

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE
HUAMANGA**

FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS, GEOLOGÍA Y CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



TESIS:

**“Aplicación web para brindar soporte al proceso de pagos en
la red asistencial de Ayacucho - EsSalud, 2024”**

Para optar el título profesional de:
INGENIERO DE SISTEMAS

PRESENTADO POR:

Bach. Yeltsin Basilio GAMBOA GUTIERREZ

ASESOR:

Mg. Eloy VILA HUAMÁN

AYACUCHO - PERÚ

2025

DEDICATORIA

La presente tesis le dedico especialmente a mi madre quien desde el cielo me bendice en mis logros profesionales, a mi padre, a mis hermanos y familiares quienes me apoyaron en el trayecto y formación profesional, asimismo a mi casa de estudio UNSCH por abrirme las puertas y brindarme sabiduría.

AGRADECIMIENTO

A la casa de estudio Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, por brindarme enseñanza, valores y principios; a los maestros de la escuela de formación profesional de Ingeniería de Sistemas por guiarme en el camino del saber; al asesor Mg. Eloy Vila Huamán por su apoyo en el desarrollo de esta tesis y la Ing. Ida Vilca Bellido por su constante apoyo y motivación que fueron fundamental para el desarrollo de esta tesis.

ÍNDICE GENERAL

Índice general	iii
Índice de tablas.....	ix
Índice de figuras	xii
Resumen.....	xiv
Introducción.....	xv

CAPÍTULO I.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Problema principal	19
1.1.1. Problema Específicos	19
1.2. Objetivos	20
1.2.1. Objetivo Principal (OP).....	20
1.2.2. Objetivos Específicos (OE).....	20
1.3. Hipótesis de la investigación.....	20
1.4. Antecedentes de la investigación	21
1.5. Justificación de la investigación.....	23
1.6. Alcances de la investigación	25

CAPÍTULO II.

MARCO TEÓRICO

2.1. Proceso de pago con boletas.....	27
2.2. Boletas de pagos.....	27
2.2.1. Contenido de la boleta.....	27
2.3. Aplicación web.....	28
2.4. Herramientas de programación	29
2.4.1. Visual Studio Code.....	29

2.4.2.	Sublime Text	29
2.4.3.	Lenguajes de Programación	29
2.4.3.1.	JavaScript	29
2.4.3.2.	Python.....	29
2.4.3.3.	Dart.....	30
2.4.4.	Pycharm.....	30
2.4.5.	Frameworks	30
2.4.5.1.	Flutter	30
2.4.5.2.	Express	30
2.4.5.3.	Node.JS	30
2.4.6.	Gestor de datos	31
2.4.6.1.	MongoDB Atlas	31
2.4.6.2.	Google Cloud Platform (GCP).....	31
2.4.7.	Api rest	32
2.5.	Marco de trabajo scrum.....	32
2.5.1.	Roles.....	34
2.5.1.1.	Product Owner.....	34
2.5.1.2.	Scrum Marter.....	35
2.5.1.3.	Scrum Team	35
2.5.2.	Artefactos	35
2.5.2.1.	Product Backlog.	35
2.5.2.2.	Historia de Usuario.....	36
2.5.2.3.	Sprint Backlog.....	37
2.5.3.	Eventos	37
2.5.3.1.	Sprint	37
2.5.3.2.	Sprint Planning.....	37
2.5.3.3.	Sprint Review	37

2.5.3.4.	Sprint Retrospective	37
2.5.3.5.	Daily Scrum.....	38
2.5.4.	Valores.....	38
2.6.	Técnicas estadísticas para el análisis de datos.....	39
2.6.1.	Análisis descriptivo	39
2.6.1.1.	Media (muestral)	39
2.6.1.2.	Mediana (muestral)	39
2.6.1.3.	Desviación estándar (muestral).....	39
2.6.1.4.	Error estándar.	39
2.6.1.5.	Intervalo de confianza (IC)	40
2.7.	Análisis inferencial.....	40
2.7.1.	Planteamiento de hipótesis	40
2.7.2.	Establecer nivel de significancia (α).....	40
2.7.3.	Selección y cálculo de estadístico de prueba.....	40
2.7.3.1.	Prueba de los Rangos con Signo de Wilcoxon.....	41
2.7.3.2.	Prueba U de Mann-Whitney.....	42
2.7.4.	Determinación de criterios de decisión.	43
2.7.5.	Toma de decisión e interpretación.....	43
2.8.	Análisis de confiabilidad	43
2.8.1.	Estadístico Alfa de Cronbach (α)	44
2.9.	Escala de Likert	44

CAPÍTULO III.

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.	Características generales de la población, muestra y área de estudio.	45
3.1.1.	Tipo de Investigación	46
3.1.2.	Nivel de Investigación.....	46

3.1.3. Diseño de Investigación	46
3.2. Población y muestra	46
3.2.1. Población	46
3.2.2. Muestra.....	46
3.3. Variables e indicadores	47
3.3.1. Variable independiente (VI).....	48
3.3.2. Variable dependiente (VD)	48
3.3.3. Operacionalización de las variables	49
3.4. Materiales	49
3.4.1. Base de datos de los trabajadores de la Red Asistencial de Ayacucho	49
3.4.2. Escala de usabilidad del sistema (System Usability Scale - SUS).....	50
3.4.3. Ficha de observación y toma de datos antes de la implementación de la aplicación web.....	51
3.4.4. Cuestionario para análisis de datos después del uso de la aplicación web.....	51
3.5. Metodología.....	56
3.5.1. Técnica e instrumento de recolección de datos	56
3.5.1.1. Técnica para recolectar información	56
3.5.1.2. Instrumentos para recolectar información.....	56
3.5.1.3. Herramienta para el tratamiento de datos.....	56
3.5.2. Proceso de creación de Sprints (Definición del Product backlog)	57
3.5.3. Sprint 1	62
3.5.3.1. Sprint planning	63
3.5.3.2. Sprint backlog	64
3.5.3.3. Historias de usuarios	66
3.5.3.4. Taskboard	71
3.5.3.5. Daily Scrum.....	75
3.5.3.6. Sprint review	75

3.5.3.7.	Criterios de aceptación	76
3.5.4.	Sprint 2	81
3.5.4.1.	Sprint Planning	81
3.5.4.2.	Sprint Backlog.....	83
3.5.4.3.	Historias de Usuarios	85
3.5.4.4.	Taskboard	90
3.5.4.5.	Daily Scrum.....	93
3.5.4.6.	Sprint Review	94
3.5.4.7.	Criterios de Aceptación	94
3.5.5.	Integración de tecnologías.....	98

CAPÍTULO IV.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Resultado del Sprint 1	100
4.1.1.	Interfaces de gestión de usuarios y acceso al sistema	100
4.1.2.	Sprint retrospective.....	111
4.1.3.	Cuestionario de retrospectiva	111
4.2.	Resultados (interfaces) del sprint 2	112
4.2.1.	Interfaces para gestión de las boletas	112
4.2.2.	Sprint retrospective.....	121
4.2.3.	Cuestionario de retrospectiva	122
4.3.	Análisis estadístico	123
4.3.1.	Análisis de OE1 y Y1	124
4.3.1.1.	Análisis descriptivo	125
4.3.1.2.	Análisis inferencial.....	129
4.3.2.	Análisis de OE2 y X1	132
4.3.2.1.	Análisis descriptivo	132

4.3.2.2.	Análisis inferencial.....	135
4.3.2.3.	Análisis de confiabilidad.....	137
4.3.3.	Análisis de OE4 , X2 y Y2	138
4.3.3.1.	Análisis de OE4 con indicadores de X2	138
4.3.3.2.	Análisis de OE4 con indicadores de Y2	144

CAPÍTULO V.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.	Conclusiones	153
5.2.	Recomendaciones.....	156
	Referencias bibliográficas.....	157
	Anexos.....	163
	Anexo 1	163
	Anexo 2.....	165
	Anexo 3.....	167
	Anexo 4.....	167
	Anexo 5.....	168
	Anexo 6.....	170

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Plantilla para Product Backlog</i>	35
Tabla 2 <i>Plantilla para historia de usuario</i>	37
Tabla 3 <i>Datos antes y después del uso de la aplicación web para la emisión de boletas en la Red Asistencial de Ayacucho</i>	52
Tabla 4 <i>Tabla de requerimientos del área de remuneraciones (sub área: emisión de boletas de pago)</i>	57
Tabla 5 <i>Sprint planning del sprint 1</i>	63
Tabla 6 <i>Sprint backlog del sprint 1</i>	64
Tabla 7 <i>HU-1 Inicio de Sesión de Usuario</i>	66
Tabla 8 <i>HU-2 Primer acceso y actualización obligatoria</i>	66
Tabla 9 <i>HU-3 Requerimientos de seguridad para contraseña</i>	67
Tabla 10 <i>HU-4 Registro y asignación de roles de usuario</i>	67
Tabla 11 <i>HU-5 Actualización de datos personales de usuario</i>	68
Tabla 12 <i>HU-6 Gestión de roles de usuarios existentes</i>	68
Tabla 13 <i>HU-7 Restablecimiento de contraseña de usuario</i>	69
Tabla 14 <i>HU-8 Desactivación de acceso de usuario</i>	69
Tabla 15 <i>HU-18 Validación de DNI Único en Registro</i>	70
Tabla 16 <i>HU-19 Reactivación de acceso de usuario al sistema</i>	70
Tabla 17 <i>Tiempo de trabajo para el sprint 1</i>	71
Tabla 18 <i>Tareas programadas en horas para el Sprint 1</i>	72
Tabla 19 <i>Daily scrum para el sprint 1</i>	75
Tabla 20 <i>Sprint review para el sprint 1</i>	76
Tabla 21 <i>Criterios de aceptación para el sprint 1</i>	77
Tabla 22 <i>Sprint planning del sprint 2</i>	82
Tabla 23 <i>Sprint backlog del sprint 2</i>	83
Tabla 24 <i>HU-9: Visualización de Boletas de Pago</i>	85
Tabla 25 <i>HU-10: Filtrado de Boletas por Año y Mes</i>	85
Tabla 26 <i>HU-11: Descarga y Marcado de Boletas Visualizadas</i>	86
Tabla 27 <i>HU-12: Carga de Boletas de Pago (PDF)</i>	86
Tabla 28 <i>HU-13: Validación de Archivos PDF de Boletas</i>	87
Tabla 29 <i>HU-14: Procesamiento y Sellado Automático de Boletas PDF</i>	87
Tabla 30 <i>HU-15: Gestión de Sello de Visto Bueno en Boletas</i>	88

Tabla 31 <i>HU-16: Visualización y Filtrado de Boletas de Empleados.</i>	88
Tabla 32 <i>HU-17: Descarga de Boletas de Empleados</i>	89
Tabla 33 <i>HU-20: Validación de Formato de Imagen de Sello</i>	89
Tabla 34 <i>Tiempo de trabajo para el sprint 2</i>	90
Tabla 35 <i>Tareas programadas en horas para el Sprint 2</i>	91
Tabla 36 <i>Daily scrum para el Sprint 2</i>	93
Tabla 37 <i>Sprint review para el sprint 2</i>	94
Tabla 38 <i>Condiciones de aceptación para las tareas del sprint 2</i>	95
Tabla 39 <i>Reunión de retrospectiva del sprint 1</i>	111
Tabla 40 <i>Cuestionario de la retrospectiva del sprint 1</i>	111
Tabla 41 <i>Reunión de retrospectiva del sprint 2</i>	121
Tabla 42 <i>Cuestionario de retrospectiva para el sprint 2</i>	122
Tabla 43 <i>Objetivos específicos y sus respectivas variables para análisis de hipótesis...</i>	124
Tabla 44 <i>Estadísticos descriptivos para los indicadores de la variable Y_{1-1}, Y_{1-2}, Y_{1-p}</i>	125
Tabla 45 <i>Prueba de normalidad para los indicadores de la variable Y_1</i>	127
Tabla 46 <i>Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para el indicador Y_{1-1}</i>	130
Tabla 47 <i>Prueba de Mann-Whitney para comparación de dos muestras Y_{1-2} (Con app) y Y_{1-p} (sin app).</i>	130
Tabla 48 <i>Estadístico de prueba para el indicador Y_{1-1}</i>	131
Tabla 49 <i>Estadísticos de prueba para la comparación de Y_{1-2} y Y_{1-p}</i>	131
Tabla 50 <i>Estadísticos descriptivos para los indicadores de X_1</i>	133
Tabla 51 <i>Prueba de normalidad para los indicadores de la variable X_1</i>	134
Tabla 52 <i>Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para indicadores de X_1</i>	136
Tabla 53 <i>Estadísticos de prueba para indicadores de X_1</i>	136
Tabla 54 <i>Estadísticos de confiabilidad para los indicadores de X_1</i>	137
Tabla 55 <i>Estadísticos descriptivos para los indicadores de la variable X_2</i>	139
Tabla 56 <i>Prueba de normalidad para los indicadores de la variable X_2</i>	140
Tabla 57 <i>Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para indicadores de X_2</i>	142
Tabla 58 <i>Estadísticos de prueba para indicadores de X_2</i>	142
Tabla 59 <i>Estadísticos de confiabilidad para los indicadores de X_2</i>	143
Tabla 60 <i>Estadísticos descriptivos para los indicadores de la variable Y_2</i>	144
Tabla 61 <i>Prueba de normalidad para los indicadores de la variable Y_2</i>	145
Tabla 62 <i>Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para indicadores de Y_2</i>	147
Tabla 63 <i>Estadísticos de prueba para indicadores de Y_2</i>	148

Tabla 64 <i>Estadísticos de confiabilidad para los indicadores de Y₂</i>	149
Tabla 65 <i>Análisis de la usabilidad según la escala estandarizada SUS</i>	150

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Estructura de contenido de la boleta	28
Figura 2 Scrum Framework.....	32
Figura 3 Scrum Practices	34
Figura 4 Diseño de la integración de las tecnologías para la implementación de un aplicación web “Miboletaessalud”	99
Figura 5 Interfaz pantalla de inicio de sesión	100
Figura 6 Interfaz registro de usuario y contraseña	101
Figura 7 Interfaz registro de datos no válidos.....	101
Figura 8 Interfaz verificación de datos personales y contraseña	102
Figura 9 Interfaz registro de nuevo usuario	102
Figura 10 Interfaz error por campos incompletos.....	103
Figura 11 Interfaz error por DNI incorrecto.....	103
Figura 12 Interfaz error por número de teléfono incorrecto.....	104
Figura 13 Interfaz error por caracteres de contraseña incorrecta	104
Figura 14 Interfaz visualización de campos rellenos del usuario	105
Figura 15 Interfaz de registro exitoso de usuario	105
Figura 16 Interfaz lista de usuarios registrados.....	106
Figura 17 Filtrar o buscar usuario por número de DNI	106
Figura 18 Interfaz actualizar usuario desde la herramienta, lápiz.	107
Figura 19 Interfaz vista de datos personales y estado.....	107
Figura 20 Interfaz de guardado de datos actualizados	108
Figura 21 Interfaz restablecimiento de contraseña	108
Figura 22 Interfaz reasignamiento de roles de usuario.....	109
Figura 23 Interfaz habilitación y deshabilitación del usuario	109
Figura 24 Interfaz habilitación de un usuario	110
Figura 25 Interfaz de guardado de actualización de datos	110
Figura 26 Interfaz para cargar boletas de pago	112
Figura 27 Interfaz que dirige a la selección del archivo PDF.	113
Figura 28 Interfaz cargar archivo	113
Figura 29 Interfaz cancelar el cargado de archivo	114
Figura 30 Interfaz aviso de procesamiento de boleta.....	114
Figura 31 Interfaz cambio de sello	115

Figura 32 <i>Interfaz examen de imagen</i>	115
Figura 33 <i>Interfaz visualización de sello</i>	116
Figura 34 <i>Interfaz registro continuo de boletas</i>	116
Figura 35 <i>Interfaz selección de boletas</i>	117
Figura 36 <i>Interfaz filtro de boletas por fecha</i>	117
Figura 37 <i>Interfaz visualización de boletas</i>	118
Figura 38 <i>Interfaz visualización de boletas de los usuarios</i>	118
Figura 39 <i>Interfaz filtro por año de las boletas de los usuarios</i>	119
Figura 40 <i>Interfaz filtro por mes y año de las boletas de los usuarios</i>	119
Figura 41 <i>Interfaz por DNI</i>	120
Figura 42 <i>Interfaz visualización de boleta de pago</i>	120
Figura 43 <i>Interfaz descarga de boleta</i>	121
Figura 44 <i>Histograma y gráfico Q-Q normal para el indicador “Y_{1_1}: Las boletas están disponibles cuando lo necesito”</i>	127
Figura 45 <i>Histograma y gráfico Q-Q normal para el indicador “Y_{1_2}: Tiempo que tardó en obtener su boleta mediante la aplicación web”</i>	128
Figura 46 <i>Histograma y gráfico Q-Q normal para el indicador “Y_{1_p}: Tiempo de entrega de boleta al usuario, desde la solicitud hasta la entrega”</i>	128
Figura 47 <i>Histograma y gráfico Q-Q normal para el indicador “X_{1_1}: El diseño de la aplicación web es claro y fácil de entender”</i>	134
Figura 48 <i>Histograma y gráfico Q-Q normal para el indicador “X_{1_2}: La información está bien organizada y puedo encontrar lo que busco fácilmente”</i>	135
Figura 49 <i>Histograma y gráfico Q-Q normal para el indicador “X_{2_1}: La aplicación web es fácil de usar, incluso para usuarios con poca experiencia digital”</i>	140
Figura 50 <i>Histograma y gráfico Q-Q normal para el indicador “X_{2_2}: Puedo acceder sin problemas a la aplicación web, desde diferentes dispositivos”</i>	141
Figura 51 <i>Histograma y gráfico Q-Q normal para el indicador “Y_{2_1}: Estoy satisfecho con el uso en general de la aplicación web”</i>	145
Figura 52 <i>Histograma y gráfico Q-Q normal para el indicador “Y_{2_2}: Estoy satisfecho con la rapidez y efectividad del sistema”</i>	146
Figura 53 <i>Histograma y gráfico Q-Q normal para el indicador “Y_{2_3}: Recomendaría el uso de la aplicación web a otros usuarios”</i>	146

RESUMEN

Los avances tecnológicos actuales han transformado los procesos tradicionales en soluciones automatizadas, sin embargo, en nuestro país muchas instituciones públicas adoptan estas herramientas de manera muy lenta, y esto ha generado grandes dificultades para las instituciones y perjuicios para sus colaboradores por la baja eficiencia en sus servicios frente a una demanda creciente y una sociedad más exigente. Por estos servicios poco eficientes las instituciones incluso son sancionados y multados, como es el caso de la Red Asistencial de Ayacucho. Una de las grandes dificultades de la Red se encuentra en su proceso de pagos, principalmente en la **emisión de boletas de pagos**, que puede tardar desde los 14 minutos hasta más de un mes de acuerdo a las necesidades del trabajador, para ser emitida desde el momento de su solicitud, por esta razón el objetivo de esta investigación es **“Implementar una aplicación web para brindar soporte y optimizar el proceso de emisión de boletas de pago en la Red Asistencial de Ayacucho-Essalud, 2024.”** La aplicación web desarrollado e implementado fue “Miboletaessalud”, para esto se utilizó el marco de trabajo Scrum como herramienta de proceso, con ello se formó dos Sprints, el primero para implementar la **gestión de usuarios** y el **acceso al sistema** y el segundo para **gestionar las boletas**. Antes de todo, se identificó los requerimientos de los usuarios en coordinación con el Product Owner, en **Sprint 1** se implementó el interfaz (login) y vistas (Agregar Usuario, Actualizar Usuario y Mis Datos), luego se preparó el entorno de la base de datos en MongoDB Atlas, después se realizó la conexión Frontend -Backend con Dio y las peticiones HTTP. En **Sprint 2** se implementó vistas (Cargar Boletas, Verificar Boletas, Mis Boletas) en Frontend, luego se preparó el entorno de Google Cloud Storage (Buckets) para el almacenamiento de los archivos de boletas de pago, después se realizó la conexión Frontend -Backend con Dio y las peticiones HTTP. Finalmente se logra implementar la aplicación web. También se evaluó el sistema mediante cuestionarios y análisis estadístico. Los resultados de la valoración de los usuarios luego del uso de la aplicación fueron favorables, mejor aún, **estadísticamente significativos** en el **total de los indicadores** de satisfacción, diseño y organización, usabilidad, accesibilidad, efectividad en el tiempo de entrega y en el System Usability Scale (91.7 puntos). En conclusión, esta aplicación optimiza el proceso de emisión de boletas de pago porque reduce el tiempo de emisión y los usuarios pueden disponer de sus boletas con facilidad cuando lo necesiten, de ahí su valoración positiva.

Palabras clave: Aplicación web, requerimientos, gestión de usuarios, gestión de boletas, interfaz, backend, frontend, boletas de pagos.

INTRODUCCIÓN

Los errores más frecuentes al **emitir boletas de pago** se originan en los procesos manuales o plataformas poco eficientes, que ocasionan errores en los cálculos de las remuneraciones incluyendo, bonos, horas extras, impuestos, registro de permisos, licencias, descansos médicos, inasistencias, etc. (García, 2025). Por otro lado, se generan demoras y largas esperas con finales incómodos para usuarios, colaboradores e incluso las mismas empresas que podrían recibir sanciones por incumplir plazos. Todos estos problemas ocurren porque muchas entidades no cuentan con un software que apoye a gestionar el proceso correcto de generación y **emisión de boletas de pagos**.

Por otro lado, según BBVA (2023), a las empresas que no cumplan con las entregas a tiempo de las **boletas de pago** de los empleados, le corresponden sanciones de hasta 50% de la unidad impositiva tributaria (UIT). Además, en este mismo informe se revela que en promedio, al 20% de las empresas peruanas se les aplican sanciones por no cumplir las entregas a tiempo de las **boletas de pago**, lo que causa pérdidas económicas para las entidades y quejas de los trabajadores.

La gestión de **emisión de boletas de pago** al personal en las redes asistenciales en el Perú fue bastante deficiente por varias razones y una de las más significativas fue el manejo de sistemas poco interoperables y desactualizados, lo que entorpeció el registro confiable de remuneraciones (VIDENZA Consultores, 2021). En particular, testimonios señalan que Essalud enfrentó graves fallas en los sistemas de pago, que fueron influidos por retrasos en las remuneraciones de guardias médicas, errores administrativos y contables en las planillas con consecuencias en pagos incompletos y fuera de tiempo, lo que reflejó problemas estructurales en la gestión de sueldos y **boletas de pago**. Finalmente, entre 2019 y 2023, Essalud fue la entidad con mayor cantidad de sanciones y multas impuestas que alcanzó más de s/.16.8 millones por infracciones como: **falta de emisión de boletas de pago**, incorrecta compensación por tiempo de servicios, deficiencias en registros de planillas y remuneraciones (Alarcón, 2024).

En la Red Asistencial de Ayacucho, la gestión de boletas de pago para sus 512 colaboradores presenta graves deficiencias: el 52 % de los trabajadores que solicitan su boleta esperan más de 30 minutos en ventanilla, el 34 % pierde al menos una mañana laboral y el área de Remuneraciones dedica 45 horas-hombre mensuales a responder 180 correos individuales

solicitando boletas; además, el 60% de los trabajadores recogen sus boletas después de las 24 horas de haberlo solicitado, finalmente, existe un 78% de insatisfacción en los trabajadores. Frente a este escenario, una aplicación web seguro y accesible desde cualquier dispositivo reduciría a menos de 5 minutos el acceso a las boletas de pago, disminuiría en un 90 % los correos y en un 95 % el tránsito físico a Recursos Humanos para este fin, liberaría hasta 10 m² de archivo físico almacenado y minimizaría en un 99% los errores de ordenación, mejorando significativamente la eficiencia operativa y la satisfacción del personal.

Bajo este escenario, es necesario **plantear y formular una aplicación web que tenga la capacidad de brindar soporte al proceso de emisión de boletas de pago** emitiendo boletas correctas, bajo parámetros y condiciones establecidos en la Red Asistencial de Ayacucho-EsSalud, mediante interfaces intuitivas que aseguren una experiencia fluida garantizando usabilidad y accesibilidad para los trabajadores involucrados. De esta forma, se pretende contribuir en la adecuada y eficiente gestión del proceso de pagos mediante una aplicación web, y de esta forma resolver los diferentes problemas que han venido aconteciendo y afectando a los trabajadores por múltiples razones y a la red asistencial por las sanciones recibidas por la inadecuada gestión de pagos.

Si bien el título de esta investigación es “Aplicación web para brindar soporte al proceso de pagos en la Red Asistencial de Ayacucho-EsSalud, 2024”, en esencia esta investigación se limita a “**Implementar una aplicación web para brindar soporte y optimizar el proceso de emisión de boletas de pago en la Red Asistencial de Ayacucho-Essalud, 2024.**” Es de decir, se busca únicamente, contribuir en el desarrollo de una aplicación web para mejorar el proceso de emisión de boletas de pagos, puesto que el proceso de pagos es amplio y comprende manejo de base de datos contables vinculadas a las planillas de pago, que es un proceso en el que no se tendrá participación.

Finalmente, los resultados de esta investigación contribuirán en optimizar el proceso de emisión de boletas de pago de la Red Asistencial de Ayacucho EsSalud porque brindará soporte mediante una aplicación web que se propone en esta investigación. Bajo este contexto, el objetivo de esta investigación pretende responder a la pregunta: ¿De qué manera la aplicación web brinda soporte al proceso de emisión de boletas de pago en la Red Asistencial de Ayacucho-EsSalud en el año 2024?

CAPÍTULO I.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el Perú, muchas empresas públicas y privadas del sector salud, transportes (Bernal, 2019), construcción (Infobae, 2022) y otros han sido sancionadas y multadas por infracciones durante el proceso de pagos, principalmente **por no entregar boletas de pago** (Sunafil, 2019; Bernal, 2019).

Es común conocer denuncias por este tipo de inconvenientes que se repite entre las entidades, y que también se refleja en las redes asistenciales de salud de nuestro país, por eso Essalud fue la entidad con mayor cantidad de sanciones y multas impuestas que alcanzó más de s/.16.8 millones por infracciones como **falta de emisión de boletas de pago**, (Alarcón, 2024).

La entrega oportuna de las boletas de pago está reglamentada en el **Decreto Supremo N.º 001-98-TR**, en su **Artículo 19**, establece que la boleta de pago debe ser entregada al trabajador “a más tardar el **tercer día hábil siguiente a la fecha de pago**” (Lp, 2021), aunque, es infracción leve la **no entrega o la entrega fuera de plazo** de las boletas de pago es sancionable según el Reglamento de la Ley General de Inspección del Trabajo, artículo 23.2. Estas sanciones entre otros han sido económicas, que cada año desde el 2009 a recaído en más de 612 entidades por año, con multas que sobrepasan los 403,348.50 nuevos soles y varios millones de soles, por **no entregar las boletas de pago de remuneraciones** (Andina, 2009)

Recibir oportunamente las boletas de pago permite a los trabajadores: revisar la concordancia de la remuneración depositada con la que figura en la boleta, aplicación correcta de los descuentos, recepción correcta de beneficios, además, la detección temprana de errores como la contabilización de horas trabajadas, días laborados, horas extras, comisiones, beneficios sociales (CTS, gratificaciones, vacaciones, asignaciones), etc., permite reclamos a tiempo y evitar daños acumulativos y perder oportunidad de corrección retroactiva. En casos extremos, la boleta de pago de remuneraciones sirve como evidencia para denuncias laborales si hay incumplimiento y dejar pasar mucho tiempo puede debilitar la prueba o complicar las gestiones ante SUNAFIL, etc.

Otro aspecto importante es el planeamiento personal, esto es, saber cuánto realmente se recibió permite organizar el presupuesto personal y familiar y evitar sorpresas si los descuentos fueron mayores de lo esperado. Por otro lado, recibir tarde la boleta puede afectar trámites que requieren boletas como prueba: créditos, alquileres, trámites de beneficios sociales, etc. Entonces, no tener la boleta a tiempo, puede impactar de manera negativa un trámite.

Cabe precisar que el proceso de cálculo y generación de las planillas de remuneraciones se realiza íntegramente en la Sede Central de Essalud en Lima, donde se efectúan los procedimientos de cálculo de liquidación, descuentos, aportes, etc. Posteriormente, las Redes Asistenciales reciben las planillas ya procesadas, así como las boletas de pago consolidadas, las cuales son transferidas a las redes regionales y provinciales de Essalud como es el caso de la red asistencial de Ayacucho. De este modo, la red asistencial solo realiza la consulta, descarga y distribución de las boletas emitidas, sin intervenir en el cálculo o elaboración de los montos remunerativos.

La dinámica del proceso de emisión de boletas en la Red asistencial de Ayacucho comienza con la solicitud del mismo por parte de los trabajadores. El responsable de recursos humanos debe buscar la boleta respectiva en el archivo de documentos que recibe de la sede principal Lima, luego debe imprimirla y esperar a que el interesado vaya a recoger la boleta en físico. La solicitud generalmente es verbal y personal de manera física en la oficina de recursos humanos, normalmente el usuario debe esperar por lo menos 14 minutos, que es el tiempo que se demora el responsable en entregar la boleta en físico, sin embargo, la mayoría se retira luego de solicitarlo para recogerlo después cuando disponga de tiempo. Este tiempo se puede extender desde los siguientes 6 o 7 horas del día que el trabajador de salud permanece en la red asistencial, hasta varios días, semanas e incluso meses, pero además existe un grupo de usuarios que no recogen sus boletas en varios meses. Los que solicitan su boleta por correo, también demoran más de 3 días por lo general en recibirlo. Los que no solicitan sus boletas, se quedan sin ella.

Aproximadamente sólo el 12% de los trabajadores, principalmente la población joven, cuyo vínculo laboral con la red de salud tiene poco tiempo, son los que se apersonan en el menor tiempo a recoger las boletas, por ello son los primeros en obtener sus boletas de pagos.

La Red Asistencial de Ayacucho presenta graves deficiencias en su gestión de pagos, principalmente en la emisión de boletas de pago, pues el 52 % de los trabajadores esperan más de 30 minutos en ventanilla, el 34 % pierde al menos una mañana laboral y el área de Remuneraciones dedica 45 horas-hombre mensuales a responder 180 correos individuales solicitando boletas; además, las colas de hasta 35 personas generan esperas medias de 20 minutos y solo el 40 % de las boletas se revisa a tiempo, provocando un 15 % de gestiones adicionales por correcciones. El archivo físico ocupa más espacio, y genera búsquedas de más de 12 minutos y 8 errores de ordenación por cada 100 boletas, lo que, a S/ 15 por hora-hombre, implica un coste de S/ 12 150 mensuales, además, el 60% de los trabajadores recogen sus boletas después de las 24 horas de haberlo solicitado y existe 78 % de insatisfacción entre los colaboradores.

Frente a este escenario, el área de recursos humanos de la Red asistencial solicitó una solución eficiente al área de soporte e informática, quien a su vez dejó este trabajo a mi persona, entonces se consideró que una solución eficiente es el **desarrollo e implementación de una aplicación web que optimice y brinde soporte al proceso de emisión de boletas de pago**, esta aplicación además debe ser segura, eficiente y accesible desde cualquier dispositivo, de esta forma solucionaríamos este problema de gestión ineficiente de la emisión de boletas. Con esto se buscaría reducir el tiempo a menos de 5 minutos en el acceso a las boletas de pago, y consideramos que disminuiría en un 90 % los correos y en un 95 % el tránsito físico a Recursos Humanos para este fin, también liberaría hasta 10 m² de archivo físico almacenado y minimizaría en un 99 % los errores de ordenación, mejorando significativamente la eficiencia operativa y la satisfacción del personal.

Bajo esto, se plantea lo siguiente:

1.1. PROBLEMA PRINCIPAL

¿De qué manera una aplicación web brinda soporte y optimiza el proceso de emisión de boletas de pago en la Red Asistencial de Ayacucho-EsSalud en el año 2024?

1.1.1. Problema Específicos

- i. ¿Cómo el marco de trabajo scrum puede optimizar el desarrollo de una aplicación web para el proceso de emisión de boletas de pago en la Red Asistencial de Ayacucho-Essalud?

- ii. ¿Cómo diseñar una interfaz intuitiva utilizando Flutter, que garantice una experiencia fluida y accesible en el uso de la aplicación web para el proceso de emisión de boletas de pago en la Red Asistencial de Ayacucho-Essalud?
- iii. ¿Cómo se puede realizar la integración de tecnologías como, node.js, Express, Google Cloud Storage (Buckets) y MongoDB Atlas para la implementación del diseño de la aplicación web para el proceso de emisión de boletas de pago en la Red Asistencial de Ayacucho-Essalud?
- iv. ¿Cómo evaluar la usabilidad, accesibilidad y el nivel de satisfacción en el uso de la aplicación web en los usuarios durante el proceso de emisión de boletas de pago en la Red Asistencial de Ayacucho-Essalud?

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo Principal (OP)

Implementar una aplicación web para brindar soporte y optimizar el proceso de emisión de boletas de pago en la Red Asistencial de Ayacucho-Essalud, 2024.

1.2.2. Objetivos Específicos (OE)

- i. Aplicar el marco de trabajo Scrum para desarrollar una aplicación web eficiente en el tiempo de entrega de boletas de pago, en la Red Asistencial de Ayacucho-Essalud.
- ii. Implementar una interfaz intuitiva utilizando Flutter, que garantice una experiencia fluida y accesible en el uso de la aplicación web para el proceso de emisión de boletas de pago en la Red Asistencial de Ayacucho-Essalud.
- iii. Diseñar una arquitectura que integre las tecnologías como node.js, Express, Google Cloud Storage (Buckets) y MongoDB Atlas para la implementación de la aplicación web para el proceso de emisión de boletas de pago en la Red Asistencial de Ayacucho-Essalud.
- iv. Evaluar la usabilidad, accesibilidad y el nivel de satisfacción de los usuarios en el uso de la aplicación web durante el proceso de emisión de boletas de pago en la Red Asistencial de Ayacucho-Essalud.

1.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

H_a: La implementación de la aplicación web sí produce un cambio significativo en el desempeño del proceso de emisión de boletas de pago en la Red Asistencia de Ayacucho-Essalud 2024.

H₀: La implementación de la aplicación web no produce un cambio significativo en el desempeño del proceso de emisión de boletas de pago en la Red Asistencia de Ayacucho-Essalud 2024.

1.4. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Ferreira (2020), desarrolló una Aplicación Web para la Gestión de Boletas de Pago de Remuneraciones en la Empresa Giorgio Razzo S.A.C. Construyó su aplicación usando un stack clásico web (PHP–MySQL) con arquitectura monolítica, apoyándose en RUP como metodología. El sistema permitió la generación y almacenamiento digital de boletas dentro de la empresa, pero sin integración con servicios en la nube ni con frameworks modernos de desarrollo. Se buscó determinar la influencia de una aplicación web sobre la gestión de boletas de pago, y encontraron mediante correlación de Spearman una relación estadísticamente significativa entre ambas variables. Sin embargo, su alcance fue correlacional, sin incluir metodologías ágiles para su desarrollo ni evaluación de experiencia del usuario.

Guisado & Sotelo (2021) Desarrollaron un sistema web para optimizar el proceso de entrega de boletas de pago de planillas, basado en el marco Scrum, en la empresa Sistemas y Fluidos S.A.C. Este estudio al igual que nosotros empleó el marco Scrum para el desarrollo de un sistema web de boletas de pago. Lograron un 92.4% de satisfacción de los usuarios y una mejora en los tiempos de entrega. No obstante, el sistema fue implementado con tecnologías tradicionales (HTML, PHP, MySQL) y no amplía la complejidad y alcances ni emplea tecnologías de última generación (Flutter, Node.js, MongoDB Atlas, GCP), demás está orientado al entorno de una empresa privada pequeña.

En el 2021 se hizo una “Propuesta de implementación del sistema de reporte de boleta remunerativa de los Empleados del Hospital de Apoyo II-2, Sullana” (Zapata, 2021), para que la información se entregue de manera rápida, oportuna, digital, y así evitar aglomeraciones y pérdida de tiempo en la entrega física de boletas. Su diseño fue descriptivo–propositivo, sin desarrollo o validación técnica del sistema y aunque los resultados mostraron una alta aceptación (89%) de la propuesta, no se implementó el aplicativo ni se midió variables como tiempo, usabilidad o accesibilidad, etc. Por lo que no muestran análisis antes y después de aplicativo.

Para, Arce y Moya (2021) en su tesis se propusieron crear una app web para apoyar al proceso de pago de plantillas de remuneraciones en Olva Courier S.A.C. El estudio trabajó

con el marco RUP, que, aunque permite un desarrollo estructurado, resulta rígido y lineal. Su aplicación utiliza una estructura monolítica MVC, basada en PHP y Oracle, lo que implica dependencias fuertes y menor escalabilidad. Su servidor local (intranet) no es moderna y accesible desde cualquier dispositivo. Demostraron mejoras en eficiencia y satisfacción, pero solo mediante indicadores operativos. Su aplicación impacta una empresa privada, no beneficia una red pública con un alto número de trabajadores y regulaciones complejas.

Por otra parte, Bardales (2021) en “Sistema web para mejorar las atenciones al usuario durante las entregas de boletas de pago en la Marina de Guerra del Perú”, utilizó Visual Studio Professional 2017 y el lenguaje de programación C# con ASP.NET, bajo una arquitectura Cliente–Servidor. Se incorporó funcionalidades como la descarga de boletas en formato PDF, la gestión de contraseñas y la consulta de comunicados para pensionistas. Implementó una red DMZ (zona desmilitarizada) para la seguridad de los datos, lo que permitió controlar los accesos y proteger información sensible. Esta investigación no detalla un marco de desarrollo de software formal (como metodologías ágiles), se limita a un proceso tradicional de programación con ASP.NET. Si bien la DMZ es un acierto en ciberseguridad, el modelo utilizado es centralizado, dependiente de infraestructura física, lo que limita la escalabilidad y disponibilidad del sistema. Se midió la efectividad del sistema con indicadores operativos, sin embargo, la evaluación se centra en métricas de desempeño, sin incluir dimensiones de experiencia del usuario ni análisis de accesibilidad o usabilidad digital.

En otra investigación, Aguilar (2022) desarrolló la “Aplicación web para el proceso de pago de plantillas de remuneración en Olva Courier S.A.C.” empleó PHP con el *Framework* Laravel, bajo la arquitectura MVC (Modelo–Vista–Controlador), y el gestor de base de datos MySQL. Aunque se utilizó el marco de trabajo ágil Scrum fue empleado como referencia general de organización del proyecto, pero sin detallar roles, artefactos ni entregables específicos en cada sprint. Aunque PHP con Laravel (bajo arquitectura MVC) y MySQL, son tecnologías ampliamente utilizadas, son orientadas a sistemas monolíticos tradicionales. Si bien Laravel mejora la seguridad y organización del código, el sistema es menos flexible para la escalabilidad o la integración con servicios externos modernos. Por último, se evaluó los resultados en dos dimensiones: eficiencia y satisfacción de usuarios, sin embargo, se limitó a mediciones descriptivas, sin un análisis estadístico profundo ni validación de instrumentos.

Se desarrolló un sistema web para optimizar el proceso de entrega de boletas de pagos en la empresa SAGEPRO S.A.C. (Correa, 2022). Se logró optimizar la entrega de boletas en la empresa privada, permitiendo disminuir tiempos y costos de emisión. Su análisis incluyó indicadores de desempeño (tiempo, costo, accesibilidad), aunque el alcance fue limitado a una empresa pequeña y bajo una arquitectura de desarrollo convencional (PHP-MySQL). No aplica una arquitectura distribuida y moderna, que garantice escalabilidad, seguridad y eficiencia en la nube como Node.js, Express, Flutter, GCP, MongoDB.

Por último, Corichauhua (2023) en “Aplicación web para la gestión de pago de planillas en la Municipalidad Distrital de Llochegua, Ayacucho”, utilizó el marco de desarrollo XP (Extreme Programming). La implementación fue con PHP y MySQL, bajo la arquitectura MVC. Aunque XP, es una metodología ágil que enfatiza la simplicidad y la programación incremental con entregas rápidas, se centra en la interacción entre desarrolladores y el código fuente, dejando en segundo plano los procesos formales de gestión, roles definidos y revisiones periódicas con usuarios finales. Además, aunque PHP y MySQL bajo el paradigma MVC implementa un sistema funcional, la naturaleza es monolítica y alojado localmente, dependiente de infraestructura municipal. Aunque este tipo de arquitectura es eficiente para sistemas medianos, su capacidad de escalabilidad y mantenimiento a largo plazo es limitada.

1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

En un escenario de múltiples dificultades y problemas producto del ineficiente manejo de emisión de las boletas de pago de remuneraciones de los trabajadores de la Red Asistencial de Ayacucho y las múltiples quejas que el área de recursos humanos ha recepcionado producto de la insatisfacción en este servicio, entonces el área de recursos humanos solicitó al área de soporte informática, desarrollar e implementar una aplicación web, que permita que todos los trabajadores puedan acceder de manera instantánea a sus boletas de pago, un espacio donde los usuarios puedan conseguir todas sus boletas anteriores de manera fácil y rápido. Entonces bajo lo expuesto, se inició con el desarrollo e implementación de una aplicación web para optimizar el proceso de emisión de boletas y evitar problemas por pérdida de tiempo en la espera de boletas, evitar largas colas, evitar y despejar el área ocupada por archivos en físico, etc. que contravienen a la satisfacción del personal que labora en esta entidad. Por las razones planteadas, es de gran importancia la creación de dicho aplicación web, además la entidad evitará sanciones y multas significativas por incumplimiento de normas legales que amparan al empleado.

En el aspecto social, la atención eficiente y gestión óptima de los pagos aumentará el nivel de satisfacción y confianza del empleado hacia la entidad, y al mismo tiempo contribuirá en el buen ambiente laboral, personal y familiar. En el ámbito tecnológico, esta investigación aportará con un sistema innovador para la gestión de boletas de pago mediante una aplicación web robusto, diseñado para adaptarse a los entornos de la organización.

Esta investigación aporta al estado del arte, la aplicación práctica de la metodología SRUM con codificación de insumos mediante el interfaz FLUTER y aplicación de tecnologías actuales y novedosos con el objeto de crear un entorno eficiente, ágil, accesible y al mismo tiempo robusto, para situaciones particulares como es el caso de las redes de asistenciales de Essalud local y nacional.

La creación de esta aplicación web, tiene viabilidad técnica porque las herramientas tecnológicas como interfaces y metodologías son de libre acceso. El lenguaje de programación no genera más desgaste que el necesario para un investigador en el tiempo y espacio previsto, respecto al desgaste computacional, también es lo previsto.

Respecto a la originalidad, esta investigación, si bien sigue los pasos de la metodología SRUM, utiliza codificación, adecuación y diseños propios, para la situación específica de la red asistencial de salud de Ayacucho.

El desarrollo de una app permitirá la reducción de inconvenientes y disminución de tiempos en el proceso de boletas. Por parte de los usuarios el impacto será positivo, que aumentará el nivel de satisfacción y generará confianza. Por otra parte, en la respectiva social se corregirán los malestares de los empleados causado por las largas esperas y errores administrativos, mejorando la relación entre los empleados y la Red Asistencial de Ayacucho Essalud. En el aspecto tecnológico el estudio propone un sistema innovador y escalable, diseñado para adaptarse a los entornos de la organización y modernizando los procesos.

Para la implementación de la aplicación web, para la programación se empleará el entorno de desarrollo integrado (IDE) Visual Studio Code. Se usará frameworks como Express, Flutter y Node.js, lo que facilitará el desarrollo de la aplicación web robusta. El framework Flutter permitirá el desarrollo de la aplicación web del lado del cliente con interfaces atractivos y el framework Express permitirá la conexión del backend desarrollado con el Framework Node.js con la base de datos MongoDB Atlas. Además, Interfaz de Programación de Aplicaciones (API) Google Cloud Storage facilitará el almacenamiento de

los archivos de las boletas de pago correspondientes de los trabajadores de la Red Asistencial d Ayacucho-Essalud.

Para realizar las peticiones HTTP (POST, GET, PUT, etc.) del lado del cliente al lado del servidor se usará la librería DIO que garantizará una comunicación eficiente entre ambos. Con esta arquitectura de desarrollo se garantizará un redimiendo segura y eficiente de la aplicación web asegurando la confianza de los usuarios.

1.6. ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN

Como ya se expuso, uno de los grandes problemas en la red asistencial, dentro del proceso de pagos, es la emisión de boletas de pago, porque no existe un sistema digital que les permita automatizar las emisiones, es decir, no cuentan con herramientas tecnológicas que les permita una gestión eficiente del proceso de emisión de boletas.

Bajo esta premisa, se destaca que, aunque el título de esta investigación es: **aplicación web para brindar soporte al proceso de pagos en la Red Asistencial de Ayacucho-Essalud**, este trabajo, dentro de este proceso, se limita a desarrollar e implementar una aplicación web que permita a la red asistencial **emitir boletas de pago de manera eficiente**, y de esta manera agilizar el proceso de pagos, que ha venido teniendo grandes dificultades principalmente en los tiempos de entrega de dichas boletas.

Entonces, esta investigación pretende **implementar una aplicación web para brindar soporte y optimizar el proceso de emisión de boletas de pago**, como objetivo general. **Está fuera del alcance de esta investigación**, brindar soporte al proceso de pagos relacionados al procesamiento y gestión de planillas, **generar boletas de pago**, registrar información o **automatización de cálculo** de montos, deducciones y otros componentes de la boleta, Integración con sistemas externos de nómina u otros, más allá de la emisión propiamente dicha.

Como objetivos secundarios, se pretende desarrollar e implementar una aplicación web eficiente en el tiempo de entrega de las boletas a los usuarios, además debe ser intuitiva, con altas cualidades de usabilidad y accesibilidad, y que, en conjunto, satisfaga los requerimientos de los usuarios.

Para la población objetivo y alcance geográfico, este estudio se enfocará exclusivamente en diseñar e implementar una aplicación web para la emisión de boletas de pago dirigida **únicamente a los trabajadores bajo los regímenes laborales 728, 276 y CAS**, que se

desempeñen actualmente o ingresen en el futuro dentro de la Red Asistencial de Ayacucho. No se contempla soporte para otros regímenes laborales, instituciones ni tipos de usuarios externos a esta organización.

Lo que se entregará al usuario, son boletas de pago digitales actuales y pasados desde la implementación (puesta en marcha) de la aplicación web, luego el usuario puede imprimir las boletas según sus necesidades.

No es propósito de esta investigación establecer comparaciones con otros estudios similares con el fin de demostrar que la aplicación web propuesta sea superior a las previamente desarrolladas. Por el contrario, el objetivo principal es desarrollar e implementar una solución tecnológica adaptada a la realidad institucional, aprovechando los recursos humanos y técnicos disponibles en el área de informática. Además, la Red Asistencial Ayacucho no contempla la posibilidad de adquirir una aplicación web ya desarrollada, por lo que se opta por crear una solución propia que responda a sus necesidades específicas. En este sentido, el desarrollo de la aplicación se sustenta en el esfuerzo propio del investigador, quien, en mi calidad de responsable del proyecto, busco dar respuesta a la insatisfacción existente entre los trabajadores respecto al proceso de emisión de boletas de pago.

CAPÍTULO II.

MARCO TEÓRICO

Se define términos alrededor de los objetivos propuestos de esta investigación.

2.1. PROCESO DE PAGO CON BOLETAS

Para el Ministerio de Economía y Finanzas (2021), como primer paso se realizan las plantillas de pago de los empleados en cada cierre de plantilla, que es un registro de datos estructurado de la información del ingreso de cada empleado, aportes y descuentos para cada régimen laboral de contratación. Luego la emisión, donde los datos de las boletas se estructuran de acuerdo con las leyes relacionadas con el PAP y AIRHSP.

2.2. BOLETAS DE PAGOS

Según la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT, 2020) una boleta de pago es un documento tributario que acredita una transferencia de prestación de servicio o cargo a elaborar. Tiene la finalidad de captar la transferencia sujeta por la empresa. Su marco regulatorio está controlado por Resolución de Superintendencia N.º 007-99/SUNAT que define los bienes y datos del documento según el tributo peruana. La boleta de pago también se fortalece con la ley N°29972, que promueve la inclusión financiera. Este reglamento permite la formalidad de las operaciones comerciales y medios de pagos electrónicos, disminuyendo la evasión fiscal al cumplir con las obligaciones tributarias. Las boletas de pago pueden ser generadas de manera electrónica promovida por la Sunat que agiliza los procesos administrativos.

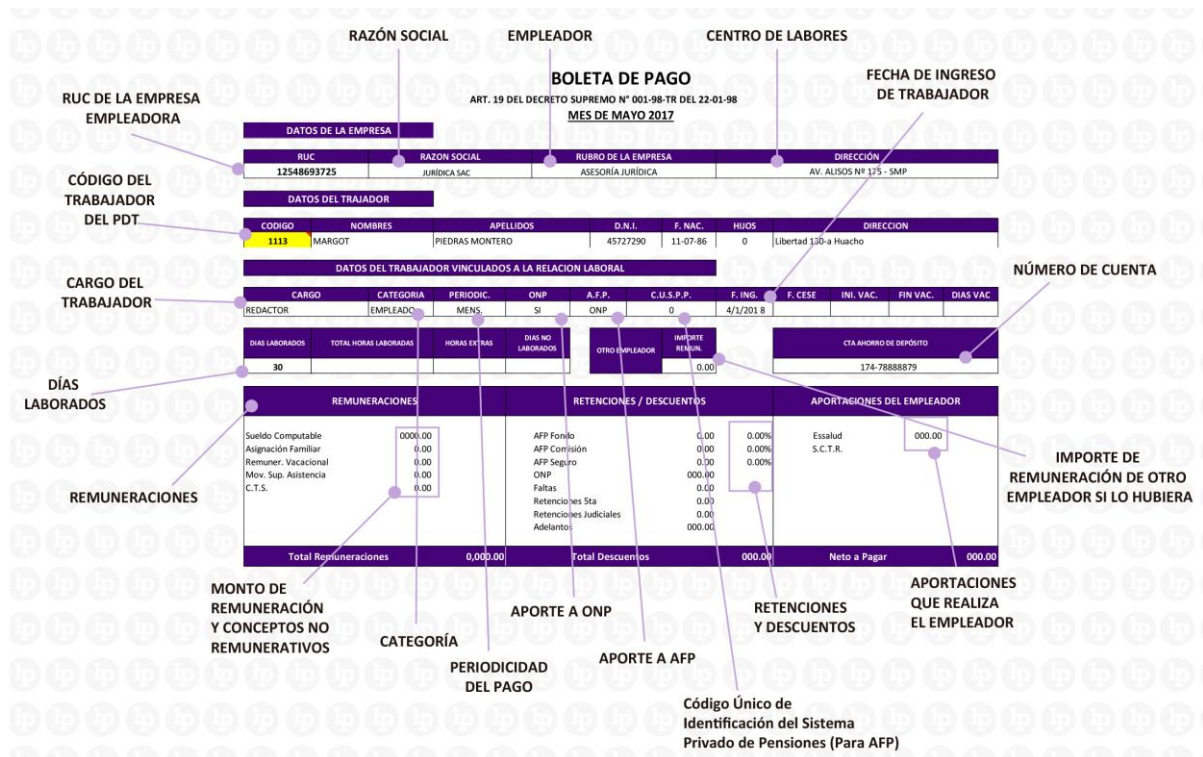
Para Arriola (2021), la boleta de pago es un documento que el contratante brinda debe otorgar al trabajador para certificar el desempeño de sus labores realizados. Este documento es importante para legalizar el pago de remuneraciones y debe contener información a detalle sobre los ingresos y descuentos correspondientes, como el monto prescrito, aportes a la seguridad social y las deducciones aplicadas, tal como en el artículo 18 del Decreto supremo 001-98_TR se establece. Por otra parte, la ley 27269 agrega estas leyes, afirmando la transparencia y formalidad en los vínculos laborales.

2.2.1. Contenido de la boleta

De acuerdo a Arriola (2021), una boleta de pagos está estructurado de la siguiente forma (Figura 1):

Figura 1

Estructura de contenido de la boleta



Fuente: Arriola, J. (2021). Contenido de la boleta. ¿Cómo es la boleta de pago de remuneraciones? Planilla, T-Registro, Plame | LP. LP. https://lpderecho.pe/boleta-pago-remuneraciones-planilla-t-registro-plame/?utm_source.

2.3. APLICACIÓN WEB

Según Luna (2021), la aplicación web es un software ejecutado en un servidor y se accede mediante un navegador web con soporte en una red de internet, esto permite a los usuarios interactuar con los elementos y funciones del sistema. Las aplicaciones webs crecieron a través del tiempo con la capacidad de brindar mayores y amplios elementos funcionales, estos proponen un entorno dinámico y brindan información controlada para la guía de decisiones.

Para Stasi (2023) las aplicaciones web se estructura con una teología de codificación en CSS, HTML, PHP y un gestor de datos, también se emplean framework, Django, Dart, flutter, Ruby y Flask, que son ejecutados en servidores remotos. Esto permite ejecutarse en distintas plataformas conectadas en internet y satisfaciendo las necesidades según el tipo de sistema.

2.4. HERRAMIENTAS DE PROGRAMACIÓN

A continuación, se presentan los recursos que facilitarán el desarrollo del software que permitirán escribir, manipulación, probar, etc. los códigos de manera estructurada.

2.4.1. Visual Studio Code

De acuerdo con Gamarra (2023) es un editor de código (IDE) creado por Microsoft, diseñado para programadores. Es un software libre, liviano, se puede personalizar de acuerdo a las preferencias del usuario y contiene diferentes tipos de lenguaje como: PHP, C++, JavaScript, Python, entre otros. Ofrece la capacidad de gestionar atajos (personalización de teclas) y realizar refactorizaciones de código. También analiza los códigos, con identificación de errores originados por desarrolladores y permite integrar un control de versiones (GIT).

2.4.2. Sublime Text

Sublime Text es un IDE avanzado creado para el desarrollo de softwares, edición eficiente de código fuente y soporte de múltiples lenguajes de programación (Sublime Text, 2024). Es un software libre, liviano, personalizable y contiene diferentes lenguajes de codificación como: PHP, JavaScript, Python, etc. Además, Ofrece el resaltado de sintaxis, soporta diferentes pestañas, sistema de comandos rápidos (atajos) instalación de extensiones, etc.

2.4.3. Lenguajes de Programación

Se muestran algunos lenguajes de programación más comunes y usados con frecuencia en este tipo de trabajos de investigación.

2.4.3.1. JavaScript

“El lenguaje de programación JavaScript es de alto nivel, interpretado, dinámico y multiparadigma que permite construir secuencia de comandos que facilita contenido de actualización dinámica” (Flanagan, 2020). Este lenguaje es ampliamente usado por diferentes tipos de usuarios para desarrollar aplicaciones web interactivas.

2.4.3.2. Python

“El lenguaje de programación Python permite realizar trabajos de manera rápida e integrar sistemas en forma más efectiva” (Fundación Python Software, 2023). Este lenguaje está orientado a objetos y además incorpora módulos de datos dinámicas y clases.

2.4.3.3. Dart

Es un lenguaje creado por Google, definido para la creación de aplicaciones modernas. Está especialmente creada para el desarrollo de app móviles. Así mismo, es conocida por su programación orientada a objetos con una sintaxis rápida de aprender, brinda una programación asíncrona y alto rendimiento (Cybellium, 2023)

De estos tres tipos, en esta investigación se usará generalmente JavaScript y Dart.

2.4.4. Pycharm

Como expresa Koca (2023), Pycharm es un IDE especializado en el desarrollo del lenguaje para Python, creado por JetBrains. Es un IDE avanzada que permite el autocompletado inteligente del código, soporte GIT y frameworks como Django, Flask y FastApi. Además, incluye herramientas para trabajar con bases de datos y proyectos web, y es extensible mediante plugin.

2.4.5. Frameworks

Se presenta componentes utilizados para facilitar el desarrollo de aplicaciones de software.

2.4.5.1. Flutter

Así mismo para Cybellium (2023), el Flutter es un framework creado por Google, para la realización de diseños de interfaces (UI) de alta calidad en distintas plataformas como IOS, Android, web y escritorio. Una de sus ventajas distintivas es la capacidad de generar aplicaciones nativas para diversas plataformas, lo que proporciona un rendimiento y una interfaz de usuario prácticamente idéntico a las aplicaciones nativas tradicionales.

2.4.5.2. Express

“Es un framework flexible con node.js creado para facilitar el desarrollo de aplicaciones web y APIs de manera eficiente” (Cybellium, 2023). Ofrece un robusto servidor que maneja rutas y solicitudes HTTP con facilidad. Tiene una estructura ligera, fácil de personalizar, emplea múltiples herramientas y bibliotecas para crear aplicaciones escalables y de alto rendimiento.

2.4.5.3. Node.JS

“Node.js es un entorno de ejecución que permite correr código JavaScript en el servidor. Utiliza el motor V8 de Google Chrome y ayuda a crear aplicaciones del lado del servidor

escalables y rápidas” (Gascón, (2024). Es perfecto para crear aplicaciones en línea y en tiempo real, como chatbots y sistemas de streaming, ya que permite que el código JavaScript se ejecute fuera del navegador. Se emplea un modelo de entrada y salida basado en eventos y sin bloqueos.

2.4.6. Gestor de datos

Algunos gestores de datos usados para el adecuado manejo de datos en esta investigación

2.4.6.1. MongoDB Atlas

De acuerdo con Jenkins (2023), es una plataforma en la nube que permite crear y gestionar bases de datos MongoDB. Se utiliza en aplicaciones y sistemas contemporáneos. Al implementar una base de datos MongoDB totalmente mantenida en la nube, se libera a los desarrolladores de preocuparse por la gestión de la base de datos subyacente para que puedan concentrarse en crear aplicaciones.

2.4.6.2. Google Cloud Platform (GCP)

“Es una plataforma de servicios en la nube que ofrece diversas herramientas y soluciones tecnológicas para el análisis de datos, la computación, el almacenamiento, la inteligencia artificial y el aprendizaje automático” (Praveen, 2023). Permite a diferentes empresas alojar apps, mantener bases de datos, crear soluciones únicas y hacer uso de infraestructuras seguras y escalables. Es la opción perfecta para aplicaciones vanguardistas y contemporáneas por su adaptabilidad, escalabilidad y compatibilidad con tecnologías de código abierto.

Dentro de esta plataforma se encuentran un conjunto de servidores de almacenamiento:

- ✓ Google Cloud Storage
- ✓ Cloud SQL
- ✓ Cloud Spanner
- ✓ Bigtable
- ✓ BigQuery, etc.

En el caso de esta investigación los archivos se alojarán en Google Cloud Storage, donde se usarán los Buckets como contenedores de almacenamiento de datos.

2.4.7. API REST

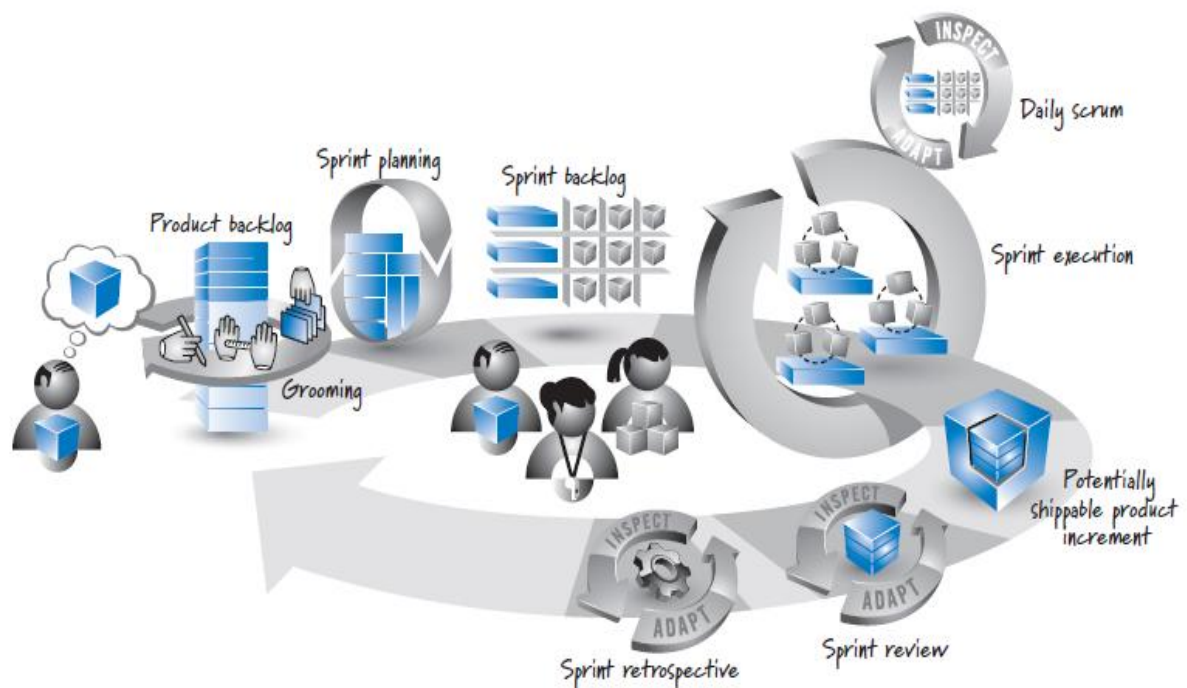
“Es una **interfaz de programación** que permite la comunicación entre sistemas a través de Internet” (Saudate, 2021). Se basa en ideas como la arquitectura cliente-servidor, la comunicación sin estado y la utilización de recursos identificados por URL, y pretende ser ligera, eficaz y escalable. Los datos se transfieren utilizando formatos como XML o JSON. Permite a aplicaciones web conectarse con servidores para manipular datos mediante métodos HTTP como GET, POST, PUT y DELETE.

2.5. MARCO DE TRABAJO SCRUM

Es un marco de trabajo ágil que se utiliza en el desarrollo de software y la gestión de proyectos complejos de forma iterativa e incremental, además desglosa las tareas en fases de trabajo cortas entre equipos multifuncionales para su frecuente reevaluación y adaptación mediante ciclos cortos de trabajo llamados sprints, lo que ayuda a los equipos a proporcionar entregas continuas de valor, adaptación y mejora continua del proceso (Schwaber & Sutherland, 2020).

Figura 2

Scrum Framework



Nota: Principales actividades y artefactos de Scrum. Tomada de Essential Scrum: A Practical Guide to the Most Popular Agile Process (p. 17), por K. S. Rubin, 2012, Addison-Wesley.

Para Rubin(2012, pp. 29-35) Scrum se fundamenta en 3 principios:

- **Inspección**

La inspección dentro de scrum cumple un papel muy importante, conlleva a revisar el progreso continuo del trabajo y facilita determinar alejamientos de los trabajos propuestos en Sprint planning. Para Rubin(2012, pp24), esta actividad se lleva en los eventos como las Sprint review y Daily Scrum, garantizando identificar problemas en el desarrollo del proyecto y rectificar de inmediato.

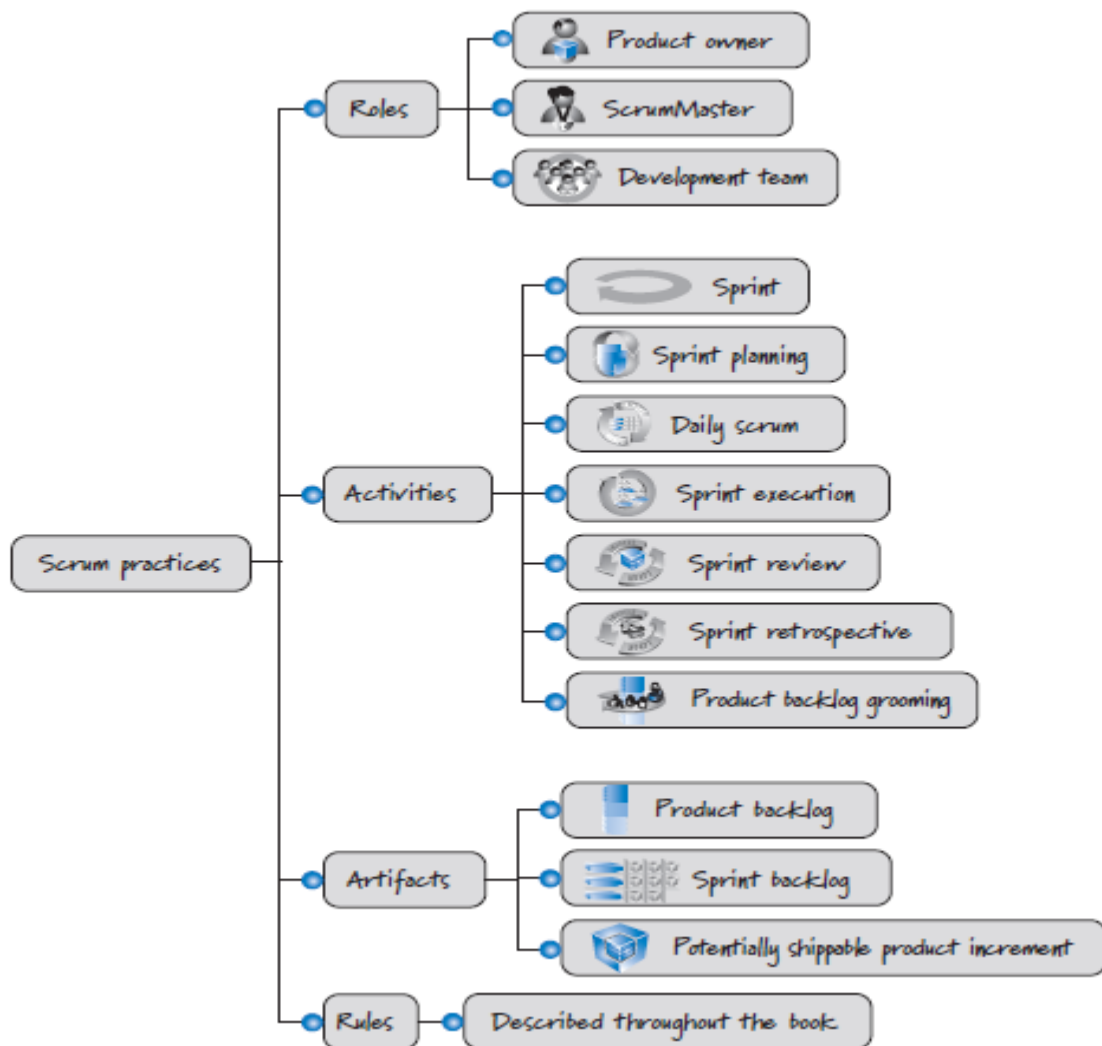
- **Adaptación**

El equipo después de cada inspección, debe adaptar una estrategia de trabajo para mejorar el desempeño. Rubin (2012) menciona que la adaptación se lleva a cabo tras eventos importantes y que con esta actividad se fomenta una mejora iterativa el desarrollo del producto.

- **Transparencia**

Sutherland (2020), resalta la transparencia como un principio fundamental, sin ello los demás principios no función, y que la información debe ser accesible para los integrantes de equipo Scrum.

Figura 3
Scrum Practices



Fuente. Adaptado de Essential Scrum: A Practical Guide to the Most Popular Agile Process (p. 14), por K. S. Rubin, 2012, Addison-Wesley.

2.5.1. Roles

2.5.1.1. Product Owner

Para Rubin (2012) “es el punto clave de liderazgo del proyecto, es quien toma las decisiones sobre que partes se ejecutarán y en qué orden, priorizara las funcionalidades del producto para optimizar el valor agregado”. Por otro lado, Sutherland menciona que “el Product Owner es el portavoz del cliente, quien identifica las necesidades del proyecto para balacear con las capacidades del equipo” (Sutherland, 2014, p.98).

2.5.1.2. Scrum Marter

Según Sutherland (2014) “Scrum Master es quien fomenta la colaboración del equipo para determinar el desarrollo de los eventos y garantizar que el marco de Scrum se proceda correcta y eficientemente”. Para Rubin, es “quien facilita y ayuda a aplicar y entender valores y prácticas de scrum, elimina obstáculos y vela por el equipo de interferencias ajenas” (p. 98).

2.5.1.3. Scrum Team

Es un equipo encargado de diseñar, implementar y hacer las pruebas del producto de cada sprint. Por un lado, Rubin (2012) indica como “el equipo que se proyecta para desarrollar los objetivos determinados por el Producto Owner” (p. 28).

2.5.2. Artefactos

2.5.2.1. Product Backlog.

Según Rubin(2012), “es una lista de funcionalidades requeridas del producto, visible y accesible para todos los integrantes del equipo” (p.35).

Para Knibert(2015), el producto backlog es un elemento clave de scrum que incluye una lista de requerimientos que el cliente espera del producto y debe contener los campos esenciales como: identificador único (ID), Nombre (descripción), Importancia(valor asignado por el Product Owner), estimación inicial(puntos en función del esfuerzo), cómo probarlo(criterios de aceptación) y Notas(información adicional según lo requerido), también recomienda que de forma adicional se puede agregar campos como categoría, solicitante y componente, que adapte la gestión y priorización. Este documento es compartido de propiedad del Prodcut Owner, editable por el equipo Scrum para mantener actualizado.

Tabla 1

Plantilla para Product Blacklog

ID de la historia	Enunciando de la historia de usuario	Modulo	Estado	Prioridad	Esfuerzo
-------------------	--------------------------------------	--------	--------	-----------	----------

Nota. Plantilla de elaboración propia para Product Blacklog según la sugerencia del autor, adaptado de Scrum and XP from the Trenches (pp. 19-24), por H. Kniberg, 2015, The Pragmatic Bookshelf.

2.5.2.2. Historia de Usuario

Para Rubin(2012), las historia detallan funcionalidades que los usuarios esperan del producto y son la plantilla que se usa comúnmente para los ítem del backlog.

Las historias de usuarios son las explicaciones de los requerimientos o las funcionalidades que debe tener un producto, estos requerimientos se identifican y se definen en el Sprint Plannig donde se detallan el esfuerzo que demanda, el grado de prioridad, el grado de complejidad de desarrollo, los criterios de aceptación para cada uno de los elementos o requerimientos del Product backlog.

Las historias de usuarios serán definidos por el Scrum Master y el Product owner, para la implementación del proyecto que se desarrollará se tomaron los siguientes puntos:

- **Código:** Es el identificador asignado a la historia de usuario en función con el orden de los elementos de la lista de Product Backlog. Este edificador se usará en las siguientes tareas del Sprint y así como en los criterios de aceptación.
- **Nombre:** Es el nombre que se le proporciona al elemento o requerimiento de la lista de Product Backlog con las palabras breves y significativo.
- **Usuario:** Es el perfil de usuario quien tendrá el acceso a la funcionalidad del producto y hará el uso.
- **Prioridad:** Es la estimación de la importancia del requerimiento y serán asignados por el Product Owner, los cuales serán tomando al rango de: Alto, Medio y Baja.
- **Complejidad:** Es el nivel de dificultad de desarrollo del requerimiento en el proyecto, y serán asignados por el Scrum Team tomado en función de: Alta, Media y baja.
- **Tiempo estimado:** Es la estimación del tiempo en función de días del trabajo que desarrollará el Scrum team.
- **Sprint:** Es la iteración que será asignado al requerimiento para su desarrollo.
- **Desarrollador:** Es el responsable que desarrollará el requerimiento.
- **Detalle:** Es una breve descripción del requerimiento de cómo se desarrollará.
- **Observación:** Es una breve explicación que se debe tener considerar antes de proceder con el desarrollo del requerimiento.

Tabla 2

Plantilla para historia de usuario

Historia de usuario		
Código	Nombre	Usuario
Prioridad		Complejidad
Tiempo estimado (días)	Sprint	Desarrollador responsable
Detalle		
Observación		

Fuente. Adaptado de Scrum and XP from the Trenches

2.5.2.3. Sprint Backlog.

Rubin (2012) lo define como “el conjunto de elementos seleccionados del Product Backlog con un plan entregable para un Sprint” (p. 35).

2.5.3. Eventos

2.5.3.1. Sprint

Rubin (2012) lo define el Sprint como un periodo de tiempo que normalmente dura de 1 a 4 semanas, en el que se da el entregable parcial del producto. Mientras para Sutherland (2014), permiten mostrar los avances del producto y ajustarse a cambios en las prioridades requeridas.

2.5.3.2. Sprint Planning

Rubin (2012) señala al Sprint Planning como el “evento en donde que el equipo se reúne para determinar el objetivo del sprint y seleccionar los ítems de Product Backlog que se entregará en un plazo determinado”.

2.5.3.3. Sprint Review

Rubin (2012) lo define como la “revisión del entregable parcial del producto al finalizar cada Sprint, participan Stakeholders y el equipo Scrum”.

2.5.3.4. Sprint Retrospective

Para Rubin (2012), Sprint Retrospective comprende el encuentro entre el equipo Scrum, para reflexionar sobre el producto parcial y determinar la mejora en el próximo Sprint. Sutherland

indica que las reuniones son primordiales para determinar la mejora continua del producto (Sutherland, 2014, p. 170).

2.5.3.5. Daily Scrum

Sutherland (2014) indica a Daily Scrum como una reunión de 15 minutos diarias para inspeccionar el progreso del Sprint hacia los objetivos trasados, esta actividad evita los retrasos y fomenta el avance del Sprint para el entregable en el tiempo planeado.

2.5.4. Valores

Rubin(2012) determina valores importantes en scrum que son cruciales para establecer una base cultural que conlleva al éxito de este marco de trabajo Scrum. Estos valores son:

- **Coraje:** Se refiere a la valentía de tomar decisiones difíciles y enfrentar desafíos, lo que conlleva al equipo a afrontar dificultades y asumir riesgos.
- **Enfoque:** Este valor destaca a la capacidad del equipo para concentrarse en las actividades más prioritarias y generar mayor valor, evitando distracciones.
- **Compromiso:** Este valor implica la responsabilidad y dedicación del equipo para lograr los objetivos comunes.
- **Respeto:** Este valor impulsa hacia un ambiente de trabajo donde cada integrante del equipo es valorado, las opiniones de los integrantes son escuchados.
- **Apertura:** Este valor destaca por una disposición donde los integrantes comparten ideas, información y feedback, lo que conlleva a una comunicación efectiva.

Sutherland (2014) agrega esta lista de valores con:

- **Honestidad:** Este valor impulsa a un ambiente donde los integrantes del equipo pueden mostrar sus ideas y preocupaciones sin miedo, este valor es muy importante para construir la confianza entre los miembros.
- **Colaboración:** Este valor resalta la importancia de trabajar en equipo con una visión hacia un objetivo común, compartiendo los mecanismos de las habilidades y conocimientos de cada integrante del equipo.
- **Confianza mutua:** Este valor destaca por la autoorganización del equipo, permite que cada integrante del equipo asuma responsabilidades y tareas sin la necesidad de supervisión constante.

2.6. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS PARA EL ANÁLISIS DE DATOS.

Estas técnicas son necesarias para evaluar y analizar las variables planteadas en esta investigación.

2.6.1. Análisis descriptivo

“Los estadísticos que de uso general en estudios de este tipo son aquellos que miden la tendencia central de los datos, por ellos se describe cada uno a continuación” (Starbuck, 2023)

2.6.1.1. Media (muestral)

La media de la muestra es denotada por \bar{x} y está definido por:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Donde: x_i : es el i-ésimo valor de la variable x

2.6.1.2. Mediana (muestral)

La mediana representa el punto medio en un vector de números ordenados. Cuando el vector tiene un número impar de valores, simplemente es el valor medio (Starbuck, 2023)

2.6.1.3. Desviación estándar (muestral).

“La desviación estándar mide la variabilidad de una variable aleatoria” (Starbuck, 2023). Mide la dispersión de los datos (datos que se alejan) respecto de su media. Un valor alto indica que los datos están muy dispersos y alejados de la media. Su fórmula es:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

2.6.1.4. Error estándar.

El error estándar captura la variabilidad y refleja qué tan bien, una muestra representa a la población. Como las estadísticas muestrales tienden a aproximarse a los parámetros poblacionales reales de acuerdo con el aumento del tamaño de la muestra, también el error estándar disminuye (Starbuck, 2023). El error estándar es fundamental para estimar el (IC).

$$\hat{\sigma}_{\bar{x}} = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

2.6.1.5. Intervalo de confianza (IC)

“En el análisis descriptivo, el IC es un rango de valores que probablemente contiene el valor de un parámetro poblacional desconocido, estos parámetros suelen ser la media (μ) o la desviación estándar (σ)” (Starbuck, 2023)

$$\bar{x} \pm z_{\alpha/2} * \frac{s}{\sqrt{n}}$$

2.7. ANÁLISIS INFERENCIAL

Para el análisis inferencial en el contexto de la prueba de hipótesis, es necesario seguir una secuencia ordenada y lógica para conseguir decisiones acertadas y sin confusiones. Dicha secuencia a continuación:

2.7.1. Planteamiento de hipótesis

Con el parámetro en estudio establecido (por ejemplo, media, mediana, Diferencia de medias, etc.), recién se puede plantear la **hipótesis nula (H_0)** y la **hipótesis alternativa (H_1)**.

H_0 : Generalmente representa **ausencia de efecto o diferencia**, mientras que

H_1 : Presencia del efecto.

En el caso de esta investigación se planteará hipótesis como:

H_0 : La mediana de las valoraciones del indicador “*Las boletas están disponibles cuando lo necesito*” **es igual** al valor neutro (3).

H_1 : La mediana de las valoraciones del indicador “*Las boletas están disponibles cuando lo necesito*” **es mayor** al valor neutro (3).

2.7.2. Establecer nivel de significancia (α)

Generalmente se considera $\alpha = 0.05$ (5%), sin embargo, dependiendo de la precisión que se busca también se puede usar 0.01 y 0.10.

2.7.3. Selección y cálculo de estadístico de prueba.

Se selecciona considerando el tipo de variable, el tamaño de muestra, el número de grupos (indicadores) a evaluar (1 grupo para análisis individual, 2 grupos para comparación, etc.),

en caso de ser dos grupos, estos son dependientes o independientes entre ellos. Además, los datos de los indicadores se distribuyen como una normal o no.

En esta investigación, se presentan 2 casos:

- i. Si es un grupo con datos cualitativos ordinales con distribución no normal: **Prueba de Wilcoxon.**
- ii. Si son 2 grupos con datos cuantitativos continuos independientes con distribución no normal: **Prueba U de Mann Whitney.**

2.7.3.1. Prueba de los Rangos con Signo de Wilcoxon

Esta es una prueba no paramétrica para contrastar si la mediana de las diferencias entre dos muestras dependientes (dos grupos de mediciones relacionadas) es igual a un valor de referencia (Jayant V et al., 2018; Sheskin, 2000). Esta prueba es para datos cualitativas ordinales o cuantitativas discretas pero que no presentan distribución normal, además presentar observaciones dependientes o relacionadas (ejemplo, grupos de control antes y después en los mismos individuos **o un solo grupo comparado con otro neutro**). (Jayant V et al., 2018; Sheskin, 2000)

Sea $D_i = X_{i1} - X_{i2}$, diferencia entre cada par de mediciones u observaciones, se plantea:

$$H_0: \text{Mediana}(D) = 0$$

$$H_1: \text{Mediana}(D) \neq 0 \quad (\text{bilateral})$$

O su variante unilateral:

$$H_1: \text{Mediana}(D) > 0 \quad \text{o} \quad H_1: \text{Mediana}(D) < 0$$

La distribución del estadístico es de la siguiente forma:

- ✓ Para muestras $n \leq 20$ los valores críticos de T , se determinan de tablas exactas (Jayant V et al., 2018)
- ✓ Para muestras $n > 20$, se consideran muestras grandes (Jayant V et al., 2018), entonces se usa la aproximación normal:

$$Z = \frac{T - \frac{n(n-1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}}$$

Donde:

Estadístico de Wilcoxon: $T = \min(T^+, T^-)$, suma de los rangos positivos y negativos (Jayant V et al., 2018)

n = número de diferencias no nulas

El denominador: Desviación estándar de T

El numerador: Diferencia entre **valor observado de T** y su **media esperada**, dado H_0 (Sheskin, 2000; Jayant V et al., 2018)

Los criterios para la toma de decisión:

- ✓ Calcular el **p-valor** asociado a Z .
- ✓ Si $p < \alpha$ se rechaza H_0 , comúnmente $\alpha = 0.05, 0.01, 0.10$, etc.

2.7.3.2. Prueba U de Mann-Whitney.

La prueba U de Mann–Whitney es una prueba no paramétrica que se utiliza para comparar las características (variables) de 2 grupos o muestras **independientes** que **no** siguen una **distribución normal** (Sheskin, 2000). Esta variable puede ser cualitativa ordinal o cuantitativa. Esta prueba compara los rangos de los valores en ambos grupos. Concretamente, compara las distribuciones de dos grupos en términos de rangos y para ello evalúa si los rangos de un grupo tienden a ser sistemáticamente mayores o menores que los del otro (Si una muestra tiende a dar valores más grandes, sus rangos tenderán a ser mayores).

- ✓ Para muestras pequeñas: n_1 y $n_2 < 20$ (Sheskin, 2000)

El proceso comienza con la asignación y suma de rangos para cada grupo R_1 y R_2 y luego el cálculo de U_1 y U_2 :

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2$$

Donde:

n_1 y n_2 : Tamaños de las muestras.

R_1 y R_2 : Sumas de rangos.

Luego, se selecciona el valor mínimo del estadístico U_1 y U_2 :

$$U = \min(U_1, U_2)$$

- ✓ Para muestras grandes: n_1 y $n_2 \geq 20$, se utiliza la aproximación a la distribución normal (Sheskin, 2000):

Media de U :
$$\mu_U = \frac{n_1 n_2}{2}$$

Desviación estándar de U :
$$\sigma_U = \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}$$

Estadístico Z :
$$Z = \frac{U - \mu_U}{\sigma_U}$$

Este último estadístico se usa para calcular el **p-valor** a partir de la distribución normal estándar.

2.7.4. Determinación de criterios de decisión.

Se debe establecer los **valores críticos**, esto permite marcar la **región de rechazo (RR)** y región de aceptación (**RA**) considerando el nivel de significancia α y la distribución escogida para el estadístico de prueba (Sheskin, 2000; Jayant V et al., 2018). En esta sección, un punto muy importante es calcular y observar el **p-valor** para comparar nuestra evidencia e hipótesis contra la negación de esta, planteados en H_1 y H_0 .

2.7.5. Toma de decisión e interpretación

Generalmente se compara el estadístico calculado con los valores de los puntos críticos y fijándose dónde cae el valor calculado, en la región de rechazo o aceptación. Una alternativa es evaluar si el **p-valor** es menor al valor α , y luego: α

- ✓ Si el estadístico calculado cae en la RR (o **p-valor** $< \alpha$): rechaza H_0 .
- ✓ De lo contrario: **no rechaza H_0**

2.8. Análisis de confiabilidad

Generalmente, cuando se aplica un cuestionario (como en el caso de este estudio), se necesita comprobar la **consistencia interna**, esto es:

- ✓ Los indicadores o variables realmente **miden lo mismo**
- ✓ Las respuestas de los individuos son **estables y coherentes** entre sí.

De no verificarse la confiabilidad, los resultados de los indicadores bajo el cuestionario podrían no ser válidos.

El cuestionario que se aplicó en esta investigación tanto para SUS (System Usability Scale) y el cuestionario personalizado tienen preguntas de tipo Likert, y el estadístico Alfa de

Cronbach es una prueba estándar para este tipo de herramientas. Además, este estadístico es de las más usadas para evaluar escalas de percepción y satisfacción.

2.8.1. Estadístico Alfa de Cronbach (α)

Es un coeficiente que mide la **consistencia interna** de un cuestionario (relación interna de los indicadores entre sí) y busca determinar la estabilidad y coherencia de los indicadores (Padilla, 2021).

Ecuación:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k s_{Y_i}^2}{s_X^2} \right)$$

Donde:

k = número de indicadores del cuestionario

$s_{Y_i}^2$ = varianza de cada indicador

s_X^2 = varianza de la suma total de los indicadores.

La escala de clasificación es:

- ✓ $\alpha < 0.6$: *muy baja confiabilidad*
- ✓ $0.6 \leq \alpha < 0.7$: *confiabilidad cuestionable*
- ✓ $0.7 \leq \alpha < 0.8$: *Confiabilidad aceptable*
- ✓ $0.8 \leq \alpha < 0.9$: *buena confiabilidad*
- ✓ $\alpha \geq 0.9$: *excelente confiabilidad*

2.9. Escala de Likert

Es una escala psicométrica aplicada para formular cuestionarios para medir actitudes, opiniones y percepciones. Esta escala permite a los entrevistados o encuestados indicar su nivel de acuerdo o desacuerdo en afirmaciones o preguntas realizadas, en una escala que varía en 5 niveles (George, 2024):

- 1 : Muy en desacuerdo []
- 2 : En desacuerdo []
- 3 : Ni de acuerdo ni en desacuerdo (Neutro) []
- 4 : De acuerdo []
- 5 : Muy de acuerdo. []

Las respuestas tienen un orden claro (ordinal), y presentan graduaciones de “de acuerdo” (George, 2024). Los datos obtenidos generalmente se utilizan en forma de valores numéricos, lo que facilita el análisis estadístico descriptivo, inferencial, etc.

CAPÍTULO III.

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA POBLACIÓN, MUESTRA Y ÁREA DE ESTUDIO.

En Perú, el Seguro Social de Salud (EsSalud), es un organismo estatal autónomo que brinda atención médica a empleados formales y sus seres queridos en todo el territorio nacional. Su propósito fundamental es garantizar una atención completa que abarque la mejora, la protección, la rehabilitación y la restauración de la salud, además de proporcionar beneficios económicos y sociales que protejan el bienestar de sus miembros. EsSalud opera a través de una red de hospitales, consultorios y centros especializados distribuidos por todo el Perú, estructurados en distintas redes asistenciales que simplifican la gestión y coordinación de la atención para millones de afiliados a nivel nacional.

A nivel regional, la Red Asistencial de Ayacucho representa la sección de EsSalud responsable de la atención y gestión de los servicios de salud en el departamento de Ayacucho. Esta red se concentra en asegurar que la población asegurada de la región tenga acceso a servicios médicos integrales, que incluyen desde consultas externas y urgencias hasta hospitalizaciones, operaciones y programas de atención especializados. La Red Asistencial de Ayacucho está compuesta por diversos centros, incluyendo hospitales centrales, consultorios y unidades de apoyo, que colaboran para satisfacer las necesidades de la población asegurada en la región.

En relación con su estructura, la Red Asistencial de Ayacucho cuenta con personal bajo diferentes modalidades de contratación estatal, tales como Contratos Administrativos de Servicios (CAS), trabajadores sujetos al Decreto Legislativo 728 y al Decreto Legislativo 276. Estos empleados están organizados en áreas tanto médicas como no médicas, que comprenden: servicios clínicos (medicina, cirugía, pediatría, ginecología, entre otros), unidades de apoyo al diagnóstico (laboratorio, radiología, farmacia), servicios de enfermería, administración, logística, recursos humanos, finanzas y mantenimiento, entre otros. Todas estas áreas colaboran estrechamente para asegurar el

funcionamiento constante y eficiente de los servicios de salud proporcionados por la institución.

Para este estudio, se considera una población total de alrededor de 512 empleados de los tres regímenes laborales mencionados. De este grupo, se seleccionará una muestra de 64 personas, lo que permitirá llevar a cabo un análisis estadístico y obtener información representativa sobre la situación actual del personal de la Red Asistencial de Ayacucho

Bajo este contexto, se determinan las siguientes características de estudio:

3.1.1. Tipo de Investigación

- ✓ Aplicada
- ✓ Transversal

3.1.2. Nivel de Investigación

- ✓ Descriptivo

3.1.3. Diseño de Investigación

- ✓ Cuasiexperimental

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. Población

De acuerdo con Cabana (2023), la población es un conjunto de datos que tienen una relación común para analizar en un estudio. La población representa el universo sobre la cual se desea tener información y puede ser finita o infinita según los límites establecidos del estudio. Para el estudio, la población estuvo conformada por **512 empleados** de la Red Asistencial de Ayacucho - 2024.

3.2.2. Muestra

Así mismo, Cabana (2023) también define que la muestra es una parte de la población que se selecciona para obtener conclusiones o inferencias aplicables a toda la población. Es una forma de ahorrar recursos y tiempo sin afectar la validez y confiabilidad de los resultados. Dado que la población era amplia, se decidió aplicar la siguiente información para calcular la muestra y reducir la población para el estudio.

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

n= el tamaño de muestra a buscar

N= Tamaño de población (512)

Z= Nivel de confianza (95%=1.96)

P= Probabilidad de éxito (95%)

Q= Probabilidad que ocurra el evento estudiado (5%)

E= Error estándar (5%)

$$n = \frac{512 * 1.96_{\alpha}^2 * q}{(5.00)^2 * (512 - 1)Z_{\alpha}^2 * 0.95 * 5.00}$$

$$N = \frac{93.252736}{1.459532}$$

$$N = 63.99$$

Tras realizar el cálculo de la muestra, el estudio trabajará con 64 empleados, a quienes se les realizará una encuesta de acuerdo con las variables descriptivas.

3.3. VARIABLES E INDICADORES

La variable: Según Kerlinger (2000), es “*una característica que puede adoptar distintos valores y cuya variación se mide para estudiar fenómenos*”. En esa línea, Hernández-Sampieri et al. (2018) sostiene que es una característica que puede adquirir distintos valores o estados, y finalmente según UNESCO (2009), son la base para establecer indicadores que cuantifiquen un fenómeno o proceso.

Las dimensiones: Son los **componentes** o **aspectos** en los que **se descompone una variable** para analizarla en profundidad. Sirven para “*estructurar un constructo en subcomponentes que representen mejor su complejidad*” (Creswell, 2014).

Los indicadores: Son los **elementos concretos y observables** que **cuantifican** o cualifican cada dimensión. Para UNESCO (2009), es “*una medida específica diseñada para cuantificar dimensiones o aspectos de las variables observadas*”. Son esenciales para la operacionalización de las variables (Creswell, 2014).

Los ítems: Un ítem (o reactivo) es la unidad mínima de medición en un instrumento, diseñada **para observar** empíricamente un **indicador de una variable** (Kerlinger, 2000; Creswell, 2014; Hernández-Sampieri et al., 2018). Son **preguntas o afirmaciones específicas** que se formula en un instrumento (encuesta, ficha, test, etc.) **para medir** directamente el comportamiento de un **indicador**.

3.3.1. Variable independiente (VI)

Es la causa o factor que el investigador manipula o analiza para observar su efecto sobre otra variable (Kerlinger, 2000; UNESCO, 2009; Creswell, 2014).

X: Implementación de la **aplicación web** “Miboletaessalud” para la emisión de boletas de pago.

Dimensión	Indicadores	Ítems
X₁: Diseño y Organización	X_{1_1}: Claridad del diseño visual	El diseño de la aplicación web es claro y fácil de entender
	X_{1_2}: Estructura y organización de la información	La información está bien organizada y puedo encontrar lo que busco fácilmente.
X₂: Usabilidad y Accesibilidad	X_{2_1}: Facilidad de uso	La aplicación web es fácil de usar, incluso para usuarios con poca experiencia digital.
	X_{2_2}: Accesibilidad multiplataforma	Puedo acceder sin problemas a la aplicación web desde diferentes dispositivos

3.3.2. Variable dependiente (VD)

Es el **efecto o resultado** que se **mide o evalúa** como consecuencia de la variable independiente (Kerlinger, 2000; UNESCO, 2009; Creswell, 2014).

Y : Soporte y optimización del proceso de emisión de boletas de pago mediante la aplicación web “Miboletaessalud”.

Dimensión	Indicadores	Ítems
Y_2 : Satisfacción del usuario	Y_{2_1} : Satisfacción general	Estoy satisfecho con el uso en general de la aplicación web.
	Y_{2_2} : Satisfacción con el rendimiento	Estoy satisfecho con la rapidez y efectividad del sistema.
	Y_{2_3} : Recomendación de uso	Recomendaría el uso de la aplicación web a otros usuarios.
Y_1 : Eficiencia operativa	Y_{1_1} : Disponibilidad del servicio	Las boletas están disponibles cuando las necesito.
	Y_{1_2} : Tiempo de obtención de boleta mediante la aplicación	¿Cuánto tiempo, aproximadamente, tardó en obtener su boleta mediante la aplicación web desde que la solicitó?
	Y_{1_3} : Tiempo de entrega de boleta sin la aplicación	Tiempo de entrega de boleta al usuario, desde la solicitud hasta la entrega en físico.

3.3.3. Operacionalización de las variables

La operacionalización completa de las variables se encuentra en el anexo 5.

3.4. MATERIALES

3.4.1. Base de datos de los trabajadores de la Red Asistencial de Ayacucho

La base de datos para esta investigación fue proporcionada por el área de remuneraciones del área de recursos humanos de la Red Asistencial de Ayacucho. Dicha base estuvo comprendida en una carpeta comprimida, en cuyo interior se encontró 12 subcarpetas de datos correspondientes a todos los meses del año 2023, y de manera aleatoria se escogió el correspondiente al mes de agosto con nombre "AGOSTO 2023". En este último, se encontró otras 2 carpetas de datos que contenían archivos en formatos PDF y XLSX, y estos almacenaban información detallada de toda la población de trabajadores de la Red Asistencial, que fueron en total 512.

La información estuvo organizada de acuerdo con los regímenes laborales 276 (46 trabajadores) y 728 (348 trabajadores) y aquellos bajo el régimen CAS (118 trabajadores), todos registrados en planilla. Para los fines de esta investigación sólo se extrajo datos de:

nombre, apellidos, cargo, DNI, teléfono y correo electrónico corporativo, estos campos seleccionados fueron importantes para el registro y la gestión de usuarios dentro de la aplicación web. En escenarios de esta investigación los trabajadores son usuarios que utilizarán la aplicación web.

La base de datos seleccionados no se presentó en este informe debido a su sensibilidad, además no se tiene autorización para ello.

La aplicación web “Miboletaessalud” está integrada por varios componentes. Para el registro y gestión de los usuarios y boletas de pago se opta por la base de datos no relacional, específicamente por “MongoDb Atlas”. El modelado de las colecciones para el registro y gestión de la base de datos se visualiza en el anexo 3.

3.4.2. Escala de usabilidad del sistema (System Usability Scale - SUS).

En 1986, John Brooke desarrolló **System Usability Scale (SUS)**, que es un instrumento que sirve para evaluar la **usabilidad percibida de un sistema** (generalmente usado para un software, una página web o una aplicación), para tal fin, utiliza una medición que consiste en 10 enunciados que son calificados según la escala de Likert de cinco puntos. Con este formato de respuesta se facilita la administración del cuestionario luego de la sesión con el usuario que utilizó el sistema (post-test).

La escala en mención incluye 10 enunciados, cada uno alternándose entre afirmaciones negativas (par) y positivas (impar), y esto permite reducir sesgos de respuesta del usuario. Los enunciados se encuentran en el cuestionario, en el anexo 2.

El puntaje total de SUS varía de 0 a 100 puntos, que se consigue al aplicar un cálculo específico: para los enunciados impares se resta 1 de cada puntaje obtenido, y para los enunciados pares se resta el puntaje de 5 (Muy de acuerdo, máximo valoración); luego se suman estos valores ajustados y se multiplica el resultado por 2.5.

La clasificación de los resultados tiene el siguiente rango de valores a determinar:

- ✓ > 80.3 → Excelente
- ✓ 68 – 80.3 → Bueno
- ✓ 51 – 68 → Regular
- ✓ 38 – 51 → Deficiente

3.4.3. Ficha de observación y toma de datos antes de la implementación de la aplicación web

Una herramienta importante para recoger datos para el análisis de la variable y_{1_p} : Tiempo de entrega de boleta al usuario, desde la solicitud hasta la entrega en físico (en minutos, sin uso de aplicación web), fue la “ficha de observación y toma de datos” (Anexo 2), esta ficha fue entregado al personal de recursos humanos, específicamente a la sub-área de emisión de boletas de pago, que tiene un personal exclusivo para este servicio.

El personal que entrega las boletas tiene su propio registro de información de los usuarios solicitantes, en dicho registro se apunta la hora de solicitud y la hora de entrega de la boleta acompañado de la firma del usuario, es de aquí que el personal y yo extrajimos los datos de “**tiempo de Pre-uso de App**” al final del día.

La ficha en mención contempló en su interior los siguientes datos de observación: El nombre de la institución, el objetivo de la toma de muestra, el área involucrada, datos del observador, la variable que se pretender medir, la fecha y espacio para los 64 datos de tiempo (Anexo 1).

Se precisa que los datos fueron recogidos sólo de los 64 primeros usuarios que solicitaron sus boletas de pago.

3.4.4. Cuestionario para análisis de datos después del uso de la aplicación web

El cuestionario presentado es esta investigación fue sometido a validación de contenido (preguntas personalizadas para esta investigación) mediante la revisión de especialistas en gestión de sistemas de información (Ingeniero de sistemas externo a la universidad y el asesor de tesis) y metodología de investigación (Ingeniera en estadística), quienes confirmaron la pertinencia y claridad de los ítems (indicadores) en relación con los objetivos y las variables de estudio.

Por otro lado, la confiabilidad del cuestionario fue evaluada mediante el coeficiente Alfa de Cronbach (> 0.85 en la mayoría de los análisis), que indica alta consistencia interna de los ítems (indicadores), lo cual es una evidencia estadística sólida de que los indicadores del cuestionario son consistentes entre sí.

Finalmente, el coeficiente Alfa de Cronbach más el juicio de expertos validaron el cuestionario utilizado.

Tabla 3*Datos antes y después del uso de la aplicación web para la emisión de boletas en la Red Asistencial de Ayacucho*

N°	Y _{2,1}	Y _{2,2}	Y _{2,3}	Y _{1,1}	Y _{1,2}	Y _{1,p}	X _{1,1}	X _{1,2}	X _{2,1}	X _{2,2}	X _{1_U}	X _{2_U}	X _{3_U}	X _{4_U}	X _{5_U}	X _{6_U}	X _{7_U}	X _{8_U}	X _{9_U}	X _{10_U}
1	5	5	5	5	1	19	5	5	5	5	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
2	5	5	5	5	2	25	4	4	5	5	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
3	4	4	4	5	0.5	140	5	5	5	5	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2
4	5	4	4	5	1.5	30	5	4	5	4	4	1	4	1	4	2	4	2	4	1
5	5	5	4	5	1	92	5	5	4	5	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
6	4	4	5	5	0.5	45	5	5	5	5	4	1	4	1	4	2	4	2	4	2
7	5	5	5	5	1	22	5	5	5	5	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
8	5	5	5	4	2.5	28	4	4	4	5	5	2	4	1	4	1	4	2	4	2
9	5	5	5	5	1.5	15	5	5	3	4	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
10	5	5	4	5	0.5	49	5	5	5	5	5	1	5	2	5	1	5	2	5	1
11	5	5	5	5	1	21	5	4	4	5	4	2	4	2	4	2	4	1	4	1
12	5	5	5	5	2	18	3	3	5	5	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
13	4	4	5	5	0.5	67	5	5	5	5	4	1	4	2	4	1	5	2	5	1
14	5	5	5	5	1	120	5	5	5	5	5	2	4	2	5	2	5	1	4	2
15	5	5	5	5	1.5	20	4	4	4	5	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
16	5	5	5	5	1	25	5	5	3	3	5	2	4	2	5	1	5	1	4	1
17	4	4	4	5	2	43	5	4	5	5	4	2	4	1	5	1	4	2	5	1
18	5	5	5	5	0.5	29	5	5	5	5	5	1	5	1	4	2	4	2	5	2
19	5	5	5	5	1	22	5	5	4	5	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
20	5	5	5	5	1.5	480	4	3	5	4	5	1	4	1	4	2	4	1	4	1
21	5	4	5	5	0.5	15	5	5	5	5	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
22	5	5	4	5	2	98	4	4	3	3	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1

N°	Y _{2,1}	Y _{2,2}	Y _{2,3}	Y _{1,1}	Y _{1,2}	Y _{1,p}	X _{1,1}	X _{1,2}	X _{2,1}	X _{2,2}	X _{1,U}	X _{2,U}	X _{3,U}	X _{4,U}	X _{5,U}	X _{6,U}	X _{7,U}	X _{8,U}	X _{9,U}	X _{10,U}
23	5	5	5	5	0.5	1440	5	5	5	5	5	2	4	2	4	3	4	1	4	3
24	4	5	5	5	1	30	3	3	4	4	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
25	4	4	3	5	2.5	36	3	2	4	4	4	2	4	1	4	2	5	2	4	1
26	5	5	5	5	0.5	360	5	5	5	5	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
27	5	5	5	5	2	55	5	5	4	5	4	1	5	2	4	2	4	1	4	2
28	5	5	5	5	0.5	25	5	5	5	5	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
29	5	5	5	5	1	63	3	3	5	5	5	1	5	1	4	2	4	2	4	2
30	4	3	4	5	1	300	5	5	4	5	4	2	3	2	3	2	4	2	5	1
31	4	4	5	4	1.5	4320	5	5	5	5	4	1	5	1	4	1	4	1	5	1
32	5	5	5	5	1	19	4	3	5	4	5	1	5	1	5	2	4	1	4	1
33	5	5	5	5	2	240	4	4	2	3	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
34	5	5	5	5	0.5	69	5	5	5	5	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
35	5	5	5	5	2	132	5	5	5	5	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
36	5	5	5	5	1	28	3	3	5	5	5	2	5	2	4	2	4	3	4	2
37	5	5	5	5	2	37	5	5	5	5	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
38	5	5	5	5	1	2220	4	4	4	4	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
39	5	5	5	5	0.5	15	5	5	5	5	5	2	5	2	5	2	4	1	4	1
40	5	5	5	5	2	57	3	3	2	3	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
41	5	5	5	5	1	85	4	3	5	5	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
42	5	4	5	5	1	30	5	5	4	5	4	2	4	2	4	1	4	2	4	2
43	5	5	5	5	0.5	23	5	5	5	5	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
44	5	5	5	5	2	5040	5	5	5	5	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
45	5	5	5	5	3	41	5	5	5	5	5	1	5	2	5	2	4	2	4	1
46	5	5	5	5	1.5	35	5	5	4	5	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
47	5	5	5	5	1	19	3	3	5	5	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
48	5	5	5	5	0.5	60	5	5	5	5	4	2	5	1	5	2	4	1	5	2

N°	Y _{2,1}	Y _{2,2}	Y _{2,3}	Y _{1,1}	Y _{1,2}	Y _{1,p}	X _{1,1}	X _{1,2}	X _{2,1}	X _{2,2}	X _{1,U}	X _{2,U}	X _{3,U}	X _{4,U}	X _{5,U}	X _{6,U}	X _{7,U}	X _{8,U}	X _{9,U}	X _{10,U}
49	5	4	5	5	1.5	14	4	4	5	5	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
50	5	5	5	5	1	28	5	4	4	4	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
51	4	4	4	5	2	1260	4	4	5	5	4	1	4	2	4	2	4	2	4	2
52	4	4	5	5	3	155	5	5	5	5	4	1	5	1	4	1	5	1	4	1
53	4	5	5	5	1	25	5	5	4	5	5	1	4	1	5	1	4	1	5	1
54	5	5	5	5	1	37	5	5	4	5	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
55	5	5	5	5	0.5	180	5	5	5	5	5	2	5	1	5	1	5	2	4	2
56	5	5	4	5	0.5	30	5	5	5	5	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
57	4	5	4	5	1.5	71	5	5	4	5	4	1	4	2	4	2	4	1	4	1
58	5	5	5	5	1	42	5	5	4	5	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
59	3	3	3	5	3	14	5	5	5	5	4	2	3	3	3	3	4	3	3	2
60	5	5	5	5	1	19	5	5	4	4	5	1	5	2	5	2	5	3	5	2
61	4	4	4	5	0.5	76	5	5	5	5	4	2	4	1	4	2	4	1	4	2
62	5	5	5	5	1	5760	5	5	3	3	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
63	5	5	5	5	0.5	20	5	5	5	5	5	1	4	2	5	2	4	1	4	1
64	5	5	5	5	1.5	44	5	5	4	5	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1

Nota. Cuestionario: evaluación de la aplicación web “Miboletaessalud” Junio, julio- 2025

Donde:

Y2: Satisfacción del usuario en el uso de “Miboletaessalud”

Y2_1: Estoy satisfecho con el uso en general de la Aplicación web

Y2_2: Estoy satisfecho con la rapidez y efectividad del sistema

Y2_3: Recomendaría el uso de la aplicación web a otros usuarios

Y1: Eficiencia operativa con “Miboletaessalud”

Y1_1: Las boletas están disponibles cuando lo necesito

Y1_2: ¿Cuánto tiempo, aproximadamente, tardó en obtener su boleta mediante la aplicación web desde que lo solicitó? (en minutos)

Y1_p: Tiempo de entrega de boleta al usuario, desde la solicitud hasta la entrega en físico (en minutos, sin uso de app). (*Indicador particular de Y1 – Pre uso de App*).

X1: Diseño y organización de la información en “Miboletaessalud”.

X1_1: El diseño de la aplicación es claro y fácil de entender

X1_2: La información está bien organizada y puedo encontrar lo que busco fácilmente.

X2: Usabilidad y accesibilidad de la aplicación “Miboletaessalud”

X2_1: la aplicación web es fácil de usar, incluso para usuarios con poca experiencia digital

X2_2: Puedo acceder sin problemas a la aplicación, desde diferentes dispositivos

XU: System Usability Scale (SUS)- Escala estandarizada para medir la *usabilidad* (U) de la aplicación web.

X1_U: Creo que **me gustaría** usar este sistema con frecuencia.

X2_U: Encontré el sistema innecesariamente **complejo**.

X3_U: Considero que el sistema es **fácil de usar**.

X4_U: Creo que necesitaría la **asistencia de un técnico** para poder usar este sistema.

X5_U: Encontré que las funciones del sistema estaban **bien integradas**.

X6_U: Considero que hubo **demasiada inconsistencia** en el sistema.

X7_U: La mayoría de las personas **aprenderán** a usar este sistema muy **rápidamente**.

X8_U: Encontré el sistema **muy incómodo** de usar.

X9_U: Me sentí **muy confiado/a** usando el sistema.

X10_U: Necesité **aprender** muchas cosas **antes** de poder comenzar a usar el sistema.

3.5. METODOLOGÍA

3.5.1. Técnica e instrumento de recolección de datos

3.5.1.1. Técnica para recolectar información

Según Avellaneda et al. (2022) las técnicas en un estudio sirven para extraer información, analizar y procesar datos para responder el propósito del estudio. Están conformadas por herramientas como la observación, entrevista y encuesta. Por tal razón, en el estudio se empleó la técnica de encuesta que permitió recolectar opiniones sobre el desarrollo de la aplicación web.

3.5.1.2. Instrumentos para recolectar información

De la misma manera, Avellaneda et al. (2022) los instrumentos permitirán recolectar datos de un estudio ejecutado. Son diseñados según el estudio que puede incluir cuestionarios, guía de observación, entrevistas entre otros. En el estudio fueron diseñados cuestionarios para la recolección de opiniones sobre el desarrollo de la aplicación web.

3.5.1.3. Herramienta para el tratamiento de datos

Las técnicas de análisis de datos se realizaron a través del marco metodológico Scrum, que permitió el control del proceso de desarrollo en sprints. Este marco agilizó una revisión constante de avances y la adaptación de cambios.

3.5.1.3.1. Técnica de análisis de Datos

Los datos se analizaron mediante los resultados finales de las opiniones de los 64 empleados de Essalud.

3.5.1.3.2. Herramientas para el procesamiento de Datos

Los datos se procesaron mediante el software Excel, lo que permitió procesar los datos de la encuesta realizada a los empleados.

3.5.1.3.3. Técnica de análisis de Datos

Se utilizó la técnica de cuestionario que permitió analizar los resultados de la encuesta realizada a los empleados.

3.5.2. Proceso de creación de Sprints (Definición del Product backlog)

Previo al primer Sprint Planning, se llevó a cabo una reunión clave donde el Product Owner, Armando Barrera Piscocoya, quien es el jefe del área de soporte informática de la Red Asistencial de Ayacucho, solicitó la implementación de un sistema web y para ello presentó y detalló un total de 20 requerimientos iniciales al equipo integrado por el *Scrum Team* y el *Scrum master*. Dichos requerimientos, consistieron en las necesidades, dificultades, falencias y problemas que se generaron hasta ese momento en el área de emisión de boletas de pago en perjuicio de los usuarios. Luego de un detallado análisis descriptivo sobre las necesidades (requerimientos) de los usuarios de la institución al solicitar sus boletas se estructuró los requerimientos convenientemente con el objetivo de adecuarlo para construir la aplicación web.

El *Scrum Team*, integrado por mí; Yeltsin Gamboa G., con la colaboración del Skateholder Blanca Elisabeth Paredes Gómez; responsable del área de remuneraciones (recursos humanos) evaluamos cada requerimiento para estimar la prioridad en la implementación de la solución en la aplicación web. Por otro lado, el *Scrum Team* y el *Scrum Master*, también estimamos la complejidad en la implementación de la aplicación web (Tabla N°3). Todos estos pasos previos fueron necesarios para asegurar un entendimiento profundo de los procesos involucrados.

Tabla 4

Tabla de requerimientos del área de remuneraciones (sub área: emisión de boletas de pago)

ID	Enunciado de la historia	Vista	Estado	Complejidad	Prioridad
HU-1	Como usuario, quiero iniciar sesión usando mi DNI y contraseña, para poder acceder al sistema	Página Login	Propuesto	Alto	Alto
HU-2	Como usuario, quiero que, si mi usuario (DNI) y contraseña son iguales, el sistema muestre una vista con mis datos personales y	Vista Mis Datos	Propuesto	Medio	Medio

ID	Enunciado de la historia	Vista	Estado	Complejidad	Prioridad
	me obligue a actualizar mi contraseña para continuar.				
HU-3	Como usuario, quiero actualizar mi contraseña y el sistema me obligue a que tenga mínimo 8 caracteres, al menos 1 mayúscula, 1 minúscula y 1 número, para cumplir con las políticas de seguridad.	Vista Mis Datos	Propuesto	Bajo	Medio
HU-4	Como administrador del sistema, quiero registrar nuevos usuarios y asignar un rol en el sistema para permitirles el acceso según su rol asignado	Vista Agregar Usuarios	Propuesto	Medio	Alto
HU-5	Como administrador del sistema, quiero poder actualizar los datos personales de los usuarios para mantener su información vigente y precisa	Vista Actualizar Usuario	Propuesto	Medio	Alto
HU-6	Como administrador del sistema, quiero poder cambiar o asignar el rol de un usuario existente para ajustar sus permisos y el acceso a las funcionalidades del sistema según sus responsabilidades actuales.	Vista Actualizar Usuario	Propuesto	bajo	Medio
HU-7	Como administrador del sistema, quiero poder restablecer la contraseña de un usuario para ayudar a los	Vista Actualizar Usuario	Propuesto	Bajo	Medio

ID	Enunciado de la historia	Vista	Estado	Complejidad	Prioridad
	usuarios que han olvidado su contraseña o tienen problemas para iniciar sesión.				
HU-8	Como administrador del sistema, quiero desactivar el acceso de un usuario retirado de la empresa, para que no pueda volver a ingresar al sistema.	Vista Actualizar Usuario	Propuesto	Medio	Alto
HU-9	Como usuario, quiero ver la lista de mis boletas de pago al ingresar al sistema, ordenadas de la más reciente a la más antigua, para revisar mis documentos fácilmente.	Vista Mis Boletas	Propuesto	Alto	Alto
HU-10	Como usuario, quiero filtrar mis boletas por año y mes para encontrar rápidamente la boleta que busco.	Vista Mis Boletas	Propuesto	Medio	Medio
HU-11	Como usuario, quiero visualizar y descargar mis boletas y que estas se marquen en azul tras hacerlo, para reconocer cuáles ya he visto o descargado	Vista Mis Boletas	Propuesto	Alto	Alto
HU-12	Como responsable del área de remuneraciones, quiero poder subir archivos PDF que contengan boletas de pago (para regímenes CAS, 728 y 276).	Vista cargar Boleta	Propuesto	Alto	Alto
HU-13	Como responsable del área de remuneraciones, quiero que el sistema detecte y	Vista Cargar Boleta	Propuesto	Bajo	Medio

ID	Enunciado de la historia	Vista	Estado	Complejidad	Prioridad
	rechace automáticamente los archivos no válidos al intentar subir archivos PDF de boletas. Para asegurar que solo se procesen documentos correctos y evitar errores en la información.				
HU-14	Como responsable del área de remuneraciones, quiero que, al subir un archivo PDF de boletas, el sistema separe automáticamente el PDF hoja por hoja y agregue un sello (visto bueno) a cada boleta individual para que cada boleta de cualquier usuario tenga un visto bueno del personal encargado del área de Recursos Humanos.	Vista Cargar Boleta	Propuesto	Alto	Alto
HU-15	Como responsable del área de remuneraciones, quiero poder cambiar el sello (imagen) de "visto bueno" que se agrega a cada boleta para actualizarlo en caso de que el responsable del área de Recursos Humanos haya modificado o necesite usar un nuevo sello de visto bueno	Vista Cargar Boleta	Propuesto	Medio	Medio
HU-16	Como responsable del área de remuneraciones, quiero visualizar las boletas de todos los trabajadores y	Vista Verificar Boletas	Propuesto	Medio	Alto

ID	Enunciado de la historia	Vista	Estado	Complejidad	Prioridad
	filtrarlas por mes, año o DNI para controlar quiénes ya las vieron o descargaron.				
HU-17	Como responsable del área de remuneraciones, quiero descargar boletas de los usuarios.	Vista Verificar Boletas	Propuesto	Bajo	Medio
HU-18	Como administrador del sistema, quiero que el sistema impida registrar a un usuario con un DNI que ya exista en el sistema, para evitar duplicidades.	Vista Agregar usuario	Propuesto	Bajo	Medio
HU-19	Como administrador del sistema, quiero poder reactivar el acceso de un usuario previamente desactivado (por retiro de la empresa u otro caso por lo cual se desactivó), para que vuelva a ingresar al sistema si es recontratado.	Vista actualizar Usuario	Propuesto	Bajo	Medio
HU-20	Como responsable del área de remuneraciones, quiero que el sistema impida subir imágenes de sello que no tengan extensión .png y fondo blanco, para asegurar que en las boletas el visto bueno se aplique correctamente y no aparezcan manchas o bloques indeseados.	Vista Agregar Boleta	propuesto	bajo	Medio

Los 20 requerimientos se convirtieron en Historias de Usuarios para la implementación de la aplicación web. Estos, describen las funcionalidades que el Product Owner necesita

resolver con la aplicación web, para optimizar la entrega de las boletas de pagos a los usuarios, por ello, se consideraron los requerimientos sin perder el lenguaje propio del cliente.

Estas historias de usuario se organizaron y distribuyeron estratégicamente en dos Sprints, esto se realizó considerando la **prioridad de las funcionalidades** que se necesitó cubrir, la **dependencia técnica** (el Sprint 2 depende de la construcción del Sprint 1), y la **coherencia** (cada Sprint tiene un objetivo común y está relacionado funcionalmente) de las historias de usuarios en cada entrega incremental. Por estas razones, se ideó dos Sprints de la siguiente manera:

Sprint 1 (10 Historias de Usuario):

- ✓ Vistas: Log in, Agregar Usuario, Actualizar Usuario y Mis Datos.

Sprint 2 (10 Historias de Usuario):

- ✓ Vista: Cargar Boleta, Mis Boletas, Verificar Boletas.

El objetivo del **Sprint 1** fue implementar la **gestión de usuarios y el acceso al sistema**. Las 10 historias de usuarios que conforman las vistas del Sprint 1, son funcionalidades que permiten establecer la base del sistema, puesto que contribuyen en el registro, la autenticación y la administración del perfil de los usuarios de la Red Asistencial de Ayacucho. Estos vienen a ser requisitos base para sostener cualquier otra funcionalidad de la aplicación web.

Con el **Sprint 2** se buscó **gestionar las boletas**, y para este objetivo se agrupó las otras 10 historias de usuarios restantes, aquí. Se consideró esta agrupación porque estas vistas dependen directamente del adecuado funcionamiento del módulo de usuarios, pues es fundamental que el usuario se registre y quede autenticado para conseguir ingresar, consultar y verificar su boleta de pagos en la aplicación. Finalmente, esta agrupación permite mantener la coherencia en la implementación del módulo de boletas.

De esta manera los dos Sprints garantizan un desarrollo incremental y enfocado en entregar valor al usuario de principio a fin, de manera que paralelamente se garantiza la estabilidad del sistema.

3.5.3. Sprint 1

En esta sección se presenta paso a paso el desarrollo de cada etapa para el Sprint 1

3.5.3.1. *Sprint planning*

Con el Product Backlog claramente definida, el Scrum Team realizó la primera sesión donde se estructuró y planificó las actividades a realizarse, y se establecieron las prioridades de las actividades bajo la dirección del Product Owner y Skateholders de la sub área de emisión de boletas. Los detalles del plan en la tabla 5.

Tabla 5

Sprint planning del sprint 1

Reunión de planificación	
Fecha	✓ Viernes 25/03/2025 ✓ Tiempo: 10:00 a.m. -1:00 p.m.
Lugar	✓ Oficina de soporte informática de la Red Asistencial de Ayacucho
Asistentes	✓ Product owner ✓ Scrum master ✓ Scrum team
Elementos clave del proyecto	✓ Product Backlog: Una lista priorizada de todas las funcionalidades y requisitos del producto, diseñada para comprender la importancia de cada elemento antes de su desarrollo. ✓ El Sprint Backlog: Se elabora durante la reunión de planificación.
Agenda	✓ 10:00 a.m. - 11:30 a.m. Definición de Prioridades del Sprint. El Product Owner presentó las necesidades clave para el Sprint en curso. Luego, se seleccionó un total de 10 requerimientos del Product Backlog, basándose en el nivel de prioridad de las funcionalidades, la dependencia técnica, y la coherencia de las historias de usuarios ✓ 11:30 a.m. - 12:00p.m.: Estimación y Desglose del Trabajo. El Scrum Team propuso las estimaciones de tiempo para los requerimientos seleccionados basándose en su experiencia, desglosó cada elemento en tareas más pequeñas y manejables, según fue necesario. Simultáneamente, el Product Owner ajustó las prioridades de los elementos en función de las discusiones y estimaciones del equipo, se pretendió efectividad en cada etapa.

- Agenda
- ✓ 12:00 p.m. - 12:30 p.m.: El Scrum Team solicitó explicaciones detalladas sobre los requerimientos, asegurándose de comprender a fondo cada uno. Posteriormente, seleccionaron las historias de usuario que se incluirían en el Sprint. Durante este proceso, se realizaron nuevos cálculos de la velocidad de trabajo del equipo para determinar la factibilidad de completar el trabajo comprometido.
 - ✓ 12:30 p.m. - 1:00 p.m.: Establecimiento del Daily Scrum y Compromisos. Se definió la hora para el Daily Scrum. El Scrum Team se comprometió a completar las tareas diarias para alcanzar el objetivo del Sprint. Por su parte, el Scrum Master se comprometió a revisar y analizar los criterios de aceptación, asegurando que los entregables cumplan con la calidad esperada.
- Alcance del Sprint Este Sprint se centrará en:
- ✓ Desarrollo de Historias de Usuario: Implementación de las historias de usuario HU-1 a HU-8, HU-18 y HU-19.
 - ✓ Construcción de vistas: Mis Datos y la Página de Login, agregar y actualizar usuario.
-

3.5.3.2. *Sprint backlog*

Se presenta la descripción de las 10 historias de usuarios (Tabla 5) y para cada uno de ellos las vistas, complejidad y prioridad.

Tabla 6

Sprint backlog del sprint 1

ID	Descripción	Vista	Complejidad	Prioridad
HU-1	Como usuario, quiero iniciar sesión usando mi DNI y contraseña, para poder acceder al sistema	Página Login	Alto	Alto
HU-2	Como usuario, quiero que, si mi usuario (DNI) y contraseña son iguales, el sistema muestre una vista con mis datos personales y me obligue a actualizar mi contraseña para continuar.	Vista Mis Datos	Medio	Medio
HU-3	Como usuario, quiero actualizar mi contraseña y el sistema me obligue a que tenga mínimo 8	Vista Mis Datos	Bajo	Medio

ID	Descripción	Vista	Complejidad	Prioridad
	caracteres, al menos 1 mayúscula, 1 minúscula y 1 número, para cumplir con las políticas de seguridad.			
HU-4	Como administrador del sistema, quiero registrar nuevos usuarios y asignar un rol en el sistema para permitirles el acceso según su rol asignado	Vista Agregar usuarios	Medio	Alto
HU-5	Como administrador del sistema, quiero poder actualizar los datos personales de los usuarios para mantener su información vigente y precisa	Vista Actualizar Usuario	Medio	Alto
HU-6	Como administrador del sistema, quiero poder cambiar o asignar el rol de un usuario existente para ajustar sus permisos y el acceso a las funcionalidades del sistema según sus responsabilidades actuales.	Vista Mis Datos	Bajo	Medio
HU-7	Como administrador del sistema, quiero poder restablecer la contraseña de un usuario para ayudar a los usuarios que han olvidado su contraseña o tienen problemas para iniciar sesión.	Vista Mis Datos	Bajo	Medio
HU-8	Como administrador del sistema, quiero desactivar el acceso de un usuario retirado de la empresa, para que no pueda volver a ingresar al sistema.	Vista Agregar usuarios	Medio	Alto
HU-18	Como administrador del sistema, quiero que el sistema impida registrar a un usuario con un DNI que ya exista en el sistema, para evitar duplicidades.	Vista Agregar usuario	Bajo	Medio
HU-19	Como administrador del sistema, quiero poder reactivar el acceso de un usuario previamente desactivado (por retiro de la empresa u otro caso por lo cual se desactivó), para que vuelva a ingresar al sistema si es recontratado.	Vista Agregar usuario	Bajo	Medio

3.5.3.3. Historias de usuarios

A continuación, se presentan las historias de usuarios correspondientes al backlog del Sprint 1.

Tabla 7

HU-1 Inicio de Sesión de Usuario

Historia de usuario		
Código	Nombre	Usuario
HU-1	Inicio de Sesión de Usuario	Usuario del sistema
Prioridad		Complejidad
Alto		Alto
Tiempo estimado (días)	Sprint	Desarrollador responsable
4	1	Yeltsin Gamboa Gutiérrez
Detalle		
Permitir a los usuarios iniciar sesión con su DNI y contraseña para acceder al sistema		
Observación		
Sin observaciones		

Tabla 8

HU-2 Primer acceso y actualización obligatoria

Historia de usuario		
Código	Nombre	Usuario
HU-2	Primer acceso y actualización obligatoria	Usuario del sistema
Prioridad		Complejidad
Medio		Medio
Tiempo estimado (días)	Sprint	Desarrollador responsable
3	1	Yeltsin Gamboa Gutiérrez
Detalle		
Permite al usuario actualizar obligatoriamente su contraseña al iniciar sesión, garantizando la seguridad de su cuenta.		
Observación		
Si las credenciales de DNI y contraseña del usuario son idénticas, el sistema debe impedir el acceso a otras funcionalidades hasta que la contraseña sea actualizada.		

Tabla 9*HU-3 Requerimientos de seguridad para contraseña*

Historia de usuario		
Código	Nombre	Usuario
HU-3	Gestión de Contraseña Segura	Usuario del sistema
Prioridad		Complejidad
Medio		Bajo
Tiempo estimado (días)	Sprint	Desarrollador responsable
1	1	Yeltsin Gamboa Gutiérrez
Detalle		
Permite a los usuarios actualizar su contraseña, asegurando que la nueva clave cumpla con los requisitos mínimos de seguridad establecidos		
Observación		
La actualización de la contraseña no será permitida si la nueva clave no cumple con los siguientes criterios de seguridad: debe tener un mínimo de 8 caracteres e incluir al menos una letra mayúscula, una minúscula y un número.		

Tabla 10*HU-4 Registro y asignación de roles de usuario*

Historia de usuario		
Código	Nombre	Usuario
HU-4	Registro y asignación de roles de usuario	Usuario administrador del sistema
Prioridad		Complejidad
Alto		Medio
Tiempo estimado (días)	Sprint	Desarrollador responsable
2	1	Yeltsin Gamboa Gutiérrez
Detalle		
Permite al administrador del sistema crear nuevas cuentas de usuario y definir sus niveles de acceso al asignarles un rol específico dentro del sistema.		
Observación		
El sistema debe asegurar que, al registrar un nuevo usuario, se valide la información ingresada (por ejemplo, formato de DNI, campos obligatorios) y que el rol asignado sea uno de los roles predefinidos y válidos en el sistema.		

Tabla 11*HU-5 Actualización de datos personales de usuario*

Historia de usuario		
Código	Nombre	Usuario
HU-5	Actualización de Datos Personales de Usuario	Usuario administrador del sistema
Prioridad		Complejidad
Alto		Alto
Tiempo estimado (días)	Sprint	Desarrollador responsable
2	2	Yeltsin Gamboa Gutiérrez
Detalle		
Permite actualizar los datos del usuario, con el propósito de asegurar que la información de los usuarios esté siempre vigente al permitir su actualización		
Observación		
Sin observación		

Tabla 12*HU-6 Gestión de roles de usuarios existentes*

Historia de usuario		
Código	Nombre	Usuario
HU-6	Gestión de roles de usuarios existentes	Usuario administrador del sistema
Prioridad		Complejidad
Medio		Medio
Tiempo estimado (días)	Sprint	Desarrollador responsable
1	2	Yeltsin Gamboa Gutiérrez
Detalle		
Permite la actualización de los roles del usuario con el propósito de habilitar o restringir su visibilidad a ciertas partes del sistema.		
Observación		
Sin observación		

Tabla 13*HU-7 Restablecimiento de contraseña de usuario*

Historia de usuario		
Código	Nombre	Usuario
HU-7	Restablecimiento de contraseña de usuario	Usuario administrador del sistema
Prioridad		Complejidad
Medio		Bajo
Tiempo estimado (días)	Sprint	Desarrollador responsable
1	2	Yeltsin Gamboa Gutiérrez
Detalle		
Permite restablecer la contraseña de los usuarios para que puedan ingresar nuevamente al sistema sin dificultades.		
Observación		
Sin observación		

Tabla 14*HU-8 Desactivación de acceso de usuario*

Historia de usuario		
Código	Nombre	Usuario
HU-8	Desactivación de acceso de usuario	Usuario administrador del sistema
Prioridad		Complejidad
Alto		Medio
Tiempo estimado (días)	Sprint	Desarrollador responsable
1	1	Yeltsin Gamboa Gutiérrez
Detalle		
Permite inhabilitar al usuario para restringirle el ingreso al sistema.		
Observación		
El registro de un usuario deshabilitado debe mantenerse en la base de datos; únicamente su estado debe cambiarse a inhabilitado denegando su ingreso al sistema.		

Tabla 15*HU-18 Validación de DNI Único en Registro*

Historia de usuario		
Código	Nombre	Usuario
HU-18	Prevención de DNI Duplicado en Registro	Usuario administrador del sistema
Prioridad		Complejidad
Medio		Bajo
Tiempo estimado (días)	Sprint	Desarrollador responsable
2	1	Yeltsin Gamboa Gutiérrez
Detalle		
permite que cada usuario registrado en el sistema posea un DNI único, previniendo la creación de cuentas duplicadas y manteniendo la integridad de la base de datos de usuarios.		
Observación		
Al intentar registrar un nuevo usuario, el sistema validará que el DNI ingresado no se encuentre ya registrado. En caso de detectar un DNI existente, el registro será rechazado y se notificará al administrador sobre la duplicidad.		

Tabla 16*HU-19 Reactivación de acceso de usuario al sistema*

Historia de usuario		
Código	Nombre	Usuario
HU-19	Reactivación de acceso de usuario al sistema	Usuario administrador del sistema
Prioridad		Complejidad
Medio		Bajo
Tiempo estimado (días)	Sprint	Desarrollador responsable
1	1	Yeltsin Gamboa Gutiérrez
Detalle		
Permite la habilitación garantizando que el usuario pueda volver a acceder al sistema sin problema		
Observación		
Sin observación		

3.5.3.4. *Taskboard*

El Scrum Team dedicó 5 horas diarias al desarrollo de lunes a viernes.

Tabla 17

Tiempo de trabajo para el sprint 1

Scrum team	Horas/Día (Estimadas)	Horas/Semana (Estimadas)	Semanas de Trabajo/Mes (Estimadas)	Estimación total de horas(mes)	Total, Días Hábiles Proyecto(mes)
Yeltsin Gamboa Gutiérrez	5 horas	25 horas	5 semanas	125 horas	25 días
Número total de días de trabajo para el proyecto					25 días

Las tareas del Sprint 1 fueron inicialmente programados para completarse en 125 horas de trabajo, distribuidas en cinco semanas con una dedicación diaria de cinco horas. Sin embargo, se experimentó un adelanto de 26 horas, que permitió culminar el Sprint en un total de 99 horas de trabajo, según se detalla en la Tabla N° 17.

Tabla 18*Tareas programadas en horas para el Sprint 1*

Inicio 28/03/2025		responsable: Yeltsin Basilio Gamboa Gutiérrez		Tareas realizadas para sprint 1			
TA-Id	Tarea	Componente	Estado	Horas	Fecha De Inicio	Fecha De Fin	
HU-1: Inicio de Sesión de Usuario (4 días = 20 horas)							
TA-1	Diseñar y desarrollar la interfaz de usuario (UI) de la pantalla de Login.	Frontend	Concluido	5	28/03/2025	28/03/2025	
TA-2	Implementar la lógica de validación de campos del formulario de Login.	Frontend	Concluido	3	29/03/2025	29/03/2025	
TA-3	Desarrollar el endpoint de autenticación de usuario en Node.js.	Backend	Concluido	4	29/03/2025	30/03/2025	
TA-4	Configurar la conexión de Node.js a MongoDB Atlas para verificar credenciales de usuario.	Backend	Concluido	4	30/03/2025	01/04/2025	
TA-5	Integrar la petición http de autenticación desde frontend y manejar la respuesta (éxito/error).	Frontend	Concluido	3	01/04/2025	01/04/2025	
TA-6	Realizar pruebas de Caja Blanca para la lógica de autenticación.	Ambas	Concluido	1	01/04/2025	01/04/2025	
HU-2: Actualización Forzosa de Contraseña Inicial (3 días = 15 horas)							
TA-7	Modificar el endpoint de autenticación para detectar DNI == Contraseña en Node.js.	Backend	Concluido	3	02/04/2025	02/04/2025	
TA-8	Diseñar y desarrollar la interfaz de usuario (UI) del formulario de actualización de contraseña obligatoria.	Frontend	Concluido	5	02/04/2025	05/04/2025	
TA-9	Implementar la lógica en Flutter para redirigir al usuario a la pantalla de actualización forzosa si las credenciales coinciden.	Frontend	Concluido	4	05/04/2025	06/04/2025	
TA-10	Desarrollar el endpoint en Node.js para actualizar los datos del usuario.	Backend	Concluido	2	06/04/2025	06/04/2025	
TA-11	Realizar pruebas de Caja Blanca para el flujo de actualización forzosa.	Ambas	Concluido	1	06/04/2025	06/04/2025	
HU-3: Gestión de Contraseña Segura (1 día = 5 horas)							
TA-12	Implementar la lógica de validación de seguridad de contraseña en el frontend.	Frontend	Concluido	2	07/04/2025	07/04/2025	

TA-13	Implementar la lógica de validación de seguridad de contraseña en el backend (Node.js)	Backend	Concluido	2	07/04/2025	07/04/2025
TA-14	Integrar la validación frontend/backend para mostrar mensajes de error claros al usuario.	Ambas	Concluido	1	07/04/2025	07/04/2025
HU-4: Registro y Asignación de Roles de Usuario (2 días = 10 horas)						
TA-15	Diseñar y desarrollar la interfaz de usuario (UI) del formulario de registro de usuario y asignación de rol en Flutter.	Fronted	Concluido	4	08/04/2025	08/04/2025
TA-16	Desarrollar el endpoint para registrar nuevos usuarios y asignar roles en Node.js.	Backend	Concluido	4	08/04/2025	09/04/2025
TA-17	Configurar el modelo de datos en MongoDB Atlas para usuarios y roles.	Base de Datos	Concluido	1	09/04/2025	09/04/2025
TA-18	Integrar la llamada http de registro desde Flutter y manejar la respuesta.	Fronted	Concluido	1	09/04/2025	09/04/2025
HU-5: Actualización de datos personales de usuario (3 días = 15 horas)						
TA-23	Diseñar y codificar la vista para visualización de registro de usuarios.	Frontend	Concluido	2	21/04/2025	21/04/2025
TA-24	Desarrollar la lógica en el backend para la recuperación de la lista de usuarios registrados	Frontend	Concluido	2	21/04/2025	21/04/2025
TA-25	Desarrollar la tabla en la vista de registro de usuarios para visualizar los usuarios registrados	Backend	Concluido	1	21/04/2025	21/04/2025
TA-26	Codificar la lógica de comunicación HTTP (o integración API) entre el frontend y el backend para visualizar usuarios registrados	Backend	Concluido	2	22/04/2025	22/04/2025
TA-27	Desarrollar la lógica en el backend para la actualización de datos de usuario	Backend	Concluido	2	22/04/2025	22/04/2025
TA-28	Implementar las peticiones HTTP para persistir los cambios en los datos del usuario en el backend	Backend	Concluido	1	22/04/2025	22/04/2025
TA-29	Diseñar y desarrollar la vista del formulario para la gestión/edición de datos de usuario	Frontend	Concluido	1	23/04/2025	23/04/2025
TA-30	Desarrollar la lógica y codificar la recuperación o llamado de los datos del usuario a cada campo específicos del formulario.	Frontend	Concluido	2	23/04/2025	23/04/2025

TA-31	Implementar la lógica de frontend y la petición HTTP para enviar las actualizaciones de datos del usuario al backend.	Frontend	Concluido	1	23/04/2025	23/04/2025
TA-32	Implementar la lógica para filtrar un usuario específico de la tabla por su DNI.	Frontend	Concluido	1	23/04/2025	23/04/2025
HU-6: Gestión de roles de usuarios existentes (1 días = 5 horas)						
TA-33	Implementar la lógica para la actualizar el rol del usuario	Frontend	Concluido	2	24/04/2025	24/04/2025
TA-34	Desarrollar la lógica de control de acceso según su rol para restringir/permitir el acceso del usuario a vistas específicas del sistema.	Frontend	Concluido	3	24/04/2025	24/04/2025
HU-7: Restablecimiento de contraseña de usuario (1 día = 5 horas)						
TA-35	Implementar la lógica para restablecer la contraseña del usuario	Frontend	Concluido	3	25/04/2025	25/04/2025
TA-36	Desarrollar la lógica para guardar los cambios de la contraseña.	Backend	Concluido	2	25/04/2025	25/04/2025
HU-8: Desactivación de acceso de usuario (1 días = 5 horas)						
TA-37	Diseñar y desarrollar el campo de habilitación del estado del usuario.	Fronted	Concluido	5	28/04/2025	28/04/2025
HU-18: Prevención de DNI Duplicado en Registro (2 días = 10 horas)						
TA-19	Implementar la lógica de validación de DNI duplicado en el backend (Node.js) antes de guardar el usuario.	Backend	Concluido	5	12/05/2025	12/05/2025
TA-20	Manejar la respuesta del backend en Flutter y mostrar un mensaje claro de DNI duplicado al usuario.	Frontend	Concluido	3	13/05/2025	13/05/2025
TA-21	Realizar pruebas de Caja Blanca para la lógica de validación de DNI duplicado.	Backend	Concluido	1	13/05/2025	13/05/2025
TA-22	Configurar Postman para probar el endpoint de registro de usuarios y la validación de DNI.	herramientas	Concluido	1	13/05/2025	13/05/2025
HU-19: Reactivación de acceso de usuario al sistema (1 días = 5 horas)						
TA-19	Desarrollar la lógica para habilitación del usuario para el acceso al sistema	Backend	Concluido	5	14/05/2025	14/05/2025

3.5.3.5. Daily Scrum

La tabla a continuación detalla las actividades de las reuniones con el Scrum Master. Debido a limitaciones de tiempo y la carga de trabajo del equipo, se acordó que las reuniones diarias se realizarían semanalmente (Tabla 18).

Tabla 19

Daily scrum para el sprint 1

Fecha	Descripción de la Actividad	Duración (minutos)	Puntos Clave
28/03/2025	En colaboración con el Scrum Master, se procedió a revisar el Product Backlog y a detallar las actividades pendientes. Esto incluyó la planificación de la etapa de desarrollo y una revisión exhaustiva de las historias de usuario	45	Revisión profunda del enfoque de las historias
05/04/2025	Trabajando con el Scrum Master, el equipo revisó la conectividad de la base de datos del backend y sus funcionalidades principales. Adicionalmente, se revisó la implementación del login del frontend	50	El avance fue expuesto al Scrum Master, generando nuevas sugerencias para optimizar el desarrollo
14/05/2025	Se completó y demostró el desarrollo del sprint, y se organizó una reunión para presentar el progreso al Product Owner. Finalmente, se planificó la continuidad del siguiente sprint.	90	

3.5.3.6. Sprint review

La revisión de las tareas del Sprint 1

Tabla 20*Sprint review para el sprint 1*

Revisión del Sprint 1	
Objetivo	Obtener observaciones sobre el trabajo finalizado y verificar el Product Backlog
Participantes	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Product owner ✓ Scrum Master ✓ Scrum Team ✓ Stakeholders
Fecha	14/04/2025
Tiempo(minutos)	90
Material de Revisión	Sprint 1 concluido
Resultado	Retroalimentación
Puntos de reunión	<p>Producto Owner:</p> <p>Verifica del Sprint Backlog y valida las historias de usuario: El Product Owner revisa los elementos del Sprint Backlog, verificando cuáles historias de usuario se completaron y cuáles no, siempre en conformidad con sus definiciones originales. Además, analiza y ejecuta pruebas sobre el desarrollo realizado, utilizando los criterios de aceptación para confirmar la satisfacción de cada historia de usuario. (mencionar a la empresa)</p> <p>Scrum Team:</p> <p>Se discutió y explicó los problemas y desafíos encontrados durante el desarrollo del sprint, así como las soluciones implementadas.</p> <p>Posteriormente, se realizó una demostración del trabajo completado en el sprint</p>

3.5.3.7. Criterios de aceptación

Se evalúan los criterios de aceptación para garantizar el cumplimiento de las funcionalidades que el Product Owner pidió, de esta forma se pretende agregar valor real al producto. A continuación, se presenta (Tabla 19) condiciones específicas y verificables para cada historia de usuario.

Tabla 21*Crterios de aceptación para el sprint 1*

ID- Historia	Condiciones de aprobación (Denominación)	Contexto	Evento	Salida esperada
HU-1	Ingresar a la aplicación (Login)	Cuando un usuario necesita iniciar sesión en el sistema	Cuando se introduce el DNI y contraseña	Se ha ingresado al sistema correctamente
	Validación de los campos del formulario de inicio de sesión	Cuando se detecta que no se ingresó las credenciales del usuario (DNI o Contraseña)	Al hacer clic en Login	El sistema muestra una alerta con un mensaje de los campos son obligatorios
	mostrar un mensaje si los datos son incorrectos	Cuando se detecta que los datos de acceso son erróneos.	Luego de hacer clic en el botón Login	Aparece un mensaje de error que indica Usuario /contraseña invalida
	Comprobación en el formulario de los datos del usuario de inicio de sesión	Cuando el usuario completa los campos del formulario de inicio de sesión	Al hacer clic en el botón de Login	El ingreso al sistema se realizará siempre que los datos obligatorios del formulario hayan sido introducidos de forma correcta
Hu-2	Mostrar un formulario con la información del usuario que ha iniciado sesión	Cuando se identifique que el DNI y contraseña son iguales	Después de hacer clic en el botón Login	El sistema da a conocer el formulario de los datos del usuario

ID- Historia	Condiciones de aprobación (Denominación)	Contexto	Evento	Salida esperada
	Mostrar el formulario con la información del usuario que ha iniciado sesión	Cuando el usuario inicia la sesión por primera vez	Después de hacer clic en el botón Login	El sistema da a conocer el formulario de los datos del usuario
	Validación de los campos del usuario y campo contraseña del formulario de los datos del usuario	Cuando el usuario actualiza los campos de sus datos del formulario.	Al hacer clic en el botón Actualizar	La información del usuario se actualizará solo si todos los campos obligatorios se rellenan correctamente según los requisitos; de lo contrario, el sistema mostrará un mensaje de error por cada campo inválido.
HU-3	Validación de fortaleza de contraseña al ingresar caracteres	El usuario está actualizando su contraseña en el formulario de datos. El campo de contraseña tiene requisitos de seguridad específicos.	El usuario ingresa caracteres que no cumplen con los requisitos (8 caracteres, 1 mayúscula, 1 minúscula, 1 número, 1 carácter especial).	El sistema muestra un mensaje en tiempo real indicando que la contraseña debe contener al menos 8 caracteres, 1 minúscula, 1 mayúscula, 1 número y 1 carácter especial.
	Validación de fortaleza de contraseña al intentar actualizar	El usuario está actualizando su contraseña que no cumple con	Cuando el usuario hace clic en "Actualizar".	El sistema muestra un mensaje de error claro que indica que la contraseña debe

ID- Historia	Condiciones de aprobación (Denominación)	Contexto	Evento	Salida esperada
		los requisitos en el formulario de datos. El campo de contraseña tiene requisitos de seguridad específicos.		contener al menos 8 caracteres, 1 minúscula, 1 mayúscula, 1 número y 1 carácter especial.
	Mostrar mensaje de sus datos ha sido actualizado correctamente	Después de hacer clic en el botón Actualizar se muestra un mensaje de la actualización correcta	Cuando se hace clic en el botón Actualizar	El sistema muestra un mensaje de confirmación indicando que "Sus datos fueron actualizados correctamente".
HU-4	Validación de campos obligatorios/formato incorrecto	Cuando se ingresa los datos en los campos del formulario incorrectamente	Cuando se no se rellena un campo obligatorio o lo rellena con un formato incorrecto (ej. DNI con menos de 8 dígitos, teléfono con menos de 9 dígitos, correo sin '@').	El sistema muestra un mensaje de error específico para cada campo que no cumpla con sus reglas o que esté vacío, al momento de la interacción o al presionar el botón de registro.
	Asignación de rol por defecto	Cuando se abre el formulario de registros la asignación del rol de usuario se encuentra con	Cuando no se selecciona ningún rol de usuario.	El sistema asigna por defecto el rol de "Trabajador" al nuevo usuario.

ID- Historia	Condiciones de aprobación (Denominación)	Contexto	Evento	Salida esperada
		rol "Trabajador".		
	Previsualización de datos del usuario	Todos los campos del formulario están rellenados correctamente y las reglas de validación cumplidas.	Cuando se presiona el botón "Registrar".	El sistema muestra una ventana de previsualización de los datos del usuario con dos botones en la parte inferior: "Aceptar" y "Cancelar".
	Confirmación de registro de usuario	Cuando muestra una ventana de previsualización de los datos del usuario.	Cuando se presiona el botón "Aceptar"	El sistema registra exitosamente el nuevo usuario con los datos y el rol asignado (o por defecto) en la base de datos y muestra un mensaje de confirmación.
	Cancelación de registro y edición	Cuando muestra una ventana de previsualización de los datos del usuario.	Cuando se hace clic en el botón "Cancelar".	El sistema cierra la ventana de previsualización y regresa al formulario de registro, permitiendo la edición.
	Mensaje de campos obligatorios al registrar	Cuando muestra en el formulario de registro de nuevos usuarios,	El administrador presiona el botón "Registrar".	El sistema no avanza a la ventana de previsualización y muestra un

ID- Historia	Condiciones de aprobación (Denominación)	Contexto	Evento	Salida esperada
		con campos llenos (algunos con datos que no cumplen las reglas o vacíos).		mensaje de error general o específico indicando "Los campos son obligatorios" o "Algunos campos no cumplen con los requisitos", resaltando los campos problemáticos.
Hu-18	Validación de DNI duplicado	Cuando se ingresa un DNI duplicado	Cuando se presiona el botón "Registrar".	El sistema muestra un mensaje de alerta (ej. "El usuario con este DNI ya existe") y no permite completar el registro del nuevo usuario.

3.5.4. Sprint 2

En base al primer sprint, este segundo y último sprint pretende estructurar etapas en busca del adecuado y eficiente **gestión de las boletas** tomando como base el Sprint 1, ya que en este momento ya se construyeron los módulos de usuarios donde se considera registrado a los trabajadores de la Red Asistencial de ayacucho.

Ahora se presenta cada etapa desarrollada para el Sprint 2.

3.5.4.1. Sprint Planning

Durante la segunda reunión para la planificación de las tareas para el sprint 2, el Scrum team estructuró las tareas necesarias a realizarse durante esta etapa. También se realizó estimaciones preliminares de tiempo y gasto computacional, y se verificó la importancia de

las tareas definida por el Product Owner y el skate holder de la subárea de emisión de boletas de pago. Los detalles de esta reunión se detallan en la tabla a continuación:

Tabla 22

Sprint planning del sprint 2

Planificación del Sprint 2	
Fecha	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Viernes sábado 10/05/2025 ✓ Hora: 09:00 a.m. -1:00 p.m.
Lugar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Oficina de soporte informática de la Red Asistencial de Ayacucho
Asistentes	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Product owner ✓ Scrum master ✓ Scrum team
Elementos clave del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Product Backlog: Una lista priorizada de todas las funcionalidades y requisitos del producto, diseñada para comprender la importancia de cada elemento para su desarrollo. ✓ El Sprint Backlog: Se elabora durante la reunión de planificación.
Agenda	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 09:00 a.m. - 11:00 a.m. El Product Owner presentó y cementó los ultimo requerimientos para la culminación del proyecto y procedió con la selección de las historias de usuarios restantes del producto backlog. ✓ 11:00 a.m. - 12:00p.m.: Estimación y Desglose del Trabajo. El Scrum Team propuso las estimaciones de tiempo para los requerimientos seleccionados. Basándose en su experiencia, desglosó cada elemento en tareas más pequeñas y manejables, según fue necesario. Simultáneamente, el Product Owner ajustó las prioridades de los elementos, si fue preciso, en función de las discusiones y estimaciones del equipo.
Agenda	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 12:00 p.m. - 12:30 p.m.: El Scrum Team solicitó explicaciones detalladas sobre los requerimientos, asegurándose de comprender a fondo cada uno. Posteriormente, seleccionaron las historias de usuario que se incluirían en el Sprint. Durante este proceso, se realizaron nuevos cálculos de la velocidad de trabajo del equipo para determinar la factibilidad de completar el trabajo comprometido.

- ✓ 12:30 - 1:00: Establecimiento del Daily Scrum y Compromisos. Se definió la hora para el Daily Scrum. El Scrum Team se comprometió a completar las tareas diarias para alcanzar el objetivo del Sprint. Por su parte, el Scrum Master se comprometió a revisar y analizar los criterios de aceptación, asegurando que los entregables cumplan con la calidad esperada.

Alcance del Este Sprint se centrará en:

- ✓ Desarrollo de Historias de Usuario: Implementación de las historias de usuario HU-9 al HU-17 y HU-20.
- ✓ Construcción de vistas: Tabla de registro de usuarios y actualización de usuario.

3.5.4.2. Sprint Backlog

A continuación, se adecuan y eligen las historias de usuarios para que el scrum team lo trabaje dentro de este sprint calificando para cada uno los niveles de complejidad, prioridad, y las vistas como funcionalidades que deben presentarse para la cada historia de usuario (Tabla 23).

Tabla 23

Sprint backlog del sprint 2

ID	Descripción	Vista	Complejidad	Prioridad	Sprint
HU-9	Como usuario, quiero ver la lista de mis boletas de pago al ingresar al sistema, ordenadas de la más reciente a la más antigua, para revisar mis documentos fácilmente.	Vista Actualizar Usuario	Alto	Alto	3
HU-10	Como usuario, quiero filtrar mis boletas por año y mes para encontrar rápidamente la boleta que busco.	Vista Mis Datos	Medio	Medio	3
HU-11	Como usuario, quiero visualizar y descargar mis boletas y que estas se marquen en azul tras hacerlo, para reconocer cuáles ya he visto o descargado	Vista Mis Datos	Alto	Alto	3
HU-12	Como responsable del área de remuneraciones, quiero poder subir archivos PDF que contengan boletas	Vista Agregar usuarios	Alto	Alto	3

ID	Descripción	Vista	Complejidad	Prioridad	Sprint
	de pago (para regímenes CAS, 728 y 276).				
HU-13	Como responsable del área de remuneraciones, quiero que el sistema detecte y rechace automáticamente los archivos no válidos al intentar subir archivos PDF de boletas. Para asegurar que solo se procesen documentos correctos y evitar errores en la información.	Vista Agregar usuario	Bajo	Medio	3
HU-14	Como responsable del área de remuneraciones, quiero que, al subir un archivo PDF de boletas, el sistema separe automáticamente el PDF hoja por hoja y agregue un sello (visto bueno) a cada boleta individual para que cada boleta de cualquier usuario tenga un visto bueno del personal encargado del área de Recursos Humanos.	Vista Cargar Boleta	Alto	Alto	3
HU-15	Como responsable del área de remuneraciones, quiero poder cambiar el sello (imagen) de "visto bueno" que se agrega a cada boleta para actualizarlo en caso de que el responsable del área de Recursos Humanos haya modificado o necesite usar un nuevo sello de visto bueno	Vista Cargar Boleta	Medio	Medio	3
HU-16	Como responsable del área de remuneraciones, quiero visualizar las boletas de todos los trabajadores y filtrarlas por mes, año o DNI para controlar quiénes ya las vieron o descargaron.	Vista Verificar Boletas	Medio	Alto	3
HU-17	Como responsable del área de remuneraciones, quiero descargar boletas de los usuarios.	Vista Verificar Boletas	Bajo	Medio	3
HU-20	Como responsable del área de remuneraciones, quiero que el sistema impida subir imágenes de sello que no tengan extensión .png y fondo blanco, para asegurar que en	Vista Agregar Boleta	Bajo	Medio	3

ID	Descripción	Vista	Complejidad	Prioridad	Sprint
	las boletas el visto bueno se aplique correctamente y no aparezcan manchas o bloques indeseados.				

3.5.4.3. Historias de Usuarios

Se presentan las historias de usuarios en detalle.

Tabla 24

HU-9: Visualización de Boletas de Pago

Historia de usuario		
Código	Nombre	Usuario
HU-9	Visualización de Boletas de Pago	Usuario administrador del sistema
Prioridad		Complejidad
Alto		Alto
Tiempo estimado (días)	Sprint	Desarrollador responsable
3	3	Yeltsin Gamboa Gutiérrez
Detalle		
Permite visualización de boletas de pago por fecha de mes y año que corresponde, la visualización es por usuario al quien pertenece dicha boleta.		
Observación		
Solo se podrán visualizar las boletas de pago que hayan sido subidas y que pertenezcan al usuario auténtico que ha iniciado sesión		

Tabla 25

HU-10: Filtrado de Boletas por Año y Mes

Historia de usuario		
Código	Nombre	Usuario
HU-10	Filtrado de Boletas por Año y Mes	Usuario administrador del sistema
Prioridad		Complejidad
Medio		Medio
Tiempo estimado (días)	Sprint	Desarrollador responsable
1	3	Yeltsin Gamboa Gutiérrez
Detalle		
Facilita la localización de boletas de pago específicas, permitiendo filtrar los resultados por año, o por mes y año, según se requiera		
Observación		
Sin observación		

Tabla 26*HU-11: Descarga y Marcado de Boletas Visualizadas*

Historia de usuario		
Código	Nombre	Usuario
HU-11	Descarga y Marcado de Boletas Visualizadas	Usuario administrador del sistema
Prioridad		Complejidad
Alto		Alto
Tiempo estimado (días)	Sprint	Desarrollador responsable
2	3	Yeltsin Gamboa Gutiérrez
Detalle		
Permite descargar las boletas una vez visualizadas. Además, al visualizar o descargar una boleta, el icono de la fila de la boleta que corresponde a la columna del estado correspondiente en la tabla cambiará a color azul, indicando al usuario que ha sido revisada o descargada		
Observación		
Sin observación		

Tabla 27*HU-12: Carga de Boletas de Pago (PDF)*

Historia de usuario		
Código	Nombre	Usuario
HU-12	Carga de Boletas de Pago (PDF)	Usuario administrador del sistema
Prioridad		Complejidad
Alto		Alto
Tiempo estimado (días)	Sprint	Desarrollador responsable
2	3	Yeltsin Gamboa Gutiérrez
Detalle		
Permite cargar archivos en formato PDF que contienen las boletas de pago de los trabajadores de la Red Asistencial de Ayacucho, pertenecientes a los regímenes CAS, 276 y 228.		
Observación		
El archivo debe estar en formato PDF. Si este no contiene boletas de pago válidas, el sistema no podrá procesarlo y mostrará un mensaje de error.		

Tabla 28*HU-13: Validación de Archivos PDF de Boletas*

Historia de usuario		
Código	Nombre	Usuario
HU-13	Validación de Archivos PDF de Boletas	Usuario administrador del sistema
Prioridad		Complejidad
Medio		Bajo
Tiempo estimado (días)	Sprint	Desarrollador responsable
1	3	Yeltsin Gamboa Gutiérrez
Detalle		
Permite validar el archivo PDF, página por página, verificando que contenga boletas de pago y reconociendo su tipo de régimen (CAS, 276 o 228).		
Observación		
Sin observación		

Tabla 29*HU-14: Procesamiento y Sellado Automático de Boletas PDF*

Historia de usuario		
Código	Nombre	Usuario
HU-14	Procesamiento y Sellado Automático de Boletas PDF	Usuario administrador del sistema
Prioridad		Complejidad
Alto		Alto
Tiempo estimado (días)	Sprint	Desarrollador responsable
1	3	Yeltsin Gamboa Gutiérrez
Detalle		
El sistema procesa el archivo PDF, separando cada página y agregando un sello duplicado a cada una. Posteriormente, identificará el DNI del usuario en cada boleta y lo asignará al usuario correspondiente.		
Observación		
Sin observación		

Tabla 30*HU-15: Gestión de Sello de Visto Bueno en Boletas*

Historia de usuario		
Código	Nombre	Usuario
HU-15	Gestión de Sello de Visto Bueno en Boletas	Usuario administrador del sistema
Prioridad		Complejidad
Medio		Medio
Tiempo estimado (días)	Sprint	Desarrollador responsable
1	3	Yeltsin Gamboa Gutiérrez
Detalle		
Permite la modificación del sello o la imagen utilizada que irá en las boletas de pago, representando la aprobación de Recursos Humanos		
Observación		
La imagen del sello tiene que contener en formato PNG y con fondo banco		

Tabla 31*HU-16: Visualización y Filtrado de Boletas de Empleados.*

Historia de usuario		
Código	Nombre	Usuario
HU-16	Visualización y Filtrado de Boletas de Empleados	Usuario administrador del sistema
Prioridad		Complejidad
Alto		Medio
Tiempo estimado (días)	Sprint	Desarrollador responsable
2	3	Yeltsin Gamboa Gutiérrez
Detalle		
Permite la visualización de las boletas de pago de los trabajadores de los regímenes 276, 228 y CAS. Además, ofrece la funcionalidad de filtrar los registros por año, por mes y año, o por el DNI de un usuario específico.		
Observación		
Filtrado de las boletas existente que hayan sido subidos al sistema		

Tabla 32*HU-17: Descarga de Boletas de Empleados*

Historia de usuario		
Código	Nombre	Usuario
HU-17	Descarga de Boletas de Empleados	Usuario administrador del sistema
Prioridad		Complejidad
Medio		Bajo
Tiempo estimado (días)	Sprint	Desarrollador responsable
1	3	Yeltsin Gamboa Gutiérrez
Detalle		
Permite la descarga de las boletas de pago de los usuarios. Esta función está disponible exclusivamente para el usuario con rol de 'Usuario de Recursos Humanos' que tenga acceso a la vista de verificación de boletas.		
Observación		
La descarga de las boletas de pago la realizará el usuario con acceso a la vista de verificación de boletas		

Tabla 33*HU-20: Validación de Formato de Imagen de Sello*

Historia de usuario		
Código	Nombre	Usuario
HU-20	Validación de Formato de Imagen de Sello	Usuario administrador del sistema
Prioridad		Complejidad
Medio		Bajo
Tiempo estimado (días)	Sprint	Desarrollador responsable
1	3	Yeltsin Gamboa Gutiérrez
Detalle		
Permite verificar la extensión del formato de la imagen.		
Observación		
La imagen tiene que estar con la extensión PNG y con fondo blanco		

3.5.4.4. Taskboard

El Scrum Team dedicará 5 horas diarias al desarrollo del sprint 2 de lunes a viernes. Los detalles en la tabla 32.

Tabla 34

Tiempo de trabajo para el sprint 2

Scrum team	Horas/Día (Estimadas)	Horas/Semana (Estimadas)	Semanas de Trabajo/Mes (Estimadas)	Estimación total de horas(mes)	Total, Días Hábiles Proyecto(mes)
Yeltsin Gamboa Gutiérrez	5 horas	25 horas	3 semanas	75 horas	15 días
Número total de días de trabajo para el proyecto					15 días

El Sprint 2 fue inicialmente programado para ser completado en 75 horas de trabajo distribuidas en dos semanas, con una dedicación diaria de cinco horas. Sin embargo, se experimentó un atraso de 20 horas, culminando el Sprint con un total de 95 horas de trabajo, según se detalla en la Tabla 33.

Tabla 35*Tareas programadas en horas para el Sprint 2*

Inicio 12/05/2025		responsable: Yeltsin Basilio Gamboa Gutierrez		Tareas realizadas para Sprint 2			
TA-ID	Tarea	Componente	Estado	Horas	Fecha inicio	Fecha fin	
HU-9: Visualización de Boletas de Pago (4 días = 20 horas)							
TA-39	Diseñar y codificar la vista para visualización de boletas de pago.	Frontend	Concluido	4	12/05/2025	12/05/2025	
TA-40	Desarrollar la lógica y creación de colección de boletas en backend	Frontend	Concluido	2	12/05/2025	13/05/2025	
TA-41	Desarrollar la tabla en la vista de Mis Boletas para visualizar las boletas de subidos.	Backend	Concluido	2	13/05/2025	13/05/2025	
TA-42	Codificar la lógica de comunicación HTTP (o integración API) entre el frontend y el backend para visualizar boletas	Backend	Concluido	5	13/05/2025	14/05/2025	
TA-43	Configuración de api cloud storage de google para almacenar archivos pdf	Backend	Concluido	4	14/05/2025	15/05/2025	
TA-44	Desarrollar la lógica para hacer la conetividad entre backend y buckets de api Google Cluod Storage	Backend	Concluido	3	15/05/2025	15/05/2025	
HU-10: Filtrado de Boletas por Año y Mes (2 días = 10 horas)							
TA-33	Diseñar y Implementar la lógica para filtrar boletas por año y mes y año.	Frontend	Concluido	3	16/05/2025	16/05/2025	
TA-34	Desarrollar la lógica para flitrar boletas de pago por fecha en el lado del backend	Frontend	Concluido	3	16/05/2025	19/05/2025	
TA-35	Implementar petición http para recuperar boletas de pago por usuario	Frontend	Concluido	4	19/05/2025	19/05/2025	
HU-11: Descarga y Marcado de Boletas Visualizadas (2 día = 10 horas)							
TA-36	Implementar la lógica para descargar boletas de pagos	Frontend	Concluido	3	20/05/2025	20/05/2025	
TA-37	Implantar la lógica de estado para gestionar la boletas vistas y descargados por usuarios	Backend	Concluido	5	20/05/2025	21/05/2025	
TA-38	Implementar la conexión de frontend con el backend	frontend	Concluido	2	21/05/2025	21/05/2025	
HU-12: Carga de Boletas de Pago (PDF) (3 días = 15 horas)							
TA-39	Diseñar y desarrollar la vista para cargar archivos.	Fronted	Concluido	5	22/05/2025	22/05/2025	

TA-40	Implementar la lógica para validación del tipo de archivo pdf para subir al sistema	Frontend	Concluido	4	23/05/2025	23/05/2025
TA-41	Desarrollar la lógica de validación del tipo de archivo en el backend	Backend	Concluido	3	23/05/2025	26/05/2025
TA-42	Desarrollar la lógica para petición http de la carga de archivo pdf	Backend	Concluido	2	26/05/2025	26/05/2025
TA-43	Conexión desde frontend con el bckend	Frontend	Concluido	1	26/05/2025	26/05/2025
HU-13: Validación de Archivos PDF de Boletas (1 días = 5 horas)						
TA-44	Desarrollar la lógica para validar el tipo de archivo pdf de las boletas de pago	Backend	Concluido	5	27/05/2025	27/05/2025
HU-14: Procesamiento y Sellado Automático de Boletas PDF (1 días = 5 horas)						
TA-45	Desarrollar lógica para procesamiento de archivo pdf hoja por hoja	Backend	Concluido	3	28/05/2025	28/05/2025
TA-46	Implementar la lógica para identificar el usuario de cada boleta	Backend	Concluido	1	28/05/2025	28/05/2025
TA-47	Implementar la lógica para poner imagen(sello)a cada hoja por duplicado	Backend	Concluido	1	28/05/2025	28/05/2025
HU-15: Gestión de Sello de Visto Bueno en Boletas (1 días = 5 horas)						
TA-48	Diseñar y codificar para actualizar sello(imagen)	Frontend	Concluido	2	29/05/2025	29/05/2025
TA-49	Implementar petición http en el backend para la actualización de la imagen	Backend	Concluido	3	29/05/2025	29/05/2025
HU-16: Visualización y Filtrado de Boletas de Empleados (3 días = 15 horas)						
TA-50	Diseñar y desarrollar la lógica para la visualización de las boletas de pago de los usuarios	Frontend	Concluido	3	30/05/2025	30/05/2025
TA-51	Diseñar y codificar la lógica para filtrar los registros de boletas por año, por mes y año, y por DNI del usuario	Frontend	Concluido	4	30/05/2025	02/06/2025
TA-52	Diseñar y codificar la lógica para mostrar las boletas en formato PDF.	Frontend	Concluido	8	02/06/2025	03/06/2025
HU-17: Descarga de Boletas de Empleados (1 días = 5 horas)						
TA-53	Desarrollar la funcionalidad de descargar e imprimir las boletas de pago	Frontend	Concluido	5	04/06/2025	04/06/2025
HU-20: Validación de Formato de Imagen de Sello (1 días = 5 horas)						
TA-54	Validar y desarrollar la lógica para cargar o actualizar el tipo de la imagen(sello)	Frontend	Concluido	5	05/06/2025	05/06/2025

3.5.4.5. Daily Scrum

En la siguiente tabla N° en 34, se detalla cada actividad para el daily scrum, y para cada una se considera el tiempo que durará llevarse a cabo y los puntos clave que se deben considerar.

Tabla 36

Daily scrum para el Sprint 2

Fecha	Descripción de la Actividad	Duración (minutos)	Puntos Clave
10/05/2025	En colaboración con el Scrum Master, se procedió a revisar el Product Backlog y a detallar las actividades pendientes. Esto incluyó la planificación de la etapa de desarrollo y una revisión exhaustiva de las historias de usuario	120	Revisión profunda del enfoque de las historias
17/05/2025	En colaboración con el Scrum Master, se revisó la funcionalidad de las tareas, incluyendo la configuración de api google cloud storage, vista para visualización de las boletas de pagos propio de los usuarios que iniciaron la sesión. El Scrum team realizó consultas clave para optimizar el desarrollo del proyecto	50	El avance fue expuesto al Scrum Master, generando nuevas sugerencias para optimizar el desarrollo
24/05/2025	En colaboración con el Scrum master, se revisó la funcionalidad de la carga de los archivos pdf de las boletas, asimismo se verificó la visualización de las boletas subidas y la descargar que se puede hacer a estas boletas. El Scrum Team realizó consultas clave para optimizar el desarrollo del proyecto.	80	
31/05/2025	En colaboración con el Scrum Master, se realizó una revisión exhaustiva de las funcionalidades clave del sprint, incluyendo la visualización de las boletas de pago, la implementación de sus filtros, y la actualización de la imagen del sello. El equipo Scrum efectuó las consultas necesarias para optimizar las tareas pendientes. Asimismo, se validaron todos los requerimientos correspondientes al sprint y se planificó la finalización del proyecto para la próxima reunión.	100	
07/06/2025	Actualización y presentación del proyecto. Demostración de las funcionalidades desarrolladas.	120	

3.5.4.6. *Sprint Review*

La revisión de las tareas del Sprint 2 por el producto owner y el scrum team y el resto de actores.

Tabla 37

Sprint review para el sprint 2

Revisión del Sprint 2	
Objetivo	Obtener observaciones sobre el trabajo finalizado y verificar el Product Backlog
Participantes	✓ Product owner ✓ Scrum master ✓ Scrum team ✓ stakeholders
Fecha	07/06/2025
Tiempo(minutos)	120
Material de Revisión	Sprint 2 concluido
Resultado	Retroalimentación
Puntos de reunión	Product owner: Verifica del Sprint Backlog y valida las historias de usuario: El Product Owner revisa los elementos del Sprint Backlog, verificando cuáles historias de usuario se completaron y cuáles no, siempre en conformidad con sus definiciones originales. Además, analiza y ejecuta pruebas sobre el desarrollo realizado, utilizando los criterios de aceptación para confirmar la satisfacción de cada historia de usuario. Scrum team: Se discutió y explicó los problemas y desafíos encontrados durante el desarrollo del sprint, así como las soluciones implementadas. Posteriormente, se realizó una demostración del trabajo completado en el sprint

3.5.4.7. *Criterios de Aceptación*

Se muestra las condiciones que una historia de usuario o los ítems del producto backlog deben cumplir para que el equipo lo considere completo y aceptable, es decir, las

funcionalidades esperadas por el equipo, los que se presentan en la tabla N° 36 considerando el contexto, los eventos y las salidas esperadas.

Tabla 38

Condiciones de aceptación para las tareas del sprint 2

ID	Condiciones de aprobación (Denominación)	Contexto	Evento	Salida esperada
HU-9	Mostrar registro de las boletas de pago ordenadas de reciente a más antigua	Cuando se requiera visualizar las boletas subidos	Cuando se presione la vista Mis Boletas	Visualización del registro de las Boletas de pago
HU-10	Realizar las búsquedas de las boletas específicas por año	Cuando se requiere filtrar las boletas por año	Al hacer clic en el icono de la lupa luego de seleccionar el año a filtrar.	Si existen las boletas subidas del año seleccionado, se visualizará las boletas que corresponde a ese año, caso contrario, mostrará registro vacío.
	Realizar las búsquedas de las boletas específicas por mes y año	Cuando se requiere filtrar las boletas por mes y año	Al hacer clic en el icono de la lupa luego de seleccionar el mes y año a filtrar.	Si existen las boletas subidas del año seleccionado, se visualizará las boletas que corresponde a ese mes y año, caso contrario, mostrará registro vacío.
HU-11	Mostrar el archivo pdf de boletas	Cuando se requiere visualizar una boleta	Al hacer clic en la fila de la tabla de registro de las boletas de pago	El sistema genera la descarga del archivo PDF que corresponde a una boleta.
	Realizar la descarga de la boleta	En caso de que se requiera descargar una boleta	Al hacer clic en el icono de la descargar	El sistema muestra la actualización de la

ID	Condiciones de aprobación (Denominación)	Contexto	Evento	Salida esperada
			del archivo pdf de la boleta	contraseña del usuario con un mensaje de éxito
	Mostrar el icono de color azul en la fila de la columna de estado de la tabla de registro de boletas de pago	En casa de que la boleta especifico ya haya sido visualizado o descargado	Después de hacer clic en el registro de una boleta especifico	Si la boleta especifica haya sido vista o descargada entonces el icono de la fila de dicha boleta cambiará de color de gris a azul, caso contrario se mostrará igual de gris.
HU-12	Permitir subir archivo en formato PDF	Cuando se requiera subir archivo de boletas de pago en PDF	Al hacer clic en el icono de subir archivos	El sistema muestra una ventana que permite examinar en el ordenador el archivo a subir.
	Permitir seleccionar el archivo PDF a subir	Cuando se requiera examinar del ordenador para subir un archivo PDF de las boletas de pago	Al hacer clic en el archivo examinado	El sistema permite seleccionar el archivo PDF a subir.
	Mostrar un mensaje de error de archivo no compatible	Cuando se selecciona un archivo que no sea pdf	Al hacer clic en el botón abrir, después de seleccionar el archivo examinado	Si el archivo seleccionado no es un PDF, el sistema muestra un mensaje de error de el archivo no es un pdf.
HU-13	Validar archivo de boletas de pago (CAS, 728 y 276)	Cuando se requiere validar el archivo PDF de las boletas de pago	Momento de procesar el archivo PDF	El sistema no muestra error al momento de subir el archivo pdf.
HU-14	Procesar el archivo PDF subido	Cuando se requiere que el sistema	Al hacer clic en abrir	El sistema procesa el archivo pdf cargado

ID	Condiciones de aprobación (Denominación)	Contexto	Evento	Salida esperada
		procese el archivo cargado		
	Mostrar mensaje de procesando las boletas con éxito	En caso de que el archivo pdf subido es de las boletas de pago que pertenece a la institución	Después de hacer clic en el botón Cargar	El sistema muestra una ventana con un mensaje de procesando el archivo con éxito
	Separar el archivo de las boletas de pago pdf hoja por hoja	Después de validar el archivo PDF que es de una boleta de pagos	Después de subir el archivo PDF	El sistema separa el archivo subido hoja por hoja.
	Mostrar boleta de pago con el sello correspondiente	Cuando se requiere verificar la boleta de pago con su sello	Después de seleccionar una boleta de la fila del registro de las boletas de pago	El sistema muestra un pdf que corresponde a una boleta de pago con el sello de visto bueno.
HU-15	Visualizar la imagen del sello	Cuando se requiere verificar la imagen del sello actual	Al hacer clic en el botón de Sello.	El sistema muestra la imagen del sello actual.
	Actualizar la imagen del sello	Cuando se requiera cambiar o actualizar la imagen del sello	Al hacer Clic en el icono de la cámara	El sistema muestra la imagen actualizada del sello
HU-16	Visualizar el registro de las boletas de los usuarios	Cuando se requiera visualizar el registro de las boletas de pagos de los usuarios	Al hacer clic en la vista de Verificar Boletas	El sistema muestra una tabla de los registros de las boletas de pago de los usuarios
	Mostrar registro de las boletas por año de los usuarios	Cuando se requiera filtrar registro de las boletas por año	Al hacer clic en el icono de la lupa después de seleccionar el año de búsqueda	El sistema muestra el registro de las boletas filtradas del año de búsqueda en la tabla

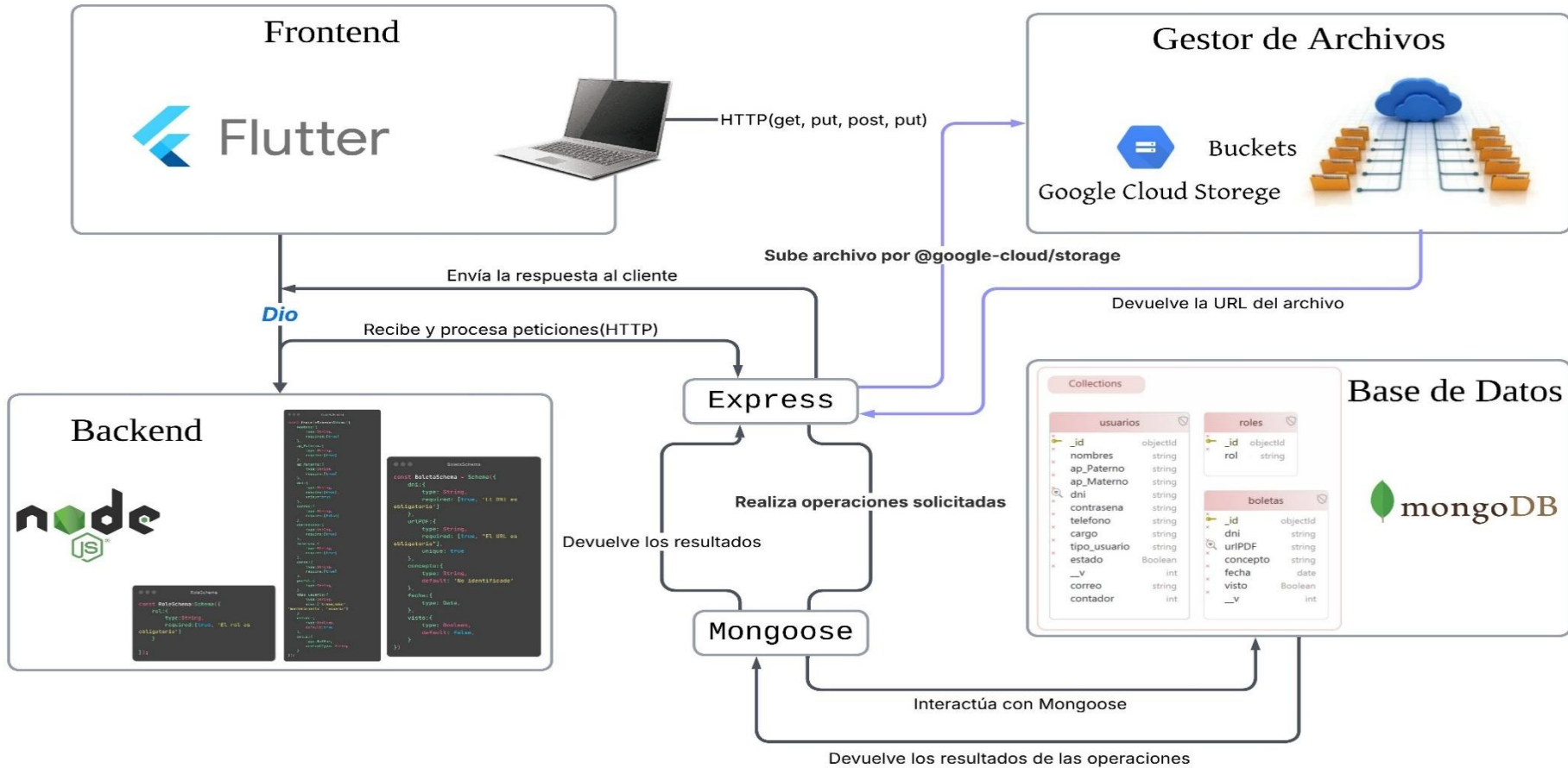
ID	Condiciones de aprobación (Denominación)	Contexto	Evento	Salida esperada
	Mostrar registro de las boletas por mes y año de los usuarios	Cuando se requiera filtrar registro de las boletas por mes y año	Al hacer clic en el icono de la lupa después de seleccionar el mes y año de búsqueda	El sistema muestra el registro de las boletas filtradas de los usuarios del mes y año de búsqueda en la tabla
	Mostrar registro de las boletas de un usuario específico	Cuando se requiera filtrar registro de las boletas de un usuario	Al hacer clic en el icono de la lupa después de ingresar el DNI del usuario a filtrar	El sistema muestra el registro de las boletas filtradas del usuario buscado
HU-17	Descargar boletas de un usuario	Cuando se requiera hacer la descarga de una boleta de un usuario	Al hacer clic en la fila del registro de las boletas	El sistema genera la descarga de la boleta de pago
HU-20	Validar la extensión de la imagen	El usuario está intentando seleccionar una imagen de cualquier extensión	Al examinar la imagen a subir	Si la imagen tiene la extensión PNG, el sistema permitirá actualizar la imagen del sello, caso contrario no le permitirá actualizar la imagen del sello

3.5.5. Integración de tecnologías

En la figura 4 se muestra el diseño de integración de las tecnologías cuya secuencia se seguirá para la implementación de la aplicación web “Miboletaessalud”: el Framework Flutter, que se usará en el lado del cliente o Frontend; el Framework Node.JS, para el Backend; MongoDB, encargado para el almacenamiento de los registros de los datos, y Google Cloud Storage que se usará para almacenar los archivos de las boletas de pago mediante Buckets API.

Figura 4

Diseño de la integración de las tecnologías para la implementación de una aplicación web “Miboletaessalud”



CAPÍTULO IV.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADO DEL SPRINT 1

4.1.1. Interfaces de gestión de usuarios y acceso al sistema

Al terminar el Sprint 1 se lograron los objetivos planteados y los resultados obtenidos se validaron con el cliente, tal como lo muestra la tabla 19. A continuación se presentan las salidas o interfaces de las funcionalidades solicitadas por el Product Owner, se presentan en imágenes que ilustran los módulos y funcionalidades desarrolladas, evaluadas y aceptadas por el Product Owner.

Figura 5

Interfaz pantalla de inicio de sesión

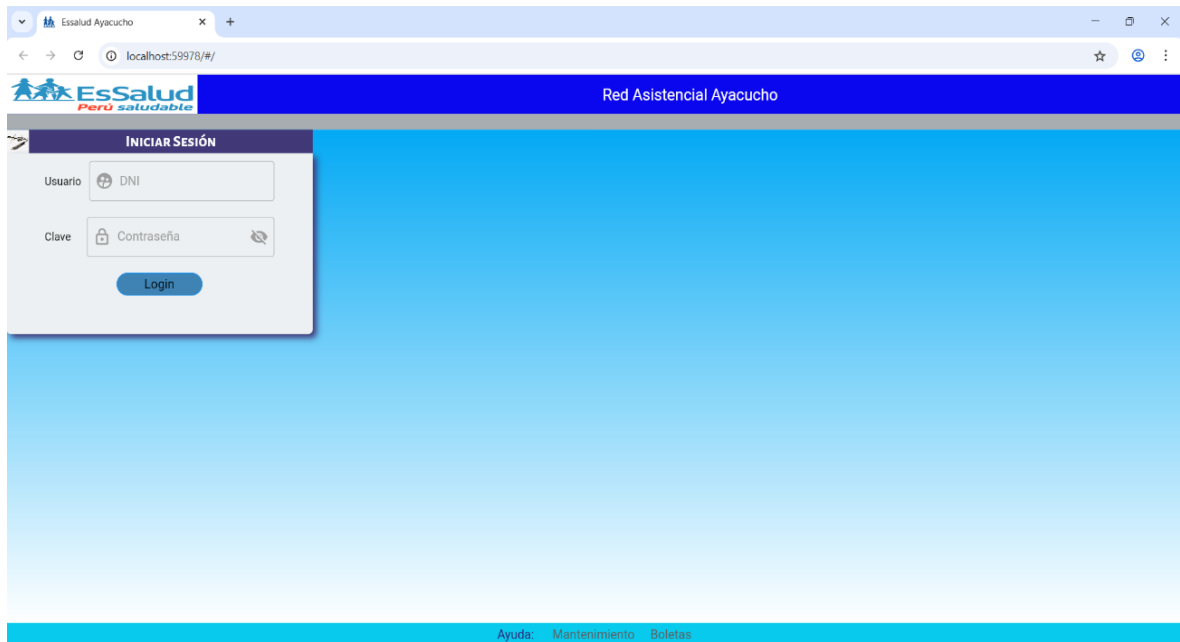
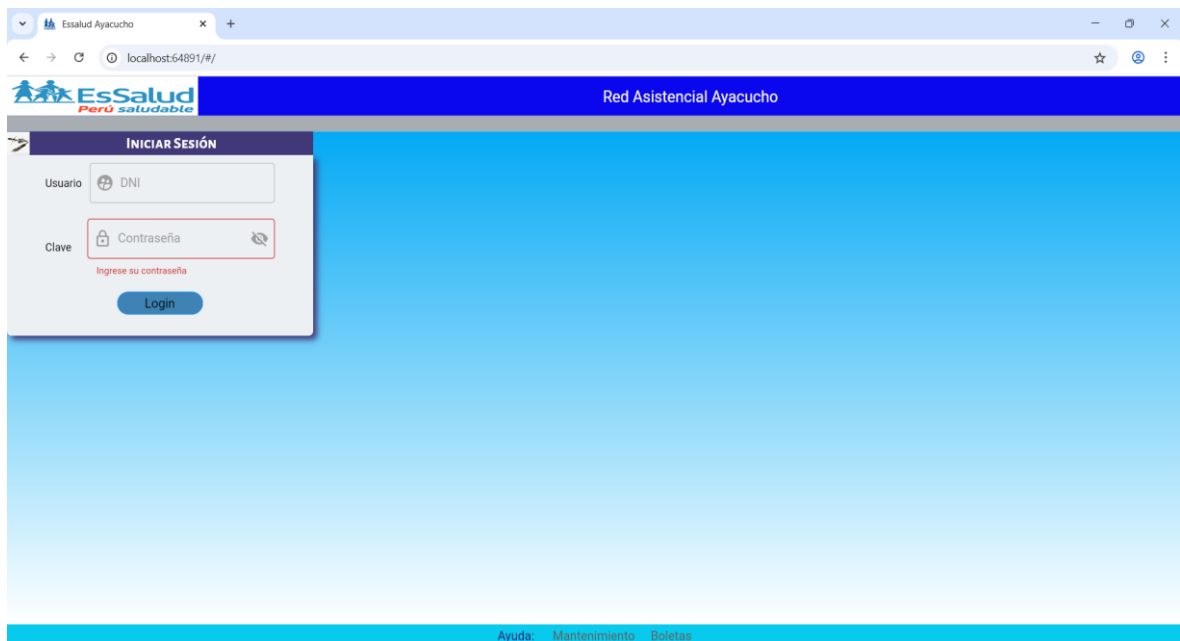


Figura 6

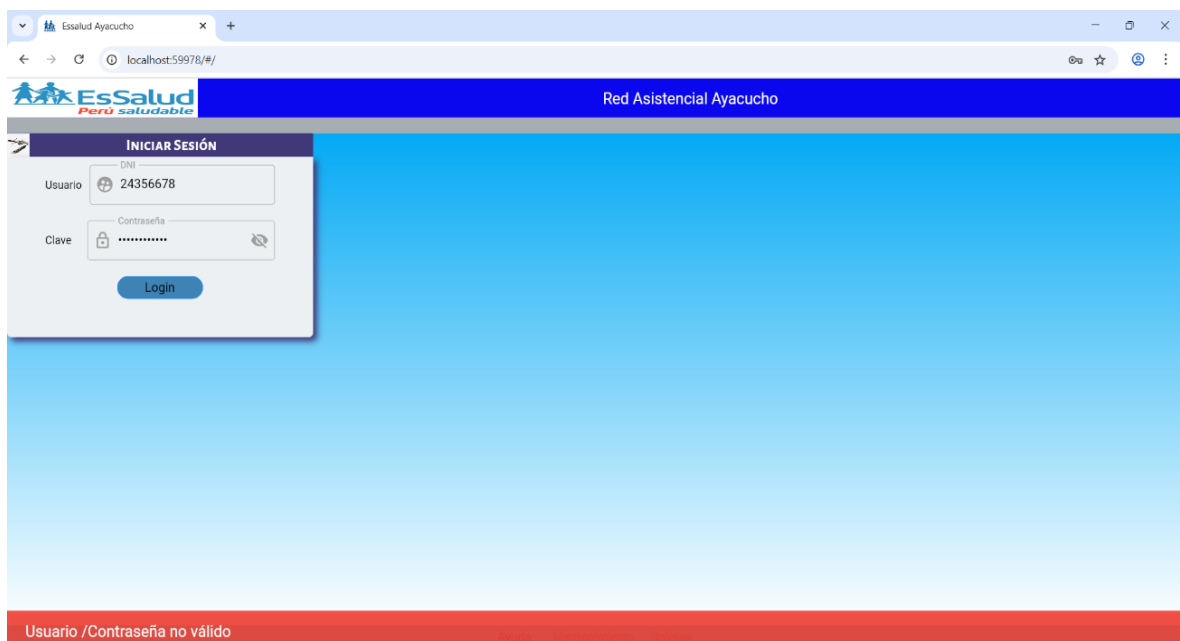
Interfaz registro de usuario y contraseña



Nota. En la pantalla de inicio de sesión se debe ingresar los datos de los dos campos, de lo contrario se muestra un mensaje de “ingrese su contraseña”.

Figura 7

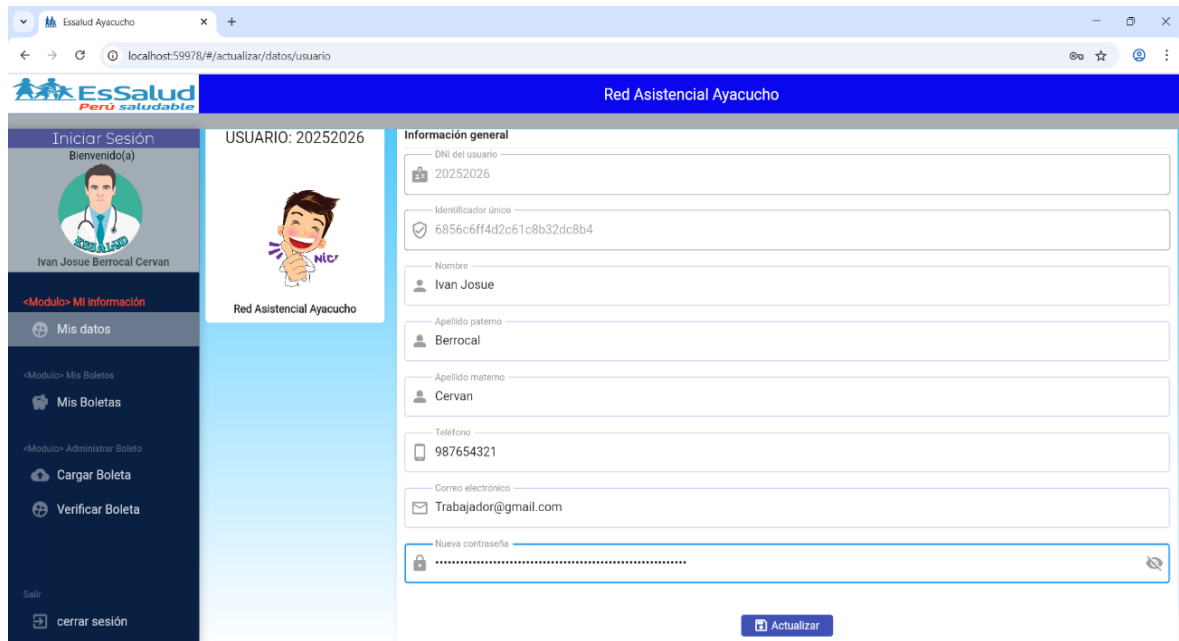
Interfaz registro de datos no válidos



Nota. Si en la pantalla de inicio de sesión se ingresa el DNI o contraseña invalidados, entonces se muestra un mensaje de error de “Usuario /Contraseña invalido”

Figura 8

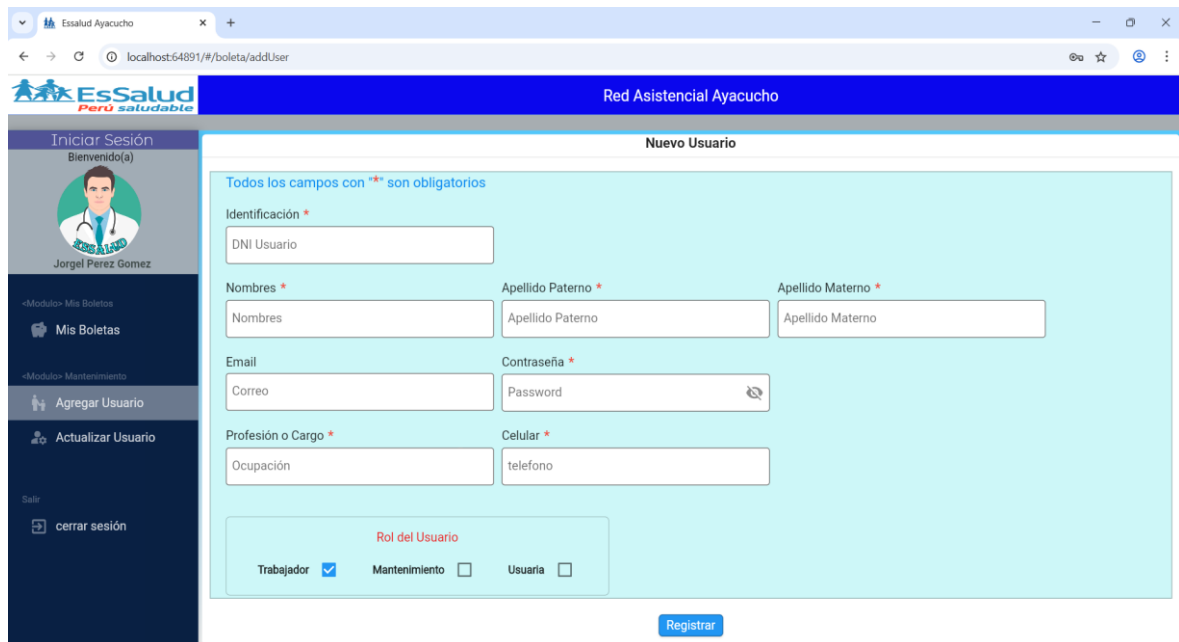
Interfaz verificación de datos personales y contraseña



Nota. Si el DNI y Contraseña del usuario son correctos o el usuario ingresa por primera vez al sistema, entonces se muestra una pantalla con todos los campos de los datos del usuario, el sistema obliga al usuario que ingresa por primera vez a cambiar la contraseña y avisar en caso de no cumplir con el requisito de 8 caracteres con mínimo una mayúscula, 1 minúscula y un carácter especial.

Figura 9

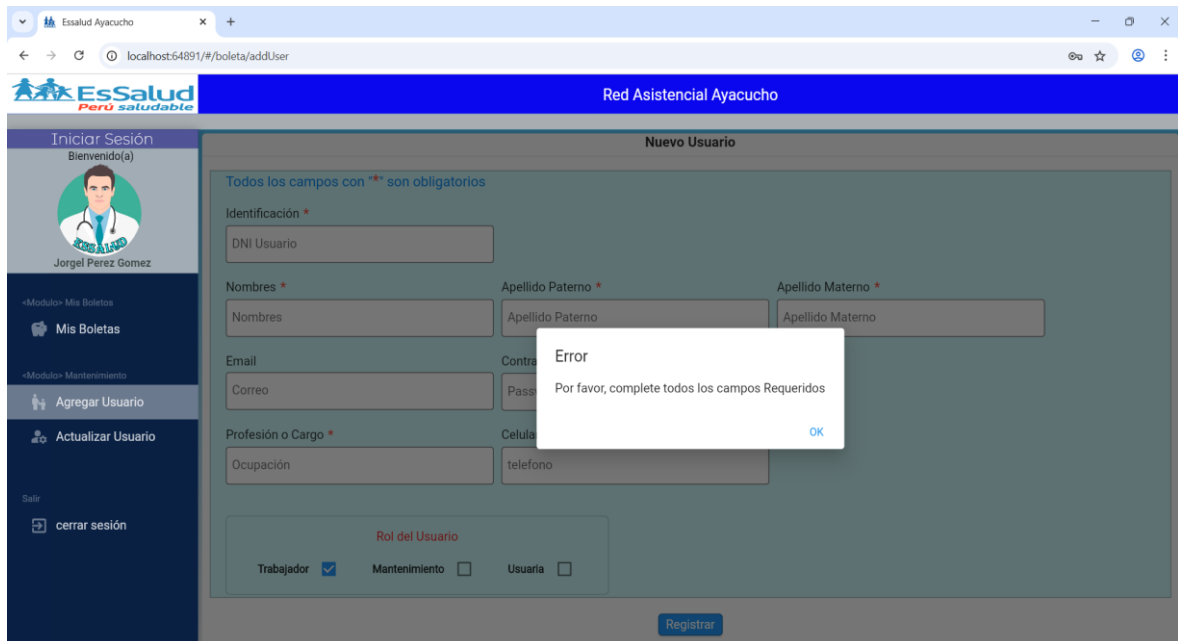
Interfaz registro de nuevo usuario



Nota. Pantalla de registro de usuario nuevo con todos los campos requeridos, para usuarios que no hayan sido registrados en el sistema de manera previa desde el principio por los administradores.

Figura 10

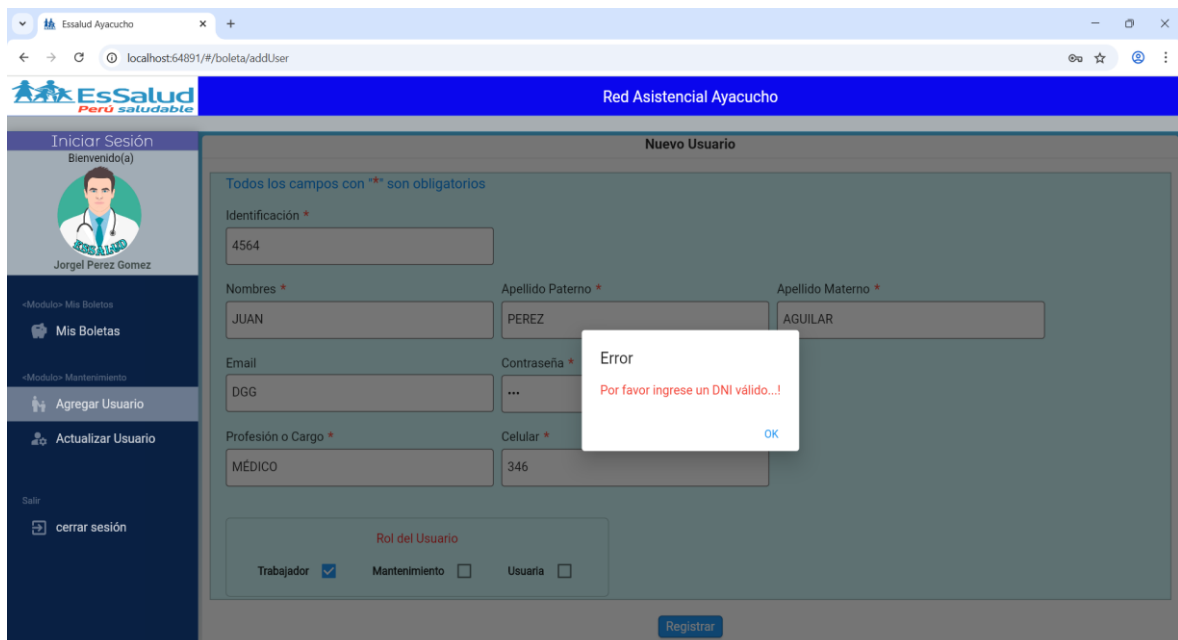
Interfaz error por campos incompletos



Nota. Si algún campo se encuentra incompleto, entonces se muestra una ventana con un mensaje de “Por Favor, complete todos los campos Requeridos”

Figura 11

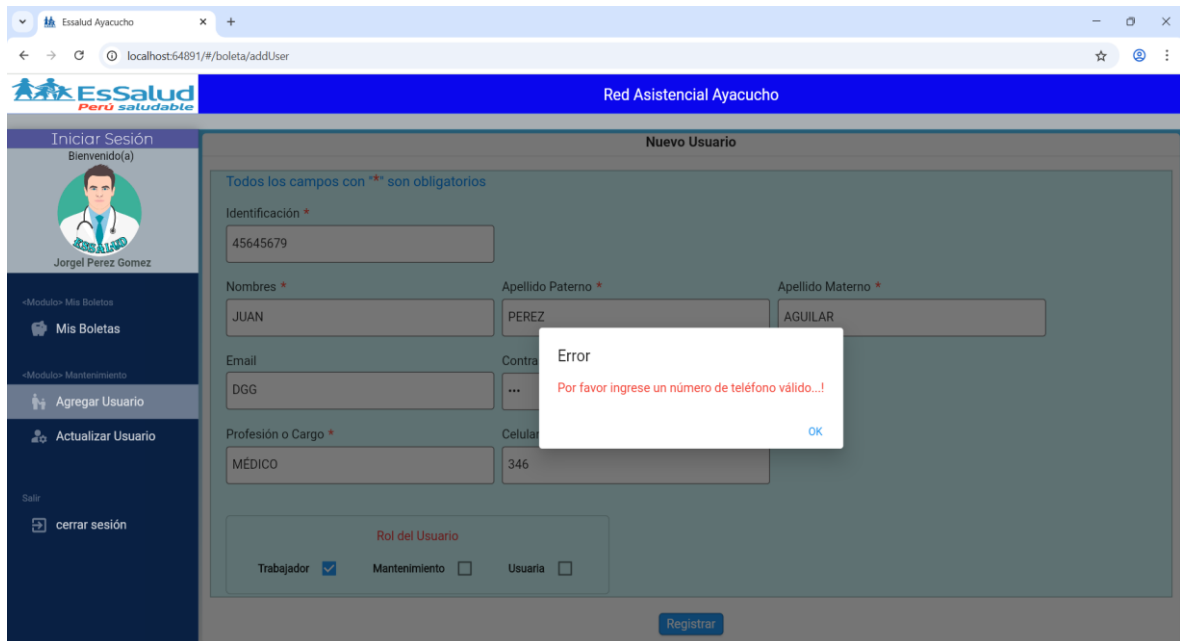
Interfaz error por DNI incorrecto



Nota. Si ocurre el caso de ingreso incorrecto del número de DNI, entonces emerge una ventana con un mensaje de “Por favor ingrese un DNI válido”, al presionar el botón registrar.

Figura 12

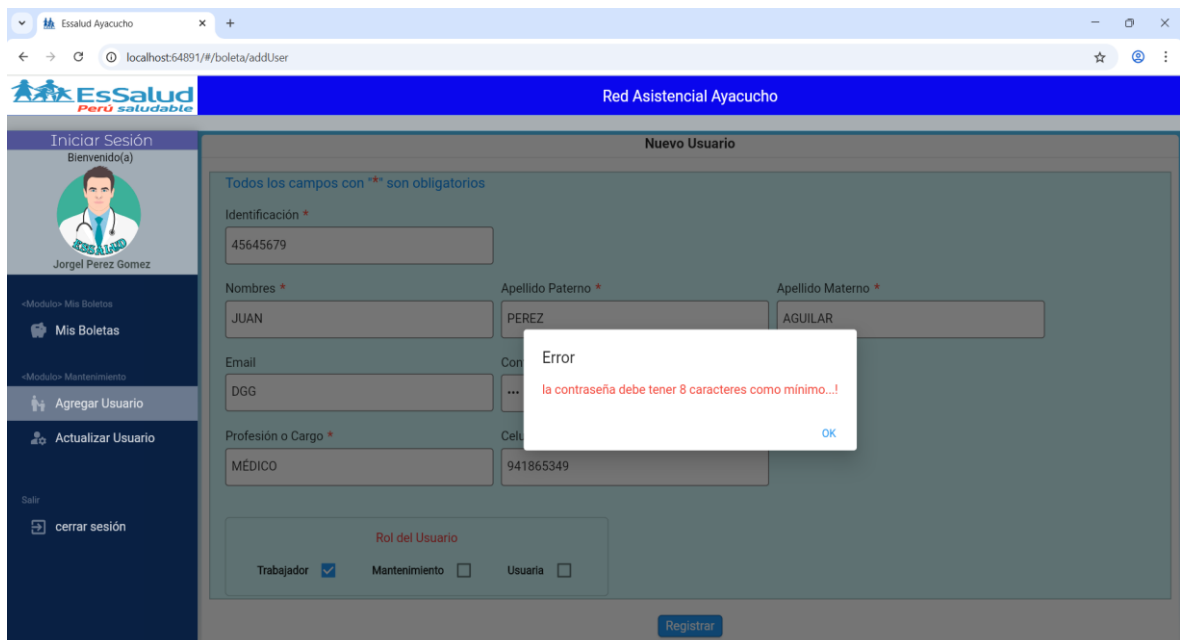
Interfaz error por número de teléfono incorrecto



Nota. Dado el caso de un ingreso incorrecto del número de teléfono, entonces se muestra una ventana con un mensaje de “Por favor ingrese un número de teléfono válido”, al presionar el botón Registrar.

Figura 13

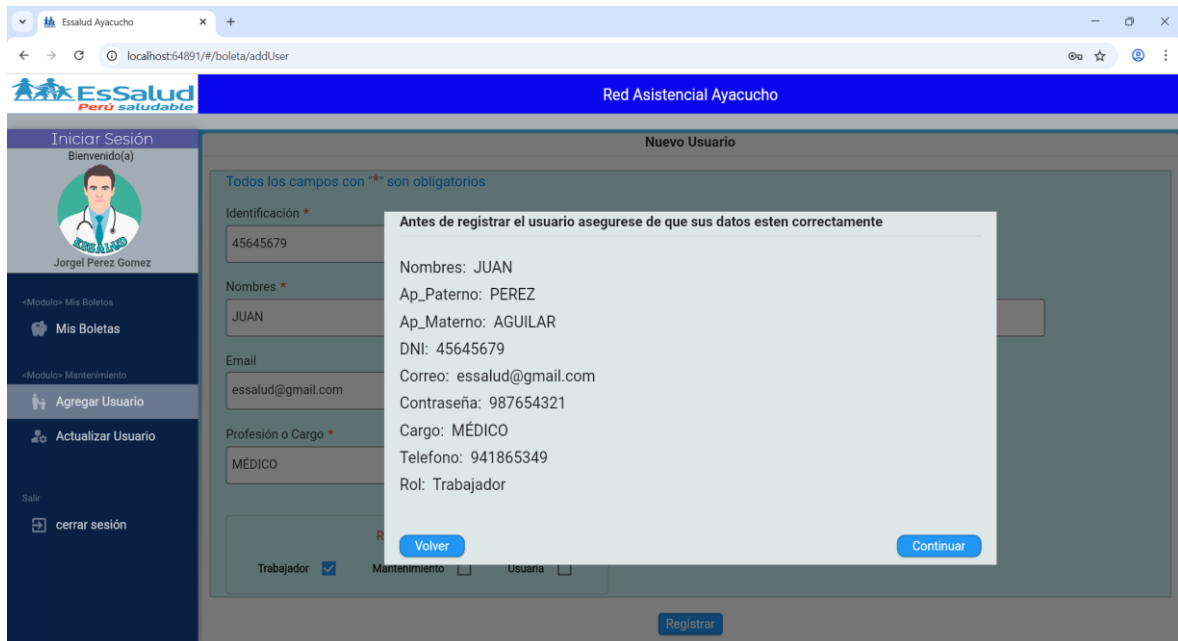
Interfaz error por caracteres de contraseña incorrecta



Nota. Si fuera el caso de un ingreso incorrecto de la contraseña, entonces se muestra una ventana con un mensaje de “la contraseña debe tener 8 caracteres como mínimo”, al presionar el botón Registrar.

Figura 14

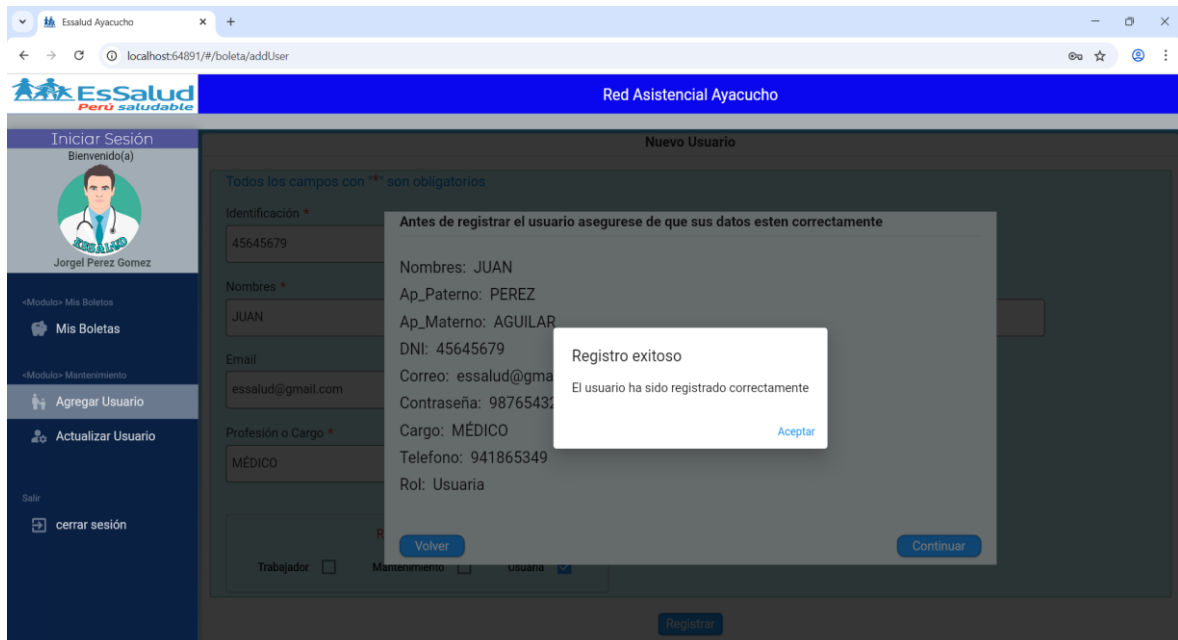
Interfaz visualización de campos rellenos del usuario



Nota. Si todos los campos fueron completados correctamente con los datos requeridos, entonces se muestra una ventana de previsualización con todos los datos rellenos. Si se presiona en el botón Cancelar, el sistema devuelve al usuario a la pantalla de registro para volver a editar o salir del sistema.

Figura 15

Interfaz de registro exitoso de usuario

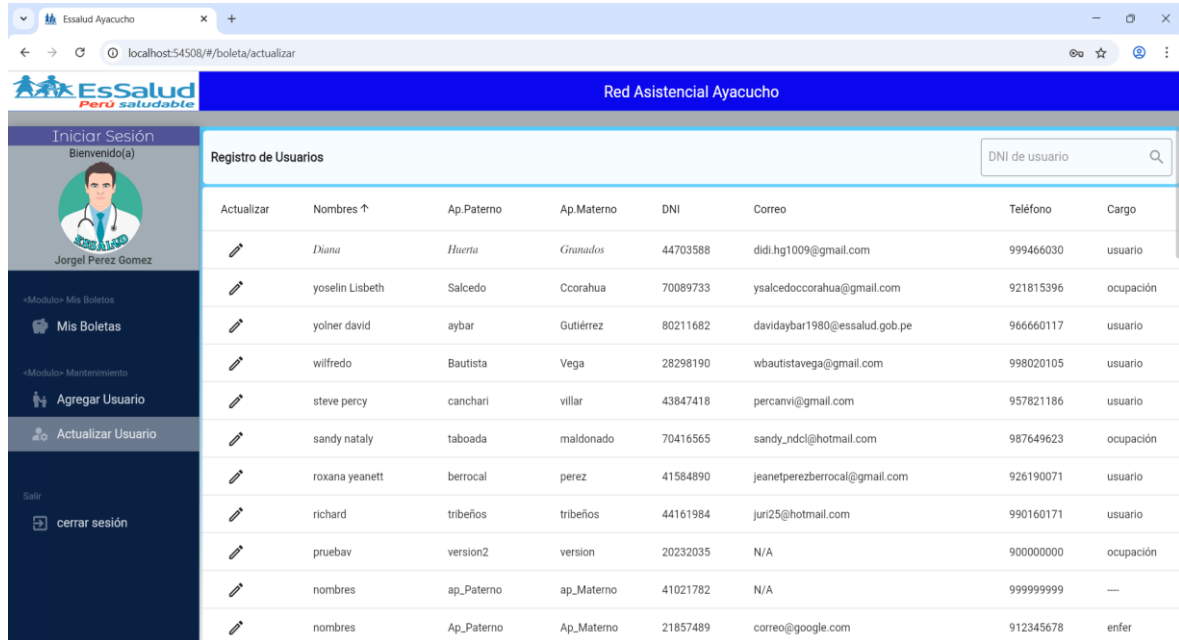


Nota. Si el usuario está conforme con los datos registrados en la ventana de previsualización, y desea registrarse, entonces puede presionar el botón “Continuar”, de esta forma se procede con el registro

del usuario. Finalmente, emerge una ventana con un mensaje de “El usuario ha sido registrado correctamente”.

Figura 16

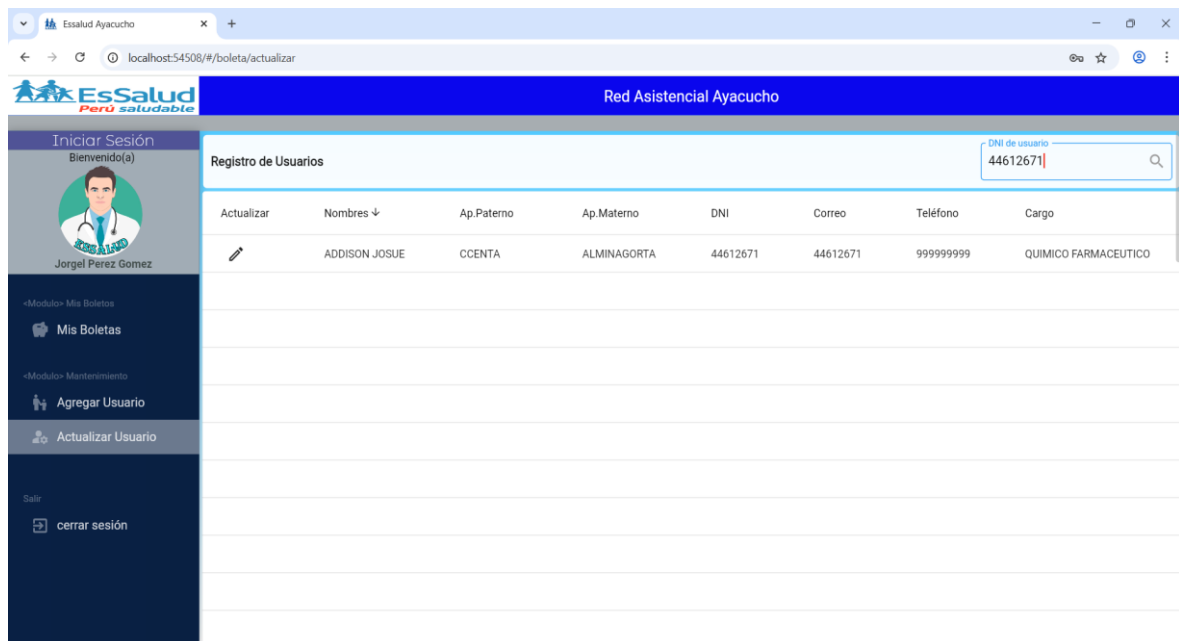
Interfaz lista de usuarios registrados



Nota. Pantalla de vista de la lista del registro de usuarios de la Red Asistencial de Ayacucho. Al presionar en el casillero “Nombre” en la cabecera de la tabla, en la segunda columna, el registro de usuarios se ordena alfabéticamente.

Figura 17

Filtrar o buscar usuario por número de DNI



Nota. Filtrar o buscar usuario por número de DNI haciendo clic en el botón de la lupa, en la parte superior de la pantalla.

Figura 18

Interfaz actualizar usuario desde la herramienta, lápiz.

Actualizar	Nombres ↓	Ap. Paterno	Ap. Materno	DNI	Correo	Teléfono	Cargo
	hilda diana	quinto	cuba	41541235	nadiavc029@gmail.com	966362341	usuario
	ADDISON JOSUE	CCENTA	ALMINAGORTA	44612671	44612671	999999999	QUIMICO FAR
	ALEJANDRO	TINEO	AYALA	28459558	alejandro.tineo@essalud.gob.pe	966141385	usuario
	AUGUSTO	PALOMINO	VILLAGARAY	28205295	augusto.palomino@essalud.gob.pe	961936005	Remunerclor
	Adelaida Celestina	Lobo	Quispe	45990210	patty_040704@hotmail.com	982068663	usuario
	Adrian	Duran	Rodriguez	28591097	adrianduran71@hotmail.com	998604041	usuario
	Alejandra	Avalos	Pillaca	29081904	alpillaca24@gmail.com	966898653	usuario
	Alex Suriel	Huashuayo	Donayre	45237798	alex_huashuayo@hotmail.com	948004724	usuario
	Alina Pilar	Mischa	Paucar	28293625	alinitamischa@hotmail.com	925545431	TECNICO DE
	Amalia	Luque	Huancapaza	25780294	amacuario@gmail.com	985400641	usuario
	Andreina Vanessa	Changanaqui	Ruiz	77822012	andreina12chr@gmail.com	936004926	ee

Nota. Al hacer clic en el ícono de lápiz en la primera fila de la tabla, la aplicación web muestra una vista con los datos de un usuario en cada campo correspondiente.

Figura 19

Interfaz vista de datos personales y estado

Datos del Usuario

Estado: **Activo**

Active/Desactive el Usuario

Activar Desactivar

ADDISON JOSUE

Información general

DNI: 44612671

Nombre: ADDISON JOSUE

Apellido paterno: CCENTA

Apellido materno: ALMINAGORTA

Correo: 44612671

Teléfono: 999999999

Contraseña: Por su seguridad, cambie la contraseña.
\$2a\$10\$urUNUTWAWZAQZiOzqMlJKKdQ5cl/a/bVCDtOSWs3FQyI5DA7Msdyl

Cargo: QUIMICO FARMACEUTICO

Nota. Vista de los datos personales del usuario en cada campo del formulario. En caso de datos faltantes o errados, el usuario puede generar actualización de sus datos.

Figura 20

Interfaz de guardado de datos actualizados

EsSalud Perú saludable Red Asistencial Ayacucho

Iniciar Sesión Bienvenido(a)
Jorgel Perez Gomez

Activar Desactivar
ADDISON JOSUE

Nombre: ADDISON JOSUE
Apellido paterno: CCENTA
Apellido materno: ALMINAGORTA
Correo: 44612671
Teléfono: 935657798
Contraseña: 44612671 (Por su seguridad, cambie la contraseña.)
Cargo: QUIMICO FARMACEUTICO
[trabajador, usuario, mantenimiento]: usuaria

Guardar

Nota. Una vez realizada la modificación de algún dato personal del usuario, luego de la conformidad del usuario en todos los campos, entonces la aplicación web permite el guardado de la actualización de los datos del usuario.

Figura 21

Interfaz restablecimiento de contraseña

EsSalud Perú saludable Red Asistencial Ayacucho

Iniciar Sesión Bienvenido(a)
Jorgel Perez Gomez

Activar Desactivar
ADDISON JOSUE

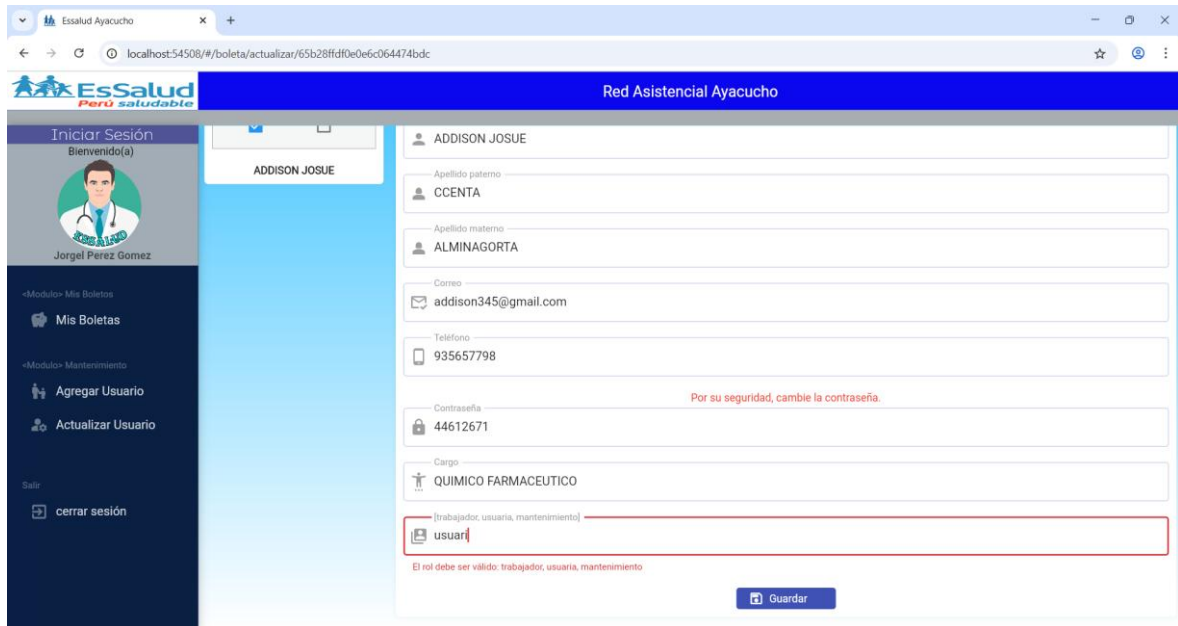
Nombre: ADDISON JOSUE
Apellido paterno: CCENTA
Apellido materno: ALMINAGORTA
Correo: addison345@gmail.com
Teléfono: 935657798
Contraseña: 44612 (Por su seguridad, cambie la contraseña.)
la contraseña debe tener minimo de 8 caracteres.
Cargo: QUIMICO FARMACEUTICO
[trabajador, usuario, mantenimiento]: usuaria

Guardar

Nota. Para el restablecimiento de la contraseña del usuario el sistema obliga a ingresar mínimo 8 caracteres.

Figura 22

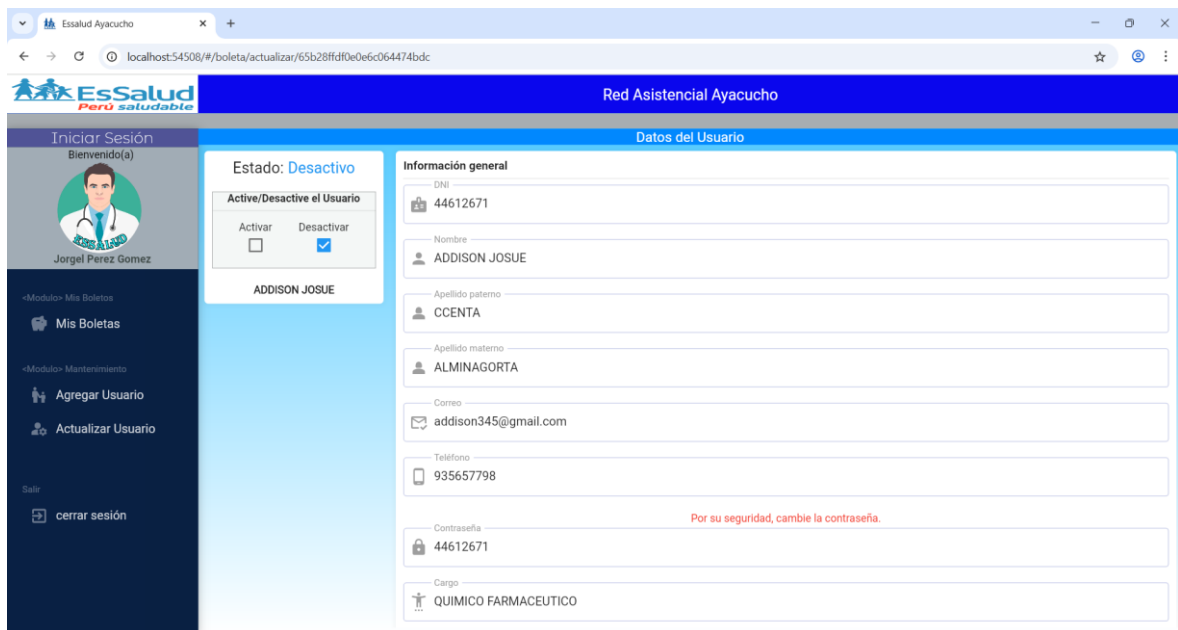
Interfaz reasignamiento de roles de usuario



Nota. Para reasignar un rol a un usuario, el sistema obliga a ingresar un rol específico del personal (mantenimiento, trabajador, recursos humanos), para este fin, la aplicación web muestra un mensaje en rojo indicando los roles que un usuario puede elegir, de lo contrario no será posible la reasignación.

Figura 23

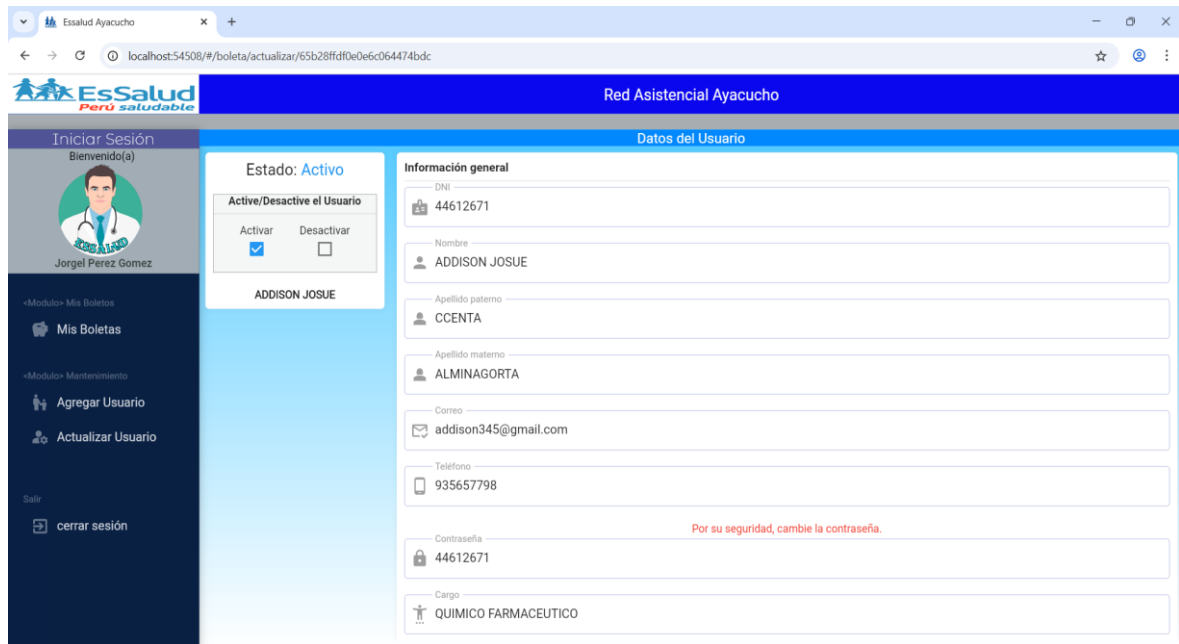
Interfaz habilitación y deshabilitación del usuario



Nota. Para deshabilitar a un usuario, el equipo de mantenimiento puede activar o desactivar el estado del usuario presionando en el botón Activar/Desactivar, con esta acción se restringe el acceso de un usuario al sistema.

Figura 24

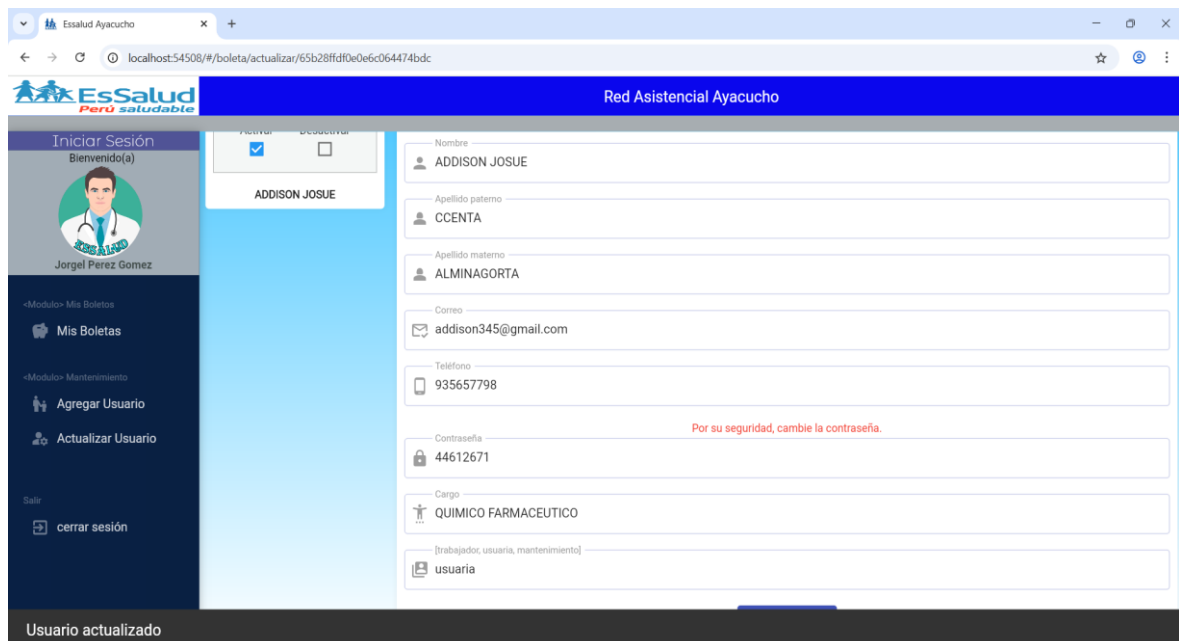
Interfaz habilitación de un usuario



Nota. Para que el usuario inhabilitado vuelva a acceder al sistema, el equipo de mantenimiento tiene que habilitar haciendo clic en el botón Activar, con esta acción el usuario podrá volver a acceder al sistema.

Figura 25

Interfaz de guardado de actualización de datos



Nota. Si todos los datos del usuario han sido correctamente rellenos de acuerdo al requerimiento que pide cada campo del formulario, entonces al hacer clic en el botón Guardar, la aplicación web actualizará los datos del usuario y el sistema muestra un mensaje de Usuario Actualizado.

4.1.2. Sprint retrospective

Con el fin de la mejora continua de las tareas realizadas hasta este momento en el Sprint 1, se procede con el análisis retrospectivo (Tabla 39).

Tabla 39

Reunión de retrospectiva del sprint 1

Reunión de retrospectiva	
Datos de la empresa y proyecto:	
empresa	Red Asistencial de Ayacucho
Proyecto	Aplicación web de boletas de pago
Ficha de la reunión:	
Lugar:	Oficina del área de soporte informática
Fecha:	14/04/2025
Sprint	Sprint 1
Participantes en la reunión	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Yeltsin Gamboa Gutiérrez. ✓ Armando Barrera Piscoya ✓ José Gutierrez Capcha

4.1.3. Cuestionario de retrospectiva

A modo de reflexionar, el equipo respondió algunas preguntas para recopilar información de manera estructurada, tal como se muestra en la siguiente tabla 21.

Tabla 40

Cuestionario de la retrospectiva del sprint 1

Cuestionario de retrospectiva		
¿Qué funcionó correctamente en el sprint?	¿Qué no funcionó correctamente en el sprint?	¿Qué aspectos buscaremos perfeccionar en la siguiente Sprint, como parte de nuestra evolución continua?
Permite el registro y asignación de roles del usuario	No me muestra cifrado el registro de la contraseña de usuario.	Se buscará una mayor clarificación de los requisitos mediante consultas adicionales al Scrum Master y al Product Owner
Permite la autenticación del usuario por DNI y contraseña		
Permite visualización y actualización de los campos con los datos registrados del usuario si el usuario inició la sesión por primera vez o si el DNI y contraseña son iguales		
permite insertar una contraseña con los requisitos establecidos y no permite la navegación a otras vistas sin haber actualizado la contraseña antes.		
Permite mostrar una ventana de previsualización antes de proceder con el registro del usuario		

4.2. RESULTADOS (INTERFACES) DEL SPRINT 2

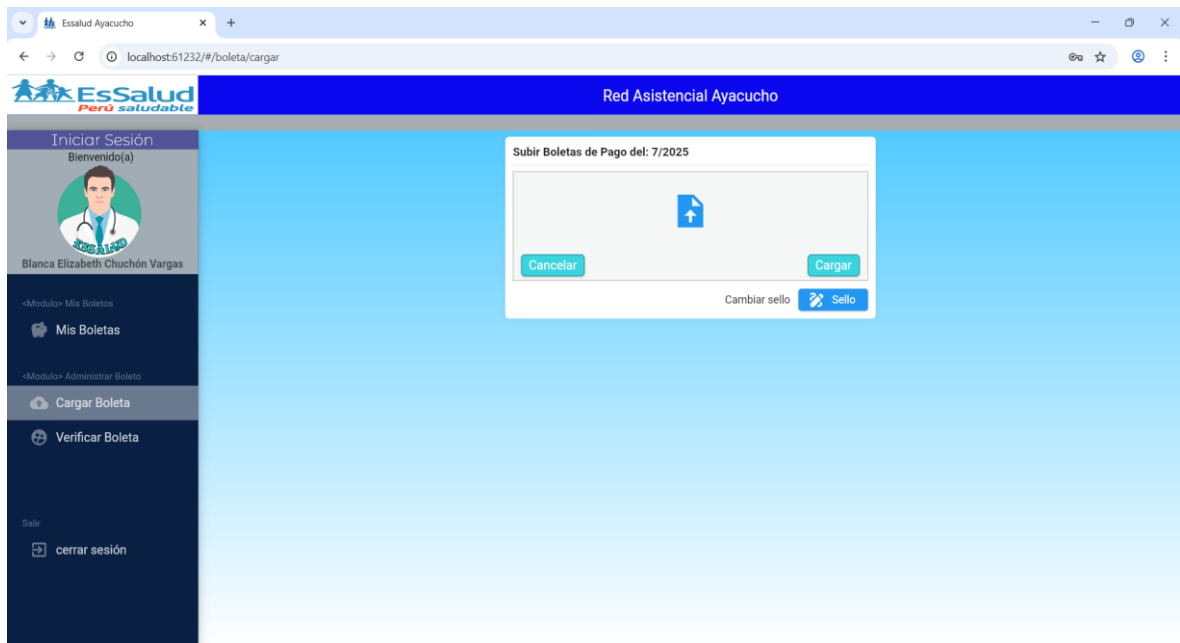
4.2.1. Interfaces para gestión de las boletas

Durante este sprint 2, se lograron los objetivos planteados y los resultados obtenidos se validaron con el producto owner y el resto del equipo como se muestra en tablas anteriores del Sprint 2. Las siguientes imágenes ilustran las vistas y funcionalidades buscadas que se desarrollaron y aceptaron.

Este sprint permitió construir elementos para la gestión de las boletas por parte del personal de recursos humanos, específicamente de la subárea de emisión de boletas.

Figura 26

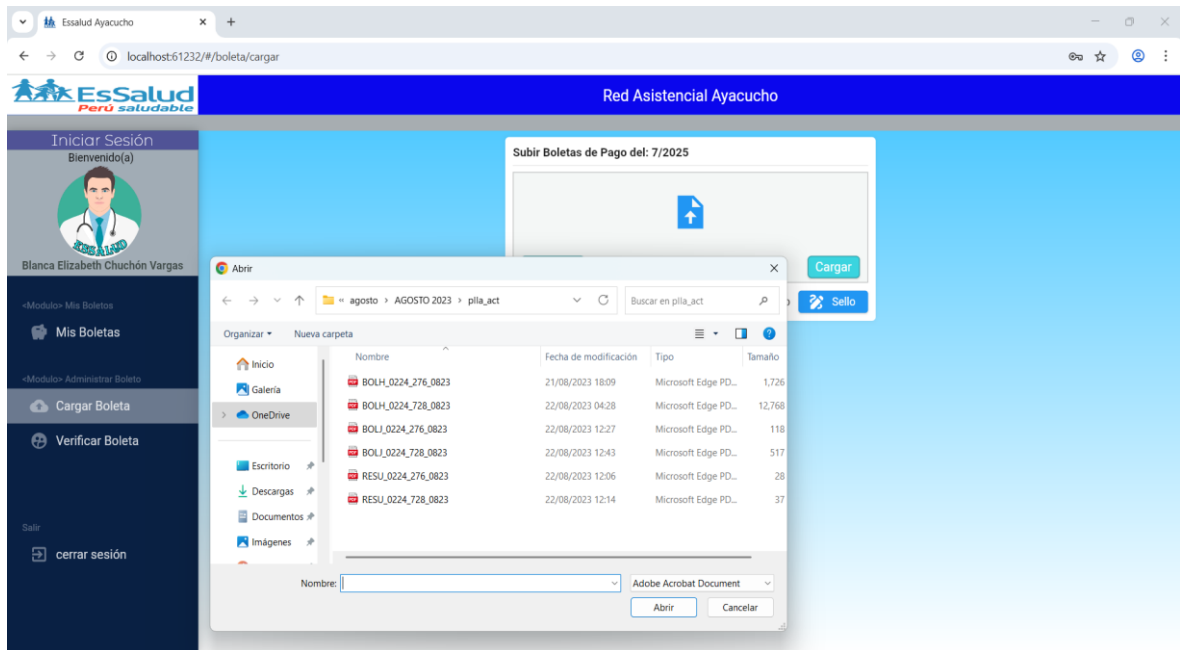
Interfaz para cargar boletas de pago



Interfaz para el cargado de boletas de pago, donde el personal de recursos humanos de la subárea de emisión de boletas podrá cargar las boletas de pago brindadas por el área de contabilidad.

Figura 27

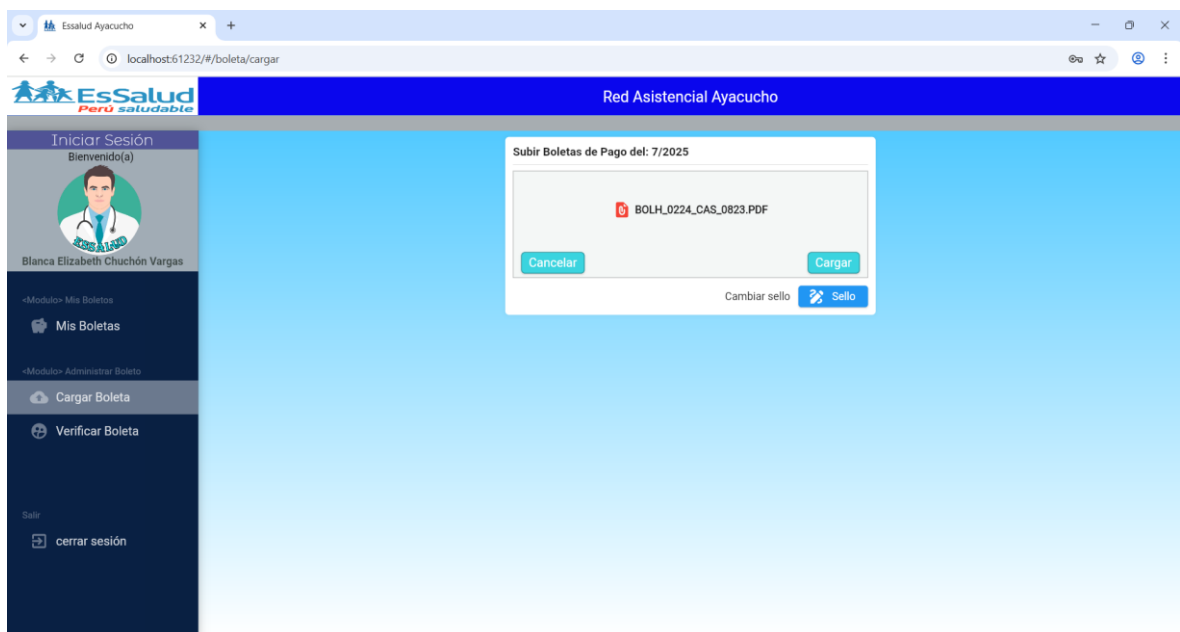
Interfaz que dirige a la selección del archivo PDF.



Al hacer clic en el ícono de cargar archivo, la aplicación web abre una ventana que direcciona a la carpeta donde se encuentran los archivos PDF que contienen las boletas de pago, para examinar y seleccionar el archivo pdf que luego será subido a la aplicación. Esta aplicación web se encargará de adecuar cada boleta para cada usuario.

Figura 28

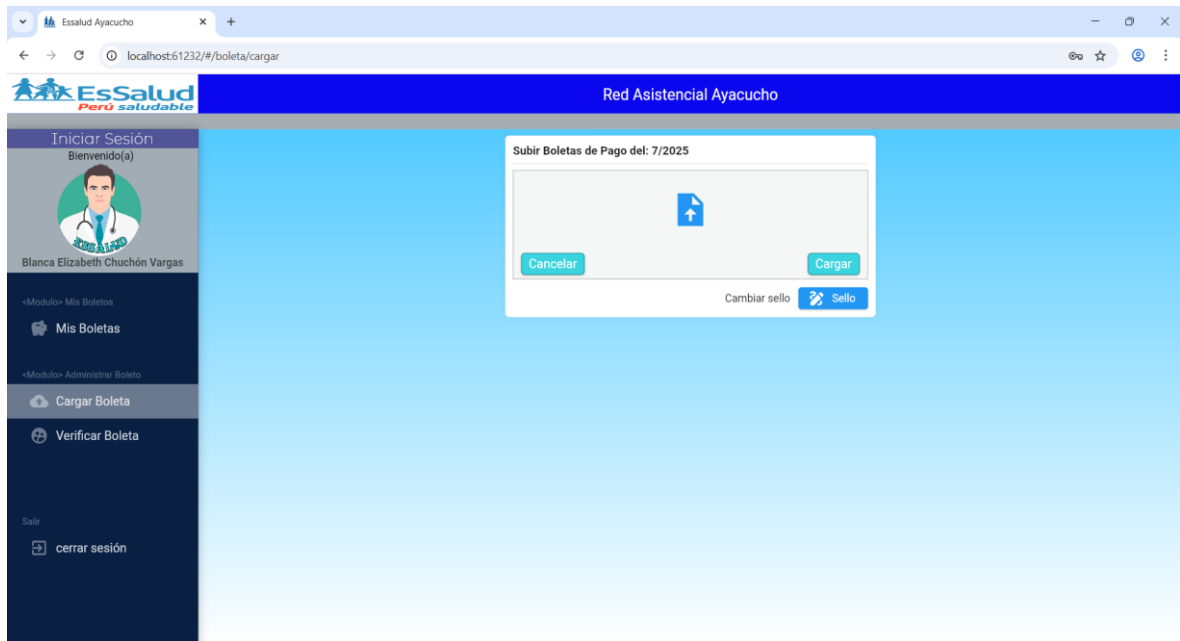
Interfaz cargar archivo



Después de seleccionar el archivo PDF, la aplicación web muestra el nombre del archivo PDF que el personal está cargando para luego subirlo, esto es en el cuadro de diálogo del icono de cargar archivo.

Figura 29

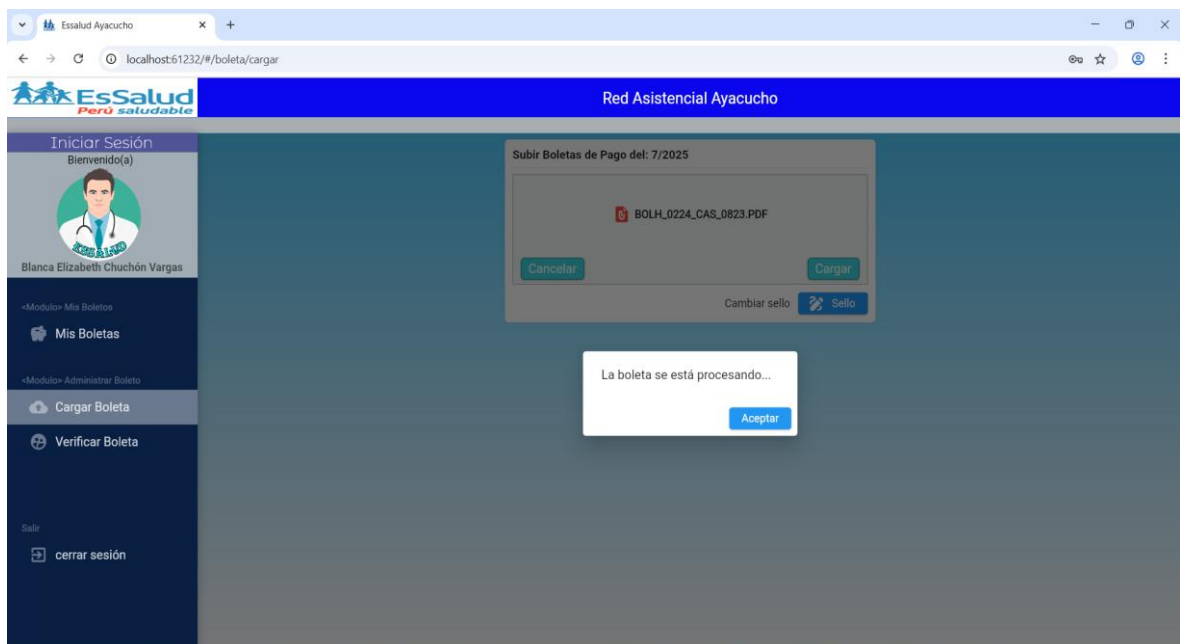
Interfaz cancelar el cargado de archivo



Al hacer clic en el botón de cancelar, la aplicación elimina el archivo PDF que se había seleccionado previamente. De esta forma se cancela el proceso de subir las boletas de pago a la aplicación web.

Figura 30

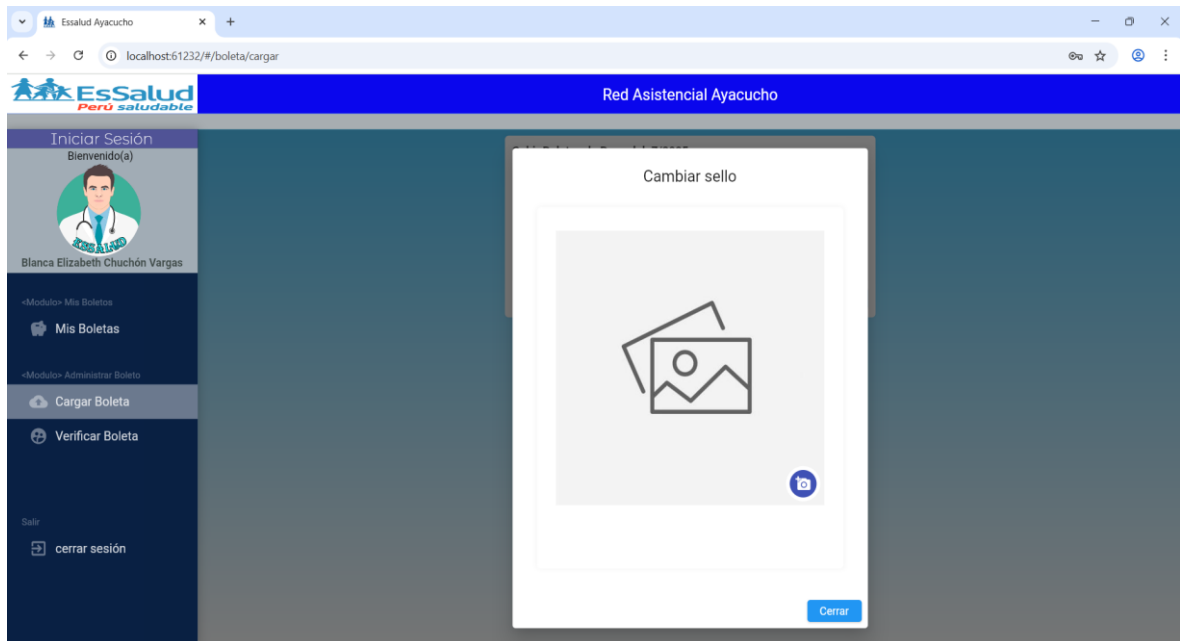
Interfaz aviso de procesamiento de boleta



Al presionar en el botón Cargar, la aplicación web valida el tipo de archivo que se desea cargar, el cual pertenece a las boletas de pago y luego muestra un mensaje de “La boleta se está procesando...”

Figura 31

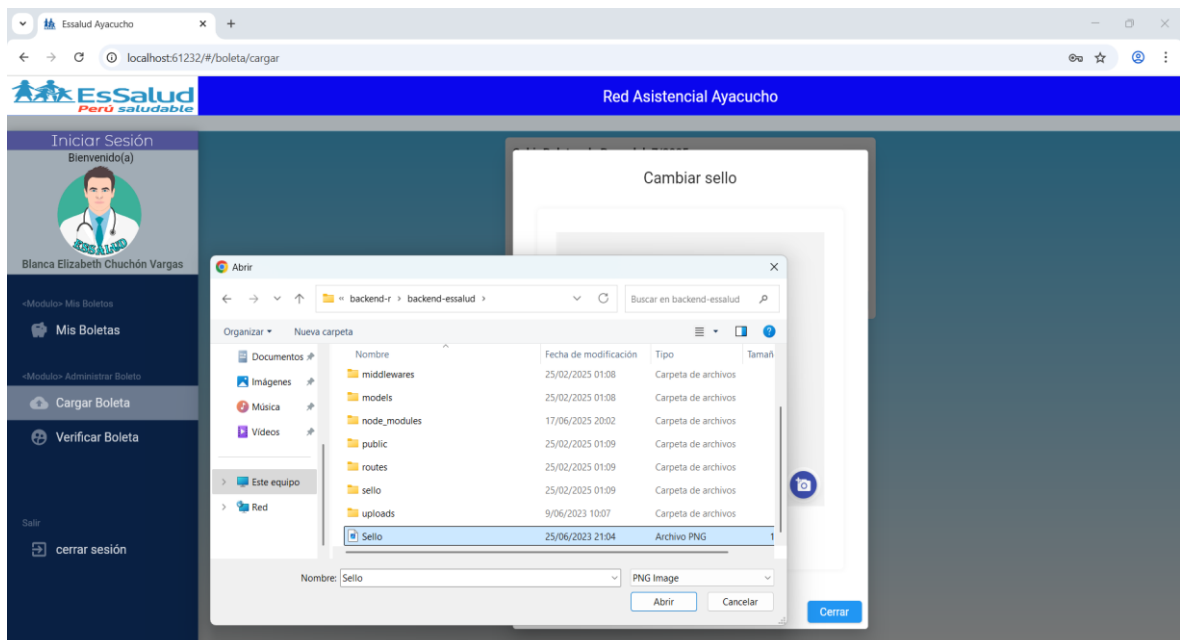
Interfaz cambio de sello



Al presionar en el botón “Sello”, la aplicación muestra la ventana cambiar sello para poder elegir una imagen que vendría a ser el sello actual.

Figura 32

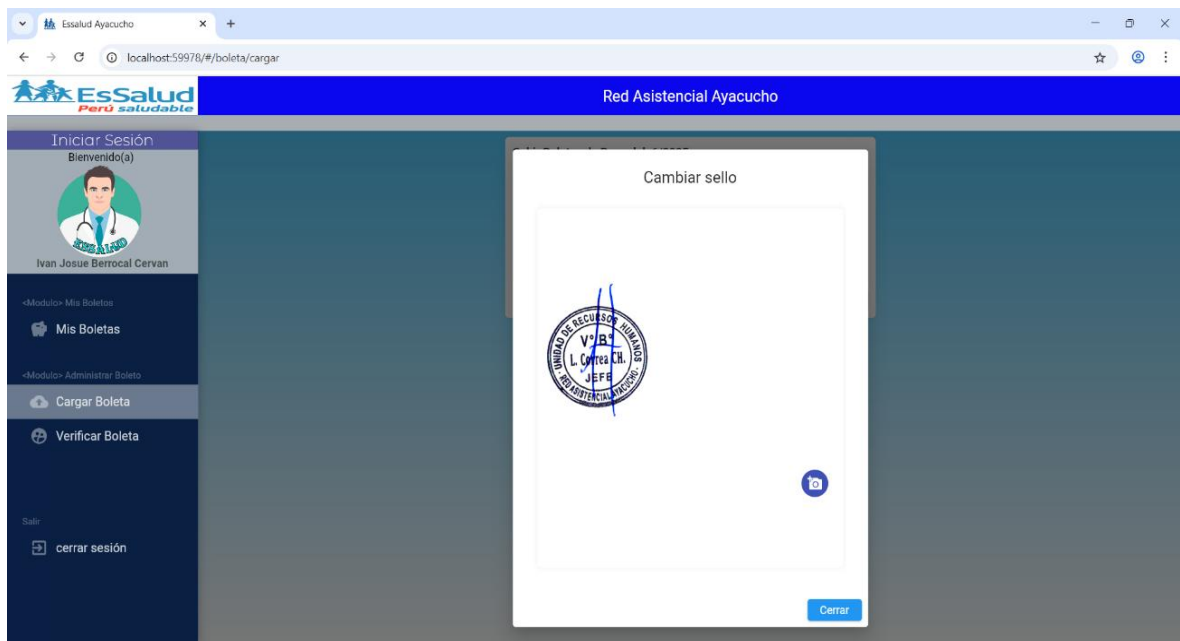
Interfaz examen de imagen



Al hacer clic en el icono de la cámara, la aplicación web permite examinar una imagen en el equipo, esto permite cambiar el sello o la imagen que irá en la boleta de pago.

Figura 33

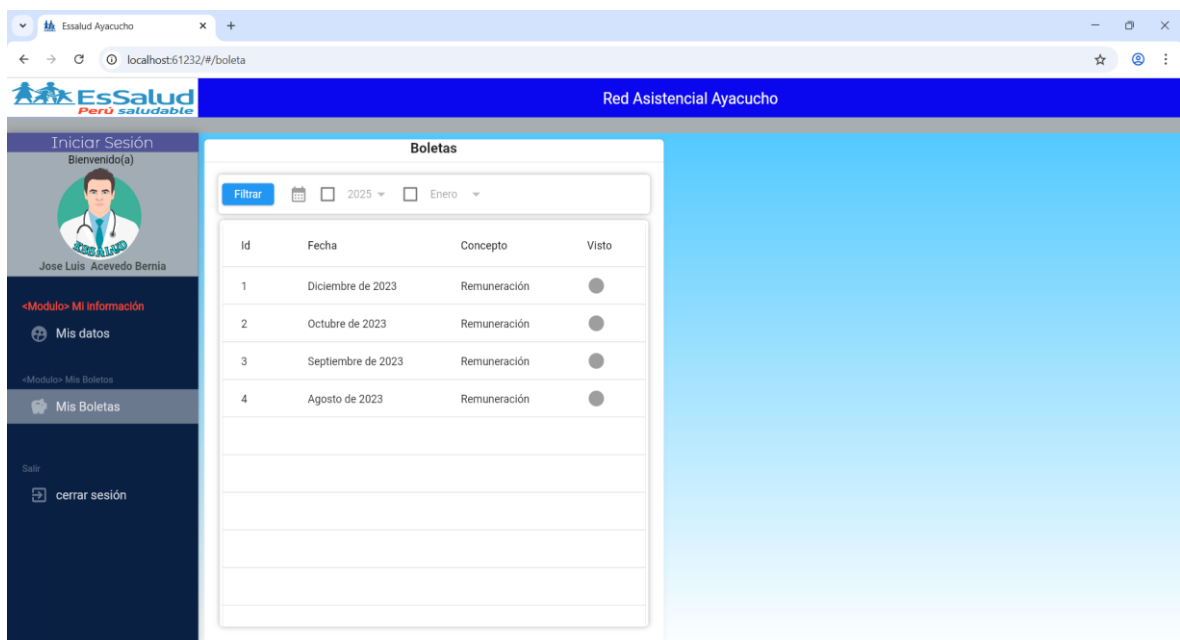
Interfaz visualización de sello



Una vez que se seleccione el archivo del sello, la imagen se muestra en un cuadro antes de ser insertado en la boleta, de esta forma la imagen se actualiza.

Figura 34

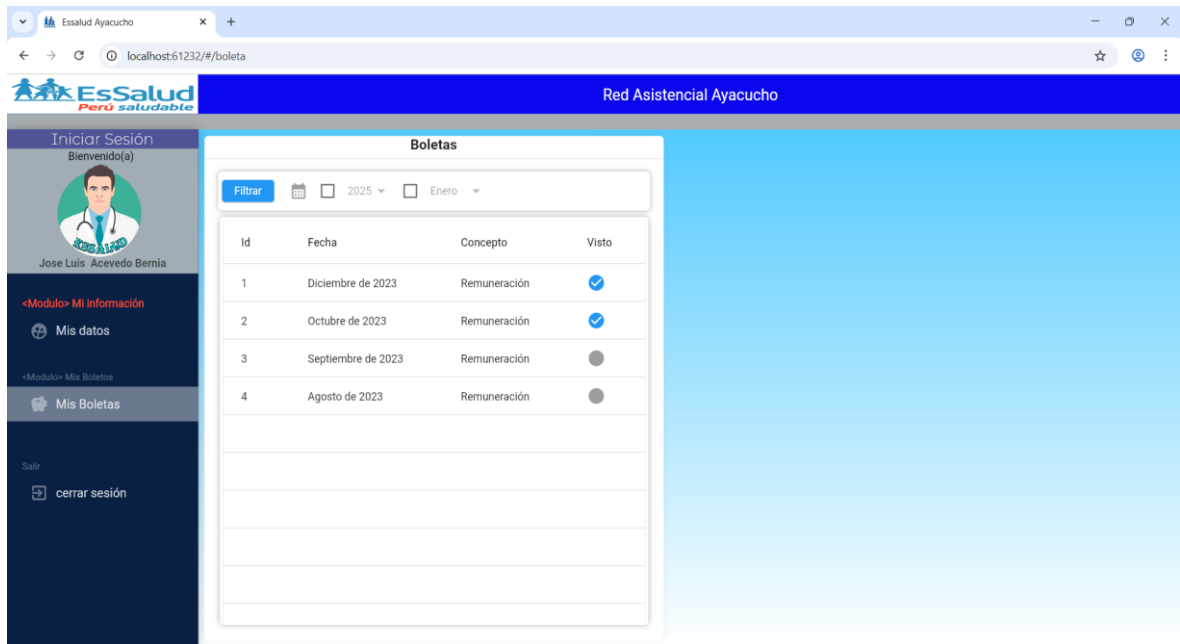
Interfaz registro continuo de boletas



Pantalla de la vista de Mis Boletas, que corresponde al registro mensual de las boletas de cada usuario por parte del personal de recursos humanos.

Figura 35

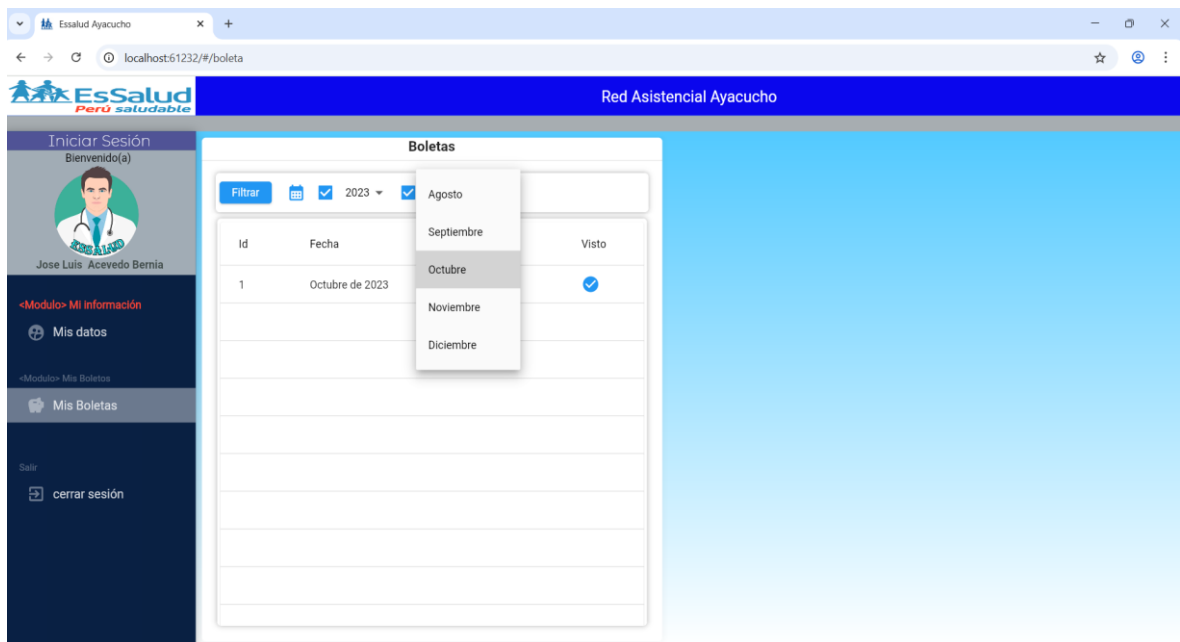
Interfaz selección de boletas



Cuando el usuario ya hizo la visualización o descarga de su boleta, entonces el icono circular cambia de color gris a color azul y con un check en la columna vista.

Figura 36

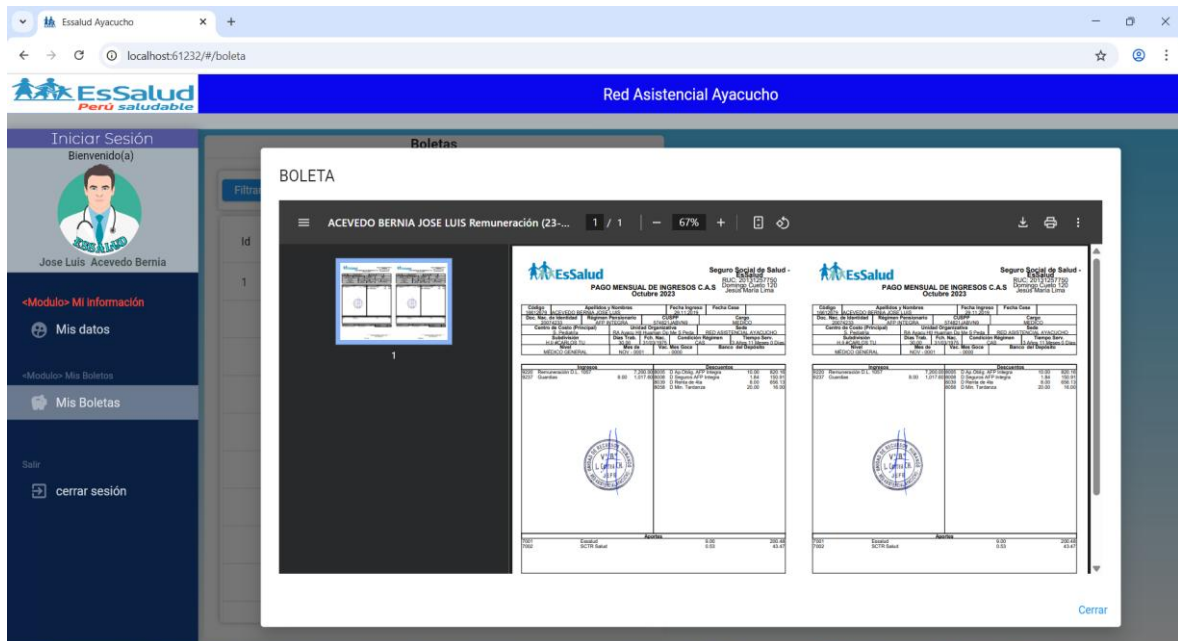
Interfaz filtro de boletas por fecha



El usuario puede realizar la filtración de su boleta específico al presionar el botón Filtrar después de seleccionar mes y año.

Figura 37

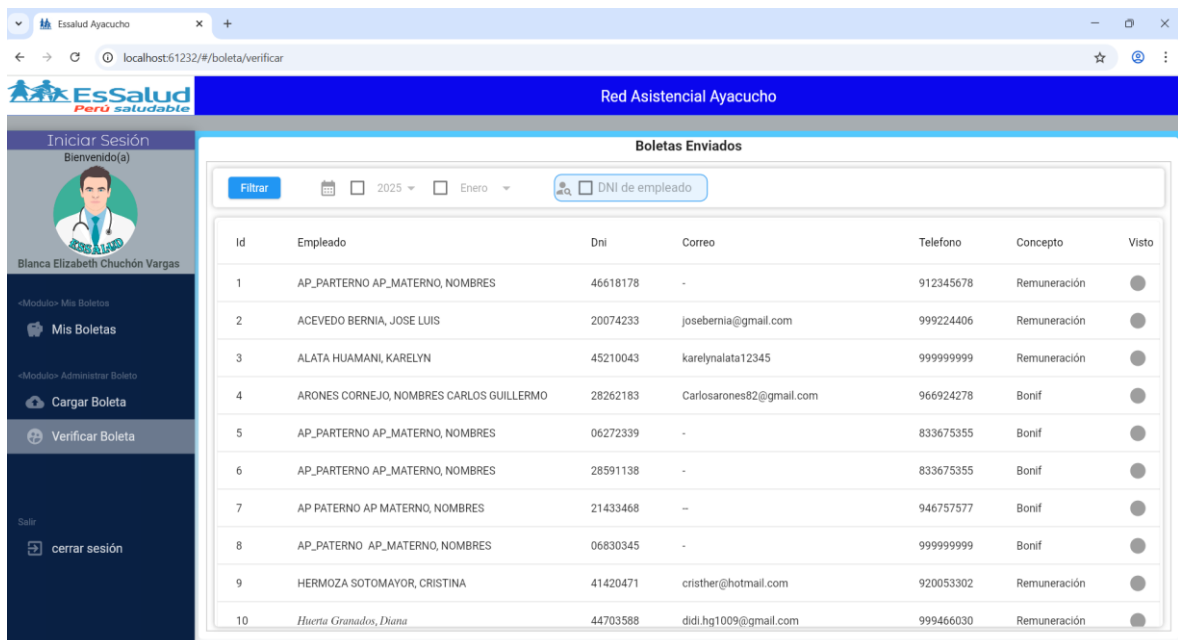
Interfaz visualización de boletas



El usuario puede visualizar su boleta antes de descargarlo, y luego realizar la descarga de su boleta de una fecha específica haciendo clic en el icono de descarga.

Figura 38

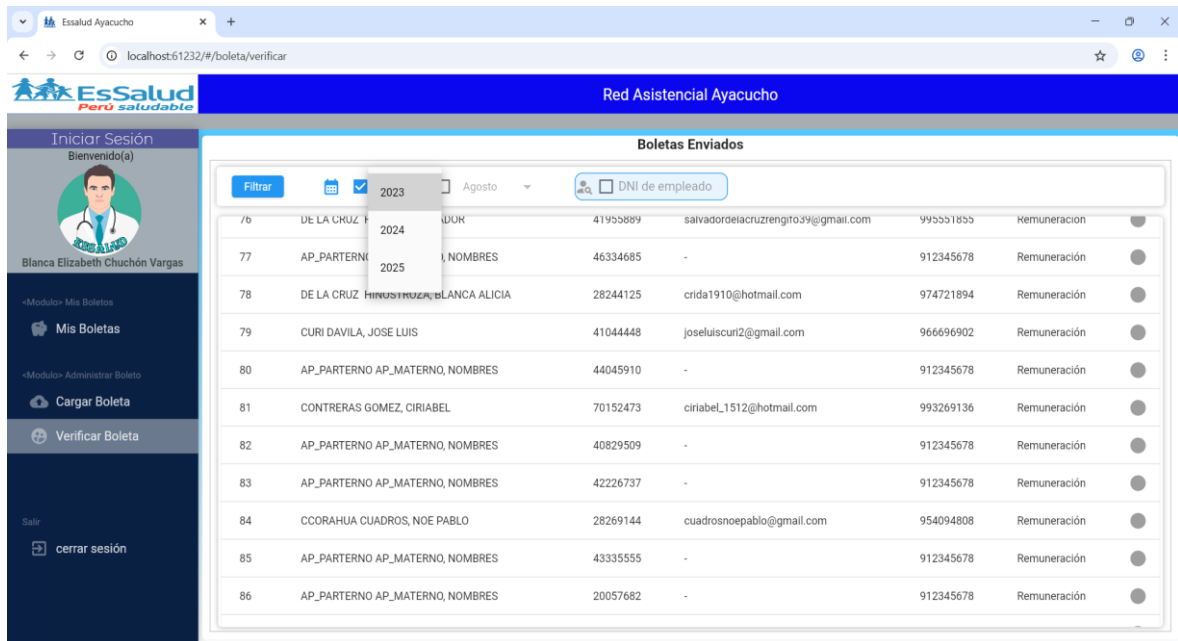
Interfaz visualización de boletas de los usuarios



Esto lo hace el personal de recursos humanos. Esta pantalla de la vista “Verificar Boletas”, muestra una tabla con los registros de las boletas de pago de todos los usuarios ya registrados.

Figura 39

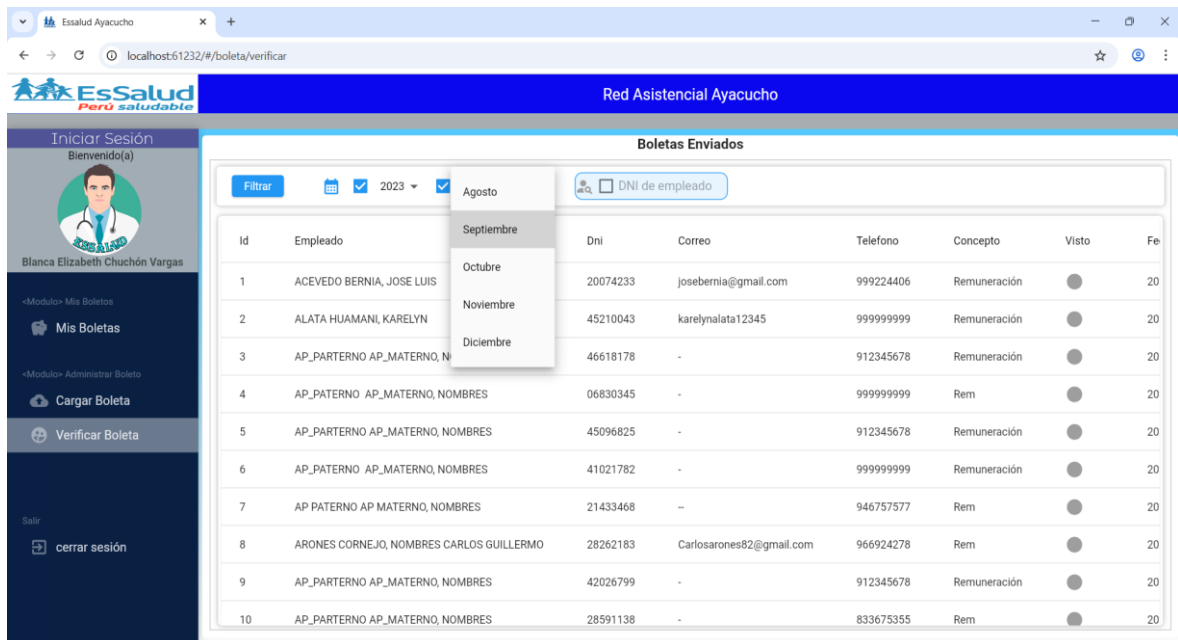
Interfaz filtro por año de las boletas de los usuarios



El personal de recursos humanos puede filtrar por año el registro de las boletas de pagos de todos los usuarios, para este fin sólo debe seleccionar el año de búsqueda y hacer clic en el botón de la lupa.

Figura 40

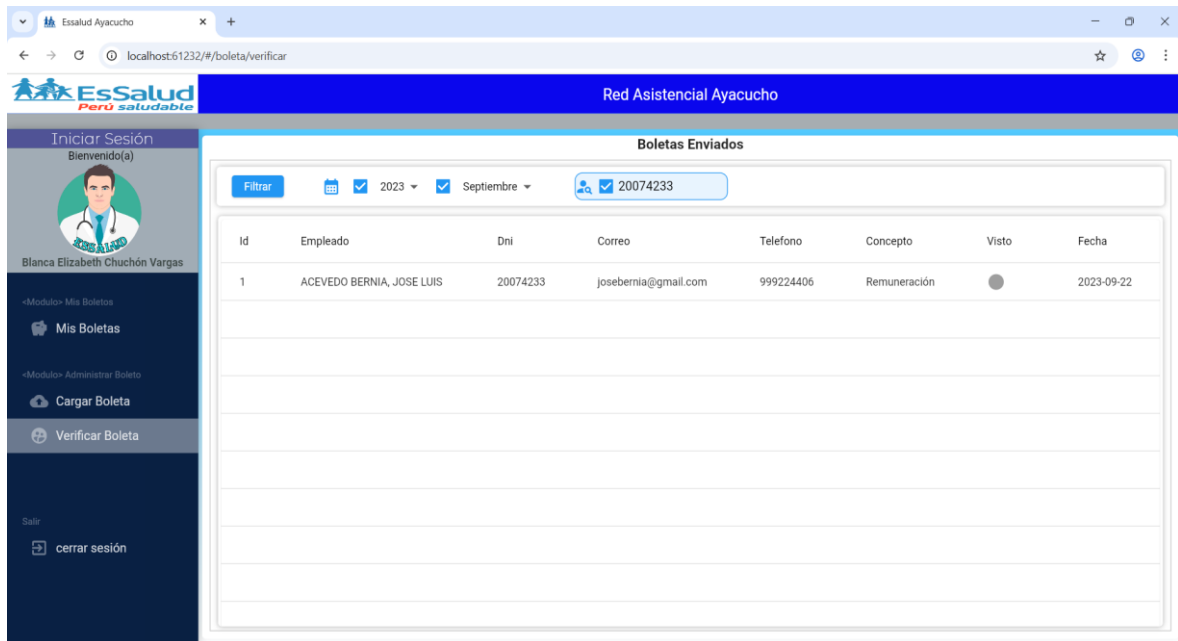
Interfaz filtro por mes y año de las boletas de los usuarios



También lo pueden hacer sólo el personal de recursos humanos. Pueden filtrar por mes y año el registro de las boletas de pagos de todos los usuarios, al seleccionar el mes y año de búsqueda y hacer clic en el botón "Filtrar".

Figura 41

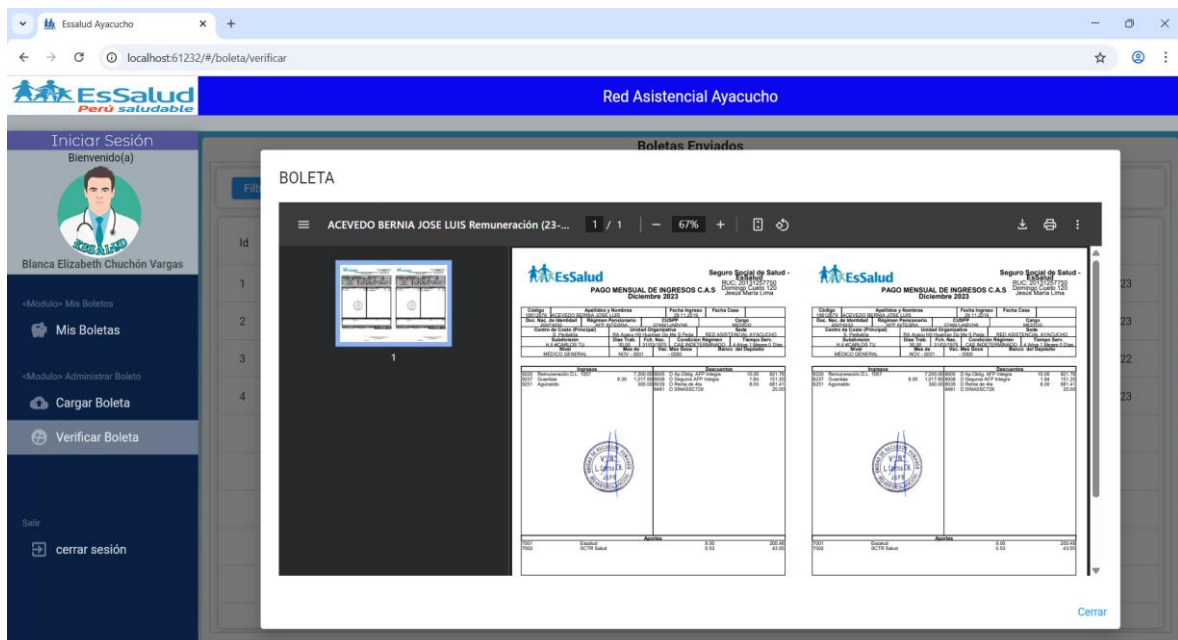
Interfaz por DNI



Si el personal de recursos humanos necesita buscar la boleta de un usuario en específico, entonces puede filtrarlo por el número del DNI.

Figura 42

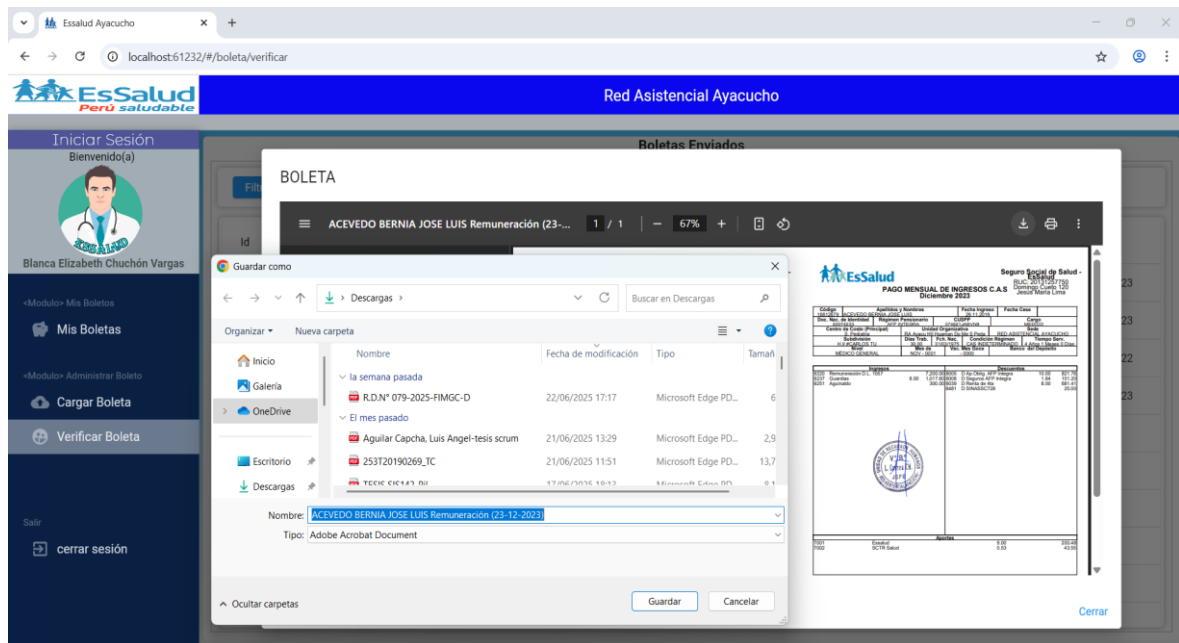
Interfaz visualización de boleta de pago.



Los trabajadores de recursos humanos pueden verificar las boletas de pago visualizando el mismo en la pantalla “Boleta”, de esa forma puede identificar errores si los hubiera. Para esto el personal puede hacer clic en la fila del registro de las boletas.

Figura 43

Interfaz descarga de boleta.



El usuario puede descargar su boleta y para ello puede elegir la carpeta donde se desea descargar. Para este fin, sólo es necesario hacer clic en el botón de descargas.

4.2.2. Sprint retrospective

A continuación, se reflexiona sobre el proceso de trabajo que se realizó, y se abre espacio a identificar oportunidades de mejora.

Tabla 41

Reunión de retrospectiva del sprint 2

Reunión de retrospectiva	
Datos de la empresa y proyecto:	
empresa	Red Asistencial de Ayacucho
Proyecto	Aplicación web de boletas de pago
Ficha de la reunión:	
Lugar:	Oficina del área de soporte informática
Fecha:	07/06/2025
Sprint	Sprint 2
Participantes en la reunión	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Yeltsin Gamboa Gutiérrez. ✓ Armando Barrera Piscoya ✓ José Gutiérrez Capcha

4.2.3. Cuestionario de retrospectiva

En esta parte, se introduce información cualitativa sobre la experiencia del scrum team durante el desarrollo del Sprint 2, con el objetivo de identificar aspectos positivos, negativos y opciones de mejora.

Tabla 42

Cuestionario de retrospectiva para el sprint 2

Cuestionario de retrospectiva		
¿Qué funcionó correctamente en el sprint?	¿Qué no funcionó correctamente en el sprint?	¿Qué aspectos buscaremos perfeccionar en la siguiente Sprint, como parte de nuestra evolución continua?
Permite la verificación de las boletas de todos los usuarios		Se buscará una mayor clarificación de los requisitos mediante consultas adicionales al Scrum Master y al Product Owner
Permite filtrar las boletas de pago por Mes, Mes y Año, por DNI del usuario.		
Permite realizar visualizaciones y las descargas de las boletas de pago		
Permite conocer el estado de las boletas en caso de que si el usuario ya visualizó o descargó sus boletas de pagos		
Permite actualizar la imagen del sello		

Con la ayuda de metodologías ágiles como el marco de trabajo Scrum y con herramientas de tecnologías web, se logró desarrollar e implementar la aplicación web para la emisión de boletas de pago que son el fundamento de los objetivos de esta investigación. El uso de estas metodologías ágiles como Scrum, XP y tecnologías web, han sido una estrategia válida y probada para mejorar procesos de diferente índole (Burgos & Tinoco, 2021; Herbay & Trujillo, 2021; Matos, 2022), principalmente administrativos como en este caso.

El uso de la metodología ágil Scrum en esta investigación, permitió organizar mejor el proceso de desarrollo de la aplicación web, además facilitó responder a cambios en los

requerimientos. Otras investigaciones sintonizan con esta postura, y además sostienen que Scrum mejora la calidad del software y la satisfacción de los usuarios (Aguilar, 2021)

4.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En esta sección se analizó la opinión de los usuarios que calificaron su **satisfacción, el tiempo de entrega, el diseño y la usabilidad** sobre el uso de la aplicación web mediante un cuestionario.

La muestra que se obtuvo fue de 64 usuarios, por ello se aplicó el cuestionario a esta cantidad de personas. La mayor parte de los trabajadores de la Red Asistencial de Ayacucho, trabajan por turnos, principalmente aquellos vinculados con la atención a pacientes, quienes muchas veces cuentan con tiempo limitado por la cantidad de pacientes que reciben a diario. Esta es la razón principal por lo que muchos trabajadores solicitan su boleta de pago en algún espacio durante el mes y no siempre es inmediatamente después de recibir sus pagos. Bajo este escenario, y la poca colaboración de los usuarios en responder el cuestionario, las hojas del cuestionario (ANEXO 2), se entregaron a los primeros 64 usuarios que usaron la aplicación y descargaron su boleta de pago, sin embargo, un mes antes (durante el sueldo anterior) se registró en la hoja de observaciones (ANEXO 1), el tiempo que 64 primeros usuarios demoraron en obtener su boleta de pagos, esto dos grupos de usuarios evaluados no necesariamente son los mismos.

Los datos de la hoja de observaciones (ANEXO 1) para analizar el tiempo que los usuarios esperaron para recibir sus boletas de pago fue apuntado por el personal de la subárea de emisión de boletas, quien entrega las boletas de pago, bajo la supervisión diaria de mi persona.

Las hojas del cuestionario (ANEXO 2) fueron entregadas por mi persona a aquellos usuarios que en la aplicación web figuraron como “boletas visualizadas o descargadas”, para ello se solicitó un espacio de 5 minutos al usuario en algún momento durante los siguientes días. Acabado los 5 minutos y el cuestionario respondido, se procedió a recoger el cuestionario. Todos los cuestionarios se respondieron en mi presencia.

Con estos análisis, se pretende evaluar el logro de los objetivos específicos 1, 2 y 4 de esta investigación, tal como se especifica en la Tabla 43.

Tabla 43*Objetivos específicos y sus respectivas variables para análisis de hipótesis*

Objetivo Específico	Dimensiones	Indicadores
OE₁: Aplicar el marco de trabajo Scrum para desarrollar una aplicación web <i>eficiente en el tiempo de entrega</i> de boletas de pago, en la Red Asistencial de Ayacucho-Essalud.	y₁: Eficiencia operativa	2
OE₂: Implementar una <i>interfaz intuitiva</i> utilizando Flutter, que garantice una <i>experiencia fluida y amigable</i> en el uso de la aplicación web para el proceso de emisión de boletas de pago en la Red Asistencial de Ayacucho-Essalud.	x₁: Diseño y organización	2
OE₄: Evaluar la <i>usabilidad, accesibilidad y nivel de satisfacción de los usuarios</i> en el uso de la aplicación web para la emisión de boletas de pago en la Red Asistencial de Ayacucho-Essalud.	x₂: Usabilidad y accesibilidad	2
	y₂: Satisfacción del usuario	3

Es necesario destacar que los cuestionarios y encuestas son herramientas fundamentales para recoger la opinión de los usuarios, sin embargo, sin el debido análisis estadístico, esta información no es concluyente. Como se sabe la presente investigación utilizó un cuestionario personalizado a las necesidades de los objetivos planteados, pero también se usó un instrumento estandarizado, el SUS. Con la información recogida se realizó análisis estadístico inferencial, y uso de estadísticos de prueba como Wilcoxon y Mann Whitney, etc. para tomar decisiones estadísticas, y llegar a conclusiones acertadas. Ahí nuestro aporte, un plus como mejora metodológica frente a trabajos similares como lo realizado en Matos, (2022), que logra avanzar un paso más, al medir diferentes variables de forma rigurosa, con análisis estadístico inferencial (enfoque más sólido y defendible).

El uso de cuestionarios personalizados de acuerdo con las necesidades de la investigación es usual en este campo, como lo hizo (Aguilar, 2021), para evaluar la usabilidad y aceptación de la aplicación web propuesto, con enfoque en la **percepción del usuario** sobre la facilidad de uso, utilidad y eficiencia en el tiempo.

4.3.1. Análisis de OE₁ y Y₁

La dimensión y sus indicadores son:

Y_1 : **Tiempo de entrega** de boletas con “Miboletaessalud”

$Y_{1.1}$: Las boletas están disponibles cuando lo necesito

$Y_{1.2}$: ¿Cuánto tiempo, aproximadamente, tardó en obtener su boleta mediante la aplicación web desde que lo solicitó? (minutos), (CON APP)

$Y_{1.p}$: Tiempo de entrega de boleta al usuario, desde la solicitud hasta la entrega en físico (en minutos, sin uso de aplicación web), (SIN APP)

Es importante precisar que; el indicador $Y_{1.p}$ (tiempo previo al uso de app “sin app”) no pertenece al cuestionario de la dimensión Y_1 sin embargo, se adjunta aquí porque se analizó este indicador con $Y_{1.2}$, ya que los dos son variables cuantitativas continuas (tiempo en minutos) y sirvió para hacer análisis de comparación de medias y ver si los tiempos “con app” fueron estadísticamente superiores o no a los tiempos “sin app”.

4.3.1.1. Análisis descriptivo

Se evaluó el comportamiento general de los datos de los indicadores $Y_{1.1}$, $Y_{1.2}$ y $Y_{1.p}$

Tabla 44

Estadísticos descriptivos para los indicadores de $Y_{1.1}$, $Y_{1.2}$ y $Y_{1.p}$

Descriptivos				
		Estadístico	$\sigma_{\bar{x}}$	
$Y_{1.1}$: Las boletas están disponibles cuando lo necesito	Media	4.97	.022	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	4.92	
		Límite superior	5.01	
	Mediana	5.00		
	Desv. estándar	.175		
	Mínimo	4		
	Máximo	5		
$Y_{1.2}$: Tiempo que tardó en obtener su boleta mediante la aplicación	Media	1.398	.1069	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1.185	
		Límite superior	1.612	
	Mediana	1.000		
	Desv. estándar	.8553		
	Mínimo	.5		
	Máximo	4.0		
$Y_{1.p}$: Tiempo de entrega de boleta al usuario, desde la solicitud hasta la entrega en físico (en minutos, sin uso de aplicación web).	Media	123.36	40.98	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	41.46	
		Límite superior	205.26	
	Mediana	37.00		
	Desv. estándar	327.869		
	Mínimo	14		
	Máximo	2220		

Los resultados descriptivos para $Y_{1.1}$ (Disponibilidad de boletas mediante la aplicación web) presenta una **mediana** de 5 y una **media** muy próxima a 5 (muy de acuerdo), con un **error estándar** pequeño de 0.022, entonces la precisión de la media es buena, esto es, los usuarios en su mayoría, perciben que las boletas están disponibles cuando lo necesitan, Por otro lado, **IC 95%** [4.92 – 5.01] indican que con 95% de confianza, la opinión favorable sobre la **disponibilidad de las boletas** están por encima del valor neutral que es 3. Además, hay baja dispersión en la percepción de los usuarios puesto que la **desviación estándar** pequeña de 0.175, entonces la percepción se concentra en “muy de acuerdo” porque, además el mínimo y máximo es [4,5].

El tiempo de entrega de una boleta usando app ($Y_{1.2}$) presentó una **media** de 1.398 minutos, entonces en promedio los usuarios obtuvieron su boleta en poco tiempo, en 1.4 minutos. La **mediana** de 1 minuto confirma que al menos la mitad de los usuarios obtuvieron sus boletas en 1 minuto o menos y aunque la **desviación estándar** [0.8553] refleja una baja dispersión de los datos, el rango fue de [0.5,4.0], que refleja que existen algunos casos que tardaron más tiempo, hasta 4 minutos. Finalmente, con **IC 95%** [1.185 – 1.612] con un 95% de confianza, confirma que la media poblacional se encuentra en este intervalo.

El análisis descriptivo para $Y_{1.p}$ indica que, el tiempo de entrega de la boleta al usuario, desde el momento que lo solicita hasta la entrega presentó una **mediana** de 37 minutos, esto significa que al menos la mitad de los usuarios recibieron su boleta en menos de ese tiempo. Sin embargo, la **media** fue de 123.36 minutos, esto es debido a la presencia de valores de tiempo atípicos, con tiempos que alcanzaron hasta 2220 minutos. Esto refleja una gran variabilidad (**DE** = 327.87) de los tiempos que se demoran en recibir la boleta, lo cual evidencia la necesidad de optimizar el sistema de entrega.

Tabla 45*Prueba de normalidad para los indicadores de Y_1*

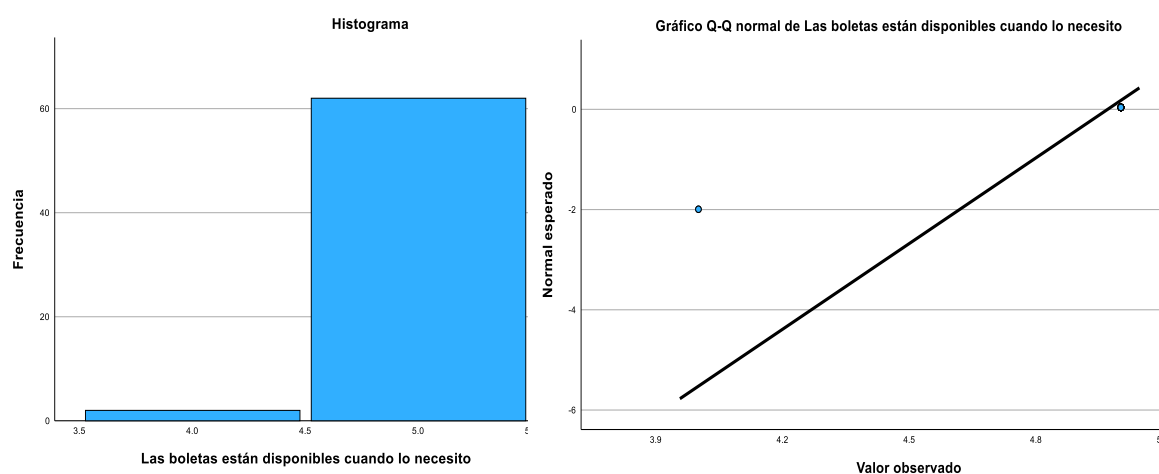
Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Y_{1_1} : Las boletas están disponibles cuando lo necesito	.539	64	<.001	.168	64	<.001
Y_{1_2} : Tiempo que tardó en obtener su boleta mediante la aplicación	.273	64	<.001	.844	64	<.001
Y_{1_p} : Tiempo de entrega de boleta al usuario, desde la solicitud hasta la entrega en físico (en minutos, sin uso de aplicación web).	.369	64	<.001	.324	64	<.001

Nota. Corrección de significación de Lilliefors

Para Kolmogorov–Smirnov y Shapiro–Wilk los indicadores Y_{1_1} (Disponibilidad de boletas cuando lo necesito), Y_{1_2} (Tiempo que tardó en obtener la boleta mediante la app) y Y_{1_p} (Tiempo de entrega de una boleta al usuario, desde la solicitud hasta la entrega) **no se distribuyen según una normal** ($P < 0.001$ en todos los casos), pues si el P-valor o significancia (“Sig.”) o simplemente $P \leq 0.05$ los datos **no se distribuyen según la normal** y en este caso, es bastante menor.

Figura 44

Histograma y gráfico Q-Q normal para el indicador “ Y_{1_1} : Las boletas están disponibles cuando lo necesito”.

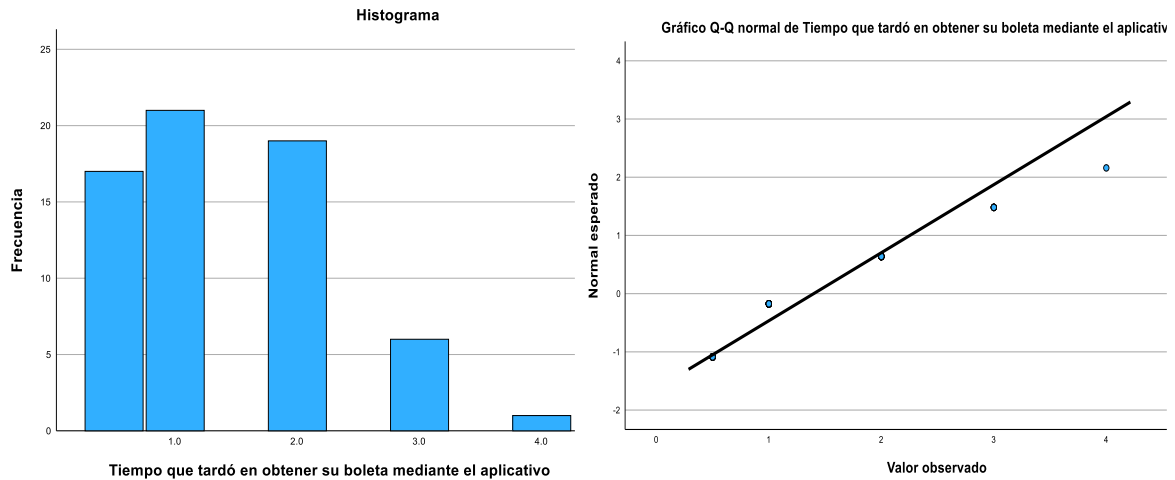


Ambos gráficos, el histograma y el gráfico Q–Q normal, indican que la valoración de los usuarios sobre la disponibilidad de las boletas cuando ellos lo necesitan **no presenta una**

distribución normal, las respuestas se concentran en los valores más altos (4 y 5). Estos resultados son coherentes con las pruebas Kolmogorov–Smirnov y Shapiro–Wilk.

Figura 45

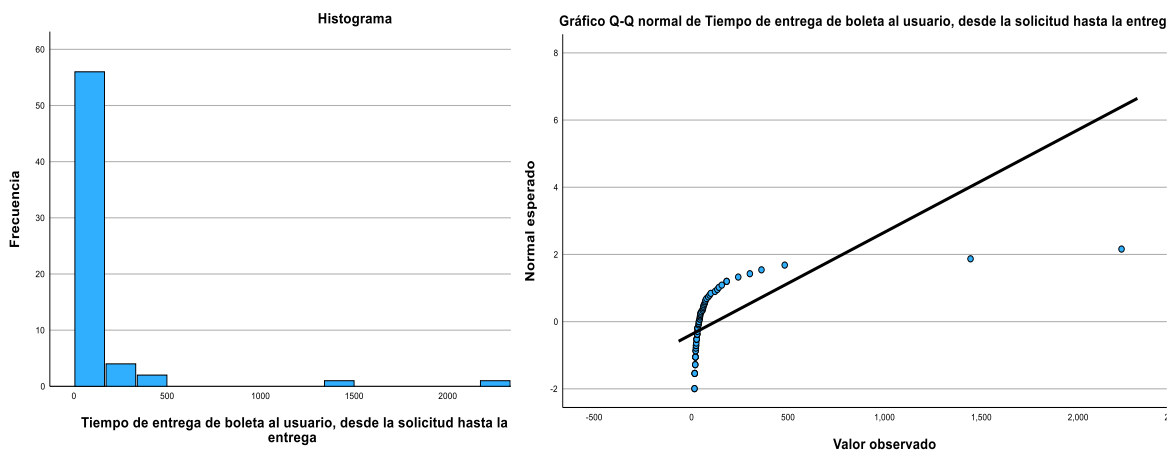
Histograma y gráfico Q-Q normal para el indicador “Y_{1.2}: Tiempo que tardó en obtener su boleta mediante la aplicación web”.



El indicador “Y_{1.2}: Tiempo que tardó en obtener su boleta mediante la aplicación web”, **Tampoco presenta una distribución normal**, según el histograma y el gráfico Q–Q normal, que indican que el tiempo que les tomó está alrededor de 1 minuto, pero hay una asimetría positiva con algunos casos que reportan tiempos mayores, entonces, la aplicación permite al usuario obtener las boletas en un tiempo reducido, aunque con algunas excepciones. Estos resultados son coherentes con las pruebas Kolmogorov–Smirnov y Shapiro–Wilk.

Figura 46

Histograma y gráfico Q-Q normal para el indicador “Y_{1.p}: Tiempo de entrega de boleta al usuario, desde la solicitud hasta la entrega en físico (en minutos, sin uso de aplicación web).”



El histograma muestra que la mayor parte de los tiempos de entrega de una boleta al usuario se concentra en valores bajos, menores a 500 minutos, aunque existen valores atípicos que superan los 2000 minutos y es lo que precisamente genera una distribución asimétrica positiva. Al mismo tiempo el gráfico Q-Q normal confirma que los datos no se ajustan a la distribución normal porque los puntos no se superponen en la recta.

Por las razones aquí expuestas, se utilizó **pruebas no paramétricas** para el análisis inferencial de los tres indicadores.

4.3.1.2. Análisis inferencial

A continuación, se realizará inferencias para la variable Y_1 y sus indicadores

i. Planteamiento de hipótesis.

Se plantea hipótesis para el indicador $Y_{1,1}$

H₀ : La mediana de las valoraciones del indicador “Las boletas están disponibles cuando lo necesito” es **igual** al valor neutro (3).

H₁: La mediana de las valoraciones del indicador “Las boletas están disponibles cuando lo necesito” es **mayor** al valor neutro (3).

Se plantea hipótesis para los indicadores $Y_{1,2}$ (Con App) y $Y_{1,p}$ (Sin App)

H₀ : **No existen diferencias en los tiempos de entrega** de boletas a los usuarios entre el grupo con uso de la aplicación web y el grupo sin usar la aplicación.

H₁: **Los tiempos de entrega de boletas son significativamente menores** en el grupo de usuarios con uso de la aplicación web que en el grupo sin uso de la aplicación.

ii. Nivel de significancia.

$\alpha = 0.05$ (5%) para los dos casos

iii. Estadístico de prueba.

- ✓ **Para el indicador $Y_{1,1}$** : Wilcoxon Signed-Rank Test para una muestra (*Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para una muestra*).

Se usó análisis no paramétrico porque los datos de la muestra no tuvieron distribución normal y hay un solo grupo de análisis que corresponde a $Y_{1,1}$, y **se busca saber si la mediana de las respuestas fue mayor al valor neutro** (3 en la escala Likert).

Tabla 46

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para el indicador $Y_{1,1}$.

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
$Y_{1,1}$: Las boletas están disponibles cuando lo necesito	Rangos negativos	64	32.50	2080.00
	Rangos positivos	0	.00	.00
	Empates	0		
	Total	64		

Los resultados de la prueba de Wilcoxon para $Y_{1,1}$ 64 rangos negativos, que significa, valoración de los usuarios por encima del valor de referencia (3) (SPSS lo calcula en base a diferencias, por eso se reportan como negativos), entonces, todos los usuarios calificaron la disponibilidad de las boletas cuando ellos lo necesitan con 4 o 5 (valoración más alta).

✓ **Para los indicadores $Y_{1,2}$ y $Y_{1,p}$: Prueba U de Mann–Whitney**

Aquí se busca comparar dos muestras (de 2 indicadores) y se eligió esta prueba no paramétrica porque las muestras de ambos indicadores no siguen una distribución normal, y se busca **comparar 2 grupos independientes** o no emparejados, por esta razón se descartó el uso de la prueba de Wilcoxon (es sólo para muestras dependientes).

Tabla 47

Prueba de Mann-Whitney para comparación de muestras $Y_{1,2}$ (Con app) y $Y_{1,p}$ (sin app).

Rangos				
	Grupo con y sin APP	N	Rango promedio	Suma de rangos
Tiempo_Entrega	Con_App	64	32.50	2080.00
	Sin_App	64	96.50	6176.00
	Total	128		

De la tabla, se resalta que la prueba U de Mann–Whitney mostró que los tiempos de entrega de las boletas a los usuarios con la aplicación web presentó un rango promedio de **32.50** minutos, mucho menor que los tiempos sin la aplicación web que fue de **96.50** minutos, lo que indica que la aplicación web permitió reducir tiempos de entrega de boletas significativamente.

iv. Decisión

En esta parte se decide aceptar o rechazar las hipótesis planteadas en la primera parte (i)

✓ Para $Y_{1,1}$:

Tabla 48

Estadístico de prueba para el indicador $Y_{1,1}$

Estadísticos de prueba ^a	
	$Y_{1,1}$
Z	-7.885 ^b
Sig. asin. (bilateral)	<.001

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

En esta tabla el valor de Z es propio del estadístico de prueba y la técnica de cálculo del software SPSS, lo importante es observar el “valor p” o “Sig. asin. (bilateral)”, aquí si $p < 0.05$ entonces se rechaza H_0 .

En la tabla, el $p < 0.001$ mucho menor que 0.05, lo que indica que debemos rechazar H_0 y aceptar H_1 . Entonces, aceptamos que *la mediana de las valoraciones del indicador “Las boletas están disponibles cuando lo necesito” es mayor al valor neutro (3)*. Finalmente:

$Y_{1,1}$: Existe evidencia estadísticamente significativa para sostener que la mediana de las valoraciones de los usuarios sobre *“La disponibilidad de las boletas cuando lo necesitan” es mayor al valor neutro*.

✓ Para $Y_{1,2}$ y $Y_{1,p}$:

Tabla 49

Estadísticos de prueba para la comparación de $Y_{1,2}$ y $Y_{1,p}$.

Estadísticos de prueba ^a	
	Tiempo_Entrega
U de Mann-Whitney	.000
W de Wilcoxon	2080.000
Z	-9.802
Sig. asin. (bilateral)	<.001

a. Variable de agrupación: Grupos con y sin APP

U de Mann–Whitney (0.000) con su valor mínimo posible informa una diferencia muy marcada, entonces, todas las observaciones de tiempo de un grupo (Con_App) tuvieron valores de tiempo más bajos que, los del otro grupo (Sin_App). Además, $Z = -9.802$ de Wilcoxon, tan grande en valor absoluto, muestra que la diferencia entre el grupo con App y sin App es altamente significativa. Finalmente, con p-valor < 0.001 se rechaza H_0 de igualdad de tiempos de entrega de boletas y se concluye que; **los tiempos de entrega de**

boletas con la aplicación web son significativamente menores a los tiempos de entrega sin el uso de la aplicación web.

Estos resultados concuerdan con la investigación de varios autores, dado que la implementación de un sistema o aplicación web frecuentemente disminuye significativamente los tiempos de las actividades, lo cual optimiza el control de procesos de transporte (Herbay & Trujillo, 2021), también optimiza tiempos en procesos logísticos (López, 2024), tiempo en gestión de expedientes jurídicos (Matos, 2022), tiempos de procesos críticos de gestión de citas (Burgos & Tinoco, 2021), tiempo en elaboración de reportes, proformas y búsqueda de información de clientes (Astucuri, 2019), tiempo en gestión del inventario reduciendo errores y ofreciendo mayor control (Espinoza, 2023), tiempo en el control y gestión de pagos de pensiones (Limonés & Muñoz, 2017) y en esta investigación optimiza el tiempo de entrega de boletas, lo cual es evidencia concreta de la eficiencia de esta aplicación web.

4.3.2. Análisis de OE_2 y X_1

La dimensión y sus indicadores son:

X_1 : Percepción sobre el **diseño y organización de la información** en “Miboletaessalud”,

X_{1_1} : El diseño de la aplicación web es claro y fácil de entender.

X_{1_2} : La información está bien organizada y puedo encontrar lo que busco fácilmente.

La variable y sus indicadores permiten analizar el logro del objetivo específico 2:

OE_2 : Implementar una *interfaz intuitiva* utilizando Flutter, que garantice una *experiencia fluida y amigable* en el uso de la aplicación web para el proceso de emisión de boletas de pago en la Red Asistencial de Ayacucho-Essalud.

4.3.2.1. Análisis descriptivo

Se evaluó el comportamiento general de los datos de los indicadores X_{1_1} y X_{1_2}

Tabla 50*Estadísticos descriptivos para los indicadores de X_1*

Descriptivos			Estadístico	$\sigma_{\bar{x}}$
$X_{1.1}$: El diseño de la aplicación web es claro y fácil de entender	Media		4.61	.085
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	4.44	
		Límite superior	4.78	
	Mediana		5.00	
	Desv. estándar		.681	
	Mínimo		3	
	Máximo		5	
$X_{1.2}$: La información está bien organizada y puedo encontrar lo que busco fácilmente	Media		4.48	.100
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	4.29	
		Límite superior	4.68	
	Mediana		5.00	
	Desv. estándar		.797	
	Mínimo		2	
	Máximo		5	

Donde: $\sigma_{\bar{x}}$ es error estándar.

Los resultados descriptivos para $X_{1.1}$ y $X_{1.2}$ (Diseño y organización de la información) indican que la **media** está próxima a 5, el valor máximo, lo que significa que los usuarios perciben que el diseño y la organización de la información en la aplicación web es **muuy claro**, además el **error estándar** de la media de 0.085 y 0.1 (precisión en la estimación de la media) son bastante pequeños, lo que indica que la estimación de la media muestral es bastante **precisa y estable** en ambos casos. Por otro lado, **IC 95%** [4.44 – 4.78] para $X_{1.1}$ e **IC 95%** [4.29 – 4.68] para $X_{1.2}$ indican que con 95% de confianza, la opinión favorable sobre el **diseño** y la **organización** de la aplicación web están por encima del valor neutral que es 3. Respecto a la **mediana**, el valor 5 (“Totalmente de acuerdo”) fue la más frecuente en ambos casos. Además, las respuestas son bastante homogéneas, puesto que la **desviación estándar** de $X_{1.1}$ es 0.681, que indica la baja dispersión de los datos, aunque $X_{1.2}$ con el valor 0.797 indica mayor dispersión de los datos que el anterior. Finalmente, como el **mínimo y máximo** para $X_{1.1}$ es [3-5], nadie evaluó el diseño de la aplicación web por debajo del neutral, aunque para $X_{1.2}$, un pequeño grupo dio calificación baja (2) pero la gran mayoría calificó con 4 y 5.

Tabla 51*Prueba de normalidad para los indicadores de la variable X_1*

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
$X_{1,1}$: El diseño de la aplicación web es claro y fácil de entender	.436	64	<.001	.603	64	<.001
$X_{1,2}$: La información está bien organizada y puedo encontrar lo que busco fácilmente	.398	64	<.001	.672	64	<.001

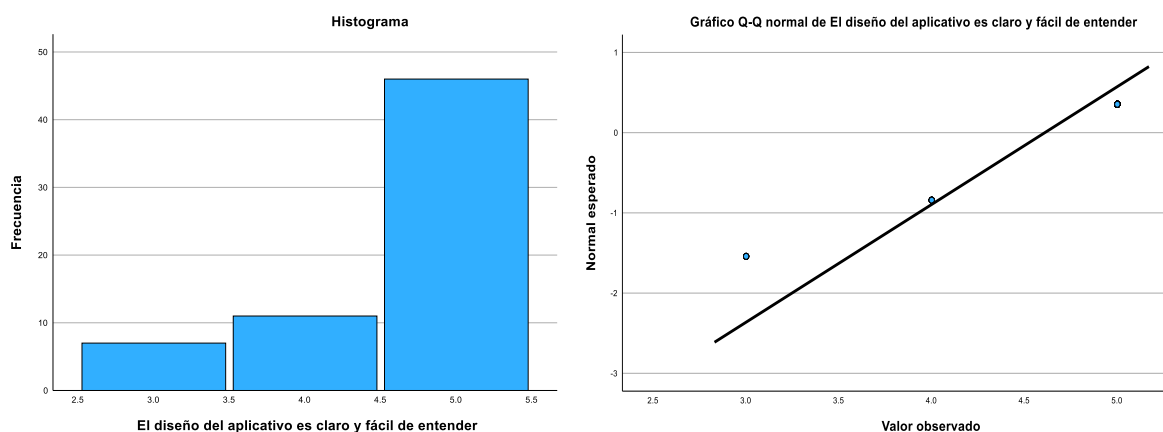
a. Corrección de significación de Lilliefors

Ambas pruebas, Kolmogorov–Smirnov y Shapiro–Wilk indican que los datos de $X_{1,1}$ y $X_{1,2}$ sobre el “Diseño y organización de la información” **no se distribuyen según una normal** ($P < 0.001$ en ambos casos), pues se sabe que si $P \leq 0.05$ los datos **no se distribuyen según la normal** y en este caso el P-valor o significancia (“Sig.”) es bastante menor.

Se acompaña este resultado con Gráficos que describen el comportamiento de los datos.

Figura 47

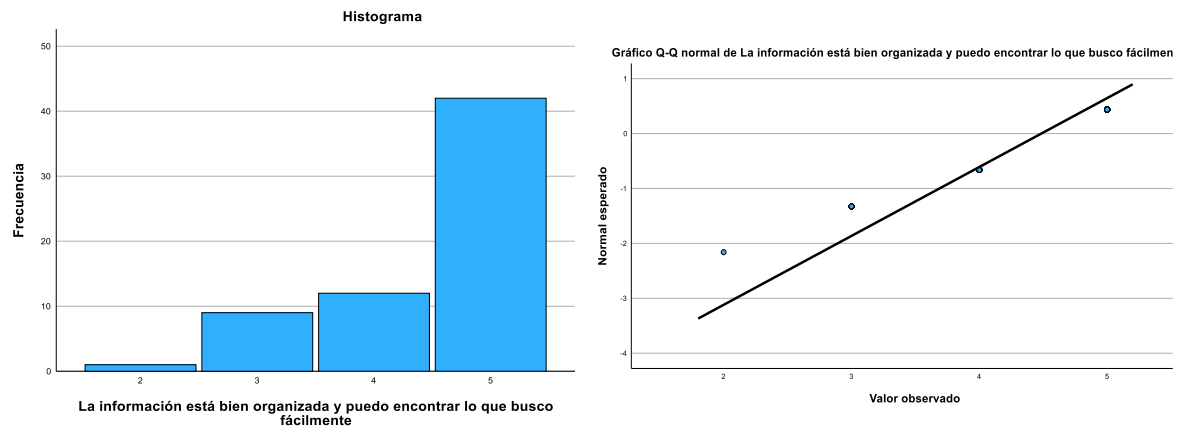
Histograma y gráfico Q-Q normal para el indicador “ $X_{1,1}$: El diseño de la aplicación web es claro y fácil de entender”.



Tanto el histograma como el gráfico Q–Q indican que las respuestas de los usuarios sobre el diseño de la aplicación web no presentan una distribución normal, al contrario, las respuestas de los usuarios se concentraron en los valores más altos (4 y 5). Estos resultados son coherentes con las pruebas Kolmogorov–Smirnov y Shapiro–Wilk.

Figura 48

Histograma y gráfico Q-Q normal para el indicador “X_{1.2}: La información está bien organizada y puedo encontrar lo que busco fácilmente”.



En estos dos gráficos, histograma y Q-Q normal también se puede contrastar lo que Kolmogorov–Smirnov y Shapiro–Wilk indicaron en la tabla anterior, en el histograma las respuestas de los usuarios están más concentrados en el valor más alto, 5. En el Q-Q normal los datos no se superponen a la recta. En consecuencia, está claro que los datos no se distribuyen siguiendo la distribución normal.

Por las razones aquí expuestas, se utilizó pruebas **no paramétricas** para el análisis inferencial de los dos indicadores.

4.3.2.2. Análisis inferencial

A continuación, se realizará inferencias para la dimensión X_1 y sus indicadores

i. Planteamiento de hipótesis.

Se plantean hipótesis para los dos indicadores de X_1 que son $X_{1.1}$ y $X_{1.2}$ respectivamente:

H₀ : La mediana de las valoraciones del indicador “*El diseño de la aplicación web es claro y fácil de entender*” **es igual** al valor neutro (3).

H₁ : La mediana de las valoraciones del indicador “*El diseño de la aplicación web es claro y fácil de entender*” **es mayor** al valor neutro (3).

H₀ : La mediana de las valoraciones del indicador “*La información está bien organizada y puedo encontrar lo que busco fácilmente*” **es igual** al valor neutro (3).

H₁ : La mediana de las valoraciones del indicador “*La información está bien organizada y puedo encontrar lo que busco fácilmente*” **es mayor** al valor neutro (3).

ii. Nivel de significancia.

$\alpha = 0.05$ (5%) en ambos casos

iii. Estadístico de prueba.

En ambos casos se usó Wilcoxon Signed-Rank Test para una muestra

Tabla 52

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para indicadores de X_1

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
X_{1_1}	Rangos negativos	57	29.00	1653.00
	Rangos positivos	0	.00	.00
	Empates	7		
	Total	64		
X_{1_2}	Rangos negativos	54	28.39	1533.00
	Rangos positivos	1	7.00	7.00
	Empates	9		
	Total	64		

Los resultados de la prueba de Wilcoxon para X_{1_1} y X_{1_2} reportó 57 y 54 rangos negativos respectivamente, que indica que los usuarios dieron respuestas mayores al valor de referencia (3), entonces, la mayor parte de los usuarios calificaron el diseño de la aplicación por encima de 3, esto significa que, los usuarios tienen una percepción fuerte que; **el diseño es claro y fácil de entender** y que la **información está bien organizada y pueden encontrar lo que buscan fácilmente**.

iv. Decisión

En esta parte se decide aceptar o rechazar las hipótesis planteadas en la primera parte (i)

Tabla 53

Estadísticos de prueba para indicadores de X_1

Estadísticos de prueba ^a		
	X_{1_1}	X_{1_2}
Z	-7.039 ^b	-6.782 ^b
Sig. asin. (bilateral)	<.001	<.001

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Al observar el “valor p” o “ Sig. asin. (bilateral)”, aquí si $p < 0.05$ entonces se rechaza H_0 .

Para ambos indicadores, el $p < 0.001$ mucho menor que 0.05, lo que indica que debemos rechazar H_0 y aceptar H_1 en ambos casos. Entonces, aceptamos que *la mediana de las valoraciones del indicador “El diseño de la aplicación web es claro y fácil de entender” es mayor al valor neutro (3)* y también que *La mediana de las valoraciones del indicador “La información está bien organizada y puedo encontrar lo que busco fácilmente” es mayor al valor neutro (3)*. Finalmente:

X_{1_1}: Existe evidencia estadísticamente significativa para sostener que la mediana de las valoraciones de los usuarios sobre el **diseño de la aplicación web es mayor** al valor neutro.

X_{1_2}: Existe evidencia estadísticamente significativa para sostener que la mediana de las valoraciones de los usuarios sobre la **organización de la información es mayor** al valor neutro.

En consecuencia, la percepción sobre el **diseño y organización de la información** en la aplicación web “Miboletaessalud” **es favorable y estadísticamente significativo**. Otros estudios similares también lograron este objetivo con la implementación de una aplicación web, donde consiguieron percepción positiva en cuanto a la organización de la información, aunque no precisamente en el diseño de la aplicación web. (Herbay & Trujillo, 2021)

4.3.2.3. Análisis de confiabilidad

Con esta prueba se busca determinar la confiabilidad de la consistencia interna de los indicadores **X_{1_1}** y **X_{1_2}** porque pretenden medir la misma dimensión **X₁**. Entonces, se busca responder qué tan coherentes y consistentes son las respuestas de los usuarios en los dos indicadores dentro de la misma variable.

Tabla 54

Estadísticos de confiabilidad para los indicadores de X₁

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
.947	2

Según el estadístico Coeficiente Alfa de Cronbach, la confiabilidad de la consistencia interna de los indicadores **X_{1_1}** y **X_{1_2}** equivale a 0.947 que indica una consistencia interna excelente, lo que significa que estos dos indicadores que conforman la variable **X₁** son altamente consistentes para medir esta variable.

Finalmente, queda sustentado el logro del objetivo **OE₂**: Implementar una *interfaz intuitiva* utilizando Flutter, que garantice una *experiencia fluida y amigable* en el uso de la aplicación web para el proceso de emisión de boletas de pago, ya que hay evidencia estadísticamente significativa para sostener que los usuarios están satisfechos respecto al **diseño y la organización de la información**, en consecuencia, de la variable **X₁**

4.3.3. Análisis de **OE₄**, **X₂** y **Y₂**

El objetivo específico es:

OE₄: Evaluar la *usabilidad, accesibilidad y nivel de satisfacción de los usuarios* en el uso de la aplicación web para la emisión de boletas de pago en la Red Asistencial de Ayacucho-Essalud.

Sus variables de evaluación:

X₂: **Usabilidad y accesibilidad** de la aplicación web “Miboletaessalud”.

X_{2_1}: La aplicación web es **fácil de usar**, incluso para usuarios con poca experiencia digital.

X_{2_2}: Puedo **acceder sin problemas** a la aplicación, desde diferentes dispositivos.

Y₂: **Nivel de satisfacción** en el uso de la aplicación web “Miboletaessalud”

Y_{2_1}: Estoy satisfecho con el uso en general de la aplicación web.

Y_{2_2}: Estoy satisfecho con la rapidez y efectividad del sistema.

Y_{2_3}: Recomendaría el uso de la aplicación web a otros usuarios.

A continuación, primero se analiza los indicadores de la variable **X₂** y más adelante de **Y₂**.

4.3.3.1. Análisis de **OE₄** con indicadores de **X₂**.

Dado que en el punto anterior se profundizó en detalle en cuanto a la interpretación de las tablas estadísticas, en adelante se explica de manera breve.

Con **X₂** sólo se evaluó la percepción de los usuarios respecto a la **usabilidad y accesibilidad** de la aplicación web planteado en **OE₄**

4.3.3.1.1. Análisis descriptivo

Se evaluó el comportamiento general de los datos de los indicadores $X_{2,1}$ y $X_{2,2}$

Tabla 55

Estadísticos descriptivos para los indicadores de la variable X_2

		Descriptivos	
		Estadístico	$\sigma_{\bar{x}}$
$X_{2,1}$: La aplicación web es fácil de usar, incluso para usuarios con poca experiencia digital.	Media	4.48	.094
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior Límite superior	4.30 4.67
	Mediana	5.00	
	Desv. estándar	.756	
	Mínimo	2	
	Máximo	5	
$X_{2,2}$: Puedo acceder sin problemas a la aplicación web, desde diferentes dispositivos.	Media	4.70	.076
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior Límite superior	4.55 4.86
	Media recortada al 5%	4.78	
	Mediana	5.00	
	Desv. estándar	.609	
	Mínimo	3	
Máximo	5		

Según estos estadísticos descriptivos, $X_{2,1}$ y $X_{2,2}$ (fácil de usar y acceso sin problemas) presentan una **media** próxima a 5, esto indica que los usuarios perciben con **alta valoración** la facilidad de uso y el acceso sin problemas, además el **error estándar** de la media de 0.094 y 0.07 (muy pequeños) indican alta precisión en la estimación de la media muestral. Por otro lado, con **IC 95%** [4.30 – 4.67] para $X_{2,1}$ e **IC 95%** [4.55 – 4.86] para $X_{2,2}$ se determinó con 95% de confianza, la opinión favorable sobre la facilidad de uso y el acceso sin problemas a la aplicación web. Respecto a la **mediana**, 5 fue la más frecuente en ambos casos. Además, la **desviación estándar** de $X_{2,1}$ (0.756) y $X_{2,2}$ (0.609), indican baja dispersión de los datos. Finalmente, el **mínimo y máximo** para $X_{2,1}$ es [2-5] y para $X_{2,2}$ es [3,5], en el primer caso, hubo un pequeño grupo que valoró “*facilidad de uso*” con “*en desacuerdo*”, y en el segundo, nadie evaluó el “*acceso sin problemas*” de la aplicación web por debajo del neutral (3).

Tabla 56

Prueba de normalidad para los indicadores de la variable X_2

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
$X_{2.1}$: La aplicación web es fácil de usar, incluso para usuarios con poca experiencia digital	.362	64	<.001	.690	64	<.001
$X_{2.2}$: Puedo acceder sin problemas a la aplicación web, desde diferentes dispositivos	.468	64	<.001	.534	64	<.001

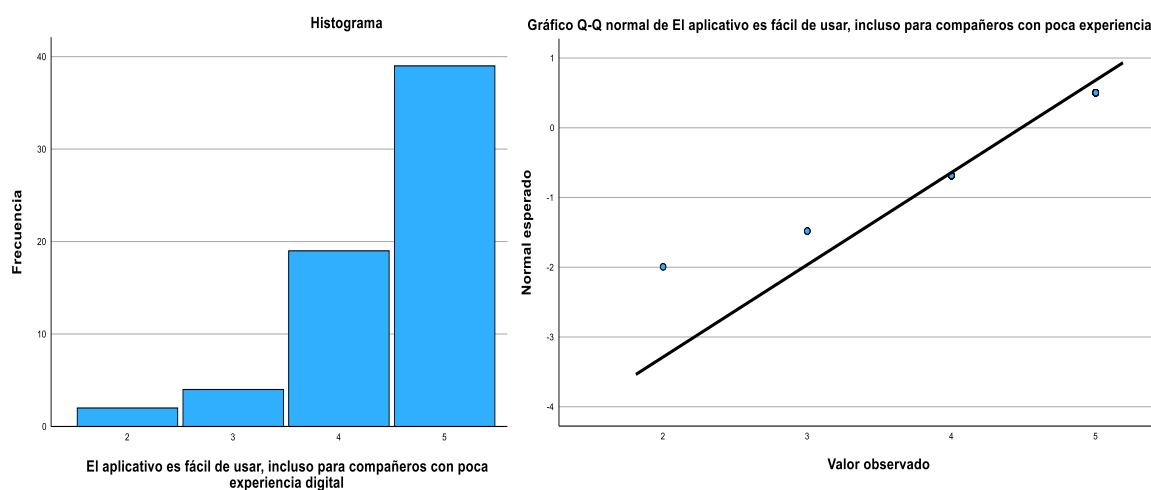
a. Corrección de significación de Lilliefors

Ambas pruebas, Kolmogorov–Smirnov y Shapiro–Wilk indican que los datos de $X_{2.1}$ y $X_{2.2}$ sobre el “*fácil uso y acceso sin problemas*” **no se distribuyen según una normal** ($P < 0.001$ en ambos casos), es decir, el P-valor o significancia (“Sig.”) es bastante menor que 0.05.

En la siguiente figura, tanto el histograma como el gráfico Q–Q indican que las respuestas de los usuarios sobre el “*fácil uso*” de la aplicación web **no presentan una distribución normal**, hay mayor concentración de valores en 4 y 5. Esto concuerda con lo que mostró Kolmogorov–Smirnov y Shapiro–Wilk.

Figura 49

Histograma y gráfico Q-Q normal para el indicador “ $X_{(2.1)}$: La aplicación web es fácil de usar, incluso para usuarios con poca experiencia digital”.

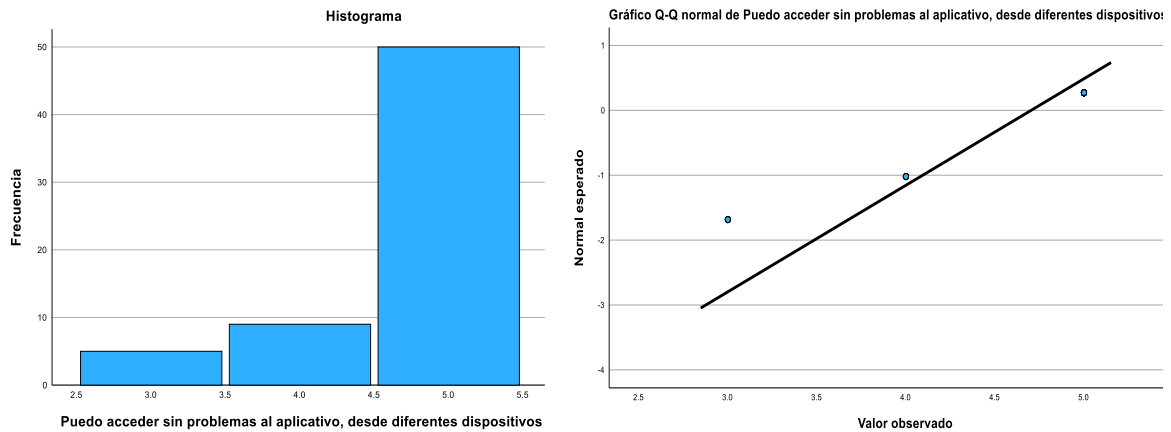


En el histograma hay mayor concentración de usuarios que valoraron el “*acceder sin problemas*” con el mayor puntaje (5) y en Q-Q normal, los puntos no se superponen con la

recta, entonces lo indicado por Kolmogorov–Smirnov y Shapiro–Wilk en la tabla anterior, coincide. En consecuencia, está claro que los datos no se distribuyen siguiendo la distribución normal.

Figura 50

Histograma y gráfico Q-Q normal para el indicador “X_(2_2): Puedo acceder sin problemas a la aplicación web, desde diferentes dispositivos”.



Por las razones aquí expuestas, se utilizó pruebas **no paramétricas** para el análisis inferencial de los dos indicadores.

4.3.3.1.2. Análisis inferencial

Se continua con la realización de inferencias para la variable X_2 y sus indicadores.

i. Planteamiento de hipótesis.

Se plantea hipótesis para los indicadores de X_2 que son X_{2_1} y X_{2_2} respectivamente:

H₀ : La mediana de las valoraciones del indicador “*La aplicación web es fácil de usar, incluso para usuarios con poca experiencia digital*” **es igual** al valor neutro (3).

H₁ : La mediana de las valoraciones del indicador “*La aplicación web es fácil de usar, incluso para usuarios con poca experiencia digital*” **es mayor** al valor neutro (3).

H₀ : La mediana de las valoraciones del indicador “*Puedo acceder sin problemas a la aplicación, desde diferentes dispositivos*” **es igual** al valor neutro (3).

H₁ : La mediana de las valoraciones del indicador “*Puedo acceder sin problemas a la aplicación web, desde diferentes dispositivos*” **es mayor** al valor neutro (3).

ii. Nivel de significancia.

$\alpha = 0.05$ (5%) para los dos indicadores

iii. Estadístico de prueba.

En ambos casos se usó Wilcoxon Signed-Rank Test para una muestra.

Tabla 57

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para indicadores de X_2

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
$X_{2,1}$	Rangos negativos	58	31.17	1808.00
	Rangos positivos	2	11.00	22.00
	Empates	4		
	Total	64		
$X_{2,2}$	Rangos negativos	59	30.00	1770.00
	Rangos positivos	0	.00	.00
	Empates	5		
	Total	64		

La prueba de Wilcoxon para $X_{2,1}$ y $X_{2,2}$ reportó 58 y 59 rangos negativos respectivamente, que indican que los usuarios dieron respuestas mayores al valor de referencia (3), entonces, la mayor parte de los usuarios valoraron “fácil uso y acceso sin problemas” por encima de 3, esto significa que, los usuarios tienen una percepción fuertemente favorable frente a estos dos indicadores.

v. Decisión

Este fue el momento de decidir: aceptar o rechazar las hipótesis planteadas en la primera parte (i)

Tabla 58

Estadísticos de prueba para indicadores de X_2

Estadísticos de prueba ^a		
	$X_{2,1}$	$X_{2,2}$
Z	-6.844 ^b	-7.242 ^b
Sig. asin. (bilateral)	<.001	<.001

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Para ambos indicadores, el $p < 0.001$ es mucho menor que 0.05, entonces se rechaza H_0 y acepta H_1 en ambos casos. Así, se acepta que: *la mediana de las valoraciones del indicador “La aplicación web es fácil de usar, incluso para usuarios con poca experiencia digital” es mayor al valor neutro (3) y también que La mediana de las valoraciones del indicador*

“Puedo acceder sin problemas a la aplicación web, desde diferentes dispositivos” *es mayor* al valor neutro (3). Esto es:

X_{2_1}: Existe evidencia estadísticamente significativa para sostener que la mediana de las valoraciones de los usuarios en “La aplicación web es fácil de usar, incluso para usuarios con poca experiencia digital” *es mayor* al valor neutro. Esto es, hay valoración positiva y significativa para este indicador.

X_{2_2}: Existe evidencia estadísticamente significativa para sostener que la mediana de las valoraciones de los usuarios en “Puedo acceder sin problemas a la aplicación web, desde diferentes dispositivos” *es mayor* al valor neutro. Esto es, hay valoración positiva y significativa para este indicador.

Finalmente, la percepción favorable de la **usabilidad y accesibilidad** de la aplicación web “Miboletaessalud” son estadísticamente significativos, esto es bastante común, ya que justamente el objetivo de la implementación de este tipo de las aplicaciones busca ser amigables en cuanto a la usabilidad y accesibilidad de la aplicación web, tal como informa Herbay & Trujillo, (2021), que consiguió percepción positiva en **facilidad de uso y accesibilidad** en la aplicación web y logrando impacto positivo en la gestión de la logística así como Lopez, (2024).

Otros autores miden la **usabilidad y aceptación** de la aplicación web por los usuarios como indicadores de percepción positiva para la satisfacción (Aguilar, 2021), sin embargo, en esta investigación se amplía el análisis incorporando **satisfacción global, usabilidad, accesibilidad, diseño de la información, tiempo de entrega de boletas, etc.** lo que permitió analizar un panorama más integral

4.3.3.1.3. Análisis de confiabilidad

Con esta prueba se buscó determinar la coherencia y consistencia de las respuestas de los usuarios en los dos indicadores X_{2_1} y X_{2_2} dentro de la misma variable X_2 .

Tabla 59

Estadísticos de confiabilidad para los indicadores de X_2

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
.834	2

Según el estadístico Coeficiente Alfa de Cronbach, la confiabilidad de la consistencia interna de $X_{2.1}$ y $X_{2.2}$ equivale a 0.834 (consistencia interna excelente), así, estos dos indicadores son altamente consistentes para medir la variable. X_2 .

4.3.3.2. Análisis de OE_4 con indicadores de Y_2

Con Y_2 se evaluó la percepción respecto al *nivel de satisfacción de los usuarios* en el uso de la aplicación web, planteado en OE_4

4.3.3.2.1. Análisis descriptivo

Se evaluó el comportamiento general de los datos de los indicadores $Y_{2.1}$, $Y_{2.2}$ y $Y_{2.3}$

Tabla 60

Estadísticos descriptivos para los indicadores de Y_2

		Descriptivos		Estadístico	$\sigma_{\bar{x}}$
$Y_{2.1}$: Estoy satisfecho con el uso en general de la Aplicación web	Media			4.77	.058
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior		4.65	
		Límite superior		4.88	
	Mediana			5.00	
	Desv. estándar			.463	
	Mínimo			3	
	Máximo			5	
$Y_{2.2}$: Estoy satisfecho con la rapidez y efectividad del sistema	Media			4.73	.064
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior		4.61	
		Límite superior		4.86	
	Mediana			5.00	
	Desv. estándar			.512	
	Mínimo			3	
	Máximo			5	
$Y_{2.3}$: Recomendaría el uso de la aplicación web a otros usuarios	Media			4.77	.062
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior		4.64	
		Límite superior		4.89	
	Mediana			5.00	
	Desv. estándar			.496	
	Mínimo			3	
	Máximo			5	

Los estadísticos descriptivos de $Y_{2.1}$ y $Y_{2.2}$ y $Y_{2.3}$ presentan una **media** próxima a 5 (Muy de acuerdo), esto es la **alta valoración** a su satisfacción en el uso de la aplicación web, a la rapidez y efectividad y la recomendación del uso a otros., además el **error estándar** ($\sigma_{\bar{x}}$) de la media es muy pequeños en todos los casos. Por otro lado, con IC al 95% de confianza, la opinión tiende a la más alta percepción favorable. La **mediana** es 5 en todos los casos y la **desviación estándar** indica baja dispersión para los 3 indicadores. Finalmente,

el **mínimo y máximo** es [3,5], entonces, nadie valoró los indicadores por debajo del neutral (3).

Tabla 61

Prueba de normalidad para los indicadores de Y_2

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
$Y_{2.1}$: Estoy satisfecho con el uso en general de la aplicación web	.475	64	<.001	.534	64	<.001
$Y_{2.2}$: Estoy satisfecho con la rapidez y efectividad del sistema	.464	64	<.001	.555	64	<.001
$Y_{2.3}$: Recomendaría el uso de la aplicación web a otros usuarios	.479	64	<.001	.518	64	<.001

a. Corrección de significación de Lilliefors

Ambas pruebas, Kolmogorov–Smirnov y Shapiro–Wilk indican que los datos de $Y_{2.1}$ y $Y_{2.2}$ y $Y_{2.3}$ **no se distribuyen según una normal** ($P < 0.001$ en ambos casos), es decir, el P-valor o significancia (“Sig.”) es bastante menor que 0.05.

En las siguientes figuras, tanto el histograma como el gráfico Q–Q normal, contribuyen con estos resultados para los 3 indicadores.

Figura 51

Histograma y gráfico Q-Q normal para el indicador “ $Y_{2.1}$: Estoy satisfecho con el uso en general de la aplicación web”.

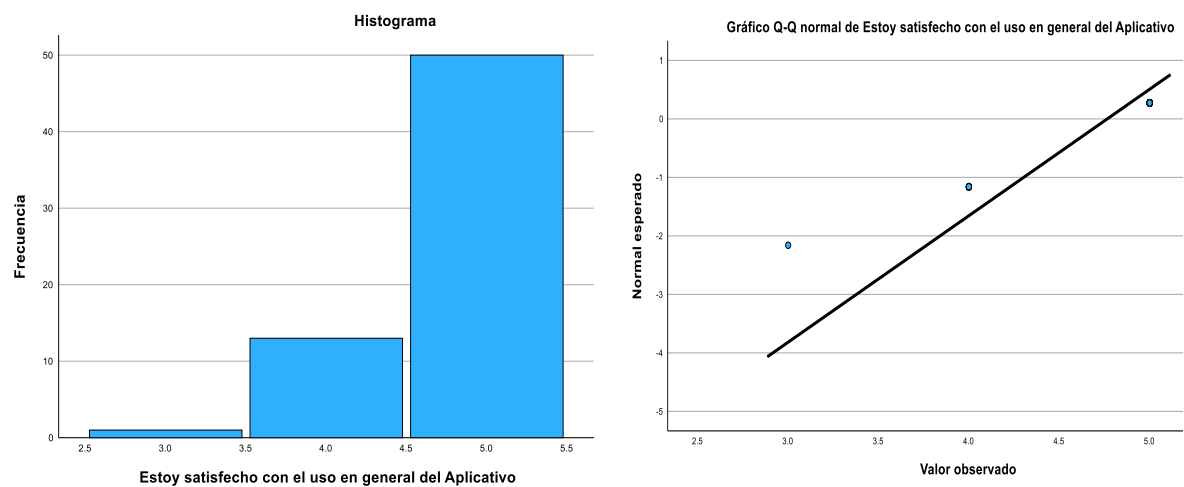


Figura 52

Histograma y gráfico Q-Q normal para el indicador “Y_{2,2}: Estoy satisfecho con la rapidez y efectividad del sistema”.

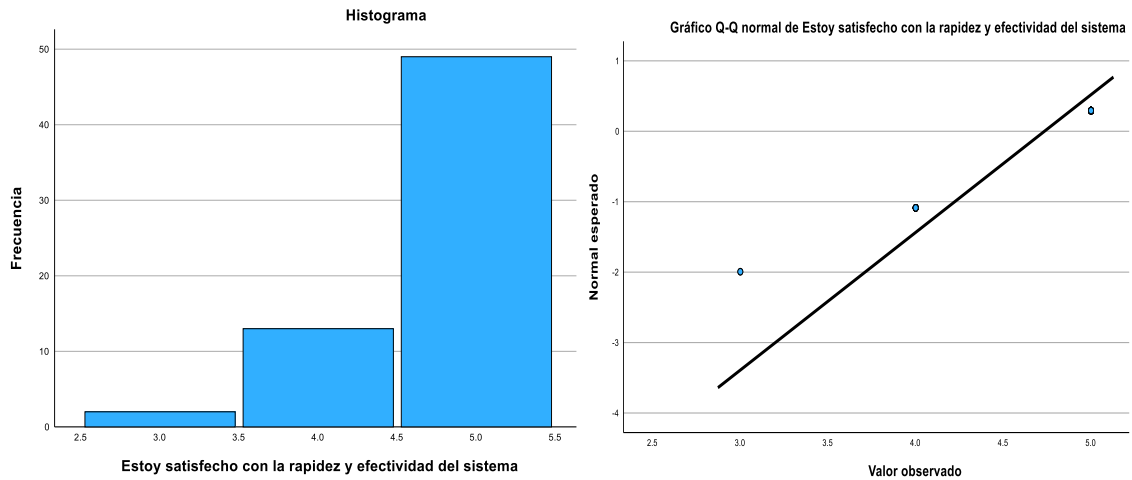
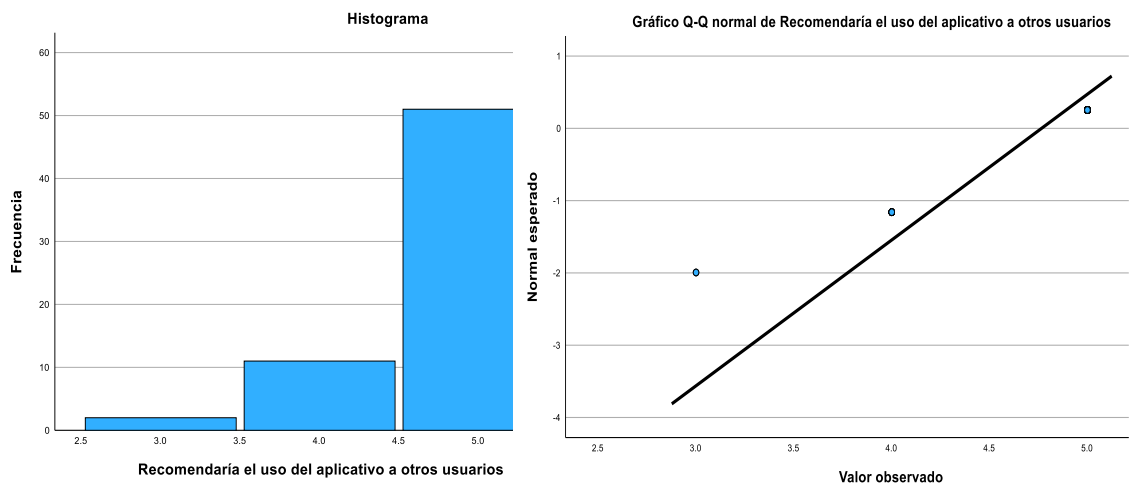


Figura 53

Histograma y gráfico Q-Q normal para el indicador “Y_{2,3}: Recomendaría el uso de la aplicación web a otros usuarios”.



Por las razones aquí expuestas, se utilizó pruebas **no paramétricas** para el análisis inferencial de los dos indicadores.

4.3.3.2.2. Análisis Inferencial

Se continua con la realización de inferencias para la dimensión Y_2 y sus indicadores.

i. Planteamiento de hipótesis.

Se plantea la hipótesis para los 3 indicadores

H₀ : La mediana de **satisfacción en el uso general** de la aplicación web es **igual** al valor neutro (3).

H₁ : La mediana de **satisfacción en el uso general** de la aplicación es **mayor** al valor neutro (3).

H₀ : La mediana de **satisfacción con la rapidez y efectividad** de la aplicación es **igual** al valor neutro.

H₁ : La mediana de **satisfacción con la rapidez y efectividad** de la aplicación es **mayor** al valor neutro.

H₀ : La mediana de **usuarios que recomendarían el uso** de la aplicación a otros usuarios es **igual** al valor neutro.

H₁ : La mediana de **usuarios que recomendarían el uso** de la aplicación a otros usuarios es **mayor** al valor neutro.

ii. Nivel de significancia.

$\alpha = 0.05$ (5%) en los 3 casos

iii. Estadístico de prueba.

Para todos los casos se usó Wilcoxon Signed-Rank Test para una muestra.

Tabla 62

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para indicadores de Y₂

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Y _{2_1} : Estoy satisfecho con el uso en general de la aplicación web	Rangos negativos	58	30.38	1762.00
	Rangos positivos	1	8.00	8.00
	Empates	5		
	Total	64		
Y _{2_2} : Estoy satisfecho con la rapidez y efectividad del sistema	Rangos negativos	63	32.00	2016.00
	Rangos positivos	0	.00	.00
	Empates	1		
	Total	64		
Y _{2_3} : Recomendaría el uso de la aplicación web a otros usuarios	Rangos negativos	62	31.50	1953.00
	Rangos positivos	0	.00	.00
	Empates	2		
	Total	64		

La prueba de Wilcoxon reportó Y_{2_1} (58), Y_{2_2} (63) y Y_{2_3} (62) rangos negativos, que indican que los usuarios dieron respuestas mayores al valor de referencia (3), entonces, la mayor parte de los usuarios valoraron los tres indicadores por encima del neutro o referencia (percepción fuertemente favorable).

iv. Decisión

Se decidió:

Tabla 63

Estadísticos de prueba para indicadores de Y_2

Estadísticos de prueba ^a			
	Y_{2_1}	Y_{2_2}	Y_{2_3}
Z	-6.997 ^b	-7.625 ^b	-7.606 ^b
Sig. asin. (bilateral)	<.001	<.001	<.001

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Para los 3 indicadores, el $p < 0.001$ es mucho menor que 0.05, entonces se rechaza H_0 y acepta H_1 en todos los casos.

Y_{2_1} : Existe evidencia estadísticamente significativa para sostener que la mediana de las valoraciones de los usuarios de “Estoy satisfecho con el uso en general de la aplicación web” *es mayor* al valor neutro.

Y_{2_2} : Existe evidencia estadísticamente significativa para sostener que la mediana de las valoraciones de los usuarios de “Estoy satisfecho con la rapidez y efectividad del sistema” *es mayor* al valor neutro.

Y_{2_3} : Existe evidencia estadísticamente significativa para sostener que la mediana de las valoraciones de los usuarios de “Recomendaría el uso de la aplicación web a otros usuarios” *es mayor* al valor neutro.

Finalmente, el **alto nivel de satisfacción** en el uso de la aplicación web “Miboletaessalud” es **estadísticamente significativa**, con lo cual se logró el objetivo perseguido, y en efecto, con la implementación de la aplicación web como este, es usual conseguir buenos indicadores de satisfacción, como lo informa Herbay & Trujillo, (2021), donde los usuarios consideran la aplicación web favorable.

En este estudio, la satisfacción y la usabilidad no son los mismo, puesto que una aplicación web puede ser de fácil uso, sin embargo, el usuario puede no estar satisfecho porque la aplicación web no satisface sus requerimientos. Aunque la satisfacción no es lo mismo que la usabilidad, algunos autores como López, (2024) lo toman como uno sólo, porque en la práctica ambos constructos están vinculados, dado que, cuando un sistema es **usable**, los usuarios reportan mayor **satisfacción**. Sin embargo, tanto en lo reportado por López, (2024), Burgos & Tinoco, (2021) y esta investigación, determinamos que el uso de nuestras aplicaciones webs, lograron altos niveles de satisfacción y usabilidad.

(Limonés & Muñoz, 2017) también concuerda con los resultados que se encontró, este investigados también determinó que la **satisfacción** del usuario y la **facilidad de uso** son dos indicadores clave para la aceptación y uso del sistema, ya que satisfacen los requerimientos de los usuarios, esto sintoniza muy bien con lo trabajado aquí, respecto a la **satisfacción y usabilidad**. Un plus en este estudio es la consideración de la **accesibilidad** como un indicador aparte porque permite gestionar y descargar las boletas de pago.

4.3.3.2.3. Análisis de confiabilidad

Determinación de la coherencia y consistencia de las respuestas de los usuarios en los tres indicadores $Y_{2,1}$, $Y_{2,2}$ y $Y_{2,3}$ dentro de la misma variable Y_2 .

Tabla 64

Estadísticos de confiabilidad para los indicadores de Y_2

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
.835	3

Según la prueba Coeficiente Alfa de Cronbach, la confiabilidad de la consistencia interna de $Y_{2,1}$, $Y_{2,2}$ y $Y_{2,3}$ equivale a 0.835 (consistencia interna excelente), entonces, los 3 indicadores son altamente consistentes para medir la variable. Y_2 .

En conclusión, el **OE₄**: Evaluar la **usabilidad, accesibilidad y nivel de satisfacción de los usuarios** en el uso de la aplicación web para la emisión de boletas de pago en la Red Asistencial de Ayacucho-Essalud, fue alcanzado, ya que hay evidencia estadísticamente significativa para sostener que los usuarios perciben como altamente favorable la

Usabilidad, accesibilidad y el nivel de satisfacción de los usuarios en la aplicación web “Miboletaessalud”.

Los análisis y resultados que se presentaron hasta el momento fueron diseñados en base a un cuestionario preparado de manera **personalizada para los objetivos específicos y variables** de esta investigación, sin embargo, existen cuestionarios estandarizados como la escala de usabilidad del sistema o System Usability Scale (SUS) diseñado específicamente para evaluar la **usabilidad percibida** en este caso, de una aplicación.

Dentro de este apartado 4.3.3. se evaluaron los logros del objetivo **OE₄** (Evaluar la **usabilidad, ...**) y se usó **X_{2_1}** para medir dicha **usabilidad**, ahora se usa **SUS** para medir lo mismo, y ver los resultados.

4.3.3.2.4. Comparativo de X_{2_1} con la escala estandarizada SUS para OE₄

Se tiene el **OE₄** (Evaluar la **usabilidad, accesibilidad y nivel de satisfacción de los usuarios** en el uso de la aplicación web para la emisión de boletas de pago en la Red Asistencial de Ayacucho-Essalud), entonces se usará SUS para medir la **Usabilidad**, dado que ya se evaluó **X_{2_1}** (La aplicación web es fácil de usar, incluso para usuarios con poca experiencia digital) también para medir la **usabilidad**.

Tabla 65

Análisis de la usabilidad según la escala estandarizada SUS

N°	X _{1_U}	X _{2_U}	X _{3_U}	X _{4_U}	X _{5_U}	X _{6_U}	X _{7_U}	X _{8_U}	X _{9_U}	X _{10_U}	Σ	x2.5
1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	75
4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	33	82.5
5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
6	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	32	80
7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
8	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	33	82.5
9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
10	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	38	95
11	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	32	80
12	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
13	3	4	3	3	3	4	4	3	4	4	35	87.5
14	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	34	85
15	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
16	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	36	90
17	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	35	87.5
18	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	35	87.5
19	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100

N°	X _{1_U}	X _{2_U}	X _{3_U}	X _{4_U}	X _{5_U}	X _{6_U}	X _{7_U}	X _{8_U}	X _{9_U}	X _{10_U}	∑	x2.5
20	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	35	87.5
21	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
22	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
23	4	3	3	3	3	2	3	4	3	2	30	75
24	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
25	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	33	82.5
26	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
27	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	33	82.5
28	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
29	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	34	85
30	3	3	2	3	2	3	3	3	4	4	30	75
31	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	37	92.5
32	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	37	92.5
33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
34	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
35	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
36	4	3	4	3	3	3	3	2	3	3	31	77.5
37	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
38	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
39	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	35	87.5
40	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
41	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
42	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	31	77.5
43	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
44	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
45	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	35	87.5
46	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
47	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
48	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3	35	87.5
49	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
50	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
51	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	31	77.5
52	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	37	92.5
53	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	38	95
54	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
55	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	36	90
56	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
57	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	33	82.5
58	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
59	3	3	2	2	2	2	3	2	2	3	24	60
60	4	4	4	3	4	3	4	2	4	3	35	87.5
61	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	32	80
62	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
63	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	35	87.5
64	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
Promedio											91.79687	

Donde:

X_{1_U}: Indicador 1 para el análisis de la usabilidad con SUS.

Dentro del mismo cuestionario personalizado se adjuntó este cuestionario estandarizado SUS con sus 10 preguntas tabla 3 y el análisis de los datos tabla 64 con los cálculos indicados

por SUS. Finalmente, se obtuvo el valor 91.79687, este puntaje se encuentra en la categoría [85–100], cuya calificación es **excelente**.

En conclusión, con X_{2_1} se determinó que la valoración de los usuarios fue **positiva y estadísticamente significativa** para “*La aplicación web es fácil de usar, incluso para usuarios con poca experiencia digital*” y ahora con la escala SUS, la calificación fue **excelente** para **usabilidad** de la aplicación web. Como parte del objetivo específico es **OE₄** (Evaluar la **usabilidad, ...**), queda demostrado el logro de esta parte del objetivo.

Finalmente, Con estos análisis estadísticos se resalta que **los resultados de esta investigación** en cuanto a la reducción de tiempo, la usabilidad, accesibilidad, la satisfacción, entre otros, **no son aislados**, sino que **se alinean con otros hallazgos** de otros sistemas web similares, con objetivos similares a esta investigación, como los de Herbay & Trujillo, (2021).

Al igual que el sistema web presentado por (López, 2024) para mejorar procesos logísticos, nuestra aplicación web demuestra que la adopción de tecnologías con buena usabilidad no solo mejora la percepción de los usuarios, sino también **procesos internos clave** (logísticos o administrativos). Aunque los ámbitos de estudio son distintos en todos los contextos las aplicaciones webs aportan eficiencia y mejoran la experiencia porque satisfacen los requerimientos de los usuarios (Astucuri, 2019; Burgos & Tinoco, 2021; Espinoza, 2023; Herbay & Trujillo, 2021; López, 2024; Matos, 2022).

Respecto a los análisis estadísticos, este tipo de estudios frecuentemente utiliza estadística no paramétrica porque los datos no se distribuyen según una Normal, tal como se hizo en Aguilar, (2021), donde usaron como estadístico de prueba el Mann-Whitney pero en esta investigación se amplía el alcance incorporando variables e indicadores adicionales (**satisfacción, usabilidad, accesibilidad, diseño de la información, tiempo de entrega de boletas, etc.**) para un análisis más completo del impacto de la aplicación web, y fue necesario emplear las pruebas de Wilcoxon y Mann-Whitney para mayor confiabilidad en las decisiones e interpretaciones, esto refuerza nuestra solidez metodológica.

CAPÍTULO V.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Conclusiones para el objetivo general y para cada objetivo específico.

En conclusión, dado que el objetivo general de esta investigación fue: **Implementar una aplicación web para brindar soporte y optimizar el proceso de emisión de boletas de pago en la Red Asistencial de Ayacucho-Essalud, 2024**, se logró implementar la aplicación web “Miboletaessalud” que **brinda soporte y optimiza el proceso de emisión de boletas** de pago de los usuarios de la Red Asistencial de Ayacucho. Para esto, el marco de trabajo Scrum sirvió de herramienta importante para organizar el desarrollo de la aplicación web en iteraciones que aseguraron la incorporación progresiva de funcionalidades de acuerdo con los requerimientos, y lograr la entrega de un producto ajustado a los requerimientos de los usuarios. Los resultados presentaron una **reducción estadísticamente significativa en el tiempo de entrega de boletas con el uso de la aplicación web**, respaldada por la prueba de **U de Mann–Whitney ($p < .001$)**, el cual demuestra que la aplicación web propuesta mejora la eficiencia del proceso de emisión de boletas, respecto al proceso sin uso de la aplicación web.

A su vez, la arquitectura desarrollada e implementada basada en las herramientas tecnológicas Node.js, Express, Google Cloud Storage y MongoDB Atlas garantizó **robustez, escalabilidad y seguridad en el manejo de datos**, en tanto, la interfaz desarrollada con Flutter facilitó una experiencia **intuitiva y fluida**. De igual manera, la evaluación basada en el cuestionario recogido a los usuarios demostró alta confiabilidad interna ($\alpha > .85$) en los indicadores de cada variable y, la aplicación de la prueba de Wilcoxon ($p < .001$), demostró que los usuarios de la Red Asistencial de Ayacucho perciben la aplicación web como **intuitiva, fluida, fácil de usar, accesible y satisfactorio**. En conjunto, dado los hallazgos se concluye que la aplicación web “Miboletaessalud” no solo optimiza tiempos de entrega de recibos de pago, sino que también asegura al usuario, una experiencia favorable, convirtiéndose en una solución efectiva para la gestión óptima del proceso de emisión de boletas en la Red Asistencial de Ayacucho.

OE_1: Aplicar el marco de trabajo Scrum para desarrollar una **aplicación web eficiente en el tiempo de entrega** de boletas de pago, en la Red Asistencial de Ayacucho-Essalud.

El uso del marco de trabajo Scrum permitió una colaboración continua del equipo, organizar el trabajo en 2 Sprints o iteraciones que facilitaron la incorporación progresiva de funcionalidades, validación temprana de los avances, garantizó la adaptación del sistema a los requerimientos de los usuarios, y entregar la aplicación web de manera temprana y continua.

En cuanto a la **eficiencia de la aplicación web** en el tiempo de entrega de boletas, los resultados del análisis estadístico indicaron **mejoras significativas en los tiempos de entrega** de boletas. La prueba U de Mann–Whitney presentó diferencias estadísticamente significativas con **p-valor < 0.001** (mucho menor que $p < 0.05$) entre el tiempo de entrega sin uso de la aplicación web (Sin_App) y el tiempo de entrega con uso de la aplicación web “Miboletaessalud” (Con_App), confirmando que la aplicación desarrollada con Scrum redujo el tiempo de entrega de boletas de manera eficiente y estadísticamente significativa.

OE_2: Implementar una interfaz **intuitiva** utilizando Flutter, que garantice una experiencia **fluida y amigable** en el uso de la aplicación web para el proceso de emisión de boletas de pago en la Red Asistencial de Ayacucho-Essalud.

El desarrollo e implementación de la interfaz con el framework Flutter permitió diseñar una **experiencia de usuario consistente y visualmente amigable**, y se logró asegurar que los usuarios tengan **fluidez** en la interacción y **facilidad de navegación** entre las diferentes funcionalidades de la aplicación web “Miboletaessalud”. En el análisis de estadísticos, se encontró medianas igual a 5 en los indicadores **diseño de la aplicación web es claro y la información está bien organizada**, esto es, los usuarios mostraron una **percepción positiva** respecto al **diseño** (Wilcoxon con p-valor < 0.001) y **organización** (Wilcoxon con p-valor < 0.001) de la información en los elementos de la interfaz y la claridad de las opciones, además hay alta confiabilidad interna entre los indicadores (Alfa de Cronbach $\alpha > .94$), para sostener que el **diseño y organización de la información** tienen alta percepción positiva, En consecuencia, lo encontrado respalda la pertinencia del framework Flutter utilizado.

Estos hallazgos determinaron que la interfaz desarrollada e implementada con el framework Flutter cumplió con el objetivo trazado, de proporcionar una experiencia **intuitiva, fluida y amigable**, de forma que permitió entender y aprender el funcionamiento de la aplicación web de manera muy fácil, lo que aumentó la aceptación de la aplicación web por parte de los usuarios.

OE_3: Diseñar una **arquitectura que integra las tecnologías** de node.js, Express, Google Cloud Storage (Bookets) y MongoDB Atlas para la implementación de la aplicación web para el proceso de emisión de boletas de pago en la Red Asistencial de Ayacucho-Essalud.

Se logró diseñar una arquitectura que cumplió con los criterios de **escalabilidad y seguridad** al implementar **Node.js y Express** para el lado del servidor, para la gestión de base de datos en la **nube, MongoDB Atlas**, y para el almacenamiento de archivos, **Google Cloud Storage**. La implementación de la aplicación web fue posible gracias a la integración tecnológica de todas estas herramientas que permitieron establecer un **sistema flexible y adaptable**, con capacidad para responder el manejo simultáneo de usuarios de la Red Asistencial de Ayacucho, sin comprometer el rendimiento ni la disponibilidad de la aplicación web.

Las pruebas de funcionamiento aplicado continuamente demostraron que la arquitectura planteada, desarrollada e implementada, garantizó la **integridad de los datos**, el **acceso permanente de la información** y el **flujo eficiente en la comunicación usuario-servidor**. Entonces, la incorporación de estas herramientas tecnológicas proporcionó una plataforma sólida en la aplicación web, para la emisión de boletas de pago, que aseguró que la aplicación web pueda atender de manera confiable a las demandas de los usuarios de la Red Asistencial de Ayacucho.

OE_4: Evaluar la **usabilidad, accesibilidad** y nivel de **satisfacción de los usuarios** en el uso de la aplicación web para la emisión de boletas de pago en la Red Asistencial de Ayacucho-Essalud.

La **usabilidad y accesibilidad** fueron evaluados en conjunto y la satisfacción aparte. Los resultados de percepción recogidos para los primeros mostraron mediana igual a 5 (muy de acuerdo), en la inferencia, la prueba de rangos con signo de Wilcoxon, mostró que tanto la percepción de **facilidad de uso de la aplicación** como la de **accesibilidad desde diferentes dispositivos** alcanzaron valores estadísticamente significativos ($Z = -6.844, p < .001$; $Z = -7.242, p < .001$, respectivamente), entonces en ambos indicadores la percepción positiva de los usuarios es estadísticamente significativa, además hay alta confiabilidad interna entre los indicadores (Alfa de Cronbach $\alpha > .83$)

En otros términos, los hallazgos encontrados confirman que los usuarios perciben a la aplicación web “Miboletaessalud” como altamente **usable y accesible**, esto facilita su interacción y favorece su adopción incluso entre personas con poca experiencia digital. En

consecuencia, la aplicación web satisface criterios de usabilidad y accesibilidad que lo vuelve más efectivo como herramienta tecnológica gestor de boletas de pago en la Red Asistencial de Ayacucho.

La satisfacción (indicador diferente a los anteriores) de los usuarios con la aplicación web “Miboletaessalud” es estadísticamente **significativo** en sus tres indicadores: satisfecho con el uso en general”, “rapidez y efectividad”, y “lo recomendaría”. La mediana fue 5 (muy de acuerdo) en todos los casos y la **prueba de Wilcoxon** determinó $Z = -6.997, -7.625$ y -7.606 , respectivamente y $p < .001$ en todos los casos. Esto significa que, los usuarios perciben buena experiencia de uso, con rapidez y efectividad en el sistema y alta disposición a recomendar la aplicación web. En consecuencia, dado que los 3 indicadores mostraron resultados concordantes y alta confiabilidad interna (Alfa de Cronbach $\alpha > .83$), la evidencia es robusta para sostener **que la aplicación web alcanza altos niveles de satisfacción** en los usuarios de la Red Asistencial de Ayacucho.

5.2. RECOMENDACIONES

Se recomienda que en futuras investigaciones amplíen el desarrollo e implementación de la aplicación web para mayor cantidad de usuarios, y evaluar si la capacidad de la aplicación web puede sostener la emisión de boletas de pago a nivel nacional para la sede principal y todas las redes asistenciales del País. Asimismo, sería pertinente integrar métricas objetivas de desempeño como tiempos de respuesta del sistema, carga de servidores, análisis de logs de uso (fecha y hora de ingreso, tiempo de permanencia, número de boletas descargadas, Dispositivo o navegador usado) porque permitiría medir **usabilidad con datos objetivos**, no solo un cuestionario y entrevista. Finalmente, se sugiere incorporación de otras tecnologías como IA o chatbots de soporte, que fortalezcan la experiencia del usuario.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abuchar, A. (2023). *Metodologías ágiles para el desarrollo de software*. Universidad distrital francisco José de caldas.
https://www.google.com.pe/books/edition/Metodolog%C3%ADas_%C3%A1giles_para_el_desarrollo/JfXBEAAAQBAJ?hl=qu&gbpv=1&dq=metodologia+scrum&printsec=frontcover
- Aguilar, J. S. (2022). *Desarrollo de un sistema web para optimizar el proceso de entrega de boletas de pago de planillas, basado en el marco Scrum, en Sistemas y Fluidos S.A.C., 2021*. [Tesis de posgrado, Universidad Tecnológica del Perú].
https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/5530/J.Aguilar_C.Sotelo_Tesis_Titulo_Profesional_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Arce, G., & Moya, J. (2021). *Aplicación Web Para El Pago De Planilla De Remuneraciones A Destajo En Olva Courier S.A.C.* [Tesis de posgrado, Universidad César Vallejo].
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/64036/Arce_GGJ-Moya_HJA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Avellaneda, L., Morante, P., & Dávila, J. (2022). *La investigación científica: Una aventura epistémica, creativa e intelectual*. Religación Press.
https://www.google.com.pe/books/edition/La_investigaci%C3%B3n_cient%C3%ADfica_Una_aventu/ekraEAAAQBAJ?hl=qu&gbpv=1&dq=tecnica+e+instrumento+de+investigacion&pg=PA132&printsec=frontcover
- Bardales, E. (2021). *Implementación web para mejorar la calidad de atención del personal pensionista durante la entrega de boletas de pago en la Marina de Guerra del Perú*. [Tesis de posgrado, Universidad César Vallejo].
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/60011/Bardales_GEMS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- BBVA. (2023). *Boleta de pago en Perú: Estructura y datos que se debe tener en cuenta*.
<https://www.bbva.com/es/pe/salud-financiera/boleta-de-pago-en-peru-estructura-y-datos-que-se-debe-tener-en-cuenta/>
- Cabana, E. (2023). *Ciencia de datos para todos: Las respuesta a cada una de las inquietudes*. RM.

https://books.google.com.pe/books?id=HI4DEQAAQBAJ&newbks=0&printsec=frontcover&pg=PA44&dq=Poblaci%C3%B3n+y+muestra&hl=qu&source=newbks_fb&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Corichauhua, E. (2023). *Aplicación web para la gestión de planillas para la Municipalidad Distrital de LLochegua, Ayacucho 2022*. [Tesis de posgrado, Universidad Nacional de San Cristóbal]. <https://repositorio.unsch.edu.pe/server/api/core/bitstreams/99c1fd37-e3b4-4e40-b61f-33ab60d73cb5/content>

Cybellium, L. (2023). *Mastering Dart*. Users. https://www.google.com.pe/books/edition/Mastering_Dart/AjXZEAAAQBAJ?hl=qu&gbpv=1&dq=Dart&printsec=frontcover

Ferreira, C. (2021). *Aplicación web para la gestión de boletas de pago de remuneraciones en la empresa Giorgio Razzo Sac, Ate-Lima, 2020*. [Tesis de posgrado, Universidad Privada Telesup]. <https://repositorio.utelesup.edu.pe/bitstream/UTELESUP/1691/1/FERREYRA%20GUERRERO%20CHRISTIAN.pdf>

Gamarra, F. (2023). *Visual Studio code Colaboracion t trabajo en equipo-control de versiones proyectos practicos*. Users. https://www.google.com.pe/books/edition/Visual_Studio_Code_Vol_2/Cu_MEAAAQBAJ?hl=qu&gbpv=1&dq=visual+studio+code&printsec=frontcover

Gascón, U. (2024). *Node.js for Beninners*. packt. https://books.google.com.pe/books?id=vZoAEQAAQBAJ&newbks=0&printsec=frontcover&pg=PA23&dq=node+js&hl=qu&source=newbks_fb&redir_esc=y#v=onepage&q=node%20js&f=false

Jenkins, J. (2023). *MongoDB*. BPB online. https://books.google.com.pe/books?id=mevDEAAAQBAJ&newbks=0&printsec=frontcover&pg=PA36&dq=Mongo+atlas&hl=qu&source=newbks_fb&redir_esc=y#v=onepage&q=Mongo%20atlas&f=false

Koca, T. (2023). *Python Networking*. First published. https://books.google.com.pe/books?id=R6SoEAAAQBAJ&newbks=0&printsec=frontcover&pg=PT31&dq=Pycharm&hl=qu&source=newbks_fb&redir_esc=y#v=onepage&q=Pycharm&f=false

- Luna, F. (2021). *Desarrolla aplicaciones web multi dispositivos*. Users. https://www.google.com.pe/books/edition/PWA_Desarrolla_Aplicaciones_Web_Multidis/eQg1EAAAQBAJ?hl=qu&gbpv=1&dq=app+web&printsec=frontcover
- Ministerio de Economía y Fianzas. (2021). *Alinamientos para la gestion de plantillas y boles de pago en las edentidades del sector público*. Ministerio de Economía y Fianzas. https://www.mef.gob.pe/contenidos/rec_publicos/documentos/7.%20PPT%20Planilla%20y%20Boleta%20de%20Pago.pdf
- Ministerio de trabajo y promoción de empleo. (2021). *Guia sobre boletas de pago*. Ministerio de trabajo y promoción de empleo. <https://img.lpderecho.pe/wp-content/uploads/2023/08/Guia-sobre-boletas-de-pago-LPDerecho.pdf>
- Perú, B. (2023). *¿Cuáles son los errores más comunes al ver la boleta de pago?* <https://www.buk.pe/blog/errores-mas-comunes-al-ver-la-boleta-de-pago>
- Praveen, K. (2023). *Google Cloud Platform*. BPB online. https://books.google.com.pe/books?id=eKmnEAAAQBAJ&newbks=0&printsec=frontcover&dq=Google+cloud&hl=qu&source=newbks_fb&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Rebollo, P., & Ábalos, E. (2022). *Metodología de la investigación/ recopilación*. EPUB. https://www.google.com.pe/books/edition/Metodolog%C3%ADa_de_la_Investigaci%C3%B3n_Recopi/vbWHEAAAQBAJ?hl=qu&gbpv=1&dq=nivel+de+investigaci%C3%B3n+descriptiva&pg=PT42&printsec=frontcover
- Román, P., Rodríguez, M., & Roperó, C. (2021). *Metodología de la investigación de lector de divulgador*. Universidad de Almería. https://www.google.com.pe/books/edition/Metodolog%C3%ADa_de_la_investigaci%C3%B3n_de_lec/6yyoEAAAQBAJ?hl=qu&gbpv=1&dq=tipo+de+investigaci%C3%B3n+observacional&pg=PA168&printsec=frontcover
- Sánchez, O. (2022). *Diseño, implementación y evaluación de proyectos en desarrollo Humano*. Universidad Ibero Americana. https://www.google.com.pe/books/edition/Dise%C3%B1o_implementaci%C3%B3n_y_evaluaci%C3%B3n_de/hGA9EAAAQBAJ?hl=qu&gbpv=1&dq=dise%C3%B1o+no+experimental&pg=PT73&printsec=frontcover

- Saudate, A. (2021). *APIs REST*. Alura.
https://www.google.com.pe/books/edition/APIs_REST/FVkJXEAQAQBAJ?hl=qu&gbpv=1&dq=API+REST&printsec=frontcover
- Stasi, E. (2023). *Web Apps con php, Mysql, js, Ratchet*. Users.
https://www.google.com.pe/books/edition/Web_Apps_con_PHP_MySQL_JS_y_Ratchet_Vol/AuCzEAAAQBAJ?hl=qu&gbpv=1&dq=aplicaci%C3%B3n+web&printsec=frontcover
- sublimetext. (2024). *Edición de texto bien hecha*. <https://www.sublimetext.com/>
- SUNAT (2020). Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria. *Boletas de pago*. <https://orientacion.sunat.gob.pe/7129-boletas-de-pago>
- SUNAFIL (2022). *Resolución N.º 015-2022-SUNAFIL-TFL-Primera Sala*. <https://actualidadlaboral.com/wp-content/uploads/2022/02/r-015-2022-sunafil-tfl-primera-sala.pdf>
- León, N. (2022). *Empresas con las multas más caras por vulnerar derechos laborales aún no realizan los pagos*. Infobae.
https://www.infobae.com/america/peru/2022/11/29/empresas-con-las-multas-mas-caras-por-vulnerar-derechos-laborales-aun-no-realizan-los-pagos/?utm_source
- Bernal, M. (2019). *Infracción por no entregar boletas de pago*. *Laboral y SST En Línea*. <https://mirellabernal.com/2019/06/24/infraccion-por-no-entregar-boletas-de-pago/>
- Perú. (1998). *Decreto Supremo N.º 001-98-TR: Normas reglamentarias relativas a la obligación de los empleadores de llevar planillas de pago*. Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. <https://lpderecho.pe/normas-reglamentarias-empleador-planillas-pago-decreto-supremo-001-98-tr/>
- Agencia Andina. (2009). *MTPE ha sancionado a 612 empresas por no entregar boletas de pago a sus trabajadores este año*. <https://andina.pe/agencia/noticia-mtpe-ha-sancionado-a-612-empresas-no-entregar-boletas-pago-a-sus-trabajadores-este-ano-265727.aspx>
- Kerlinger, F. (1973). *Foundations of behavioral research (2nd ed.)*. Holt, Rinehart and Winston. <https://archive.org/details/foundationsofbehe2kerl/page/n777/mode/2up>

- Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. (3rd ed.). SAGE Publications. https://www.ucg.ac.me/skladiste/blog_609332/objava_105202/fajlovi/Creswell.pdf
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M. P. (2014). *Metodología de la investigación*. (6.^a ed.). McGraw-Hill / Interamericana. https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez%2C%20Fernandez%20y%20Baptista%20Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf?utm_source
- UNESCO Institute for Statistics. (2009). *Education indicators: Technical guidelines*. (2.^a ed.). https://web.archive.org/web/20210507151313/http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/education-indicators-technical-guidelines-en_0.pdf
- Huamán, A. (2020). *Desarrollo de un sistema web para mejorar el proceso de pagos de planillas de los trabajadores en la Empresa Ediciones Sembrando* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias e Informática]. Repositorio Institucional UPCI. http://repositorio.upci.edu.pe/bitstream/handle/upci/212/T-HUAMAN_MURAYARI_ANA.pdf?isAllowed=y&sequence=1&utm_source
- Zapata Correa, Y. M. (2021). *Propuesta de implementación del sistema de reporte de boleta remunerativa de los empleados del Hospital de Apoyo II-2, Sullana* [Tesis de título profesional, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote]. https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/23190/BOLETA_DIGITAL_BOLETA_REMUNERATIVA_ZAPATA_CORREA_YINO_%20MANUELILLO.pdf?isAllowed=y&sequence=1&utm_source
- Correa, J. S. (2022, 10 de diciembre). *Desarrollo de un sistema web para optimizar el proceso de entrega de boletas de pagos en la empresa SAGEPRO S.A.C., en el año 2022* [Tesis de título profesional, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo]. Repositorio de la UNASAM. <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/5345>
- Aguilar, J. J. & Sotelo, C. A. (2022). *Desarrollo de un sistema web para optimizar el proceso de entrega de boletas de pago de planillas, basado en el marco Scrum,*

en Sistemas y Fluidos S.A.C., 2021 [Tesis de título profesional, Universidad Tecnológica del Perú]. <https://hdl.handle.net/20.500.12867/5530>

Ferreyra, C. (2021). Aplicación web para la gestión de boletas de pago de remuneraciones en la empresa giorgio razzo sac, ate – Lima, 2020 [Tesis de título profesional, Universidad Privada Telesup). Repositorio UTELESUP. <https://repositorio.utesup.edu.pe/bitstream/UTELESUP/1691/1/FERREYRA%20GUERRERO%20CHRISTIAN.pdf>

ANEXOS

Anexo 1

Herramienta de recolección de datos

FICHA DE OBSERVACION Y TOMA DE DATOS

Institución: Red Asistencial de Ayacucho

Objeto: Recojo de datos para análisis de aplicación web “Miboletaessalud”

Área de toma de datos: Recursos Humanos, subárea emisión de boletas.

Observador: Yeltsin B. Gamboa Gutiérrez Fecha:

Y_{1_p}: Tiempo de entrega de boleta al usuario, desde la solicitud hasta la entrega en físico (en minutos, sin uso de aplicación web).

Nº observación	Pre-uso de App	Nº observación	Pre-uso de App
1		34	
2		35	
3		36	
4		37	
5		38	
6		39	
7		40	
8		41	
9		42	
10		43	
11		44	
12		45	
13		46	
14		47	
15		48	
16		49	
17		50	
18		51	
19		52	
20		53	
21		54	
22		55	

23	56
24	57
25	58
26	59
27	60
28	61
29	62
30	63
31	64
32	

Anexo 2

RED ASISTENCIAL DE AYACUCHO – ESSALUD

CUESTIONARIO: EVALUACIÓN DEL APLICACIÓN WEB “Miboletaessalud”

Junio - 2025

Estimado usuario/a:

El área de recursos humanos y el área de soporte informática tienen el placer de dirigirse a ud. con el fin de recoger su percepción sobre el uso del nuevo aplicación web que ha sido implementado recientemente para la emisión de boletas de pago. La información brindada por ud. será confidencial, anónima y utilizada sólo para fines académicos.

Por favor, a continuación, marque con una “X” la opción que mejor refleje su percepción, según la escala:

1	2	3	4	5
Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutro	De acuerdo	Muy de acuerdo

I. Y₁: Eficiencia operativa en “Miboletaessalud”

1. Las boletas están disponibles cuando lo necesito.

[] [] [] [] []

2. ¿Cuánto tiempo, aproximadamente, tardó en obtener su boleta mediante la

aplicación web desde que lo solicitó? (Escriba en minutos o días): _____

II. Y₂: Satisfacción del usuario en el uso de “Miboletaessalud”

1. Estoy satisfecho con el uso en general de la Aplicación web.

[] [] [] [] []

2. Estoy satisfecho con la rapidez y efectividad del sistema.

[] [] [] [] []

3. Recomendaría el uso de la aplicación web a otros usuarios.

[] [] [] [] []

III. X1: Diseño y organización de la información en “Miboletaessalud”.

1. El diseño de la aplicación web es claro y fácil de entender.
[] [] [] [] []
2. La información está bien organizada y puedo encontrar lo que busco fácilmente.
[] [] [] [] []

IV. X2: Usabilidad y accesibilidad de la aplicación web “Miboletaessalud”

1. La aplicación web es fácil de usar, incluso para usuarios con poca experiencia digital.
[] [] [] [] []
2. Puedo acceder sin problemas a la aplicación web desde diferentes dispositivos.
[] [] [] [] []

V. System Usability Scale (SUS)

1. Creo que **me gustaría** usar este sistema con frecuencia.
[] [] [] [] []
2. Encontré el sistema innecesariamente **complejo**.
[] [] [] [] []
3. Considero que el sistema es **fácil de usar**.
[] [] [] [] []
4. Creo que necesitaría la **asistencia de un técnico** para poder usar este sistema.
[] [] [] [] []
5. Encontré que las funciones del sistema estaban **bien integradas**.
[] [] [] [] []
6. Considero que hubo **demasiada inconsistencia** en el sistema.
[] [] [] [] []
7. La mayoría de las personas **aprenderán** a usar este sistema muy **rápidamente**.
[] [] [] [] []
8. Encontré el sistema **muy incómodo** de usar.
[] [] [] [] []
9. Me sentí **muy confiado/a** usando el sistema.
[] [] [] [] []
10. Necesité **aprender** muchas cosas **antes** de poder comenzar a usar el sistema.
[] [] [] [] []

Anexo 5
Matriz de consistencia

APLICACIÓN WEB PARA BRINDAR SOPORTE AL PROCESO DE EMISIÓN DE BOLETAS DE PAGOS EN LA RED ASISTENCIAL DE AYACUCHO-ESSALUD, 2024				
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
<p>Problema principal ¿De qué manera una aplicación web brinda soporte y optimiza el proceso de emisión de boletas de pago en la Red Asistencial de Ayacucho-EsSalud en el año 2024?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>i. ¿Cómo el marco de trabajo scrum puede optimizar el desarrollo de una aplicación web para el proceso de emisión de boletas de pago en la Red Asistencial de Ayacucho -Essalud?</p> <p>ii. ¿Cómo diseñar una interfaz intuitiva utilizando Flutter, que garantice una experiencia fluida y accesible en el uso de la aplicación web para el proceso de emisión de boletas de pago en la Red Asistencial de Ayacucho-Essalud?</p> <p>iii. ¿Cómo se puede realizar la integración de tecnologías como, node.js, Express, Google Cloud Storage (Buckets) y MongoDB Atlas para la implementación del diseño de la aplicación web para el proceso de</p>	<p>Objetivo principal Implementar una aplicación web para brindar soporte y optimizar el proceso de emisión de boletas de pago en la Red Asistencial de Ayacucho-Essalud, 2024.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>i. Aplicar el marco de trabajo Scrum para desarrollar una aplicación web eficiente en el tiempo de entrega de boletas de pago, en la Red Asistencial de Ayacucho-Essalud.</p> <p>ii. Implementar una interfaz intuitiva utilizando Flutter, que garantice una experiencia fluida y accesible en el uso de la aplicación web para el proceso de emisión de boletas de pago en la Red Asistencial de Ayacucho-Essalud.</p> <p>iii. Diseñar una arquitectura que integre las tecnologías como node.js, Express, Google Cloud Storage (Buckets) y MongoDB Atlas para la implementación de la aplicación web para el proceso de emisión de boletas</p>	<p>Hipótesis La implementación de la aplicación web sí produce un cambio significativo en el proceso de emisión de boletas de pago en la Red Asistencia de Ayacucho-Essalud 2024.</p>	<p>Variable dependiente</p> <p>Y: Soporte y optimización del proceso de emisión de boletas de pago</p> <p>Variable independiente</p> <p>X: Implementación de la aplicación web para la emisión de boletas de pago.</p>	<p>Tipo de investigación Aplicada Transversal</p> <p>Nivel de investigación Descriptivo</p> <p>Diseño Cuasiexperimental</p> <p>Población la población está conformada por 512 empleados de la Red Asistencial de Ayacucho - 2024.</p> <p>Muestra El estudio trabajará con 64 empleados</p> <p>Técnicas Encuesta</p>

<p>emisión de boletas de pago en la Red Asistencial de Ayacucho-Essalud?</p> <p>iv. ¿Cómo evaluar la usabilidad, accesibilidad y el nivel de satisfacción en el uso de la aplicación web en los usuarios durante el proceso de emisión de boletas de pago en la Red Asistencial de Ayacucho-Essalud?</p>	<p>de pago en la Red Asistencial de Ayacucho-Essalud.</p> <p>iv. Evaluar la usabilidad, accesibilidad y el nivel de satisfacción de los usuarios en el uso de la aplicación web durante el proceso de emisión de boletas de pago en la Red Asistencial de Ayacucho-Essalud</p>			<p>Instrumentos Cuestionario</p>
--	--	--	--	---

Anexo 6

Matriz de operacionalización de variables

	VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES	ÍTEM O PREGUNTA	TIPO DE DATOS (Teórico)	ESCALA
FENÓMENO CAUSA	<i>Var. Independiente (X)</i> Implementación de la aplicación web para la emisión de boletas de pago.	x_1 : Diseño y Organización	Claridad del diseño visual	El diseño de la aplicación web es claro y fácil de entender	Cualitativo ordinal	Tipo Likert
			Estructura y organización de la información	La información está bien organizada y puedo encontrar lo que busco fácilmente.	Cualitativo ordinal	Tipo Likert
		x_2 : Usabilidad y Accesibilidad	Puntuación total del System Usability Scale (SUS)	10 preguntas	Cuantitativo continuo	0–100 (usabilidad percibida)
			Facilidad de uso	La aplicación web es fácil de usar, incluso para usuarios con poca experiencia digital.	Cualitativo ordinal	Tipo Likert
			Accesibilidad multiplataforma	Puedo acceder sin problemas a la aplicación web desde diferentes dispositivos	Cualitativo ordinal	Tipo Likert
FENÓMENO EFECTO	<i>Var. Dependiente (Y)</i> Soporte y optimización del proceso de emisión de boletas de pago	y_1 : Eficiencia operativa	Disponibilidad del servicio	Las boletas están disponibles cuando las necesito.	Cualitativo ordinal	Tipo Likert
			Tiempo de obtención de boleta mediante la aplicación web	¿Cuánto tiempo, aproximadamente, tardó en obtener su boleta mediante la aplicación web desde que la solicitó?	Cuantitativo continuo	Tiempo en minutos
			Tiempo de entrega de boleta sin la aplicación	Tiempo de entrega de boleta al usuario, desde la solicitud hasta la entrega en físico.	Cuantitativo continuo	Tiempo en minutos
		y_2 : Satisfacción del usuario	Satisfacción general	Estoy satisfecho con el uso en general de la aplicación web.	Cualitativo ordinal	Tipo Likert
			Satisfacción con el rendimiento	Estoy satisfecho con la rapidez y efectividad del sistema.	Cualitativo ordinal	Tipo Likert
			Recomendación de uso	Recomendaría el uso de la aplicación web a otros usuarios.	Cualitativo ordinal	Tipo Likert



UNSCH

FACULTAD DE
INGENIERÍA
DE MINAS, GEOLOGÍA Y CIVIL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 059-2025-FIMGC

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS

En la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga de la ciudad de Ayacucho, en cumplimiento a la **RESOLUCIÓN DECANAL N° 444-2025-FIMGC-D**, a los cuatro días del mes de diciembre de 2025, siendo las 04:00 p.m., reunidos en el **Auditorio de la Escuela Profesional de Ingeniería de Minas**, bajo la presidencia del **MSc. Ing. José Ernesto ESTRADA CARDENAS** y los miembros: **Ing. José Elías YAURI VIDALON**; **Ing. José Antonio GUERRERO HINOSTROZA** y **Ing. Eloy VILA HUAMAN** actuando como secretario docente el **Ing. Saúl Walter RETAMOZO FERNÁNDEZ**, para proceder a la sustentación de tesis para optar el **Título Profesional de Ingeniero de Sistemas**, del bachiller:

YELTSIN BASILIO GAMBOA GUTIERREZ

Quien presentó la tesis denominada:

“APLICACIÓN WEB PARA BRINDAR SOPORTE AL PROCESO DE PAGOS EN LA RED ASISTENCIAL DE AYACUCHO-ESSALUD, 2024”

Los señores miembros del jurado, luego de expuesta la tesis y absueltas las preguntas, deliberaron y declararon:

Aprobado con Dieciséis (16)

Siendo las 06:00 p.m. del día 04 de diciembre de 2025, culmina el acto de sustentación de tesis, y en conformidad con lo actuado, los miembros del jurado firman al pie del presente.

MSc. Ing. José Ernesto ESTRADA CÁRDENAS
Presidente

Ing. José Elías YAURI VIDALON
Miembro

Ing. José Antonio GUERRERO HINOSTROZA
Miembro

Ing. Eloy VILA HUAMAN
Miembro - Asesor

Mg. Ing. Saúl Walter RETAMOZO FERNÁNDEZ
Secretario docente de la FIMGC

FACULTAD DE INGENIERÍA
DE MINAS Y CIVIL
Av. Independencia S/N
Ciudad Universitaria
Central Tel. 066 312510
Anexo 151



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA N° 031-2025-KPS-FIMGC/UNSCH

El que suscribe; responsable verificador de originalidad de trabajos de tesis de pregrado con el software Turnitin, en segunda instancia para las **Escuelas Profesionales** de la **Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Civil**; en cumplimiento a la **Resolución de Consejo Universitario N° 039-2021-UNSCH-CU**, Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga y **Resolución Decanal N° 697-2024-FIMGC-D**, deja constancia de originalidad de trabajo de investigación, que el/la Sr./Srta.

Nombres y Apellidos : Yeltsin Basilio Gamboa Gutierrez
Escuela Profesional : INGENIERÍA DE SISTEMAS
Título de la Tesis : "APLICACIÓN WEB PARA BRINDAR SOPORTE AL PROCESO DE PAGOS EN LA RED ASISTENCIAL DE AYACUCHO-ESSALUD, 2024"
Evaluación de la Originalidad : 0% Índice de Similitud
Identificador de la entrega : 2853085084

Por tanto, según los Artículos 12, 13 y 17 del Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación, es **PROCEDENTE** otorgar la **Constancia de Originalidad** para los fines que crea conveniente.

En señal de conformidad y verificación se firma la presente constancia

Ayacucho, 07 de enero de 2026



Firmado digitalmente por:
PERALTA SOTOMAYOR Karel
FAU 20143680754 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08/01/2026 20:52:13-0500

“APLICACIÓN WEB PARA BRINDAR SOPORTE AL PROCESO DE PAGOS EN LA RED ASISTENCIAL DE AYACUCHO- ESSALUD, 2024”

por Yeltsin Basilio GAMBOA GUTIERREZ

Fecha de entrega: 05-ene-2026 09:52p. m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2853085084

Nombre del archivo: MEMORANDO_N_913-2025-CERTIFICADO_DE_ORIGINALIDAD-YELTSIN_BASILIO_GAMBOA_GUTIERREZ.pdf (7.3M)

Total de palabras: 41437

Total de caracteres: 224583

“APLICACIÓN WEB PARA BRINDAR SOPORTE AL PROCESO DE PAGOS EN LA RED ASISTENCIAL DE AYACUCHO-ESSALUD, 2024”

INFORME DE ORIGINALIDAD

0%

INDICE DE SIMILITUD

0%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30%

Excluir bibliografía

Activo