invocar a la función Ingresar_Juicio (); Verificar en la base de datos si la información emitida es correcta.	
Resultado Esperado: Datos ingresados	
Evaluación de la Prueba: Satisfactoria	

TAREAS DE INGENIERÍA	
SPRINT: 6	Número de Tarea: 02
Nombre de Historia de Usuario: Ingreso de un juicio	
Nombre de la Tarea: Desarrollo de la interfaz de usuario para permitir el ingreso de un juicio	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Programador Responsable: Erika Quishpi
Fecha de Inicio: 29/11/2018	Fecha Fin: 29/11/2018
Descripción: Desarrollar interfaz para que el empleado pueda ingresar un nuevo juicio	
Pruebas de Aceptación: Verificar en la base de datos el ingreso de un juicio.	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: PA_03	Nombre de la Historia: Ingreso de un juicio
Nombre de la Prueba: Verificar en la base de datos el ingreso del juicio	
Fecha: 29/11/2018	Responsable: Omar Gómez
Descripción: Luego del ingreso de los datos mediante la interfaz, verificar en la base de datos el ingreso del nuevo juicio	
Condiciones de Ejecución: Se deberá tener la tabla juicio con sus respectivos atributos en la base de datos.	
Pasos de Ejecución Ingresar al sitio web Autenticarse como empleado Dirigirse a la opción ingreso de un juicio Llenar los datos Clic en aceptar	
Resultado Esperado: Los datos del juicio se encuentran registrados en la base de datos	
Evaluación de la Prueba: Satisfactoria	

Para poder observar el resto de las historias de usuario que se encuentran documentadas sobre el sistema de gestión y seguimiento de juicios puede dirigirse al **ANEXO D**.

2.4.2. Método utilizado para la evaluación de la eficiencia del sistema

En esta sección se evalúa los tiempos de respuesta de los procesos de ingreso tanto de un cliente, de un empleado y de un juicio. a través de un estudio comparativo de los procesos realizados de forma automatizado y no automatizado definiendo la población y su muestra.

2.4.2.1. Estudio comparativo manual vs automatizado

Para evaluar la eficiencia en el sistema de gestión y seguimiento de juicios se tomaron dos tiempos, uno del tiempo que duraba el proceso antes de implementar el sistema y el otro con el sistema implementado en los procesos de ingreso de un cliente, de un empleado y de un juicio.

Población

Para medir la eficiencia se tomó una población de 29 requerimientos funcionales, los cuales están determinados como historias de usuario para la aplicación “EJ Morales & Asociados”, se toman los requerimientos o procesos dado que la población de usuarios es pequeña.

Muestra

Se eligió una población de 3 requerimientos funcionales que son parte de la aplicación web; estos requerimientos han sido tomados aplicando un muestreo no probabilístico por conveniencia, siendo estos los más significativos.

A continuación, se indican los requerimientos que fueron considerados en la muestra:

- Tiempo de ingresar cliente
- Tiempo de ingresar empleado
- Tiempo de ingresar juicio

Obtención de datos

Para obtener los datos se empieza desde el ingreso de un empleado, ingreso de un cliente y finalmente el ingreso de un juicio. La técnica que se utiliza es la de observación y se da uso de un cronómetro para la toma de los tiempos.

Hay que recalcar que, para la obtención de los tiempos de forma manual, el empleado se encarga de llenar de forma manual las hojas con el formato de ingreso de un empleado, cliente y juicios; mientras que para los tiempos automatizados se dio uso de la aplicación web realizando los mismos procesos.

CAPÍTULO III

3. MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En el presente capítulo se obtuvieron los resultados para evaluar la eficiencia aplicando el estándar ISO/IEC 9126, se evaluaron los dos criterios que señala el estándar con respecto a la eficiencia, los cuales son comportamiento de tiempos y utilización de recursos.

- **Comportamiento de tiempos.** Atributos del software relativos a los tiempos de respuesta y de procesamiento de los datos.
- **Utilización de recursos.** Atributos del software relativos a la cantidad de recursos usados y la duración de su uso en la realización de sus funciones.

3.1. Determinación de criterios de evaluación

Con el fin de evaluar la eficiencia de la aplicación web que permite la gestión y seguimiento de juicios en el estudio jurídico “Morales & Asociados”, se establece indicadores en base a la norma ISO/IEC 9126 la cual evalúa la calidad del software.

En la **tabla 32-3** se puede observar la variable dependiente identificada para este trabajo de titulación:

Tabla 32-3: Variable dependiente

Variable	Tipo	Indicador	Descripción	Interpretación	Técnica	Herramienta
Eficiencia	Dependiente	Tiempo de respuesta	¿Qué tan rápido responde el sistema?	Entre menos tiempo es mejor	Observación directa	Cronómetro y modelo estadístico
		Utilización de recursos	¿El sistema utiliza los recursos de manera eficiente?	Cuanto más bajo, mejor	Observación directa	Administrador de Tareas

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

En la **tabla 33-3** se puede observar la variable independiente identificada para el presente trabajo de titulación:

Tabla 33-3: Variable Independiente

Variable	Tipo	Descripción	Interpretación	Método	Herramientas
Aplicación Web	Independiente	¿Mejora los tiempos de gestión y seguimiento de juicios?	Automatizar los procesos de gestión y seguimiento de juicios	SCRUM MVC	Java Bootstrap Jquery

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

3.2. Planteamiento de Hipótesis

Con el fin de poder evaluar la eficiencia de los tiempos de respuesta, se determina la hipótesis la cual ayudará a aceptar o rechazar una afirmación con respecto a los indicadores que se va a evaluar.

Hipótesis nula(Ho): No hay diferencia significativa en los tiempos de respuesta al realizar un proceso.

Hipótesis alterna(H1): Si hay diferencia significativa en los tiempos de respuesta al realizar un proceso.

Al plantear de esta manera la hipótesis nos ayudará a ver si hay una diferencia significativa en los tiempos que se realizan de forma manual contra los tiempos ya automatizados, por ello se separan los tres procesos ya mencionados y se procede hacer un análisis descriptivo e inferencial de cada uno.

3.3. Análisis descriptivo

3.3.1. Ingreso Cliente

Con el fin de evaluar la eficiencia del tiempo que lleva el realizar el ingreso de un cliente se tomó en cuenta el tiempo antes y después de implementar la aplicación web mediante el uso del cronómetro, el tiempo se encuentra expresado en segundos, como se observa en la **tabla 34-3**.

Tabla 34-3: Tiempos en realizar el ingreso de un cliente

Repeticiones	Antes del sistema	Después del sistema
1	70	41
2	112	59
3	110	60
4	96	58
5	103	57
6	94	53
7	105	41
8	110	49
9	106	49
10	97	51
11	85	53
12	77	52
13	88	50
14	102	44
15	111	54
16	87	47
17	90	58
18	81	54
19	105	42
20	74	59

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

El resultado que se obtuvo del proceso mencionado se puede observar en la **tabla 35-3**, en la cual se nota una considerable diferencia en el promedio del tiempo antes y después del sistema.

Tabla 35-3: Resultado de los tiempos en realizar el ingreso de un cliente

Tiempos	nRepeticiones	Promedio	Desv. Estándar	Min	Max
Antes del sistema	20	95,15	13,09	70	112
Después del sistema	20	51,55	6,15	41	60

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

En el **gráfico 1-3** se observa de forma visual la diferencia que tiene el realizar proceso de ingreso de un cliente, antes y después del sistema, con valores de 95,15 y 51,55 respectivamente, apreciando una gran diferencia entre ellos.

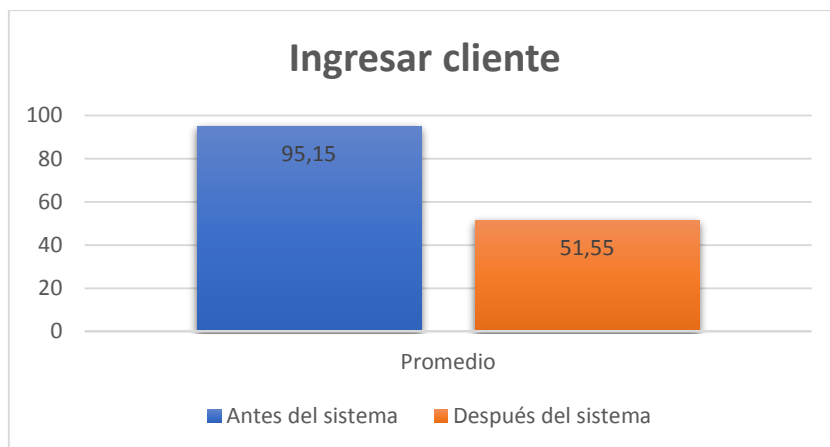


Gráfico 1-3: Promedios de tiempos para el ingreso de un cliente
Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

3.3.2. Ingreso Empleado

Con el propósito de evaluar la eficiencia del tiempo que lleva el realizar el ingreso de un empleado se tomó en cuenta el tiempo antes y después de implementar la aplicación web mediante el uso del cronómetro, el tiempo se encuentra expresado en segundos, como se puede observar en la **Tabla 36-3**.

Tabla 36-3: Tiempos en realizar el ingreso de un empleado

Repeticiones	Antes del sistema	Después del sistema
1	56	37
2	53	35
3	55	32
4	52	36
5	53	35
6	54	34
7	55	35
8	57	38
9	51	33
10	53	35
11	58	39
12	54	35
13	55	36
14	57	36
15	52	37
16	58	39
17	52	35
18	53	36
19	54	37
20	53	35

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

El resultado que se obtuvo del proceso mencionado se puede observar en la **tabla 37-3**, en la cual se nota una considerable diferencia en el promedio del tiempo antes y después del sistema.

Tabla 37-3: Resultado de los tiempos en realizar el ingreso de un empleado

Tiempos	Repeticiones	Promedio	Desv. Estándar	Min	Max
Antes del sistema	20	54,25	2,07	51	58
Después del sistema	20	35,75	1,77	32	39

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

En el **gráfico 2-3** se observa de forma visual la diferencia que tiene el realizar proceso de ingreso de un cliente, antes y después del sistema, con valores de 54,25 y 35,75 respectivamente, apreciando una gran diferencia entre ellos.

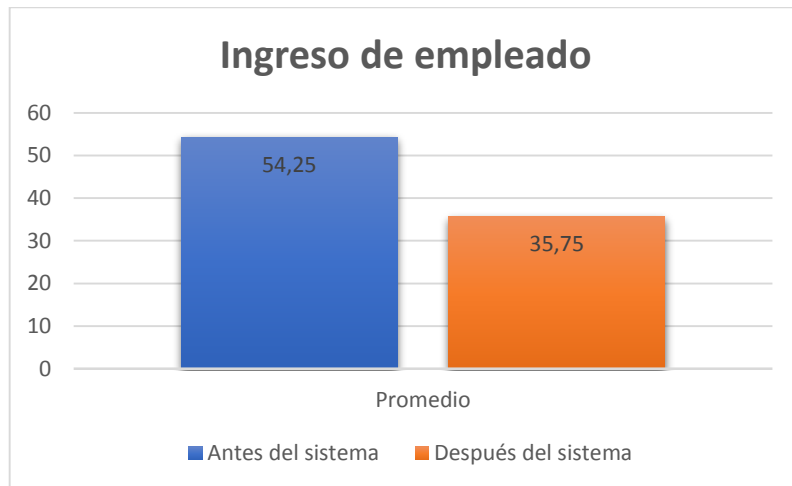


Gráfico 2-3: Promedios de tiempos para el ingreso de un empleado

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

3.3.3. Ingreso Juicio

Con el propósito de evaluar la eficiencia del tiempo que lleva el realizar el ingreso de un juicio se tomó en cuenta el tiempo antes y después de implementar la aplicación web mediante el uso del cronómetro, el tiempo se encuentra expresado en segundos, como se puede observar en la **tabla 38-3**.

Tabla 38-3: Tiempos en realizar el ingreso de un juicio

Repeticiones	Antes del sistema	Después del sistema
1	50	23
2	42	25
3	43	26
4	46	25
5	51	24
6	52	25
7	53	27
8	49	24
9	47	23
10	42	23
11	51	25
12	45	24
13	57	26
14	52	24
15	54	28
16	46	25
17	50	26
18	48	24
19	47	26
20	45	25

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

El resultado que se obtuvo del proceso mencionado se puede observar en la **tabla 39-3**, en la cual se nota una considerable diferencia en el promedio del tiempo antes y después del sistema.

Tabla 39-3: Resultado de los tiempos en realizar el ingreso de un juicio

Tiempos	Repeticiones	Promedio	Desv. Estándar	Min	Max
Antes del sistema	20	48,5	4,11	42	57
Después del sistema	20	24,9	1,33	23	28

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

En el **gráfico 3-3** se observa de forma visual la diferencia que tiene el realizar proceso de ingreso de un cliente, antes y después del sistema, con valores de 54,25 y 35,75 respectivamente, apreciando una gran diferencia entre ellos.

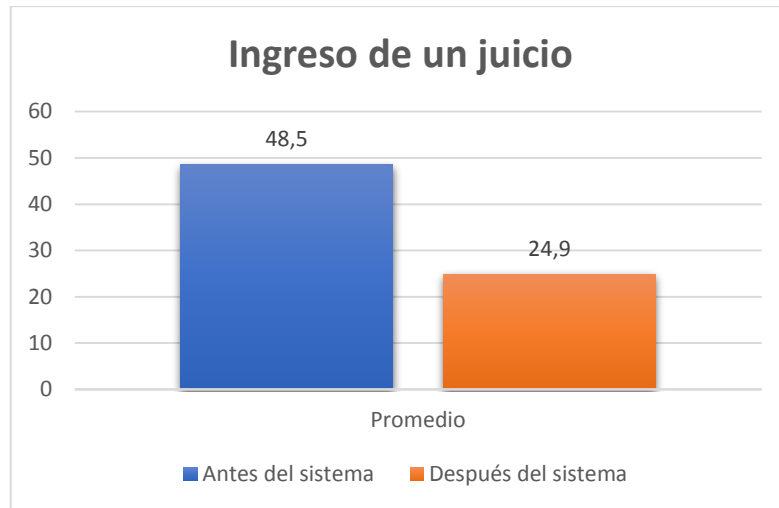


Gráfico 3-3: Promedios de tiempos para el ingreso de un juicio
Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

3.4. Análisis inferencial

Con la ayuda del Test Shapiro se analizó los valores que arrojaron los tiempos de los procesos tomados como muestra, como en este caso los tiempos ya con el sistema de un ingreso de cliente arrojando que la hipótesis nula se acepta indicando que la muestra proviene de una población normalmente distribuida, como se puede observar en la **figura 22-3**.

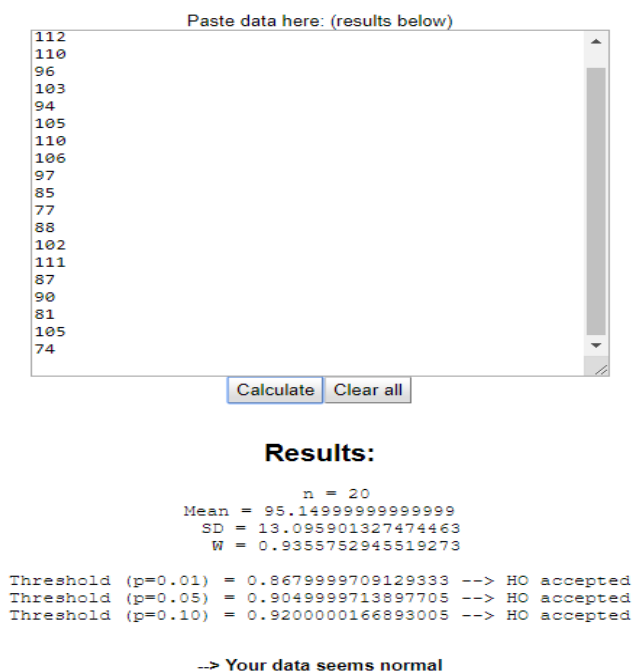


Figura 15-3: Análisis de la distribución de datos con Test Shapiro
Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

De la misma manera se realizó el test para las demás muestras de tiempos y se comprobó que son normales, procediendo de esa manera al siguiente apartado.

3.4.1. *Análisis de resultados del requerimiento ingreso empleado*

Paso 1: Planteamiento de la hipótesis

Hipótesis nula(Ho): No hay diferencia significativa en los tiempos de respuesta al realizar el ingreso de empleado.

Hipótesis alterna(H1): Si hay diferencia significativa en los tiempos de respuesta al realizar el ingreso de empleado.

Paso 2: Nivel de significancia

En este caso se trabajó con el 0,05 de nivel de significancia ya que eso nos garantizará un nivel de confiabilidad del 95%.

Paso 3: Estadístico de prueba

Se decidió usar el modelo estadístico T-Student ya que se comprobó que los datos obtenidos son distribuidos normalmente y el conjunto de tiempos son menores de 30 por ellos se comparó entre el antes y después del sistema

En la **Tabla 40-3** se puede observar los datos obtenido al aplicar el modelo estadístico

Tabla 40-3: Prueba T con relación a ingreso empleado

Prueba T para medias de dos muestras emparejadas	
Grados de libertad	19
Estadístico T	46,95020803
P	4,07543E-21

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

Paso 4: Regla de decisión

En el gráfico se puede observar la distribución T-Student para medias de dos muestras emparejadas, donde se aprecia la zona de aceptación y la zona de rechazo que se encuentran marcadas de color rojo.

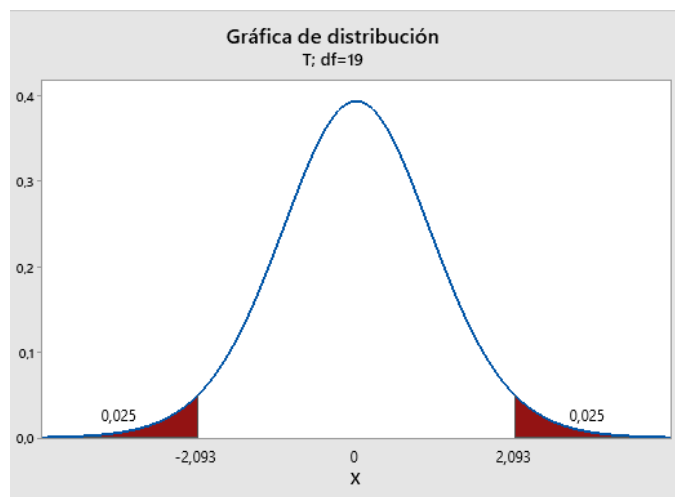


Gráfico 4-3: Gráfica de distribución T-Student Ingreso empleado
Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

En la **tabla 41-3** se visualiza los datos que utilizaron en la regla de decisión para el requerimiento ingreso cliente, el dato tcalculado es el valor estadístico t que se muestra en la **tabla 40-3** y el dato ttratado es el valor que se visualiza en el **gráfico 4-3**.

Tabla 41-3: Regla de decisión para ingreso empleado

Regla de decisión Ingreso empleado			
tcalculado 46,95	>	ttratado -2,09	Rechazo Ho
P 4,07543E-21	<	α 0,05	Rechazo Ho

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

Paso 5. Toma de decisión

Observando que el valor t calculado (46,95) es mayor que el valor crítico de la cola izquierda (-2,09) se rechazó Ho, por lo tanto, se define que existe una diferencia significativa en los tiempos de respuesta al realizar el ingreso de empleado con un nivel de significancia de 0,05.

3.4.2. Análisis de resultados del requerimiento ingreso cliente

Paso 1: Planteamiento de la hipótesis

Hipótesis nula(Ho): No hay diferencia significativa en los tiempos de respuesta al realizar el ingreso de cliente.

Hipótesis alterna(H1): Si hay diferencia significativa en los tiempos de respuesta al realizar el ingreso de cliente.

Paso 2: Nivel de significancia

En este caso se trabajó con el 0,05 de nivel de significancia ya que eso nos garantizará un nivel de confiabilidad del 95%.

Paso 3: Estadístico de prueba

Se decidió usar el modelo estadístico T-Student ya que se comprobó que los datos obtenidos son distribuidos normalmente y el conjunto de tiempos son menores de 30 por ellos se comparó entre el antes y después del sistema.

En la **Tabla 42-3** se puede observar los datos obtenido al aplicar el modelo estadístico

Tabla 42-3: Prueba t con relación a ingreso cliente

Prueba T para medias de dos muestras emparejadas	
Grados de libertad	19
Estadístico T	13,77521092
P	2,4384E-11

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

Paso 4: Regla de decisión

En el **gráfico 5-3** se puede observar la distribución T-Student para medias de dos muestras emparejadas, donde se aprecia la zona de aceptación y la zona de rechazo que se encuentran marcadas de color rojo.

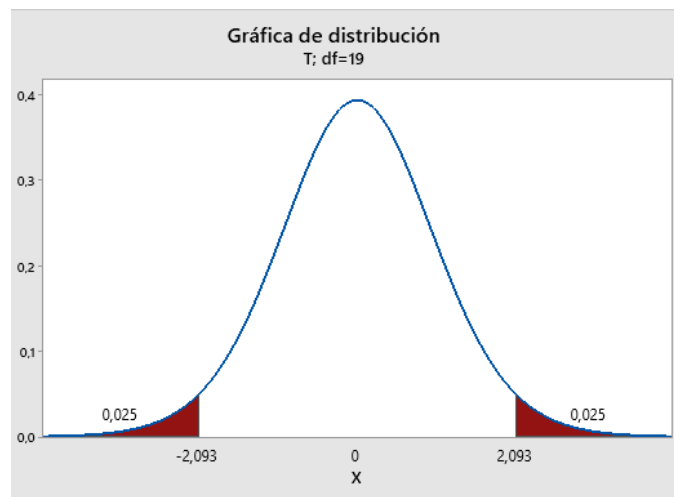


Gráfico 5-3: Gráfica de distribución T-Student Ingreso cliente

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

En la **tabla 43-3** se visualiza los datos que utilizaron en la regla de decisión para el requerimiento ingreso cliente, el dato t calculado es el valor estadístico t que se muestra en la **tabla 42-3** y el dato ttratado es el valor que se visualiza en el **gráfico 5-3**.

Tabla 43-3: Regla de decisión para ingreso cliente

Regla de decisión Ingreso cliente			
tcalculado 13,77	> >	ttratado -2,09	Rechazo Ho
P 2,4384E-11	< <	α 0,05	Rechazo Ho

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

Paso 5. Toma de decisión

Observando que el valor t calculado (13,77) es mayor que el valor crítico de la cola izquierda (-2,09) se rechazó Ho, por lo tanto, se define que existe una diferencia significativa en los tiempos de respuesta al realizar el ingreso de cliente con un nivel de significancia de 0,05.

3.4.3. Análisis de resultados del requerimiento ingreso juicios

Paso 1: Planteamiento de la hipótesis

Hipótesis nula(Ho): No hay diferencia significativa en los tiempos de respuesta al realizar el ingreso de juicios

Hipótesis alterna(H1): Si hay diferencia significativa en los tiempos de respuesta al realizar el ingreso de juicios

Paso 2: Nivel de significancia

En este caso se trabajó con el 0,05 de nivel de significancia ya que eso nos garantizará un nivel de confiabilidad del 95%.

Paso 3: Estadístico de prueba

Se decidió usar el modelo estadístico T-Student ya que se comprobó que los datos obtenidos son distribuidos normalmente y el conjunto de tiempos son menores de 30 por ellos se comparó entre el antes y después del sistema.

En la **tabla 44-3** se puede observar los datos obtenidos al aplicar el modelo estadístico

Tabla 44-3: Prueba t con relación a ingreso juicios

Prueba T para medias de dos muestras emparejadas	
Grados de libertad	19
Estadístico T	27,65163136
P	8,2388E-17

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

Paso 4: Regla de decisión

En el **gráfico 6-3** se puede observar la distribución T-Student para medias de dos muestras emparejadas, donde se aprecia la zona de aceptación y la zona de rechazo que se encuentran marcadas de color rojo.

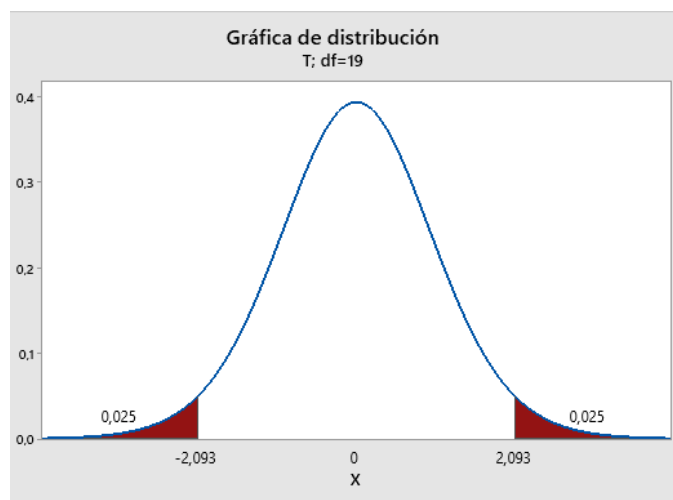


Gráfico 6-3: Gráfica de distribución T-Student Ingreso juicios

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

En la **tabla 45-3** se visualiza los datos que utilizaron en la regla de decisión para el requerimiento ingreso juicios, el dato tcalculado es el valor estadístico t que se muestra en la **tabla 44-3** y el dato tratado es el valor que se visualiza en el **gráfico 6-3**.

Tabla 45-3: Regla de decisión para ingreso juicio

Regla de decisión Ingreso juicios			
tcalculado 27,65	>	ttratado -2,09	Rechazo Ho
P 8,2388E-17	<	α 0,05	Rechazo Ho

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

Paso 5. Toma de decisión

Observando que el valor t calculado (27,65) es mayor que el valor crítico de la cola izquierda (-2,09) se rechazó H_0 , por lo tanto, se define que existe una diferencia significativa en los tiempos de respuesta al realizar el ingreso de juicios con un nivel de significancia de 0,05.

3.5. Evaluación de la utilización de recursos

En el caso de la utilización de recursos la población son todos los navegadores y como muestra se toman los 3 navegadores más usados como son Chrome, Firefox, Microsoft Edge.

Se utiliza la herramienta task manager para obtener el navegador que sea eficiente, es decir que ocupe menos recursos. Para lo cual se realizó un análisis descriptivo para cada uno de los procesos a evaluar.

3.5.1. Ingreso cliente

Con el fin de evaluar el uso de recursos que consume un proceso en este caso el ingreso de empleado se tomó valores en memoria mientras se realizaba dicha acción, la herramienta task manager dio los valores que se muestran en la **tabla 46-3**.

Tabla 46-3: Cantidad de memoria para el ingreso cliente

Navegadores	Cantidad de memoria
Chrome	190,6 MB
Firefox	304,3 MB
Microsoft Edge	236,8 MB

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

Para tener una representación gráfica, de los valores que se obtuvieron, con respecto a la cantidad de memoria para el registro de cliente, observar el **grafico 6-3**, donde se evidencia de forma clara que el navegador Chrome ocupa menos cantidad de recursos con un valor de 190,6 haciéndolo el más óptimo para realizar el proceso de ingreso de cliente.

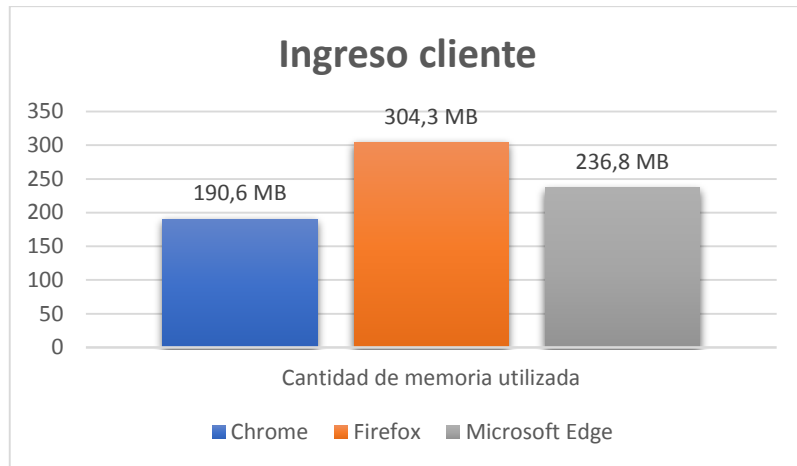


Gráfico 6-3: Cantidad de memoria para el ingreso cliente
Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

3.5.2. Ingreso empleado

Con el fin de evaluar el uso de recursos que consume un proceso en este caso el ingreso de empleado se tomó valores en memoria mientras se realizaba dicha acción, la herramienta task manager dio los valores que se muestran en la **tabla 47-3**.

Tabla 47-3: Cantidad de memoria para el ingreso empleado

Navegadores	Cantidad de memoria
Chrome	197,8 MB
Firefox	299,2 MB
Microsoft Edge	274,6 MB

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

Para tener una representación gráfica, de los valores que se obtuvieron, con respecto a la cantidad de memoria para el registro de empleado, observar el **gráfico 7-3**, donde se evidencia de forma clara que el navegador Chrome ocupa menos cantidad de recursos con un valor de 197,8 haciéndolo el más óptimo para realizar el proceso de ingreso de empleado.

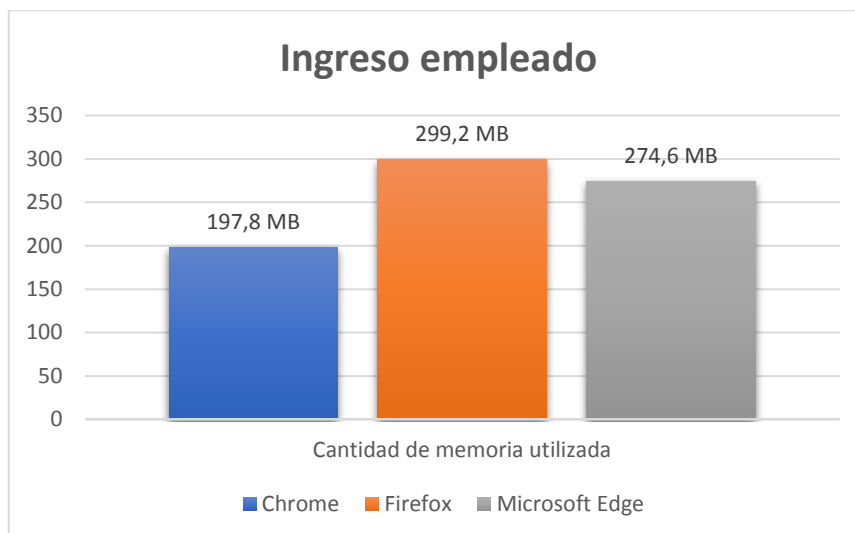


Gráfico 7-3: Cantidad de memoria para el ingreso empleado
Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

3.5.3. *Ingreso juicio*

Con el fin de evaluar el uso de recursos que consume un proceso en este caso el ingreso de empleado se tomó valores en memoria mientras se realizaba dicha acción, la herramienta task manager dio los valores que se muestran en la **tabla 48-3**

Tabla 48-3: Cantidad de memoria ingreso juicio

Navegadores	Cantidad de memoria
Chrome	189,2 MB
Firefox	295,4 MB
Microsoft Edge	278,8 MB

Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

Para tener una representación gráfica, de los valores que se obtuvieron, con respecto a la cantidad de memoria para el registro de juicio, observar el **grafico 8-3**, donde se evidencia de forma clara que el navegador Chrome ocupa menos cantidad de recursos con un valor de 189,2 haciéndolo el más óptimo para realizar el proceso de ingreso de juicio.

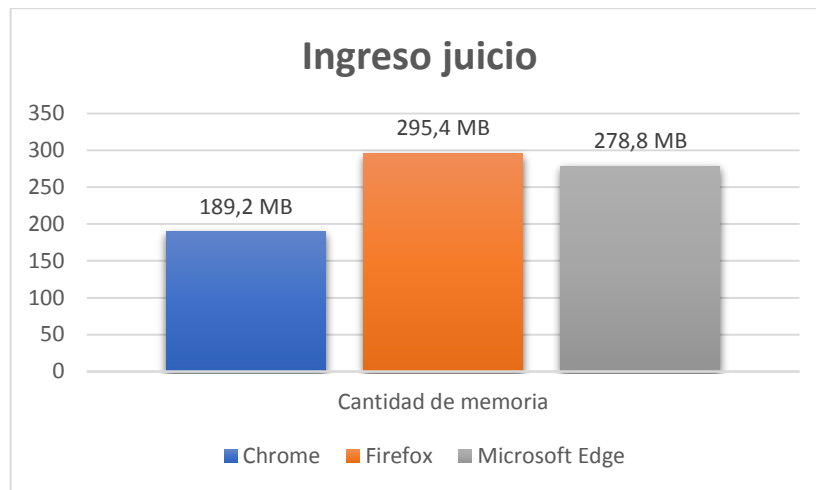


Gráfico 8-3: Cantidad de memoria ingreso juicio
Realizado por: Haro, Andrés; Quishpi, Erika; 2019.

Como se puede observar el resultado final dentro del análisis descriptivo, claramente se evidencia que el uso del navegador Chrome, es el más óptimo para realizar el ingreso de los procesos que se tomaron como muestra para el trabajo de titulación, haciendo que el sistema informático use muy poca cantidad de recursos memoria.

CONCLUSIONES

- Para la creación del sistema se realizó una investigación amplia de las tecnologías bajo las cuales se realizan aplicaciones web y móviles híbridas, después de ello se optó por utilizar el lenguaje Java ya que es uno de los más usados en el desarrollo de aplicaciones web, es multiplataforma y tiene un buen rendimiento en el despliegue, el framework Bootstrap es de fácil uso y brinda soporte inmediato por la amplia documentación que posee y PhoneGap el cual está especializado en el desarrollo de aplicaciones híbridas y cuenta con un compilador que genera con un solo código una aplicación para diferentes sistemas operativos como Android y iOS.
- Se determinó que los procesos en el estudio jurídico, que eran realizados de forma manual ocasionaban pérdida de información importante para la resolución de los casos; además que los procesos tenían una duración excesiva por lo que se propone un sistema que automatice el proceso con el fin de solventar los efectos negativos que se tiene.
- Para el desarrollo de la aplicación web y móvil de la gestión y seguimiento de juicios en el estudio jurídico “Morales & Asociados” se aplicó la metodología SCRUM, la cual permitió separar las tareas por sprints y de esa manera entregar un avance de valor al cliente, ayudando a que se valide en cada reunión y se corrija posibles errores que surjan en el desarrollo de la aplicación. Se obtuvo un total de 760 horas divididas en 19 sprints con 18 historias técnicas y 29 historias de usuario.
- El sistema permitió mejorar la eficiencia de los procesos, se obtuvo en el ingreso del cliente una mejora de 43%, en el ingreso de un empleado una mejora de 34% y en el ingreso de un juicio 47%, con un nivel de significancia del 0,05, y en cuanto a la utilización de recursos para los tres procesos se evidenció que el navegador Chrome es el que menos memoria RAM utiliza para la ejecución del sistema.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda usar en futuros trabajos tecnologías como Java, Bootstrap, PhoneGap, MySQL, ya que son herramientas gratuitas que ayudan al desarrollador a resolver problemas a medida que se vaya presentando ya que cuentan con comunidades que brindan un amplio soporte, además poseen herramientas visuales que son de gran ayuda en la etapa de desarrollo.
- Comprender correctamente los procesos a automatizar antes de empezar a desarrollarlos, todo eso con el fin de entregar un sistema que cumpla con los requerimientos establecidos; además usar la herramienta Bizagi model ya que permite documentar y simular procesos de manera gráfica.
- Utilizar la metodología SCRUM en proyectos que se encuentren en la rama del trabajo desarrollado ya que cuenta con características importantes como el mantenerse en contacto con el cliente y entregas parciales de funcionalidades, lo cual evita inconvenientes al final del desarrollo del proyecto.
- Se recomienda utilizar la ISO/25000 para futuros trabajos ya que es una actualización de la ISO/9126 y contiene mayores atributos que pueden ser medidos en la calidad de software.
- Implementar nuevas funcionalidades en especial a la aplicación móvil, un ejemplo de ello es las notificaciones de las audiencias lo cual ayudaría a recordar de mejor manera sin necesidad de estar ingresando siempre a la aplicación.

BIBLIOGRAFÍA

- ABRAMOV, D.** Reaccionar nativo. *React Native* [en línea]. [Consulta: 10 diciembre 2019]. Disponible en: <https://react-native.org/>.
- ACEDO, J.** Web: ¿Qué es el Framework Bootstrap? Ventajas y Desventajas. [en línea]. [Consulta: 10 marzo 2019] Disponible en: <http://programacion.jias.es/2015/05/web-¿que-es-el-framework-bootstrap-ventajas-desventajas/>.
- ALBA, F.** Comparativa de los principales sistemas gestores de Bases de Datos (SGBD). [en línea]. [Consulta: 21 octubre 2019]. Disponible en: <https://www.cursosgis.com/comparativa-de-los-principales-sistemas-gestores-de-bases-de-datos-sgbd/>.
- ALFARO, F.** Servicios Web SOAP. [en línea]. [Consulta: 5 noviembre 2018]. Disponible en: <http://fabioalfarocc.blogspot.com/2012/08/ventajas-y-desventajas-del-soap.html>.
- ALICANTE, U.** Invocación de servicios web SOAP. [en línea]. Disponible en: <http://www.jtech.ua.es/j2ee/publico/servc-web-2012-13/sesion01-apuntes.html#SOAP>.
- ALVAREZ, M.** Qué es Java. [en línea]. [Consulta: 13 noviembre 2018]. Disponible en: <https://www.desarrolloweb.com/articulos/497.php>.
- ALVAREZ, M.** JSP. [en línea]. [Consulta: 5 noviembre 2018]. Disponible en: <https://desarrolloweb.com/articulos/831.php>.
- ALVARO, F.** Características de Javascript. [en línea]. [Consulta: 15 octubre 2019]. Disponible en: <https://ed.team/clase/49/464/2201>.
- ANALUISA, E.H.** Implementación del sistema de gestión de encomiendas y ventas de pasajes en línea para la cooperativa de transportes de pasajeros en buses “MACAS LTDA.” Usando el framework jvaserverfaces[en línea](Trabajo de titulación). ESPOCH, Ecuador.2014.pp.1-134.[Consulta: 17 octubre 2019]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/9123>
- ASANZA, M. y RAMIRO, R.** Desarrollo de sitio wap para la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. [en línea](Trabajo de titulación). Pontificia Universidad Católica de Ecuador, Ecuador.2017.pp.1-126.[Consulta:17 octubre 2019]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/14120>
- AZARIAN, I.** How to Use The Bootstrap Framework Part 1. [en línea]. [Consulta: 5 diciembre 2019] Disponible en: <https://www.seguetech.com/how-to-use-the-bootstrap-framework->

part-1/.

BAQUERO, J. ¿Qué nos aporta Materialize CSS en Desarrollo Web? *arsys* [en línea]. [Consulta: 12 noviembre 2019]. Disponible en: <https://www.arsys.es/blog/programacion/nos-puede-aportar-materialize-css/>.

BELTRÁN, E. “Desarrollo de una aplicación web interactiva para la gestión de pacientes en la óptica “vista visión” [en línea]. (Trabajo de titulación). ESPOCH, Ecuador. 2019. [Consulta: 10 noviembre 2019]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/12244>.

BHARATH, S. Bootstrap Advantages. [en línea]. Disponible en: <https://vmokshagroup.com/blog/bootstrap-advantages/>.

BUSTA, M. 9 ventajas de trabajar con PHP. *HostName* [en línea]. [Consulta: 9 julio 2019]. Disponible en: <https://www.hostname.cl/blog/9-ventajas-de-trabajar-con-php>.

CALLEJAS, N. y FREILE, R. Análisis de la creación de publicidad y aplicaciones móviles en la industria de entretenimiento en la ciudad de Quito [en línea] (Trabajo de titulación). San Francisco de Quito, Ecuador. 2013. pp. 1-98. [Consulta: 10 de julio 2019]. Disponible en: <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/1731>.

CÁRDENAS, D. Ventajas y desventajas de programar en JAVA. [en línea]. [Consulta: 13 noviembre 2018]. Disponible en: <http://adictoalcodigo.blogspot.com/2016/07/ventajas-y-desventajas-de-programar-en.html>.

CARRASCO, M., OCAMPO, W., ULLOA, L. y AZCONA, J. "Metodología híbrida de desarrollo de software combinando xp y scrum". *Mikarimin. Revista Científica Multidisciplinaria* [en línea], 2019, (Ecuador), pp. 109-116. [Consulta: 12 noviembre 2019]. ISSN 2528 7842. Disponible en: <http://45.238.216.13/ojs/index.php/mikarimin/article/view/1233/814>.

DELÍA, L., GALDAMEZ, N., THOMAS, P., CORBALAN, L. y PESADO, P. "Análisis Experimental de desarrollo de Aplicaciones Móviles Multiplataforma". *XX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación* [en línea], 2014, (Argentina), pp. 1-10. [Consulta: 23 octubre 2018]. ISSN 0001-5385. Disponible en: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/42355/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

DIARLU.PHONEGAP: Crea aplicaciones móviles con html 5, css3 y javascript. [en línea]. [Consulta: 5 noviembre 2018]. Disponible en: <https://www.diarlu.com/phonegap-crear-aplicaciones-moviles/>.

- FENNEMA, M.C., HERRERA, S.I., PALAVECINO, R., BUDÁN, P.D., ROSENZVAIG, F., NAJAR, P.J., CARRANZA, Á. y SAAVEDRA, E.** "Aproximaciones para el desarrollo multiplataforma y mantenimiento de aplicaciones móviles". *Red de Universidades con Carreras en Informática*. [en línea], 2017, pp. 446-450. [Consulta: 5 noviembre 2019]. ISSN 978-987. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/61922>.
- FONTELA, A.** Bootstrap. [en línea]. [Consulta: 7 noviembre 2019]. Disponible en: <https://raiolanetworks.es/blog/que-es-bootstrap/>.
- GALINDO, A.** Ventajas y desventajas de .net , java y c++. [en línea]. [Consulta: 13 noviembre 2018]. Disponible en: <http://ascarypoo.blogspot.com/2015/02/ventajas-y-desventajas-de-net-java-y-c.html>.
- GALLEGOS, M.** Introducción a los Servicios Web [en línea].[Consulta: 5 noviembre 2019]. Disponible en: [http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/624/3/CAPITULO IV.pdf](http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/624/3/CAPITULO_IV.pdf).
- GAMESS, E.** Java y la programación orientada a objetos[en línea].[Consulta: 5 noviembre 2019]. Disponible en: https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/publicaciones_icesi/article/view/676/676.
- GANÁN, P., VIVANCO, C., REASCOS, M. y RON, M.** Evaluación técnica informática del sistema integrado de operaciones y negocios-SION de la empresa pública correos del Ecuador mediante la aplicación de la norma ISO/IEC 25000 [en línea](Trabajo de titulación).ESPE,Ecuador.2012. pp. 1-10. [Consulta: 18 mayo 2019]. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/5575>.
- GARCÍA, M.** ¿Cuál Es El Mejor Framework Para Desarrollar Aplicaciones Híbridas? *Slashmobility* [en línea]. [Consulta: 18 octubre 2019]. Disponible en: <https://slashmobility.com/blog/2018/03/cual-es-el-mejor-framework-para-desarrollar-aplicaciones-hibridas/>.
- GONZÁLEZ, C., ROMO, A., BARRIENTOS, J. y GONZÁLES, F.,** 2012. Lenguajes de programación. [en línea]. [Consulta: 5 noviembre 2019].Disponible en: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/31513342/90710967-Paper-Lenguajes-de-Programacion-2012.pdf?response-content-disposition=inline%3Bfilename%3D90710967_Paper_Lenguajes_de_Programacion.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKI.
- JARQUÍN, E.** Desarrollo Web Moderno 2018. *Medium* [en línea]. [Consulta: 5 noviembre 2019]. Disponible en: <https://medium.com/200codeblog/desarrollo-web-moderno-2018->

3c92d0d68b07.

- LARSON, Q.** Ventajas y desventajas de JavaScript. [en línea]. [Consulta: 2 octubre 2019]. Disponible en: <https://github.com/ashish9342/FreeCodeCamp/wiki/Ventajas-Y-Desventajas-De-JavaScript>.
- LISANDRO NAHUEL, D.** Desarrollo de aplicaciones móviles multiplataforma [en línea] (Trabajo de titulación). Universidad Nacional de la Plata, Perú. 2017. pp. 1-84. [Consulta: 18 octubre 2019]. Disponible en: <http://repositorio.unapikitos.edu.pe/handle/UNAP/4515?show=full>.
- MAFLA JARAMILLO, B.F.** Sistema De Información Para La Gestión Integral Del Mantenimiento De Vehículos Del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Del Cantón Sucumbíos, Mediante La Arquitectura De N-Capas [en línea] (Trabajo de titulación). UNIANDES, Ecuador. 2018. pp. 1-120. [Consulta: 8 marzo 2019]. Disponible en: <http://186.3.45.37/bitstream/123456789/8054/1/PIUPSIS0004-2018.pdf>.
- MARADIAGA, J. y MONTENEGRO, J.** Evaluación de la calidad del sistema contable Mónica 8.5 de acuerdo con criterios medibles por el usuario según el estándar ISO 9126 en "Inversiones Gutiérrez Amador S.A [en línea] (Trabajo de titulación). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, Nicaragua. 2015. pp. 1-77. [Consulta: 3 de abril 2019]. Disponible en: <http://repositorio.unan.edu.ni/3096/1/5611.pdf>.
- MARQUEZ, C. y ROSERO, A.** *Diseño e implementación de un módulo de contabilidad en un sistema web ERP para la empresa INTERTUBE S.A de la ciudad de Guayaquil.*
- MILLIDGE, S.** Payara Server y Payara Micro en 2018. *Payara* [en línea]. [Consulta: 9 diciembre 2019]. Disponible en: <https://blog.payara.fish/payara-server-and-payara-micro-in-2018>.
- MOLINA, J.R., ZEA, M.P., CONTENTO, M.J., GARCÍA, F.G.** "Comparación de Metodologías en Aplicaciones WEB". [en línea], 2018, () vol. 7, pp. 4. [Consulta: 10 marzo 2019]. ISSN 22544143. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno.2018.v7n1e25.1-19>.
- MORALES, C.A.** Estado del Arte: Servicios Web. [en línea], pp. 4. Disponible en: <http://sites.google.com/site/camoralesma/articulo2.pdf> <http://www.methesis.fcs.ucr.ac.cr/blogs/rumana/wp-content/uploads/2010/09/articulo2.pdf> <http://camoralesma.googlepages.com/articulo.pdf>.
- MORÁN, D. y CUNALATA, J.** Levantamiento de los principales procesos para el Restaurante y Servicio de Cáterin Alexander; y automatización del proceso de inventario y el proceso de

- gestión de reserva de mesas mediante una aplicación basada en Java aplicando la metodología de Programación racional unified process(RUP) [en línea](Trabajo de titulación). Universidad católica del Ecuador, Ecuador.2016 .pp.1-98. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12586/TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- NAHARRO, A.** Frameworks para desarrollo de aplicaciones móviles híbridas. *campus MVP* [en línea]. [Consulta: 10 diciembre 2019]. Disponible en: <https://www.campusmvp.es/recursos/post/frameworks-para-desarrollo-de-aplicaciones-moviles-hibridas.aspx>.
- NEOSOFT.** ¿Qué es una aplicación Web? [en línea]. [Consulta: 9 julio 2019]. Disponible en: <https://www.neosoft.es/blog/que-es-una-aplicacion-web/>.
- NETKOW, M.** PhoneGap Devs: It's Time to Embrace a UI Framework. *IONIC* [en línea]. [Consulta: 10 julio 2019]. Disponible en: <https://blog.ionicframework.com/phonegap-devs-its-time-to-embrace-a-ui-framework/>.
- OCTOVERSE.** *Principales lenguajes a lo largo del tiempo.* [blog]. [Consulta: 5 noviembre 2019]. Disponible en: <https://octoverse.github.com/>.
- PAVÓN, J.** Introducción al lenguaje Java. [en línea]. [Consulta: 9 noviembre 2019]. Disponible en: <https://www.fdi.ucm.es/profesor/jpavon/poo/02IntroJava.pdf>.
- PAZMIÑO, A. y TORRES, G.** Desarrollo De Un Sistema Web De Apoyo Para Las Áreas De Psicología Y Becas En La Dirección De Bienestar Estudiantil De La Epoch [en línea]. (Trabajo de titulación). ESPOCH, Ecuador. 2018.p.1-112. [Consulta: 8 de diciembre 2019]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/9277/1/18T00763.pdf>.
- PÉREZ, D.** Los diferentes lenguajes de programación para la web. [en línea]. [Consulta: 9 julio 2019]. Disponible en: <http://www.maestrosdelweb.com/los-diferentes-lenguajes-de-programacion-para-la-web/>.
- PÉREZ, J.** Ventajas y desventajas de usar css. [en línea]. [Consulta: 2 octubre 2019]. Disponible en: <https://openwebinars.net/blog/ventajas-y-desventajas-de-usar-framework-css/>.
- PONCE BRIONES, D.K.** Análisis Comparativo De Los Entornos De Desarrollo Integrados (Ide): Eclipse, Netbeans Y Jdeveloper Para El Desarrollo De Aplicaciones Java Enterprise Edition. [en línea]. [Consulta: 5 noviembre 2019]. Disponible en: http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/15862/1/B_CISC_PTG_1185.Ponce Briones Darwin Kleber.pdf.

- PORRAS, M.** Ventajas de la creacion de aplicaciones moviles para los Blog. [en línea]. [Consulta: 5 noviembre 2018]. Disponible en: <https://neoattack.com/ventajas-de-la-creacion-de-aplicaciones-moviles-para-los-blog/>.
- PREZOTTO, E.D. y BONIATI, B.B.** Estudio de Frameworks Multiplataforma Para Desenvolvimiento de Aplicações Mobile Híbridas [en línea]. [Consulta: 14 marzo 2019].Disponible en: <http://www.eati.info/eati/2014/assets/anais/artigo8.pdf>.
- QUINALUIZA, A.I.** Interfaz de programación de aplicaciones para la generación automática de procedimientos almacenados en MySQL [en línea]. (Trabajo de titulación). Universidad Técnica de Ambato,Ecuador.2018.pp.1-131. [Consulta: 5 noviembre 2019].Disponible en: http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27820/3/Tesis_t1384si.pdf.
- RAMIREZ, I.** ¿Qué es Java? [en línea]. [Consulta: 15 abril 2019].Disponible en: <https://www.softonic.com/articulos/que-es-java>.
- REINA, E.** 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 [en línea]. (Trabajo de titulación). ESPOCH,Ecuador. 2017.pp. 1-285.[Consulta: 5 noviembre 2019].Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/7348>.
- ROA, P., MORALES, C. y GUTIÉRREZ, P.** Norma ISO/IEC 25000. *Tecnología Investigación y Academia* [en línea], vol. 3, no. 2, pp. 27-33. ISSN 2344-8288. Disponible en: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/8373/11349>.
- RODRÍGUEZ, M.** Definición de una arquitectura para aplicaciones móviles. *Ibm* [en línea]. [Consulta: 1 octubre 2019]. Disponible en: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/36775922/4-Definicion-de-una-arquitectura-para-aplicaciones-moviles_1.pdf?response-content-disposition=inline%3Bfilename%3DDefinicion_de_una_arquitectura_para_apli.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz.
- ROOM, M.** Las Nuevas Tendencias En Diseño UX / UI Para 2019. *MEDIA ROOM* [en línea]. [Consulta: 11 noviembre 2019]. Disponible en: <https://www.mediaroomsolutions.es/tendencias-web>.
- SALAZAR, M.** Diseño e implementación de una plataforma web de e-turismo en la oficina de gestión y promoción turística de cotopaxi [en línea](Trabajo de titulación).Universidad de las fuerzas armadas.2015.pp.1-156. [Consulta: 12 noviembre 2019]. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/10128/1/T-ESPEL-MAS-0020.pdf>.

THOMAS, P., DELIA, L., CORBALAN, L., CÁSERES, G., CUITIÑO, A., SOSA, J.F. y PESADO, P. Análisis de Enfoques de Aplicaciones para Dispositivos Móviles. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/15fc/5c988a9072df6995c2bdab7c853a3250cf0d.pdf>

TRIGAS, M. Metodología SCRUM. [en línea]. [Consulta: 12 noviembre 2019]. Disponible en: <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/17885/1/mtrigasTFC0612memoria.pdf>.

VALAREZO, M., HONORES, J., GÓMEZ, A. y VINCES, L. Comparación de tendencias tecnológicas en aplicaciones web. *3C Tecnología_Glosas de innovación aplicadas a la pyme* [en línea], vol. 7, pp. 28-49. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno.2018.v7n3e27.28-49/>.