



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Sede Ibarra

ESCUELA DE INGENIERÍA

INFORME FINAL DEL PROYECTO

TEMA:

APLICACIÓN WEB Y MÓVIL PARA LA GESTIÓN Y CONTROL DEL PERSONAL  
OPERATIVO DE LA COMPAÑÍA DE SEGURIDAD Y CONFIABILIDAD  
C.E.S.E.P - SAN ANTONIO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

INGENIERO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:

INGENIERÍA DE SOFTWARE, INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTOS EN TICS

AUTOR/A: CARLOS ANDRÉS MANRIQUE CACHIMUEL

ASESOR/A: PhD. LAURA GUERRA

IBARRA, AGOSTO – 2023

Ibarra, 23 de Agosto de 2023

PhD. Laura Guerra  
ASESOR

**CERTIFICA:**

Haber revisado el presente informe final de investigación, el mismo que se ajusta a las normas vigentes en la Escuela de Ingeniería, de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI); en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.



(f) .....

PhD. Laura Rosa Guerra Torrealba

C.C.: 1757842784

## PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

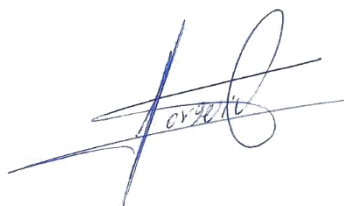
El jurado examinador, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI):



(f): .....

PhD. Laura Rosa Guerra Torrealba

C.C.: 1757842784



(f): .....

Mgs. Jorge Vivero García

C.C.: 1002061420



(f): .....

Mgs. Santiago Quishpe Morales

C.C.: 1002697223

## ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo CARLOS ANDRÉS MANRIQUE CACHIMUEL, declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 165 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, que manifiesta textualmente: “Se reconoce facultad de los autores y demás titulares de derechos de disponer de sus derechos o autorizar las utilidades de sus obras o prestaciones, a título gratuito u oneroso, según las condiciones que determinen. Esta facultad podrá ejercerse mediante licencias libres, abiertas y otros modelos alternativos de licenciamiento o la renuncia”.

Ibarra, 23 de Agosto de 2023



f): .....

CARLOS ANDRÉS MANRIQUE CACHIMUEL

C.C.: 100330500-8

## AUTORÍA

Yo, CARLOS ANDRÉS MANRIQUE CACHIMUEL, portador de la cédula de ciudadanía N°100330500-8, declaro que la presente investigación es de total responsabilidad del autor, y eximo expresamente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra de posibles reclamos o acciones legales.



f): .....

CARLOS ANDRÉS MANRIQUE CACHIMUEL

C.C.: 100330500-8

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo: CARLOS ANDRÉS MANRIQUE CACHIMUEL, con CC: 100330500-8, autor del trabajo de grado intitulado: “APLICACIÓN WEB Y MÓVIL PARA LA GESTIÓN Y CONTROL DEL PERSONAL OPERATIVO DE LA COMPAÑÍA DE SEGURIDAD Y CONFIABILIDAD C.E.S.E.P - SAN ANTONIO”, previo a la obtención del título profesional de “Ingeniero en Tecnologías de la Información”, en la Escuela de Ingeniería.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede- Ibarra, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCESI el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Ibarra, 23 de Agosto de 2023



(f).....

CARLOS ANDRÉS MANRIQUE CACHIMUEL

C.C. 100330500-8

## ÍNDICE

RESUMEN .....	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN .....	3
CAPÍTULO I .....	6
ESTADO DEL ARTE .....	6
1.1    Investigaciones Previas.....	6
1.2    Aplicaciones Web .....	8
1.2.1    Frameworks para aplicaciones web .....	8
1.2.2    Arquitectura de software .....	9
1.2.3    Lenguajes de programación .....	10
1.2.4    Frontend .....	11
1.2.5    Backend.....	11
1.3    Aplicaciones móviles.....	12
1.3.1    Tipo de aplicaciones móviles.....	12
1.3.2    Frameworks para aplicaciones móviles .....	14
1.4    Bases de datos .....	14
1.4.1    Tipos de Bases de datos .....	15
1.5    Metodologías ágiles de desarrollo de software.....	16
1.5.1    Tipos de metodologías ágiles de desarrollo de software.....	16
CAPÍTULO II .....	19
MATERIALES Y MÉTODOS .....	19
2.1    Generalidades de la investigación.....	19

2.2	Técnicas .....	19
2.2.1	Observación directa.....	19
2.2.2	Entrevista.....	20
2.3	Documento IEEE 830 .....	25
2.3.1	Plan de desarrollo.....	25
2.3.2	Personas involucradas en el proyecto .....	25
2.3.3	Definiciones y abreviaturas.....	26
2.3.4	Referencias.....	26
2.3.5	Perspectiva del producto .....	26
2.4	Metodología XP (Extreme Programming).....	27
2.5	Requisitos funcionales .....	27
2.6	Requisitos no funcionales .....	29
2.7	Historias de usuario .....	30
2.8	Definición de iteraciones .....	38
2.8.1	Iteraciones .....	38
2.9	Diagrama de procesos .....	39
2.10	Diseño de secuencia.....	45
2.11	Diseño de la base de datos .....	45
2.12	Casos de prueba .....	47
2.13	Lenguajes de programación.....	56
2.14	Framework de desarrollo .....	57
2.15	Base de datos .....	57
CAPÍTULO III.....		58

RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	58
3.1    Resultados aplicación web.....	58
3.2    Resultados aplicación móvil .....	65
3.3    Respaldos .....	68
3.4    Pruebas realizadas al sistema.....	68
CONCLUSIONES.....	77
RECOMENDACIONES.....	78
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	79
ANEXOS .....	82
Anexo I: Certificado antiplagio .....	82
Anexo II: Certificado de aceptación del cliente.....	83

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Lista de Frameworks más utilizados en el año 2022.....	8
Figura 2. Arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC) .....	9
Figura 3. Arquitectura Cliente-Servidor .....	10
Figura 4. Lenguajes de programación más utilizados.....	10
Figura 5. Comparación (PHP-RUBY-NODE.JS).....	12
Figura 6. Comparación tipos de aplicaciones móviles .....	13
Figura 7. Frameworks utilizados para el desarrollo móvil multiplataforma.....	14
Figura 8. Diagrama de caso de uso de aplicación web .....	28
Figura 9. Diagrama de caso de uso de aplicación móvil .....	29
Figura 10. BPMN: Ingresar a la aplicación web.....	39
Figura 11. BPMN: Gestión de personal.....	39
Figura 12. BPMN: Gestión de clientes .....	40
Figura 13. BPMN: Gestión de personal a clientes.....	40
Figura 14. BPMN: Gestión de horarios .....	41
Figura 15. BPMN: Visualización de bitácoras .....	41
Figura 16. BPMN: Reportes .....	42
Figura 17. BPMN: Registro de asistencia.....	42
Figura 18. BPMN: Registro de bitácoras.....	43
Figura 19. BPMN: Visualización de cliente .....	44
Figura 20. BPMN: Visualización de asignación de guardia de seguridad al cliente .....	44
Figura 21. Diagrama de secuencia.....	45
Figura 22. Diseño relacional Base de datos .....	46
Figura 23. Interfaz login .....	58
Figura 24. Interfaz de Inicio .....	59
Figura 25. Interfaz lista usuarios.....	59
Figura 26. Interfaz Registro Usuario: Datos personales .....	60
Figura 27. Interfaz Registro Usuario: Usuario.....	60
Figura 28. Interfaz perfil de usuario .....	61
Figura 29. Interfaz listado clientes.....	61
Figura 30. Interfaz Registro Cliente: Datos Cliente .....	62

Figura 31. Interfaz Registro Cliente: Persona Encargada.....	62
Figura 32. Interfaz registro sitio cliente.....	62
Figura 33. Interfaz de asignación de guardias de seguridad a sitios de clientes.....	63
Figura 34. Interfaz de asignación de supervisores.....	63
Figura 35. Visualización de horario de usuario.....	64
Figura 36. Registro y actualización de horario a usuario.....	64
Figura 37. Interfaz bitácora.....	65
Figura 38. Interfaz login aplicación móvil.....	65
Figura 39. Interfaz de inicio aplicación móvil.....	66
Figura 40. Interfaz de cliente aplicación móvil.....	66
Figura 41. Interfaz de horario aplicación móvil.....	67
Figura 42. Interfaz de la bitácora aplicación móvil.....	67
Figura 43. Interfaz de respaldo del hosting.....	68

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ficha de observación de la bitácora.....	20
Tabla 2. Rol cliente.....	25
Tabla 3. Rol asesor.....	25
Tabla 4. Rol desarrollador.....	26
Tabla 5. Abreviaturas y definiciones.....	26
Tabla 6. Historias de usuario.....	30
Tabla 8. Plantilla para pruebas funcionales de aceptación.....	47
Tabla 9. Prueba Nro. 1 Ingreso al sistema.....	47
Tabla 10. Prueba Nro. 2 Gestión de personal operativo.....	48
Tabla 11. Prueba Nro. 3 Gestión de clientes.....	49
Tabla 12. Prueba Nro. 4 Gestión de personal operativo a clientes.....	50
Tabla 13. Prueba Nro. 5 Gestión de horario.....	51
Tabla 14. Prueba Nro. 6 Visualizar bitácora.....	52
Tabla 15. Prueba Nro. 7 Reportes.....	53
Tabla 16. Prueba Nro. 8 Registro de asistencia.....	54

Tabla 17. Prueba Nro. 9 Registro de bitácora.....	54
Tabla 18. Prueba Nro. 10 Visualizar horario .....	55
Tabla 19. Prueba Nro. 11 Visualizar cliente .....	55
Tabla 20. Prueba Nro. 12 Visualizar horario .....	56
Tabla 24. Prueba Nro. 3 Gestión de clientes.....	70
Tabla 25. Prueba Nro. 4 Gestión de personal operativo a clientes .....	71
Tabla 26. Prueba Nro. 5 Gestión de horario .....	72
Tabla 27. Prueba Nro. 6 Visualizar bitácora.....	73
Tabla 28. Prueba Nro. 7 Registro de asistencia .....	73
Tabla 29. Prueba Nro. 8 Registro de bitácora.....	74
Tabla 30. Prueba Nro. 9 Visualizar horario .....	75
Tabla 31. Prueba Nro. 10 Visualizar cliente .....	75
Tabla 32. Prueba Nro. 11 Visualizar asignación de guardias a cliente.....	76

## RESUMEN

El presente proyecto se desarrolló para la compañía de seguridad y confiabilidad C.E.S.E.P ubicada en San Antonio, provincia de Imbabura, Ecuador. Esta compañía presta sus servicios de seguridad privada a diferentes empresas del país y se caracteriza por poseer un bajo nivel de infraestructura tecnológica tanto en hardware, como en software, por lo cual uno de sus principales problemas es la gestión y control del personal operativo (guardias de seguridad y supervisores) lo que ocasiona diferentes inconvenientes internos y en especial con los clientes. El objetivo de este trabajo consistió en desarrollar dos aplicaciones tecnológicas, una aplicación web y una aplicación móvil para optimizar y mejorar los procesos de gestión y control del personal operativo de la compañía mencionada, permitiendo la visualización y almacenamiento de la información en tiempo real, con la finalidad de que en caso de que exista alguna irregularidad se puedan tomar decisiones inmediatas. Para el desarrollo de estas aplicaciones se utilizaron las técnicas de investigación de la observación y la entrevista para establecer los requerimientos necesarios. Para el desarrollo de software se trabajó con la metodología ágil Extreme Programming (XP). Se utilizó una base de datos relacional, el framework CodeIgniter 4; para la aplicación móvil se utilizó Flutter y el lenguaje de programación Dart. Las aplicaciones web y móvil implementadas responden a propuestas seguras, escalables, de mantenimientos sencillos y que permiten realizar respaldos de la información cada cierto tiempo, lo que permitió resolver el problema de investigación y sumar beneficios a la empresa, respecto a la competencia.

**Palabras Clave:** Aplicación web, aplicación móvil, procesos, gestión, personal operativo, empresas de seguridad, software, framework.

## ABSTRACT

This project was developed for the security and reliability company C.E.S.E.P located in San Antonio, province of Imbabura, Ecuador. This company provides its private security services to different companies in the country and is characterized by having a low level of technological infrastructure both in hardware and software, for which one of its main problems is the management and control of operational personnel (guards security and supervisors) which causes different internal inconveniences and especially with customers. The objective of this work was to develop two technological applications, a web application and a mobile application to optimize and improve the management and control processes of the operating personnel of the aforementioned company, allowing the visualization and storage of information in real time. The purpose is that in the event of any irregularity, immediate decisions can be made. For the development of these applications, observation and interview research techniques were used to establish the necessary requirements. For software development, we worked with the agile Extreme Programming (XP) methodology. A relational database was used, the CodeIgniter 4 framework; For the mobile application, Flutter and the Dart programming language were used. The implemented web and mobile applications respond to secure, scalable, easy-to-maintain proposals that allow information to be backed up from time to time, which allowed solving the research problem and adding benefits to the company, compared to the competition.

**Keywords:** Web Application, Mobile app, processes, management, operational staff, security companies, software, frameworks.

## INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años ha sido indudable el protagonismo de la tecnología, lo que ha desencadenado una serie de cambios a nivel mundial, algunos de ellos se dieron en los ámbitos: empresarial, económico, social, educativo, gubernamental, entre otros. Estos cambios han permitido evidenciar una mejor productividad, calidad y eficiencia de las empresas al ofrecer sus servicios o productos.

La tecnología sin duda ha tenido un impacto en el sector empresarial, no solo a nivel de Ecuador sino a nivel mundial. Como bien señala (Bernal & Rodríguez, 2019), “TIC, innovación y competitividad son la clave del éxito empresarial sin importar el tipo de industria o el tamaño, debido a que éstas son herramientas transversales que permiten agregar valor a las empresas e instituciones de diferentes sectores económicos” (p.92).

El desarrollo de aplicaciones web ha aumentado debido que permite a las empresas digitalizar, gestionar, controlar y realizar los diferentes procesos. Como expresan (Redrován et al., 2018) “Esto es debido a que pueden ser accedidos rápidamente desde un ordenador con acceso a Internet, aspecto positivo que genera satisfacción en los clientes y agiliza procesos organizacionales” (p.98).

Las aplicaciones móviles están en tendencia, según Ho y Chung (2020) “El incremento de aplicaciones móviles en el mercado oscila en un promedio de 4000 nuevas aplicaciones por día, lo cual refleja la alta demanda en la producción de aplicaciones para los distintos dispositivos móviles que existen hasta ahora” (p.15). Esto indica la importancia de estas aplicaciones tanto en el entorno empresarial como social.

Las empresas que ofrecen el servicio de seguridad privada, también se benefician de la tecnología para mejorar su gestión y competitividad. En este grupo de instituciones se encuentra la compañía de seguridad y confiabilidad C.E.S.E.P ubicada en San Antonio, provincia de Imbabura, Ecuador, la cual ha cumplido con sus funciones desde el año 2010 en las diferentes provincias. Esta compañía mantiene problemas en administrar la gestión del personal operativo (guardias de seguridad y supervisores) lo que ocasiona diferentes inconvenientes como: información errónea o alterada, dificultad de generación de

reportes, desconocimiento de horarios y puestos de servicio, entre otros procesos. Lo cual afecta directamente a la compañía y a los clientes.

En esta investigación se propuso una aplicación web y móvil para optimizar los procesos de gestión y control del personal operativo de la compañía C.E.S.E.P, permitiendo la visualización y almacenamiento de la información en tiempo real, con la finalidad de que en caso de que exista alguna irregularidad se puedan tomar decisiones inmediatas.

Además, como limitación de este proyecto se acordó que el personal de operaciones que hará uso de la aplicación móvil siempre se encontrará dentro la compañía o de la empresa cliente, las cuales deberán proveer de conexión a internet.

Para cumplir esta propuesta se establecieron los siguientes objetivos:

#### Objetivo general o principal

Desarrollar una aplicación web y móvil, para mejorar la gestión y control del personal operativo de la compañía de seguridad y confiabilidad C.E.S.E.P- San Antonio.

#### Objetivos específicos

Analizar la información de los distintos procesos de gestión y control del personal operativo, para buscar soluciones que permitan realizar un desarrollo acorde a las necesidades de la compañía.

Diseñar una aplicación web, tomando en cuenta los requisitos de la compañía y los procesos que se van a digitalizar, con el fin de automatizar y organizar la información.

Diseñar una aplicación móvil híbrida, tomando en cuenta los requisitos de la compañía con respecto al personal operativo, con el fin de controlar y dar seguimiento a dicho personal.

Evaluar la aplicación web-móvil, con el gerente de la compañía de seguridad y confiabilidad C.E.S.E.P, mediante pruebas funcionales con el fin de verificar que el sistema cumpla con los requisitos exigidos.

La estructura de este documento contempla tres capítulos, definidos como:

Capítulo 1 Estado del arte: en este se describe investigaciones bibliográficas y conceptos que fundamentan la investigación.

Capítulo 2 Materiales y métodos: en este apartado se presenta el procedimiento seguido para el desarrollo de la investigación, herramientas y la metodología para el desarrollo de software.

Capítulo 3 Resultados: aquí se expone los resultados del software desarrollado y su respectiva evaluación, además para finalizar con las conclusiones y recomendaciones obtenidas en la investigación.

# CAPÍTULO I

## ESTADO DEL ARTE

En la actualidad las empresas han empezado a utilizar herramientas digitales para realizar los diferentes procesos que ellas manejan, los que anteriormente se los desarrollaba de forma manual, utilizando papel y otros implementos. Cuando una empresa se apoya en la tecnología, tiene mayor probabilidad de mantener una gestión y control más eficiente, de obtener beneficios internos, y de lograr una ventaja o un valor agregado sobre las empresas competidoras, lo cual forma parte de la transformación tecnológica

SEGURIDAD Y CONFIABILIDAD C.E.S.E.P. CIA.LTDA., es una empresa que se dedica a la prestación del servicio de seguridad física y electrónica al sector empresarial público y privado a nivel nacional, con un equipo humano altamente calificado y experimentado. Ofreciendo a sus clientes asistencia de alta calidad a un costo accesible, garantizando la protección y seguridad de los bienes.

En esta capitulo se describen los escenarios actuales del uso de la tecnología en este tipo de organizaciones, así como los conceptos fundamentales que respaldan el estudio realizado.

### 1.1 Investigaciones Previas

La mayoría de las empresas o compañías ecuatorianas ya sean pequeñas, medianas o grandes han dado ese salto tecnológico. En los resultados de la encuesta ‘Transformación digital para MiPyMes’ (Microsoft, 2023) se determinó que el 93% de las Pymes ecuatorianas estiman que el proceso de transformación digital impacta positivamente en su negocio, además ayuda a incorporar nuevos productos o servicios, y mejorar la relación con clientes y proveedores.

Una de estas empresas son las compañías de vigilancia y seguridad privada que se han incrementado últimamente en Ecuador. A estas se las ha definido en la (Cámara de Comercio de Quito, 2008) como “compañías que tengan como objeto social proporcionar servicios de seguridad y vigilancia en las modalidades de vigilancia fija, móvil e

investigación privada; y, que estén legalmente constituidas y reconocidas con lo dispuesto en la Ley de Vigilancia y Seguridad Privada”. (p.1)

De acuerdo con (Therms, 2022), la inserción de herramientas tecnológicas en los diferentes procesos y servicios que ofrecen las compañías de vigilancia y seguridad privada, podrían ayudar a estas organizaciones a mejorar su servicio, uno de los diferentes procesos en los que se podría implementar es en rastrear las rondas de sus guardias, lo cual permitiría obtener información precisa y confiable que ayudaría a tomar decisiones de forma rápida y eficiente en caso de haber algún suceso.

En opinión de (Shergroup, 2022), para lograr un software que ayude a la gestión del personal operativo (guardias de seguridad y supervisores) en una compañía de vigilancia y seguridad privada, “hay que tener en cuenta lo siguiente: verificación en tiempo real, software en la nube, fácil de usar, informes avanzados y gestión de usuarios”. (p.2)

Dos de las principales plataformas o software que han implementado algunas de estas compañías son:

Linkaform es un software que simplifica y optimiza el trabajo de campo, con lo que respecta a las compañías de vigilancia y seguridad privada ofrece las siguientes funciones: Digitaliza las bitácoras de accesos eventos e incidencias y acceso detallado de cada uno de ellos en tiempo real. Rondas, inspecciones y reportes inmediatos, Indica el estatus de cada elemento y punto. (Linkaform, 2023)

CityTroops es un software que tiene como objetivo ayudar a las empresas alrededor del mundo a ahorrar y mejorar su eficiencia a través del monitoreo de personal en campo, control de activos y la recolección de información en terreno. (CityTroops, 2023)

Lo que tienen en común estas dos herramientas, es que trabajan de la misma manera, la parte administrativa o de gestión es a través de una aplicación web, mientras que la recolección de información, control de personal, entre otras funciones del personal que se encuentra en campo lo hacen a través de una aplicación móvil.

## 1.2 Aplicaciones Web

En el desarrollo de software cada vez aparecen nuevas tecnologías, ya que se encuentra en constante evolución, por ende, siempre hay que analizar el problema al que se va a dar solución, y así elegir una tecnología que permita o ayude a resolver dicho problema de forma eficiente.

De acuerdo con (Maluenda, 2020) define la aplicación web como “programas informáticos que se ejecutan en un servidor web, al que los usuarios acceden a través de internet, utilizando un navegador. Estas no necesitan instalarse en el ordenador, pero sí precisan de conexión a la red”.

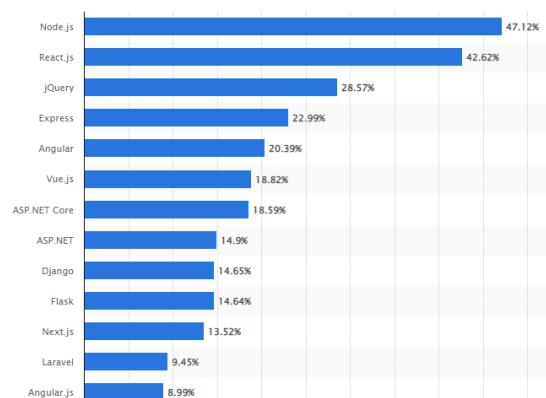
Por ende, para el desarrollo de una aplicación web se debe tener en cuenta varios aspectos los cuales se detallan a continuación.

### 1.2.1 Frameworks para aplicaciones web

Un framework es una estructura que se encuentra definida, habitualmente con módulos de software concretos que permite la reutilización de sus componentes, los cuales facilitan la creación de estas aplicaciones permitiendo ahorrar tiempo y mantenimiento. Molina, et al. (2016)

En la actualidad existe una gran cantidad de Frameworks para el desarrollo de aplicaciones web, algunos de ellos se muestran en la Figura 1.

**Figura 1. Lista de Frameworks más utilizados en el año 2022**



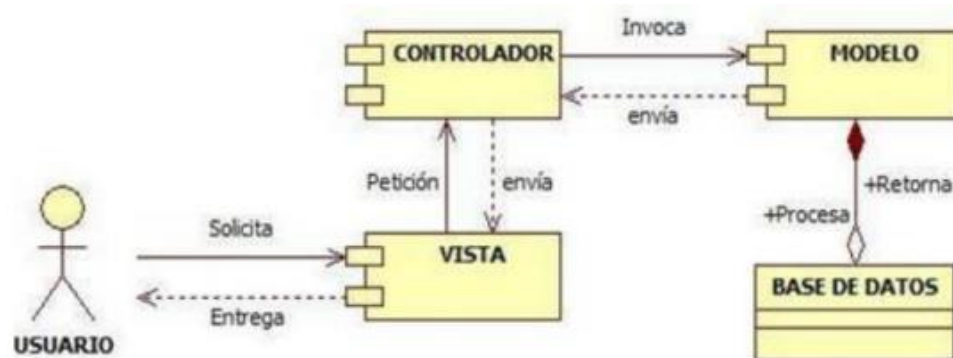
La utilización de un framework permite obtener varios beneficios, siendo unos de ellos evitar la redundancia y el desorden, lo cual ayuda a desarrollar aplicaciones de calidad.

### 1.2.2 Arquitectura de software

La arquitectura de software es un conjunto de decisiones de diseño que definen la estructura fundamental de un sistema. Contemplando los componentes: sus interfaces, comportamiento, las relaciones entre ellas, las relaciones de ellas con el medio y la evolución de cada componente junto al sistema. Blas, et al. (2019)

Por su parte, (Huet, 2022), indica que existen varios patrones de arquitectura de software, entre los cuales se pueden resaltar dos de ellos: Modelo, vista controlador (MVC) y Patron Cliente – Servidor. El patrón MVC separa la lógica de negocio (modelo), la presentación de datos (vista) y la interacción del usuario (controlador), este patron tiene como características principales promover la separación de responsabilidades, mejorar la reutilización del código y facilita el mantenimiento y la evolución del sistema. En la figura 2 se muestra como realiza el proceso el patron MVC.

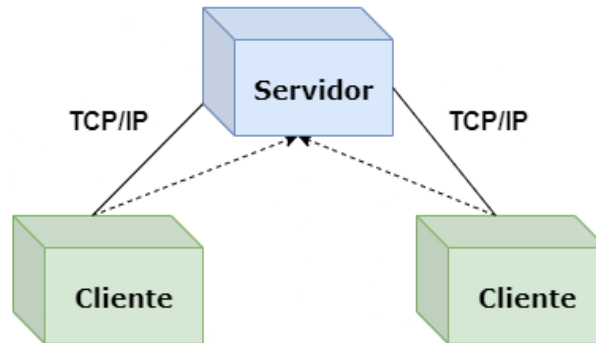
Figura 2. Arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC)



Nota: Tomado de (Gavilánez Alvarez, Layedra, & Ramos, 2022)

Mientras que el Patron Cliente-Servidor divide las responsabilidades entre un cliente que solicita servicios y un servidor que los proporciona. Las características principales de esta patron son: Permitir la escalabilidad, la centralización del procesamiento y la separación entre la interfaz de usuario y la lógica de negocio, como se muestra en la figura 3.

**Figura 3. Arquitectura Cliente-Servidor**



Nota: tomado de (Huet, 2022)

La arquitectura Orientada a Servicios (SOA) permite aumentar la flexibilidad, la productividad de los procesos, reutilización y escalabilidad a través de servicios independientes.

### 1.2.3 Lenguajes de programación

Un lenguaje de programación es un conjunto de instrucciones entendibles y ejecutables por un computador, que tiene una sintaxis propia y que, normalmente, cuenta con un entorno y unas reglas de desarrollo. (Trejos Buriticá, 2017)

En la actualidad existe una gran variedad de lenguajes de programación, como se muestra en la figura 4.

**Figura 4. Lenguajes de programación más utilizados**

Rank	Change	Language
1		Python
2		Java
3		JavaScript
4		C#
5		C/C++
6		PHP
7		R
8		TypeScript
9	↑	Swift
10	↓	Objective-C

Nota: tomado de (PYPL, 2023)

Los lenguajes de programación son ampliamente utilizados en la industria del desarrollo de software. Aunque comparten algunas similitudes, también presentan diferencias significativas en cuanto a su sintaxis, usu y aplicaciones, paradigmas de programación y plataformas.

Elementos del diseño de la aplicación web

#### **1.2.4 Frontend**

Frontend es la parte del sistema a la que un usuario puede acceder directamente. Son todas las tecnologías de diseño y desarrollo web que corren en el navegador y que se encargan de la interactividad con los usuarios. (Chapaval, 2018)


El desarrollo Frontend trata o tiene como objetivo que la aplicación tenga un buen aspecto, de que sea intuitiva y que el usuario sea capaz de interactuar de forma correcta y para lograrlo es necesario utilizar los lenguajes de programación: HTML (Hyper Text Markup Language), CSS (Cascading Style Sheets) y JavaScript.




#### **1.2.5 Backend**

Backend es la capa de acceso a datos de un software, contiene la lógica de la aplicación que maneja dichos datos. El Backend accede al servidor, que es una aplicación especializada que entiende la forma en la que el navegador hace solicitudes. (Chapaval, 2018)

El desarrollo Back-end es la parte en la cual se administra o gestiona el acceso y el consumo de los datos los cuales particularmente se encuentran almacenados en una base de datos, para realizar esta tarea se pueden utilizar los siguientes lenguajes de programación: PHP, Python, Node.js, Java, Ruby, etc.

**Figura 5. Comparación (PHP-RUBY-NODE.JS)**



	 PHP	 ROR	 NODE.JS
Date of release	06/08/1995	12/13/2005	05/27/2009
License (Free for commercial use)	PHP License	MIT License	MIT License
% of the website using server-side programming languages	79%	2.4%	0.6%
Pros	cross-platform, easy-to-use, speed, open source, stable	mostly time-efficient, consistent in standards, fast development	full-stack JS, high performance, active community
Cons	may be challenging to make large applications	potential low speed, lack of documentation	weak library support, immature ecosystem
CMS	Magento, WordPress, Opencart, Drupal, Joomla, PrestaShop	Refinery, Cameleon, Radiant, Alchemy, Locomotive, Spina	Apostrophe2, Ghost, KeystoneJS, enduro.js, Pencilblue
Companies that use	Facebook, Yahoo, Viber, Hootsuite, Wikipedia, Flickr, Wordpress, MailChimp	GitHub, Hulu, Basecamp, Yellow Pages, Kickstarter, Shopify, Airbnb	Uber, PayPal, Netflix, LinkedIn, Twitter, eBay, Groupon, HotelTonight

Nota: tomado de (Altamira team, 2020)

Como se muestra en la figura 5, existen varias diferencias entre estos lenguajes de programación utilizados para el desarrollo backend.

### 1.3 Aplicaciones móviles

Como indica (López Castañeda, 2020), una aplicación móvil es un software diseñado y desarrollado para funcionar en un dispositivo móvil: Tablet, smartphone, etc. Además, se puede descargar o acceder a través de una tienda como: Play Store, App Store, Microsoft Store, etc.

#### 1.3.1 Tipo de aplicaciones móviles

Las aplicaciones móviles nativas son aplicaciones propias de cada plataforma. Deben ser desarrolladas pensando en la plataforma concreta, Esto le da una de sus características principales que es aprovechar al máximo los dispositivos y dar una mejor experiencia al usuario. (Ramírez Vique, 2019)

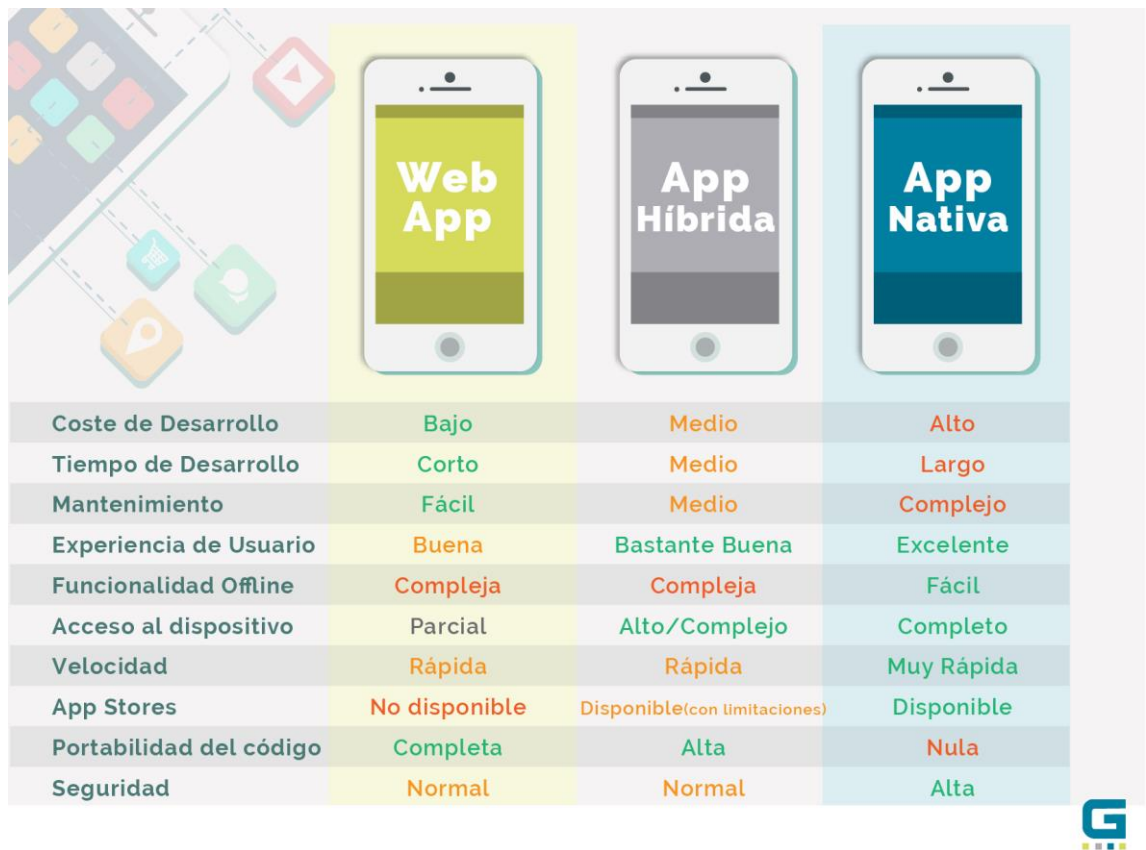
Las aplicaciones móviles híbridas son aplicaciones que tienen la capacidad de ejecutarse en múltiples plataformas de sistemas operativos de los Smartphone y su desarrollo es más

sencillo y económico, además el código puede ser reutilizado para ser ejecutado en cualquier plataforma. (Puetate & Ibarra, 2021)

Las webs móviles son aquellas webs que son adaptadas específicamente para ser visualizadas en los dispositivos móviles, y una característica principal es que pueden soportar múltiples dispositivos con un único código fuente y no saturan a los usuarios. (Ramírez Vique, 2019)

La figura 6, indica la comparación entre los diferentes tipos de aplicaciones móviles, en donde toma como referencia varios puntos importantes que se deben analizar para el desarrollo de estas aplicaciones.

**Figura 6. Comparación tipos de aplicaciones móviles**



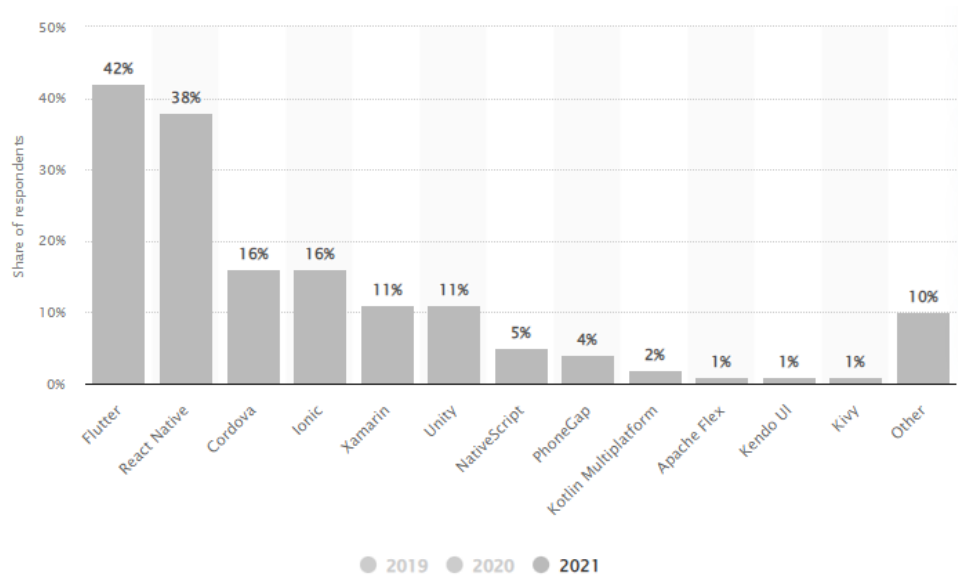
	Web App	App Híbrida	App Nativa
Coste de Desarrollo	Bajo	Medio	Alto
Tiempo de Desarrollo	Corto	Medio	Largo
Mantenimiento	Fácil	Medio	Complejo
Experiencia de Usuario	Buena	Bastante Buena	Excelente
Funcionalidad Offline	Compleja	Compleja	Fácil
Acceso al dispositivo	Parcial	Alto/Complejo	Completo
Velocidad	Rápida	Rápida	Muy Rápida
App Stores	No disponible	Disponible (con limitaciones)	Disponible
Portabilidad del código	Completa	Alta	Nula
Seguridad	Normal	Normal	Alta

Nota: tomado de (Cadenas, 2019)

### 1.3.2 Frameworks para aplicaciones móviles

Según (Sujay Vailshery, 2022), aproximadamente un tercio de los desarrolladores móviles utilizan tecnologías o frameworks multiplataforma; el resto de los desarrolladores móviles utilizan herramientas nativas. La Figura 7, indica que en el año 2021 el 42% de los desarrolladores de software utilizaron Flutter, seguido por React Native con el 38%, Cordova y Ionic con 16%, evidenciando que Flutter ha tenido una gran aceptación por los desarrolladores.

**Figura 7. Frameworks utilizados para el desarrollo móvil multiplataforma**



Nota: tomado de (Sujay Vailshery, Statista, 2022)

### 1.4 Bases de datos

Las bases de datos se definen como una recopilación de datos sistemática y almacenada electrónicamente. Puede contener cualquier tipo de datos, incluidos palabras, números, imágenes, vídeos y archivos. Puede usar un software denominado sistema de administración de bases de datos (DBMS) para almacenar, recuperar y editar datos. (Amazon, 2022)

### **1.4.1 Tipos de Bases de datos**

Existen algunos tipos de bases de datos, cada uno tiene sus propias características y casos de uso adecuados. Para elegir una base de datos adecuada depende de los requisitos de la aplicación como: el rendimiento, la escalabilidad, el modelo de datos, etc.

En las bases de datos relacionales los elementos se organizan como un conjunto de tablas con columnas y filas. La tecnología de bases de datos relacionales proporciona la forma más eficiente y flexible de acceder a información estructurada. (Oracle, 2020)

Las bases de datos relacionales proporcionan una estructura que permite consultas y operaciones avanzadas para manejar grandes volúmenes de información de manera eficiente.

Algunos de sistemas de gestión de bases de datos relaciones son: MySQL, Oracle, SQL Server y PostgreSQL.

En las bases de datos orientadas la información se representa en forma de objetos, como en la programación orientada a objetos. Estas bases de datos se utilizan comúnmente en entornos que requieren un alto rendimiento y escalabilidad, como aplicaciones web y sistemas de información geográfica (Oracle, 2020)

Las bases de datos NoSQL o base de datos no relacional, permiten almacenar y manipular datos no estructurados y semiestructurados. Los mecanismos de software utilizados en NoSQL son la alta velocidad, la capacidad de almacenar datos duplicados o agrupados y la posibilidad de escalar horizontalmente. (Amazon, 2022)

MongoDB, Cassandra, Redis y Neo4j son algunas de las bases de datos NoSQL más utilizadas.

Las bases de datos orientadas a grafos son útiles porque dan prioridad a las relaciones entre los distintos registros de datos. Una base de datos de grafos está formada por nodos y bordes. Los nodos almacenan objetos de datos, mientras que los bordes almacenan las relaciones entre los objetos. (Amazon, 2022)

Para las bases de datos orientadas a grafos las más comunes son: Neo4j, Amazon Neptune y ArangoDB.

## **1.5 Metodologías ágiles de desarrollo de software**

Las metodologías ágiles son más adecuadas para el diseño de aplicaciones en que los requerimientos del sistema cambian, por lo general, durante el proceso de desarrollo. Tienen la intención de entregar con prontitud el software operativo a los clientes, Se dirigen a evitar trabajo con valor dudoso a largo plazo, y a eliminar documentación que quizá nunca se emplee.

De acuerdo con (Lara & Figueroa, 2020) la filosofía que siguen las metodologías ágiles son cuatro aspectos clave: la importancia de equipos organizados, la comunicación y colaboración entre los miembros del equipo, entre profesionales y sus clientes, el reconocimiento de que el cambio representa una oportunidad y la insistencia en la entrega rápida de software que satisfaga al consumidor. (p. 207)

### **1.5.1 Tipos de metodologías ágiles de desarrollo de software**

Estas son solo algunas de las metodologías ágiles más conocidas, cada metodología tiene sus propias características y se puede elegir según las necesidades y características específicas del proyecto.

La metodología ágil SCRUM, según (Ramírez et al., 2019) “integra buenas prácticas, el trabajo colaborativo de equipo y obtener mejores resultados, mediante la colaboración de un equipo altamente competitivo. En Scrum se presentan entregas parciales del proyecto, las cuales son priorizadas de acuerdo a las aportaciones que realizan al proyecto y son valoradas por los usuarios finales del proyecto”. p(1068)

Se aconseja utilizar SCRUM en situaciones donde los proyectos se desarrollan en entornos complejos, con requisitos cambiantes y la necesidad de lograr resultados rápidos. La capacidad de innovación, flexibilidad y productividad son fundamentales en estos casos.

La metodología Kanban es un método visual de gestión de procesos. El objetivo principal es la eliminación de desperdicios y demoras, aplicando la técnica del Just-In-Time (JIT)

para la programación de las tareas, con el objetivo de reducir el tiempo de ciclo, aumentar la calidad y reducir los costos de producción. (Fuentes del Burgo & Sebastián Pérez, 2022)

La metodología XP (Extreme Programming) fue desarrollada por Kent Beck buscando guiar equipos de desarrollo de software pequeños o medianos en ambientes de requerimientos imprecisos o cambiantes. (Lara & Figueroa, 2020) define la metodología XP como un “conjunto de cinco valores que establecen el fundamento para todo trabajo realizado como parte de XP: comunicación, simplicidad, retroalimentación, valentía y respeto. Cada uno de estos valores se usa como un motor para actividades, acciones y tareas específicas de XP”. (P. 207)

Esta metodología consta de varias fases que se repiten a lo largo del ciclo de desarrollo del software. A continuación, se presentan las principales fases de la metodología XP:

- I. Exploración: En esta fase inicial, el equipo de desarrollo trabaja estrechamente con los stakeholders para comprender los requisitos del proyecto y definir las historias de usuario. También se establece una comunicación clara y se establecen las bases para la colaboración continua.
- II. Planificación: En esta fase, se priorizan las historias de usuario y se estiman las tareas necesarias para implementarlas. El equipo crea un plan iterativo y define las metas y objetivos para cada iteración.
- III. Desarrollo: En esta fase, el equipo de desarrollo trabaja en iteraciones cortas y se centra en la entrega continua de funcionalidades. También se realizan pruebas unitarias de manera constante para garantizar la calidad del código.
- IV. Pruebas: En esta fase, se realizan pruebas unitarias, pruebas de integración y pruebas de aceptación para verificar que el software cumple con los requisitos y funcionalidades esperadas. Se busca asegurar la calidad del software mediante la detección temprana de errores.

Estas fases se repiten en ciclos cortos, llamados iteraciones, a lo largo del proyecto para garantizar la entrega continua de software funcional y ajustar el enfoque según las necesidades cambiantes del proyecto.

## **CAPÍTULO II**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **2.1 Generalidades de la investigación**

El proyecto se centró en una investigación aplicada, ya que se busca determinar una solución tecnológica a las problemáticas que se presentan en la compañía de seguridad y confiabilidad C.E.S.E.P empleando un enfoque cualitativo.

#### **2.2 Técnicas**

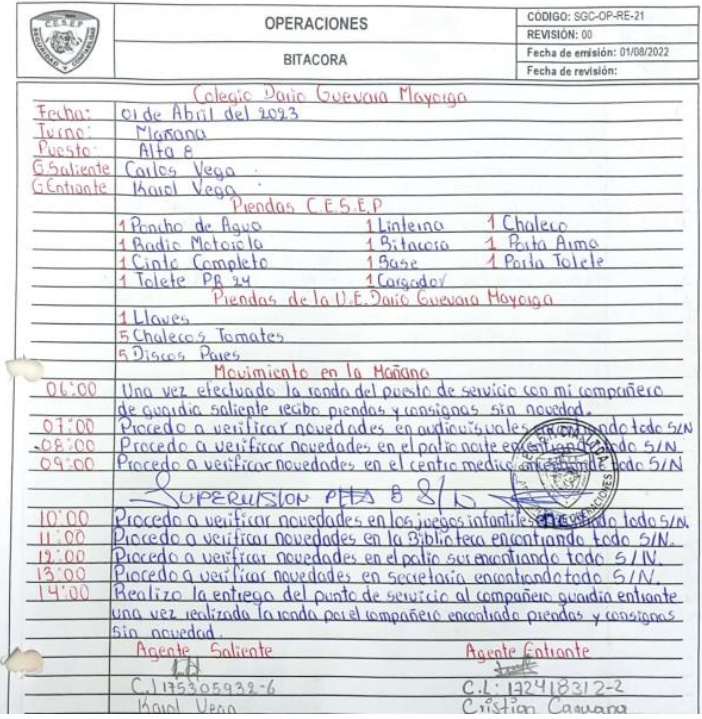
Se emplearon las técnicas de observación directa y la entrevista, para recopilar información y comprender acerca de los procesos existentes. La finalidad de aplicar estos enfoques fue para lograr establecer los requisitos específicos y las funcionalidades deseadas para el desarrollo de la aplicación web y móvil.

##### **2.2.1 Observación directa**

Se utilizó la observación directa para conocer, entender y tener una visión clara del funcionamiento de la compañía, además de los distintos procesos que realiza el personal operativo (supervisores y guardias de seguridad) y jefes de personal. Lo cual permitió validar la importancia de este proyecto.

La tabla 1 muestra la ficha de observación correspondiente a la bitácora.

**Tabla 1. Ficha de observación de la bitácora**

FICHA DE OBSERVACION		
<b>Fecha:</b>	23 de marzo 2023	Nro. 1
<b>Lugar:</b>	Oficinas de la empresa	
<b>Descripción:</b>	Bitácora actual	
		
<b>Descripción:</b>	Actualmente la compañía mantiene algunos procesos de forma manual utilizando papel y otros implementos. Esto sirvió de formato para la elaboración de la bitácora en la aplicación móvil.	

### 2.2.2 Entrevista

Para la entrevista se elaboró un guion, el cual es un instrumento muy indispensable para recopilar información de forma más directa y detallada. Las entrevistas tuvieron una duración promedio de 40 minutos y se las realizaron a la jefe de operaciones y a la centralista.

Gracias al uso de este instrumento, se pudo recopilar información esencial sobre los problemas que enfrentan actualmente y deficiencias en el proceso actual de gestión y control del personal operativo. A su vez se plantearon cuáles eran sus necesidades y los procesos que se debían automatizar, resguardando la seguridad y confiabilidad de los datos.

### **ENTREVISTA Nro.1**

**Fecha realización:** 22 de marzo del 2023

**Lugar:** Oficina matriz C.E.S.E.P

**Duración entrevista:** 25 minutos

**Entrevista dirigida a:** Patricia Valencia, Jefa se operaciones C.E.S.E.P

**Tipo de preguntas:** Abiertas

- a) ¿Cuáles son las funciones o actividades que realiza en dicho cargo?

Las actividades que desempeño son de ámbito administrativo, me encargo de gestionar tanto lo económico, logístico y el tipo de operaciones va a realizar el/la centralista y personal operativo. Mantengo comunicación constante con el cliente, con la finalidad de siempre estar pendiente de como nuestro personal está cumpliendo las funciones en los sitios de servicio.

- b) ¿Cuáles son las actividades que mantiene con personal de guardia de seguridad?

Las actividades que mantengo se podrían decir que son solamente administrativas, no tengo comunicación directa con los guardias de seguridad.

- c) ¿Cuáles son las actividades que mantiene con personal supervisor?

Tampoco realizo actividades directas con los supervisores, cuando se desea gestionar o se planificar alguna actividad siempre se la hace a través de él/la centralista.

d) ¿Cómo gestiona a los/las centrales?

Para gestionar a los/las centrales utilizo los reportes o informes que se les solicita, ya que a través de ellos puedo visualizar como están desempeñando sus funciones con el personal operativo.

e) ¿Qué reportes o información le gustaría observar?

Regularmente los reportes que solicito son los de asistencia, bitácoras y del personal. Pero me gustaría obtener algún reporte de la bitácora por tipos de novedades que se registran, ya que me ayudaría a tener en cuenta en que debemos mejorar.

f) ¿Le gustaría tener acceso a todas las funcionalidades de la aplicación web?

Si, ya que contamos con poco personal de centrales. Esto hace que en varias ocasiones tenga que gestionar algún horario u asignar alguna ruta al supervisor, entonces sería conveniente el poder realizar esas actividades en la aplicación.

## **ENTREVISTA Nro. 2**

**Fecha realización:** 23 de marzo del 2023

**Lugar:** Oficina matriz C.E.S.E.P

**Duración entrevista:** 40 minutos

**Entrevista dirigida a:** Nicole Chulde, centralista de la compañía C.E.S.E.P

**Tipo de preguntas:** Abiertas

- ¿Qué funciones o actividades que realiza en dicho cargo?

Mi función principal es llevar el control del personal operativo de todos los puntos de trabajo asignados, ingreso o salida del personal operativo, asignación a puestos de trabajo, además para la supervisión se suele pedir la ubicación por medio de

WhatsApp para verificar si se están realizando las labores en los respectivos lugares.

- ¿Cuáles son las actividades que mantiene con personal de guardia de seguridad?

Por lo general no tengo comunicación directa con los guardias, ya que me manejo a través de los supervisores, sin embargo, soy la encargada de gestionar los horarios, asignarles el sitio de trabajo, revisar la bitácora, etc.

- ¿Cuáles son las actividades que mantiene con personal supervisor?

Con el supervisor tengo comunicación constante, ya que él es quien me notifica las novedades de los diferentes puestos de trabajo, pero en si me encargo de asignar actividades al supervisor, al igual que los sitios de trabajo que debe visitar, además indico la información de los guardias de seguridad que se encuentran en dichos sitios y en caso de existir una emergencia el supervisor me notifica para poder tomar una decisión.

- ¿Qué documentación registra o lleva en sus actividades?

No existe ninguna documentación donde registre todas mis actividades, sin embargo, existe documentación y formatos que se maneja para las bitácoras, ingreso y salida del personal operativo y la hoja de ingreso a la compañía, para las demás actividades como cambios, faltas, justificaciones, etc. no existe, solamente el supervisor me notifica a través de un mensaje de WhatsApp.

- ¿Como gestiona el personal operativo (guardias y supervisores)?

Para la gestión de personal operativo se debe tomar en cuenta algunos factores, por ejemplo, el contrato con el cliente, ya que de esto depende el horario y la cantidad de guardias que se debe asignar. Para el supervisor hay que tener en cuenta la distancia de los sitios de trabajo para que pueda asignar de forma adecuada la ruta.

- ¿Como gestiona los clientes?

Para la gestión de clientes es necesario que la jefe de operaciones indique cual ha sido el contrato firmado, para tener la información del cliente y así poder asignar al personal al cliente. Se podría decir que todo este proceso se lo trabaja de forma voluntaria, ya que si se desea se registra o sino solo se asigna.

- ¿Como gestiona los horarios (guardias y supervisores)?

Principalmente los horarios se gestionan en base al horario impuesto por el cliente en el contrato, ya que de ello depende si se deba asignar personal: diurno, vespertino o nocturno.

- ¿Como se realiza las asignaciones del personal?

Es igual a la gestión de horario, ya que depende del contrato firmado con el cliente, si el área que debe dar seguridad el guardia es grande, pues se asignan 3 o 4 guardias de seguridad, pero la mayoría de las veces suelen ser 2.

- ¿Qué información le interesaría saber de forma constante de los guardias de seguridad y supervisores?

Me saber sobre el ingreso en los sitios de trabajo, si llegan a la hora correspondiente o no, si existe alguna novedad con algún guardia, poder revisar los sucesos de la bitácora y además que si el superior está realizando la visita a los sitios de trabajo.

- ¿Qué le interesaría que tenga la aplicación web?

Lo que me interesaría que tenga es que se pueda visualizar la información del personal operativo, además la hora del ingreso y salida de sus sitios de trabajo y sobre todo cuando tenemos alguna emergencia se notifique de inmediato al supervisor y a mí como central.

## 2.3 Documento IEEE 830

### 2.3.1 Plan de desarrollo

Para el desarrollo de este proyecto con nombre: “APLICACIÓN WEB Y MÓVIL PARA LA GESTIÓN Y CONTROL DEL PERSONAL OPERATIVO DE LA COMPAÑÍA DE SEGURIDAD Y CONFIABILIDAD C.E.S.E.P - SAN ANTONIO”, se utilizó la Especificación de Requisitos según el estándar de IEEE 830.

### 2.3.2 Personas involucradas en el proyecto

En esta sección se proporciona información detallada sobre las personas involucradas en el desarrollo de la aplicación web y móvil. Esto incluye la persona responsable de la compañía C.E.S.E.P (Tabla 2 y 3), quien han brindado información completa sobre los distintos procesos de la compañía que son objetivos de este proyecto. Además, se cuenta con el apoyo de la asesora (Tabla 4), cuya experiencia ha beneficiado y enriquecido el proyecto. Por último, el desarrollador (Tabla 5), cuya función principal es codificar la aplicación web y móvil para cumplir con los objetivos establecidos.

Tabla 2. Rol cliente

<b>Nombre</b>	Ing. Emerson Anrrango
<b>Rol</b>	Cliente
<b>Categoría Profesional</b>	Ingeniero
<b>Responsabilidad</b>	Presidente de la compañía de seguridad y confiabilidad C.E.S.E.P
<b>Información de contacto</b>	+593 95896987

Tabla 3. Rol asesor

<b>Nombre</b>	PhD. Laura Guerra
<b>Rol</b>	Asesora
<b>Categoría Profesional</b>	Ingeniera
<b>Responsabilidad</b>	Análisis de la información
<b>Información de contacto</b>	lrguerra@pucesi.edu.ec

**Tabla 4. Rol desarrollador**

<b>Nombre</b>	Carlos Manrique
<b>Rol</b>	Desarrollador
<b>Categoría Profesional</b>	Estudiante de Ingeniería en Tecnologías de la Información
<b>Responsabilidad</b>	Desarrollo de la aplicación web y móvil
<b>Información de contacto</b>	camanrique@pucesi.edu.ec

### **2.3.3 Definiciones y abreviaturas**

En la tabla 4 se indican las diferentes abreviaturas que contiene el documento con su respectiva definición o descripción.

**Tabla 5. Abreviaturas y definiciones**

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
RF	Requisito funcional
RNF	Requisito no funcional
XP	Metodología ágil Programación Extrema
MVC	Modelo-Vista-Controlador

### **2.3.4 Referencias**

Este documento se encuentra basado en el Estándar IEEE 830-1998 de Especificación de requisitos.

### **2.3.5 Perspectiva del producto**

La aplicación web y móvil para la gestión y control del personal operativo fue desarrollado para trabajar en la web y en un smartphome de sistema operativo Android. Con las implementaciones de estas dos herramientas tecnológicas se logró mejorar los distintos procesos de gestión y control permitiendo a la compañía mantener una mejor organización interna.

## 2.4 Metodología XP (Extreme Programming)

XP consta de cuatro fases principales: exploración, planificación, desarrollo y pruebas. Las cuales se repiten a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

La implementación de esta metodología empezó desde las técnicas de investigación, ya que a través de las técnicas de observación directa y la entrevista se ejecutó la fase de exploración, por medio de la cual se pudo recolectar los requisitos funcionales.

## 2.5 Requisitos funcionales

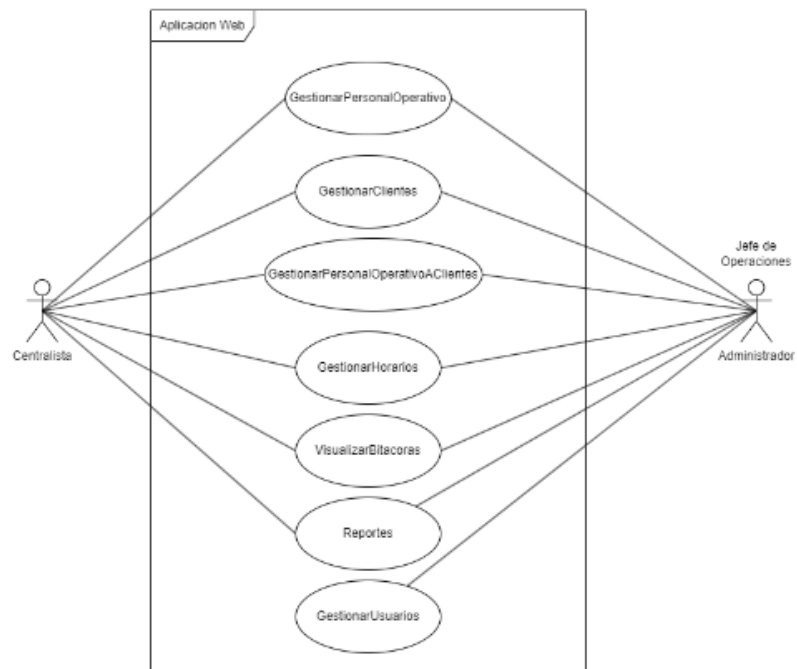
En esta sección del documento, se proporcionará la descripción de las diferentes funcionalidades que contiene el sistema, ya que los requisitos funcionales definen el comportamiento o las características específicas del sistema.

- a. **RF-01:** Los usuarios de la aplicación web (jefe de operaciones y centralista) requieren ingresar al sistema.
- b. **RF-02:** La jefe de operaciones requiere gestionar la información referente al personal operativo de la compañía.
- c. **RF-03:** La jefe de operaciones requiere gestionar la información referente a los clientes de la compañía.
- d. **RF-04:** La jefe de operaciones requiere gestionar la información referente a la asignación del personal operativo a los clientes.
- e. **RF-05:** La jefe de operaciones requiere gestionar la información referente al horario laboral del personal operativo.
- f. **RF-06:** La jefe de operaciones requiere visualizar y exportar la información referente a las bitácoras de los diferentes sitios de trabajo.
- g. **RF-07:** La jefe de operaciones requiere generar y exportar reportes en base a filtros.

- h. **RF-08:** La jefe de operaciones requiere que el personal operativo registre su asistencia en la aplicación móvil.
- i. **RF-09:** La jefe de operaciones requiere que el guardia de seguridad registre información en la bitácora digital de la aplicación móvil.
- j. **RF-10:** La jefe de operaciones requiere que el personal operativo visualice el horario laboral en la aplicación móvil.
- k. **RF-11:** La jefe de operaciones requiere que el personal operativo visualice la información del cliente.
- l. **RF-12:** La jefe de operaciones requiere que el supervisor visualice la información de los guardias de seguridad asignados a los sitios de trabajo de los clientes.

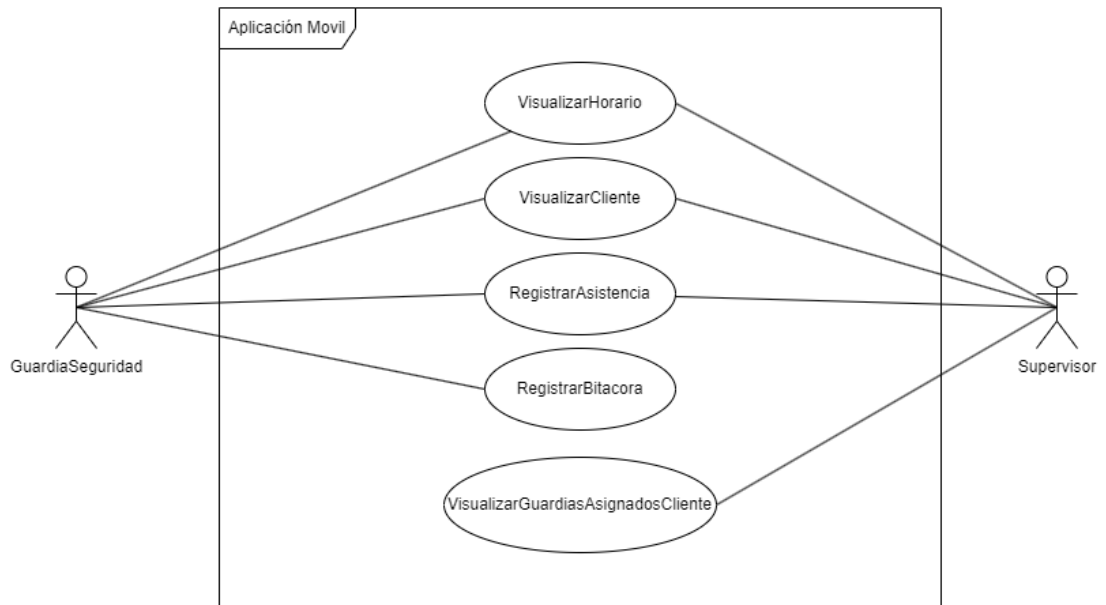
En la figura 8 se muestra el diagrama de caso de uso de los requisitos funcionales de la aplicación web.

**Figura 8. Diagrama de caso de uso de aplicación web**



En la figura 9 se muestra el diagrama de caso de uso de los requisitos funcionales de la aplicación móvil.

**Figura 9. Diagrama de caso de uso de aplicación móvil**



## 2.6 Requisitos no funcionales

### 1 Seguridad

1.1 El sistema no debe permitir el ingreso de personal no autorizado.

### 2 Disponibilidad

2.1 El sistema debe estar disponible 24/7.

### 3 Usabilidad

3.1 El usuario en un tiempo promedio de 4 horas aprenderá a manejar el sistema sin problemas.

3.2 El sistema debe contar con una interfaz gráfica amigable e intuitiva

## 2.7 Historias de usuario

En la tabla 6, se presentan las historias de usuario que se han creado con base en los requisitos funcionales previamente mencionados.

Tabla 6. Historias de usuario

HISTORIAS DE USUARIO								
Id	Nombre	Estimación (días)	Prioridad	Enunciado	Título	Evento	Resultado	Dependencias
1	Ingresar al sistema	2	600	Como jefe de operaciones quiero ingresar al sistema con usuario y contraseña	Ingreso Correcto	Cuando el usuario y contraseña son correctos	El sistema permite el ingreso, mostrando la vista de inicio	
					Ingreso Incorrecto	Cuando el usuario y contraseña incorrectos	El sistema no permite el ingreso y muestra un mensaje de usuario o contraseña incorrectos	
2	Gestión de personal operativo	3	700	Como jefe de operaciones quiero	Registrar personal	Cuando se requiere	El sistema registra la información del	1

HISTORIAS DE USUARIO								
Id	Nombre	Estimación (días)	Prioridad	Enunciado	Titulo	Evento	Resultado	Dependencias
				registrar nuevo personal, visualizar la lista de personal, modificar los datos si es necesario y dar de baja en caso de existir la necesidad.		registrar nuevo personal	nuevo personal por medio de un formulario	
					Visualizar personal	Cuando se desea visualizar el personal	El sistema muestra por medio de una lista el personal operativo	
					Modificar personal	Cuando se requiere modificar los datos del personal	El sistema modifica la información del personal	
					Dar de baja personal	Cuando se requiere dar de baja al personal	El sistema cambia el estado del personal a inactivo	
3	Gestión de clientes	3	700	Como jefe de operaciones quiero gestionar los	Registrar clientes	Cuando se requiere registrar un nuevo cliente	El sistema registra la información del nuevo cliente,	1

## HISTORIAS DE USUARIO

<b>Id</b>	<b>Nombre</b>	<b>Estimación (días)</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Enunciado</b>	<b>Título</b>	<b>Evento</b>	<b>Resultado</b>	<b>Dependencias</b>
				clientes por medio de operaciones CRUD.			por medio de un formulario	
					Visualizar clientes	Cuando se requiere visualizar los clientes	El sistema muestra una lista de clientes	
					Modificar clientes	Cuando se requiere modificar los datos de un cliente	El sistema modifica los datos de un cliente	
					Dar de baja clientes	Cuando se requiere dar de baja a un cliente	El sistema cambia el estado de un cliente a inactivo	
4	Gestión de personal operativo a clientes	3	500	Como jefe de operaciones quiero gestionar el personal	Asignar el personal operativo a los clientes	Cuando se requiera asignar el personal a los clientes	El sistema asigna el personal operativo al cliente	1,2,3

## HISTORIAS DE USUARIO

<b>Id</b>	<b>Nombre</b>	<b>Estimación (días)</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Enunciado</b>	<b>Título</b>	<b>Evento</b>	<b>Resultado</b>	<b>Dependencias</b>
				operativo a los clientes	Modificar la asignación del personal operativo a los clientes	Cuando se requiere modificar la asignación del personal operativo al cliente	El sistema modifica la asignación	
					Dar de baja una asignación de personal operativo a un cliente	Cuando se requiere dar de baja una asignación	El sistema cambia el estado de la asignación a inactivo	
5	Gestión de horario	3	600	Como jefe de operaciones quiero gestionar el horario laboral del	Registrar horario	Cuando se requiera registrar un nuevo horario a personal operativo	El sistema registra el nuevo horario del personal operativo	1,2,3,4

HISTORIAS DE USUARIO								
Id	Nombre	Estimación (días)	Prioridad	Enunciado	Título	Evento	Resultado	Dependencias
				personal operativo.	Modificar horario	Cuando se requiere modificar el horario del personal operativo	El sistema modifica el horario del personal operativo	
					Dar de baja horario	Cuando se requiere dar de baja el horario del personal operativo	El sistema cambia el estado del horario del personal operativo a inactivo	
6	Visualizar bitácoras	2	550	Como jefe de operaciones quiero visualizar las bitácoras de los diferentes sitios de trabajo	Visualizar bitácora	Cuando se requiere visualizar las bitácoras de los sitios de trabajo	El sistema muestra la bitácora de cada sitio de trabajo	1,4
				Como centralista	Exportar bitácora	Cuando se requiere	El sistema exporta las	

HISTORIAS DE USUARIO								
Id	Nombre	Estimación (días)	Prioridad	Enunciado	Título	Evento	Resultado	Dependencias
				quiero exportar las bitácoras en formato PDF		exportar las bitácoras	bitácoras en formato PDF	
7	Reportes	2	750	Como jefe de operaciones quiero generar reportes en base a filtros (clientes, personal operativo, oficinas) y exportar los reportes en formato PDF	Generar reportes	Cuando se requiere generar un reporte	El sistema genera y muestra la información necesaria en un reporte	1,2,3,4,5,6
8	Registrar asistencia en la aplicación móvil	2	800	Como jefe de operaciones quiero que el personal operativo	Registrar asistencia	Cuando se requiere registrar la asistencia	El sistema registra la asistencia, después de validar si existe algún horario	1

## HISTORIAS DE USUARIO

<b>Id</b>	<b>Nombre</b>	<b>Estimación (días)</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Enunciado</b>	<b>Título</b>	<b>Evento</b>	<b>Resultado</b>	<b>Dependencias</b>
				registre su asistencia			pendiente en la hora y fecha actual	
9	Registrar bitácora en la aplicación móvil	3	700	Como jefe de operaciones quiero que los guardias de seguridad registren los sucesos de los sitios de trabajo en la bitácora digital	Registrar información en la bitácora digital	Cuando se requiere registrar los sucesos en la bitácora digital	El sistema registra la información en la bitácora digital	1,4
10	Visualizar horario en la aplicación móvil	2	500	Como jefe de operaciones quiero que el personal operativo visualice el horario laboral	Visualizar horario laboral	Cuando el personal operativo requiere visualizar el horario laboral	El sistema muestra el horario laboral del personal operativo	1,4

## HISTORIAS DE USUARIO

<b>Id</b>	<b>Nombre</b>	<b>Estimación (días)</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Enunciado</b>	<b>Título</b>	<b>Evento</b>	<b>Resultado</b>	<b>Dependencias</b>
11	Visualizar cliente en la aplicación móvil	2	300	Como jefe de operaciones quiero que el personal operativo visualice la información del cliente	Visualizar información del cliente	Cuando se requiere visualizar la información del cliente	El sistema muestra la información del cliente	1,4
12	Visualizar los guardias de seguridad asignados a los clientes en la aplicación móvil	2	400	Como jefe de operaciones quiero que el supervisor visualice el guardia asignado al sitio de trabajo de los clientes	Visualizar los guardias de seguridad asignados a los clientes	Cuando se requiere visualizar los guardias de seguridad asignados a los clientes	El sistema muestra los guardias de seguridad asignados a los clientes	1,4

## 2.8 Definición de iteraciones

Para la implementación de la metodología Extreme Programming (XP), se establecen las iteraciones en unidades de tiempo calendario, donde un mes equivale a 4 semanas, una semana equivale a 5 días y un día equivale a 7 horas.

### 2.8.1 Iteraciones

La tabla 7 indica la duración de cada iteración

<b>Nro. Iteración</b>	<b>Requisitos</b>	<b>Estimación (días)</b>
1	Ingresar al sistema	2
2	Gestión de personal operativo	3
3	Gestión de clientes	3
4	Gestión de personal operativo a clientes	3
5	Gestión de horario	3
6	Visualizar bitácoras	2
7	Reportes	2
8	Registrar asistencia en la aplicación móvil	2
9	Registrar bitácora en la aplicación móvil	3
10	Visualizar horario en la aplicación móvil	2
11	Visualizar cliente en la aplicación móvil	2
12	Visualizar los guardias de seguridad asignados a los clientes en la aplicación móvil	2
<b>Total, semanas</b>		<b>5 semanas y 4 días</b>

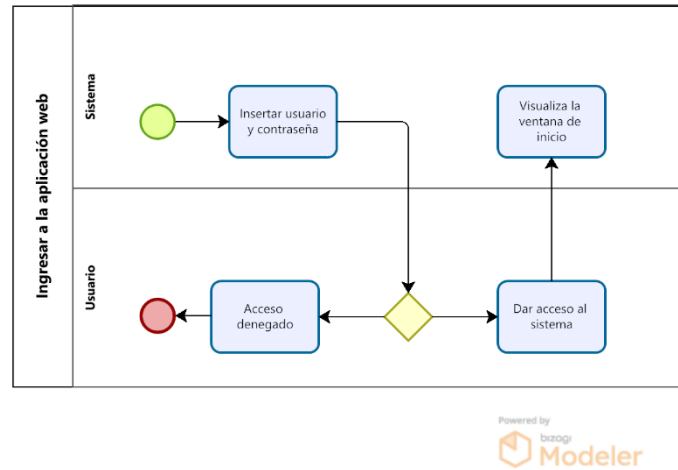
Una vez definida las iteraciones se realizaron los diagramas que sustentan al diseño de la aplicación

## 2.9 Diagrama de procesos

La elaboración de diagramas de procesos BPMN describen los pasos y actividades que el sistema debe seguir para satisfacer las necesidades de los usuarios de manera efectiva.

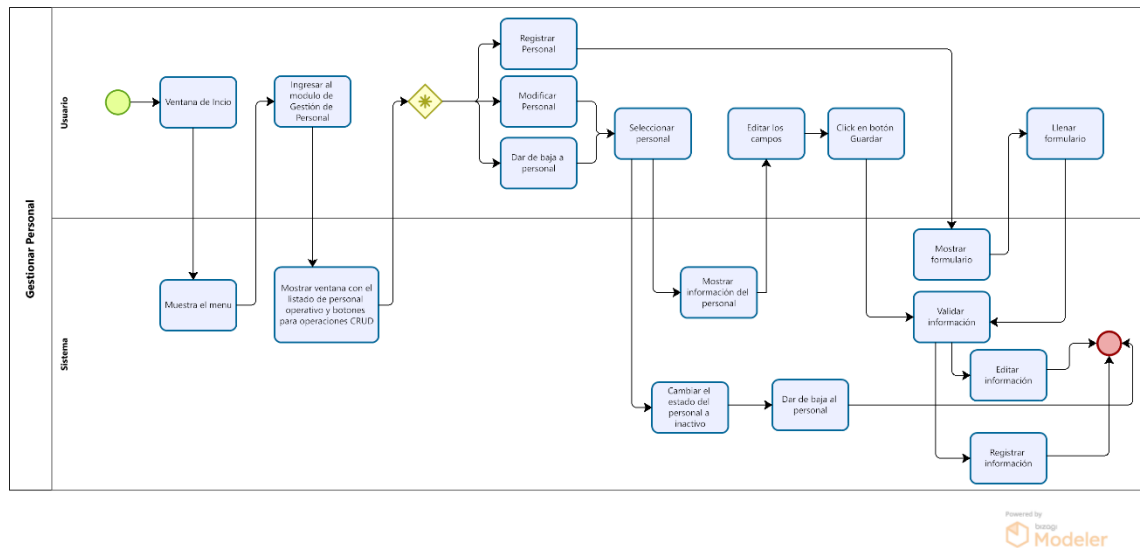
En la figura 10 se muestra el modelo de proceso para ingresar a la aplicación web.

**Figura 10. BPMN: Ingresar a la aplicación web**



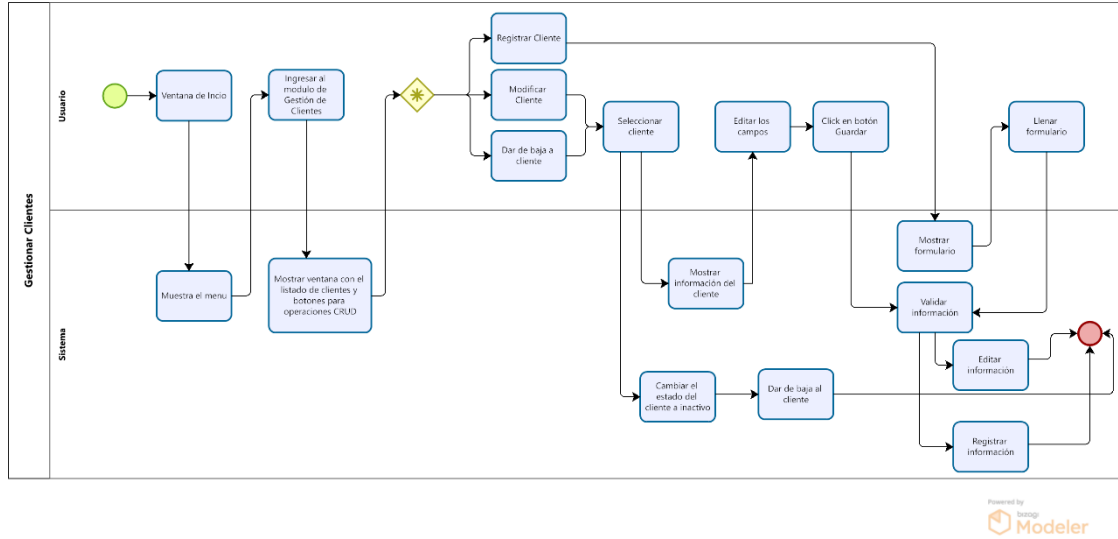
En la figura 11 se muestra el modelo de proceso para gestionar al personal operativo.

**Figura 11. BPMN: Gestión de personal**



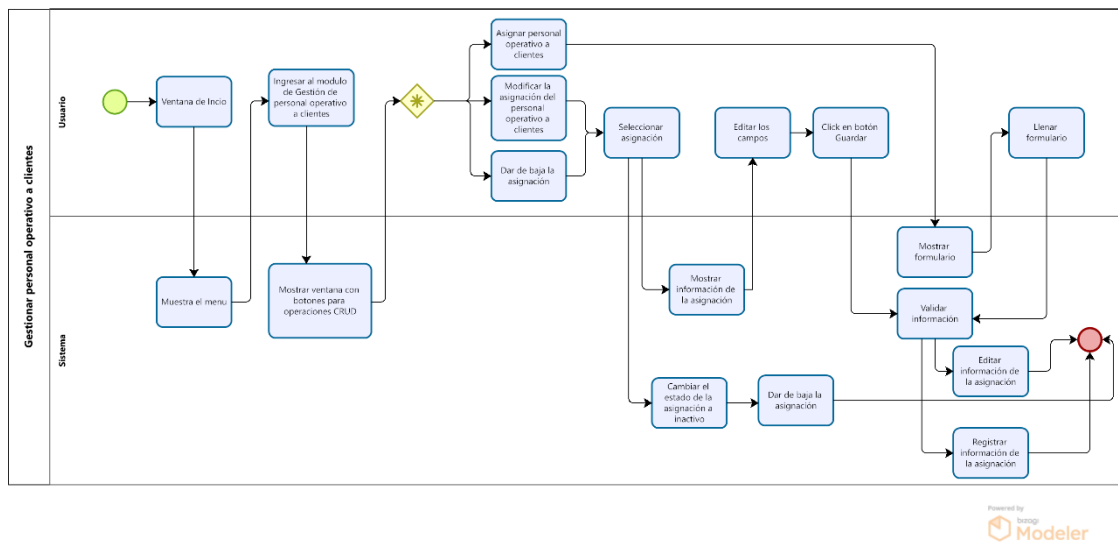
En la figura 12 se muestra el modelo de proceso para la gestión de clientes.

**Figura 12. BPMN: Gestión de clientes**



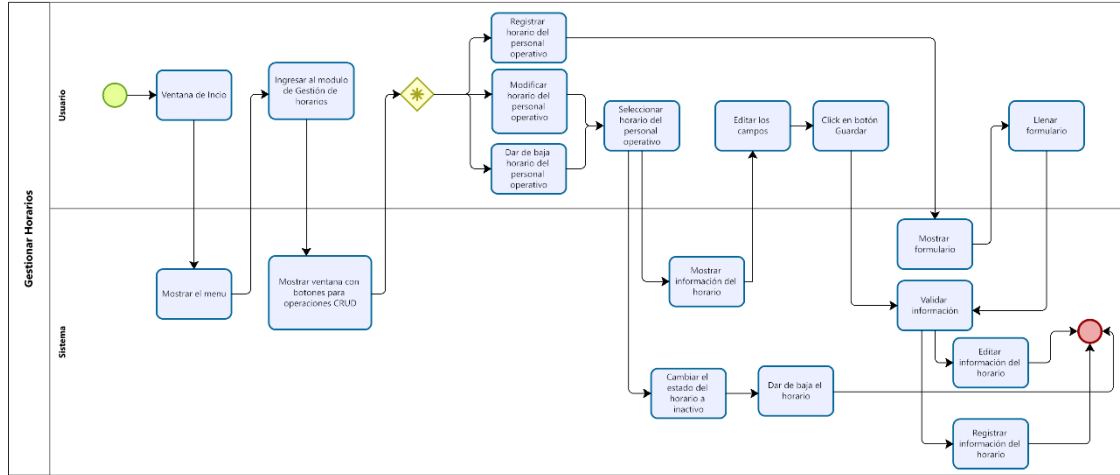
En la figura 13 se muestra el modelo de proceso para la gestión del personal operativo a clientes.

**Figura 13. BPMN: Gestión de personal a clientes**



En la figura 14 se muestra el modelo de proceso para la gestión de horarios.

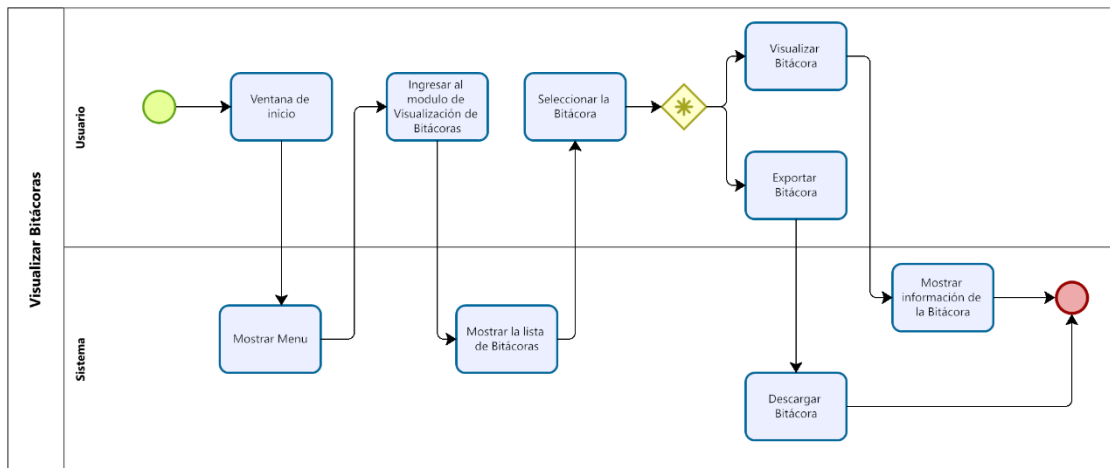
**Figura 14. BPMN: Gestión de horarios**



Powered by  
bizagi  
Modeler

En la figura 15 se muestra el modelo de proceso para la visualización de bitácoras.

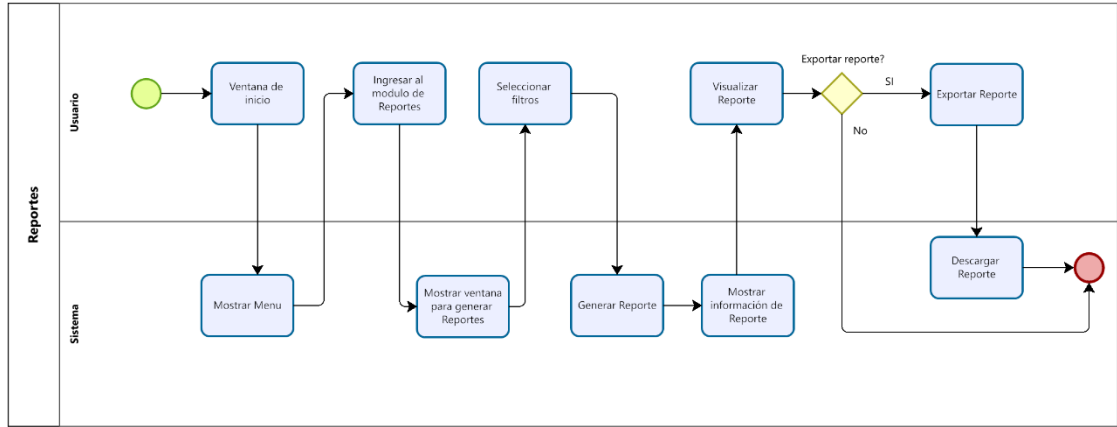
**Figura 15. BPMN: Visualización de bitácoras**



Powered by  
bizagi  
Modeler

En la figura 16 se muestra el modelo de proceso para generar reportes.

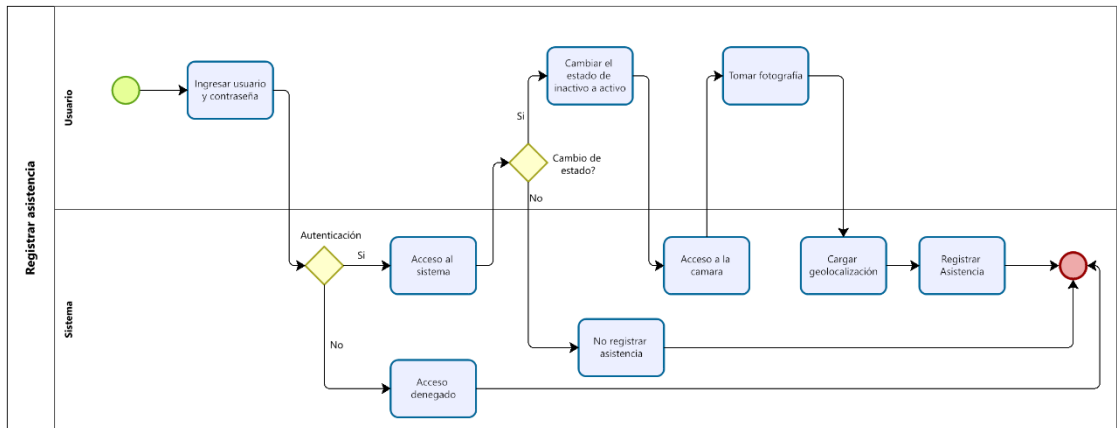
**Figura 16. BPMN: Reportes**



Powered by  
bpmn.io  
**Modeler**

En la figura 17 se muestra el modelo de proceso para registrar la asistencia del personal operativo.

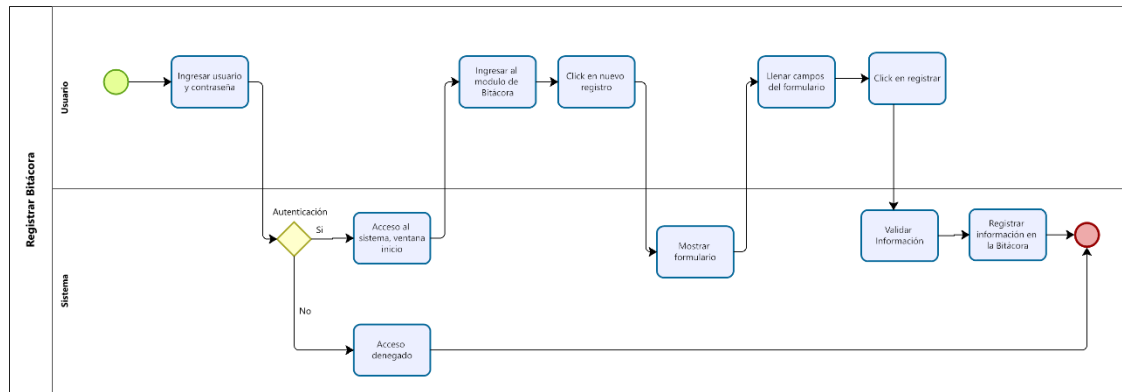
**Figura 17. BPMN: Registro de asistencia**



Powered by  
bpmn.io  
**Modeler**

En la figura 18 se muestra el modelo de proceso para que el guardia de seguridad pueda registrar información en la bitácora.

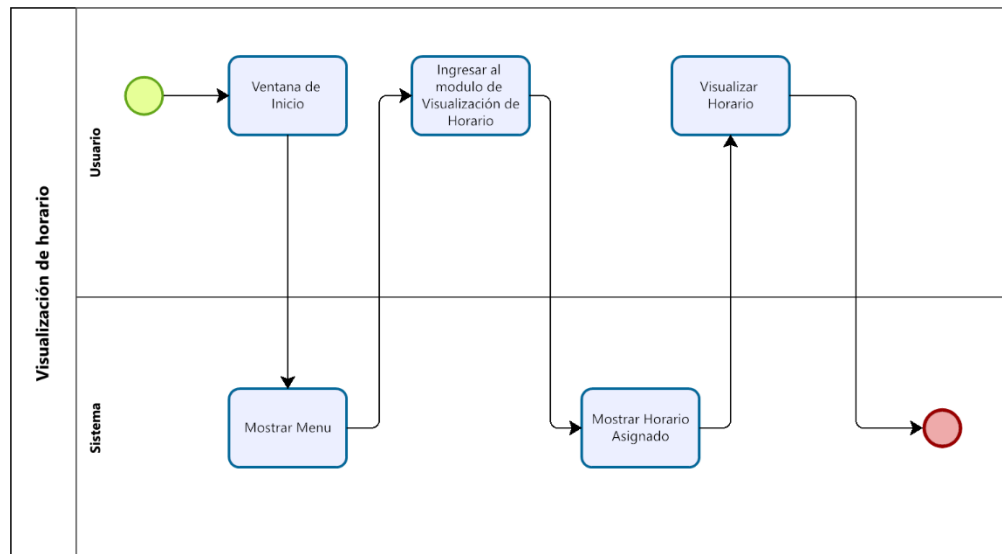
**Figura 18. BPMN: Registro de bitácoras**



Powered by  
bizagi  
Modeler

En la figura 19 se muestra el modelo de proceso para visualizar horario asignado del supervisor y guardia de seguridad.

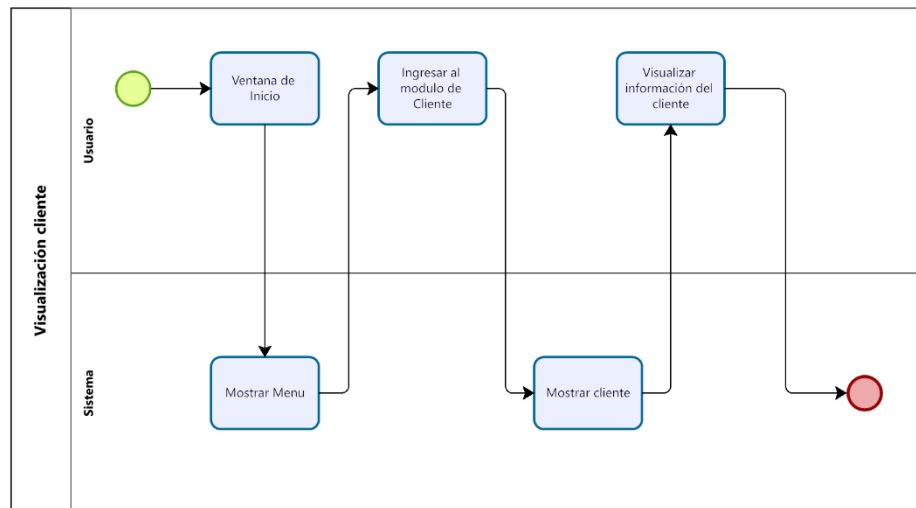
**Figura 19. BPMN: Visualización de horario**



Powered by  
bizagi  
Modeler

En la figura 20 se muestra el modelo de proceso para visualizar la información del cliente.

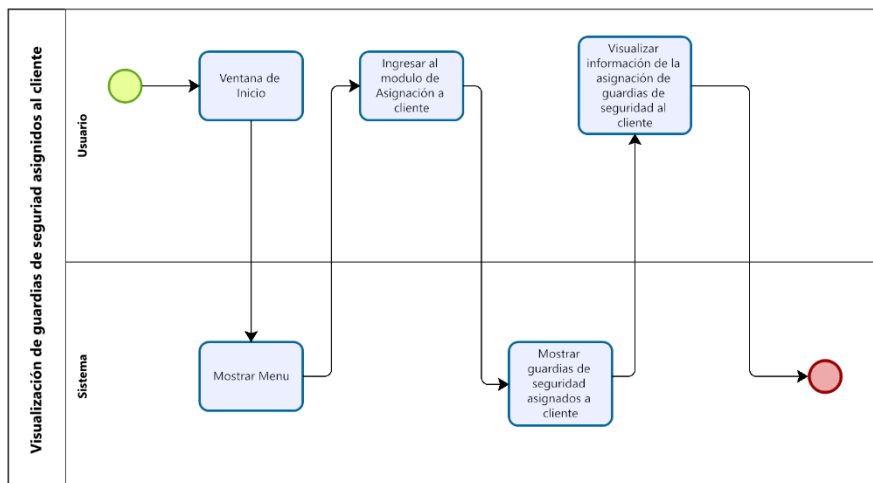
**Figura 19. BPMN: Visualización de cliente**



Powered by  
bizagi  
Modeler

En la figura 21 se muestra el modelo de proceso para visualizar la información de asignación de guardia de seguridad al cliente.

**Figura 20. BPMN: Visualización de asignación de guardia de seguridad al cliente**

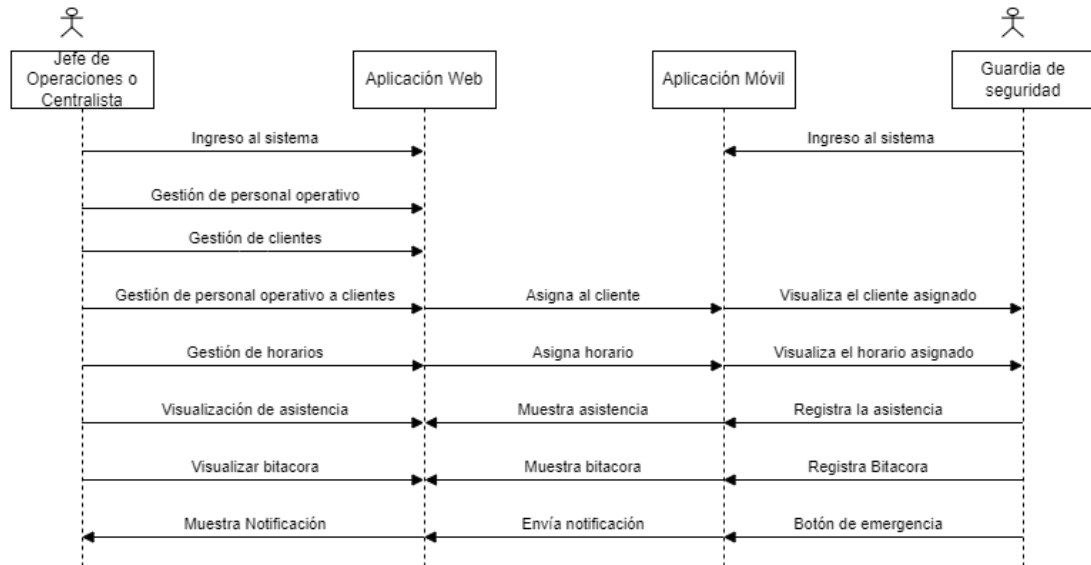


Powered by  
bizagi  
Modeler

## 2.10 Diseño de secuencia

En el diagrama de secuencia presentado en la figura 22, muestra como son las interacciones entre las aplicaciones web y móvil, según las historias de usuario.

Figura 21. Diagrama de secuencia



## 2.11 Diseño de la base de datos

El diagrama de base de datos que se muestra en la Figura 23 es una representación del modelo físico de la base de datos. Este modelo fue creado teniendo en cuenta el análisis de los requisitos funcionales y muestra la estructura de la base de datos.



## 2.12 Casos de prueba

Con el fin de asegurar el adecuado rendimiento del sistema, se llevaron a cabo pruebas funcionales de aceptación para verificar el cumplimiento de los criterios de aceptación de las historias de usuario. Estas pruebas se realizaron antes de finalizar cada iteración. Ya que en caso de que se detectaran errores o resultados inesperados durante estas pruebas, es necesario corregirlos y encontrar soluciones apropiadas.

En la tabla 8 se muestra la plantilla que se implementó para el diseño de los casos de prueba.

**Tabla 7. Plantilla para pruebas funcionales de aceptación**

<b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN Nro.</b>		
<b>Nombre:</b>		
<b>Descripción:</b>		
<b>Escenarios</b>		
<b>Campo de entrada</b>	<b>Campo de entrada</b>	<b>Resultado Esperado</b>
<b>Observaciones:</b>		

**Tabla 8. Prueba Nro. 1 Ingreso al sistema**

<b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN Nro. 1</b>	
<b>Nombre:</b> Ingreso al sistema	
<b>Descripción:</b> La aplicación web y móvil debe garantizar la seguridad de los usuarios y de la información, por ende, se deberá permitir el acceso únicamente a usuarios registrados, los cuales ingresen correctamente sus credenciales.	
<b>Escenarios</b>	
<b>Usuario y Contraseña</b>	<b>Resultado Esperado</b>
Usuario y contraseña correcta	El sistema redirige a la página de inicio

Usuario o contraseña incorrectos	El sistema indica que las credenciales son incorrectas
Campos de usuario o contraseña vacío	El sistema solicita que se llenen todos los campos correctamente
<b>Observaciones:</b>	

En la tabla 9 se muestra el caso de prueba funcional de aceptación aplicado al login o ingreso al sistema.

En la tabla 10 se muestra el caso de prueba funcional de aceptación aplicado a la gestión de personal operativo.

**Tabla 9. Prueba Nro. 2 Gestión de personal operativo**

<b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN Nro. 2</b>	
<b>Nombre:</b> Gestión de personal operativo	
<b>Descripción:</b> La aplicación web deberá realizar operación CRUD relacionada con el personal operativo.	
<b>Escenarios</b>	
<b>Operaciones CRUD</b>	<b>Resultado Esperado</b>
Registro de personal operativo, por medio de un formulario, con información correcta y campos completos	El sistema redirige a la página del perfil del usuario.
Registro de personal operativo, por medio de un formulario, con información incorrecta o campos vacíos	El sistema indica que no se ha registrado correctamente
Visualización del personal operativo	El sistema indica en una lista todo el personal registrado.

Actualización de información del personal operativo, con información correcta y campos completos	El sistema redirige a la página del perfil del usuario actualizado
Actualización de información del personal operativo, con información incorrecta o campos vacíos	El sistema indica que no se ha realizado la actualización.
Dar de baja al personal operativo	El sistema indica que se ha dado de baja al personal seleccionado.
<b>Observaciones:</b>	

En la tabla 11 se muestra el caso de prueba funcional de aceptación aplicado a la gestión de clientes.

**Tabla 10. Prueba Nro. 3 Gestión de clientes**

<b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN Nro. 3</b>	
<b>Nombre:</b> Gestión de clientes	
<b>Descripción:</b> La aplicación web deberá realizar operación CRUD relacionada con el cliente.	
<b>Escenarios</b>	
<b>Operaciones CRUD</b>	<b>Resultado Esperado</b>
Registro de clientes, por medio de un formulario, con información correcta y campos completos	El sistema redirige a la página del perfil del cliente.
Registro de clientes, por medio de un formulario, con información incorrecta o campos vacíos	El sistema indica que no se ha registrado correctamente.
Visualización del personal operativo	El sistema indica en una lista todos los clientes registrados.

Actualización de información del cliente, con información correcta y campos completos	El sistema redirige a la página del perfil del cliente.
Actualización de información del cliente, con información incorrecta o campos vacíos	El sistema indica que no se ha realizado la actualización.
Dar de baja al personal operativo	El sistema indica que se ha dado de baja al cliente seleccionado.
<b>Observaciones:</b>	

En la tabla 12 se muestra el caso de prueba funcional de aceptación aplicado a la gestión de personal operativo a clientes.

**Tabla 11. Prueba Nro. 4 Gestión de personal operativo a clientes**

<b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN Nro. 4</b>	
<b>Nombre:</b> Gestión de personal operativo a clientes	
<b>Descripción:</b> La aplicación web deberá realizar operación CRUD relacionada con la asignación del personal operativo a clientes.	
<b>Escenarios</b>	
<b>Operaciones CRUD</b>	<b>Resultado Esperado</b>
Registro de asignación del personal operativo a cliente, por medio de un formulario, con información correcta y campos completos	El sistema indica que se asignado correctamente
Registro de clientes, por medio de un formulario, con información incorrecta o campos vacíos	El sistema indica que no se ha asignado correctamente
Visualización de la asignación del personal operativo a cliente.	El sistema indica la información del personal operativo y clientes asignado.

Actualización de información de la asignación del personal operativo a cliente, con información correcta y campos completos	El sistema indica que la actualización se ha realizado correctamente
Actualización de información de la asignación del personal operativo a cliente, con información incorrecta o campos vacíos	El sistema indica que no se ha realizado la actualización.
Dar de baja la asignación del personal operativo a cliente	El sistema indica que se ha dado de baja la asignación.
<b>Observaciones:</b>	

En la tabla 13 se muestra el caso de prueba funcional de aceptación aplicado a la gestión de horario.

**Tabla 12. Prueba Nro. 5 Gestión de horario**

<b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN Nro. 5</b>	
<b>Nombre:</b> Gestión de horario	
<b>Descripción:</b> La aplicación web deberá realizar operación CRUD relacionada con los horarios.	
<b>Escenarios</b>	
<b>Operaciones CRUD</b>	<b>Resultado Esperado</b>
Registro de horarios, por medio de un formulario, con información correcta y campos completos	El sistema indica que se ha registrado correctamente
Registro de horarios, por medio de un formulario, con información incorrecta o campos vacíos	El sistema indica que no se ha registrado correctamente.
Visualización de los horarios	El sistema indica los horarios del personal operativo
Actualización de información de los horarios, con información correcta y campos completos	El sistema indica que se ha actualizado correctamente

Actualización de información de los horarios, con información incorrecta o campos vacíos	El sistema indica que no se ha realizado la actualización.
Dar de baja un horario	El sistema indica que se ha dado de baja el horario
<b>Observaciones:</b>	

En la tabla 14 se muestra el caso de prueba funcional de aceptación aplicado a la visualización de bitácoras.

**Tabla 13. Prueba Nro. 6 Visualizar bitácora**

<b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN Nro. 6</b>	
<b>Nombre:</b> Visualizar bitácora	
<b>Descripción:</b> La aplicación web deberá mostrar la información de las bitácoras registradas desde la aplicación móvil, además estas podrán ser exportadas en formato .pdf	
<b>Escenarios</b>	
<b>Operaciones</b>	<b>Resultado Esperado</b>
Búsqueda de bitácoras, con información correcta y campos completos	El sistema indica el listado de bitácoras
Búsqueda de bitácoras, con información incorrecta o campos vacíos	El sistema indica que no se ha encontrado bitácoras
Visualización de bitácoras	El sistema indica la información de las bitácoras
Exportación de bitácora en formato .pdf	El sistema indica que se ha descargado la bitácora correctamente.
<b>Observaciones:</b>	

En la tabla 15 se muestra el caso de prueba funcional de aceptación aplicado al módulo de reportes.

**Tabla 14. Prueba Nro. 7 Reportes**

<b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN Nro. 7</b>	
<b>Nombre:</b> Reportes	
<b>Descripción:</b> La aplicación web deberá generar reportes en base a diferentes filtros (clientes, personal operativo, oficinas, etc), además estos podrán ser exportados en formato .pdf	
<b>Escenarios</b>	
<b>Operaciones</b>	<b>Resultado Esperado</b>
Generación de reportes con campos que ayuden a filtrar información, campos completos	El sistema genera el reporte
Generación de reportes con campos que ayuden a filtrar información, campos vacíos	El sistema indica que no se ha generado reportes
Visualización reportes	El sistema indica la información de los reportes
Exportación de reporte en formato .pdf	El sistema indica que se ha descargado el reporte correctamente.
<b>Observaciones:</b>	

En la tabla 16 se muestra el caso de prueba funcional de aceptación aplicado al registro de asistencia en la aplicación móvil.

**Tabla 15. Prueba Nro. 8 Registro de asistencia**

<b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN Nro. 8</b>	
<b>Nombre:</b> Registro de asistencia	
<b>Descripción:</b> La aplicación móvil deberá registrar y capturar la información de la hora, geolocalización y fotografía.	
<b>Escenarios</b>	
<b>Operaciones</b>	<b>Resultado Esperado</b>
Indicar cual es el estado actual en que se encuentra el guardia de seguridad o supervisor	En la interfaz muestra el estado
Cambiar el estado de Descanso a Activo,	El sistema verifica la hora y fecha actual con alguna asignación pendiente
<b>Observaciones:</b>	

En la tabla 17 se muestra el caso de prueba funcional de aceptación aplicado al registro de la bitácora en la aplicación móvil.

**Tabla 16. Prueba Nro. 9 Registro de bitácora**

<b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN Nro. 9</b>	
<b>Nombre:</b> Registro de bitácora	
<b>Descripción:</b> La aplicación móvil deberá realizar el registro de la bitácora.	
<b>Escenarios</b>	
<b>Operaciones</b>	<b>Resultado Esperado</b>
Registro de la bitácora, por medio de un formulario, con información correcta y campos completos	El sistema indica que se ha registrado correctamente
Registro de la bitácora, por medio de un formulario, con información incorrecta o campos vacíos	El sistema indica que no se ha registrado correctamente.

Visualización de la bitácora	El sistema indica la información de la bitácora
------------------------------	---

En la tabla 18 se muestra el caso de prueba funcional de aceptación aplicado a la visualización del horario en la aplicación móvil.

**Tabla 17. Prueba Nro. 10 Visualizar horario**

<b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN Nro. 10</b>	
<b>Nombre:</b> Visualizar horario	
<b>Descripción:</b> La aplicación móvil deberá mostrar el horario asignado desde la aplicación web	
<b>Escenarios</b>	
<b>Operaciones</b>	<b>Resultado Esperado</b>
Visualización de horario	El sistema indica la información del horario
<b>Observaciones:</b>	

En la tabla 19 se muestra el caso de prueba funcional de aceptación aplicado a la visualización del cliente en la aplicación web.

**Tabla 18. Prueba Nro. 11 Visualizar cliente**

<b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN Nro. 11</b>	
<b>Nombre:</b> Visualizar cliente	
<b>Descripción:</b> La aplicación móvil deberá mostrar la información del cliente asignado desde la aplicación web	
<b>Escenarios</b>	
<b>Operaciones</b>	<b>Resultado Esperado</b>
Visualización de cliente	El sistema indica la información del cliente
<b>Observaciones:</b>	

En la tabla 20 se muestra el caso de prueba funcional de aceptación aplicado a la visualización de los guardias asignados a los clientes en la aplicación móvil.

**Tabla 19. Prueba Nro. 12 Visualizar horario**

<b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN Nro. 12</b>	
<b>Nombre:</b> Visualizar asignación de guardias a cliente	
<b>Descripción:</b> La aplicación móvil deberá mostrar la información de los guardias de seguridad asignados al cliente.	
<b>Escenarios</b>	
<b>Operaciones</b>	<b>Resultado Esperado</b>
Visualización de asignación de guardias de seguridad a cliente	El sistema muestra una lista de los guardias asignados a dicho cliente
<b>Observaciones:</b>	

### 2.13 Lenguajes de programación

Para este proyecto se utilizaron algunos lenguajes de programación, los cuales fueron:

PHP es un lenguaje de programación interpretado, de alto nivel, lo que garantiza una compatibilidad, flexibilidad y escalabilidad, además se utilizó PHP debido al framework utilizado.

JavaScript es un lenguaje de programación que permite realizar páginas webs dinámicas e interactivas.

HTML 5 es un lenguaje de etiquetas y de estructuración web, lo cual permite la construcción de la página.

CSS es un lenguaje de estilos, lo que permite dar diseño a las páginas web para que estas sean muy atractivas y amigables para el usuario.

Dart es un lenguaje de programación muy potente, este permite realizar una programación estructurada y flexible, este lenguaje trabaja con Flutter para el desarrollo de aplicaciones multiplataforma.

#### **2.14 Framework de desarrollo**

Para desarrollar este proyecto se utilizaron dos frameworks, CodeIgniter 4 para la aplicación web y Flutter para la aplicación móvil.

CodeIgniter es un framework PHP que permite trabajar con la arquitectura Modelo-Vista-Controlador, lo cual ofrece una serie de características como: versatilidad, compatibilidad y flexibilidad, además que existe una gran cantidad de documentación, lo cual permite una rapidez y facilidad de aprender.

Flutter es un framework de desarrollo de aplicaciones multiplataforma, creado por Google. Utiliza widgets lo cual hace que sea muy flexible y fácil de personalizar esto permite mantener un diseño adaptable, además las funcionalidades integradas permiten crear aplicaciones de alta calidad.

#### **2.15 Base de datos**

Para este proyecto se utilizó una base MySQL, esta pertenece a las bases de datos relacionales, lo cual permite una fácil integración, es muy confiable, de alto rendimiento y respuesta, además garantiza que los datos estén protegidos en caso de errores lo cual es muy importante para este proyecto.

## CAPÍTULO III

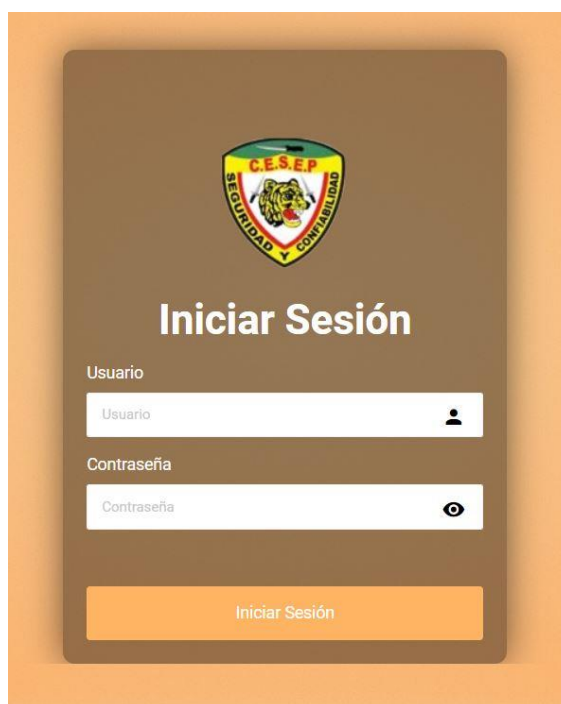
### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como resultado de la investigación se ha obtenido el sistema web y móvil para la gestión y control del personal operativo de la compañía de seguridad y confiabilidad C.E.S.E.P - San Antonio. Por medio de la aplicación web los centralistas pueden gestionar y llevar un control adecuado del personal operativo (guardias de seguridad y supervisores), por otro lado, la aplicación móvil le permite al personal operativo registrar su asistencia, registrar los incidentes en la bitácora e informarse sobre el horario que tiene que cumplir.

#### 3.1 Resultados aplicación web

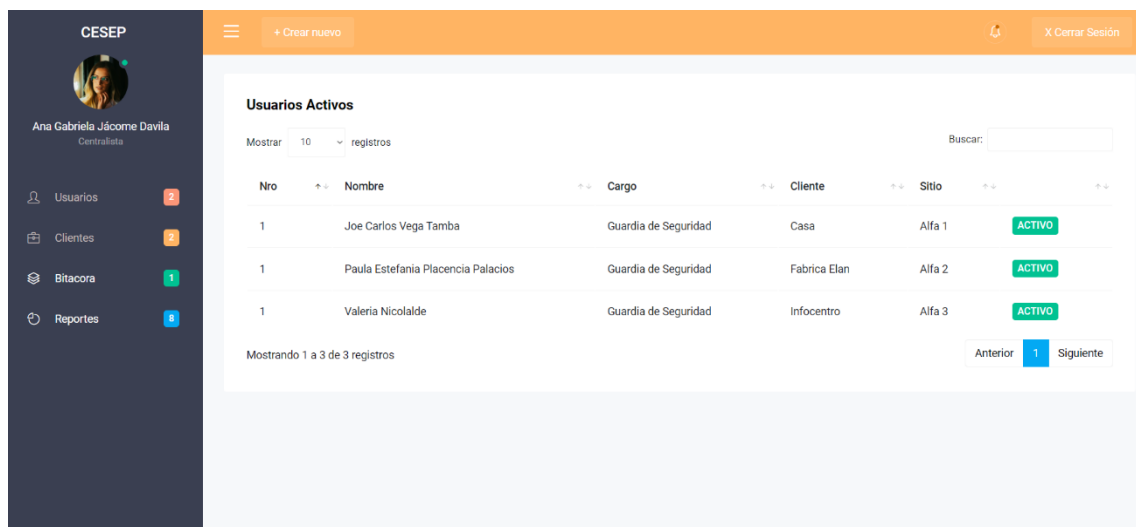
Por medio de la interfaz de Login, el personal centralista y administrador con su respectivo usuario y contraseña, puede ingresar al sistema de gestión y control de la compañía de seguridad y confiabilidad C.E.S.E.P. como se muestra en la figura 24.

**Figura 23. Interfaz login**



Una vez que el usuario se ha autenticado se redirige a la interfaz de inicio, la cual muestra la información del usuario, menú y una tabla en la cual se refleja un listado del personal operativo que se encuentra cumpliendo sus labores, como se muestra en la figura 25.

**Figura 24. Interfaz de Inicio**



El módulo de usuarios consta de dos partes principales: el registro y el listado, por medio de estos se pueden realizar los diferentes procesos de actualización, eliminación y visualización de cada usuario, como se muestra en la figura 26.

**Figura 25. Interfaz lista usuarios**



A su vez, el registro de usuarios consta de dos secciones: formulario de datos personales y formulario de usuario, en donde se deben llenar todos los campos de las interfaces, como se muestran en la figura 27 y figura 28.

**Figura 26. Interfaz Registro Usuario: Datos personales**

**Registro De Usuarios**

Datos Personales     Usuario

Nombres	<input type="text"/>	Apellidos	<input type="text"/>
Tipo de ID	<input type="text" value="Cédula"/>	Nro. ID	<input type="text"/>
Género	<input type="text" value="Masculino"/>	Tipo de Sangre	<input type="text" value="O+"/>
Fecha de Nacimiento	<input type="text" value="yyyy-mm-dd"/>	Discapacidad	<input type="radio"/> Si <input checked="" type="radio"/> No
Estado Civil	<input type="text" value="Soltero/a"/>	Nro. Hijos	<input type="text"/>
Tipo Contacto	<input type="text" value="Móvil"/>	Nro. Contacto	<input type="text"/>
Correo electrónico	<input type="text"/>		
Dirección			
Provincia	<input type="text" value="Azuay"/>	Ciudad	<input type="text"/>
Dirección	<input type="text"/>		

**Figura 27. Interfaz Registro Usuario: Usuario**

**Registro De Usuarios**

Datos Personales     Usuario

Cargo

Credenciales

Usuario

Contraseña

Cargar fotografía

Sin archivos seleccionados

Además, por medio de la interfaz de perfil de usuario se puede visualizar la información de manera más detallada, como se muestra en la figura 29.

**Figura 28. Interfaz perfil de usuario**

The screenshot shows a user profile interface. On the left, there is a section titled 'Información' with a profile picture of Valeria Nicole Nicolalde Ibarra, her name, and her role 'Guardia de seguridad'. Below this, there are two status indicators: 'Activo' (Estado) and 'AB+' (Tipo de Sangre). Under 'Dirección', there is a text input field with 'Av. Retorno Urbanización La Pradera', and dropdown menus for 'Provincia:' (Pichincha) and 'Ciudad:' (Sangolquí).

On the right, there is a 'Detalles' section with a 'Datos Personales' button and a 'Usuario' label. Below this is a form with the following fields:

Tipo de ID:	Nro ID:
Cédula	1002003008
Estado Civil:	Nro Hijos/as:
Casado/a	1
Fecha Nacimiento:	Discapacidad:
1999-01-20	No
Tipo de contacto:	Nro Contacto:
Móvil	0912345678
Correo electrónico:	
vnicol@hotmail.com	

At the bottom of the 'Detalles' section, there are three buttons: 'Actualizar' (green), 'Eliminar' (orange), and 'Inicio' (orange).

El módulo cliente consta principalmente de dos partes: registro y listado, por medio de los cuales permiten realizar los diferentes procesos de actualización, eliminación y visualización, como se muestra en la figura 30.

**Figura 29. Interfaz listado clientes**

The screenshot shows a 'Clientes' interface. At the top left, there is a 'Mostrar' dropdown set to '10' registros. At the top right, there is a 'Buscar:' search box. Below this is a table with the following columns: 'Nro', 'Institución', 'Tipo', 'Persona Encargada', 'Provincia', 'Ciudad', 'Estado', and 'Acciones'. The table contains 4 records. At the bottom left, it says 'Mostrando 1 a 4 de 4 registros'. At the bottom right, there is a pagination control with 'Anterior', '1', and 'Siguiente' buttons.

Nro	Institución	Tipo	Persona Encargada	Provincia	Ciudad	Estado	Acciones
1	Casa	Privada	Carlos Andrés Manrique Cachimuel	Imbabura	Atuntaqui	Activo	<a href="#">Sitio</a> <a href="#">Ver</a>
2	Fabrica Elan Atuntaqui	Privada	Andrea Sofia Domínguez López	Imbabura	Atuntaqui	Activo	<a href="#">Sitio</a> <a href="#">Ver</a>
3	Fabrica Panda	Privada	Paola Victoria Suárez Pérez	Imbabura	Ibarra	Activo	<a href="#">Sitio</a> <a href="#">Ver</a>
4	Infocentro	Mixta	Luis David Andrade Pita	Manabí	Portoviejo	Activo	<a href="#">Sitio</a> <a href="#">Ver</a>

Para el registro de clientes se deben llenar tres formularios, los cuales son: datos cliente, persona encargada y sitios de servicio, como se muestran respectivamente en las figuras 31,32 y 33.

**Figura 30. Interfaz Registro Cliente: Datos Cliente**

**Registro Cliente**

Datos Cliente     Persona Encargada

Nombre Inst.   
 Sector     Área   
 Nro. Contacto   
 Ubicación   
 Provincia     Ciudad   
 Dirección

**Figura 31. Interfaz Registro Cliente: Persona Encargada**

**Registro Cliente**

Datos Cliente     Persona Encargada

Nombre     Apellido   
 Tipo ID     Nro. ID   
 Nro. Contacto     Correo Electrónico   
 Cargo

**Figura 32. Interfaz registro sitio cliente**

**Sitios de cliente: Casa**

Mostrar  registros    Buscar:

Nro	Institución	Sitio	Nro Guardias	Horas	Dias	Acciones
1	Casa	Alfa 1	3	08:00:00-18:00:00	Viernes-Domingo	<input type="button" value="Eliminar"/> <input type="button" value="Guardia"/>

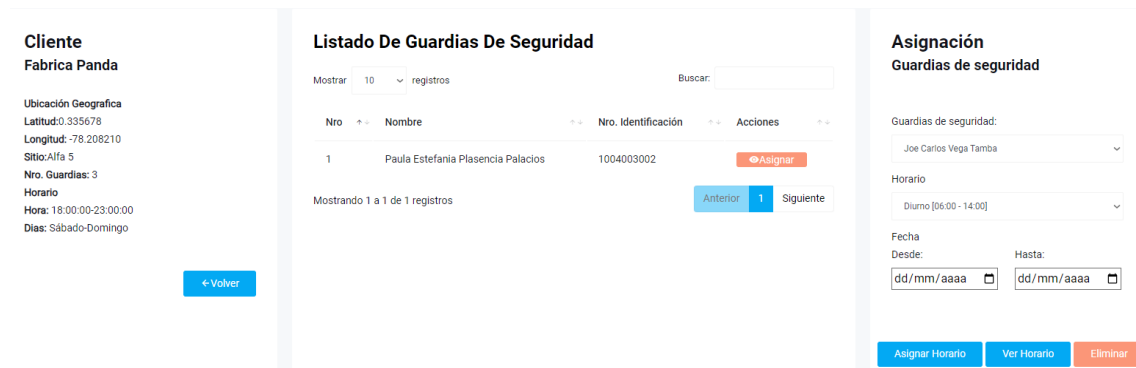
Mostrando 1 a 1 de 1 registros   

**Registrar Sitio**

Cliente   
 Nombre:   
 Latitud:   
 Longitud:   
 Nro Guardias:   
 Hora Ingreso:    
 Hora Salida:    
 Desde:   
 Hasta:

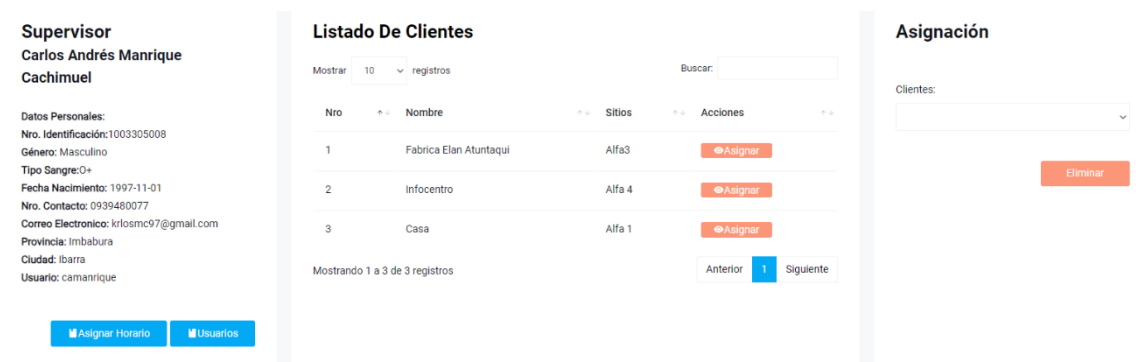
La interfaz de asignación de guardias de seguridad permite asignar uno o varios guardias de seguridad a los diferentes sitios de servicio de los clientes, además facilita los procesos de visualización, eliminación y asignación del horario laboral, como se muestra en la figura 34.

**Figura 33. Interfaz de asignación de guardias de seguridad a sitios de clientes**



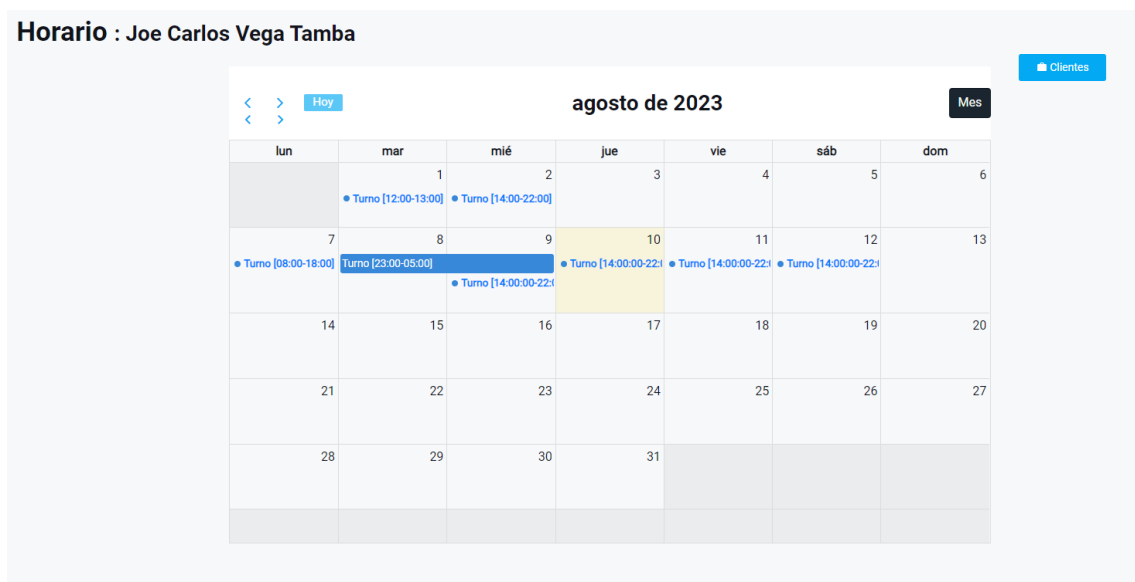
La interfaz de asignación de supervisores permite asignar este personal a uno o varios sitios de servicio de los clientes, además facilita los procesos visualización y eliminación de las asignaciones, como se muestra en la figura 35.

**Figura 34. Interfaz de asignación de supervisores**



Por medio de la interfaz de horario se puede visualizar y asignar al personal operativo su respectivo horario de trabajo, como se muestran respectivamente en las figuras 36 y 37.

**Figura 35. Visualización de horario de usuario**



**Figura 36. Registro y actualización de horario a usuario**

The modal form is titled "Ta" and contains the following fields and controls:

- Sitios Asignados:** A dropdown menu with "Alfa3" selected.
- Fecha de Inicio:** A date input field with "10/08/2023" and a calendar icon.
- Hora de inicio:** A time input field with "14:00" and a clock icon.
- Fecha de Fin:** A date input field with "10/08/2023" and a calendar icon.
- Hora de Fin:** A time input field with "22:00" and a clock icon.
- Color de Fondo:** A color selection bar with a blue gradient.
- Color de texto:** A text input field.
- Buttons:** Three buttons at the bottom: "Modificar" (green), "Eliminar" (green), and "Cancelar" (green).

La interfaz de la bitácora permite visualizar por medio de una lista las diferentes bitácoras de los sitios de servicios activos, además se pueden realizar las operaciones de visualización y descarga de cada una de las bitácoras, como se muestra en la figura 38.

**Figura 37. Interfaz bitácora**

**Listado De Bitacoras**

Mostrar 10 registros Buscar:

Nro	Cliente	Sitio	Bitacora	Acciones
1	Casa	Alfa 1	Bitacora-Alfa1	<a href="#">Ver</a> <a href="#">Descargar</a>
2	Fabrica Elan	Alfa 2	Bitacora-Alfa2	<a href="#">Ver</a> <a href="#">Descargar</a>
3	Fabrica Panda	Alfa 3	Bitacora-Alfa3	<a href="#">Ver</a> <a href="#">Descargar</a>
4	Infocentro	Alfa 4	Bitacora-Alfa4	<a href="#">Ver</a> <a href="#">Descargar</a>

Mostrando 1 a 4 de 4 registros Anterior **1** Siguiente

### 3.2 Resultados aplicación móvil

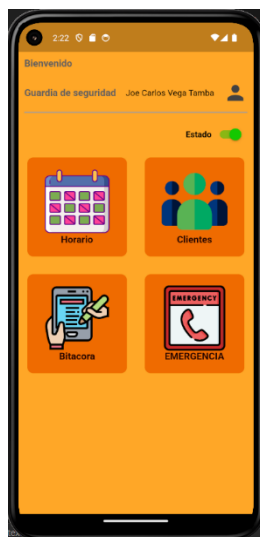
La interfaz de Login o Inicio de sesión de la aplicación móvil, permite que los usuarios con roles de supervisor o guardia de seguridad puedan acceder utilizando sus credenciales, como se muestra en la figura 39.

**Figura 38. Interfaz login aplicación móvil**



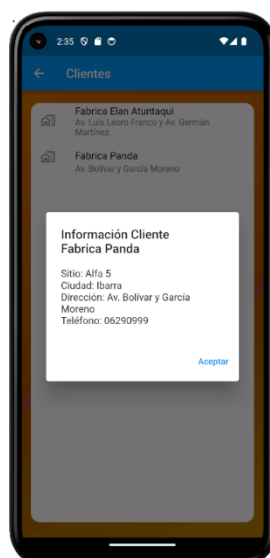
La interfaz de inicio muestra la información del rol y nombre del personal autenticado, permite cambiar el estado del usuario de activo a inactivo, además presenta el menú principal, el cual permite navegar a las diferentes funcionalidades de la aplicación móvil, como muestra en la figura 40.

**Figura 39. Interfaz de inicio aplicación móvil**



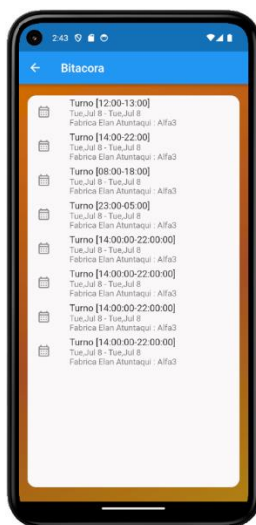
En la interfaz de cliente se visualiza el listado de los clientes a los cuales ha sido asignado el usuario, además al seleccionar un cliente se muestra información más detallada, como se presenta en la figura 41.

**Figura 40. Interfaz de cliente aplicación móvil**



En la interfaz de horario se visualiza el listado de horarios con información de hora entrada y salida, el día de la semana, fecha, cliente y sitio a los cuales ha sido asignado el usuario, como se ilustra en la figura 42.

**Figura 41. Interfaz de horario aplicación móvil**



Por medio de la interfaz de bitácora se puede visualizar la información de los incidentes diarios, además también permite agregar nuevos eventos a la bitácora, como se muestra en la figura 43.

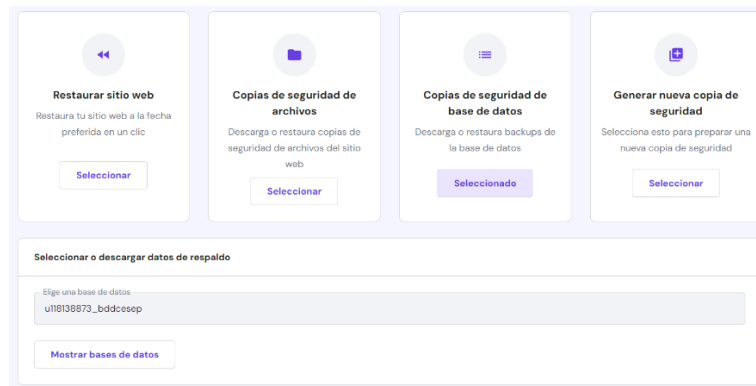
**Figura 42. Interfaz de la bitácora aplicación móvil**



### 3.3 Respaldos

Para realizar el proceso de respaldo de archivos y de base de datos se utiliza la opción del hosting contratado, como se muestra en la figura 44. Esto permite asegurar los datos almacenados en la base de datos este proceso se realiza cada 24 horas, se ha determinado este tiempo para que en caso de existir algún incidente no exista una pérdida de datos mayor a un día.

Figura 43. Interfaz de respaldo del hosting



### 3.4 Pruebas realizadas al sistema

En la tabla 22 se muestra el caso de prueba funcional de aceptación aplicado al login o ingreso al sistema.

Tabla 22. Prueba Nro. 1 Ingreso al sistema

PRUEBA DE ACEPTACIÓN Nro. 1		
<b>Nombre:</b> Ingreso a la aplicación web		
<b>Descripción:</b> La aplicación web debe garantizar la seguridad de los usuarios y de la información, por ende, se permite el acceso únicamente a usuarios registrados, los cuales ingresen correctamente sus credenciales.		
<b>Escenarios</b>		
Usuario y Contraseña	Resultado Esperado	Resultado obtenido
Usuario y contraseña correcta	El sistema redirige a la página de inicio	El sistema redirige a la página de inicio

Usuario o contraseña incorrectos	El sistema indica que las credenciales son incorrectas	El sistema indica que las credenciales son incorrectas
Campos de usuario o contraseña vacío	El sistema solicita que se llenen todos los campos correctamente	El sistema solicita que se llenen todos los campos correctamente
<b>Observaciones:</b>		

En la tabla 23 se muestra el caso de prueba funcional de aceptación aplicado a la gestión de personal operativo.

**Tabla 23. Prueba Nro. 2 Gestión de personal operativo**

<b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN Nro. 2</b>		
<b>Nombre:</b> Gestión de personal operativo		
<b>Descripción:</b> La aplicación web realiza operación CRUD relacionadas con el personal operativo.		
<b>Escenarios</b>		
<b>Operaciones CRUD</b>	<b>Resultado Esperado</b>	<b>Resultado Obtenido</b>
Registro de personal operativo, por medio de un formulario, con información correcta y campos completos	El sistema redirige a la página del perfil del usuario.	El sistema redirige a la página del perfil del usuario
Registro de personal operativo, por medio de un formulario, con información incorrecta o campos vacíos	El sistema indica que no se ha registrado correctamente	El sistema indica que existen campos vacíos y que el registro no se ha realizado correctamente
Visualización del personal operativo	El sistema indica en una lista todo el personal registrado.	El sistema indica en una lista todo el personal registrado.
Actualización de información del personal operativo, con información correcta y campos completos	El sistema redirige a la página del perfil del usuario actualizado	El sistema redirige a la página del perfil para mostrar la información usuario actualizado
Actualización de información del personal	El sistema indica que no se ha	El sistema indica que existen campos vacíos y que la

operativo, con información incorrecta o campos vacíos	realizado la actualización.	actualización no se ha realizado correctamente
Dar de baja al personal operativo	El sistema indica que se ha dado de baja al personal seleccionado.	El sistema indica que se ha dado de baja al personal seleccionado y muestra la lista de usuarios.
<b>Observaciones:</b>		

En la tabla 24 se muestra el caso de prueba funcional de aceptación aplicado a la gestión de clientes.

**Tabla 20. Prueba Nro. 3 Gestión de clientes**

<b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN Nro. 3</b>		
<b>Nombre:</b> Gestión de clientes		
<b>Descripción:</b> La aplicación web realiza operación CRUD relacionada con el cliente.		
<b>Escenarios</b>		
<b>Operaciones CRUD</b>	<b>Resultado Esperado</b>	<b>Resultado Obtenido</b>
Registro de clientes, por medio de un formulario, con información correcta y campos completos	El sistema redirige a la página de clientes.	El sistema redirige a la página cliente y muestra la lista de clientes registrados.
Registro de clientes, por medio de un formulario, con información incorrecta o campos vacíos	El sistema indica que no se ha registrado correctamente.	El sistema indica que existen campos vacíos y que no se ha registrado correctamente.
Visualización del personal operativo	El sistema indica en una lista todos los clientes registrados.	El sistema indica por medio de una lista a todos los clientes registrados.
Actualización de información del cliente, con información correcta y campos completos	El sistema redirige a la página del cliente.	El sistema redirige a la página cliente y muestra la lista de clientes.
Actualización de información del cliente, con información incorrecta o campos vacíos	El sistema indica que no se ha realizado la actualización.	El sistema indica que existen campos vacíos y que no se ha actualizado correctamente.

Dar de baja al personal operativo	El sistema indica que se ha dado de baja al cliente seleccionado.	El sistema indica que se ha dado de baja al cliente seleccionado y muestra lista de clientes.
<b>Observaciones:</b>		

En la tabla 25 se muestra el caso de prueba funcional de aceptación aplicado a la gestión de personal operativo a clientes.

**Tabla 21. Prueba Nro. 4 Gestión de personal operativo a clientes**

<b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN Nro. 4</b>		
<b>Nombre:</b> Gestión de personal operativo a clientes		
<b>Descripción:</b> La aplicación web permite realizar la asignación del personal operativo a clientes.		
<b>Escenarios</b>		
<b>Operaciones</b>	<b>Resultado Esperado</b>	<b>Resultado Obtenido</b>
Mostrar personal disponible para el turno del cliente	El sistema indica en una lista personal de operaciones	El sistema muestra por medio de una lista al personal disponible para el horario del cliente
Mostrar información del sitio de servicio del cliente	El sistema indica la información del cliente	El sistema indica la información del sitio del servicio del cliente
Visualización de la asignación del personal operativo a cliente.	El sistema indica el personal asignado al sitio servicio del cliente	El sistema indica por medio de una lista todo el personal asignado al sitio del cliente.
Registrar asignación del personal al sitio de servicio del cliente	El sistema por medio de una lista selecciona el personal y asigna	Al seleccionar al personal el sistema asigna al personal al cliente.
Dar de baja la asignación del personal operativo a cliente	El sistema indica que se ha dado de baja la asignación.	El sistema indica que se ha dado de baja la asignación.
<b>Observaciones:</b>		

En la tabla 26 se muestra el caso de prueba funcional de aceptación aplicado a la gestión de horario.

**Tabla 22. Prueba Nro. 5 Gestión de horario**

<b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN Nro. 5</b>		
<b>Nombre:</b> Gestión de horario		
<b>Descripción:</b> La aplicación web realiza operación CRUD relacionada con los horarios.		
<b>Escenarios</b>		
<b>Operaciones CRUD</b>	<b>Resultado Esperado</b>	<b>Resultado Obtenido</b>
Registro de horarios, por medio de un formulario, con información correcta y campos completos	El sistema indica que se ha registrado correctamente	El sistema redirige al calendario donde se visualizan los turnos que debe cumplir
Registro de horarios, por medio de un formulario, con información incorrecta o campos vacíos	El sistema indica que no se ha registrado correctamente.	El sistema indica que no se ha registrado correctamente.
Visualización de los horarios	El sistema indica los horarios del personal operativo	El sistema indica por medio de un calendario los turnos que el personal operativo debe cumplir
Actualización de información de los horarios, con información correcta y campos completos	El sistema indica que se ha actualizado correctamente	El sistema indica que se ha actualizado correctamente
Actualización de información de los horarios, con información incorrecta o campos vacíos	El sistema indica que no se ha realizado la actualización.	El sistema indica que no se ha realizado la actualización.
Dar de baja un turno	El sistema indica que se ha dado de baja el turno	El sistema indica que se ha dado de baja el turno
<b>Observaciones:</b>		

En la tabla 27 se muestra el caso de prueba funcional de aceptación aplicado a la visualización de bitácoras.

**Tabla 23. Prueba Nro. 6 Visualizar bitácora**

<b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN Nro. 6</b>		
<b>Nombre:</b> Visualizar bitácora		
<b>Descripción:</b> La aplicación web muestra la información de las bitácoras registradas desde la aplicación móvil, además estas pueden ser descargadas		
<b>Escenarios</b>		
<b>Operaciones</b>	<b>Resultado Esperado</b>	
Búsqueda de bitácoras	El sistema indica el listado de bitácoras	El sistema indica el listado de bitácoras
Visualización de bitácoras	El sistema indica la información de las bitácoras	El sistema indica la información de las bitácoras
Descarga de bitácoras	El sistema indica que se ha descargado la bitácora correctamente.	El sistema indica que se ha descargado la bitácora correctamente.
<b>Observaciones:</b>		

En la tabla 28 se muestra el caso de prueba funcional de aceptación aplicado al registro de asistencia en la aplicación móvil.

**Tabla 24. Prueba Nro. 7 Registro de asistencia**

<b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN Nro. 7</b>		
<b>Nombre:</b> Registro de asistencia		
<b>Descripción:</b> La aplicación móvil registrar y capturar la información de la hora, geolocalización y fotografía.		
<b>Escenarios</b>		
<b>Operaciones</b>	<b>Resultado Esperado</b>	<b>Resultado obtenido</b>
Indicar cual es el estado actual en que se encuentra el guardia de seguridad o supervisor	En la interfaz muestra el estado	En la interfaz home, por medio de un switch se muestra el estado.

Cambiar el estado de Descanso a Activo,	El sistema verifica la hora y fecha actual con alguna asignación pendiente	El sistema captura la hora y fecha actual y verifica si existe alguna asignación pendiente en dicho horario
<b>Observaciones:</b>		

En la tabla 29 se muestra el caso de prueba funcional de aceptación aplicado al registro de la bitácora en la aplicación móvil.

**Tabla 25. Prueba Nro. 8 Registro de bitácora**

<b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN Nro. 8</b>		
<b>Nombre:</b> Registro de bitácora		
<b>Descripción:</b> La aplicación móvil realiza la operación de registro de la bitácora.		
<b>Escenarios</b>		
<b>Operaciones</b>	<b>Resultado Esperado</b>	<b>Resultado Obtenido</b>
Visualización de la bitácora	El sistema indica la información de la bitácora	El sistema indica la información de la bitácora del día actual
Registro de la bitácora, por medio de un formulario, con información correcta y campos completos	El sistema indica que se ha registrado correctamente	El sistema indica que se ha registrado correctamente y muestra la bitácora
Registro de la bitácora, por medio de un formulario, con información incorrecta o campos vacíos	El sistema indica que no se ha registrado correctamente.	El sistema indica que no se ha registrado correctamente y muestra la bitácora sin cambios.
<b>Observaciones:</b>		

En la tabla 30 se muestra el caso de prueba funcional de aceptación aplicado a la visualización del horario en la aplicación móvil.

**Tabla 26. Prueba Nro. 9 Visualizar horario**

<b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN Nro. 9</b>		
<b>Nombre:</b> Visualizar horario		
<b>Descripción:</b> La aplicación móvil muestra el horario asignado desde la aplicación web		
<b>Escenarios</b>		
<b>Operaciones</b>	<b>Resultado Esperado</b>	<b>Resultado Obtenido</b>
Visualización de horario	El sistema indica la información del horario	El sistema indica en una lista todos los horarios a los que ha sido asignado usuario.
<b>Observaciones:</b>		

En la tabla 31 se muestra el caso de prueba funcional de aceptación aplicado a la visualización del cliente en la aplicación web.

**Tabla 27. Prueba Nro. 10 Visualizar cliente**

<b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN Nro. 10</b>		
<b>Nombre:</b> Visualizar cliente		
<b>Descripción:</b> La aplicación móvil muestra la información del cliente asignado desde la aplicación web		
<b>Escenarios</b>		
<b>Operaciones</b>	<b>Resultado Esperado</b>	<b>Resultado Obtenido</b>
Visualización de cliente	El sistema indica la información del cliente	El sistema indica en una lista todos los clientes a los que ha sido asignado usuario.
<b>Observaciones:</b>		

En la tabla 32 se muestra el caso de prueba funcional de aceptación aplicado a la visualización de los guardias asignados a los clientes en la aplicación móvil.

**Tabla 28. Prueba Nro. 11 Visualizar asignación de guardias a cliente**

<b>PRUEBA DE ACEPTACIÓN Nro. 11</b>		
<b>Nombre:</b> Visualizar asignación de guardias a cliente		
<b>Descripción:</b> La aplicación móvil muestra la información de los guardias de seguridad asignados al cliente.		
<b>Escenarios</b>		
<b>Operaciones</b>	<b>Resultado Esperado</b>	<b>Resultado Obtenido</b>
Visualización de asignación de guardias de seguridad a cliente	El sistema muestra una lista de los guardias asignados a dicho cliente	El sistema muestra una lista de los guardias asignados por cada cliente
<b>Observaciones:</b>		

## CONCLUSIONES

Una vez concluido el presente proyecto, se logra obtener conclusiones relevantes con relación a los objetivos planteados.

1. La recolección de información acerca de los procesos de gestión y control del personal operativo de la compañía C.E.S.E.P y la revisión de fuentes bibliográficas desempeñaron un papel fundamental para comprender el modelo de negocio e identificar los procesos que no estaban automatizados, y además elegir las herramientas tecnológicas de software adecuadas para llevar a cabo este proyecto.
2. El uso de la metodología ágil Extreme Programming (XP) hace más sencillo el proceso de planificación de desarrollo de software, ya que permitió la distribución del trabajo en 12 iteraciones, esto en base a los requisitos funcionales, además establecer prioridades y fechas límite, con la finalidad de entregar un sistema eficiente.
3. La aplicación web al ser desarrollada con CodeIgniter 4 tiene una arquitectura modelo-vista-controlador, lo que permite separar la lógica de negocio de la capa de vistas, esto hace que la aplicación sea escalable y de fácil mantenimiento.
4. La aplicación móvil fue desarrollada con Flutter, debido a que se necesitaba que la aplicación sea amigable y rápida. Este framework permitió lograrlo debido a que su rendimiento es casi nativo.
5. La aplicación web y móvil cumple con las especificaciones establecidas, lo cual las convierte en herramientas eficientes para apoyar la gestión y control del personal operativo.
6. La implementación de sistemas tecnológicos dentro de la compañía de seguridad y confiabilidad C.E.S.E.P trae diversos beneficios, entre ellos una mejor organización de la información, la automatización de procesos y un mayor control de la integridad de los datos.

## **RECOMENDACIONES**

Una vez concluido el presente proyecto, se detallan las recomendaciones que se sugieren para lograr un correcto uso de las aplicaciones.

1. Se recomienda realizar capacitaciones sobre el uso y manejo de la aplicación web y aplicación móvil al personal centralista y de operaciones, según corresponda.
2. Tener en cuenta cuales son las herramientas tecnologías de software utilizadas en el desarrollo del proyecto, para realizar un despliegue de manera adecuada.
3. La información del usuario, cliente y horarios que solicita la aplicación web por medio de formularios debe ser correcta y verificada, dado que esta información es fundamental para que las aplicaciones tengan un buen funcionamiento.
4. Para un correcto funcionamiento de la aplicación móvil, se recomienda utilizar smartphones con versión de Android superior a la 8.0.
5. Se recomienda que la compañía de seguridad y confiabilidad C.E.S.E.P implemente políticas de manejo de datos, para que estos no pierdan su integridad al momento de ser procesados o compartidos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altamira team. (01 de Septiembre de 2020). *Altamira*. Obtenido de <https://www.altamira.ai/blog/php-vs-ruby-vs-node-js/>
- Amazon. (2022). *AWS*. Obtenido de <https://aws.amazon.com/es/what-is/database/>
- Bernal Jiménez, Mary Carlota; Rodríguez Ibarra, Diego Libardo;. (2019). Las tecnologías de la información y comunicación como factor de innovación y competitividad empresarial. En *Scientia et Technica* (págs. 85-96). Colombia. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/849/84959429009/84959429009.pdf>
- Blas, M. J., Leone, H., & Gonnet, S. (2019). Modelado y Verificación de Patrones de Diseño de Arquitectura de Software para Entornos de Computación en la Nube. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Información*, 1-17. Obtenido de <https://www.proquest.com/docview/2343015882/fulltextPDF/C2E4422E7764492CPQ/1?accountid=13357>
- Cadenas, R. (22 de Marzo de 2019). *GSOFT*. Obtenido de <https://www.gsoft.es/articulos/que-necesito-web-apps-app-nativa-o-app-hibrida/>
- Cámara de Comercio de Quito. (2008). Reglamento a la Ley de vigilancia y seguridad privada. Obtenido de <https://www.fundacionmuseosquito.gob.ec/lotaip/2016/00.archivos/lit.a/a2/Reglamento%20ley%20seguridad%20privada.pdf>
- Chapaval, N. (2018). *Platzi*. Obtenido de <https://platzi.com/blog/que-es-frontend-y-backend/>
- CityTroops. (21 de Enero de 2023). *CityTroops*. Obtenido de <https://citytroops.com/es/#>
- Fuentes del Burgo, J., & Sebastián Pérez, M. A. (2022). Análisis comparativo de la herramienta tablero en las metodologías ágiles Scrum, Kanban y Scrumban en proyectos de software. *CIDIP 2022 (Terrassa)*, 1660-1671. Obtenido de [http://dspace.aepro.com/xmlui/bitstream/handle/123456789/3286/AT07-001\\_22.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dspace.aepro.com/xmlui/bitstream/handle/123456789/3286/AT07-001_22.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Gavilánez Álvarez, O. D., Layedra, N., & Ramos, V. (2022). Polo del Conocimiento. *Análisis comparativo de Patrones de Diseño de Software*, 2145-2565.

- Huet, P. (22 de Agosto de 2022). *OpenWebinars*. Obtenido de <https://openwebinars.net/blog/arquitectura-de-software-que-es-y-que-tipos-existen/>
- Lara, C., & Figueroa, L. M. (2020). Metodología ágil para el desarrollo de aplicaciones móviles educativas. En *Tecnología en Educación y Educación en Tecnología* (págs. 206-213).
- Linkaform. (22 de Febrero de 2023). *Linkaform*. Obtenido de <https://www.linkaform.com>
- López Castañeda, M. (2020). *Universidad Tecnológica de Pereira*. Obtenido de <http://univirtual.utp.edu.co/pandora/recursos/2000/2591/2591.pdf>
- Microsoft. (21 de Marzo de 2023). *News Center Latinoamerica*. Obtenido de <https://news.microsoft.com/es-xl/93-de-las-pymes-ecuatorianas-considera-que-transformacion-digital-impacta-positivamente-su-negocio/>
- Molina Ríos, J., Loja Mora, N., Zea Ordóñez, M. P., & Loaiza Sojos, E. (2016). Evaluación de los Frameworks en el Desarrollo de Aplicaciones Web con Python. *Revista Lationamericana de Ingeniería de Software*, 201-207. doi:<https://doi.org/10.18294/relais.2016.201-207>
- Navarro Cadavid, A., Fernández Martínez, J. D., & Morales Vélez, J. (2013). Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. *Prospect*, 30-39.
- Oracle. (2020). *OCI*. Obtenido de <https://www.oracle.com/mx/database/what-is-database/>
- PYPL. (Mayo de 2023). *PYLP Index*. Obtenido de <https://pypl.github.io/PYPL.html>
- Ramírez Ramírez, M., Salgado Soto, M., Ramírez Moreno, H. B., Manrique Rojas, E., Osuna Millan, N., & Rosales Cisneros, R. F. (2019). Metodología SCRUM y desarrollo de Repositorio Digital. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Información*, 1062-1072. Obtenido de <https://www.proquest.com/docview/2195127128/fulltextPDF/5BB386F9BEC049ABPQ/1?accountid=13357>
- Redrován Castillo, F. F., Loja Mora, N. M., Correa Elizaldes, K. D., & Piña Orozco, J. I. (2018).
- Romero, P. Á. (2006). *Dialnet*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4786655>
- Shergroup. (2022). *Shergroup*. Obtenido de <https://shergroup.com/post/security-patrol-guards-management/>

Sujay Vailshery, L. (21 de Febrero de 2022). *Statista*. Obtenido de <https://www.statista.com/statistics/869224/worldwide-software-developer-working-hours/>

Sujay Vailshery, L. (9 de Agosto de 2022). *Statista*. Obtenido de <https://www.statista.com/statistics/1124699/worldwide-developer-survey-most-used-frameworks-web/>

Therms. (7 de Marzo de 2022). *Therms*. Obtenido de <https://www.therms.io/blog/the-use-of-security-guard-management-software/>

Trejos Buriticá, O. I. (2017). *Programación Imperativa con Lenguaje C*. ECOE Ediciones. Obtenido de [https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26027w/L1IDS101\\_r1s3.pdf](https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26027w/L1IDS101_r1s3.pdf)

# ANEXOS

## Anexo I: Certificado antiplagio

21/8/23, 15:55

Turnitin - Informe de Originalidad - Trabajo de titulación

<p><b>Turnitin Informe de Originalidad</b></p> <p>Procesado el: 21-ago.-2023 08:25 -05                  Identificador: 2148912625                  Número de palabras: 13536                  Entregado: 1</p> <p>Trabajo de titulación Por Carlos Andrés Manrique Cachimuel</p>		<table border="1"> <tr> <td>Índice de similitud</td> <td><b>9%</b></td> </tr> <tr> <td>Similitud según fuente</td> <td>                     Internet Sources: 10%                      Publicaciones: 3%                      Trabajos del estudiante: 5%                 </td> </tr> </table>	Índice de similitud	<b>9%</b>	Similitud según fuente	Internet Sources: 10% Publicaciones: 3% Trabajos del estudiante: 5%
Índice de similitud	<b>9%</b>					
Similitud según fuente	Internet Sources: 10% Publicaciones: 3% Trabajos del estudiante: 5%					

- 1% match (Internet desde 30-sept.-2022)  
<http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/13653/1/18T00806.pdf>

---

- 1% match (Internet desde 28-oct.-2022)  
<https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/3321/1/177476.pdf>

---

- 1% match (Internet desde 02-ene.-2023)  
<https://aws.amazon.com/es/what-is/database/>

---

- < 1% match ()  
[Gualotuña Moreno, Genesis Gabriela. "Automatización del sistema de identificación y registro de ganado para el proceso de estableción en la Empresa COLETMAX S.A. - Esmeraldas". Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2022](#)

---

- < 1% match (trabajos de los estudiantes desde 09-abr.-2016)  
[Submitted to Universidad Cesar Vallejo on 2016-04-09](#)

---

- < 1% match (Internet desde 31-ene.-2020)  
<https://ot.scribd.com/document/379416347/Libro-de-Actas-TICAL-2017-V3>

---

- < 1% match (Internet desde 23-nov.-2016)  
<https://ot.scribd.com/document/264693219/Fundamentos-de-Sistemas-de-Bases-de-Datos>

---

- < 1% match ()  
[García Amanz, Borja. "#SeqOfertas: el portal de las ofertas y promociones de Segovia", 2018](#)

---

- < 1% match (trabajos de los estudiantes desde 16-abr.-2023)  
[Submitted to Universidad de San Martín de Porres on 2023-04-16](#)

---

- < 1% match (Internet desde 24-sept.-2022)  
<https://dspace.uns.edu.ec/bitstream/123456789/20583/1/UJPS%20-%20TTS398.pdf>

---

- < 1% match (Internet desde 16-ago.-2023)  
<https://repositorio.unimagdalena.edu.co:8081/server/api/core/bitstreams/3bea2503-89f3-4916-b4df-0a3021ef4902/content>

---

- < 1% match ()  
[Cecchi, Laura, Roger, Sandra, Buccella, Agustina. "TE&ET 2020: Libro de Actas XV Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología - REDUNCI". Universidad Nacional del Comahue, 2020](#)

---

- < 1% match (Internet desde 29-jun.-2023)  
<https://dspace.ort.edu.uy/bitstream/handle/20.500.11968/6434/Material%20Completo.pdf?isAllowed=v&sequence=1>

---

- < 1% match (trabajos de los estudiantes desde 14-nov.-2022)  
[Submitted to Universidad Rey Juan Carlos on 2022-11-14](#)

---

- < 1% match (Internet desde 05-nov.-2022)  
<http://repository.unijiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/11066/Proyecto%20Creacion%20de%20Plataforma%20Operativa%2012%20ok.pdf?isAllowed=v&sequence=1>

---

- < 1% match (trabajos de los estudiantes desde 02-jun.-2023)  
[Submitted to Universidad de Granada on 2023-06-02](#)

---

- < 1% match (Internet desde 22-ago.-2016)  
<https://docs.com/aso-2015/9000/sommerville-espanol-9ed>

---

- < 1% match (Internet desde 13-nov.-2020)  
<https://www.derechoecuator.com/registro-oficial/2020/02/registro-oficial-no148-viernes-21-de-febrero-del-2020>

---

- < 1% match (trabajos de los estudiantes desde 04-feb.-2016)  
[Submitted to Escuela Politécnica Nacional on 2016-02-04](#)

---

- < 1% match (trabajos de los estudiantes desde 31-dic.-2020)  
[Submitted to Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra PUICMM on 2020-12-31](#)

---

- < 1% match (Internet desde 12-dic.-2020)  
[http://cv.uoc.edu/annotation/0779f798a53226f7796cae72866875b/574188/PID\\_00176746/modul\\_4.html](http://cv.uoc.edu/annotation/0779f798a53226f7796cae72866875b/574188/PID_00176746/modul_4.html)

---

- < 1% match (Internet desde 14-jul.-2022)  
[https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/149919/memoriatf9%20%281%29\\_signed.%20BLAZQUEZ%20BAYON%2c%20DALBA.pdf?isAllowed=v&sequence=1](https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/149919/memoriatf9%20%281%29_signed.%20BLAZQUEZ%20BAYON%2c%20DALBA.pdf?isAllowed=v&sequence=1)

## Anexo II: Certificado de aceptación del cliente



**SEGURIDAD Y CONFIABILIDAD**  
**C.E.S.E.P CIA. LTDA.**

"SU SEGURIDAD EN NUESTRAS MANOS"  
**ACTIVIDADES DE VIGILANCIA Y PROTECCION**



Ibarra, 21 de agosto de 2023

Magister  
Stalin Arciniegas  
**DIRECTOR ESCUELA INGENIERIA**  
**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE IBARRA**  
Presente.

De mi consideración:

Es grato extender un atento y cordial saludo de parte de quienes conformamos la Empresa de Seguridad y Confiabilidad C.E.S.E.P Cía. Ltda., y a la vez desearle éxitos en sus funciones.

Por el presente me permito comunicar a la Escuela de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra, que el señor: **Carlos Andrés Manrique Cachimuel**, con cedula de ciudadanía 100330500-8, presento exitosamente el "Sistema de Aplicación Web y Móvil para la Gestión y Control del Personal Operativo de la Compañía de Seguridad y Confiabilidad C.E.S.E.P - San Antonio; el cual cumple con los parámetros propuestos, es así que aceptamos el trabajo realizado y manifestamos que el sistema fue realizado para el Departamento de Operaciones de la empresa de Seguridad y Confiabilidad C.E.S.E.P con motivos académicos.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,  
"SU SEGURIDAD EN NUESTRAS MANOS"

Ing. Yépez Colimba Danilo Francisco  
**GERENTE GENERAL**  
**SEGURIDAD Y CONFIABILIDAD C.E.S.E.P CIA. LTDA.**



**GERENCIA GENERAL**  
**SEGURIDAD Y CONFIABILIDAD**  
**C.E.S.E.P. CIA. LTDA.**



Matriz: Ibarra, Tanguarín sur calle Imbabura 4-149 y Alejandro López  
Telf.: (06) 2 932-646 / 0958851377 / 0995033195  
Sucursal: Pichincha, Quito, Av. Shiripuno No 62-41 y Nazareth  
Telf.: (02) 2 295-649 / 0988028191 / 0992683925  
Agencias: Guayas, Azuay, Esmeraldas, Carchi, Tungurahua, Chimborazo, Santo Domingo, Manabí, Bolívar, Santa Elena, Los Ríos, Cañar, El Oro, Zamora Chinchipe, Morona Santiago, Pastaza, Orellana, Napo, Sucumbios y Loja  
secretariageneralcesep@hotmail.com / emersonanrrango@hotmail.com / seguridadcesep@hotmail.es

**HONOR, LEALTAD Y**  
**DISCIPLINA**