



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL**

CARRERA DE SOFTWARE

Tema:

**APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE ACTIVIDADES
COMUNITARIAS Y CONSULTAS MEDIANTE EL USO DE CHATBOT EN
LA COMUNIDAD DE ECHALECHE**

Trabajo de titulación modalidad Proyecto de Investigación, presentado previo a la
obtención del título de Ingeniero en Software.

ÁREA: Desarrollo de software

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Software, Tecnologías de la Información y
Ciencia de datos.

AUTOR: Angel Gabriel Caiza Llanganate.

TUTOR: Ing. Oscar Fernando Ibarra Torres, Mg.

Ambato - Ecuador

enero – 2026

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del trabajo de titulación con el tema: APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE ACTIVIDADES COMUNITARIAS Y CONSULTAS MEDIANTE EL USO DE CHATBOT EN LA COMUNIDAD DE ECHALECHE, desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación por el señor Angel Gabriel Caiza Llanganate, estudiante de la Carrera de Software, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que el estudiante ha sido tutorado durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 17 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.3 del instructivo del reglamento referido.

Ambato, enero 2026



Ing. Oscar Fernando Ibarra Torres, Mg.
TUTOR

AUTORÍA

El presente trabajo de titulación con el tema: APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE ACTIVIDADES COMUNITARIAS Y CONSULTAS MEDIANTE EL USO DE CHATBOT EN LA COMUNIDAD DE ECHALECHE es absolutamente original, auténtico y personal y ha observado los preceptos establecidos en la Disposición General Quinta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, enero 2026



Angel Gabriel Caiza Llanganate

C.C. 1804980272

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato para que reproduzca total o parcialmente este trabajo de titulación dentro de las regulaciones legales e institucionales correspondientes. Además, cedo todos mis derechos de autor a favor de la institución con el propósito de su difusión pública, por lo tanto, autorizo su publicación en el repositorio virtual institucional como un documento disponible para la lectura y uso con fines académicos e investigativos de acuerdo con la Disposición General Cuarta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, enero 2026



Angel Gabriel Caiza Llanganate

C.C. 1804980272

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de par calificador del informe final del trabajo de titulación presentado por el señor Angel Gabriel Caiza Llanganate, estudiante de la Carrera de Software, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE ACTIVIDADES COMUNITARIAS Y CONSULTAS MEDIANTE EL USO DE CHATBOT EN LA COMUNIDAD DE ECHALECHE, nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 19 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.4 del instructivo del reglamento referido. Para cuya constancia suscribimos, juntamente con el señor presidente del Tribunal.

Ambato, enero 2026



Ing. Franklin Oswaldo Mayorga Mayorga, Mg.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Ing. Dennis Vinicio Chicaiza Castillo, Mg.
PROFESOR CALIFICADOR



Ing. Clay Fernando Aldás Flores, Mg.
PROFESOR CALIFICADOR

DEDICATORIA

*Primero, a mi **Dios** todopoderoso, quien siempre me ha guiado y cuidado a lo largo de estos años de vida.*

*A mi padre **José Manuel Caiza Llanganate**, por enseñarme a luchar hasta el final y transmitirme el valor del trabajo y la perseverancia.*

*A mi madre **María Melchora Llanganate Agualongo**, por su sabiduría, sus oraciones y su amor incondicional, que me han permitido llegar hasta aquí.*

*A mi hermana **María Erminia Caiza Llanganate**, quien ha sido como una segunda madre y me ha apoyado en cada paso de este camino.*

*Y, por último, a mi abuelita **Gregoria Agualongo Toalombo**, que siempre me cuida desde el cielo y es mi guía espiritual.*

Angel Gabriel Caiza Llanganate

AGRADECIMIENTO

*Agradezco, en primer lugar, a **Dios**, por darme salud, fortaleza y vida para alcanzar esta meta.*

*A mi familia: **José, María y Erminia**, quienes han sido los pilares fundamentales en los días buenos y en los difíciles, brindándome su apoyo incondicional y amor constante.*

A mis tíos, por sus palabras de aliento y por estar siempre presentes con ánimo y cariño.

A mis amigos, por su apoyo sincero y por acompañarme en cada etapa de este camino, tanto en los momentos de alegría como en los de esfuerzo.

*Al Ing. **Fernando Ibarra**, mi tutor, por su guía, paciencia y dedicación durante el desarrollo de este trabajo de titulación.*

*Y a todos los docentes de la Carrera de **Software** de la **Universidad Técnica de Ambato**, por sus enseñanzas, valores y conocimientos que han contribuido a mi formación profesional y personal.*

Angel Gabriel Caiza Llanganate.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA.....	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS	xx
RESUMEN EJECUTIVO	xxi
ABSTRACT	xxii
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO.....	1
1.1 Tema de investigación.....	1
1.1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Antecedentes investigativos	2
1.3 Fundamentación teórica	20

1.3.1 Metodologías ágiles	20
1.3.2 Ingeniería de software	20
1.3.3 Framework	21
1.3.4 Base de datos.....	21
1.3.5 Integración de sistemas	22
1.3.6 Tecnologías para el desarrollo del backend	22
1.3.7 Interfaces gráficas para aplicaciones web	23
1.3.8 APIs de mensajería.....	24
1.3.9 Servicios de publicación web.....	24
1.4 Objetivos	25
1.4.1 Objetivo general.....	25
1.4.2 Objetivos específicos	25
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	26
2.1 Materiales.....	26
2.2 Métodos.....	26
2.2.1 Modalidad de la investigación	26
2.2.2 Población y muestra	27
2.2.3 Recolección de información.....	29
2.2.4 Procesamiento y análisis de datos	34
CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	37

3.1 Análisis de las actividades comunitarias actuales en la gestión administrativa de la comunidad de Echaleche	37
3.1.1 Análisis actual de los registros de mingas.....	37
3.1.2 Análisis actual de las reuniones comunitarias.....	39
3.1.3 Análisis actual del registro de cuotas anuales	40
3.1.4 Requerimientos funcionales y no funcionales del aplicativo web.	42
3.2 Análisis y selección de las herramientas más adecuados para el desarrollo de la aplicación web para la gestión de actividades comunitarias	44
3.2.1 Análisis comparativo y selección de metodología de desarrollo	45
3.2.2 Análisis comparativo y selección de framework de desarrollo backend	48
3.2.3 Análisis comparativo y selección de motores de base de datos	50
3.2.4 Análisis comparativo y selección de framework de desarrollo frontend	52
3.2.5 Análisis comparativo de integración de servicio de mensajería	54
3.2.6 Análisis comparativo de servicios de publicación web.....	55
3.2.7 Análisis comparativo de la herramienta de diseño de interfaces	58
3.3 Desarrollo de un aplicativo web que facilite la gestión de actividades comunitarias y consultas dentro de la comunidad.....	60
3.3.1 Diagramas de casos de uso.....	61
3.3.2 Primer prototipado del aplicativo web	72
3.3.3 Arquitectura general del aplicativo web	87
3.3.4 Diseño de la base de datos	88
3.4 Implementación y despliegue del aplicativo web	89

3.5 Pruebas de aceptación y usabilidad.....	99
3.6 Encuestas de satisfacción	107
3.7 Diagramas de actividades del aplicativo web	111
3.8 Diagramas de secuencia del aplicativo web	122
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	130
4.1 Conclusiones	130
4.2 Recomendaciones.....	131
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	133
ANEXOS.....	136

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resultados obtenidos de las bases de datos.	3
Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión.	4
Tabla 3. Criterios de pertinencia aplicados.	4
Tabla 4. Entrevista al presidente de la comunidad.	30
Tabla 5. Puntuaciones de la prueba de consistencia interna.	34
Tabla 6. Listado de requerimientos funcionales.	42
Tabla 7. Listado de requerimientos no funcionales.	44
Tabla 8. Comparación de metodología de desarrollo.	45
Tabla 9. Actividades del tablero Kanban.	47
Tabla 10. Comparación de frameworks de desarrollo backend.	49
Tabla 11. Comparación de motores de base de datos.	50
Tabla 12. Comparativa de framework de desarrollo frontend.	52
Tabla 13. Comparativa de servicios de mensajería.	54
Tabla 14. Comparativa de servidores en la nube.	56
Tabla 15. Comparativa de diseño de interfaces.	58
Tabla 16. Prueba de aceptación.	99
Tabla 17. Pruebas de usabilidad.	102
Tabla 18. Preguntas del cuestionario SUS.	103
Tabla 19. Escala SUS.	105
Tabla 20. Preguntas del cuestionario CSAT.	107

Tabla 21. Niveles de satisfacción según promedio	109
--	-----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Frecuencia de uso de tecnologías backend.	14
Figura 2. Frecuencia de uso de tecnologías de servidores.	15
Figura 3. Frecuencia de uso de metodologías de desarrollo.	17
Figura 4. Frecuencia de uso en áreas de aplicación del sistema web.....	18
Figura 5. Frecuencia de uso de tipos de arquitecturas.	19
Figura 6. Resultado de las encuestas a los comuneros.....	33
Figura 7. Promedio de respuestas por pregunta del cuestionario.....	35
Figura 8. Registro de asistencias mingas.	38
Figura 9. Diagrama de proceso minga – Sin el sistema.	39
Figura 10. Registro de asistencias reuniones	39
Figura 11. Diagrama de proceso reunión – Sin el sistema.....	40
Figura 12. Registro de pagos cuotas anuales.	41
Figura 13. Flujo de proceso cuota anual – Sin el sistema.	42
Figura 14. ClickUp -Tablero Kanban.....	48
Figura 15. Tablero Kanban – Avance de las actividades.	60
Figura 16. Tablero Kanban – Avance de las actividades de casos de uso.	61
Figura 17 .Gestión de usuarios presidente y vicepresidente.	62
Figura 18. Gestión de usuarios tesorero y secretario.	63
Figura 19. Gestión de usuarios sindico y vocales.	63
Figura 20. Gestión de jubilados presidente y vicepresidente.	64

Figura 21. Gestión de jubilados tesorero, secretario, sindico y vocales.	64
Figura 22. Gestión de mingas presidente y secretario.....	65
Figura 23. Gestión de mingas tesorero.....	66
Figura 24. Gestión de reuniones presidente y secretario.....	66
Figura 25. Gestión de reuniones tesorero.....	67
Figura 26. Gestión de cuotas anuales presidente y tesorero.....	67
Figura 27. Gestión de ingresos presidente y tesorero.	68
Figura 28. Gestión de reportes presidente.....	69
Figura 29. Gestión de reportes secretario.....	69
Figura 30. Gestión de reportes tesorero.	70
Figura 31. Configuración de aplicativo web.	71
Figura 32. Uso del chatbot de los comuneros.	71
Figura 33. Tablero Kanban – Avance de las actividades prototipado.....	72
Figura 34. Prototipado - Página principal.	73
Figura 35. Prototipado – Chatbot.....	73
Figura 36. Prototipado – Inicio de sesión.....	74
Figura 37. Prototipado - Dashboard principal.....	75
Figura 38. Prototipado – Listado de usuarios.....	75
Figura 39. Prototipado – Creación de usuario.....	76
Figura 40. Prototipado – Actualización de usuario.....	76
Figura 41. Prototipado – Listado de usuarios.....	77

Figura 42. Prototipado – Listado de mingas.	77
Figura 43. Prototipado – Creación de minga.	78
Figura 44. Prototipado – Actualización de mingas.	78
Figura 45. Prototipado – Registro de asistencia de minga.	79
Figura 46 . Prototipado – Listado de registro de inasistencia minga.	79
Figura 47. Prototipado – Comprobante de pago minga.	80
Figura 48. Prototipado – Listado de reuniones.	80
Figura 49. Prototipado – Creación de minga.	81
Figura 50. Prototipado – actualización de reunión.....	81
Figura 51. Prototipado – Registro de asistencia de reunión.....	82
Figura 52. Prototipado – Listado de registro de asistencia reunión.	82
Figura 53. Prototipado – Generación de comprobante de pago reuniones.	83
Figura 54. Prototipado – Listado de cuotas.....	83
Figura 55. Prototipado – Creación de una nueva cuota.	84
Figura 56. Prototipado – Registro de pagos de cuotas.	84
Figura 57. Prototipado – Listado de registro de cuotas.....	85
Figura 58. Prototipado – Comprobante de pago cuota.....	85
Figura 59. Prototipado - Listado de jubilados.....	86
Figura 60. Prototipado -Listado de jubilados a pdf.....	86
Figura 61. Tablero Kanban – Avance de las actividades arquitectura web.	87
Figura 62. Arquitectura general del aplicativo web.	87

Figura 63. Tablero Kanban – Avance de las actividades modelo de datos.....	88
Figura 64. Diagrama entidad-relación de la base de datos.....	89
Figura 65. Tablero Kanban – Avance de las actividades implementación.	90
Figura 66. Despliegue- Sistema operativo.	90
Figura 67. Despliegue -Actualización de las dependencias.	91
Figura 68. Despliegue -Instalación de Node.js.	91
Figura 69. Despliegue – Instalación de MySQL.....	92
Figura 70. Despliegue -Versiones del node.	92
Figura 71. Despliegue – Instalación de Nginx.....	93
Figura 72. Despliegue – Instalación del PM2.	93
Figura 73. Despliegue – Instalación de WhatsApp Web.js y QRCode.....	94
Figura 74. Despliegue – Creación de la base de datos.....	94
Figura 75. Despliegue – Estructura del proyecto.....	95
Figura 76. Despliegue - Clonación de proyecto.....	95
Figura 77. Despliegue – Verificación de la clonación.....	96
Figura 78. Despliegue – Configuración de variables de entorno backend.....	96
Figura 79. Despliegue – Configuración del archivo eslintrc.json frontend.	97
Figura 80. Despliegue – Configuración de las dependencias de Nginx.....	97
Figura 81. Despliegue – Configuración del archivo apiService.js frontend.	98
Figura 82. Despliegue – Ejecución del npm run buil frontend.	98
Figura 83. Tablero Kanban – Avance de las actividades pruebas.....	99

Figura 84. Resultados promedio del cuestionario SUS.....	106
Figura 85. Tablero Kanban – Avance de las actividades encuestas.....	107
Figura 86. Resultados promedio del cuestionario CSAT.....	109
Figura 87. Tablero Kanban – Actividades finalizadas.	110
Figura 88. Diagrama de actividad – Iniciar sesión.....	111
Figura 89. Diagrama de actividad – Recuperación de contraseña.	112
Figura 90. Diagrama de actividad - Usuarios.....	113
Figura 91. Diagrama de actividad - Jubilados.....	114
Figura 92. Diagrama de actividad – Mingas.	115
Figura 93. Diagrama de actividad - Reuniones.....	116
Figura 94. Diagrama de actividad – Cuotas anuales.	117
Figura 95. Diagrama de actividad - Ingresos.	118
Figura 96. Diagrama de actividad – Reportes.....	119
Figura 97. Diagrama de actividad – Configuración.	120
Figura 98. Diagrama de actividad – Chatbot.	121
Figura 99. Diagrama de secuencia – Inicio se sesión.....	122
Figura 100. Diagrama de secuencia – Recuperación de contraseña.	123
Figura 101. Diagrama de secuencia – Usuarios.	123
Figura 102. Diagrama de secuencia – Jubilados.	124
Figura 103. Diagrama de secuencia – Mingas.	124
Figura 104. Diagrama de secuencia – Reuniones.	125

Figura 105. Diagrama de secuencia – Cuotas anuales.	125
Figura 106. Diagrama de secuencia – Ingresos.....	126
Figura 107. Diagrama de secuencia – Reportes.	127
Figura 108. Diagrama de secuencia – Configuración del aplicativo web.....	128
Figura 109. Diagrama de secuencia – Chatbot.....	129
Figura 110. Análisis de la encuesta - Pregunta 1.	144
Figura 111. Análisis de la encuesta - Pregunta 2.	145
Figura 112. Análisis de la encuesta - Pregunta 3.	145
Figura 113. Análisis de la encuesta - Pregunta 4.	146
Figura 114. Análisis de la encuesta - Pregunta 5.	146
Figura 115. Análisis de la encuesta - Pregunta 6.	147
Figura 116. Análisis de la encuesta - Pregunta 7.	148
Figura 117. Análisis de la encuesta - Pregunta 8.	148
Figura 118. Análisis de la encuesta - Pregunta 9.	149
Figura 119. Análisis de la encuesta - Pregunta 10.	149
Figura 120. Análisis de la encuesta - Pregunta 11.	150
Figura 121. Análisis de la encuesta - Pregunta 12.	151
Figura 122. Análisis de la encuesta - Pregunta 13.	151
Figura 123. Análisis de la encuesta - Pregunta 14.	152
Figura 124. Análisis de la encuesta - Pregunta 15.	152

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Entrevista al presidente de la comunidad.	136
Anexo B. Encuesta a los comuneros de la comunidad Echaleche.	138
Anexo C. Análisis de cada pregunta de la encuesta aplicada a los comuneros de la comunidad Echaleche.....	144
Anexo D. Especificación de requisitos del aplicativo según la ISO 29148	154
Anexo E. Resultados de la encuesta de usabilidad.	162
Anexo F. Resultados de la encuesta de satisfacción.	164
Anexo G. Manual de usuario - Directivos.	166
Anexo H. Manual de usuario – Comuneros	227

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto tiene como propósito implementar un aplicativo web para la gestión de actividades comunitarias y consultas mediante el uso de un chat en la comunidad de Echaleche, con el objetivo de optimizar los procesos administrativos y fortalecer la comunicación entre los comuneros y la directiva. La investigación se fundamentó en un enfoque de desarrollo tecnológico, aplicando metodologías ágiles que permitieron una planificación flexible y una validación constante del aplicativo web.

A través del análisis inicial se identificaron falencias en el control de mingas, reuniones y cuotas, debido al manejo manual de registros. Con base en este análisis se establecieron los requerimientos funcionales y no funcionales del aplicativo web, priorizando la transparencia, seguridad y facilidad de uso. El tipo de metodología aplicada se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo y empleó una modalidad tanto de campo como bibliográfica. El desarrollo se realizó utilizando tecnologías libres y modernas como Node.js, React y MySQL, integrando adicionalmente un chatbot para facilitar las consultas automáticas.

Los resultados obtenidos demostraron una mejora significativa en la gestión administrativa, la reducción de errores humanos y la satisfacción de los usuarios, alcanzando un índice de satisfacción del 90,06 % según el método CSAT. En conclusión, el aplicativo contribuye a la transformación digital de la comunidad, promoviendo una gestión participativa, moderna y sostenible.

Palabras claves: Aplicativo web, gestión comunitaria, chatbot, transformación digital, comunidad Echaleche.

ABSTRACT

The purpose of this project is to implement a web application for the management of community activities and inquiries through the use of a chat in the community of Echaleche, with the objective of optimizing administrative processes and strengthening communication between community members and the board. The research was based on a technological development approach, applying agile methodologies that allowed for flexible planning and continuous validation of the web application.

The initial analysis identified shortcomings in the control of community work days (mingas), meetings, and dues, due to the manual management of records. Based on this analysis, the functional and non-functional requirements of the web application were established, prioritizing transparency, security, and ease of use. The methodology applied was developed under a quantitative approach and employed both field and bibliographic research. The development was carried out using open-source and modern technologies such as Node.js, React, and MySQL, additionally integrating a chatbot to facilitate automated queries.

The results obtained demonstrated a significant improvement in administrative management, a reduction in human error, and increased user satisfaction, achieving a satisfaction index of 90.06% according to the CSAT method. In conclusion, the application contributes to the digital transformation of the community, promoting participatory, modern, and sustainable management.

Keywords: Web application, community management, chatbot, digital transformation, Echaleche community.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 Tema de investigación

APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE ACTIVIDADES COMUNITARIAS Y CONSULTAS MEDIANTE EL USO DE CHATBOT EN LA COMUNIDAD DE ECHALECHE

1.1.1 Planteamiento del problema

El avance continuo de las tecnologías digitales ha transformado significativamente la manera en que se gestionan procesos administrativos en organizaciones públicas, privadas y comunitarias. Las herramientas tecnológicas han permitido automatizar y gestionar tareas, reducir errores humanos y mejorar la trazabilidad de la información. Los sistemas de información contribuyen significativamente a la eficiencia organizacional, ya que permiten un acceso ágil, procesamiento oportuno y control eficaz de los datos, optimizando así la toma de decisiones y el desempeño institucional [1]. A pesar de estos avances, muchas comunidades rurales en Ecuador enfrentan aún serias limitaciones para acceder y aplicar este tipo de soluciones. La escasa conectividad, el bajo presupuesto local y la falta de acompañamiento técnico dificultan su adopción en territorios alejados de los centros urbanos. Esta situación afecta directamente la organización interna, el control de recursos y la transparencia en la administración comunitaria. Aunque existen tecnologías accesibles en el mercado, su implementación en contextos rurales sigue siendo limitada y poco priorizada por los gobiernos locales.

En comunidades como Echaleche, ubicada en la provincia de Tungurahua, la gestión administrativa se sigue realizando de forma manual mediante el uso de cuadernos físicos. Este método tradicional ha provocado pérdida de información por deterioro o extravío, errores en los registros de pagos y sanciones, y falta de comprobantes entregados a los usuarios. Estas deficiencias generan desconfianza en la comunidad y dificultan el control y fiscalización del dinero comunal. Según el Instituto Nacional de

Estadística y Censos, más del 60% de las zonas rurales del país no utilizan herramientas digitales en sus procesos internos, lo que evidencia una profunda brecha tecnológica entre el entorno rural y el urbano [2].

Esta falta de digitalización, sumada a la ausencia de políticas públicas locales enfocadas en fortalecer la gestión comunal, agrava la situación. Como consecuencia muchas comunidades mantienen sistemas administrativos desorganizados, vulnerables y propensos a errores. Ante esta problemática, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿De qué manera la implementación de una aplicación web con chatbot puede resolver los problemas de registros manuales, pérdida de información y errores en los procesos administrativos de la comunidad de Echaleche?

1.2 Antecedentes investigativos

Para el desarrollo de la presente investigación, se realizó una revisión de literatura exhaustiva basada en fuentes académicas y científicas. Se consultaron artículos indexados en bases de datos como IEEE Xplore, ACM Digital Library, Springer, entre otras, priorizando publicaciones relacionadas con la gestión de procesos o actividades administrativas en contextos comunitarios. Este proceso permitió identificar enfoques metodológicos, experiencias previas y resultados relevantes que aportan al desarrollo del estudio.

Adicionalmente se exploraron repositorios institucionales de universidades ecuatorianas, como la Universidad Técnica de Ambato y la Escuela Politécnica Nacional, entre otras. Estas fuentes locales resultaron fundamentales para contextualizar la problemática en el ámbito nacional y conocer iniciativas similares implementadas en comunidades rurales del país. La información recopilada sirvió como base para la construcción del marco teórico y la formulación de los objetivos de investigación. Esto fue clave para desarrollar un marco teórico consistente y respaldar los resultados de la investigación con evidencia empírica confiable. Se utilizó estas cadenas de búsqueda.

- ("web system" OR "digital platform") AND ("chatbot" OR "virtual assistant") AND ("administrative management" OR "process automation" OR "task optimization") AND ("payment control" OR "meeting management" OR "user registration")
- ("digital transformation" OR "digital technologies") AND ("indigenous communities" OR "rural communities") AND ("administrative management" OR "citizen participation" OR "manual process automation" OR "digital illiteracy")

En la Tabla 1 se presenta los resultados obtenidos a partir de las cadenas de búsqueda en las distintas bases de datos científicos y repositorio universitarios consultados. Inicialmente se obtuvo un total de 104 documentos, entre los cuales se incluyen artículos científicos, tesis de grado y trabajos académicos provenientes de diversos bases de datos y repositorios universitarios.

Tabla 1. Resultados obtenidos de las bases de datos.

Base de datos	Cantidad de artículos	Cadena
IEEE explore	44	Cadenas 1
IEEE explore	3	Cadena 2
ACM Digital Library	29	Cadena 1
ACM Digital Library	7	Cadenas 2
Springer	5	Cadenas 2
Redalyc	2	Cadenas 2
G-NER@ANDO	2	Cadenas 2
Ciencia Latina	2	Cadenas 2
ResearchGate	2	Cadenas 2
Repositorios Universitarios	8	Cadenas 2
Total	104	

Posteriormente en la Tabla 2 se aplicaron criterios de inclusión y exclusión, considerando aspectos como el enfoque temático, la disponibilidad del texto completo y el año de publicación. Tanto para los criterios de inclusión se establecieron dos rangos temporales: de 2009 a 2019 y de 2020 a 2025, debido a la escasez de

investigaciones orientadas a la implementación de sistemas o aplicativos webs en comunidades rurales o indígenas del Ecuador.

Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión.

Inclusión
1. Artículos publicados entre los años 2009 a 2019 y 2020 a 2025. 2. El estudio está escrito en inglés y español. 3. Estudios de acceso abierto. 4. Publicaciones que aborden temas como el desarrollo de sistemas web o que estén enfocados en comunidades rurales. 5. Tesis académicas consideradas como referencia, que propongan soluciones tecnológicas en contextos comunitarios
Exclusión
1. Artículos publicados antes del año 2009. 2. Documentos que no aborden la automatización de procesos manuales o que no propongan soluciones tecnológicas. 3. Estudios sin relación con comunidades rurales o que no se enfoquen en la gestión administrativa comunitaria. 4. Artículos de paga. 5. Artículos que no estén en inglés o español.

Siguiendo con el proceso. En la Tabla 3 se aplicó una matriz de pertinencia, basada en su relación directa con los objetivos de la investigación, lo que redujo el conjunto final a 14 documentos clave, entre ellos artículos y tesis fundamentales para la construcción del marco teórico y la fundamentación de la propuesta.

Tabla 3. Criterios de pertinencia aplicados.

Pertinencia
1. Busca optimizar procesos manuales. 2. Desarrolla un sistema o aplicativo web. 3. Tiene enfoque a zonas rurales. 4. Incluye uso de chatbot. 5. Utiliza herramientas libres. 6. Presenta validaciones. 7. Presenta impacto innovador.

A continuación, se expondrán de manera detallada los antecedentes investigativos, enfocados en los documentos que fueron seleccionados tras el proceso de búsqueda de la revisión de literatura.

En [3] se desarrolla un sistema web para optimizar la gestión de pedidos y la distribución en una empresa distribuidora de bebidas de consumo masivo. El sistema busca automatizar los procesos manuales de gestión logística y mejorar la trazabilidad de entregas en tiempo real. La propuesta implementa la automatización del registro de pedidos, el seguimiento de entregas mediante geolocalización Global Positioning System (GPS) y la generación de reportes de gestión logística. La metodología aplicada fue el modelo Rational Unified Process (RUP) , estructurando el desarrollo en fases iterativas de iniciación, elaboración, construcción y transición, complementado con diagramas Unified Modeling Language (UML) para el modelado del sistema. La arquitectura utiliza Hypertext Preprocessor (PHP) para la capa de presentación y lógica de negocio, MySQL para la gestión de base de datos y herramientas como Balsamiq Mockup para diseñar las interfaces. Las pruebas demostraron una reducción del 40% en los tiempos de registro de pedidos y una mejora del 35% en la precisión del seguimiento de entregas, lo que permitió optimizar las rutas y minimizar errores en la cadena logística. Estos resultados evidencian que la solución mejora significativamente la eficiencia operativa y la capacidad de respuesta de la empresa.

En [4] se desarrolla un sistema web para mejorar la gestión administrativa y financiera de la comunidad de Sanjaloma Bajo, reemplazando los procesos manuales. El sistema automatiza el registro de reuniones, asistencias, ingresos, egresos y control documental, lo que mejora significativamente la eficiencia operativa. Se utilizó el enfoque de Extreme Programming (XP) para estructurar el desarrollo en fases iterativas, lo que permitió entregas rápidas y adaptabilidad a los cambios. El sistema se implementó con C# para la programación, ASP.NET para la infraestructura web y MySQL como base de datos. La metodología incluyó el diseño de historias de usuario y pruebas de aceptación, validando la funcionalidad del sistema antes de su implementación final. Aunque este estudio no presenta métricas cuantitativas, los resultados cualitativos mostraron una mejora en la eficiencia operativa y en la precisión de los procesos. Este trabajo demuestra que el sistema facilita la toma de

decisiones dentro de la comunidad y optimiza la administración de sus recursos de manera ágil y eficaz.

En [5] se desarrolla un sistema web que integra un chatbot para mejorar la experiencia turística en la ciudad de Manta mediante recomendaciones personalizadas de sitios turísticos. El sistema aborda la necesidad de ofrecer información turística de forma automatizada y accesible, combinando técnicas de procesamiento de Natural Language Processing (NLP) y árboles de decisión para interpretar las solicitudes y generar sugerencias relevantes. La arquitectura está basada en capas, implementada con Node.js utilizando Express y GraphQL para gestionar la lógica de negocio y las interacciones con la base de datos. El chatbot fue entrenado con International Business Machines (IBM) Watson Assistant y Google Dialogflow, y desplegado en Amazon Web Services (AWS) Lambda, integrando se también con Facebook Messenger para la interacción directa con usuarios. La metodología incluyó la aplicación de principios de interfaces basadas en diálogo y una evaluación heurística de usabilidad antes y después de la integración del chatbot. Las pruebas demostraron una mejora en la satisfacción de usuarios, aumentando la efectividad del sistema para resolver consultas turísticas en un 34% y reduciendo los tiempos de respuesta en un 28%. Este sistema constituye una solución innovadora para la promoción turística local mediante tecnologías conversacionales avanzadas.

En [6] se detalla la implementación de un chatbot informativo para turistas en la ciudad de Baños de Agua Santa. El estudio aborda la falta de un sistema eficaz de información accesible y centralizada para los turistas. Se implementó un chatbot utilizando IBM Watson, con el objetivo de brindar información sobre los atractivos turísticos de la ciudad, interactuando en tiempo real con los usuarios. Para lograrlo, se utilizó un algoritmo de árbol de decisión para personalizar las recomendaciones según el perfil del usuario. Además, el chatbot pasó por un proceso de evaluación heurística para asegurar su usabilidad, mostrando resultados positivos en la detección de errores y en la asistencia al usuario. Los resultados de la encuesta de satisfacción indicaron que el chatbot mejoró significativamente la experiencia del usuario, con un índice de satisfacción del 87%. Además, se logró una precisión del 94% en la clasificación de las intenciones de los usuarios. Estos resultados confirman que el uso de chatbots

mejora la usabilidad de los sitios web turísticos y facilita la obtención de información de forma automatizada.

En [7] se propone un modelo para el desarrollo de sistemas web embebidos basado en la arquitectura Representational State Transfer (REST). El sistema busca reducir el alto acoplamiento entre frontend y backend y optimizar el uso de recursos en dispositivos embebidos. Aborda problemas de acoplamiento estrecho, alto consumo de memoria y baja escalabilidad en sistemas tradicionales, proponiendo una arquitectura donde los datos se abstraen como recursos operados mediante una API RESTful. La implementación incluye procesamiento de solicitudes usando Common Gateway Interface (CGI), mejora de solicitudes asincrónicas mediante Asynchronous JavaScript and XML (AJAX) y gestión de sesiones de usuario con tokens almacenados en una base de datos en memoria. La arquitectura sigue principios REST con identificación de recursos vía Uniform Resource Locator (URL), operaciones HyperText Transfer Protocol (HTTP) estándar (GET, POST, PUT, DELETE) y comunicación stateless en formato JavaScript Object Notation (JSON). El sistema se implementa sobre una placa kernel FETMX6UL C con CPU NXP i.MX6UltraLite (4 núcleos Cortex-A9 a 1.2 GHz) y 512 MB de Random Access Memory (RAM), utilizando el servidor web Boa. Las pruebas de rendimiento muestran que el servidor procesó entre 200 y 6000 solicitudes con un uso máximo de memoria del 2.13%, tiempos de respuesta del sistema entre 136ms y 169 ms, y tiempos de ejecución de CGI entre 32 ms y 52 ms. Estos resultados demuestran alta eficiencia y escalabilidad, confirmando que la solución mejora la velocidad de respuesta y reduce el consumo de recursos, siendo adecuada para dispositivos de baja capacidad.

En [8] se desarrolla un sistema web para estimar características ambientales de terrenos agrícolas, orientado a automatizar el control del ambiente en invernaderos. El sistema aborda problemas de escasez de mano de obra y la influencia negativa de cambios ambientales en la producción agrícola. La propuesta se basa en la recolección continua de datos ambientales mediante sensores que miden temperatura del aire, temperatura del suelo y cantidad de luz solar, almacenando la información en un servidor para su posterior análisis. La implementación incluye un módulo de análisis que relaciona las variables ambientales con la calidad de los cultivos (peso y contenido de azúcar), aplicando un enfoque experimental con cultivos de tomates y fresas en invernaderos.

La arquitectura del sistema utiliza PHP 5.4.20, MySQL 5.5 y Apache HTTP Server 2.2, y genera gráficos automatizados mediante JpGraph 3.0.8. Los experimentos reportan valores de azúcar en fresas con un mínimo de 11 grados Brix, un máximo de 18 y un promedio de 13.4, mientras que los pesos oscilaron entre 3 g y 13 g. Estos resultados demuestran la capacidad del sistema para identificar patrones ambientales que impactan directamente en la calidad del cultivo, constituyendo una base sólida para futuros sistemas automáticos de control agrícola.

En [9] se desarrolla un conjunto de herramientas móviles destinadas a la preservación del conocimiento indígena en comunidades rurales mediante un enfoque de co-diseño participativo. El estudio aborda la falta de herramientas tecnológicas adaptadas a las necesidades culturales y la escasa participación comunitaria en procesos de digitalización de saberes locales. La propuesta técnica incluye la aplicación CARACAL para capturar y anotar datos en campo (fotos, videos, GPS), la herramienta eTORO para gestionar conocimientos sobre plantas usando Open Data Kit (ODK), un sistema de gestión de contenidos indígenas (iCMS), y HomeSteadCreator para la reconstrucción de contextos locales en entornos 3D mediante tabletas Android. La arquitectura permite a las comunidades controlar y custodiar sus datos mediante discos duros externos bajo el modelo e-insitu, garantizando la protección física y lógica de la información. Las herramientas fueron evaluadas en comunidades de Namibia y Borneo, logrando la recolección continua de datos incluso en ausencia de los investigadores. Sin embargo, los resultados evidencian que la integración natural de estas tecnologías en los procesos culturales cotidianos aún requiere mejoras, especialmente en términos de usabilidad y adaptación contextual. Cabe destacar que este estudio no presenta métricas cuantitativas, dado que su enfoque es cualitativo y se centra en la exploración y validación participativa de las herramientas desarrolladas. Este trabajo demuestra que las tecnologías móviles co-diseñadas facilitan la preservación del conocimiento indígena y fortalecen la autonomía comunitaria en la gestión de su patrimonio cultural.

En [10] se propone la fusión entre el co-diseño comunitario y el enfoque de futuring para fomentar la innovación tecnológica en comunidades indígenas rurales de África. El estudio aborda las limitaciones de los enfoques tradicionales, que tienden a mantener prácticas establecidas sin generar innovaciones radicales. La propuesta

combina metodologías participativas para diseñar herramientas tecnológicas relevantes y contextuales, junto con métodos especulativos que buscan estimular la imaginación sobre futuros posibles.

El proceso incluyó la co-creación de una aplicación digital para la recolección de datos de vida silvestre, talleres de diseño especulativo con caminatas futuras, uso de realidad virtual y juegos interactivos para explorar tecnologías emergentes. La metodología aplicó Community-Based Co-Design (CBCD) para garantizar la apropiación local y Speculative Design para abrir espacios de reflexión crítica. Los resultados mostraron una fuerte apropiación comunitaria en la creación de la herramienta WARApp, mientras que la aceptación del futuring fue variada, algunas comunidades abrazaron la imaginación tecnológica, mientras que otras se mostraron escépticas ante propuestas especulativas. Cabe destacar que este estudio no presenta métricas cuantitativas, dado su enfoque cualitativo y exploratorio, centrado en la participación y la reflexión crítica. Este enfoque híbrido permitió fortalecer la agencia comunitaria y ofreció una nueva ruta metodológica para el desarrollo tecnológico inclusivo y sostenible en contextos rurales.

En [11] se presenta el desarrollo de un sistema orientado a automatizar el cobro del servicio de agua potable en zonas rurales de la provincia de Chimborazo. El propósito principal del sistema es optimizar la eficiencia operativa y promover la transparencia en la administración de los recursos hídricos. El estudio aborda problemas como la falta de automatización en los procesos de cobro, lo que genera errores humanos y retrasos. Se utilizó el proceso unificado para el desarrollo del sistema, estructurado en fases iterativas de concepción, elaboración, construcción y transición. El sistema se implementó utilizando PHP con el framework Laravel y MySQL como gestor de base de datos. La metodología incluyó la realización de encuestas a 70 usuarios para evaluar la satisfacción con el proceso de cobro y la accesibilidad al sistema. Los resultados mostraron que el sistema mejoró significativamente la eficiencia operativa y redujo los errores humanos en el cobro. Además, la implementación de un software libre permitió que el sistema fuera accesible para comunidades con pocos recursos, garantizando una gestión más económica y transparente. Las encuestas de satisfacción indicaron que el 70% de los usuarios consideraron el sistema fácil de usar y adecuado para la gestión del agua potable.

En [12] se presenta un sistema de automatización de cobros de agua potable en comunidades rurales de la provincia de Chimborazo, Ecuador, con el objetivo de mejorar la eficiencia y transparencia en la gestión de los recursos hídricos. El sistema fue desarrollado utilizando un enfoque iterativo basado en el proceso unificado de desarrollo de software. Para la implementación, se emplearon tecnologías de software libre, como el framework Laravel y MySQL como base de datos. El sistema automatiza el registro de pagos, valida los datos de los usuarios y garantiza la protección contra vulnerabilidades comunes como inyecciones Structured Query Language (SQL) y ataques Cross-Site Scripting (XSS). A través de encuestas a los usuarios, se validó la eficacia del sistema, mostrando una mejora en la eficiencia operativa y una notable reducción de errores humanos en el proceso de cobro. Aunque el estudio no presenta métricas numéricas específicas, se observó que el sistema facilitó la transparencia en la gestión de pagos y mejoró la administración de los recursos hídricos. Este enfoque confirma que la adopción de software libre y un proceso de desarrollo iterativo puede ser una solución efectiva para mejorar la gestión administrativa en comunidades rurales.

En [13] se analiza la eficiencia de la gestión de procesos en las zonas rurales de Perú, enfocándose en los servicios brindados a las comunidades andinas alejadas de las grandes ciudades. El estudio aborda las deficiencias en la cobertura y calidad de los servicios públicos, como salud, educación y empleo, observando que las zonas rurales enfrentan desventajas significativas en comparación con las zonas urbanas. Utilizando un enfoque descriptivo y observacional, se realizó un análisis documental de las políticas del gobierno peruano y de artículos de opinión que brindaron contexto sobre la situación en estas zonas. Además, se llevaron a cabo encuestas a ciudadanos de 32 comunidades rurales para medir la efectividad de los servicios y la satisfacción de los usuarios. Aunque el estudio no presenta métricas cuantitativas específicas, los resultados indican que la gestión actual de procesos es ineficiente, con deficiencias notorias en áreas clave como salud y educación. El artículo destaca la necesidad de mejorar los servicios públicos y reducir la brecha de desigualdad entre las zonas rurales y urbanas, proponiendo soluciones basadas en la gestión por procesos para optimizar la entrega de servicios en las comunidades rurales.

En [14] se presenta el Sistema de Gestión Administrativa y Presupuestaria (SIGAP), un sistema informático web desarrollado para gestionar el suministro de agua potable en las zonas rurales de Ecuador. El objetivo del sistema es mejorar la gestión de los recursos hídricos en las comunidades rurales, proporcionando una plataforma para la recolección, validación y seguimiento de los datos técnicos y sociales relacionados con el agua potable. El sistema se basa en un enfoque iterativo y ágil, implementado en PHP utilizando el framework CakePHP y MySQL como base de datos. La metodología incluyó el desarrollo de una base de datos estructurada que permite almacenar información sobre la infraestructura de agua potable y los datos sociales de las comunidades. El SIGAP facilita la recopilación de información mediante aplicaciones móviles, lo que permite a los usuarios registrar datos incluso en áreas con conectividad limitada. Durante la fase de pruebas, el sistema demostró ser eficiente en la recolección de datos y la generación de reportes útiles para los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs), mejorando la transparencia y facilitando la toma de decisiones. Aunque el estudio no presenta métricas exactas, se observó que la herramienta permitió una mejora en la gestión del agua potable y ayudó a la planificación estratégica de inversiones en las comunidades.

En [15] se presenta el desarrollo de un sistema automatizado de gestión de documentos en la Unidad Educativa Luis A. Martínez, ubicada en Ambato, Ecuador. El sistema fue diseñado para resolver los problemas de gestión documental que afectaban la eficiencia administrativa en la institución. A través de la implementación de un sistema de gestión documental electrónico, se automatizan los trámites de solicitud y emisión de documentos, reduciendo el tiempo de respuesta y mejorando la organización. Se empleó un enfoque ágil de desarrollo, utilizando tecnologías de software libre, con PHP y Laravel como las principales herramientas de implementación, y MySQL como base de datos. La metodología incluyó la investigación de campo para recolectar las necesidades de los usuarios y realizar encuestas para evaluar la eficacia del sistema. Durante las pruebas de validación, se realizaron pruebas de caja blanca y caja negra para garantizar la integridad del sistema y la precisión de los resultados. Aunque el estudio no presenta métricas cuantitativas exactas, se observó que la eficiencia administrativa mejoró, con una notable reducción en los tiempos de procesamiento de los trámites. Este sistema facilita la gestión de los documentos de manera organizada

y eficiente, apoyando la administración de los recursos y mejorando la satisfacción de los usuarios.

En [16] se presenta el desarrollo de un sistema informático basado en software libre para la gestión documental en la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato. El sistema fue diseñado para abordar los problemas de eficiencia en el manejo de documentos físicos, con el objetivo de digitalizar los procesos y facilitar el acceso a la información. La metodología aplicada fue el modelo en cascada, lo que permitió desarrollar el sistema en etapas bien definidas, asegurando que cada fase se completara antes de avanzar a la siguiente. El sistema fue implementado utilizando PHP con el framework Laravel y MySQL como gestor de base de datos. Además, se aplicaron pruebas de usabilidad para garantizar que la interfaz fuera intuitiva y fácil de usar. A través de entrevistas y encuestas a los usuarios, se validó la eficacia del sistema, lo que resultó en una mejora significativa en la rapidez de los procesos documentales. Aunque no se presentan métricas numéricas exactas, los resultados indicaron que el sistema facilitó la gestión documental, redujo el uso de papel y permitió un acceso más rápido y seguro a la información. Este sistema no solo optimizó el flujo de trabajo administrativo, sino que también contribuyó a la sostenibilidad de la institución al reducir el impacto ambiental de la gestión en papel.

Una vez aplicada una metodología de la revisión sistemática de literatura, se ha logrado establecer una base sólida para analizar las tendencias en el uso de tecnologías clave en el desarrollo de sistemas. Este enfoque no solo permite identificar las herramientas más populares, sino también comprender las razones subyacentes a su adopción. A través del análisis de los estudios previos, se ha podido discernir las características clave de cada tecnología, tales como la facilidad de uso, la eficiencia en el desempeño y la calidad de los resultados que proporcionan. Además, se observa cómo estas tecnologías influyen en la selección por parte de los desarrolladores, adaptándose a sus necesidades y los requerimientos específicos de los proyectos. Es fundamental considerar el contexto de cada proyecto y los objetivos particulares al momento de elegir las herramientas más adecuadas. Este análisis proporciona una visión integral de las dinámicas actuales en el uso de estas tecnologías, lo que contribuye a entender mejor las preferencias y tendencias en el campo. Por último, este estudio sirve como

base para futuras investigaciones, con el fin de seguir optimizando y adaptando las soluciones a los nuevos desafíos que se presenten.

En la Figura 1 se observa que PHP es la tecnología de backend más utilizada en los estudios revisados, destacándose por su robustez y amplia documentación, lo que facilita su adopción en proyectos con recursos limitados. PHP es especialmente eficaz para el desarrollo de aplicaciones web escalables y de alto rendimiento, y su integración con bases de datos como MySQL le otorgan una ventaja significativa en entornos de desarrollo.

Node.js, por otro lado, en el presente estudio que es altamente valorado por su capacidad para manejar aplicaciones que requieren alta escalabilidad y rendimiento en tiempo real. Su modelo basado en eventos lo convierte en una opción ideal para aplicaciones en tiempo real, como aplicaciones de chat o juegos en línea. Laravel, también mencionado en un estudio, se destaca por ser un framework eficiente para el desarrollo rápido de aplicaciones web robustas con PHP. Su estructura organizada y herramientas integradas facilitan la seguridad y la creación de aplicaciones modernas, lo que lo convierte en una opción popular para los desarrolladores que buscan rapidez y escalabilidad.

Express es un framework para Node.js, es ampliamente utilizado en proyectos que requieren servidores rápidos y ligeros. Su simplicidad y flexibilidad lo hacen ideal para el desarrollo de aplicaciones web escalables y APIs. Por último, CakePHP, aunque con una presencia menor, sigue siendo utilizado en algunos proyectos debido a su rapidez para desarrollar aplicaciones web organizadas. Estas tecnologías, aunque varían en su enfoque, aseguran la creación de sistemas funcionales y eficientes, adaptándose a los distintos requerimientos de los proyectos según su naturaleza y escala.

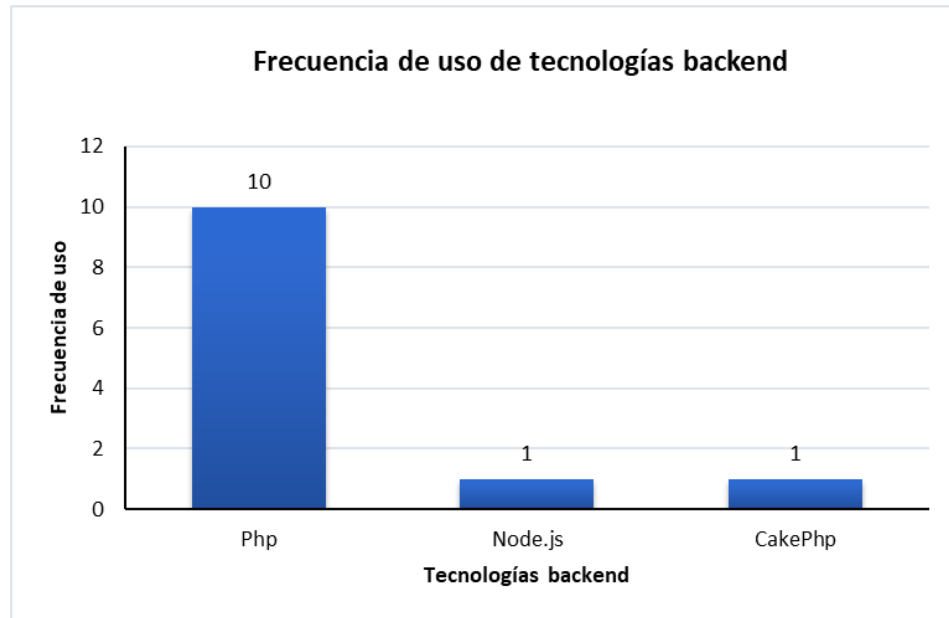


Figura 1. Frecuencia de uso de tecnologías backend.

En la Figura 2 se observa que Apache es el servidor más utilizado en los estudios analizados, con una frecuencia de 4 menciones, lo cual se explica por su fiabilidad, robustez y amplia adopción en la comunidad de desarrollo. Es una opción versátil, adecuada tanto para entornos de desarrollo como de producción, y su compatibilidad con tecnologías como PHP y MySQL lo convierte en una elección común para el despliegue de aplicaciones web. Además, al ser de código abierto y contar con abundante documentación en línea, resulta accesible para desarrolladores de distintos niveles. Por otro lado, Boa es mencionado en la presente investigación como un servidor ligero, ideal para sistemas embebidos y aplicaciones con requerimientos limitados de hardware. Aunque su uso es menos frecuente que Apache, destaca por su eficiencia y bajo consumo de recursos, lo que lo convierte en una alternativa adecuada para proyectos que priorizan el rendimiento en entornos con capacidades restringidas.

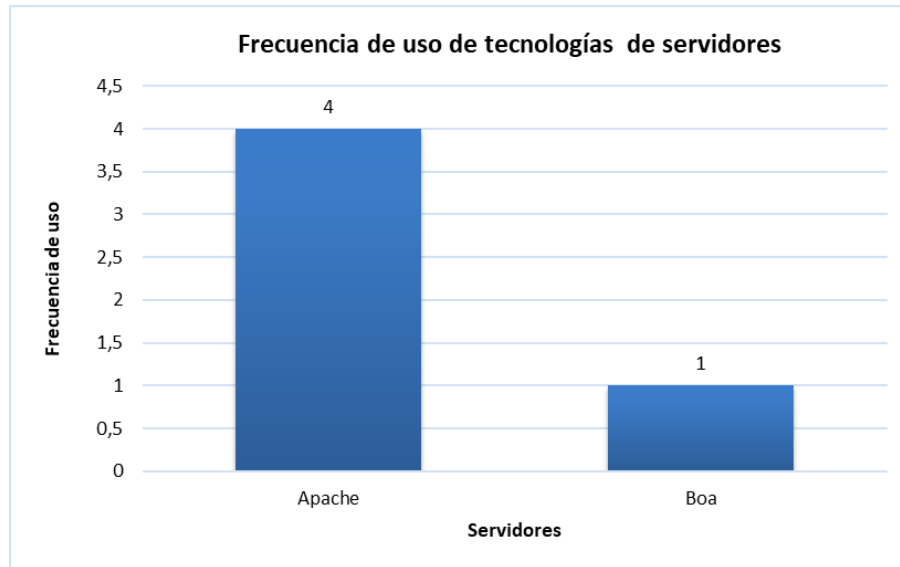


Figura 2. Frecuencia de uso de tecnologías de servidores.

En la Figura 3 se muestra que RUP es la metodología de desarrollo más utilizada en los estudios, con cinco menciones. Esto refleja que, a pesar de la creciente popularidad de enfoques ágiles, RUP sigue siendo una opción preferida en proyectos de mayor envergadura, donde se necesita un enfoque estructurado y detallado. Esta metodología permite una planificación exhaustiva del ciclo de vida del software, lo que la hace adecuada para proyectos complejos y de largo plazo. Los estudios que utilizan RUP destacan la importancia de la documentación y el seguimiento continuo de cada fase, lo que asegura que el proyecto esté alineado con los requisitos desde su inicio. En proyectos donde los cambios son más previsibles, RUP ofrece un control más efectivo y un desarrollo más organizado. Sin embargo, su falta de flexibilidad frente a cambios imprevistos es una de las desventajas en comparación con metodologías ágiles. A pesar de ello, RUP sigue siendo fundamental en muchos proyectos grandes que requieren una gestión estructurada.

Por otro lado, XP es mencionada en 3 estudios, mostrando que sigue siendo una opción preferida en entornos donde los requisitos pueden cambiar rápidamente. XP es conocida por su enfoque en entregas frecuentes e incrementales, lo que permite a los desarrolladores adaptarse a los cambios en tiempo real. La colaboración continua entre el equipo de desarrollo y los usuarios es otro punto fuerte de esta metodología, asegurando que el producto final se alinee con las expectativas del cliente. XP es particularmente útil en proyectos más pequeños, donde los cambios son más frecuentes

y el tiempo de desarrollo es más corto. A pesar de su naturaleza flexible, la metodología XP también enfatiza la calidad del código a través de pruebas continuas y una retroalimentación constante. Si bien su adopción en proyectos más grandes es limitada, sigue siendo muy efectiva en proyectos ágiles donde la adaptabilidad es crucial. En general, XP se destaca por su capacidad para permitir a los equipos de desarrollo ajustar rápidamente el curso del proyecto según los comentarios del cliente.

Finalmente, la metodología Agile es mencionada en cuatro estudios, destacándose como una de las más populares en el desarrollo de software moderno. Agile se basa en iteraciones rápidas y la entrega continua de productos funcionales, lo que permite ajustes rápidos en función de las necesidades emergentes del cliente. Esta metodología enfatiza la colaboración estrecha entre los desarrolladores y los clientes, asegurando que el software se ajuste constantemente a los cambios en los requisitos. A pesar de su flexibilidad, Agile no es siempre adecuada para proyectos grandes o complejos que requieren una planificación exhaustiva desde el principio. Por otro lado, modelo en cascada, con dos menciones, sigue siendo relevante en proyectos donde los requisitos son bien definidos y no se espera que cambien. Esta metodología secuencial es efectiva cuando los pasos del desarrollo son claros y los objetivos no varían a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Finalmente, el Co-diseño Participativo, con una mención, es una metodología menos común, pero útil en proyectos donde los usuarios finales deben estar activamente involucrados en el proceso de diseño, asegurando que el producto final cumpla con sus necesidades específicas.

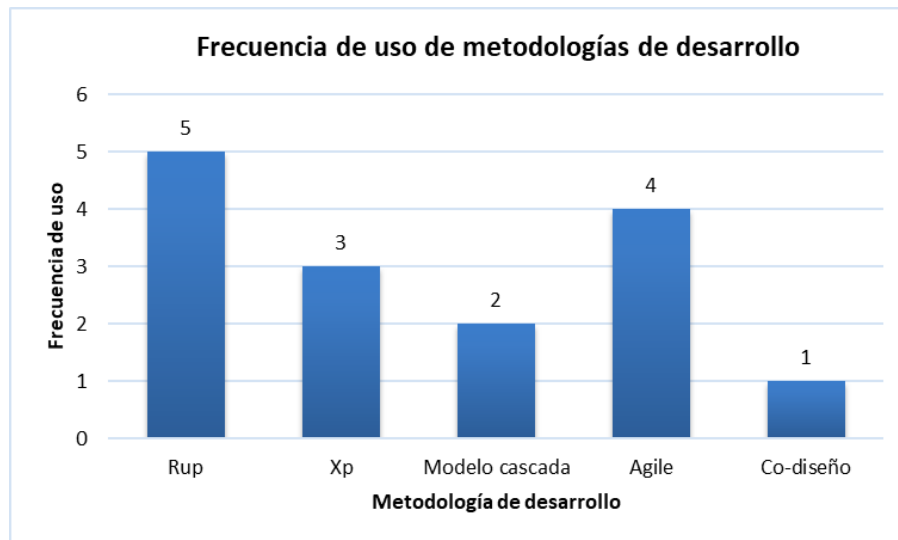


Figura 3. Frecuencia de uso de metodologías de desarrollo.

En la Figura 4 se observa que sistemas de gestión de agua potable es el área de aplicación más mencionada, con cinco menciones en los estudios revisados. Esta tendencia resalta la importancia de las tecnologías en la optimización de la gestión de recursos hídricos, especialmente en comunidades rurales o áreas con acceso limitado al agua. Los sistemas tecnológicos empleados en esta área incluyen la automatización de procesos de medición y distribución del agua, mejorando la eficiencia operativa y reduciendo los costos asociados. Este tipo de tecnologías asegura un uso más racional del recurso, lo que es esencial para la sostenibilidad y el desarrollo en regiones vulnerables.

El control ambiental agrícola aparece en cinco estudios, destacando la relevancia de las tecnologías en la agricultura moderna. En particular, se utilizan para monitorear en tiempo real factores como la temperatura, la humedad y la cantidad de luz solar, lo que permite a los agricultores ajustar las condiciones del ambiente y mejorar la productividad de los cultivos. Además, estas tecnologías contribuyen a la automatización de procesos agrícolas, lo que reduce la intervención manual y mejora la eficiencia de la producción, lo que es clave en la agricultura intensiva.

Por otro lado, automatización de procesos logísticos, mencionada en cuatro estudios, también es un área clave en la que las tecnologías han demostrado un gran impacto. Las soluciones tecnológicas en esta área permiten optimizar la distribución de productos, mejorando la trazabilidad de las entregas y reduciendo los tiempos de

respuesta. Las tecnologías de geolocalización y los sistemas de gestión de inventarios son cruciales para garantizar un flujo de trabajo más eficiente, lo que se traduce en una mejora significativa en la gestión de la cadena de suministro. Finalmente, la preservación del conocimiento indígena, con tres menciones, subraya el uso de las tecnologías para ayudar a conservar y difundir los saberes tradicionales. Este tipo de proyectos involucra el uso de herramientas móviles para la recolección y almacenamiento de datos sobre conocimientos locales, lo que promueve la autonomía de las comunidades y protege su patrimonio cultural. Aunque es un área menos mencionada, sigue siendo una aplicación valiosa de las tecnologías en contextos específicos.

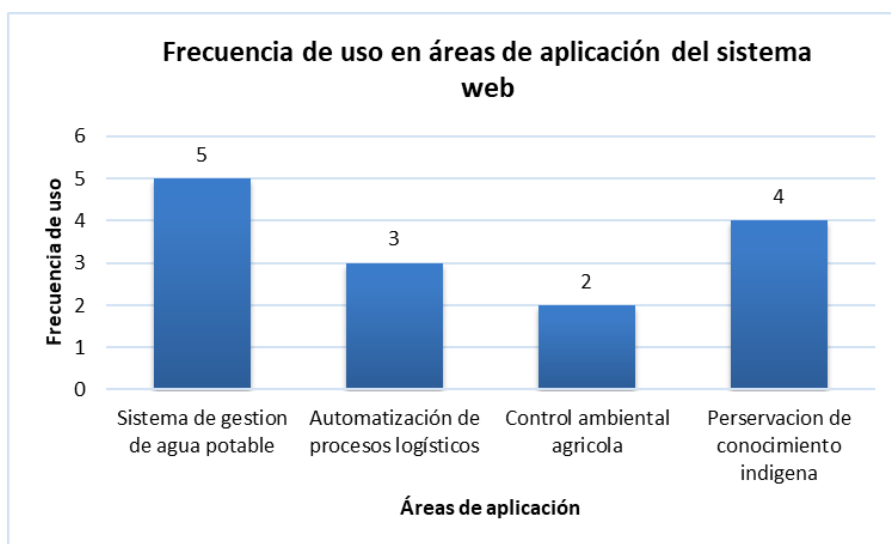


Figura 4. Frecuencia de uso en áreas de aplicación del sistema web.

En la Figura 5 se observa que REST es la arquitectura más utilizada en los estudios revisados, con cinco menciones. Esta arquitectura destaca por su enfoque simple y escalable para el desarrollo de sistemas web. REST es ampliamente adoptada debido a su capacidad para facilitar la comunicación entre sistemas distribuidos utilizando operaciones HTTP estándar, como GET, POST, PUT y DELETE.

Su diseño orientado a recursos y la flexibilidad para ser implementada con diversas tecnologías backend han permitido su adopción en una amplia variedad de proyectos. Los estudios que emplean REST resaltan su eficacia en la creación de APIs que permiten una integración fácil y eficiente entre aplicaciones. Además, REST permite un desarrollo ágil y la creación de aplicaciones web escalables y de alto rendimiento,

lo que la convierte en una opción preferida para sistemas modernos que requieren interoperabilidad.

Por otro lado, los Modelos e-in situ, con tres menciones, presentan una arquitectura que pone énfasis en la participación de los usuarios o comunidades en el desarrollo del sistema. Este tipo de arquitectura es especialmente relevante en proyectos que buscan integrar el conocimiento local o tradicional de los usuarios en la creación del producto final. Los estudios que adoptan este enfoque destacan cómo las tecnologías móviles y de almacenamiento de datos permiten preservar y gestionar el conocimiento indígena, asegurando que los usuarios finales tengan un control directo sobre sus datos y el desarrollo del sistema.

A pesar de ser menos frecuente que REST, los Modelos e-in situ son cruciales en contextos donde la participación de la comunidad es fundamental para el éxito del proyecto. Este enfoque inclusivo asegura que las soluciones tecnológicas estén adaptadas a las necesidades locales y culturales.

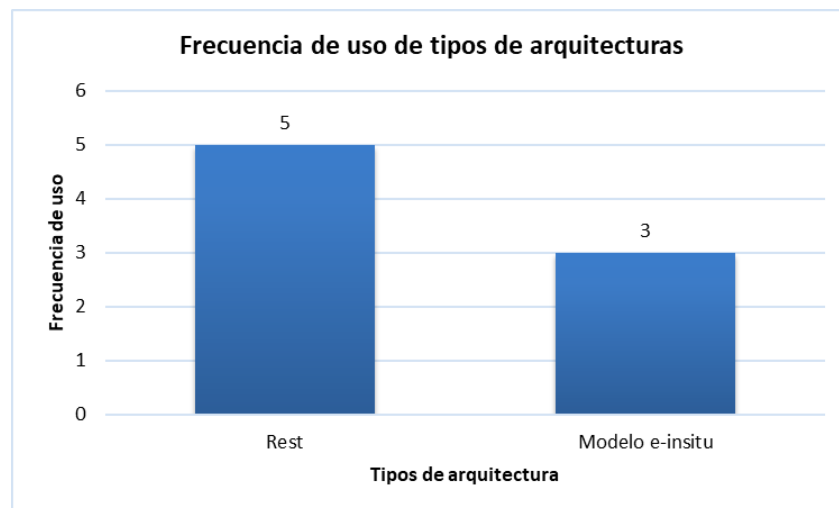


Figura 5. Frecuencia de uso de tipos de arquitecturas.

1.3 Fundamentación teórica

En el desarrollo del presente proyecto, se emplearán diversas herramientas tecnológicas que permitirán la gestión eficiente de procesos comunitarios, tales como el registro de usuarios, el control de asistencia a mingas, la generación de multas por inasistencia y la gestión de reuniones. A continuación, se detallan las principales herramientas seleccionadas por su eficacia, bajo costo y facilidad de implementación en contextos rurales.

1.3.1 Metodologías ágiles

Las metodologías ágiles se definen como enfoques de desarrollo basados en iteraciones cortas, mejora continua y retroalimentación constante, permitiendo una mayor capacidad de adaptación frente a cambios en los requisitos y una comunicación más fluida entre los involucrados. Al priorizar entregas incrementales y funcionales, estas metodologías facilitan el control del avance y la validación temprana del sistema, lo que resulta especialmente beneficioso para proyectos web que requieren ajustes continuos y validación frecuente con los usuarios. Estudios comparativos recientes demuestran que enfoques como Scrum, XP y Kanban contribuyen a mejorar la productividad, la organización del trabajo y la calidad del producto, razón por la cual resultan adecuados para el desarrollo del presente proyecto [17].

1.3.2 Ingeniería de software

La ingeniería de software se concibe como una disciplina encargada de aplicar métodos, procesos y buenas prácticas sistemáticas para planificar, diseñar, construir, probar y mantener sistemas informáticos confiables y sostenibles. Su propósito es garantizar que el software cumpla con estándares de calidad, seguridad, rendimiento y mantenibilidad, evitando improvisaciones y reduciendo el riesgo de fallas durante el ciclo de vida del desarrollo. En el contexto del presente proyecto, la ingeniería de software proporciona la estructura metodológica necesaria para organizar actividades de análisis, diseño, implementación y pruebas, asegurando que la aplicación web sea construida de manera disciplinada y alineada con prácticas profesionales actualizadas.

Diversos estudios destacan la importancia de estos procesos formales dentro del desarrollo moderno de software, especialmente en entornos donde se requiere estabilidad, escalabilidad y control de calidad [18].

1.3.3 Framework

Los frameworks de desarrollo constituyen herramientas fundamentales en el software moderno, ya que proporcionan estructuras, componentes y patrones reutilizables que facilitan la creación de aplicaciones robustas, eficientes y mantenibles. Su uso permite estandarizar la arquitectura, mejorar la organización del código y acelerar la construcción de interfaces interactivas, favoreciendo así la productividad del equipo de desarrollo y la calidad del producto final. En el contexto del presente proyecto, la adopción de un framework basado en componentes, como React, permite construir interfaces dinámicas y modulares mediante elementos reutilizables, optimizando el rendimiento y simplificando la mantenibilidad del código. Estudios recientes sobre frameworks JavaScript demuestran que herramientas como React, Angular y Vue destacan por su flexibilidad, ecosistema y eficiencia, lo que respalda su uso en aplicaciones web modernas [19].

1.3.4 Base de datos

Una base de datos es un sistema que permite almacenar, organizar y recuperar información de manera estructurada, garantizando integridad, disponibilidad y acceso eficiente a los datos. Este tipo de sistemas es fundamental para gestionar información crítica dentro de aplicaciones que requieren orden, consistencia y acceso seguro a los registros [20].

En estudios como los presentados en [8], [3] y [11] se utilizó MySQL como gestor de base de datos para gestionar procesos en comunidades rurales, como el cobro de agua potable y la gestión de pedidos. Estos estudios evidenciaron mejoras notables en la eficiencia operativa, reducción de errores humanos y generación de reportes confiables. Además, demostraron que MySQL es una herramienta de bajo costo, fácil implementación y alta compatibilidad con otras tecnologías web. Su uso permitió

almacenar información clave de manera ordenada, facilitando la toma de decisiones en contextos con recursos limitados. En esta investigación, se empleó MySQL como gestor de base de datos para centralizar los registros de usuarios, asistencias, reuniones y sanciones dentro del sistema comunitario. Esta herramienta fue fundamental para garantizar la disponibilidad, actualización y organización de la información administrativa.

1.3.5 Integración de sistemas

Una API REST es una interfaz que permite la comunicación entre sistemas mediante operaciones estándar del protocolo HyperText Transfer Protocol (HTTP) como GET, POST, PUT y DELETE, facilitando el intercambio estructurado de información entre diferentes componentes de software. Este tipo de arquitectura se caracteriza por su simplicidad, su naturaleza ligera y su capacidad para integrarse fácilmente con aplicaciones web y móviles. [21]

En [7] se implementó una API REST en un sistema embebido para mejorar el manejo de solicitudes entre el frontend y el backend, logrando un sistema más escalable y con bajo consumo de recursos. De igual manera, en [5] se utilizó una API REST desarrollada con Express y GraphQL para conectar un chatbot turístico con su sistema de gestión, permitiendo respuestas rápidas y personalizadas. Estas experiencias demuestran que las API REST permiten modularizar los sistemas, facilitando su mantenimiento, escalabilidad y adaptabilidad a futuras integraciones. Además, su simplicidad hace que puedan ser utilizadas en proyectos con recursos limitados, como los desarrollados en comunidades rurales. En esta investigación se utilizó una API REST para conectar el frontend con el backend del sistema, lo que permitió gestionar operaciones y consultas de forma eficiente. Esta interfaz será esencial para garantizar que los distintos módulos del sistema interactúen de manera segura, flexible y coherente.

1.3.6 Tecnologías para el desarrollo del backend

Node.js es un entorno de ejecución de JavaScript orientado al desarrollo del lado del servidor, diseñado para manejar múltiples solicitudes concurrentes mediante un

modelo asincrónico y basado en eventos. Su arquitectura no bloqueante permite construir aplicaciones rápidas, escalables y eficientes, incluso en entornos con recursos limitados [22].

En [5] Node.js fue utilizado para construir un sistema de recomendación turística que interactuaba con los usuarios mediante un chatbot, logrando respuestas rápidas gracias a su modelo asincrónico basado en eventos. Esta tecnología también ha sido destacada en varios proyectos por su bajo consumo de recursos y su capacidad para manejar múltiples solicitudes concurrentes sin afectar el rendimiento del sistema. Su arquitectura no bloqueante lo convierte en una opción ideal para aplicaciones en tiempo real o que deben operar en entornos con infraestructura limitada. Además, al estar respaldado por una comunidad activa y un ecosistema robusto de paquetes (npm), facilita la incorporación de nuevas funcionalidades sin necesidad de desarrollarlas desde cero. En esta investigación se empleó Node.js como entorno backend para implementar la lógica del sistema, permitiendo la construcción de una aplicación ligera, flexible y adaptada a las condiciones de una comunidad rural.

1.3.7 Interfaces gráficas para aplicaciones web

Una interfaz gráfica de usuario es el componente visual de un sistema que permite la interacción del usuario mediante elementos como botones, formularios, menús o tablas, influyendo directamente en la usabilidad, accesibilidad y eficiencia del sistema. Las buenas prácticas de diseño de interfaces buscan facilitar la comprensión, minimizar errores y ofrecer una experiencia intuitiva al usuario [23].

El diseño de esta interfaz influye directamente en la usabilidad, accesibilidad y eficiencia con la que los usuarios pueden operar el sistema. En la presente investigación se empleó React, una biblioteca de JavaScript que permite construir interfaces web modernas, dinámicas y reutilizables. Esta herramienta facilita el desarrollo de componentes visuales independientes que reaccionan automáticamente a los cambios de datos, lo que mejora la experiencia del usuario. Además, React permite crear aplicaciones responsivas, adaptables a distintos dispositivos y con tiempos de carga optimizados. La interfaz estará conectada al backend mediante una arquitectura bien estructurada, lo que garantizará una actualización fluida y segura de la

información. Gracias a estas características, React será una herramienta clave para ofrecer una interfaz clara, accesible y orientada a las necesidades reales de los usuarios del sistema.

1.3.8 APIs de mensajería

Una API de mensajería es una interfaz que permite a los sistemas enviar y recibir mensajes a través de plataformas externas, facilitando la automatización de notificaciones y la comunicación directa con los usuarios. Estas APIs permiten integrar funcionalidades de envío de mensajes dentro de aplicaciones web o móviles, utilizando protocolos y patrones de mensajería que garantizan confiabilidad y entrega eficiente de la información [24].

En el caso de WhatsApp web.js, su librería posibilita que aplicaciones externas envíen mensajes directamente a los usuarios a través de esta plataforma, lo cual resulta especialmente útil para notificaciones o el envío de recibos. En la presente investigación, se empleó la librería WhatsApp web.js como medio de comunicación directa entre el sistema y los usuarios. Esta herramienta permitió el envío de comprobantes o recibos de pagos de mingas y reuniones, asegurando que los usuarios reciban notificaciones en tiempo real mediante un canal accesible de uso cotidiano. Gracias a esta integración, se fortaleció la interacción entre el sistema y los usuarios, garantizando una comunicación oportuna, eficiente y alineada con las prácticas digitales actuales.

1.3.9 Servicios de publicación web

El hosting es un servicio que permite almacenar y publicar aplicaciones web en servidores accesibles a través de Internet. Este servicio proporciona el espacio necesario para alojar los archivos del sistema, la base de datos y los recursos requeridos para su funcionamiento en línea. Su importancia es fundamental para que una solución tecnológica esté disponible desde cualquier lugar, sin depender de instalaciones locales [25].

En la presente investigación se utilizó un servicio de hosting para desplegar el aplicativo web, permitiendo que los usuarios accedan a él desde distintos dispositivos conectados a la red. Este tipo de alojamiento permitirá mantener el sistema activo las 24 horas, facilitando la disponibilidad y el acceso remoto. También la elección de un proveedor adecuado garantizará aspectos clave como la velocidad de carga, el soporte técnico y la seguridad de la información. Por tanto, el hosting fue un componente esencial para asegurar la operatividad real y continua de la solución tecnológica desarrollada.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Implementar un aplicativo web para la gestión de actividades comunitarias, optimizando las consultas de los usuarios mediante un chatbot en la comunidad de Echaleche.

1.4.2 Objetivos específicos

- Analizar las actividades comunitarias actuales en la gestión administrativa de la comunidad de Echaleche para determinar los requerimientos del aplicativo web.
- Investigar las herramientas tecnológicas más adecuadas para el desarrollo de un aplicativo web orientado a la gestión de actividades comunitarias.
- Desarrollar un aplicativo web que facilite la gestión de actividades comunitarias y consultas dentro de la comunidad.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1 Materiales

Para la realización de este proyecto se utilizó como materiales:

- Entrevista: Zoom
- Encuesta: Google Forms

En el desarrollo del presente proyecto se emplearon como materiales principales los instrumentos de recolección de información aplicados a los miembros de la comunidad de Echaleche. Se realizó una entrevista dirigida a los directivos de la comunidad con el propósito de conocer de forma detallada cómo se llevan a cabo actualmente los procesos administrativos y las principales dificultades que enfrentan en el registro y control de la información.

De igual manera, se aplicaron encuestas a los comuneros, orientadas a identificar su nivel de aceptación y disposición frente al uso de herramientas tecnológicas que faciliten la gestión de las actividades comunitarias y la atención de consultas mediante el uso de chatbot.

2.2 Métodos

2.2.1 Modalidad de la investigación

La presente investigación emplea un enfoque cuantitativo para analizar la usabilidad del aplicativo web frente al uso manual de los procesos administrativos locales de la comunidad Echaleche. Para ello, se desarrollará un aplicativo web con chatbot que permitirá a directivos y comuneros optimizar dichos procesos. Posteriormente se aplicarán encuestas con una escala de Likert para analizar el nivel de satisfacción del sistema propuesto. Los datos recolectados serán cuantificados y analizados estadísticamente con el fin de comprender la eficiencia de incorporar este tipo de sistema en la administración local de la comunidad.

Por otro lado, también se desarrolla bajo una modalidad bibliográfica y de campo. En cuanto a la modalidad bibliográfica, se llevó a cabo un análisis sistemático de fuentes académicas obtenidas en bases de datos científicas como IEEE Xplore, ACM Digital Library, Springer, e entre otras, con el objetivo de identificar antecedentes relevantes sobre el uso de aplicativos webs para actividades comunitarias, tecnologías digitales en comunidades rurales y sistemas de gestión administrativa. Esta revisión permitió fundamentar teóricamente la propuesta tecnológica, basándose en estudios previos y evidencia empírica.

Por su parte, la modalidad de campo contempló el levantamiento de información directamente en la comunidad de Echaleche, ubicada en el cantón Ambato, mediante la aplicación de encuestas y entrevistas dirigidas a comuneros y directivos, con la finalidad de recolectar información relevante para el desarrollo de la investigación.

2.2.2 Población y muestra

Para esta investigación se parte de una población finita y claramente identificada, integrada por los miembros de la comunidad Echaleche, distribuidos en dos estratos: los directivos, responsables de la administración, y los comuneros, encargados de las labores de servicio comunitario. El objetivo de la investigación es conocer la aceptación de un aplicativo web que optimice los procesos manuales de la comunidad, por lo que, dada la extensión moderada de la población, se opta por trabajar con una muestra representativa en lugar de realizar un censo completo. Para garantizar la representatividad y precisión estadística de los resultados, se empleará un muestreo estratificado.

Este enfoque de muestreo permite una elección proporcional en función del tamaño de los estratos, lo que asegura que la muestra refleje adecuadamente la proporción de cada estrato dentro de la población total. Además, facilita la organización logística del trabajo de campo, optimizando el uso de los recursos disponibles.

Primero, se identificarán los dos estratos directivos y comuneros. Luego, se determinará el tamaño total de la muestra siguiendo los criterios de precisión establecidos. Posteriormente, se extraerán aleatoriamente las unidades dentro de cada

estrato. Dado que el estrato de los directivos es pequeño ocho personas, se aplicará un censo completo, encuestando a los ocho directivos. Para el estrato de comuneros, que consta de ciento ocho personas, debido a las limitaciones de recursos, se realizará un muestreo aleatorio estratificado sobre un subgrupo operativo de treinta comuneros seleccionados aleatoriamente, con el fin de mantener la proporción de la población.

La fórmula para calcular el tamaño de la muestra estratificada es la siguiente:

$$n_i = n * \frac{N_i}{N} \quad (1)$$

Donde:

- N es el número total de elementos en la población.
- n es el tamaño total de la muestra.
- N_i es el número de elementos en el estrato i.
- n_i es el número de elementos seleccionados del estrato i para la muestra.

Tras realizar los cálculos, se identificó una población total de ciento dieciséis personas. Para el estrato de directivos, que consta de ocho integrantes, se aplicará un censo completo, encuestando a los ocho directivos. En el caso de los comuneros, que son ciento ocho integrantes, y dado que la muestra debe ser más manejable debido a limitaciones de tiempo y recursos, se seleccionará un subgrupo operativo de treinta comuneros. De este subgrupo, se extraerá una muestra aleatoria de veintiocho comuneros, garantizando la representatividad de ambos estratos dentro de la investigación.

A continuación, se muestra el total censado del estrato de los directivos:

$$n_i = 8$$

A continuación, se muestra el cálculo de la muestra del estrato de los comuneros. Cabe mencionar que el número treinta corresponde al subgrupo de comuneros que el investigador ha seleccionado para encuestar, dentro del cual se aplicará el muestreo aleatorio estratificado.

$$n_i = 30 * \frac{108}{116} = 28$$

De este modo, el tamaño total de la muestra será de treinta y seis personas, de las cuales ocho serán directivos y veinte ocho comuneros, lo que permitirá obtener resultados representativos y fiables.

2.2.3 Recolección de información

En el presente trabajo investigativo se utilizaron encuestas y entrevistas como las principales herramientas de recolección de información, las cuales permitieron un análisis detallado de la problemática y la identificación de las necesidades específicas de la comunidad de Echaleche. La aplicación de estos instrumentos facilitó obtener datos clave para el desarrollo del aplicativo web con chatbot propuesto. La entrevista se realizó a los directivos de la comunidad, con el objetivo de conocer en profundidad los desafíos administrativos y las necesidades que se desean resolver. Por otro lado, la encuesta fue aplicada a los comuneros, con el fin de medir su disposición frente a la adopción de la tecnología. Ambas herramientas fueron complementarias y esenciales para asegurar un enfoque integral en la investigación.

Se realizó una entrevista clave para abordar los requerimientos del sistema y comprender la problemática administrativa actual. La entrevista fue con el presidente de la comunidad, quien proporcionó detalles sobre los desafíos que se desean resolver, como la falta de transparencia y eficiencia en los procesos administrativos. Las preguntas de esta entrevista pueden encontrarse en el Anexo A. La entrevista proporcionó una visión profunda de los aspectos técnicos y operativos necesarios para el desarrollo del sistema, permitiendo una adecuada planificación y diseño de la solución.

En la Tabla 4 se detalla las preguntas realizadas en función del Anexo A, con su respectiva síntesis de preguntas y respuestas registradas.

Tabla 4. Entrevista al presidente de la comunidad.

Nº	Pregunta	Respuesta	Observación
1	¿Cómo gestionan actualmente las actividades administrativas y los documentos de la comunidad? ¿Qué herramientas o métodos utilizan?	Utilizamos cuadernos físicos cuadriculas y hojas impresas en Excel.	La gestión manual refleja una falta de digitalización, lo que limita la eficiencia y dificulta la organización de la información.
2	¿Qué tipo de problemas o dificultades han enfrentado usando esas herramientas en este caso los cuadernos físicos?	Es la pérdida de información y los errores al registrar o buscar datos de los usuarios.	Los métodos físicos aumentan el riesgo de pérdida de datos y errores humanos, afectando la fiabilidad de los registros.
3	¿Qué tanto usan ustedes (o sus compañeros) herramientas tecnológicas como computadoras, celulares, WhatsApp, Excel, etc. en su trabajo diario?	Usamos poco la tecnología, sobre todo celulares y WhatsApp, pero casi nada de sistemas o programas.	Existe un bajo nivel de uso de herramientas digitales avanzadas, predominando la comunicación básica por mensajería.
4	¿Han considerado antes usar algún sistema o software para apoyar su trabajo? ¿Por qué sí o por qué no?	Nunca hemos usado un sistema, porque nadie nos ha capacitado y pensamos que era complicado o costoso.	La falta de conocimiento técnico y capacitación limita la adopción de soluciones tecnológicas en la comunidad.
5	Si pudieran contar con un sistema web, ¿qué procesos o tareas les gustaría automatizar primero (por ejemplo: ¿mingas, cuotas, reuniones)?	Nos gustaría automatizar primero las mingas, las reuniones y el cobro de cuotas.	Se evidencia interés en digitalizar las actividades que implican control de asistencia y manejo de recursos.
6	¿Qué información consideran clave tener siempre disponible (por ejemplo: usuarios activos, asistencia a reuniones, jubilados)?	Lo más importante es tener a mano la lista de comuneros activos, asistencias y	La comunidad prioriza el acceso rápido a la información administrativa básica.

Nº	Pregunta	Respuesta	Observación
		pagos realizados.	
7	¿Qué tipo de usuarios deberían tener acceso al sistema?	Deberían tener acceso los directivos, especialmente presidente, secretario y tesorero.	Se reconoce la necesidad de establecer niveles de acceso para mantener la seguridad y control de los datos.
8	¿Les parecería útil contar con un asistente virtual (chatbot) que responda dudas a los comuneros?	Sí sería útil un chatbot, porque muchos comuneros podrían consultar sin venir a la comunidad.	El chatbot es visto como una herramienta práctica para mejorar la comunicación y reducir desplazamientos.
9	¿Qué tipo de preguntas debería poder responder?	El chatbot debería responder sobre mingas, cuotas pendientes, multas a pagar.	Se busca que el chatbot brinde información administrativa de uso frecuente y fácil acceso.
10	¿Qué elementos de seguridad consideran importantes para que el sistema sea confiable (por ejemplo: acceso con usuario y contraseña,	El sistema debe tener seguridad de acceso, con usuario y contraseña.	La seguridad es una prioridad, destacando el control de usuarios.
11	¿Qué barreras cree que podrían presentarse para que ustedes o los comuneros usen el sistema? (por ejemplo: falta de internet, miedo al cambio, falta de tiempo)	Las principales barreras serían la falta de internet y el desconocimiento en el uso del sistema.	Se identifican barreras tecnológicas y de capacitación que podrían dificultar la adopción del sistema.
12	¿Qué tipo de capacitación creen que necesitarían para usar el sistema con confianza?	Necesitaríamos capacitación básica, para aprender cómo registrar y consultar la información.	La capacitación inicial es esencial para asegurar una correcta apropiación del sistema por parte de los usuarios.
13	¿Cómo les gustaría recibir esa	Preferimos capacitaciones	

Nº	Pregunta	Respuesta	Observación
	capacitación? (presencial, con manuales, por video, etc.)	presenciales, con demostraciones y un pequeño manual de apoyo.	La modalidad presencial garantiza mayor comprensión y facilita la interacción directa con los capacitadores.
14	Desde su experiencia, ¿cuáles serían los principales beneficios de tener un sistema así en la comunidad?	El beneficio principal sería ahorrar tiempo y tener los datos organizados y seguros.	Se valora el impacto positivo del sistema en la eficiencia, la organización y la transparencia administrativa.
15	¿Qué cosas no debería tener el sistema para no volverse difícil o innecesario?	No debería tener funciones complicadas, solo lo necesario para que sea fácil de usar por todos.	Se enfatiza la importancia de la simplicidad y la facilidad de uso en el diseño del sistema.

Además, se diseñó una encuesta para evaluar la aceptación del aplicativo web con chatbot entre los miembros de la comunidad. Las preguntas de la encuesta fueron estructuradas en una escala de Likert de 5 puntos. La encuesta fue realizada a una muestra representativa de catorce comuneros, con el fin de evaluar su disposición hacia la adopción de la tecnología. Las preguntas de la encuesta pueden visualizarse en el .

Este paso fue crucial, ya que conocer la disposición de la comunidad a utilizar un sistema innovador permite viabilizar la implementación del producto. Para validar la consistencia interna de la encuesta, se utilizó el coeficiente Alfa de Cronbach, una técnica estándar para evaluar la fiabilidad de encuestas con escalas de Likert. El cálculo del Alfa de Cronbach se realizó mediante la siguiente fórmula:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum_i^k = 1 s_i^2}{S_T^2} \right] \quad (2)$$

- α : Coeficiente de confiabilidad del cuestionario
- K: Número de ítems del instrumento.
- $\sum_{i=1}^k S_i^2$: Sumatoria de las varianzas de los ítems.

- S_t^2 : Varianza total del instrumento.

Para evaluar la consistencia interna de la encuesta, se aplicó a un grupo de catorce individuos seleccionados aleatoriamente dentro de la comunidad de Echaleche. Los resultados obtenidos indicaron un coeficiente de consistencia de 0.85, lo que sugiere una alta fiabilidad del instrumento.

En la Figura 6 se muestra las puntuaciones otorgadas por cada encuestado en los quince ítems del instrumento, así como las varianzas calculadas, las cuales fueron utilizadas posteriormente para determinar el coeficiente Alfa de Cronbach.

ENCUESTADOS	ITEMS															SUMA
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	
E1	5	4	4	4	5	4	5	4	3	4	5	4	5	4	5	65
E2	5	5	3	4	4	3	3	3	4	5	4	4	5	3	5	60
E3	4	4	4	4	5	4	4	3	4	4	5	4	4	4	4	61
E4	3	2	4	3	3	4	4	4	4	5	5	4	3	3	4	55
E5	4	5	4	5	3	3	2	4	5	4	3	2	4	5	4	57
E6	4	5	5	4	4	4	6	6	4	5	4	4	4	4	4	67
E7	5	4	5	5	4	5	5	3	4	5	4	5	5	5	5	69
E8	4	4	5	5	5	4	5	5	4	4	5	4	4	5	5	68
E9	4	4	5	5	5	1	1	2	2	1	3	3	3	2	2	43
E10	4	4	5	4	5	5	4	4	4	3	5	5	3	4	5	64
E11	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	62
E12	3	4	5	4	4	4	4	4	4	5	5	4	3	4	5	62
E13	5	4	4	5	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	66
E14	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	70
VARIANZA	0,331	0,551	0,372	0,372	0,490	0,980	1,638	1,000	0,495	1,122	0,490	0,638	0,495	0,714	0,673	
SUMATORIA DE VARIANZAS	10,361															
VARIANZA DE LA SUMA DE LOS ÍTEMS	50,182															

Figura 6. Resultado de las encuestas a los comuneros.

A partir de los resultados obtenidos en la Figura 6 se procedió a calcular el coeficiente Alfa de Cronbach con el propósito de determinar el nivel de confiabilidad del instrumento aplicado. Este coeficiente permite evaluar la consistencia interna de los ítems del cuestionario, verificando que las preguntas estén alineadas y midan de forma uniforme las percepciones de los encuestados.

Para el cálculo se remplazaron los valores de la varianza total y la sumatoria de las varianzas de los ítems en la fórmula ya mencionado anteriormente, tal como se muestra a continuación.

$$\alpha = \frac{15}{15 - 1} \left[1 - \frac{10,361}{50,182} \right]$$

$$\alpha = 0,8502$$

Según la Tabla 5 este valor clasifica el instrumento dentro del rango de "Buena", lo que demuestra que cumple con los estándares de calidad y confiabilidad establecidos. Este proceso de validación garantiza que la encuesta es adecuada para ser aplicada a la muestra completa, asegurando resultados consistentes y representativos. Así, se confirma que el instrumento está listo para ser utilizado en la recolección de datos a mayor escala.

Tabla 5. Puntuaciones de la prueba de consistencia interna.

Alfa de Cronbach	Consistencia interna
$\alpha \geq 0,9$	Excelente
$0.8 \leq \alpha < 0,9$	Buena
$0.7 \leq \alpha < 0,8$	Aceptable
$0.6 \leq \alpha < 0,7$	Cuestionable
$0.5 \leq \alpha < 0,6$	Pobre
$\alpha < 0,5$	Inaceptable

2.2.4 Procesamiento y análisis de datos

Según la entrevista realizada a los directivos y actores clave de la comunidad del Anexo A permitieron identificar los requerimientos funcionales y no funcionales del aplicativo web propuesto. Se determinó que el aplicativo web debe gestionar registro de mingas, reuniones, cobro de cuotas, gestión de usuarios y emisión de comprobantes de pago, priorizando la facilidad de uso. Para la recopilación y organización de los requerimientos se realizó de manera participativa, a través de entrevistas y reuniones con los directivos y comuneros de Echaleche. Este proceso permitió identificar y documentar de forma clara las funcionalidades prioritarias del aplicativo web, garantizando que la solución propuesta responda efectivamente a las necesidades administrativas detectadas en la comunidad.

También gracias al apoyo logístico de los directivos de la comunidad de Echaleche, se logró llevar a cabo una encuesta en línea a una muestra representativa de la población, con el fin de analizar la aceptación hacia la implementación de un aplicativo web con chatbot para la gestión administrativa comunitaria. La encuesta fue elaborada utilizando un instrumento previamente validado con el coeficiente Alfa de Cronbach, lo que garantiza su fiabilidad y precisión en los resultados obtenidos. Al calcular el Alfa de Cronbach para la muestra piloto, se obtuvo un valor de 0,85, lo que indica una buena confiabilidad del instrumento.

Los resultados de la encuesta revelaron una aceptación generalizada de la propuesta, reflejada un 80% de las respuestas se ubicaron en los valores 4 y 5 de la escala Likert. Esto evidencia una postura mayoritariamente positiva de los comuneros y directivos hacia la adopción de la solución tecnológica.

En la Figura 7 se presenta el promedio de respuestas obtenidas en el cuestionario. Las etiquetas P1–P15 corresponden al número de preguntas del instrumento del Anexo B excluyendo aquellas de carácter introductorio o de cierre. Con una escala Likert de 5 puntos, las medias de las preguntas fluctúan entre 3,8 y 4,4, lo que refleja un alto interés y disposición favorable de los usuarios hacia la digitalización de los procesos administrativos comunitarios.

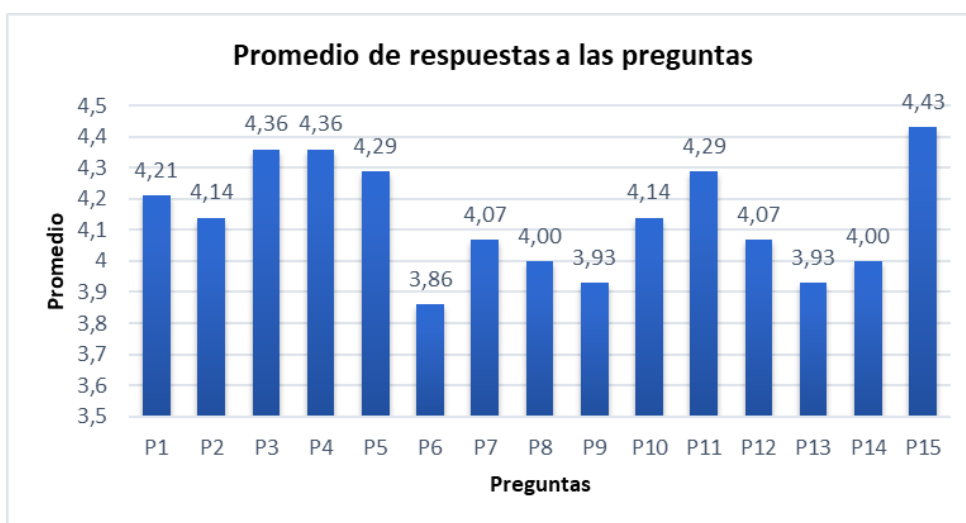


Figura 7. Promedio de respuestas por pregunta del cuestionario.

Estos resultados confirman la pertinencia de implementar el aplicativo web con chatbot, ya que evidencian tanto la aceptación tecnológica como la necesidad de modernizar los procesos actuales. Además, se identificaron deficiencias en la gestión manual, como errores y pérdida de información, lo que refuerza la urgencia de una solución digital. De esta manera, la apertura de la comunidad y la identificación de sus necesidades tecnológicas confirman la viabilidad de la propuesta planteada para la comunidad Echaleche. En el Anexo C se detallan los resultados obtenidos de cada pregunta.

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se documenta el proceso metodológico y técnico aplicado durante el desarrollo del aplicativo web, abarcando desde el análisis inicial hasta la implementación y validación del sistema. Se describen las actividades realizadas, las decisiones arquitectónicas adoptadas y los resultados obtenidos en cada una de las etapas que conforman el desarrollo del proyecto. Evidenciando cómo cada actividad aportó al diseño y construcción de una solución funcional para la gestión comunitaria en la comunidad de Echaleche.

3.1 Análisis de las actividades comunitarias actuales en la gestión administrativa de la comunidad de Echaleche

El análisis de las actividades comunitarias que actualmente se realizan en la gestión administrativa de la comunidad de Echaleche constituye un paso fundamental para identificar las necesidades reales y los requerimientos funcionales del aplicativo web propuesto. A través de entrevistas con directivos y encuestas aplicadas a los comuneros, se identificaron los procesos que aún se ejecutan de manera manual, así como las dificultades que enfrentan en la organización de actividades, el registro de información y la comunicación con los miembros de la comunidad. Este diagnóstico permitió reconocer las fortalezas y debilidades del sistema de gestión actual, sirviendo como base para definir las funcionalidades prioritarias que el nuevo aplicativo debe incorporar con el fin de mejorar la eficiencia administrativa y fortalecer la participación comunitaria.

3.1.1 Análisis actual de los registros de mingas

También en la Figura 8 se puede observar cómo se realizan los registros de asistencia de los comuneros a mingas, los cuales presentan un formato poco apropiado y limitado en su flexibilidad. Este método manual no solo dificulta la organización y consolidación de la información, sino que también impide generar reportes confiables y actualizados sobre la participación de los miembros. Como consecuencia, se complica la toma de decisiones administrativas y la planificación de futuras

actividades comunitarias. Estas limitaciones evidencian la necesidad de implementar un sistema digital que permita un control más preciso, ágil y seguro de los registros de asistencia, garantizando transparencia y eficiencia en la gestión comunitaria.

LISTADO GENERAL (COMUNIDAD HECHALECHE)					
ASUNTO... <i>Minga. Limpieza de las canchales</i>					
FECHA <i>28.09.2025</i>					
		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	JUAN TASNA TISALEMA	✓	✓	✓	✓
2	MIGUEL ANGEL PANDI	✓	✓	✓	✓
3	JOSE FRANCISO PANDI	✓	✓	✓	✓
4	JOSE MANUEL PANDI	✓	✓	✓	✓
5	CRISTIAN QUIQUINTUÑA	✓	✓	✓	✓
6	ANIBAL PACARI	✓	✓	✓	✓
7	ROSA PILAMUNGA				
8	CARLOS CURILLO TOALOMBO	jubilado			
9	ANITA CURILLO				
10	MERCEDES AGUALONGO				
11	CARLOS VIDAL SISA				
12	ROSARIO PEÑALOZA				
13	JOSE PEÑALOZA	✓	✓	✓	✓
14	MARITZA MOYA				
15	MIRIAN MOYA	✓	✓	✓	✓
16	GALO MOYA	✓	✓	✓	✓
17	JOSE MOYA	✓	✓	✓	✓
18	ORLANDO MOYA	✓	✓	✓	✓
19	ROCIO MOYA	✓	✓	✓	✓
20	CARLOS MAZABANDA	✓	✓	✓	✓

Figura 8. Registro de asistencias mingas.

De la misma manera, en la Figura 9 se presenta el diagrama del proceso manual que actualmente se lleva a cabo para la ejecución de la minga. Este proceso inicia con la participación de los comuneros en las actividades planificadas, bajo la coordinación de los dirigentes comunitarios.

Durante la jornada, los responsables registran la asistencia de forma manual en hojas o cuadernos, consolidando posteriormente las horas y tareas realizadas. En caso de registrarse inasistencias, se anotan las multas o pendientes correspondientes. Finalmente, los registros se archivan en formato físico y se elabora un reporte básico que es entregado a la directiva para su respectivo control administra.

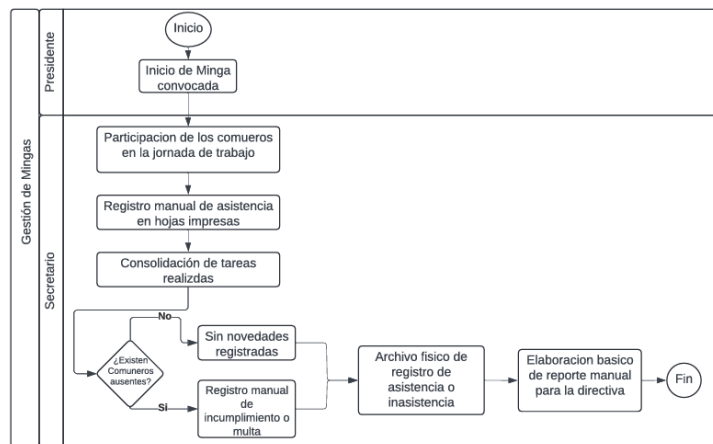


Figura 9. Diagrama de proceso minga – Sin el sistema.

3.1.2 Análisis actual de las reuniones comunitarias

En la Figura 10 se observa cómo se registran las asistencias a las reuniones, las cuales son llevadas de manera manual en hojas impresas. Este método, aunque cumple una función básica de control, presenta múltiples limitaciones: dificulta la consolidación de la información, incrementa el riesgo de errores en el conteo de participantes y hace más compleja la generación de reportes confiables. Como consecuencia, tanto los directivos como los comuneros carecen de herramientas ágiles y precisas para la toma de decisiones, lo que retrasa la planificación y la organización de actividades comunitarias.

LISTA GENERAL (COMUNIDAD HECHALECHE)		
ASUNTO. <i>Revisión de actas y libro de asistencia</i>		
FECHA <i>23/09/2025</i>		
1 JUAN TASNA TISALEMA	/	X
2 MIGUEL ANGEL PANDI		X
3 JOSE FRANCISCO PANDI		X
4 JOSE MANUEL PANDI		X
5 CRISTIAN QUIQUINTUÑA		X
6 ANIBAL PACARI		X
7 ROSA PILAMUNGA	/	
8 CARLOS CURILLO TOALOMBO	jubilado	
9 ANITA CURILLO	//	
10 MERCEDES AGUALONGO	/	
11 CARLOS VIDAL SISA		X
12 ROSARIO PEÑALOZA		X
13 JOSE PEÑALOZA		X
14 MARITZA MOYA	/	
15 MIRIAN MOYA	/	
16 GALO MOYA	/	
17 JOSE MOYA	/	
18 ORLANDO MOYA	/	X
19 ROCIO MOYA	/	
20 CARLOS MAZABANDA		X

Figura 10. Registro de asistencias reuniones

De la misma manera, en la Figura 11 se muestra el diagrama del proceso manual que actualmente se realiza durante la ejecución de las reuniones comunitarias. En este proceso, los dirigentes registran manualmente la asistencia de los comuneros en hojas o cuadernos físicos. Si existen ausentes, se anotan las multas o las justificaciones correspondientes. Posteriormente, se desarrollan los temas planificados y la lista de asistencia se archiva en formato físico como respaldo documental. Finalmente, se elabora un reporte básico que permite a la directiva verificar la participación de los comuneros en cada sesión.

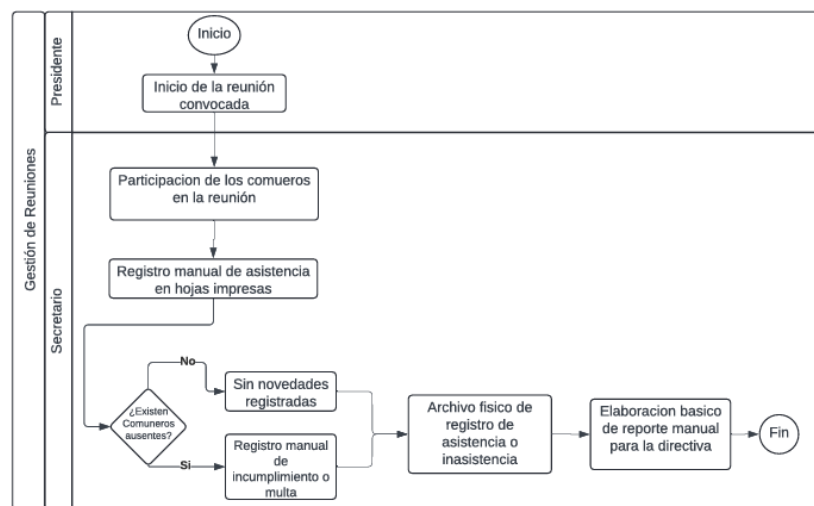


Figura 11. Diagrama de proceso reunión – Sin el sistema.

3.1.3 Análisis actual del registro de cuotas anuales

En la Figura 12 se aprecia cómo se realizan los registros de las cuotas anuales que aportan los comuneros. Estos registros se llevan en hojas impresas o elaboradas manualmente, donde se anotan los nombres y los valores entregados. Aunque este método permite un control básico, presenta varias limitaciones, como la posibilidad de que se extravíen los documentos, errores al momento de anotar los pagos o dificultades para verificar quiénes están al día en sus aportes. Además, el seguimiento de los pagos resulta complicado, ya que no existen reportes consolidados ni un historial accesible de los aportes realizados. Esta situación genera malestar entre algunos comuneros y complica la labor de los directivos al momento de rendir cuentas, lo que refuerza la

necesidad de contar con un sistema digital que brinde mayor transparencia, seguridad y confianza en el manejo de los recursos comunitarios.

LISTA GENERAL (COMUNIDAD HECHALECHE)
ASUNTO. *Cuota Anual 2025*

FECHA...../...../2025

	/	X
1 JUAN TASNA TISALEMA	20 - pa	
X 2 MIGUEL ANGEL PANDI	.	
3 JOSE FRANCISCO PANDI	20 - pa	
4 JOSE MANUEL PANDI	20 - pa	
X 5 CRISTIAN QUIQUINTUÑA	.	
X 6 ANIBAL PACARI	.	
X 7 ROSA PILAMUNGA	.	
X 8 CARLOS CURILLO TOALOMBO	.	
9 ANITA CURILLO	20 - pa	
10 MERCEDES AGUALONGO	20 - pa	
11 CARLOS VIDAL SISA	20 - pa	
X 12 ROSARIO PEÑALOZA	.	
X 13 JOSE PEÑALOZA	.	
X 14 MARITZA MOYA	.	
X 15 MIRIAN MOYA	.	
X 16 GALO MOYA	.	
X 17 JOSE MOYA	.	
X 18 ORLANDO MOYA	.	
X 19 ROCIO MOYA	.	
20 CARLOS MAZABANDA	5 - pa	

Figura 12. Registro de pagos cuotas anuales.

De la misma manera, en la Figura 13 se muestra el diagrama del proceso manual que actualmente se realiza para el cobro de las cuotas anuales. Este proceso inicia con el periodo de recaudación establecido por la directiva, durante el cual los comuneros acuden a cancelar sus aportes.

El tesorero registra los pagos de forma manual en hojas impresas, anotando en cada caso si el comunero ha realizado el pago o continúa pendiente. Posteriormente, se actualiza manualmente el estado general de los pagos y se elabora un reporte básico en el mismo registro, el cual es entregado a la directiva para su revisión y control administrativo.

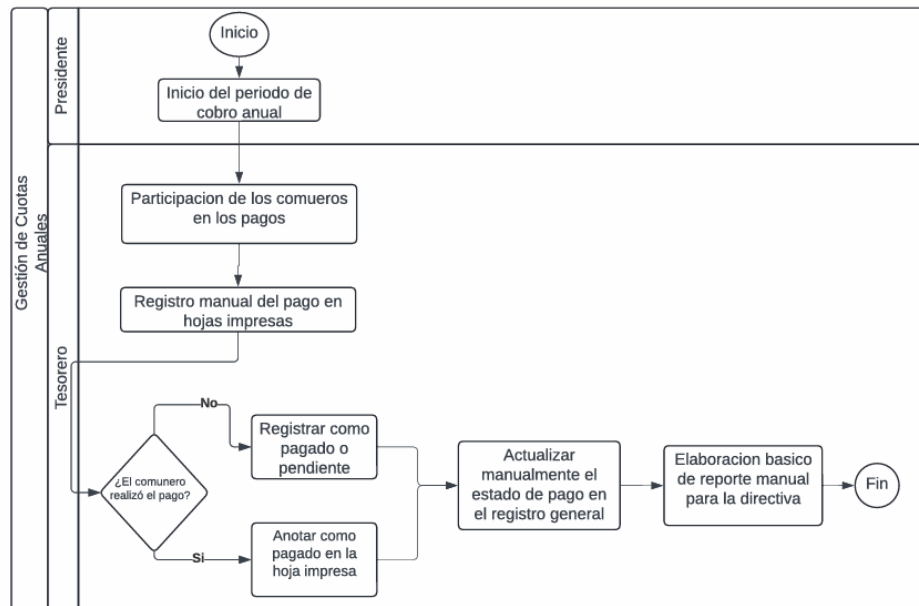


Figura 13. Flujo de proceso cuota anual – Sin el sistema.

3.1.4 Requerimientos funcionales y no funcionales del aplicativo web.

Una vez que se analizó la situación actual de la comunidad, a partir de las entrevistas realizadas en el anexo A, en la Tabla 6 se presentan de manera general los requerimientos funcionales que tendrá la aplicación web.

Tabla 6. Listado de requerimientos funcionales.

ID	Requerimientos	Descripción
RF01	Autenticación de usuarios.	Permitir a los directivos iniciar sesión en el aplicativo.
RF02	Gestión de roles.	El aplicativo deber permitir administrar diferentes roles de usuario (presidente, secretario, tesorero) con permisos específicos.
RF03	Recuperación de contraseñas.	Permitir a los directivos recuperar su contraseña mediante envío de email con enlace de restablecimiento
RF04	Gestión de directivos.	Administrar la información y roles de los directivos de la comunidad
RF05	Gestión de usuario.	Gestionar información personal de cada comunero registrado en el sistema
RF06	Crear, editar y eliminar mingas.	Permitir la gestión completa del ciclo de vida de las mingas (trabajo comunitario)
RF07	Registro de asistencia a mingas.	Registrar la asistencia o falta de los usuarios a las mingas programadas.

ID	Requerimientos	Descripción
RF08	Control de tareas en mingas.	Asignar y gestionar las tareas que debe realizar cada usuario en las mingas.
RF09	Generación de comprobantes de mingas.	Crear comprobantes digitales para las mingas realizadas o faltadas.
RF010	Tipos de mingas configurables.	Permitir configurar diferentes tipos de mingas.
RF011	Historial de pagos de cuotas.	Mantener un registro histórico de todos los pagos de cuotas realizados.
RF012	Crear, editar y eliminar reuniones.	Gestionar el ciclo de vida completo de las reuniones comunitarias
RF013	Registro de asistencia a reuniones.	Registrar la asistencia o falta de los usuarios a las reuniones
RF014	Gestión de lugares de reunión.	Administrar los diferentes lugares donde se realizan las reuniones
RF015	Registro de gastos de la comunidad.	Registrar y categorizar los gastos realizados por la comunidad
RF016	Parámetros de jubilación configurables.	Establecer y modificar los parámetros para el cálculo de jubilaciones.
RF017	Consulta de mingas por cédula.	Permitir consultar información de mingas usando el número de cédula
RF018	Consulta de cuotas por cédula.	Permitir consultar información de cuotas usando el número de cédula
RF019	Consulta de reuniones por cédula.	Permitir consultar información de reuniones usando el número de cédula
RF020	Reportes de pagos de cuotas.	Crear reportes sobre los pagos de cuotas realizados
RF021	Reportes de asistencia a reuniones.	Generar reportes sobre la asistencia a reuniones comunitarias
RF022	Reportes de asistencia a mingas.	Generar reportes detallados sobre la asistencia a mingas
RF023	Registro de direcciones de usuarios.	Gestionar las direcciones de residencia de los usuarios.
RF024	Registro de jubilados.	Gestionar la información de los miembros jubilados de la comunidad.
RF025	Dashboard principal.	Mostrar estadísticas y resúmenes generales del sistema en una interfaz centralizada.

También en la Tabla 7 se detallarán los requerimientos no funcionales que debe tener el aplicativo web.

Tabla 7. Listado de requerimientos no funcionales.

ID	Requerimientos	Descripción
RNF001	Encriptación de contraseñas	Usar Bcrypt para hashear las contraseñas de los usuarios.
RNF002	Cifrado de datos	Usar cifrado AES para cifrar los datos sensibles.
RNF003	Validación de entrada	Validar todas las entradas de datos en las APIs.
RNF004	Separación frontend/backend	Mantener clara separación entre frontend y backend.
RNF005	Validación de entradas de los formularios	Validar datos de entrada de registro como cedula y correo.
RNF006	API REST	Implementar una API REST.
RNF007	Mensajes de error claros	Mostrar mensajes de error claros y descriptivos.
RNF008	Compatibilidad móvil	Compatible con dispositivos móviles.
RNF009	Integridad de comprobantes	Generar códigos QR para comprobantes
RNF010	Tiempo operativo	El sistema deberá estar disponible 24/7.

En esta sección se presentó de manera resumida los requerimientos funcionales y no funcionales definidos para el desarrollo del aplicativo web de la comunidad de Echaleche. Los requerimientos funcionales describen las acciones que el aplicativo web debe realizar, mientras que los no funcionales establecen las condiciones de calidad, seguridad y rendimiento que debe cumplir.

De la misma manera en el Anexo D se detallan los requerimientos formalizados aplicados según la norma ISO/IEC/IEEE 29148:2018, donde se especifica su estructura completa, criterios de aceptación, prioridad y trazabilidad conforme a los lineamientos internacionales de ingeniería de software.

3.2 Análisis y selección de las herramientas más adecuados para el desarrollo de la aplicación web para la gestión de actividades comunitarias

En esta sección se presentaron los principales hallazgos obtenidos durante la evaluación de diversas tecnologías y recursos disponibles para el desarrollo de la

aplicación web orientada a la gestión de actividades comunitarias y consultas mediante el uso de un chatbot en la comunidad de Echaleche. Se analizaron las opciones más relevantes considerando factores como funcionalidad, facilidad de uso, compatibilidad, costos y escalabilidad, con el fin de justificar la selección de las herramientas que mejor se adaptaron a los objetivos del proyecto. Este análisis se fundamentó en la información recopilada a través de entrevistas y encuestas realizadas tanto a los directivos como a los comuneros de Echaleche, lo que permitió identificar las ventajas y desventajas del sistema que utilizaba la comunidad.

3.2.1 Análisis comparativo y selección de metodología de desarrollo

En esta sección se presenta un análisis comparativo de diferentes metodologías de desarrollo de software, con el propósito de identificar la que mejor se adapte a las características y requerimientos del proyecto. En la Tabla 8 se han evaluado las tres metodologías como: Scrum, Extreme Programming (XP) y Kanban.

Tabla 8. Comparación de metodología de desarrollo.

Criterio	Scrum	XP	Kanban
Principios	Iteraciones cortas, entregas incrementales, mejora continua.	Desarrollo orientado a calidad, retroalimentación constante.	Visualización del flujo de trabajo, optimización del proceso, entrega continua.
Enfoque	Gestión de proyectos ágil con roles y sprints definidos.	Calidad del software y prácticas de programación.	Flujo de trabajo, priorización de tareas.
Tamaño de equipo	3–9 personas	2–10 personas	Flexible, desde 1 persona en adelante.
Roles requeridos	Product Owner, Scrum Master, Equipo de Desarrollo.	Desarrolladores, Cliente, Coach.	No requiere roles específicos, puede adaptarse a cualquier equipo.
Gestión de tiempo	Ciclos de sprints fijos (1–4 semanas).	Iteraciones cortas y constantes	Flujo continuo, sin sprints definidos.
Gestión de cambios	Moderado: Cambios al final de cada sprint	Alta: cambios frecuentes aceptados y adaptados.	Muy alta: cambios pueden implementarse en

Criterio	Scrum	XP	Kanban
			cualquier momento.
Adaptabilidad	Moderada, depende de la planificación de sprints.	Alta, enfoque en retroalimentación continua.	Muy alta, permite ajustar prioridades y flujo de trabajo fácilmente.
Facilidad de implementación	Media, requiere comprensión de roles y reuniones periódicas.	Media-baja, requiere disciplina en prácticas técnicas.	Alta, muy sencilla de implementar incluso para una sola persona.
Control del trabajo	Tablero Scrum, reuniones diarias, burndown charts.	Tableros de tareas, pruebas frecuentes, retroalimentaciones.	Tablero Kanban, seguimiento visual del flujo de tareas.
Interacción con el cliente	Regular: interacción al inicio y al final de cada sprint.	Alta: cliente participa activamente en cada iteración.	Moderada: cliente puede revisar el progreso visualmente y sugerir cambios.
Ventajas	Organización clara, roles definidos, buen control de progreso	Alta calidad del software, colaboración constante, retroalimentación rápida.	Flexible, fácil de implementar, visualización clara del flujo de trabajo, adaptable.
Desventajas	Requiere equipo con roles definidos, planificación más estricta.	Requiere disciplina técnica, puede ser complejo para equipos pequeños.	Menor estructura formal, puede carecer de métricas de tiempo precisas.

Una vez evaluadas las metodologías en la Tabla 8 se determinó que Kanban era la más adecuada para el desarrollo de este proyecto. La elección se fundamentó en su alta adaptabilidad, la flexibilidad para gestionar cambios de manera continua y la facilidad de implementación, especialmente considerando que el proyecto se desarrolló por una sola persona. Además, Kanban permitió visualizar claramente el flujo de trabajo, priorizar tareas de manera eficiente y mantener un control efectivo de las actividades, sin requerir roles específicos ni reuniones periódicas estrictas. Estas características hicieron que Kanban se ajustara perfectamente a las necesidades del proyecto, garantizando un seguimiento constante del progreso y la entrega continua de funcionalidades, lo que permitió obtener un producto final más ajustado a las necesidades de los directivos y comuneros.

De la misma manera, en la Tabla 9 se presentan las actividades establecidas bajo el marco de trabajo ágil Kanban, el cual fue desarrollado para un periodo de 16 semanas.

Tabla 9. Actividades del tablero Kanban.

Actividades	Semanas
Reunión con el presidente de la comunidad de Echaleche.	Semana 1
Levantamiento de los requerimientos funcionales del aplicativo.	Semana 1
Aplicación de la encuesta a los comuneros.	Semana 2
Selección de tecnologías.	Semana 2
Diseño de la base de datos.	Semana 3
Implementación de autenticación.	Semana 3
Definición de los roles.	Semana 4
Desarrollo de las Apis.	Semana 4
Desarrollo del interfaz de usuarios.	Semana 5
Pasar el capítulo 1 y 2 al formato final de trabajo de titulación.	Semana 5
Integración del backend con el frontend.	Semana 6
Configuración de la librería de WhatsApp web.js.	Semana 6
Desarrollo del módulo de comprobantes.	Semana 7
Redireccionamiento de las pagina de mingas, reuniones y cuotas.	Semana 7
Desarrollo del panel de Configuración.	Semana 7
Generación de los códigos Qr en los comprobantes.	Semana 8
Desbloqueo de los checks del módulo de mingas, reuniones y cuotas.	Semana 8
Modificación de la base de datos y crear la tabla lugares de mingas y reuniones.	Semana 8
Validaciones de las cédulas.	Semana 9
Desarrollo del módulo de reportes.	Semana 9
Documentación del capítulo 3 en el formato final de trabajo de titulación.	Semana 10
Integración de chatbot	Semana 11
Depuración de Código	Semana 11
Manual de Usuario	Semana 13
Implementación y despliegue	Semana 14
Pruebas de aceptación	Semana 14
Pruebas de usabilidad	Semana 14
Encuesta de usabilidad	Semana 15
Encuesta de satisfacción	Semana 15
Documentación del capítulo 4 en el formato final de trabajo de titulación.	Semana 15

Se utilizó la herramienta ClickUp para una mejor visualización y control del flujo de trabajo, permitiendo aplicar de forma práctica la metodología Kanban. En la Figura 14 se muestra el tablero Kanban utilizado durante el desarrollo del proyecto, el cual facilitó la organización de las actividades, la priorización de tareas y el seguimiento del progreso de manera eficiente.

El tablero se estructuró en cuatro estados principales: Pendiente, En curso, En revisión y Hecho, que permitieron identificar claramente el avance de cada actividad planificada. Las tareas se movían de una columna a otra conforme se completaban, brindando una vista general del progreso y asegurando un control continuo del desarrollo del aplicativo web.

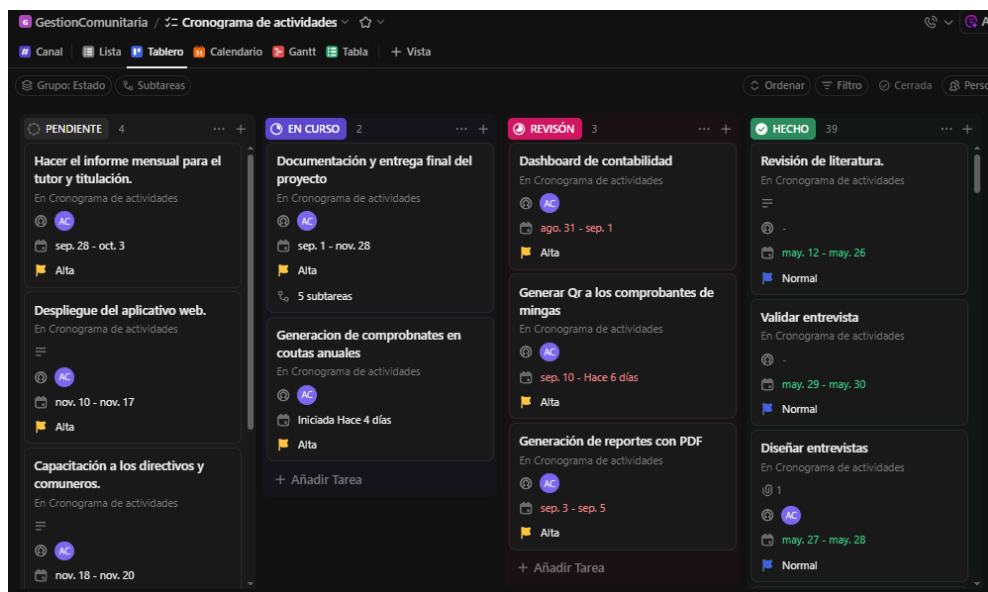


Figura 14. ClickUp -Tablero Kanban.

3.2.2 Análisis comparativo y selección de framework de desarrollo backend

La selección del framework backend es fundamental para garantizar la eficiencia, escalabilidad y seguridad de un aplicativo web. Durante el proceso de desarrollo se debe considerar un framework que ofrezca un alto rendimiento, facilidad de integración con la base de datos y soporte para servicios como APIs REST. En la Tabla 10 se evaluaron tres frameworks: Laravel, Node.js y CakePHP.

Tabla 10. Comparación de frameworks de desarrollo backend.

Criterio	Laravel	Node.js	CakePHP
Lenguaje principal	PHP.	JavaScript.	PHP.
Principios	MVC, arquitectura modular, convención sobre configuración, ORM Eloquent	Event-driven, asincronía, no bloqueante.	MVC, convención sobre configuración.
Gestión de cambios	Buena: migraciones, seeders, Artisan permiten control estructurado.	Alta: asincronía facilita incorporación de cambios.	Moderada: estructura rígida facilita mantenimiento, pero menos flexible.
Curva de aprendizaje	Media: requiere conocer PHP y su ecosistema, pero tiene documentación robusta.	Media: requiere conocimientos de JavaScript y asincronía.	Baja: similar a PHP, con estructura MVC clara.
Compatibilidad con bases de datos	MySQL, PostgreSQL, MariaDB, SQLite, SQL Server.	MySQL, PostgreSQL, MongoDB, Redis	MySQL, PostgreSQL, SQLite
Rendimiento	Bueno, optimizado con cachés y Eloquent; adecuado para cargas medias-altas.	Muy alto: eficiente en aplicaciones concurrentes	Bueno, similar a PHP tradicional.
Escalabilidad	Alta: soporta colas, microservicios, caching distribuido.	Muy alta: orientado a microservicios y aplicaciones escalables.	Media: escalable, pero menos que Node.js
Desarrollo de APIs	Excelente soporte REST, autenticación JWT/Sanctum, API Resources.	Soporta REST, GraphQL, autenticación JWT WebSockets.	Soporta REST, integración con JSON.
Ventajas	Gran ecosistema (Artisan, Eloquent, Blade), seguridad integrada, comunidad muy grande.	Alta concurrencia, rápido, gran comunidad, versátil.	Rápido para prototipos, MVC claro, Seguro.

Criterio	Laravel	Node.js	CakePHP
Desventajas	Consumo mayor si no se optimiza, depende del servidor PHP.	Curva de aprendizaje más alta, requiere buen manejo de asincronía.	Menos flexible que Node.js, comunidad más pequeña.
Soporte	Comunidad muy amplia, actualizaciones constantes.	Muy amplia comunidad, actualizaciones frecuentes.	Comunidad activa pero más pequeña que PHP/Node.js

Al finalizar el análisis detallado en la Tabla 10 se determinó que Node.js era el framework más adecuado para el desarrollo del backend de este proyecto. Esta elección se fundamentó en su alto rendimiento, la capacidad para manejar múltiples conexiones de manera concurrente, y su flexibilidad para el desarrollo de APIs REST, lo que permite una integración eficiente con el frontend y con la base de datos. Además, Node.js cuenta con una comunidad activa y amplia, lo que facilita la resolución de problemas, el acceso a documentación y recursos actualizados. Su adaptabilidad y escalabilidad lo hacen ideal para aplicaciones web que requieren eficiencia y crecimiento futuro, garantizando un producto final que cumple con los requerimientos de los directivos y comuneros de la comunidad.

3.2.3 Análisis comparativo y selección de motores de base de datos

La elección del motor de base de datos constituye una decisión crítica que influye directamente en el rendimiento, la escalabilidad y la seguridad de la información del sistema. Esta evaluación resulta fundamental al considerar criterios técnicos como el modelo de licencia, las capacidades funcionales, la facilidad de administración, entre otros aspectos relevantes que se detallan a continuación. En la Tabla 11 se evaluaron tres motores de bases de datos: PostgreSQL, MySQL y SQL Server.

Tabla 11. Comparación de motores de. base de datos.

Criterio	PostgreSQL	MySQL	SQL Server
Tipo de base de datos	Relacional.	Relacional.	Relacional.
	Open source (PostgreSQL)	Open source, gratuito (con)	Propietario, licencia paga (con versión Express gratuita).

Criterio	PostgreSQL	MySQL	SQL Server
Modelo de licencia	License, muy permisiva)	versiones comerciales).	
Rendimiento	Muy alto, excelente para operaciones complejas y transacciones.	Alto, especialmente en lecturas rápidas y operaciones simples.	Alto, optimizado para entornos Windows y grandes empresas.
Escalabilidad	Alta: particionamiento, replicación y escalabilidad vertical/horizontal.	Media: replicación y clustering disponibles.	Muy alta: escalabilidad vertical y horizontal avanzada.
Seguridad	Seguridad alta: roles, cifrado, auditoría, Row-Level Security.	Seguridad alta, cifrado SSL en versiones recientes.	Muy alta: roles, cifrado, auditoría, integración con Active Directory.
Compatibilidad	Multiplataforma, compatible con múltiples lenguajes.	Multiplataforma, compatible con muchos frameworks.	Principalmente Windows, compatible con .NET.
Soporte	Comunidad global sólida y soporte comercial opcional.	Comunidad muy activa, documentación extensa.	Soporte oficial de Microsoft, actualizaciones frecuentes.
Facilidad de administración	Herramientas como pgAdmin, algo más técnico.	Muy fácil con MySQL Workbench.	Avanzado, GUI completo (SQL Server Management Studio).
Respaldo y recuperación	Herramientas nativas para backup continuo (WAL), recuperación avanzada.	Herramientas nativas y externas, mysqldump, replicación.	Integrado, backup completo/incremental, recuperación de desastres.
Desarrollo de consultas y funcionalidades	SQL avanzado, funciones, JSON nativo, CTE, transacciones robustas.	SQL estándar, procedimientos almacenados, triggers, JSON limitado.	SQL avanzado, procedimientos, triggers, funciones, soporte completo de T-SQL.
Ventajas	Muy potente, altamente robusto, ideal para estructuras complejas.	Fácil de usar, gran comunidad.	Integración con Windows, gran rendimiento, completo.
Desventajas	Curva de aprendizaje ligeramente mayor.	Menos eficiente para consultas muy complejas.	Costoso, principalmente propietario, requiere Windows.

Una vez realizado el análisis en la Tabla 11, se determinó que el motor de base de datos MySQL constituye la opción más adecuada para el desarrollo del aplicativo web. Esta elección se fundamentó en su fiabilidad, facilidad de uso, y amplio soporte de la comunidad, lo que facilita la resolución de problemas y el acceso a documentación actualizada. Además, MySQL ofrece un buen rendimiento en consultas relacionales, es compatible con diversos frameworks y lenguajes de programación, y permite una administración sencilla de la base de datos, incluyendo respaldo y recuperación de información. Estas características aseguran que el sistema pueda manejar de manera eficiente los datos de la comunidad, garantizando seguridad, escalabilidad y un funcionamiento estable acorde con los requerimientos del proyecto.

3.2.4 Análisis comparativo y selección de framework de desarrollo frontend

La selección del framework de frontend constituye una decisión fundamental, ya que influye directamente en el rendimiento y en la experiencia del usuario del aplicativo web. Para este proyecto se consideraron las opciones tecnológicas más adecuadas, que permiten la construcción de interfaces modernas, amigables, responsivas y compatibles con múltiples plataformas. En la Tabla 12 se analizaron tres frameworks: Ionic, Angular y React.

Tabla 12. Comparativa de framework de desarrollo frontend.

Criterio	React	Angular	Ionic
Lenguaje principal	JavaScript, TypeScript, HTML, CSS	TypeScript, (obligatorio), HTML, CSS.	JavaScript, TypeScript, HTML, CSS.
Principios	Librería enfocada en la capa de vista (UI)	Framework completo, estructurado y basado en MVC	Framework híbrido, orientado a construir apps móviles con tecnologías web.
Curva de aprendizaje	Moderada (flexible, pero requiere aprender ecosistema.)	Alta (estructura rígida, conceptos avanzados).	Baja (aprovecha conocimientos de JS, HTML, CSS).
Rendimiento	Alto, gracias a Virtual DOM y optimizaciones.	Alto, pero más pesado en aplicaciones grandes.	Medio, depende del rendimiento del WebView.

Criterio	React	Angular	Ionic
Escalabilidad	Muy buena, modular y flexible.	Muy alta, ideal para proyectos grandes y empresariales.	Limitada, no es la mejor opción para proyectos muy complejos.
Compatibilidad	Web (con React Native también apps móviles nativas).	Web (Angular + NativeScript para móvil,)	Muy alta, apps híbridas (iOS, Android, Web.)
Ecosistema y librerías	Muy amplio (Tailwind, Redux, Material UI, etc.)	Amplio, con librerías oficiales y de terceros.	Medio, ecosistema más limitado y centrado en móvil.
Facilidad de integración con estilos y UI	Alta, integración directa con Tailwind, Material UI, Bootstrap.	Alta, pero más rígida en configuraciones.	Media, depende de componentes propios de Ionic.
Comunidad y soporte	Muy grande y activa, actualizaciones constantes.	Grande, respaldada por Google.	Buena, pero menor que React y Angular.
Facilidad de mantenimiento	Alta, componentes reutilizables y modularidad.	Alta, estructura clara y mantenible.	Media, puede complicarse en apps grandes.
Productividad en el desarrollo	Muy alta, rápida construcción de interfaces modernas.	Alta, aunque requiere más configuración,	Alta para apps híbridas simples.
Ventajas	Flexibilidad, ecosistema rico, soporte de Tailwind, gran comunidad.	Framework completo, excelente para proyectos grandes y empresariales.	Fácil de usar, permite una sola base de código para móvil y web.
Desventajas	Requiere combinar con otras librerías (no es framework completo).	Curva de aprendizaje alta, más pesado en apps pequeñas.	Rendimiento menor que soluciones nativas, menos flexible.
Responsividad	Muy alta, gracias a integración con librerías como Tailwind, Bootstrap y Material UI	Alta, aunque requiere mayor configuración manual	Media, depende de componentes internos y CSS

Una vez evaluados los frameworks en la Tabla 12 , se determinó que React era la opción más adecuada para el desarrollo del frontend del aplicativo web. La elección se fundamentó en su flexibilidad, el amplio ecosistema de librerías, y la facilidad de

integración con herramientas modernas de diseño como Tailwind CSS, lo que permitió construir interfaces responsivas, modernas y adaptadas a distintos dispositivos. Además, React ofrece una curva de aprendizaje moderada y una gran comunidad de soporte, lo que garantiza actualizaciones constantes y soluciones rápidas a problemas comunes. En el contexto del proyecto, donde se priorizaba la rapidez en el desarrollo, el modularidad de los componentes y la necesidad de contar con un diseño atractivo y adaptable, React se ajustó perfectamente, asegurando tanto la productividad del proceso como una experiencia de usuario final optimizada.

3.2.5 Análisis comparativo de integración de servicio de mensajería

La elección de un servicio de mensajería resulta fundamental porque de ella depende la forma en que los comprobantes generados por el sistema lleguen a los comuneros. Este proceso debe ser rápido, sencillo y confiable, ya que dichos comprobantes constituyen un respaldo importante de las actividades comunitarias y de los pagos realizados. Con este propósito se consideraron tres alternativas: SMS, Gmail API y WhatsApp Web.js, con el fin de identificar cuál de ellas se ajusta mejor a la realidad y a los hábitos de comunicación de la comunidad de Echaleche. En la Tabla 13 se presenta el análisis comparativo de estos tres servicios de mensajería.

Tabla 13. Comparativa de servicios de mensajería.

Criterio	SMS	Gmail	WhatsApp Web.js
Disponibilidad	Funciona en cualquier celular con señal.	Requiere conexión a internet.	Requiere internet y tener WhatsApp instalado.
Alcance	Cobertura casi total a nivel nacional.	Universal, cualquier usuario con correo.	Muy extendido en la comunidad local.
Velocidad de entrega	Generalmente rápida, aunque puede fallar.	Puede tardar si el usuario no revisa el correo.	Mensajes instantáneos en segundos.
Interactividad	Limitada, solo mensajes cortos.	Baja, no es práctico para conversar.	Muy alta, permite conversación en tiempo real.
Costo de uso	Cada mensaje tiene un costo.	Gratuito en la mayoría de los casos.	Gratuito, sin costo por mensaje.

Facilidad de integración	Requiere contratar un servicio externo.	Configuración algo compleja.	Relativamente sencilla con la librería web.js.
Soporte de archivos	No permite adjuntar archivos.	Permite enviar documentos e imágenes.	Permite enviar imágenes, PDF y comprobantes.
Seguridad	Limitada, los mensajes pueden ser vulnerables.	Alta, con autenticación y protocolos seguros.	Muy alta, con cifrado de extremo a extremo.
Popularidad en la comunidad	Media, pero cada vez menos usada.	Baja, pocos revisan correos de forma diaria.	Muy alta, es el medio más usado por todos.
Experiencia de usuario	Simple, pero poco práctica para comprobantes.	Formal, pero poco ágil para notificaciones.	Natural y familiar para los comuneros.
Fiabilidad del servicio	Puede fallar en zonas con poca señal.	Muy confiable siempre que haya internet.	Muy confiable con buena conexión a internet.
Escalabilidad	Fácil de enviar a muchos, pero costoso.	Escalable sin límite, depende del correo.	Escalable y práctico para grupos grandes.

Una vez evaluado el servicio de mensajería, WhatsApp Web.js fue la mejor opción para el desarrollo del aplicativo web. La elección se basa en su amplia popularidad dentro de la comunidad, la facilidad de uso y la posibilidad de enviar comprobantes en tiempo real de manera práctica y confiable. A diferencia del SMS, que implica costos por mensaje y no permite adjuntar archivos, y del correo electrónico, que no es un medio habitual de comunicación entre los comuneros, WhatsApp ofrece una experiencia cercana y natural, adaptada a los hábitos de la población.

3.2.6 Análisis comparativo de servicios de publicación web

La elección del servicio de alojamiento web es un paso clave para asegurar que el sistema funcione correctamente y esté disponible en todo momento. De esta decisión depende que el aplicativo sea rápido, seguro y fácil de mantener. En la Tabla 14 se analizaron tres opciones: Hostinger VPS, Hostinger Web (hosting compartido) y DigitalOcean (Droplet / App Platform). El objetivo fue identificar cuál de estos servicios ofrece el mejor equilibrio entre rendimiento, estabilidad, soporte técnico y

costo, considerando las necesidades reales del sistema y los recursos de la comunidad de Echaleche.

Tabla 14. Comparativa de servidores en la nube.

Criterio	Hostinger VPS	Hostinger Web (Hosting compartido)	DigitalOcean (Droplet / App Platform)
Tipo de infraestructura	Servidor virtual privado con recursos dedicados y control total del entorno.	Servidor compartido con recursos limitados y administración automática.	Servidor en la nube escalable bajo demanda con alto rendimiento.
Nivel de control	Acceso root completo y personalización total del servidor.	Control restringido mediante panel básico (hPanel o cPanel).	Acceso completo mediante consola o panel de desarrollo avanzado.
Compatibilidad	Soporte total para Node.js, MySQL, Python y APIs REST.	Limitado a PHP y MySQL; no soporta backend persistente.	Totalmente compatible con Node.js, PostgreSQL, Redis, etc.
Rendimiento	Alto, con CPU y RAM dedicadas; excelente estabilidad.	Medio o bajo, dependiente de la carga de otros sitios.	Alto, optimizado para entornos profesionales con balanceo de carga.
Escalabilidad	Media; se amplía aumentando recursos manualmente.	Baja; limitada al plan contratado.	Alta; escalabilidad automática y flexible.
Seguridad	Firewall configurable, acceso SSH y cifrado avanzado.	Seguridad básica gestionada por el proveedor.	Seguridad avanzada con claves SSH, firewalls y monitoreo constante.
Facilidad de uso	Requiere conocimientos técnicos para configuración.	Muy fácil, ideal para principiantes sin experiencia técnica.	Intermedia; requiere manejo básico de consola y despliegue.
Costo mensual aproximado	Entre \$6 y \$12 USD, según recursos asignados.	Desde \$3 a \$6 USD, dependiendo del plan.	Desde \$5 USD, con facturación según uso de recursos.
Copias de seguridad	Configurables manual o automáticamente por el usuario.	Automáticas semanales, sin personalización.	Snapshots automáticos configurables

Criterio	Hostinger VPS	Hostinger Web (Hosting compartido)	DigitalOcean (Droplet / App Platform)
			según política de usuario.
Soporte técnico	Disponible 24/7, especializado en entornos VPS.	Disponible 24/7, atención general básica.	Soporte vía tickets y amplia documentación técnica.
Mantenimiento y actualizaciones	Control manual por el usuario; requiere conocimientos en Linux.	Mantenimiento automático gestionado por el proveedor.	Actualizaciones manuales, control total del entorno.
Adecuación para aplicaciones con backend como (Node.js + MySQL)	Altamente adecuado; rendimiento estable y soporte completo.	No recomendado; sin soporte para backend persistente.	Adecuado; soporte completo y escalabilidad óptima.
Ventajas	Alto rendimiento, control total, soporte para múltiples tecnologías.	Económico, fácil de usar e ideal para sitios simples.	Escalable, flexible y con infraestructura profesional.
Desventajas	Requiere conocimientos técnicos y configuración inicial manual.	Limitaciones de personalización y bajo rendimiento en proyectos grandes.	Curva de aprendizaje más alta y costos que aumentan según uso.

Una vez evaluados los diferentes servicios de alojamiento, Hostinger VPS fue la opción más adecuada para el despliegue del aplicativo web. Esta elección se basa en su buen rendimiento, estabilidad y control total del servidor, aspectos esenciales para garantizar el funcionamiento continuo del sistema. A diferencia del hosting compartido, que presenta limitaciones en personalización y recursos, y de DigitalOcean, que requiere un manejo técnico más avanzado, el VPS de Hostinger ofrece un equilibrio ideal entre potencia, accesibilidad y soporte técnico. Además, permite instalar sin restricciones tecnologías como Node.js y MySQL, utilizadas en el desarrollo del sistema, asegurando una implementación eficiente y adaptada a las necesidades reales de la comunidad de Echaleche.

3.2.7 Análisis comparativo de la herramienta de diseño de interfaces

La selección de la herramienta de diseño de interfaces es un aspecto fundamental para garantizar que el desarrollo del sistema cuente con prototipos claros, consistentes y fáciles de interpretar tanto por el equipo técnico como por los responsables comunitarios. La herramienta elegida influye directamente en la calidad visual del proyecto, la eficiencia en el trabajo colaborativo y la rapidez con la que pueden realizarse ajustes durante el proceso de desarrollo.

En la Tabla 15 se compararon tres alternativas ampliamente utilizadas en la industria: Figma, Adobe XD y Sketch. El propósito de esta comparación fue determinar cuál de estas plataformas ofrece el mejor equilibrio entre accesibilidad, colaboración, funcionalidades, rendimiento y costo, considerando las necesidades del proyecto y los recursos disponibles.

Tabla 15. Comparativa de diseño de interfaces.

Criterio	Figma	Adobe XD	Sketch
Accesibilidad	100% en la nube, funciona desde navegador y app.	Requiere instalación, funciona en Windows/Mac.	Solo disponible para macOS.
Colaboración	Edición simultánea en tiempo real.	Colaboración moderada mediante documentos compartidos.	Colaboración limitada; depende de servicios externos.
Curva de aprendizaje	Muy intuitiva y amigable.	Interfaz similar a Adobe, moderada curva de aprendizaje.	Requiere experiencia previa en diseño avanzado.
Bibliotecas y componentes	Amplias librerías, plugins y componentes reutilizables.	Buenas librerías, pero menos extensas.	Dependencia de bibliotecas externas.
Costo	Plan gratuito robusto.	Plan gratuito limitado; funciones avanzadas de pago.	Solo versión de pago.
Integración con desarrollo	Exportación directa a CSS,	Buena integración, pero con pasos adicionales.	Integración limitada.

Criterio	Figma	Adobe XD	Sketch
	React, medidas y assets.		
Rendimiento y estabilidad	Alto rendimiento incluso en proyectos grandes.	Estable, pero puede ralentizar con muchos elementos.	Muy estable en macOS, pero limitado a este entorno.
Prototipado avanzado	Prototipos interactivos complejos con facilidad.	Buen prototipado, especialmente animaciones.	Prototipado más básico comparado con Figma/XD.
Ventajas	Accesible desde cualquier sistema operativo y con colaboración en tiempo real.	Integración sólida con el ecosistema Adobe y buen prototipado.	Excelente rendimiento y estabilidad en macOS.
Desventajas	Requiere conexión a internet y depende del navegador.	La versión gratuita es limitada y su colaboración es menos fluida.	Solo funciona en macOS, lo que reduce su accesibilidad.

Una vez comparadas las diferentes herramientas de diseño de interfaces hechas en la Tabla 15, Figma resultó ser la opción más adecuada para el desarrollo del sistema web. Esta elección se fundamenta en su accesibilidad desde cualquier dispositivo, su capacidad de colaboración en tiempo real y su facilidad de uso, aspectos esenciales para trabajar de manera ágil y coordinada durante el proceso de diseño. A diferencia de Adobe XD, cuya versión gratuita presenta limitaciones, y de Sketch, que solo puede utilizarse en macOS, Figma ofrece un entorno más flexible, completo y accesible para todo el equipo. Además, permite gestionar componentes reutilizables, crear prototipos interactivos y compartir diseños sin complicaciones, lo que garantiza una producción visual eficiente y alineada a las necesidades del proyecto.

En resumen, a partir del análisis comparativo realizado, se seleccionaron las herramientas que mejor se ajustan a las necesidades del proyecto y a la realidad de la comunidad de Echaleche. Se adoptó Kanban como metodología ágil de trabajo, gestionada mediante ClickUp; para el desarrollo se eligió Node.js como framework backend, MySQL como motor de base de datos y React para el frontend; mientras que WhatsApp Web.js se definió como el servicio de mensajería principal para el envío de comprobantes, y Hostinger VPS como plataforma de alojamiento. En conjunto, estas

decisiones tecnológicas garantizan un desarrollo flexible, escalable y alineado con los requerimientos funcionales y operativos del aplicativo web.

3.3 Desarrollo de un aplicativo web que facilite la gestión de actividades comunitarias y consultas dentro de la comunidad

En esta sección se evidencia el avance de las actividades planificadas mediante el uso del tablero Kanban. Cada tarea principal fue organizada y controlada según su estado, permitiendo verificar el cumplimiento de las tareas y evaluación del aplicativo web.

En la Figura 15 se presenta el registro inicial de las actividades de la fase de desarrollo del aplicativo web correspondientes a los apartados 3.3 al 3.6, evidenciando su clasificación en el tablero Kanban según el estado de ejecución.

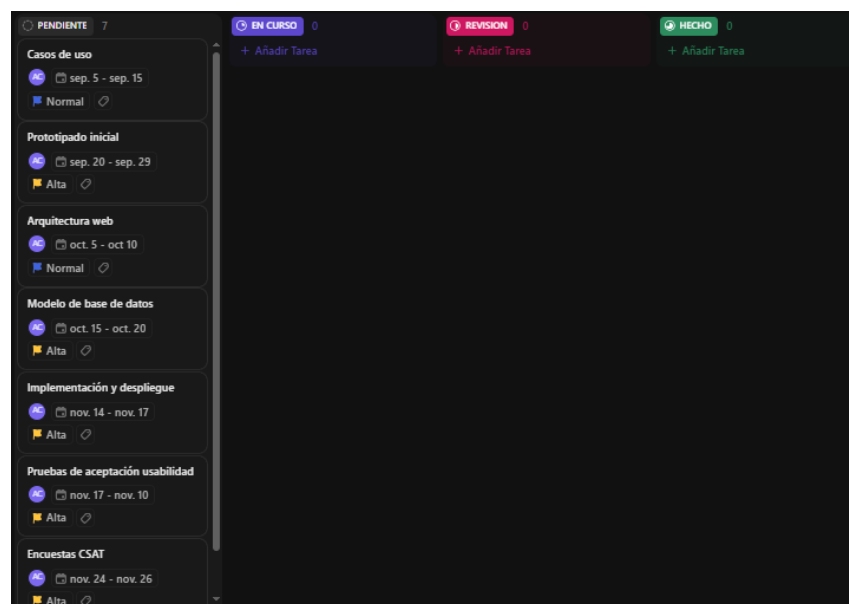


Figura 15. Tablero Kanban – Avance de las actividades.

El desarrollo del aplicativo web se planteó como la etapa central del proyecto, ya que en este punto se transformaron los requerimientos y análisis previos en una herramienta tecnológica concreta para la comunidad de Echaleche. El aplicativo web fue diseñado para cubrir necesidades prácticas como el registro de mingas, reuniones, cuotas y consultas, procurando que su uso sea sencillo y accesible para todos los directivos. La propuesta integra módulos organizados de manera clara, además de un chatbot que brinda apoyo en la atención rápida de consultas a los comuneros, con el

objetivo de mejorar la comunicación y fortalecer la transparencia en la gestión actividades comunitaria.

3.3.1 Diagramas de casos de uso

De la misma manera, en la Figura 16 se evidencian las actividades que se encuentran en cumplimiento y en proceso.

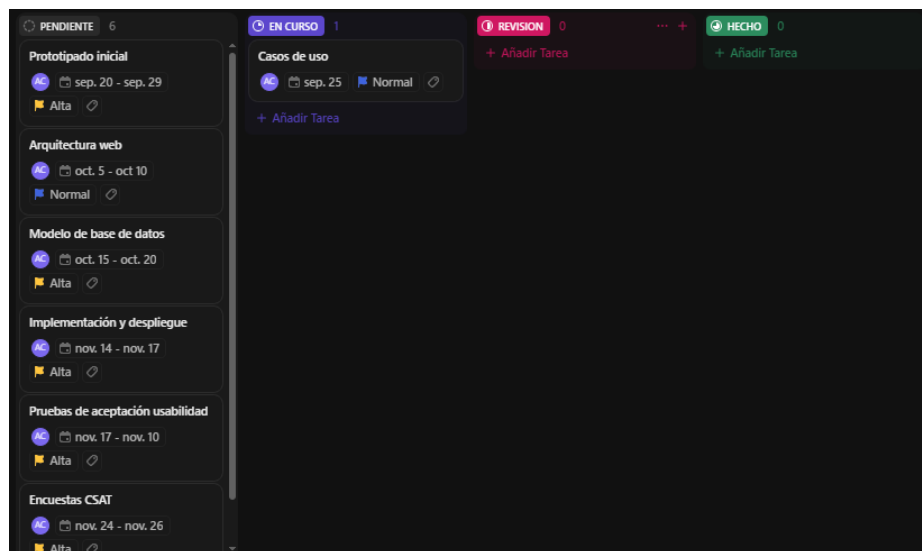


Figura 16. Tablero Kanban – Avance de las actividades de casos de uso.

Aunque el desarrollo del sistema se gestionó bajo la metodología Kanban, se consideró necesario representar de manera visual las interacciones entre los directivos y el aplicativo. Para ello se utilizaron diagramas de casos de uso, los cuales permiten identificar las principales funciones del sistema y el rol que cumplen los distintos actores dentro del mismo. Estos diagramas ofrecen una visión clara y sencilla de cómo los directivos y comuneros interactúan con los módulos del aplicativo web, como el registro de mingas, reuniones, cuotas y el uso del chatbot para consultas.

- **Diagrama de caso de uso de gestión de usuarios**

En la Figura 17 muestra un diagrama de casos de uso de la gestión de usuarios en el aplicativo web comunitario, donde intervienen el presidente y el vicepresidente como actores principales. Ambos pueden iniciar sesión para acceder al sistema y, una vez dentro, tienen la posibilidad de registrar nuevos usuarios, actualizar su información, jubilarlos, consultar la lista de comuneros y gestionar su estado (activar o inactivar

según corresponda). Además, cuentan con la opción de exportar el listado de usuarios en formato Portable Document Format (PDF), lo que facilita la generación de respaldos y reportes. Este diagrama refleja de manera sencilla cómo los directivos interactúan con el sistema para mantener organizada y actualizada la información de la comunidad, garantizando un manejo transparente y eficiente.

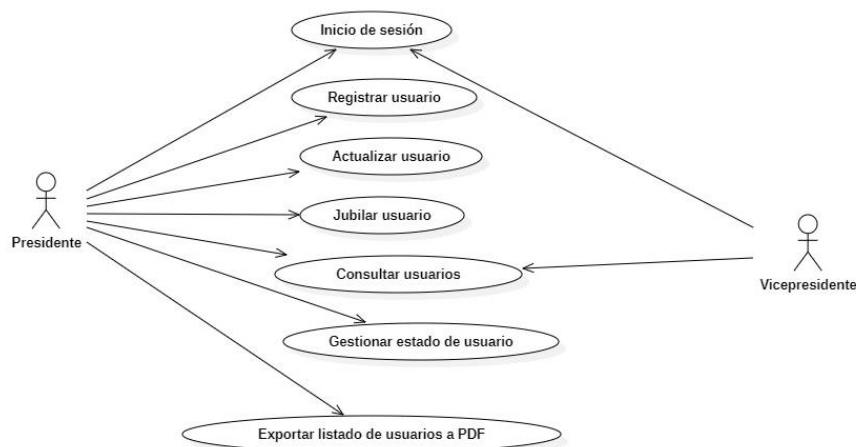


Figura 17 .Gestión de usuarios presidente y vicepresidente.

En la Figura 18 se muestra el diagrama de casos de uso de la gestión de usuarios en el aplicativo web, en el que intervienen el tesorero y el secretario como actores principales. Ambos pueden iniciar sesión en el sistema para realizar distintas acciones administrativas, como registrar y actualizar usuarios, consultar la lista de comuneros y gestionar su estado, activándolos o inactivándolos según corresponda.

Además disponen de la opción de exportar el listado de usuarios en formato PDF, lo que facilita la elaboración de reportes y respaldos. Este esquema refleja de manera clara cómo estos dos directivos trabajan con la herramienta para mantener actualizada y organizada la información de la comunidad, aportando orden y transparencia en la gestión.



Figura 18. Gestión de usuarios tesorero y secretario.

En la Figura 19 se muestra el diagrama de casos de uso de la gestión de usuarios en el aplicativo web, en el que participan el síndico y los vocales como actores principales. Ambos cuentan con funciones básicas dentro del sistema, que se centran en iniciar sesión para acceder a la plataforma y consultar la lista de usuarios registrados. Este esquema refleja que sus responsabilidades están enfocadas en la visualización de información, sin acceso a operaciones de registro o modificación, lo que garantiza un uso controlado y seguro del sistema de acuerdo con el rol que desempeñan dentro de la comunidad.

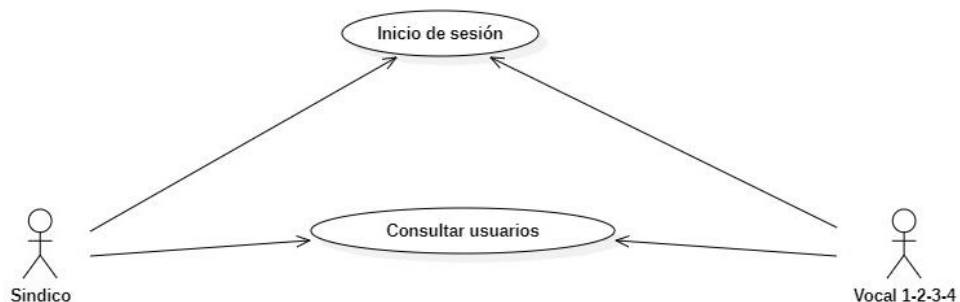


Figura 19. Gestión de usuarios sindico y vocales.

- **Diagrama de caso de uso de gestión de jubilados**

En la Figura 20 muestra el diagrama de casos de uso de la gestión de jubilados en el aplicativo web, donde intervienen el presidente y el vicepresidente como actores principales. Ambos pueden consultar el listado de jubilados, reactivar usuarios en caso

de ser necesario y exportar la información en formato PDF para mantener un respaldo documental. Este esquema permite visualizar de manera sencilla cómo los directivos se apoyan en el sistema para llevar un control organizado y transparente de los miembros jubilados de la comunidad.



Figura 20. Gestión de jubilados presidente y vicepresidente.

En la Figura 21 presenta el diagrama de casos de uso de la gestión de jubilados, en el que participan el tesorero, secretario, síndico y los vocales como actores principales. Todos ellos comparten la funcionalidad de consultar el listado de jubilados, lo que les permite acceder a la información de manera rápida y sencilla. Este esquema refleja que, aunque sus responsabilidades varían dentro de la organización, cuentan con un acceso común orientado únicamente a la visualización de datos, garantizando transparencia y un control adecuado sobre la información de los miembros jubilados de la comunidad.

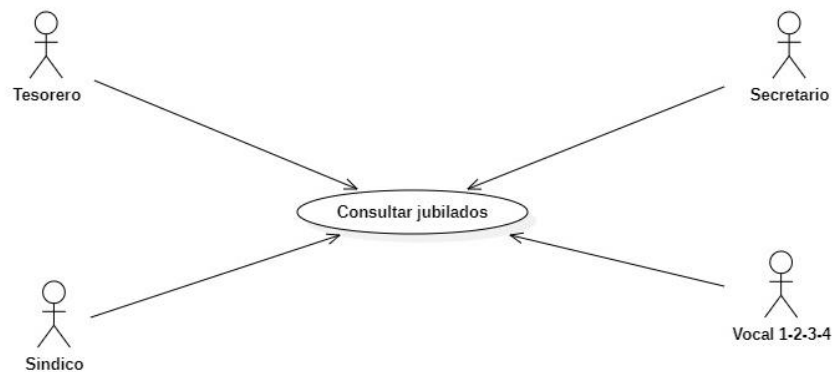


Figura 21. Gestión de jubilados tesorero, secretario, sindico y vocales.

- **Diagrama de caso de uso de gestión de mingas**

En la Figura 22 representa el diagrama de casos de uso correspondiente a la gestión de mingas en el aplicativo web, en el que participan el presidente y el secretario como actores principales. Ambos pueden registrar nuevas mingas, actualizarlas y gestionar la asistencia de los comuneros. A partir del registro de asistencias, el sistema permite incluir funciones adicionales como generar comprobantes, imprimir listados y exportar los registros en formato PDF, lo que facilita el control y la transparencia de estas actividades comunitarias. Este esquema refleja cómo los directivos utilizan la herramienta para organizar, documentar y respaldar la información de las mingas de manera ordenada y eficiente.

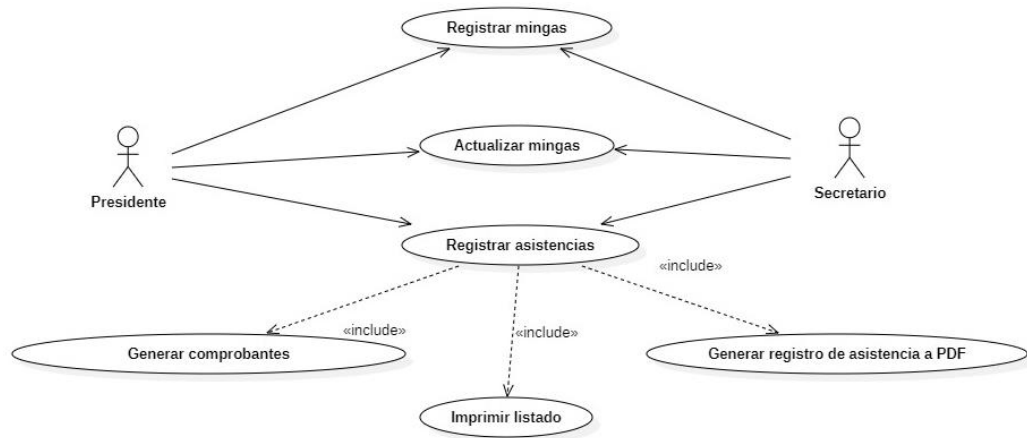


Figura 22. Gestión de mingas presidente y secretario.

En la Figura 23 muestra el diagrama de casos de uso de la gestión de mingas, en el que participa también el tesorero. Su rol se centra en consultar y registrar asistencias, así como en generar los comprobantes correspondientes, imprimir listados y exportar la información en formato PDF. Estas acciones permiten llevar un control claro y verificable de la participación de los comuneros en las mingas, asegurando transparencia y facilitando la rendición de cuentas dentro de la comunidad.

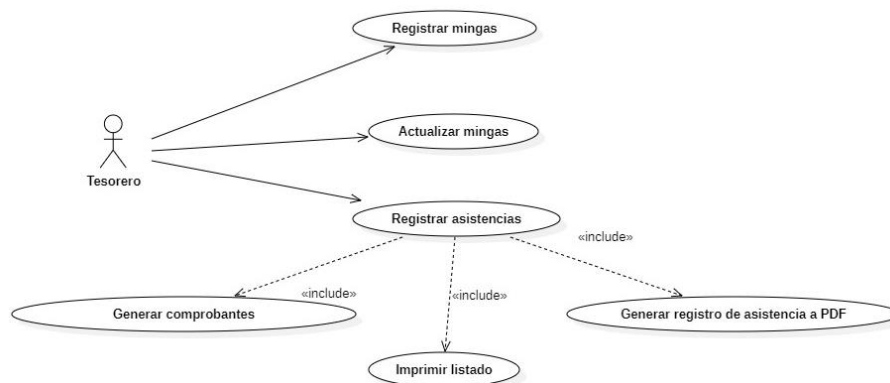


Figura 23. Gestión de mingas tesorero.

- **Diagrama de caso de uso de gestión de reuniones**

En la Figura 24 representa el diagrama de casos de uso de la gestión de reuniones en el aplicativo web, en el que intervienen el presidente y el secretario como actores principales. Ambos pueden registrar nuevas reuniones, actualizarlas y gestionar la asistencia de los comuneros. A partir de este proceso, el sistema permite además generar comprobantes, imprimir listados y exportar los registros en formato PDF, lo que facilita el control documental y asegura transparencia en la organización de estas actividades comunitarias.

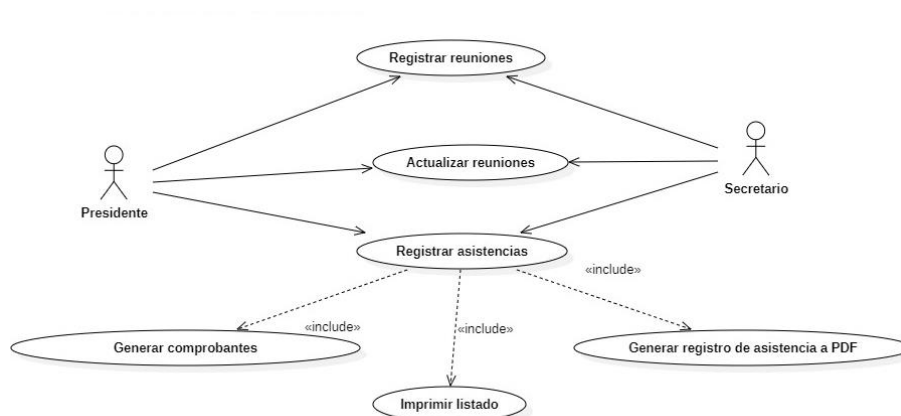


Figura 24. Gestión de reuniones presidente y secretario.

En la Figura 25 muestra el diagrama de casos de uso de la gestión de reuniones, donde el tesorero es el actor principal. Su rol también se enfoca en consultar y registrar asistencias, además de generar comprobantes, imprimir listados y exportar la información en PDF. De esta manera, el sistema le permite llevar un control claro y

ordenado de la participación de los comuneros, garantizando transparencia y facilitando la rendición de cuentas.

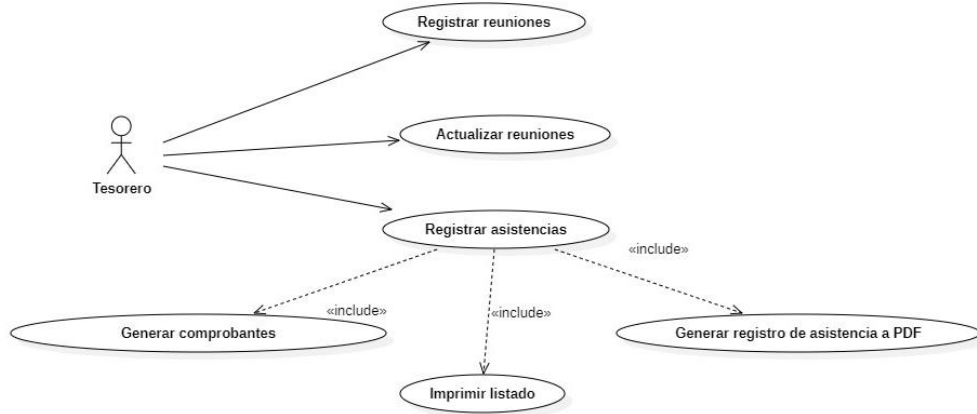


Figura 25. Gestión de reuniones tesorero.

- **Diagrama de caso de uso de gestión de cuotas anuales**

En la Figura 26 se muestra el diagrama de casos de uso de la gestión de cuotas anuales, en el que participan el presidente y el tesorero como actores principales. Ambos pueden registrar y actualizar cuotas, así como registrar pagos realizados por los comuneros. A partir de este proceso, el sistema permite generar comprobantes, imprimir listados y exportar los registros en formato PDF, lo que facilita el control financiero y la transparencia en la administración de los aportes comunitarios. Este esquema refleja cómo los directivos utilizan la herramienta para mantener un manejo ordenado y confiable de los pagos de cuotas anuales.

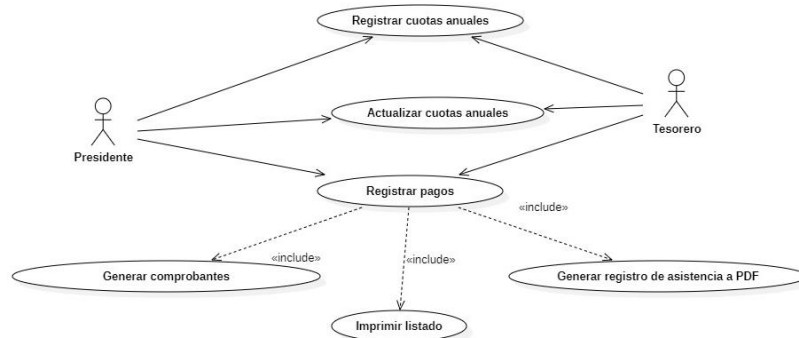


Figura 26. Gestión de cuotas anuales presidente y tesorero.

- **Diagrama de caso de uso de gestión de ingresos**

En la Figura 27 se muestra el diagrama de casos de uso de la gestión de ingresos, en el que participan el presidente y el tesorero como actores principales. Ambos pueden registrar, consultar y actualizar los gastos, así como exportar los listados de ingresos y egresos en formato PDF para fines administrativos. Además, el sistema permite consultar los ingresos detallados por mingas, reuniones y cuotas anuales, integrando toda la información financiera en un mismo módulo. Este esquema refleja cómo los directivos utilizan la herramienta para mantener un control transparente y eficiente de los recursos económicos de la comunidad, asegurando la trazabilidad y la correcta gestión de los fondos comunales.

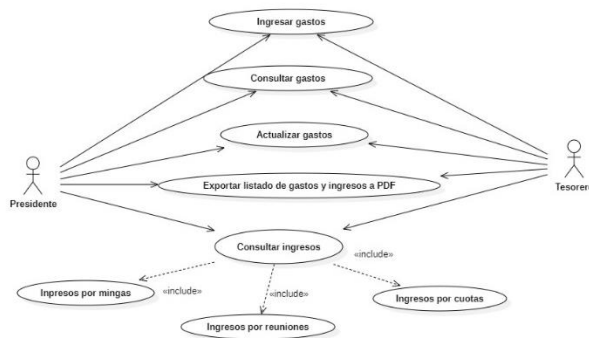


Figura 27. Gestión de ingresos presidente y tesorero.

- **Diagrama de caso de uso de gestión de reportes**

En la Figura 28 se muestra el diagrama de casos de uso de la gestión de reportes dentro del aplicativo web. El presidente tiene la posibilidad de generar reportes completos sobre usuarios, mingas, reuniones, cuotas, ingresos y gastos.

Gracias a estos reportes, puede conocer datos consolidados como el total de usuarios, los que se encuentran activos, así como el estado general de las actividades comunitarias. Esto le permite contar con una visión global para tomar decisiones estratégicas y mantener informada a la comunidad.

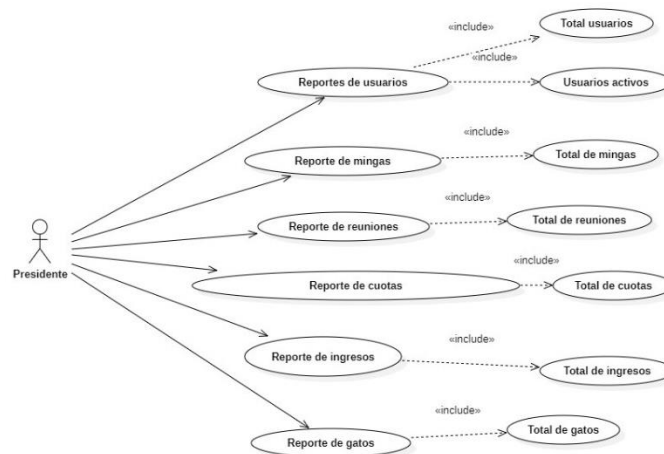


Figura 28. Gestión de reportes presidente.

En la Figura 29 muestra el diagrama de casos de uso de la gestión de reportes dentro del aplicativo web. El secretario también accede a los reportes de mingas, reuniones y usuarios, lo que le permite llevar un control detallado de la asistencia y participación de los comuneros. Con esta información puede respaldar las actas de reuniones, verificar responsabilidades y garantizar que los registros estén actualizados y disponibles en cualquier momento.

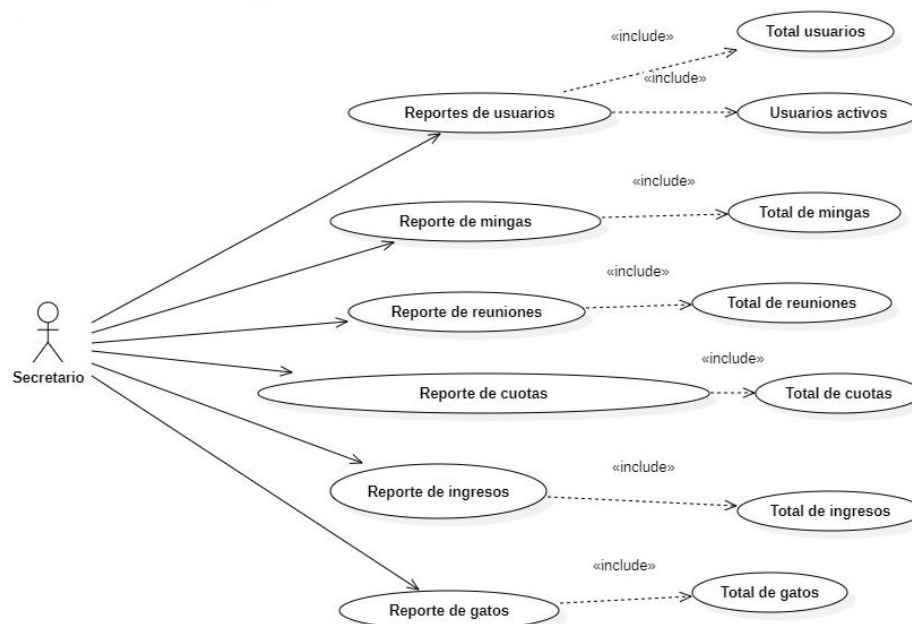


Figura 29. Gestión de reportes secretario.

En la Figura 30 muestra el diagrama de casos de uso de la gestión de reportes dentro del aplicativo web. El tesorero, por su parte se enfoca en los reportes de cuotas, ingresos y gastos. A través del sistema, puede conocer el total de aportes recibidos, los pagos pendientes y el detalle de los gastos realizados. Estos reportes facilitan la rendición de cuentas y fortalecen la transparencia en el manejo de los recursos económicos de la comunidad.

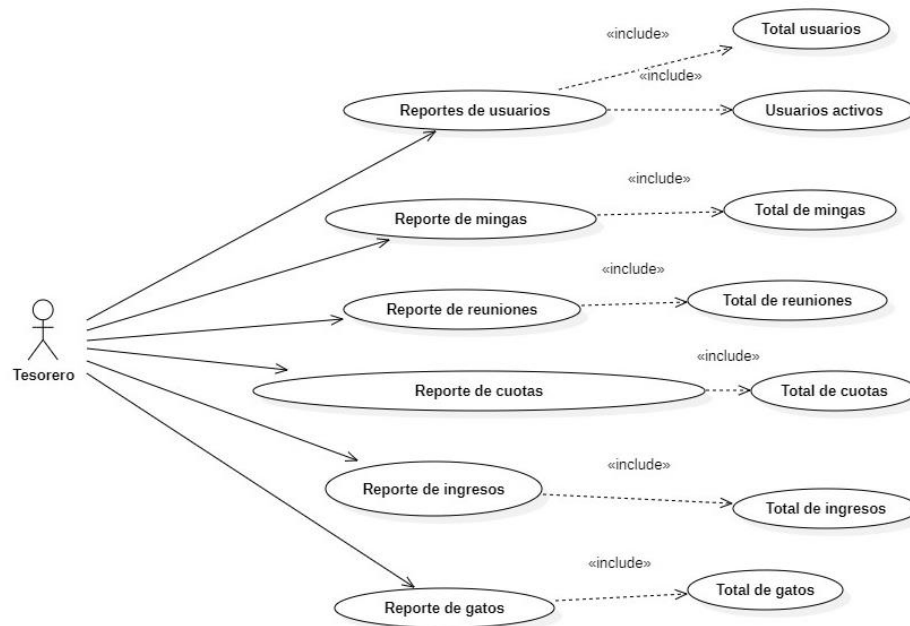


Figura 30. Gestión de reportes tesorero.

- **Diagrama de caso de uso de la configuración del aplicativo**

En la Figura 31 se muestra el diagrama de casos de uso de la configuración del aplicativo, en el que el presidente es el actor principal encargado de administrar los parámetros generales del aplicativo. Entre sus funciones se encuentran la gestión de roles, direcciones, tipos de mingas, lugares, parámetros de jubilación, comprobantes y directivos. Cada una de estas gestiones incluye la posibilidad de registrar y actualizar información, lo que permite adaptar el sistema a las necesidades de la comunidad y mantener los datos siempre actualizados. De esta manera, se asegura que el aplicativo sea flexible, configurable y responda a los distintos procesos administrativos de la organización.

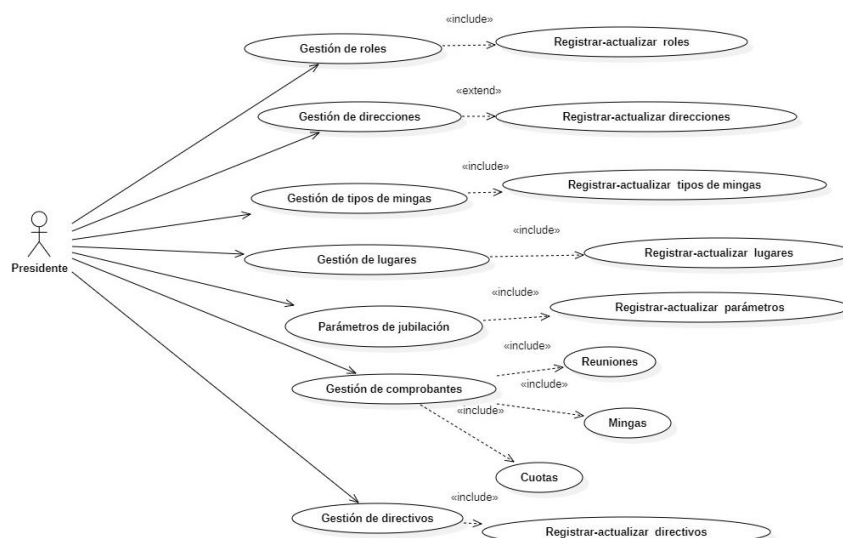


Figura 31. Configuración de aplicativo web.

- **Diagrama de caso del uso de chatbot**

En la Figura 32 se muestra el diagrama de casos de uso del chatbot integrado en el aplicativo web, cuyo propósito principal es brindar soporte directo a los comuneros. A través de esta herramienta, los usuarios pueden realizar consultas sobre sus deudas pendientes de mingas, cuotas y reuniones, obteniendo respuestas rápidas y claras sin necesidad de acudir físicamente a los directivos. Este esquema refleja cómo el chatbot se convierte en un canal de comunicación accesible y eficiente, facilitando el acceso a la información y mejorando la transparencia en la gestión comunitaria.

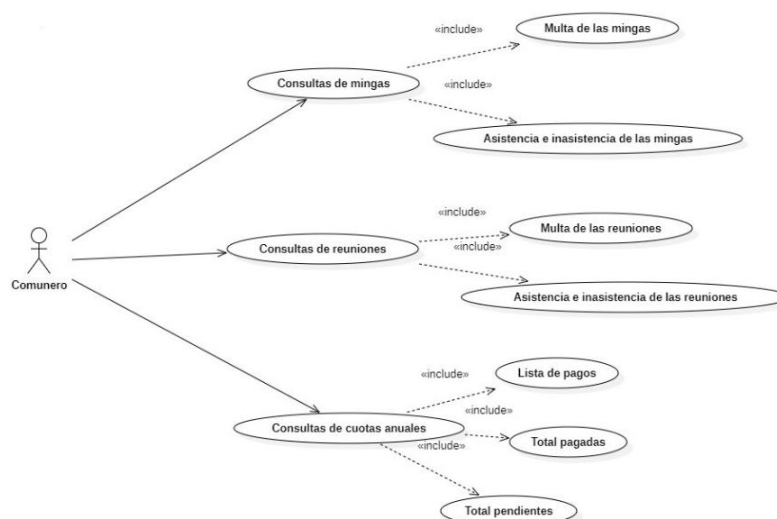


Figura 32. Uso del chatbot de los comuneros.

3.3.2 Primer prototipado del aplicativo web

De la misma manera, en la Figura 33 se evidencian las actividades que se encuentran en cumplimiento y en proceso.

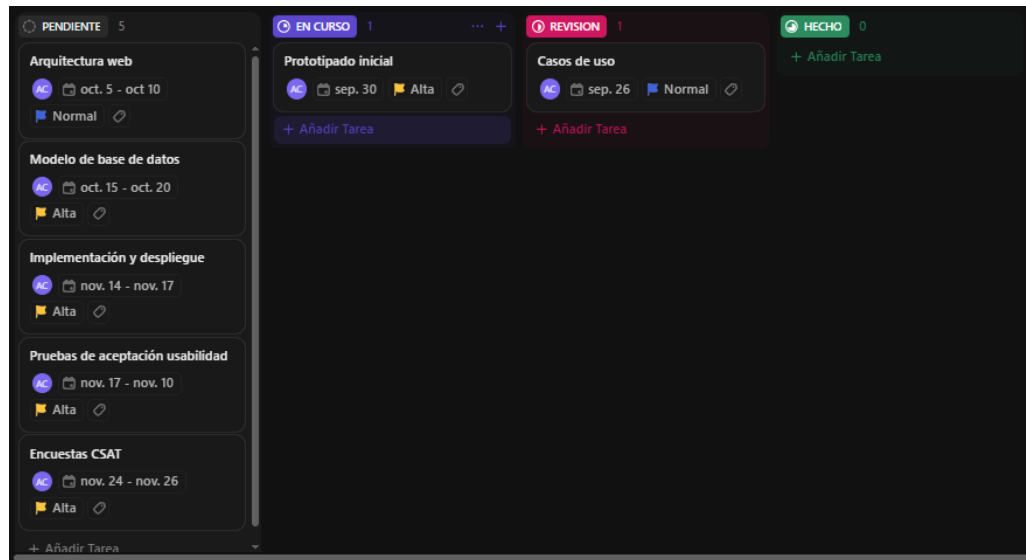


Figura 33. Tablero Kanban – Avance de las actividades prototipado.

En esta sección se construyó el primer prototipado del aplicativo web con los módulos iniciales considerados como indispensables para el funcionamiento básico del sistema con las herramientas seleccionado que se ha mencionado anteriormente. Este prototipo permitió validar la estructura general de la plataforma y comprobar su usabilidad en un entorno real. Con el transcurso del desarrollo y de acuerdo con las necesidades que fueron planteando los directivos de la comunidad, se incorporaron gradualmente nuevos módulos que ampliaron las funcionalidades del sistema. De esta manera, el prototipo inicial evolucionó hacia una versión más completa capaz de dar soporte a los distintos procesos administrativos y comunitarios.

a. *Página principal*

- ***Información de la comunidad***

En la Figura 34 se muestra la pantalla principal donde se puede encontrar la información principal de la comunidad.



Figura 34. Prototipado - Página principal.

- **Chatbot**

En la Figura 35 se visualiza el prototipo del chatbot, diseñado para que los comuneros puedan interactuar de manera sencilla con el sistema. A través de esta herramienta, los comuneros tienen la posibilidad de realizar consultas relacionadas con mingas, reuniones y cuotas anuales, obteniendo información clara y oportuna de forma inmediata.



Figura 35. Prototipado – Chatbot.

b. Inicio de sesión

- ***Autenticación de los directivos***

En la Figura 36 se muestra el inicio de sesión donde los directivos ingresan el usuario y la contraseña para poder acceder al aplicativo web.

El prototipo muestra una interfaz de inicio de sesión centrada en una pantalla gris. El formulario es un rectángulo blanco con el título "Iniciar Sesión" en una fuente sans-serif. Debajo del título, hay dos secciones de entrada: "Usuario" y "Contraseña". Cada sección tiene un campo de texto gris con el texto de marcador de posición "Ingrese su usuario" o "Ingrese su contraseña" respectivamente. Al final del formulario, hay un botón rectangular azul con el texto "Ingresar" en blanco.

Figura 36. Prototipado – Inicio de sesión.

c. Dashboard principal

- ***Panel principal del aplicativo web***

En la Figura 37 se muestra la página principal del aplicativo web, en la cual se presenta un resumen general que incluye el total de usuarios activos, el número de mingas registradas y otros indicadores relevantes. Esta vista inicial facilita a los directivos un mejor control y seguimiento de las actividades comunitarias, brindando información clara y organizada desde el inicio de la navegación.



Figura 37. Prototipado - Dashboard principal.

d. Módulo de usuarios

- *Listado de los usuarios*

En la Figura 38 se muestra el listado de los comuneros registrado.

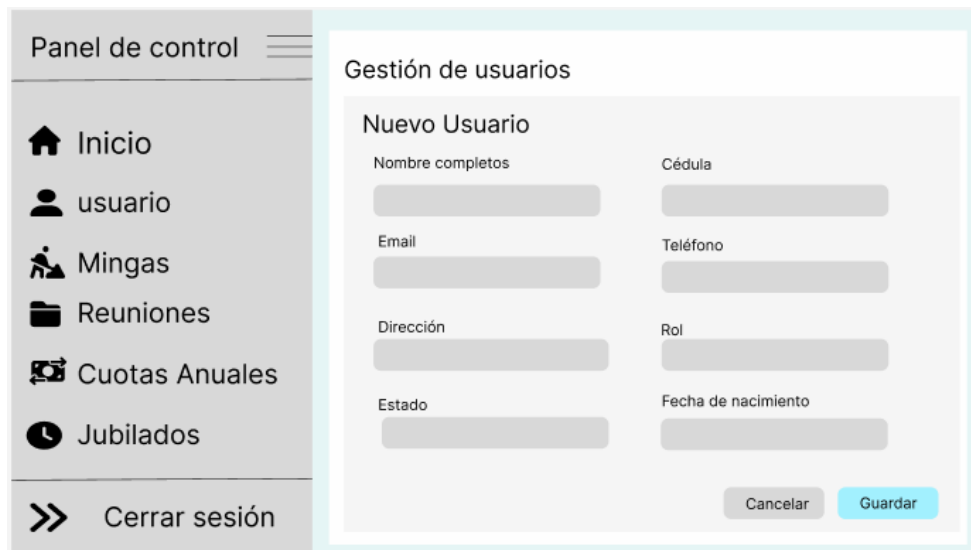
NOMBRE	TELEFONO	CEDULA	EMAIL
Segundo Alfonso Llanganate	00967329711	1802626261	aq@gmail.com
Jose Manual Caiza	00967329711	1802626261	ac@gmail.com
Segundo Daniel Curillo	00967329711	1802626261	sd@gmail.com
Maria Caiza	00967329711	1802626261	mc@gmail.com
Segundo Alfonso Curillo	00967329711	1802626261	ca@gmail.com
Segundo Pilamunga	00967329711	1802626261	sp@gmail.com

Figura 38. Prototipado – Listado de usuarios.

- *Creación de usuario*

En la Figura 39 se presenta el módulo de usuarios, en el cual se dispone de un formulario que permite registrar nuevos comuneros en el sistema. Este apartado facilita

el ingreso de la información personal necesaria para mantener actualizada la base de datos y garantizar un control ordenado de los registros de la comunidad.



Panel de control

- Inicio
- usuario
- Mingas
- Reuniones
- Cuotas Anuales
- Jubilados
- Cerrar sesión

Gestión de usuarios

Nuevo Usuario

Nombre completos	Cédula
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Email	Teléfono
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Dirección	Rol
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Estado	Fecha de nacimiento
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Figura 39. Prototipado – Creación de usuario.

- **Actualización del usuario**

En la Figura 40 se puede visualizar un formulario para la actualización de los datos personales de cada usuario.



Panel de control

- Inicio
- usuario
- Mingas
- Reuniones
- Cuotas Anuales
- Jubilados
- Cerrar sesión

Gestión de usuarios

Editar Usuario

Nombre completos	Cédula
<input type="text" value="Segundo Alfonso Llanganate"/>	<input type="text" value="1802626261"/>
Email	Teléfono
<input type="text" value="sg@gmail.com"/>	<input type="text" value="0967326516"/>
Dirección	Rol
<input type="text" value="Allpachaca"/>	<input type="text" value="Presidente"/>
Estado	Fecha de nacimiento
<input type="text" value="Activo"/>	<input type="text" value="12/01/1990"/>

Figura 40. Prototipado – Actualización de usuario.

- **Exportación del listado de usuario**

En la Figura 41 se muestra la funcionalidad que permite exportar a PDF el listado de todos los usuarios de la comunidad, lo cual facilita llevar un mejor control sobre la cantidad de comuneros registrados.

Listado de usuario			
Previsualización PDF X			
NOMBRE	TELEFONO	CEDULA	ROL
Segundo Alfonso Llanganate	00967329711	1802626261	Presidente
Jose Manual Caiza	00967329711	1802626261	Secretario
Segundo Daniel Curillo	00967329711	1802626261	Comunero
Maria Caiza	00967329711	1802626261	Comunero
Segundo Alfonso Curillo	00967329711	1802626261	Comunero
Segundo Pilamunga	00967329711	1802626261	Comunero

Figura 41. Prototipado – Listado de usuarios.

e. Módulo de minga

- **Listado de mingas**

En la Figura 42 se puede visualizar el listado de todas mingas que se han creado por parte de los directivos.

Gestión de mingas				
FECHA	TIPO	LUGAR	VALOR	ACCIONES
10/08/2025	Limpieza	Escuela	\$10 ...	...
10/10/1015	Construcción	Comunidad E..	\$10 ...	...

Figura 42. Prototipado – Listado de mingas.

- ***Creación de minga***

En la Figura 43 se ilustra la pantalla con un formulario para crear una minga.

Panel de control

- Inicio
- usuario
- Mingas
- Reuniones
- Cuotas Anuales
- Jubilados
- Cerrar sesión

Gestión de mingas

Nuevo Minga

Fecha:

Tipo de minga:

Descripción:

Valor \$:

Lugar:

Figura 43. Prototipado – Creación de minga.

- ***Actualización de minga***

En la Figura 44 se presenta de igual manera un formulario para la actualización de una minga.

Panel de control

- Inicio
- usuario
- Mingas
- Reuniones
- Cuotas Anuales
- Jubilados
- Cerrar sesión

Gestión de mingas

Editar Minga

Fecha:

Tipo de minga:

Descripción:

Valor \$:

Lugar:

Figura 44. Prototipado – Actualización de mingas.

- **Registro de asistencia de minga**

En la Figura 45 se muestra la pantalla donde se puede registrar asistencia a los usuarios que asistieron a la minga.

Gestión de mingas

Registro de asistencia

Nombre	Asistencia inicial	atraso	tarea1
Segundo Alfonso Llanganate	✓		✓
Jose Manual Caiza	✓	...	✓
Segundo Daniel Curillo	✓		✓
Maria Caiza	✓		✓
Segundo Alfonso Curillo	✓		✓
Segundo Pilamunga	✓		✓

Cancelar Guardar

Figura 45. Prototipado – Registro de asistencia de minga.

- **Listado de registro de inasistencia minga**

En la Figura 46 se muestra un modal para poner visualizar y descargar el listado de usuarios que no asistieron a la minga.

Listado de usuarios que no asistieron

Previzualización PDF X

Nombre	Asistencia inicial	Atraso	Asistencia final	Multa
Segundo Alfonso Llanganate	Si	Si	Si	0
Jose Manual Caiza	Si	Si	Si	0
Segundo Daniel Curillo	Si	Si	Si	0
Maria Caiza	Si	No	Si	0
Segundo Alfonso Curillo	Si	Si	Si	0
Segundo Pilamunga	No	No	No	\$10

Descargar PDF Cerrar

Figura 46 . Prototipado – Listado de registro de inasistencia minga.

- **Generación de comprobante de pago de minga**

En la Figura 47 se presenta un modal para visualizar y descargar el comprobante de pago de una minga.

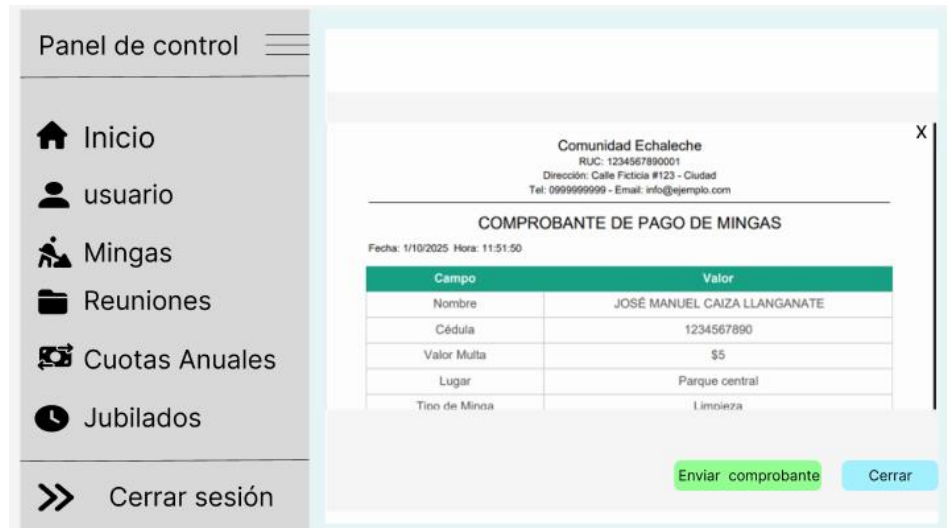


Figura 47. Prototipado – Comprobante de pago minga.

f. Módulo de reuniones

- **Listado de las reuniones**

En la Figura 48 se presenta la pantalla para poder visualizar el listado de las reuniones.



Figura 48. Prototipado – Listado de reuniones.

- **Creación de las reuniones**

En la Figura 49 se ilustra la pantalla con un formulario para crear una nueva reunión.

Panel de control

- Inicio
- usuario
- Mingas
- Reuniones
- Cuotas Anuales
- Jubilados
- Cerrar sesión

Gestión de reuniones

Nueva reunión

Fecha:

Lugar:

Motivo:

Valor \$:

Cancelar Guardar reunión

Figura 49. Prototipado – Creación de minga.

- **Actualización de las reuniones**

En la Figura 50 se presenta un modal para poder actualizar los datos de una minga.

Panel de control

- Inicio
- usuario
- Mingas
- Reuniones
- Cuotas Anuales
- Jubilados
- Cerrar sesión

Gestión de reuniones

Editar reunión

Fecha:

Lugar:

Motivo:

Valor \$:

Cancelar Actualizar reunión

Figura 50. Prototipado – actualización de reunión.

- **Registro de asistencia de las reuniones**

En la Figura 51 se muestra la pantalla donde se puede registrar asistencia a los usuarios que asistieron a la reunión.

Panel de control

- Inicio
- usuario
- Mingas
- Reuniones
- Cuotas Anuales
- Jubilados
- Cerrar sesión

Gestión de reuniones

Registro de asistencia

Nombre Asistencia inicial atraso Valor a pagar Comprobante

Segundo Alfonso Llanganate	✓			Imprimir
Jose Manual Caiza	✓			Imprimir
Segundo Daniel Curillo	✓			Imprimir
Maria Caiza	✓			Imprimir
Segundo Alfonso Curillo	✓			Imprimir
Segundo Pilamunga	✓			Imprimir

Cancelar Guardar

Figura 51. Prototipado – Registro de asistencia de reunión.

- **Listado de registro de asistencia reuniones**

En la Figura 52 se muestra un modal para poner visualizar y descargar el listado de usuarios que asistieron a la minga.

Panel de control

- Inicio
- usuario
- Mingas
- Reuniones
- Cuotas Anuales
- Jubilados
- Cerrar sesión

Listado de usuarios que no asistieron

Previzualización PDF

Nombre	Cedula	Asistencia	Atraso	Multa
Segundo Alfonso Llanganate	1802626261	Si	Si	0
Jose Manual Caiza	1802626261	Si	Si	0
Segundo Daniel Curillo	1802626261	Si	Si	0
Maria Caiza	1802626261	No	Si	0
Segundo Alfonso Curillo	1802626261	Si	Si	0
Segundo Pilamunga	1802626261	No	No	\$10

Descargar PDF Cerrar

Figura 52. Prototipado – Listado de registro de asistencia reunión.

- **Generación de comprobante en PDF de reuniones**

En la Figura 53 se presenta un modal para visualizar y descargar el comprobante de pago de una reunión.

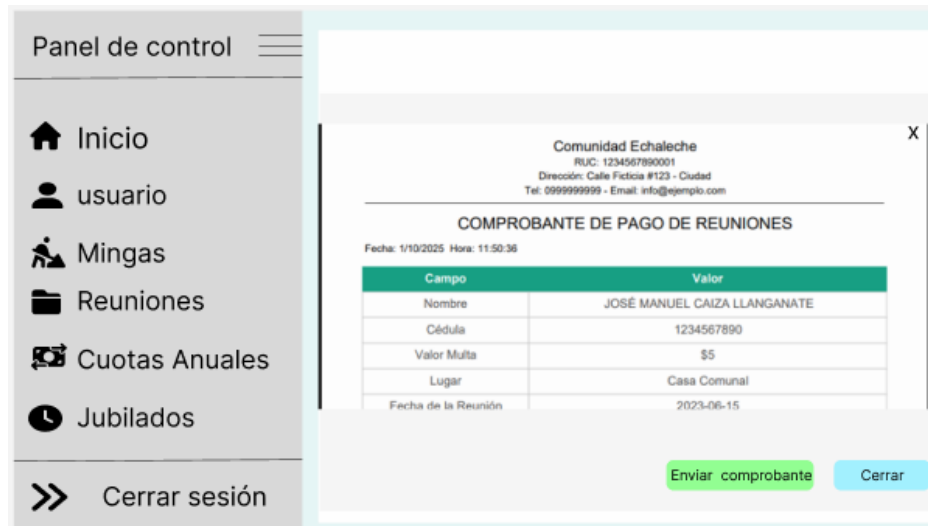


Figura 53. Prototipado – Generación de comprobante de pago reuniones.

g. Módulo de cuotas

- **Listado de cuotas**

En la Figura 54 se presenta la pantalla para poder visualizar el listado de las cuotas anuales.



Figura 54. Prototipado – Listado de cuotas.

- **Creación de cuotas**

En la Figura 55 se ilustra la pantalla con un formulario para crear una nueva cuota.

Panel de control

- Inicio
- usuario
- Mingas
- Reuniones
- Cuotas Anuales
- Jubilados
- Cerrar sesión

Cuotas Anuales

Nueva cuota anual

Año

Motivo

Monto \$

Figura 55. Prototipado – Creación de una nueva cuota.

- **Registro de pagos de cuotas**

En la Figura 56 se muestra la pantalla donde se puede registrar los pagos de las cuotas de cada usuario.

Panel de control

- Inicio
- usuario
- Mingas
- Reuniones
- Cuotas Anuales
- Jubilados
- Cerrar sesión

Cuotas Anuales

Registro de cuotas

Nombre	Cedula	Valor	Monto pagado	Estado	Comprobante
Segundo Alfonso Llanganate	1802626261	0	<input type="text"/>	Pendiente	<input type="button" value="Imprimir"/>
Jose Manual Caiza	1802626261	0	<input type="text"/>	Pendiente	<input type="button" value="Imprimir"/>
Segundo Daniel Curillo	1802626261	0	<input type="text"/>	Pendiente	<input type="button" value="Imprimir"/>
Maria Caiza	1802626261	0	<input type="text"/>	Pendiente	<input type="button" value="Imprimir"/>
Segundo Alfonso Curillo	1802626261	0	<input type="text"/>	Pendiente	<input type="button" value="Imprimir"/>
Segundo Pilamunga	1802626261	0	<input type="text"/>	Pendiente	<input type="button" value="Imprimir"/>

Figura 56. Prototipado – Registro de pagos de cuotas.

- **Listado de registro de pagos cuotas anuales**

En la Figura 57 se presenta un modal que permite visualizar y descargar el listado de usuarios diferenciando entre quienes han realizado sus pagos y quienes aún se encuentran pendientes. Esta funcionalidad facilita a los directivos un control más claro

y preciso de los aportes, garantizando transparencia en la gestión de las cuotas comunitarias.

Panel de control

- Inicio
- usuario
- Mingas
- Reuniones
- Cuotas Anuales
- Jubilados
- Cerrar sesión

Registro de cuotas

Previzualización PDF X

Nombre	Cedula	Valor cuota	Monto pagado	Estado
Segundo Alfonso Llanganate	1802626261	\$20	\$0	Pendiente
Jose Manual Caiza	1802626261	\$20	\$0	Pendiente
Segundo Daniel Curillo	1802626261	\$20	\$0	Pendiente
Maria Caiza	1802626261	\$20	\$0	Pendiente
Segundo Alfonso Curillo	1802626261	\$20	\$0	Pendiente
Segundo Pilamunga	1802626261	\$20	\$0	Pendiente

Descargar PDF Cerrar

Figura 57. Prototipado – Listado de registro de cuotas.

- Generación de comprobante de pago de cuotas***

En la Figura 58 se presenta un modal que permite visualizar y descargar el comprobante de pago correspondiente a cada cuota registrada por los usuarios. Esta funcionalidad brinda un respaldo digital inmediato y facilita la verificación de los aportes individuales, contribuyendo a la transparencia y organización en la gestión financiera de la comunidad.

Panel de control

- Inicio
- usuario
- Mingas
- Reuniones
- Cuotas Anuales
- Jubilados
- Cerrar sesión

Comunidad Echaleche
RUC: 1234567890001
Dirección: Calle Ficticia #123 - Ciudad
Tel: 0999999999 - Email: info@ejemplo.com

COMPROBANTE DE PAGO DE CUOTAS ANUALES

Fecha: 1/10/2025 Hora: 11:55:24

Campo	Valor
Nombre	JOSÉ MANUEL CAIZA LLANGANATE
Cédula	1234567890
Valor Cuota	\$15
Monto Pagado	\$15
Estado	PAGADO

Enviar comprobante Cerrar

Figura 58. Prototipado – Comprobante de pago cuota.

h. Módulo de jubilados

- ***Listado de jubilados***

En la Figura 59 se presenta la pantalla para poder visualizar el listado de los usuarios jubilados.

Panel de control

Inicio

usuario

Mingas

Reuniones

Cuotas Anuales

Jubilados

Cerrar sesión

Listado de jubilados

Generar PDF

Nombre	Cedula	Fecha jubilacion	Motivo	Acciones
Segundo Alfonso Llanganate	1802626261	10/12/2025	Tercera edad	
Jose Manual Caiza	1802626261	10/12/2025	Tercera edad	
Segundo Daniel Curillo	1802626261	10/12/2024	Tercera edad	

Figura 59. Prototipado - Listado de jubilados.

- ***Listado de jubilados a PDF***

En la Figura 60 se muestra un modal para poder visualizar y descargar el listado de usuarios que se jubilaron.

Panel de control

Inicio

usuario

Mingas

Reuniones

Cuotas Anuales

Jubilados

Cerrar sesión

Listado de jubilados

Previzualización PDF X

Nombre	Cedula	Fecha jubilacion	Motivo
Segundo Alfonso Llanganate	1802626261	10/12/2025	Tercera edad
Jose Manual Caiza	1802626261	10/12/2025	Tercera edad
Segundo Daniel Curillo	1802626261	10/12/2024	Tercera edad

Descargar PDF Cerrar

Figura 60. Prototipado -Listado de jubilados a pdf.

3.3.3 Arquitectura general del aplicativo web

Así mismo en la Figura 61 se evidencian las actividades que se encuentran en cumplimiento y en proceso.

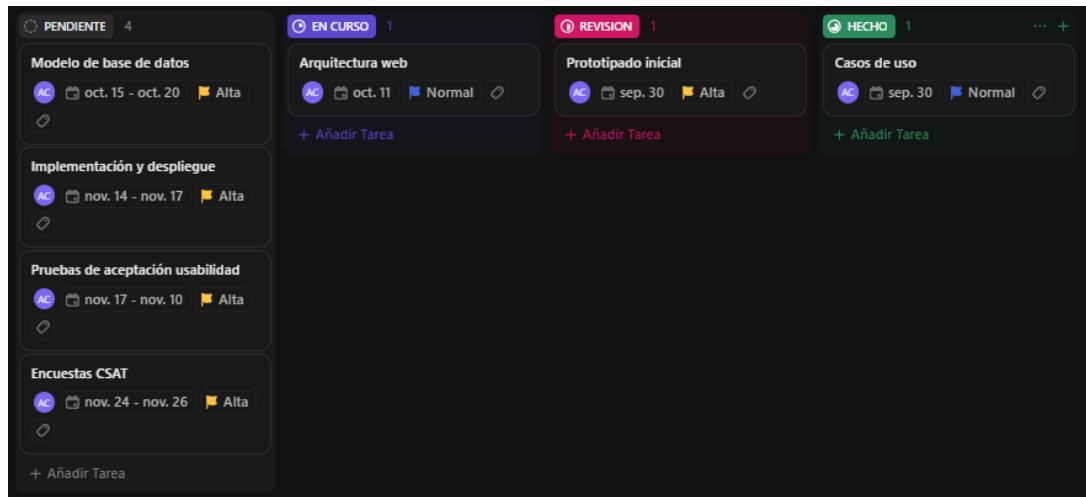


Figura 61. Tablero Kanban – Avance de las actividades arquitectura web.

En la Figura 62 se muestra la arquitectura general del aplicativo, se optó por una arquitectura cliente-servidor.

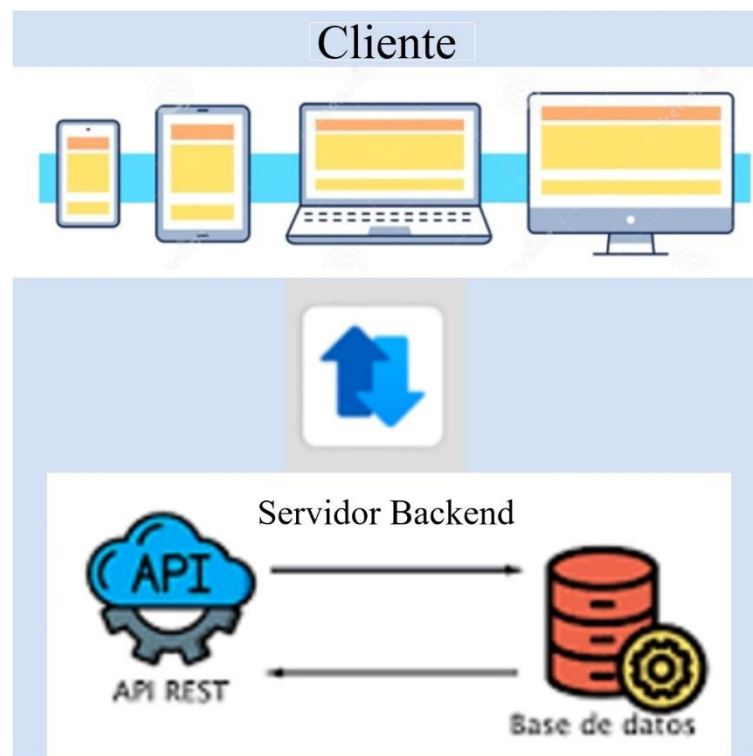


Figura 62. Arquitectura general del aplicativo web.

La aplicación se desarrolló en React, lo que garantiza un acceso multiplataforma desde navegadores web y ofrece una interfaz clara e intuitiva para los directivos de la comunidad. Entre sus principales funciones se encuentran la gestión de usuarios, mingas, reuniones, cuotas y reportes, facilitando el trabajo de los directivos.

El servidor backend fue implementado en Node.js Express, expone un conjunto de APIs REST que permiten la comunicación con el frontend. Estas APIs se encargan de procesar las operaciones de registro, consulta y actualización de la información, además de validar los datos y garantizar su seguridad. A su vez las APIs interactúan directamente con la base de datos MySQL, la cual organiza de manera estructurada todos los registros necesarios para el correcto funcionamiento del sistema y asegura la integridad de la información.

3.3.4 Diseño de la base de datos

Asi mismo en la se evidencian las actividades que se encuentran en cumplimiento y en proceso.

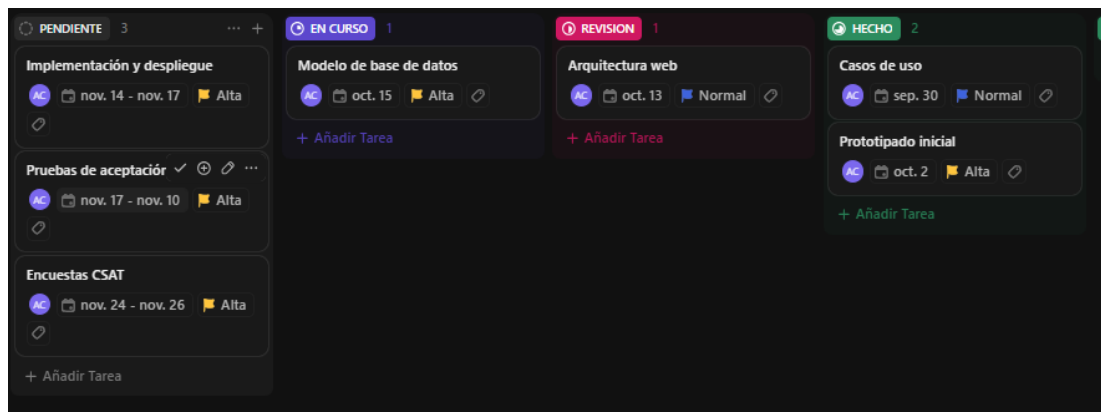


Figura 63. Tablero Kanban – Avance de las actividades modelo de datos.

En la Figura 64 se muestra el diseño de la base de datos relacional propuesta para la comunidad, cuyo propósito es mantener una estructura clara y organizada que garantice la integridad de la información y, al mismo tiempo, permita que el sistema sea escalable en el futuro. Durante el desarrollo del proyecto se realizaron varios ajustes y mejoras en el modelo inicial, tomando en cuenta las necesidades que fueron surgiendo por parte de los directivos.

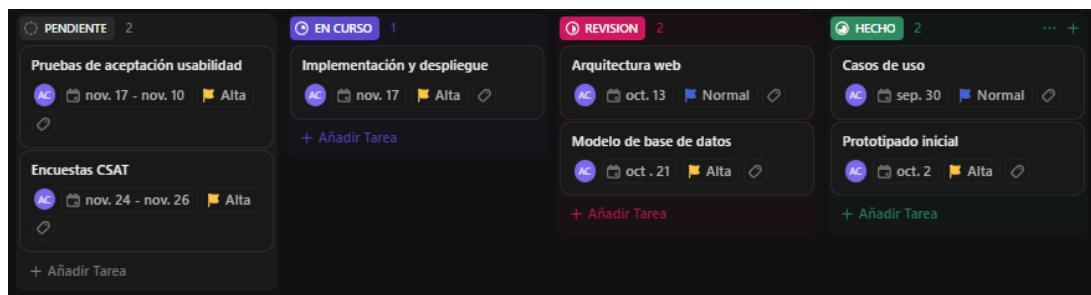


Figura 65. Tablero Kanban – Avance de las actividades implementación.

Una vez que el aplicativo web estuvo completamente desarrollado y se realizaron los análisis comparativos correspondientes, se procedió a su implementación en un servidor en la nube, utilizando un VPS de Hostinger. Para garantizar su correcto funcionamiento, se llevaron a cabo los últimos ajustes y configuraciones necesarias, con el fin de asegurar que el aplicativo operara de manera estable y sin inconvenientes.

a. Despliegue

En la Figura 66 se muestra el sistema operativo utilizado para el despliegue del aplicativo, el cual corresponde a Ubuntu 22.04 Long Term Support (LTS), una versión estable y ampliamente usada por su compatibilidad y rendimiento en entornos de servidor.

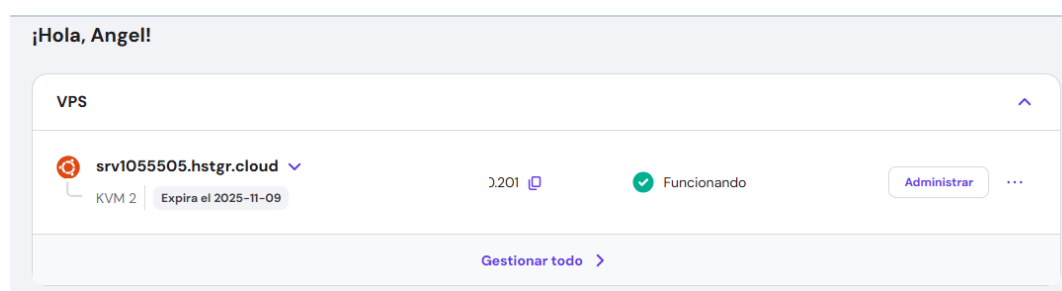


Figura 66. Despliegue- Sistema operativo.

En la Figura 67 se muestra el proceso de actualización de las dependencias del sistema operativo, una tarea necesaria para garantizar que Ubuntu cuente con los paquetes más recientes y compatibles antes de iniciar la instalación del entorno de despliegue.

```

root@srv1055505: ~
Last login: Thu Oct  9 15:57:32 2025 from 169.254.0.1
root@srv1055505:~# apt update && apt upgrade -y
Hit:1 http://archive.ubuntu.com/ubuntu jammy InRelease
Hit:2 https://repository.monarx.com/repository/ubuntu-jammy jammy InRelease
Hit:3 http://archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates InRelease
Hit:4 http://mirror.math.princeton.edu/pub/ubuntu jammy-backports InRelease
Hit:5 http://mirror.math.princeton.edu/pub/ubuntu jammy InRelease
Hit:6 http://mirror.math.princeton.edu/pub/ubuntu jammy-security InRelease
Hit:7 http://archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-backports InRelease
Hit:8 http://mirror.math.princeton.edu/pub/ubuntu jammy-updates InRelease
Hit:9 http://archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-security InRelease
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
9 packages can be upgraded. Run 'apt list --upgradable' to see them.
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
Calculating upgrade... Done
The following packages have been kept back:
  snapd
The following packages will be upgraded:
  libnss-systemd libpam-systemd libsystemd0 libudev1 systemd systemd-sysv systemd-timesyncd udev
8 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 1 not upgraded.
Need to get 6911 kB of archives.
After this operation, 0 B of additional disk space will be used.
Get:1 http://archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/main amd64 libnss-systemd amd64 249.11-0ubuntu3.1 [10.5 kB]
Get:2 http://archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/main amd64 libsystemd0 amd64 249.11-0ubuntu3.17 [10.5 kB]
Get:3 http://archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/main amd64 systemd-timesyncd amd64 249.11-0ubuntu3.1 [10.5 kB]

```

Figura 67. Despliegue -Actualización de las dependencias.

En la Figura 68 se muestra el proceso de instalación de Node.js, herramienta fundamental para el funcionamiento del backend del sistema. Esta instalación permite ejecutar el entorno de desarrollo del servidor y gestionar las dependencias necesarias para el correcto despliegue del aplicativo web.

```

root@srv1055505: ~
root@srv1055505:~# root@srv1055505:~# apt install -y nodejs
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
The following NEW packages will be installed:
  nodejs
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 1 not upgraded.
Need to get 29.7 MB of archives.
After this operation, 187 MB of additional disk space will be used.
Get:1 https://deb.nodesource.com/node_18.x nodistro/main amd64 nodejs amd64 18.20.8-1nodesource1 [29.7 MB]
Fetched 29.7 MB in 0s (76.9 MB/s)
Selecting previously unselected package nodejs.
(Reading database ... 94308 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack .../nodejs_18.20.8-1nodesource1_amd64.deb ...
Unpacking nodejs (18.20.8-1nodesource1) ...

```

Figura 68. Despliegue -Instalación de Node.js.

De igual manera, en la Figura 69 se visualiza el proceso de instalación de MySQL, gestor de base de datos utilizado para almacenar y administrar la información del sistema. Esta etapa fue fundamental para garantizar un entorno seguro y estable donde se puedan registrar los datos de los comuneros, actividades y consultas del aplicativo web.

```

root@srv1055505: ~
root@srv1055505:~# sudo apt install mysql-server -y
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
The following additional packages will be installed:
  libbcbi-fast-perl libbcbi-pm-perl libclone-perl libencode-locale-perl libevent-pthreads-2.1-7 libfcgi-
  libfcgi0ldbl libhtml-parser-perl libhtml-tagset-perl libhtml-template-perl libhttp-date-perl libhttp-
  libio-html-perl liblwp-mediatypes-perl libmecab2 libprotobuf-lite23 libtimedate-perl liburi-perl mec
  mecab-ipadic-utf8 mecab-utils mysql-client-8.0 mysql-client-core-8.0 mysql-common mysql-server-8.0
  mysql-server-core-8.0
Suggested packages:
  libdata-dump-perl libipc-sharedcache-perl libbusiness-isbn-perl libwww-perl mailx tinyca
The following NEW packages will be installed:
  libbcbi-fast-perl libbcbi-pm-perl libclone-perl libencode-locale-perl libevent-pthreads-2.1-7 libfcgi-
  libfcgi0ldbl libhtml-parser-perl libhtml-tagset-perl libhtml-template-perl libhttp-date-perl libhttp-
  libio-html-perl liblwp-mediatypes-perl libmecab2 libprotobuf-lite23 libtimedate-perl liburi-perl mec
  mecab-ipadic-utf8 mecab-utils mysql-client-8.0 mysql-client-core-8.0 mysql-common mysql-server mysql
  mysql-server-core-8.0
0 upgraded, 28 newly installed, 0 to remove and 1 not upgraded.
Need to get 29.8 MB of archives.
After this operation, 243 MB of additional disk space will be used.
Get:1 http://archive.ubuntu.com/ubuntu jammy/main amd64 mysql-common all 5.8+1.0.8 [7212 B]
Get:2 http://archive.ubuntu.com/ubuntu jammy-updates/main amd64 mysql-client-core-8.0 amd64 8.0.43-0ub
  6 kB]
1% [2 mysql-client-core-8.0 5427 B/2706 kB 0%]

```

Figura 69. Despliegue – Instalación de MySQL.

En la Figura 70 se verifican las versiones de las herramientas utilizadas durante el despliegue del aplicativo web. Esta información permite asegurar la compatibilidad entre los componentes instalados, garantizando un funcionamiento estable y coherente del sistema en el entorno de producción.

```

root@srv1055505: ~
root@srv1055505:~# node -v
v18.20.8
root@srv1055505:~# npm -v
10.8.2
root@srv1055505:~#

```

Figura 70. Despliegue -Versiones del node.

Luego, en la Figura 71 se ilustra el proceso de instalación de Nginx, servidor web utilizado para desplegar el frontend del aplicativo. Esta instalación permitió alojar y servir la interfaz del sistema dentro del servidor con sistema operativo Ubuntu, asegurando un acceso rápido y estable para los usuarios.

```

root@srv1055505: ~
root@srv1055505:~# root@srv1055505:~# sudo apt install nginx -y
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
The following additional packages will be installed:
  fontconfig-config fonts-dejavu-core libdeflate0 libfontconfig1 libgd3 libjbig0 libjpeg-turbo8 libjpeg8
  libnginx-mod-http-geoip2 libnginx-mod-http-image-filter libnginx-mod-http-xslt-filter libnginx-mod-mail
  libnginx-mod-stream libnginx-mod-stream-geoip2 libtiff5 libwebp7 libxpm4 nginx-common nginx-core
Suggested packages:
  libgd-tools fcgiwrap nginx-doc ssl-cert
The following NEW packages will be installed:
  fontconfig-config fonts-dejavu-core libdeflate0 libfontconfig1 libgd3 libjbig0 libjpeg-turbo8 libjpeg8
  libnginx-mod-http-geoip2 libnginx-mod-http-image-filter libnginx-mod-http-xslt-filter libnginx-mod-mail
  libnginx-mod-stream libnginx-mod-stream-geoip2 libtiff5 libwebp7 libxpm4 nginx nginx-common nginx-core
0 upgraded, 20 newly installed, 0 to remove and 1 not upgraded.
Need to get 2694 kB of archives.
After this operation, 8346 kB of additional disk space will be used.
Get:1 http://archive.ubuntu.com/ubuntu jammy/main amd64 fonts-dejavu-core all 2.37-2build1 [1041 kB]
Get:2 http://archive.ubuntu.com/ubuntu jammy/main amd64 fontconfig-config all 2.13.1-4.2ubuntu5 [29.1 kB]
Get:3 http://archive.ubuntu.com/ubuntu jammy/main amd64 libdeflate0 amd64 1.10-2 [70.9 kB]

```

Figura 71. Despliegue – Instalación de Nginx.

En la Figura 72 se muestra la instalación de PM2, herramienta utilizada para mantener el backend en ejecución continua dentro del servidor. Gracias a PM2, el servicio del aplicativo permanece operativo incluso después de reinicios del sistema, garantizando estabilidad y disponibilidad constante para los usuarios.

```

root@srv1055505: ~
root@srv1055505:~# root@srv1055505:~# sudo npm install -g pm2
added 133 packages in 8s

13 packages are looking for funding
  run `npm fund` for details
npm notice
npm notice New major version of npm available! 10.8.2 -> 11.6.2
npm notice Changelog: https://github.com/npm/cli/releases/tag/v11.6.2
npm notice To update run: npm install -g npm@11.6.2
npm notice
root@srv1055505:~#

```

Figura 72. Despliegue – Instalación del PM2.

De la misma manera, en la Figura 73 se muestra la instalación de las librerías WhatsApp Web.js y QRCode, necesarias para habilitar la comunicación entre el sistema y la plataforma de mensajería. Estas librerías permiten el envío automatizado de mensajes y la generación de códigos QR para vincular el servicio con el número de WhatsApp oficial de la comunidad.

```
root@srv1055505: /var/www/comunidad/backend
root@srv1055505:/var/www/comunidad/backend# npm install whatsapp-web.js qrcode
added 12 packages, and audited 513 packages in 2s
57 packages are looking for funding
  run `npm fund` for details
5 high severity vulnerabilities
To address all issues (including breaking changes), run:
  npm audit fix --force
Run `npm audit` for details.
root@srv1055505:/var/www/comunidad/backend#
```

Figura 73. Despliegue – Instalación de WhatsApp Web.js y QRCode.

Una vez instalado MySQL, en la Figura 74 se muestra el proceso de creación de la base de datos destinada al almacenamiento de la información del sistema. En esta etapa se configuró la estructura principal que permite registrar y organizar los datos de los comuneros, las actividades comunitarias y las consultas gestionadas por el aplicativo web.

```
root@srv1055505: ~
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)

mysql> show databases;
+-----+
| Database |
+-----+
| comunidad_db |
| information_schema |
| mysql |
| performance_schema |
| sys |
+-----+
5 rows in set (0.00 sec)
```

Figura 74. Despliegue – Creación de la base de datos.

De la misma manera, una vez instaladas las dependencias y librerías necesarias, en la Figura 75 se muestra la creación de las carpetas que conforman la estructura del proyecto, tanto para el backend como para el frontend. Esta organización permitió definir una arquitectura ordenada y funcional, facilitando el mantenimiento del código y el despliegue del aplicativo web en el servidor.

```
root@srv1055505: /var/www/comunidad
root@srv1055505:~# mkdir /var/www && cd /var/www
mkdir: cannot create directory '/var/www': File exists
root@srv1055505:~# ls
snap
root@srv1055505:~# cd /var/www/comunidad
-bash: cd: /var/www/comunidad: No such file or directory
root@srv1055505:~# pwd
/root
root@srv1055505:~# cd /var/www
root@srv1055505:/var/www# pwd
/var/www
root@srv1055505:/var/www# mkdir comunidad
root@srv1055505:/var/www# cd comunidad/
root@srv1055505:/var/www/comunidad# pwd
/var/www/comunidad
root@srv1055505:/var/www/comunidad#
```

Figura 75. Despliegue – Estructura del proyecto.

En la Figura 76 se muestra la clonación del repositorio desde GitHub, donde se encuentra alojado el código fuente del proyecto. Este paso permitió descargar tanto el backend como el frontend directamente en el servidor, facilitando el despliegue y la actualización del aplicativo web de manera controlada y segura.

```
root@srv1055505: /var/www/comunidad
root@srv1055505:/var/www/comunidad# git clone https://github.com/AngelCaiza/comunidad-backend.
Cloning into 'backend'...
remote: Enumerating objects: 62, done.
remote: Counting objects: 100% (62/62), done.
remote: Compressing objects: 100% (43/43), done.
remote: Total 62 (delta 16), reused 59 (delta 14), pack-reused 0 (from 0)
Receiving objects: 100% (62/62), 159.02 KiB | 5.30 MiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (16/16), done.
root@srv1055505:/var/www/comunidad# git clone https://github.com/AngelCaiza/comunidad-frontend
Cloning into 'frontend'...
remote: Enumerating objects: 91, done.
remote: Counting objects: 100% (91/91), done.
remote: Compressing objects: 100% (65/65), done.
remote: Total 91 (delta 19), reused 91 (delta 19), pack-reused 0 (from 0)
Receiving objects: 100% (91/91), 470.67 KiB | 9.23 MiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (19/19), done.
root@srv1055505:/var/www/comunidad#
```

Figura 76. Despliegue - Clonación de proyecto.

En la Figura 77 se visualiza que la clonación de los repositorios se realizó correctamente, mostrando además la arquitectura final del proyecto, donde el backend y el frontend quedaron organizados de forma separada. Esta estructura permite un mejor control del desarrollo, mantenimiento y despliegue de cada componente del aplicativo web.

```

root@srv1055505:/var/www/comunidad# ls -la
total 16
drwxr-xr-x  4 root root 4096 Oct  9 16:37 .
drwxr-xr-x  4 root root 4096 Oct  9 16:35 ..
drwxr-xr-x 11 root root 4096 Oct  9 16:37 backend
drwxr-xr-x  5 root root 4096 Oct  9 16:37 frontend
root@srv1055505:/var/www/comunidad#

```

Figura 77. Despliegue – Verificación de la clonación.

En la Figura 78 se muestra la configuración del archivo .env, donde se establecen las variables de entorno necesarias para el funcionamiento del sistema. En este archivo se definieron parámetros como las credenciales de la base de datos, los puertos de conexión y las claves del servicio de mensajería, garantizando una correcta comunicación entre los distintos módulos del aplicativo web.

```

GNU nano 6.2 config.env
# Configuración del servidor
PORT=5000
NODE_ENV=production

# Configuración de la base de datos MySQL
DB_HOST=127.0.0.1
DB_USER=
DB_PASSWORD=
DB_NAME=comunidad_db
DB_PORT=3306

# Configuración JWT
JWT_SECRET=
JWT_EXPIRES_IN=30d

# Configuración CORS
# CORS_ORIGIN=http://
CORS_ORIGIN=

# Configuración de Cifrado AES
ENCRYPTION_KEY=

# Configuración de OpenRouter para ChatGPT
OPENROUTER_API_KEY=
OPENROUTER_URL=https://openrouter.ai/api/v1/chat/completions

```

Figura 78. Despliegue – Configuración de variables de entorno backend.

En la Figura 79 se muestra la configuración del archivo eslintrc.json utilizada en el frontend del proyecto. Esta configuración permitió establecer reglas de estilo y buenas prácticas de programación, con el objetivo de mantener un código más legible, uniforme y fácil de mantener durante el desarrollo del aplicativo web.

```
root@srv1055505: /var/www/comunidad/frontend
GNU nano 6.2 .eslintrc.json
{
  "extends": ["react-app"],
  "rules": {
    "react/prop-types": "off",
    "no-unused-vars": "off",
    "react-hooks/exhaustive-deps": "off"
  }
}
```

Figura 79. Despliegue – Configuración del archivo eslintrc.json frontend.

También, en la Figura 80 se muestra la configuración de las dependencias del servidor Nginx, necesarias para garantizar su correcto funcionamiento. En esta etapa se instalaron y ajustaron los paquetes requeridos para que el servidor pueda ejecutar y distribuir el frontend del aplicativo web de manera estable y segura dentro del entorno de producción.

```
root@srv1055505: /var/www/comunidad/frontend
GNU nano 6.2 /etc/nginx/sites-available/comunidad *
server {
    listen 80;
    server_name [REDACTED];

    root /var/www/comunidad/frontend/build;
    index index.html;

    location / {
        try_files $uri $uri/ /index.html;
    }

    location /api {
        proxy_pass http://localhost:5000;
        proxy_http_version 1.1;
        proxy_set_header Upgrade $http_upgrade;
        proxy_set_header Connection 'upgrade';
        proxy_set_header Host $host;
        proxy_set_header X-Real-IP $remote_addr;
        proxy_set_header X-Forwarded-For $proxy_add_x_forwarded_for;
        proxy_set_header X-Forwarded-Proto $scheme;
        proxy_cache_bypass $http_upgrade;
    }
}
```

Figura 80. Despliegue – Configuración de las dependencias de Nginx.

De la misma manera, en la Figura 81 se muestra la configuración del archivo apiService, donde se define la URL que apunta al backend. Esta configuración permitió establecer la conexión entre el frontend y el servidor principal, asegurando que las solicitudes y respuestas del sistema se comuniquen correctamente a través del entorno de producción.

```
root@srv1055505: /var/www/comunidad/frontend
GNU nano 6.2 src/services/apiService.js *
const API_URL = [REDACTED];

// Función para obtener el token del sessionStorage
const getToken = () => {
  return sessionStorage.getItem('token');
};

// Función para obtener headers con autenticación
const getAuthHeaders = () => {
  const token = getToken();
  return {
    'Content-Type': 'application/json',
    ...(token && { 'Authorization': `Bearer ${token}` })
  };
};

// Función para manejar respuestas de la API
const handleResponse = async (response) => {
  if (!response.ok) {
    const errorData = await response.json().catch(() => ({}));
    throw new Error(errorData.message || `Error ${response.status}: ${response.statusText}`);
  }
  return response.json();
};
```

Figura 81. Despliegue – Configuración del archivo apiService.js frontend.

Finalmente, en la Figura 82 se ilustra la ejecución del comando `npm run build` en el frontend, proceso mediante el cual se generó la versión optimizada del aplicativo web lista para producción. Gracias a este paso, el sistema pudo ejecutarse correctamente a través de la URL o la dirección Internet Protocol (IP) del servidor, permitiendo su acceso desde cualquier navegador web de manera estable y funcional.

```
root@srv1055505: /var/www/comunidad/frontend
Line 183:1: Assign instance to a variable before exporting as module default
default-export

Search for the keywords to learn more about each warning.
To ignore, add // eslint-disable-next-line to the line before.

File sizes after gzip:

 278.5 kB build/static/js/main.08bbcdedd.js
 46.39 kB build/static/js/239.b9f172c6.chunk.js
 33.62 kB build/static/js/732.b21abcc3.chunk.js
  8.54 kB build/static/css/main.87f6d6dc.css
  8.52 kB build/static/js/977.75229fc0.chunk.js

The project was built assuming it is hosted at /.
You can control this with the homepage field in your package.json.

The build folder is ready to be deployed.
You may serve it with a static server:

  npm install -g serve
  serve -s build

Find out more about deployment here:

  https://cra.link/deployment

root@srv1055505: /var/www/comunidad/frontend#
```

Figura 82. Despliegue – Ejecución del `npm run build` frontend.

3.5 Pruebas de aceptación y usabilidad.

De la misma manera en la Figura 83 se evidencian las actividades que se encuentran finalizadas y en proceso

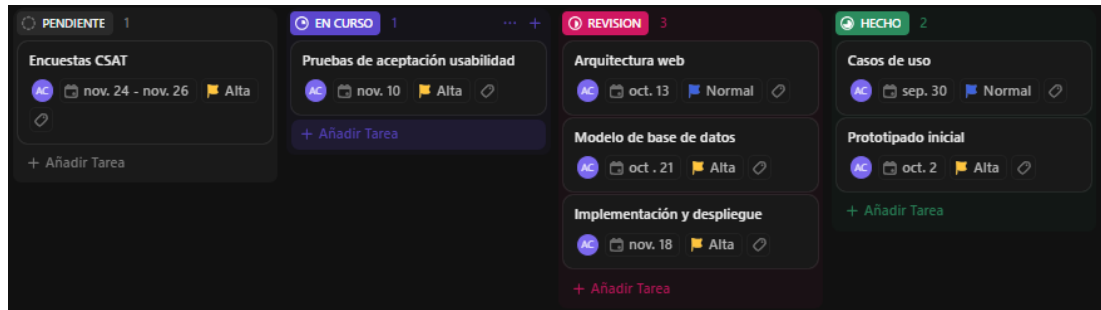


Figura 83. Tablero Kanban – Avance de las actividades pruebas.

a. Pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación se realizaron con el propósito de comprobar que el aplicativo web desarrollado cumple con los requerimientos funcionales establecidos en la etapa de análisis. Estas pruebas fueron ejecutadas en el entorno de producción por los usuarios finales de la comunidad de Echaleche y el programador responsable del desarrollo. Cada criterio de prueba fue diseñado tomando como base los módulos principales del sistema: autenticación de usuarios, gestión de actividades comunitarias, reuniones, chatbot, consultas y generación de reportes.

Durante la ejecución se observó la respuesta del sistema ante las acciones de los usuarios, registrando los resultados obtenidos en una matriz de control que permitió determinar si los criterios establecidos fueron aceptados o no aceptados.

En la Tabla 16 se muestra los resultados generales de la prueba de aceptación.

Tabla 16. Prueba de aceptación.

Pruebas de aceptación					
ID	Criterio	Descripción	Resultado	Estado	Responsable
1	Autenticación de usuario	El usuario ingresa	El sistema muestra el	Aceptado	Usuario

Pruebas de aceptación					
ID	Criterio	Descripción	Resultado	Estado	Responsable
		credenciales válidas.	panel principal según el rol.		
2	Gestión de usuarios y roles	El administrador crea un nuevo usuario con rol asignado.	El nuevo usuario puede iniciar sesión correctamente.	Aceptado	Programador
3	Registro de actividades comunitarias	Registrar una nueva minga o reunión.	La actividad se guarda y aparece en la lista.	Aceptado	Usuario
4	Edición de actividades	Modificar los datos de una actividad existente.	Los cambios se reflejan correctamente.	Aceptado	Usuario
5	Eliminación de actividades	El usuario autorizado elimina una actividad.	La actividad desaparece de la lista.	Aceptado	Programador
6	Consulta de actividades	Visualizar la lista completa de actividades.	Se muestran todas las actividades registradas.	Aceptado	Usuario
7	Interacción con el chatbot	Consultar migas, reuniones y cuota anuales	El chatbot responde correctamente.	Aceptado	Usuario
8	Generación de reportes	Generar un reporte de actividades en PDF.	Se descarga correctamente el documento.	Aceptado	Usuario
9	Respaldo y persistencia de datos	Registrar datos, cerrar sesión y volver a ingresar.	La información registrada se mantiene en la base.	Aceptado	Programador
10	Control de acceso por roles	Ingresar con diferentes roles y acceder a módulos restringidos.	Los roles solo acceden a sus secciones autorizadas.	Aceptado	Programador
11	Compatibilidad en navegadores	Probar en Chrome, Edge y móvil.	El diseño y funciones se mantienen.	Aceptado	Usuario

Pruebas de aceptación					
ID	Criterio	Descripción	Resultado	Estado	Responsable
12	Validación de campos	Intentar guardar con campos vacíos.	El sistema muestra mensajes de advertencia.	Aceptado	Usuario
13	Mensajes del sistema	Ejecutar acciones con éxito o error.	Se muestran mensajes claros al usuario.	Aceptado	Usuario
14	Cierre de sesión	Presionar el botón de cerrar sesión.	Redirige al login y cierra correctamente.	Aceptado	Usuario
15	Seguridad de la información	Verificar cifrado de contraseñas y acceso seguro.	Las credenciales están encriptadas	Aceptado	Programador

De acuerdo con los resultados obtenidos en las pruebas de aceptación, se comprobó que todas las funcionalidades del aplicativo web operan correctamente. Durante la validación no se presentaron errores críticos, y los usuarios confirmaron el cumplimiento de los requerimientos funcionales establecidos.

Las pruebas se realizaron con la participación de los directivos y comuneros de la comunidad de Echaleche, quienes verificaron el correcto funcionamiento del aplicativo en su entorno de producción. En consecuencia, el sistema fue aceptado y aprobado oficialmente dentro de la comunidad de Echaleche, considerándose plenamente operativo para su uso institucional.

b. Pruebas de usabilidad

Las pruebas de usabilidad se realizaron con el objetivo de evaluar la facilidad de uso, comprensión y satisfacción de los usuarios al interactuar con el aplicativo web desarrollado para la comunidad de Echaleche. El propósito de esta etapa fue determinar si el sistema resulta intuitivo, eficiente y agradable para los directivos y comuneros que hacen uso de sus distintas funciones.

La metodología empleada se basó en la observación directa del comportamiento de los usuarios al ejecutar tareas reales dentro del sistema, tales como:

- Iniciar sesión con credenciales personales.
- Registrar una nueva minga comunitaria.
- Interactuar con el chatbot.
- Generar un reporte en formato PDF.

En la Tabla 17 se ilustra las pruebas de usabilidad ya que se tomó en cuenta cinco métricas para evaluar la experiencia del usuario.

Tabla 17. Pruebas de usabilidad.

Pruebas de usabilidad				
ID	Métrica	Criterio	Observación	Estado
1	Texto legible	El usuario puede leer el texto del sistema sin esfuerzo y comprender el contenido presentado.	Tamaño de fuente adecuado, contraste de colores correcto y redacción clara.	Aceptado
2	Navegabilidad	El usuario puede desplazarse fácilmente entre los menús y secciones del sistema.	Estructura de menús coherente, botones visibles y rutas de acceso funcionales.	Aceptado
3	Interacción intuitiva	El usuario comprende naturalmente cómo realizar acciones sin requerir ayuda externa.	Íconos representativos, botones con etiquetas claras y flujo lógico de tareas.	Aceptado
4	Tiempo de respuesta	Las páginas y funciones cargan en un tiempo razonable.	El sistema responde en menos de tres segundos en promedio.	Aceptado
5	Claridad de mensajes	Los mensajes del sistema son comprensibles y orientan al usuario ante errores o confirmaciones.	Mensajes de éxito y advertencia con lenguaje adecuado y ubicación visible.	Aceptado

Pruebas de usabilidad				
ID	Métrica	Criterio	Observación	Estado
6	Consistencia visual	El diseño mantiene un estilo uniforme en colores, tipografía e íconos.	La interfaz presenta coherencia visual y equilibrio en todos los módulos.	Aceptado
7	Accesibilidad	El sistema puede ser utilizado correctamente desde distintos dispositivos.	Pruebas realizadas en laptop, tablet y celular sin alteración de funciones.	Aceptado
8	Aprendizaje rápido	El usuario puede aprender a usar el sistema sin capacitación extensa.	Los usuarios comprendieron las funciones después de pocos intentos.	Aceptado
9	Satisfacción del usuario	Los usuarios expresan comodidad y agrado al utilizar el sistema.	Interfaz visual atractiva, chatbot útil y flujo de trabajo sencillo.	Aceptado
10	Retroalimentación visual	El sistema proporciona señales claras cuando una acción se ejecuta correctamente.	Se muestran mensajes y alertas que confirman las acciones realizadas.	Aceptado

Posteriormente, se aplicó el método System Usability Scale (SUS), que permite medir el nivel de usabilidad mediante un cuestionario estandarizado de diez afirmaciones [26]. Este instrumento consta de diez ítems con una escala tipo Likert de cinco niveles donde:

1 = Totalmente en desacuerdo, 2 = En desacuerdo, 3 = Neutral, 4 = De acuerdo, 5 = Totalmente de acuerdo.

En la Tabla 18 se puede visualizar las preguntas aplicadas del cuestionario SUS.

Tabla 18. Preguntas del cuestionario SUS.

Nº	Preguntas
1	Considero que usar este sistema con frecuencia sería agradable.
2	Encontré el sistema innecesariamente complejo.

3	Considero que el sistema es fácil de usar.
4	Creo que necesitaría asistencia técnica para usar el sistema.
5	Las funciones del sistema están bien integradas.
6	Encontré que el sistema presenta cierta inconsistencia en su funcionamiento.
7	Imagino que la mayoría de las personas aprenderían a usar este sistema rápidamente.
8	Considero que el sistema resulta confuso en algunas partes.
9	Me sentí seguro usando el sistema.
10	Necesité aprender muchas cosas antes de poder usar el sistema.

c. Resultados del cuestionario SUS.

Para evaluar la usabilidad y aceptación del sistema, se tomó como referencia el método System Usability Scale (SUS) propuesto en [27], el cual establece que la percepción de usabilidad de un sistema tecnológico depende principalmente de la facilidad de uso y la utilidad percibida por los usuarios. Estos factores determinan el nivel de confianza y disposición hacia el uso de una herramienta tecnológica.

Con base del modelo SUS, el cálculo del puntaje total se realiza mediante la siguiente ecuación.

$$SUS = \left[\sum_{\text{ítems impares}} (R_i - 1) + \sum_{\text{ítems pares}} (5 - R_i) \right] \times 2.5 \quad (3)$$

Donde:

- R_i representa la respuesta del ítem i, con valores entre 1 y 5.
- $\sum_{\text{ítems impares}}$ Suma de afirmaciones positivas (1, 3, 5, 7 y 9).
- $\sum_{\text{ítems pares}}$ Suma de afirmaciones negativas (2, 4, 6, 8 y 10).

- El factor 2.5 convierte la puntuación a una escala de 0 a 100.

Después de obtener los resultados del SUS se puede aplicar en la siguiente ecuación.

$$SUS_{global} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n SUS_i \quad (4)$$

Donde:

- SUS_{global} representa el puntaje del SU total.
- n representa el número total de encuestados.
- SUS_i representa el puntaje individual de cada uno.

Según el estudio y análisis realizado en [27], los resultados del cuestionario SUS pueden interpretarse de acuerdo con los rangos presentados en la Tabla 17, la cual relaciona los valores numéricos con una escala descriptiva de niveles de usabilidad, en general, se considera aceptable un valor superior a 70 puntos.

Al aplicar el método SUS tanto a los directivos y comuneros de la comunidad, se obtuvo un puntaje promedio de 88,9 puntos, el cual, según la escala de referencia mostrada en la Tabla 19 , corresponde a un nivel de usabilidad “**Excelente**”.

Este resultado evidencia una percepción positiva por parte de los usuarios respecto al funcionamiento, la claridad de la interfaz, la facilidad de navegación y la utilidad del chatbot para resolver consultas frecuentes, confirmando una experiencia de interacción satisfactoria.

Tabla 19. Escala SUS.

Escala SUS	Puntaje SUS	Interpretación
Aceptable	91-100	Mejor imaginable
	81-90	Excelente
	71-80	Buena
Marginal	51-70	De acuerdo
Inaceptable	27-50	Pobre
	0-26	Peor imaginable

En la Figura 84 se presentan los resultados obtenidos del cuestionario SUS, cuyos datos completos se detallan en el Anexo E. Se observa que las preguntas positivas (ítems impares) alcanzaron valores promedio superiores a 4 puntos, reflejando una alta aceptación en aspectos como la facilidad de uso, la integración de funciones y la seguridad percibida del sistema. En contraste, las preguntas negativas (ítems pares) registraron promedios bajos, lo cual es coherente con una buena usabilidad, ya que indica que los usuarios no percibieron el sistema como confuso o inconsistente.

En general, los participantes destacaron la claridad de la interfaz, la facilidad de navegación y la efectividad del chatbot para resolver consultas comunes, lo que confirma una experiencia de uso positiva y coherente con los criterios del cuestionario SUS.

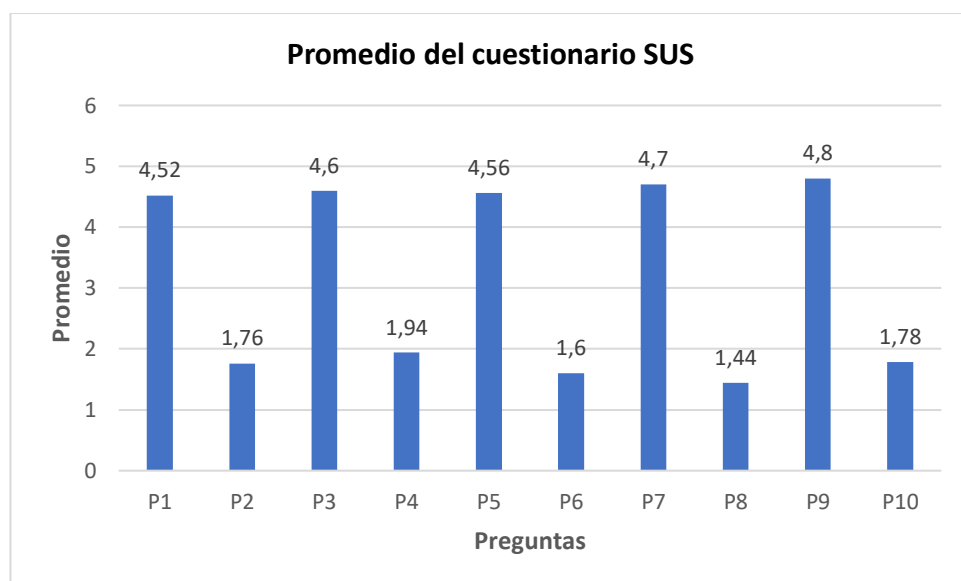


Figura 84. Resultados promedio del cuestionario SUS.

De acuerdo con las observaciones y métricas analizadas, se concluye que el aplicativo web presenta una usabilidad alta, permitiendo una interacción fluida y agradable con los distintos módulos. En consecuencia, el sistema se considera intuitivo, eficiente y adecuado para su uso continuo dentro de la comunidad de Echaleche, cumpliendo con los estándares de usabilidad establecidos por el método SUS.

3.6 Encuestas de satisfacción

De la misma manera en la Figura 85 se evidencian las actividades que se encuentran finalizadas y en proceso.

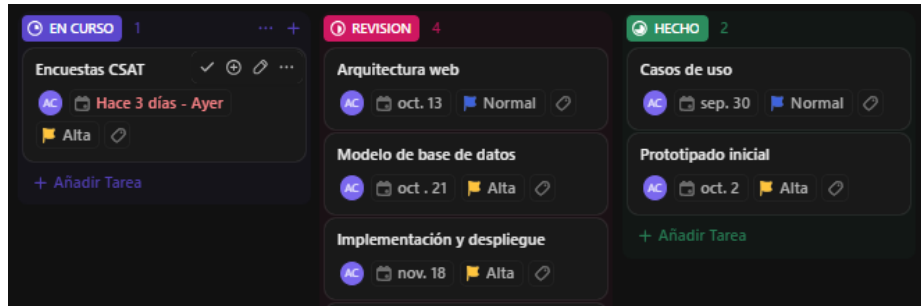


Figura 85. Tablero Kanban – Avance de las actividades encuestas.

Para medir el nivel de satisfacción de los usuarios con el aplicativo web, se utilizó el método Customer Satisfaction Score (CSAT), el cual permite cuantificar el grado de satisfacción de los participantes a partir de sus respuestas en la encuesta, según lo establecido en [28].

En la Tabla 20 se presentan las preguntas de satisfacción aplicadas a los directivos y comuneros de la comunidad de Echaleche.

Tabla 20. Preguntas del cuestionario CSAT.

Nº	Preguntas
1	¿Qué tan satisfecho está con el funcionamiento general del aplicativo web?
2	¿Qué tan satisfecho está con la facilidad para navegar y usar el sistema?
3	¿Qué tan satisfecho está con la rapidez y respuesta del sistema al realizar consultas?
4	¿Qué tan satisfecho está con la claridad de la información mostrada en el sistema?
5	¿Qué tan satisfecho está con la utilidad de las funciones ofrecidas por el aplicativo web?
6	¿Qué tan satisfecho está con las respuestas y el funcionamiento del chatbot?
7	¿Qué tan satisfecho está con el diseño visual y la presentación del sistema?

Nº	Preguntas
8	¿Qué tan satisfecho está con la seguridad y confianza que le transmite el sistema?
9	¿Qué tan satisfecho está con el apoyo o facilidad para aprender a usar el sistema?
10	¿Qué tan satisfecho está en general con la experiencia de uso del aplicativo web?

Las preguntas fueron respondidas utilizando una escala Likert de cinco niveles, donde 1 corresponde a “muy insatisfecho” y 5 a “muy satisfecho”. Los resultados obtenidos pueden visualizarse en el Anexo F y a partir de esta información se calculó el índice de satisfacción general aplicando la fórmula del método CSAT, con el objetivo de determinar la percepción global de los usuarios respecto al desempeño del aplicativo web.

La fórmula aplicada se presenta a continuación:

$$CSAT = \frac{\text{Número de respuestas "satisfecho" o "muy satisfecho"}}{\text{Total de respuestas}} \times 100 \quad (5)$$

Donde:

- El numerador corresponde al número de usuarios que seleccionaron las opciones 4 (satisfecho) o 5 (muy satisfecho) en la escala Likert.
- El denominador representa el total de respuestas obtenidas en la encuesta.

Esta fórmula permitió calcular el porcentaje general de satisfacción de los usuarios en relación con el desempeño del aplicativo web. De acuerdo con el modelo propuesto en [19], el valor obtenido refleja el nivel global de conformidad de los participantes.

En la Tabla 21 se presentan los rangos establecidos para clasificar la percepción de satisfacción de los usuarios según el promedio alcanzado.

Tabla 21. Niveles de satisfacción según promedio

Promedio	Nivel de satisfacción
4 a 5	Satisfacción alta
3	Satisfacción media
1	Satisfacción baja

En la Figura 86 se muestran los promedios obtenidos en cada una de las preguntas del cuestionario CSAT. Se observa que todas las puntuaciones superan los 4 puntos, lo que refleja una tendencia general hacia una satisfacción alta en todos los aspectos evaluados.

Al aplicar la fórmula del método CSAT, se obtuvo un índice global de satisfacción del 90,06 %, lo que confirma que la mayoría de los usuarios se declararon satisfechos o muy satisfechos con el desempeño del sistema. Los resultados detallados se presentan en el Anexo F.

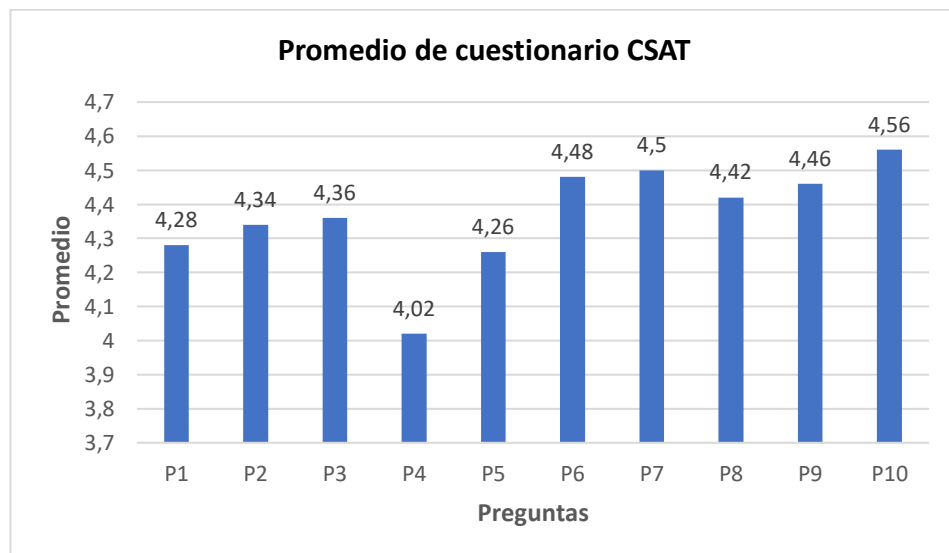


Figura 86. Resultados promedio del cuestionario CSAT.

Con estos resultados se evidencia que el aplicativo web resultó satisfactorio para los usuarios, destacándose por su facilidad de uso, diseño visual, claridad de la información y efectividad del chatbot para responder consultas. En conjunto, los resultados evidencian una aceptación positiva y un alto nivel de conformidad con la herramienta desarrollada para la comunidad de Echaleche.

De la misma manera en la siguiente Figura 87, se evidencia que se cumplió con las actividades del tablero Kanban en esta parte del desarrollo.

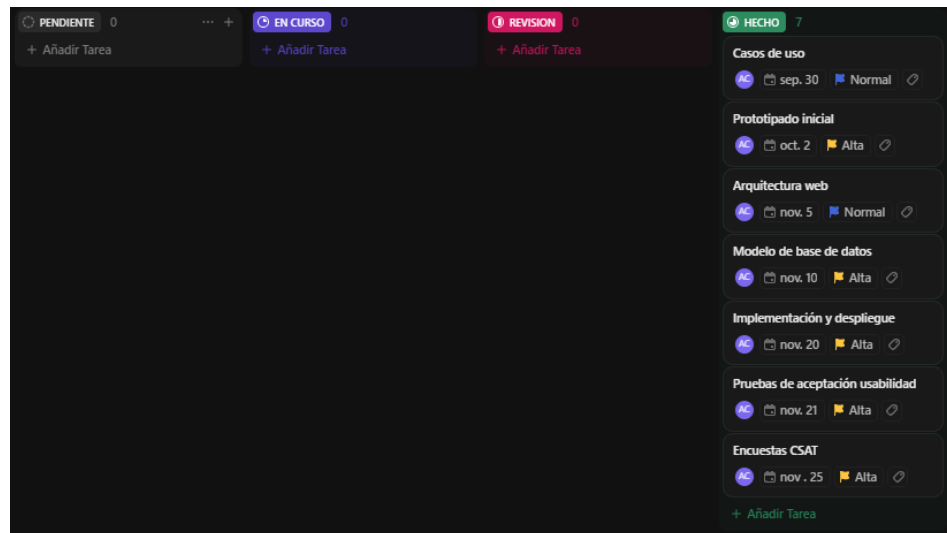


Figura 87. Tablero Kanban – Actividades finalizadas.

3.7 Diagramas de actividades del aplicativo web

Los diagramas de actividades permiten representar de forma gráfica el flujo de acciones y decisiones que se ejecutan dentro del aplicativo web. Mediante estos diagramas se visualiza la secuencia lógica de operaciones que realizan los usuarios y el sistema, mostrando cómo se desarrollan los principales procesos y funcionalidades del aplicativo web. Su propósito es modelar el comportamiento dinámico del sistema, facilitando la comprensión de las actividades automatizadas y sirviendo como base para el diseño e implementación del aplicativo.

a. Inicio de sesión

En la Figura 88 se muestra el diagrama de actividades del proceso de inicio de sesión, el cual representa de forma general las acciones que realiza el usuario y el aplicativo web para acceder al sistema.

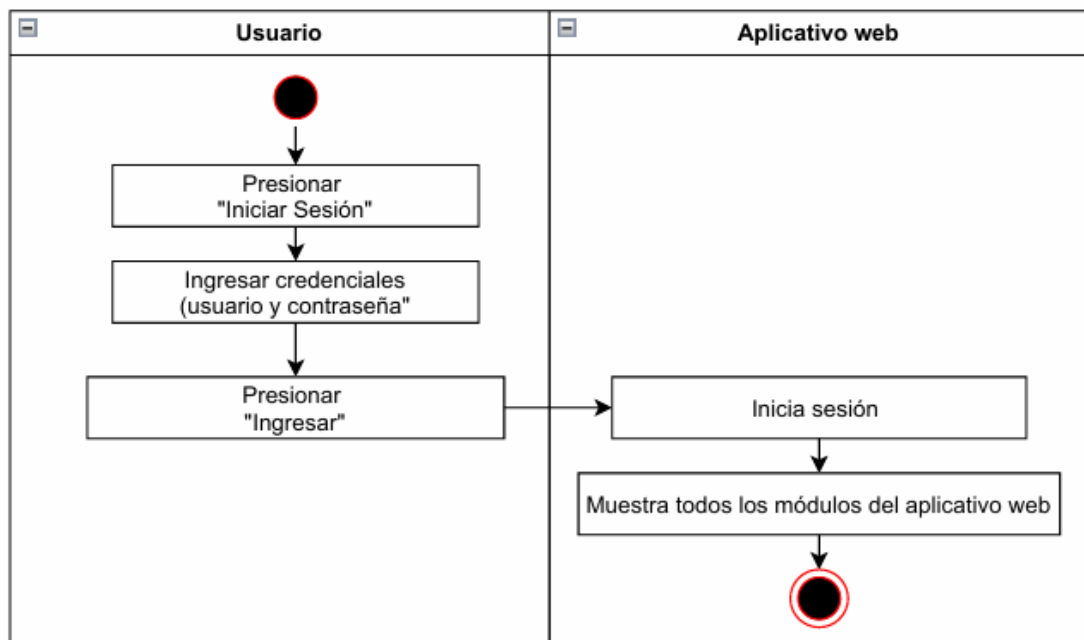


Figura 88. Diagrama de actividad – Iniciar sesión.

b. Recuperación de contraseña.

En la Figura 89 se presenta el diagrama de actividades del proceso de recuperación de contraseña, que muestra de manera general las acciones realizadas por el usuario y el sistema para restablecer el acceso al aplicativo web.

Este diagrama permite identificar de forma clara el flujo de interacción entre ambos actores, incluyendo las validaciones realizadas por el aplicativo, el envío del enlace de recuperación al correo electrónico registrado y la actualización final de la contraseña, asegurando un proceso controlado y seguro para la gestión de credenciales del usuario.

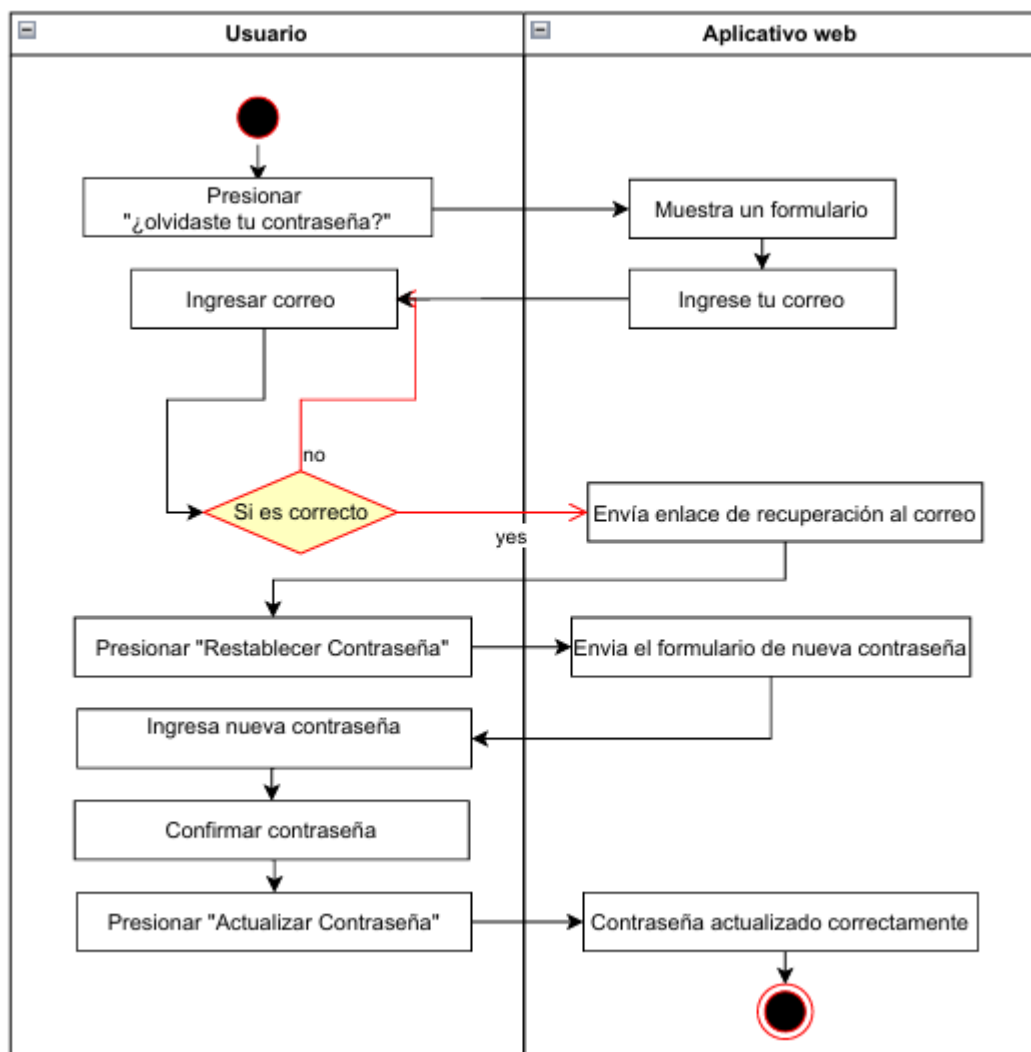


Figura 89. Diagrama de actividad – Recuperación de contraseña.

c. Gestión de usuarios

En la Figura 90 se muestra el diagrama de actividades del proceso de gestión de usuarios, donde se representa de forma general el flujo de acciones que permite administrar la información y el acceso de los diferentes usuarios dentro del aplicativo web.

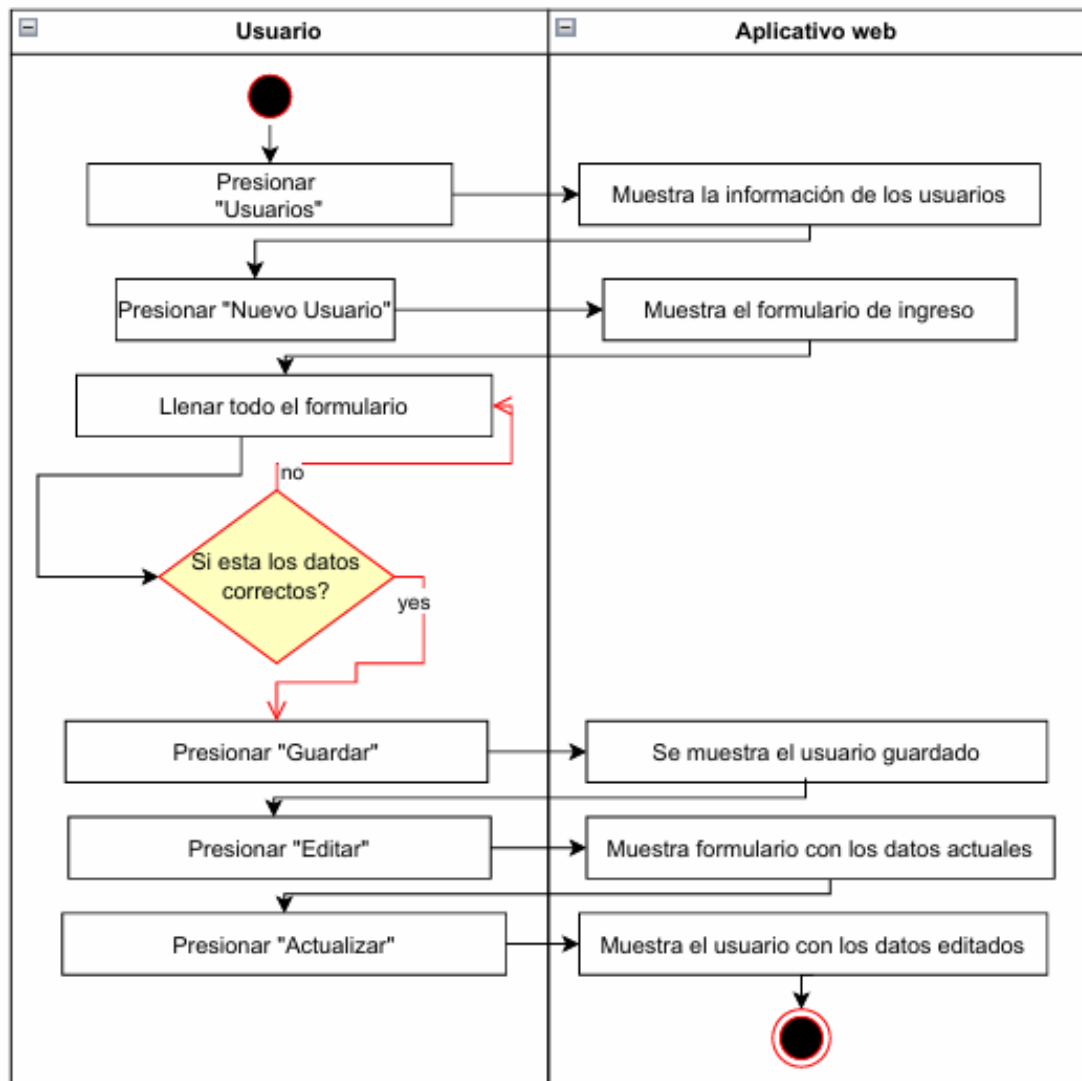


Figura 90. Diagrama de actividad - Usuarios.

d. Gestión de jubilados

En la Figura 91 se presenta el diagrama de actividades del proceso de gestión de jubilados, que refleja de manera general las acciones relacionadas con el registro, control y tratamiento de los miembros que poseen esta condición dentro del aplicativo web.

Este diagrama permite visualizar la interacción entre el usuario y el sistema durante el proceso de jubilación, desde el ingreso del motivo correspondiente hasta la confirmación final, garantizando que la información sea registrada correctamente y que el estado del miembro sea actualizado de forma adecuada en el sistema.

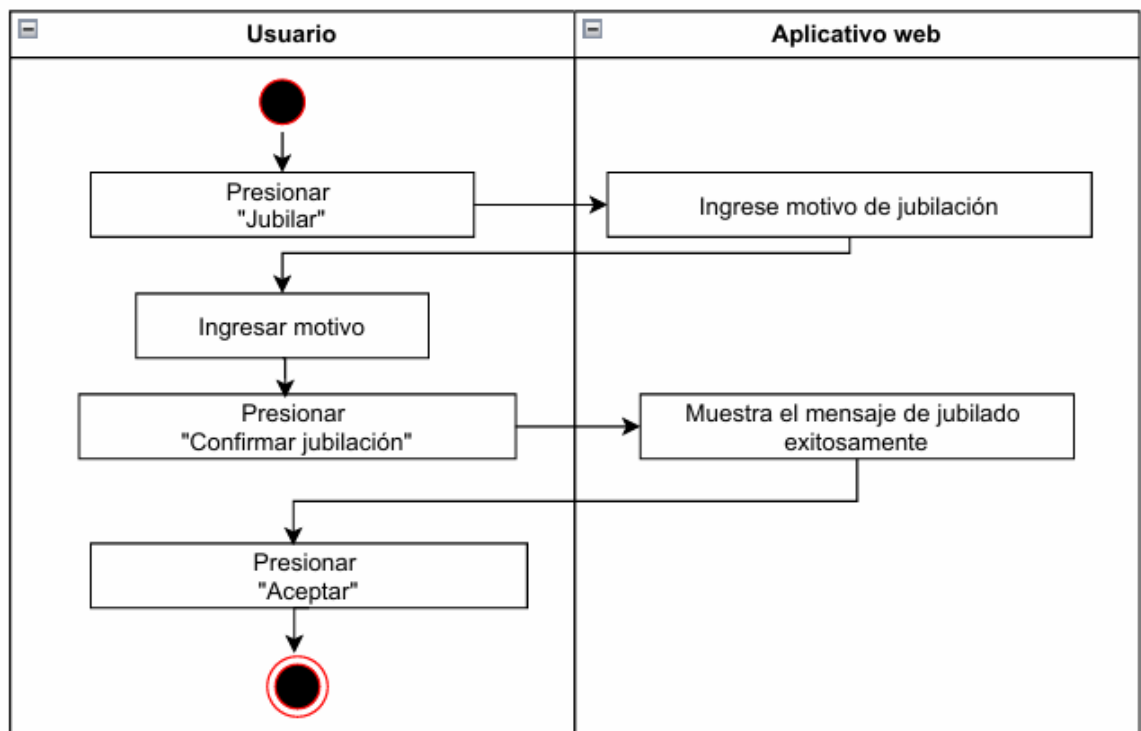


Figura 91. Diagrama de actividad - Jubilados.

e. Gestión de mingas

En la Figura 92 se presenta el diagrama de actividades que representa, de forma general, el flujo para planificar, registrar y controlar la participación en las mingas dentro del aplicativo web.

Este diagrama permite visualizar las acciones realizadas por el usuario y el aplicativo, incluyendo el registro de nuevas mingas, la validación de la información ingresada, así como la edición y actualización de los datos, asegurando un control adecuado y una correcta gestión de las actividades comunitarias.

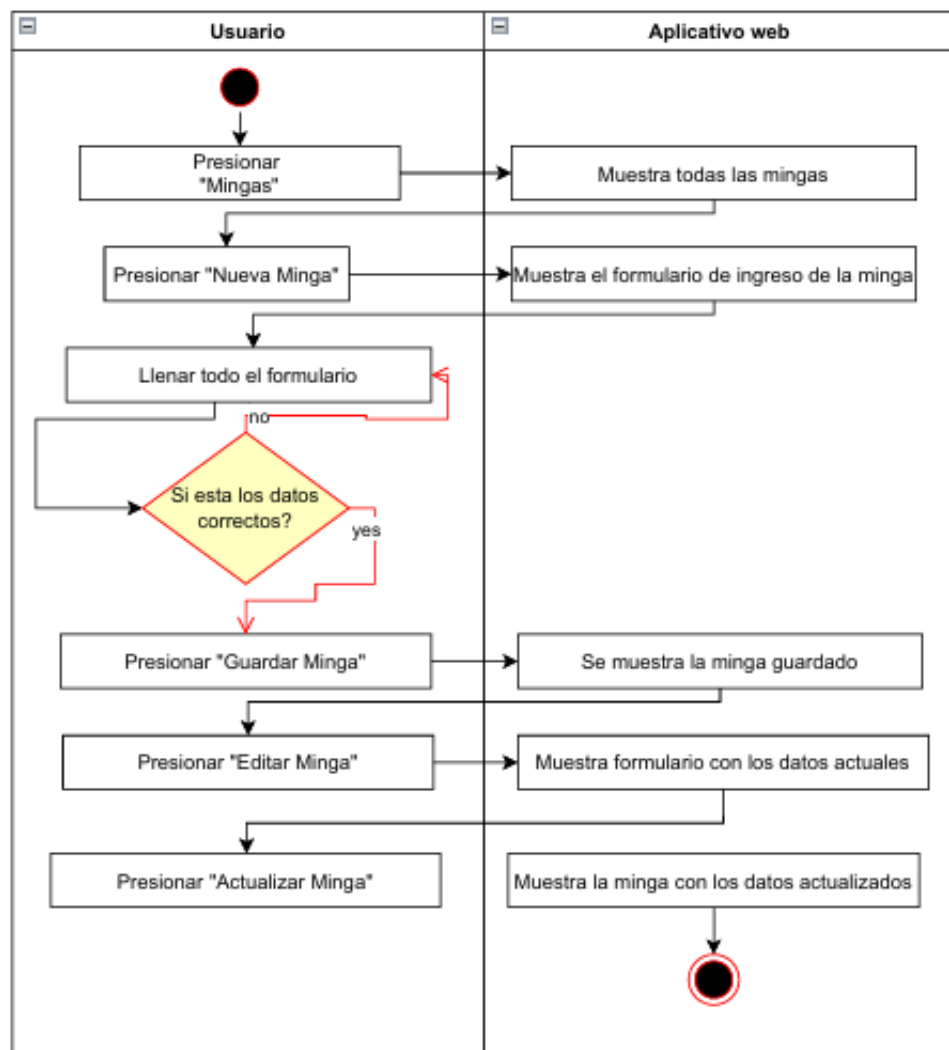


Figura 92. Diagrama de actividad – Mingas.

f. Gestión de reuniones

En la Figura 93 se muestra el diagrama de actividades que describe, de manera general, la programación, control de creación y actualización de las reuniones.

Este diagrama permite identificar la interacción entre el usuario y el aplicativo durante el registro de nuevas reuniones, la validación de la información ingresada y la posterior edición o actualización de los datos, garantizando una gestión organizada y consistente de las reuniones dentro del aplicativo web.

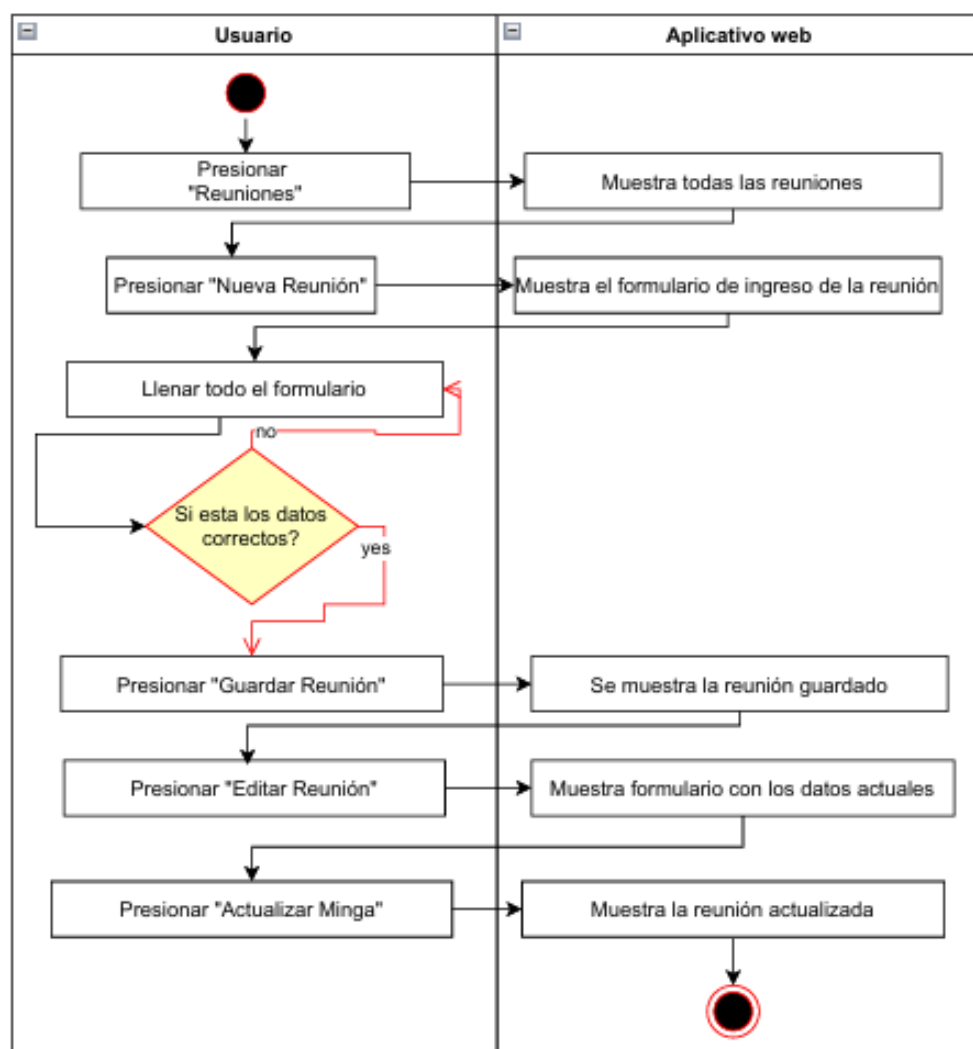


Figura 93. Diagrama de actividad - Reuniones.

g. Gestión de cuotas anuales

En la Figura 94 se presenta el diagrama de actividades que sintetiza el proceso general de cálculo, registro y seguimiento de las obligaciones anuales de los miembros.

Este diagrama permite visualizar la interacción entre el usuario y el aplicativo durante el ingreso, validación, almacenamiento y actualización de las cuotas anuales, asegurando un control adecuado de la información financiera y una correcta gestión de las obligaciones dentro del aplicativo web.

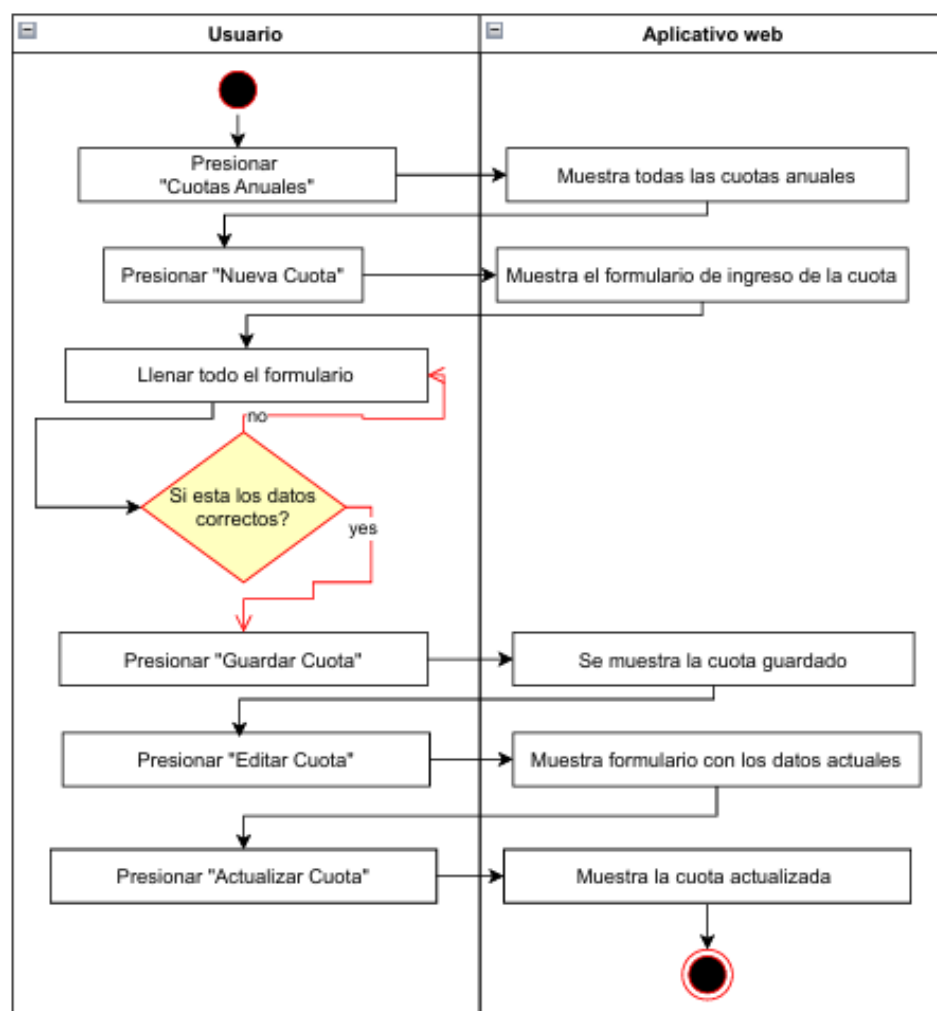


Figura 94. Diagrama de actividad – Cuotas anuales.

h. Gestión de ingresos

En la Figura 95 se muestra el diagrama de actividades que refleja, de forma general, el registro, validación y consolidación de ingresos y gastos asociados a las operaciones de la comunidad.

Este diagrama permite identificar las acciones realizadas por el usuario y el aplicativo para el ingreso y verificación de la información financiera, así como su almacenamiento y actualización, garantizando un control ordenado y confiable de los recursos económicos dentro del aplicativo web.

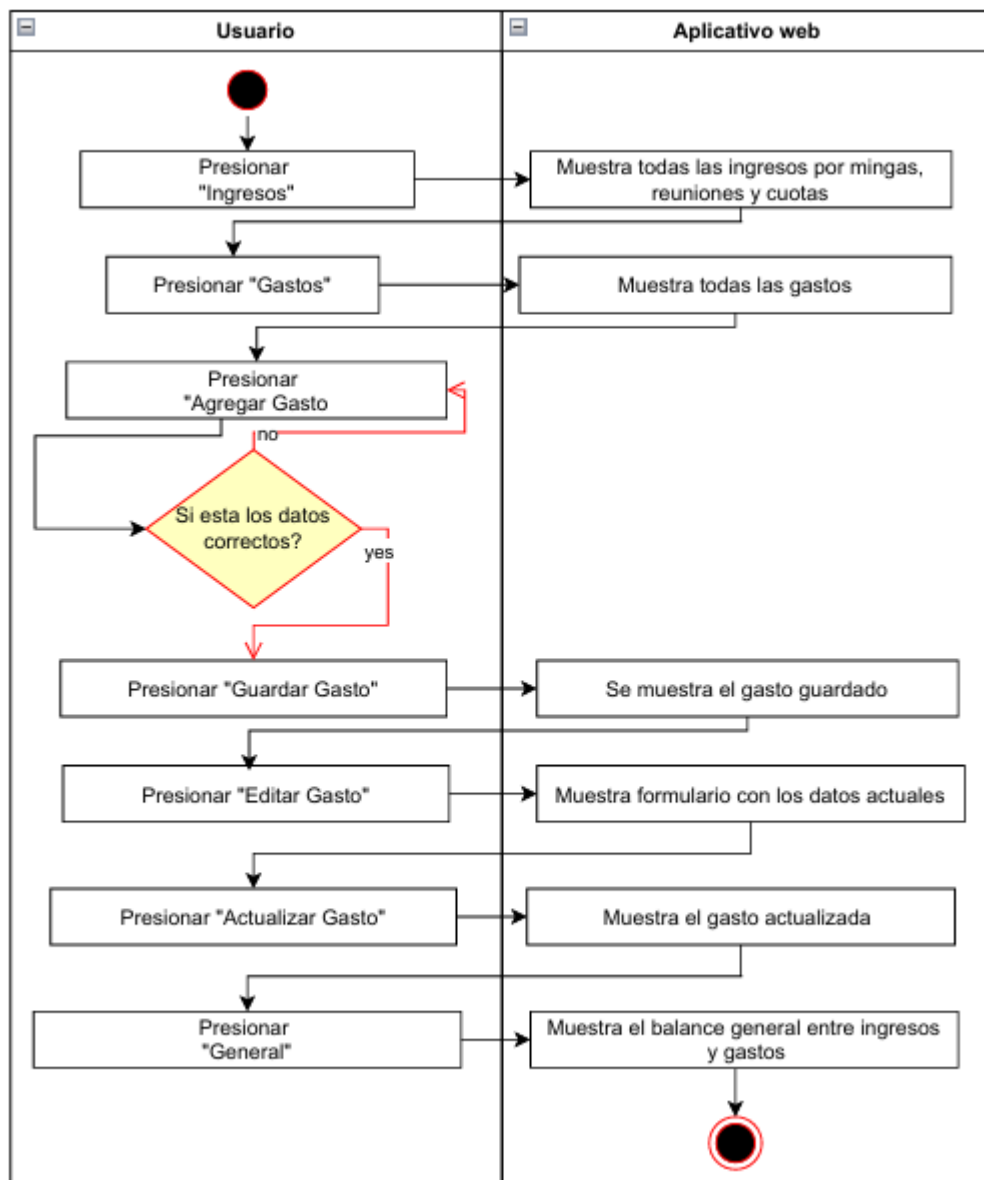


Figura 95. Diagrama de actividad - Ingresos.

i. Gestión de reportes

En la Figura 96 se presenta el diagrama de actividades que resume el flujo general para la generación, visualización y descarga de reportes en el aplicativo web.

Este diagrama permite comprender la interacción entre el usuario y el aplicativo durante la selección de criterios, el procesamiento de la información y la obtención de los reportes, asegurando que los datos presentados sean consistentes y útiles para la toma de decisiones dentro de la comunidad.

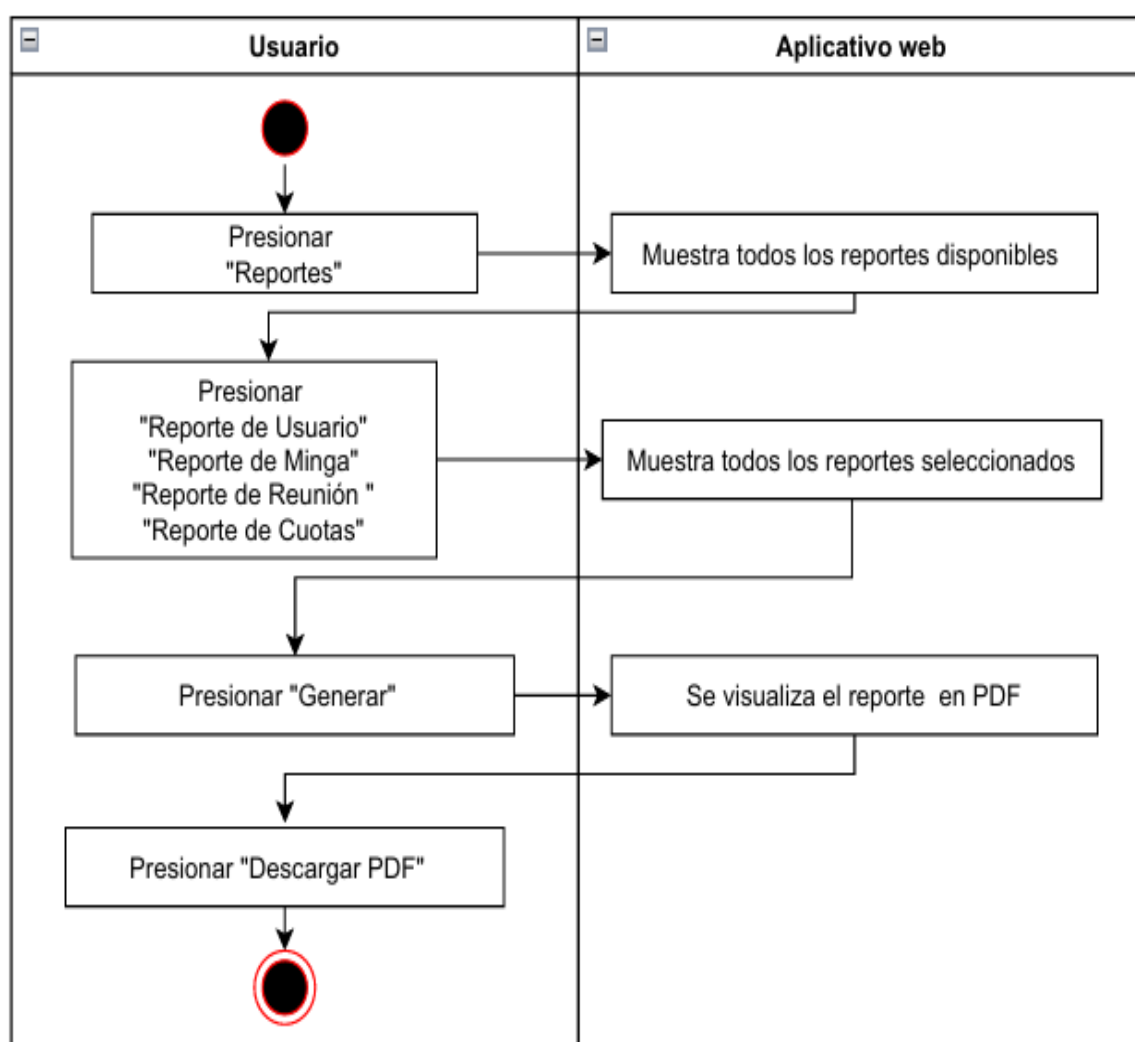


Figura 96. Diagrama de actividad – Reportes.

j. Configuración del aplicativo

En la Figura 97 se muestra el diagrama de actividades que representa, de forma general, la administración de parámetros, secciones y ajustes del aplicativo web.

Este diagrama permite visualizar las acciones realizadas por el usuario y el aplicativo para la configuración, modificación y control de los distintos parámetros del aplicativo, garantizando una correcta personalización y un funcionamiento adecuado de las secciones y opciones de configuración.

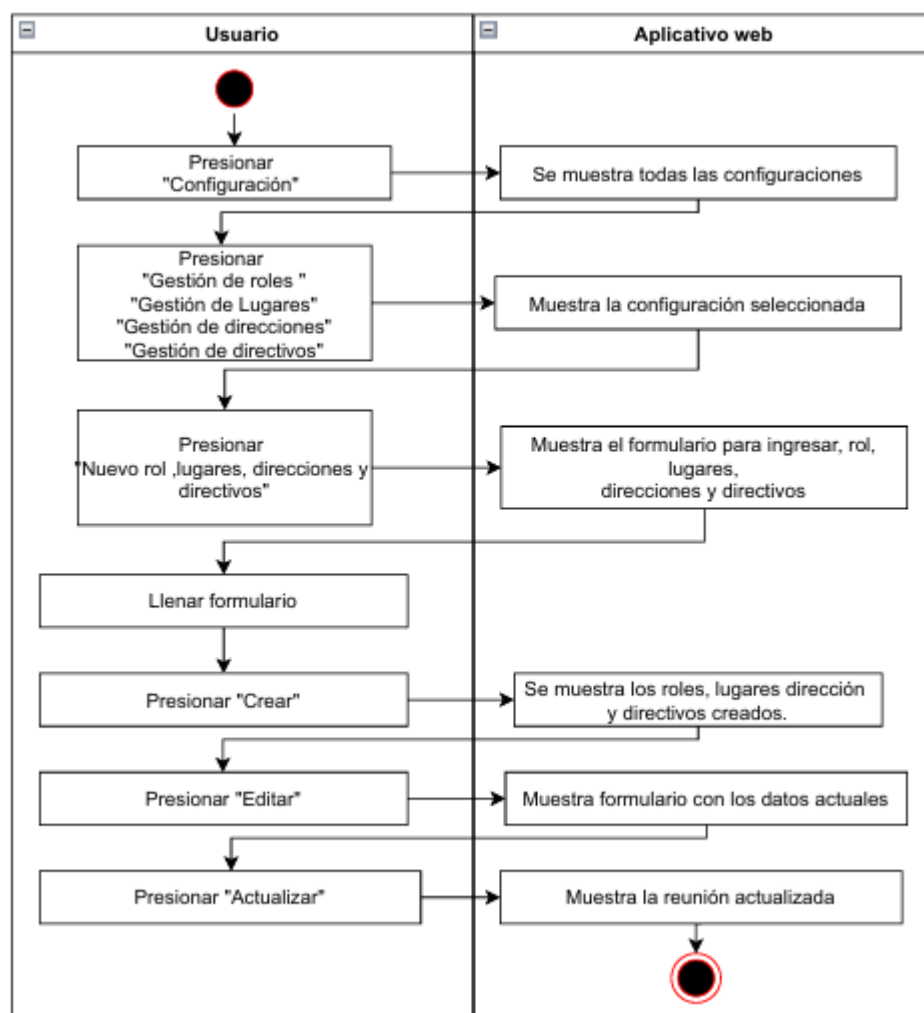


Figura 97. Diagrama de actividad – Configuración.

k. Interacción con el chatbot

En la Figura 98 se presenta el diagrama de actividades que describe, de manera general, el flujo de consulta y respuesta entre los usuarios y el asistente conversacional integrado al aplicativo web.

Este diagrama permite identificar la interacción entre el usuario y el asistente, desde el envío de consultas hasta la generación de respuestas, evidenciando el procesamiento de la información y garantizando una comunicación eficiente y oportuna dentro del aplicativo.

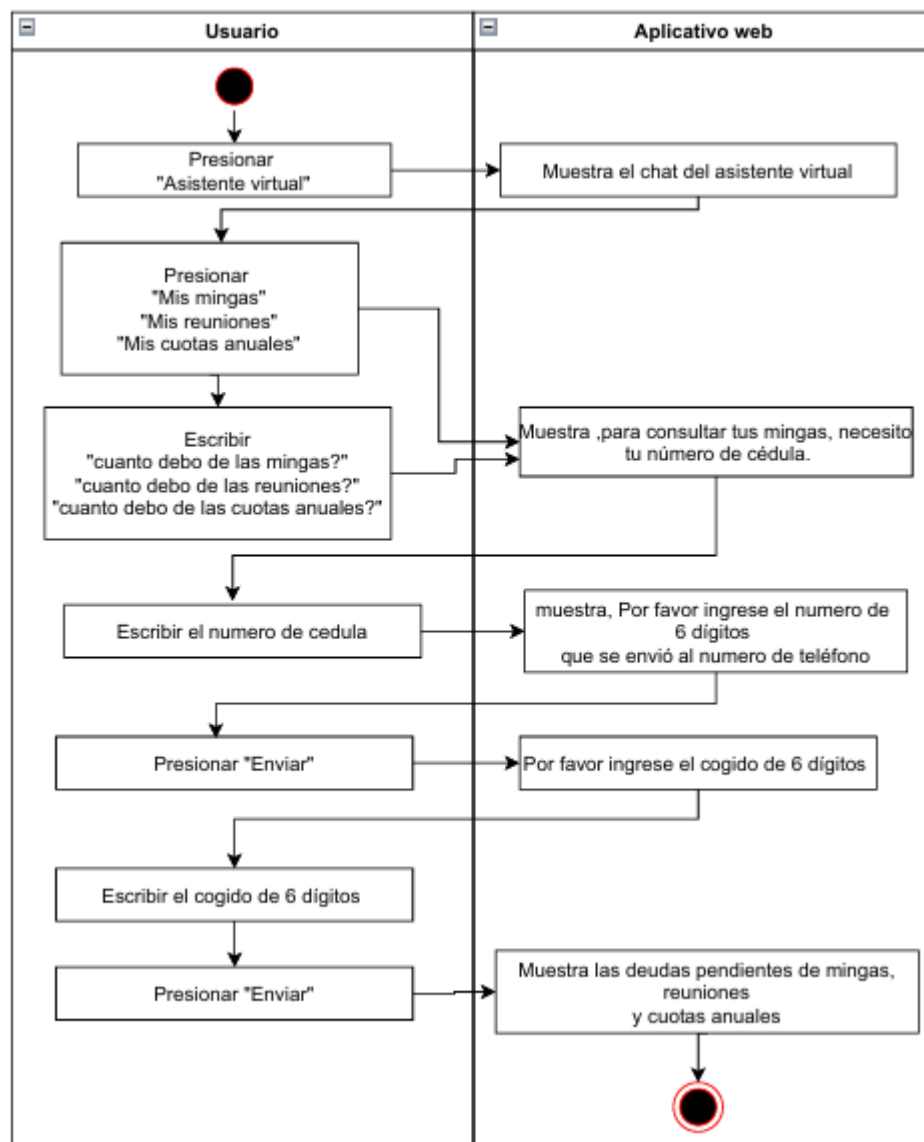


Figura 98. Diagrama de actividad – Chatbot.

3.8 Diagramas de secuencia del aplicativo web

Los diagramas de secuencia permiten representar de manera gráfica la interacción entre los actores y los componentes del sistema, mostrando el orden cronológico de los mensajes que se intercambian durante la ejecución de cada proceso. Estos diagramas ilustran cómo se comunican el usuario, la interfaz del aplicativo web, la lógica del servidor y la base de datos, permitiendo comprender con claridad el comportamiento interno del sistema y el flujo de información que se genera en cada funcionalidad.

a. *Inicios de sesión*

En la Figura 99 se presenta el diagrama de secuencia del proceso de inicio de sesión, que muestra la interacción entre el usuario, el aplicativo web, el servidor y la base de datos durante la validación de credenciales y el acceso al sistema.

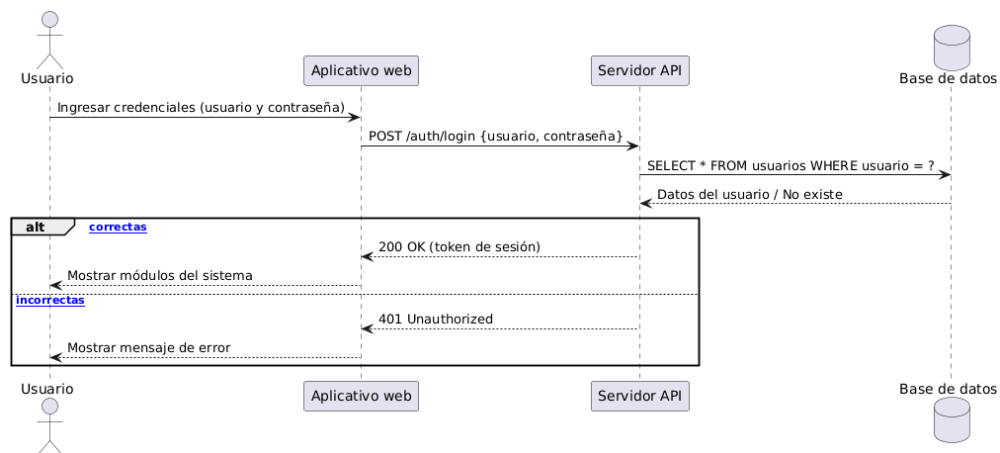


Figura 99. Diagrama de secuencia – Inicio se sesión.

b. *Recuperación de contraseña*

En la Figura 100 se presenta el diagrama de secuencia del proceso de recuperación de contraseña, que muestra de manera general la interacción entre el usuario, el aplicativo web, el servidor y la base de datos durante el restablecimiento de acceso al sistema.

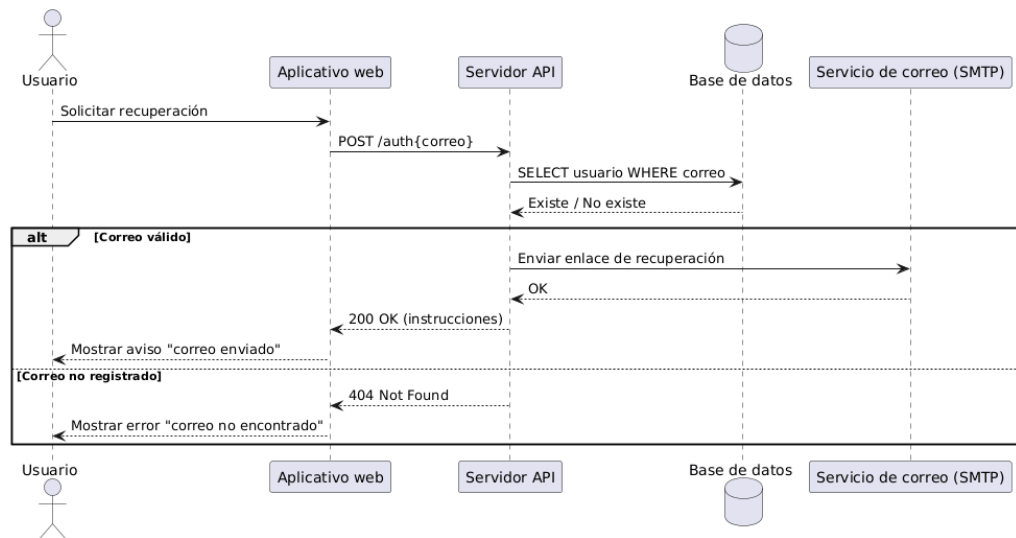


Figura 100. Diagrama de secuencia – Recuperación de contraseña.

c. Gestión de usuarios

En la Figura 101 se muestra el diagrama de secuencia del proceso de gestión de usuarios, en el que se representa la comunicación entre los componentes del aplicativo para registrar, editar o actualizar la información de los usuarios.

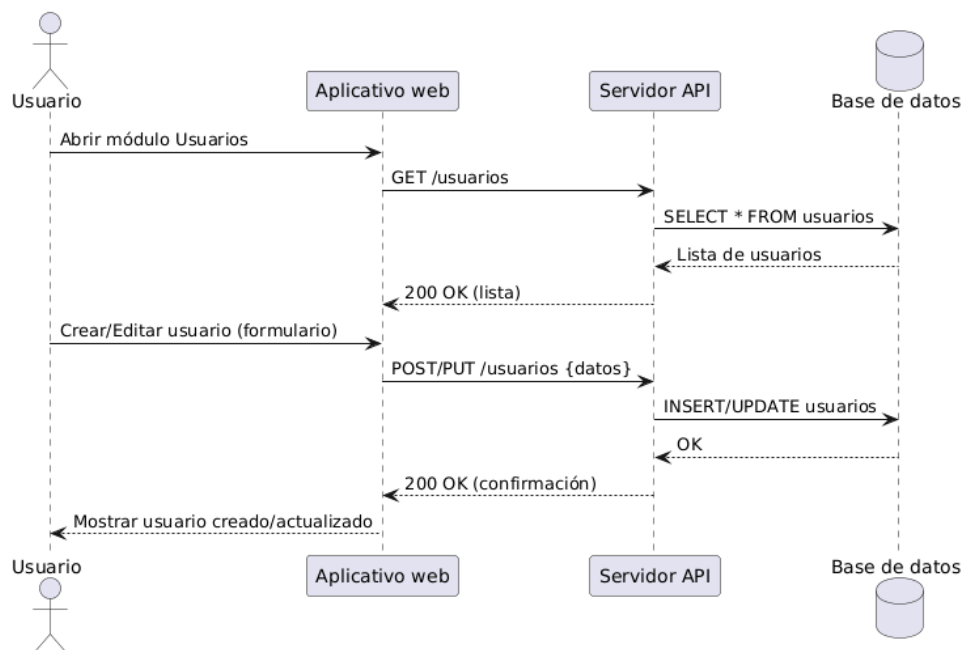


Figura 101. Diagrama de secuencia – Usuarios.

d. Gestión de jubilados

En la Figura 102 se presenta el diagrama de secuencia del proceso de gestión de jubilados, donde se visualiza la interacción entre los actores y el sistema para actualizar el estado de los miembros con esta condición.

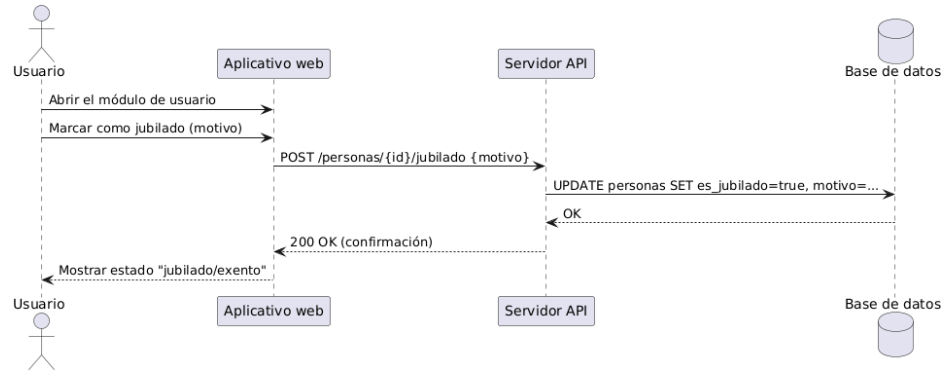


Figura 102. Diagrama de secuencia – Jubilados.

e. Gestione de mingas

En la Figura 103 se muestra el diagrama de secuencia del proceso de gestión de mingas, que describe el intercambio de mensajes entre el usuario, el aplicativo web, el servidor y la base de datos para registrar, validar y generar reportes de participación.

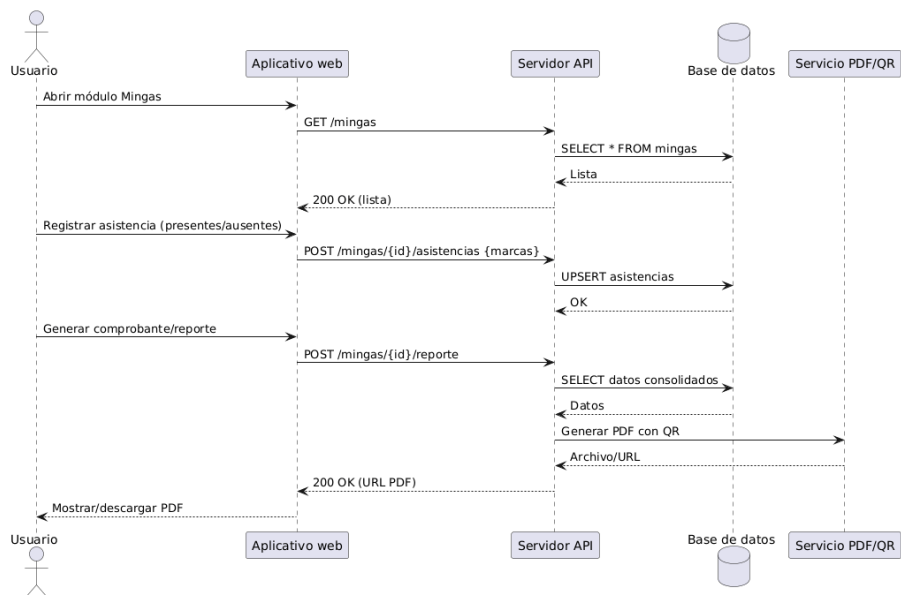


Figura 103. Diagrama de secuencia – Mingas.

f. Gestión de reuniones

En la Figura 104 se presenta el diagrama de secuencia del proceso de gestión de reuniones, donde se observa la comunicación entre los componentes del aplicativo para programar reuniones, registrar asistencia y generar actas correspondientes.

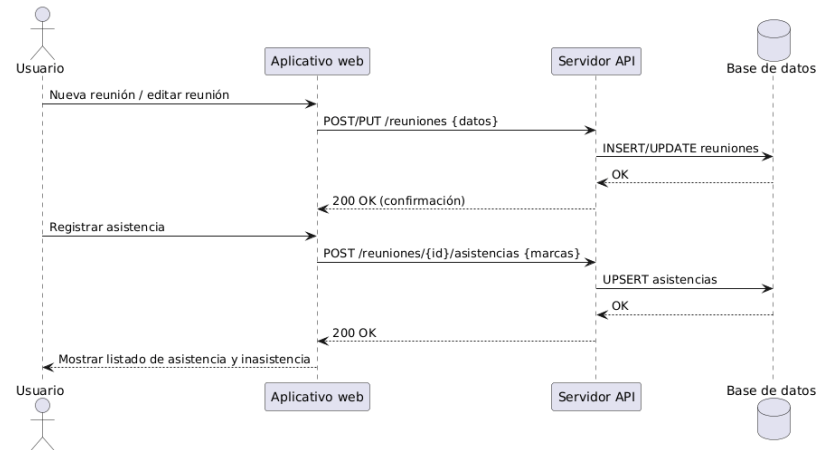


Figura 104. Diagrama de secuencia – Reuniones.

g. Gestión de cuotas anuales

En la Figura 105 se muestra el diagrama de secuencia del proceso de gestión de cuotas anuales, que refleja la interacción general entre los actores y el sistema para registrar, consultar y actualizar los aportes económicos.

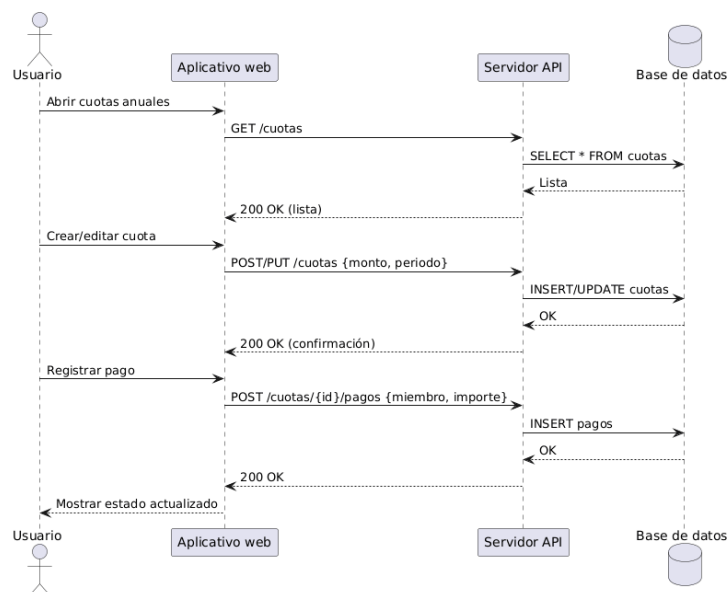


Figura 105. Diagrama de secuencia – Cuotas anuales.

h. Gestión de ingresos

En la Figura 106 se presenta el diagrama de secuencia del proceso de gestión de ingresos y gastos, que representa la comunicación entre los componentes del sistema para registrar transacciones y generar el balance general.

Este diagrama permite identificar el intercambio de mensajes entre el usuario, la interfaz y la base de datos durante el registro, validación y almacenamiento de la información financiera, garantizando la correcta consolidación de los datos y la obtención de resultados confiables para el control económico de la comunidad.

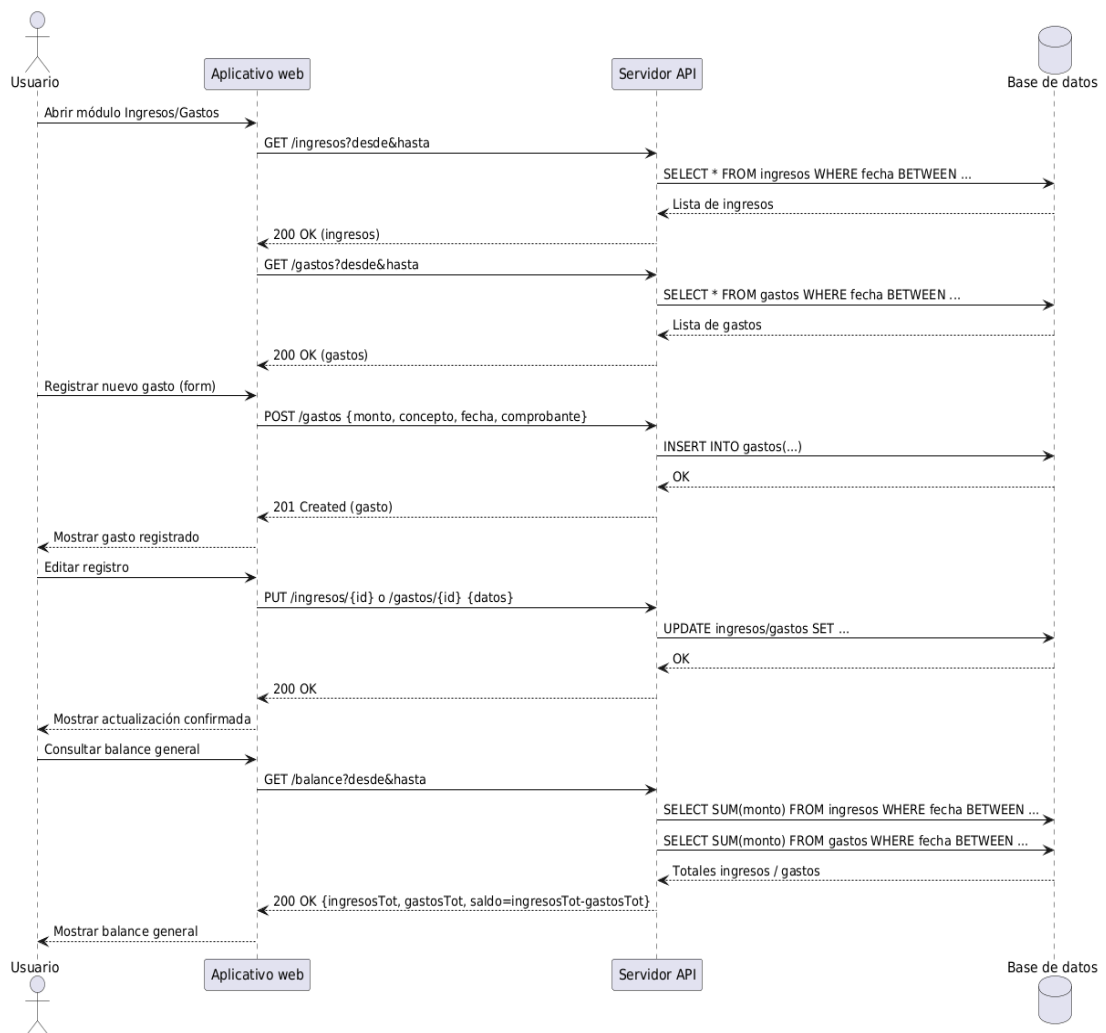


Figura 106. Diagrama de secuencia – Ingresos.

i. Gestión de reportes

En la Figura 107 se muestra el diagrama de secuencia del proceso de generación de reportes, donde se detalla el flujo de mensajes que permite al sistema consultar datos, consolidar información y generar archivos en formato PDF.

Este diagrama permite comprender la interacción entre los distintos componentes del sistema durante la solicitud, procesamiento y generación de los reportes, asegurando que la información presentada sea consistente, estructurada y adecuada para su posterior visualización o descarga por parte del usuario.

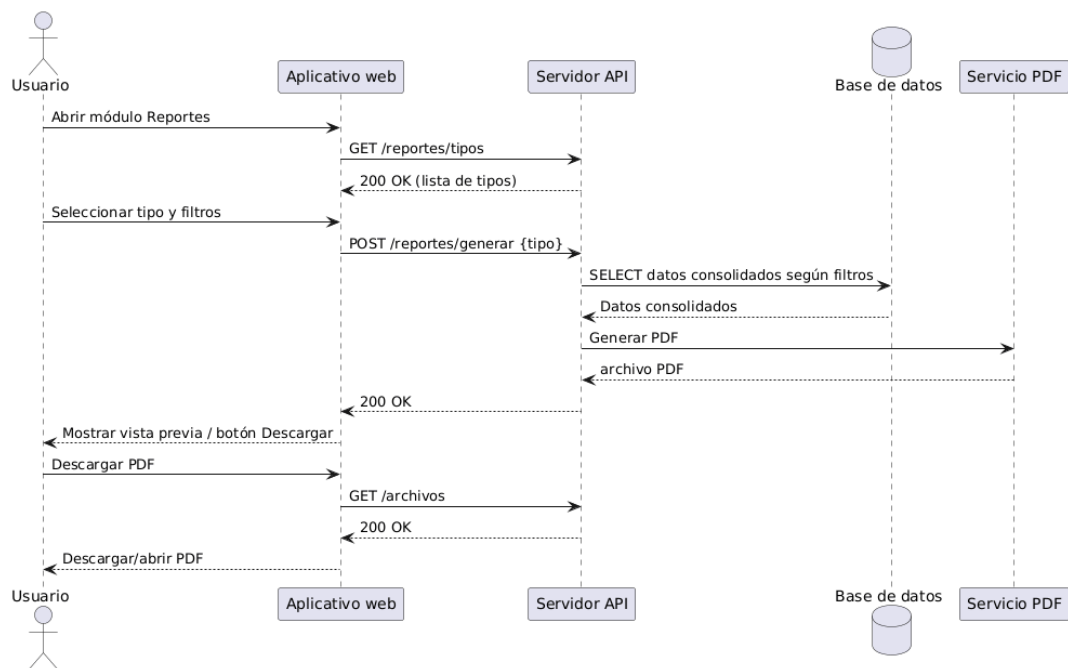


Figura 107. Diagrama de secuencia – Reportes.

j. Gestión de configuración

En la Figura 108 se presenta el diagrama de secuencia del proceso de configuración, que describe la interacción entre el usuario y los componentes del sistema para administrar parámetros, catálogos y roles de acceso.

Este diagrama permite comprender el intercambio de mensajes durante la creación, modificación y validación de la información de configuración, asegurando que los cambios realizados se almacenen correctamente y que los permisos de acceso se gestionen de forma adecuada dentro del aplicativo web.

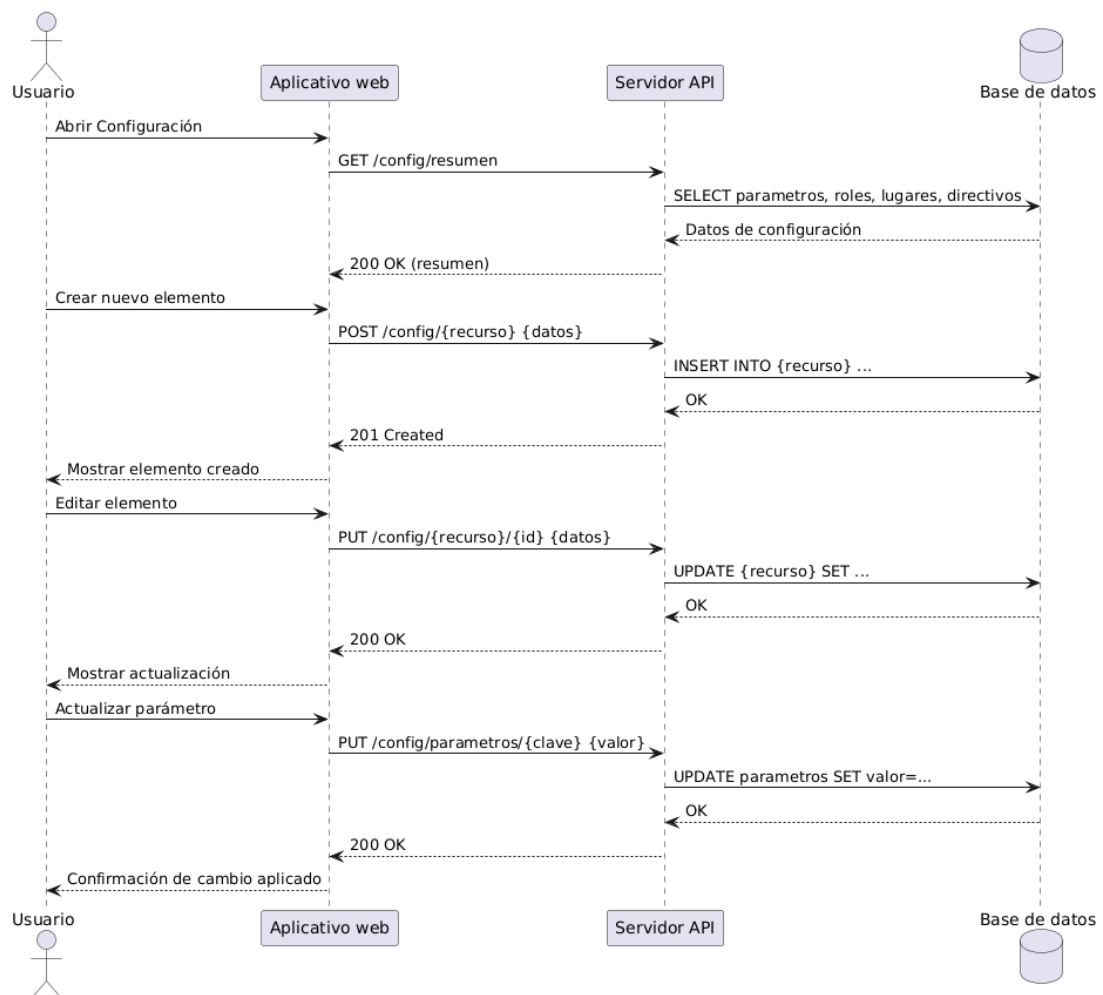


Figura 108. Diagrama de secuencia – Configuración del aplicativo web.

k. Interacción con el chatbot

En la Figura 109 se muestra el diagrama de secuencia del proceso de interacción con el chatbot, el cual refleja el intercambio de mensajes entre el usuario y el asistente virtual para realizar consultas y recibir respuestas automáticas.

Este diagrama permite identificar el flujo de comunicación entre el usuario, la interfaz del sistema y el motor del asistente conversacional, evidenciando el procesamiento de las consultas y la generación de respuestas, con el fin de brindar información oportuna y mejorar la experiencia de uso del aplicativo web.

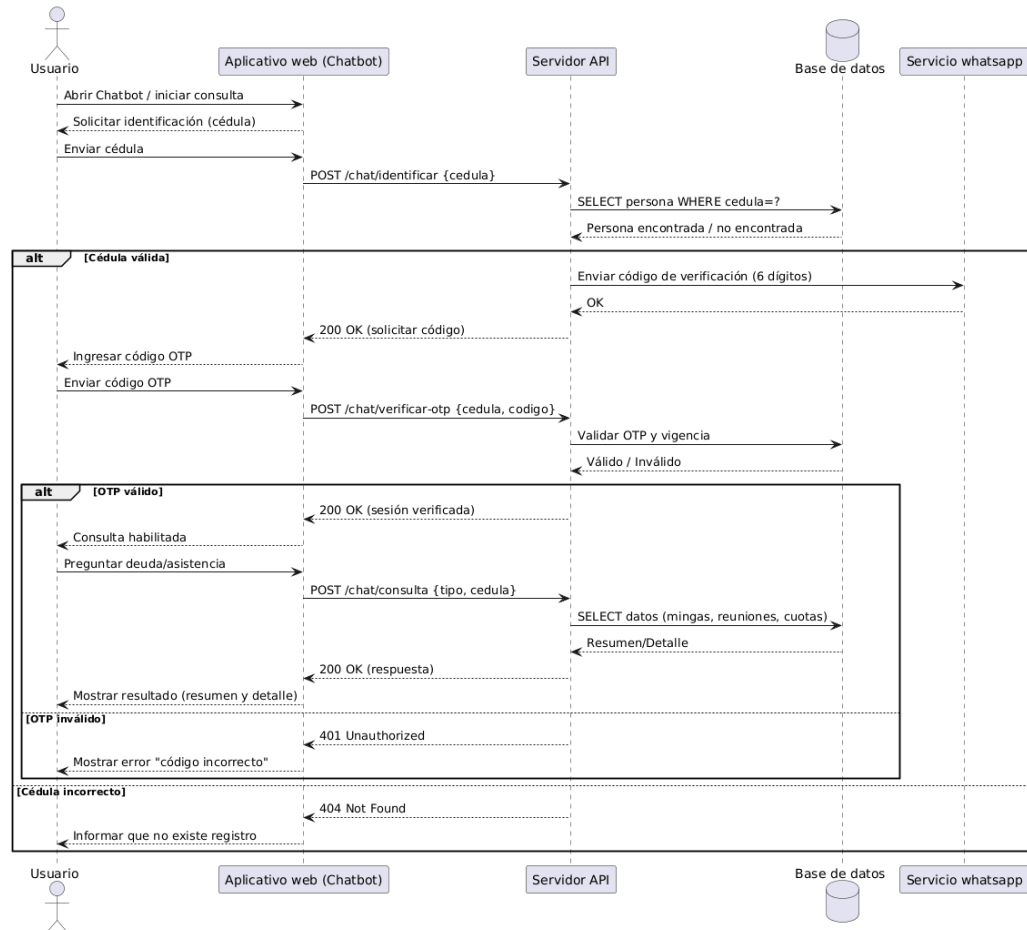


Figura 109. Diagrama de secuencia – Chatbot.

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- El análisis de las actividades comunitarias actuales permitió identificar que la gestión tradicional, basada en registros físicos, presentaba limitaciones en cuanto a control y disponibilidad de la información. Se detectó una ausencia de mecanismos sistematizados para el registro de mingas, reuniones y cuotas anuales, lo que ocasionaba inconsistencias y pérdida de datos. Este diagnóstico fue fundamental para definir los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema propuesto, priorizando la automatización de los procesos de registro y la creación de reportes confiables. Además, permitió comprender la necesidad de fortalecer la cultura digital de los comuneros, garantizando una adopción progresiva y sostenible de la herramienta tecnológica.
- La investigación de herramientas tecnológicas condujo a la selección de tecnologías libres y escalables como Node.js, React y MySQL, complementadas con la librería WhatsApp web.js para la integración del chatbot. Esta combinación demostró ser la más adecuada para el contexto de la comunidad, al ofrecer un equilibrio entre bajo costo, seguridad y facilidad de mantenimiento. El enfoque de desarrollo modular y la arquitectura cliente-servidor facilitaron la interoperabilidad entre componentes y la actualización futura del sistema. Asimismo, se evidenció que el uso de software libre promueve la sostenibilidad tecnológica y la independencia económica de las comunidades rurales, reduciendo la dependencia de licencias propietarias.
- El desarrollo del aplicativo web consolidó la digitalización de los procesos administrativos comunitarios, fortaleciendo la gestión y el acceso a la información. Las funcionalidades implementadas, como el registro de mingas y reuniones, el control de cuotas y las consultas mediante chatbot, cumplieron satisfactoriamente con los requerimientos definidos. Para su desarrollo se utilizaron tecnologías libres y modernas como Node.js, React y MySQL, las cuales proporcionaron una arquitectura robusta, escalable y adaptable al

entorno comunitario. Asimismo, la integración del chatbot mediante WhatsApp Web.js facilitó una comunicación más directa y accesible entre los comuneros y la directiva. Los resultados obtenidos durante las pruebas de usabilidad y satisfacción evidenciaron una mejora sustancial en la organización interna, la reducción de errores humanos y el fortalecimiento del vínculo entre la directiva y los comuneros. En consecuencia, el aplicativo web no solo cumplió su propósito funcional, sino que también fomentó la participación de la comunidad en su propio proceso de transformación digital.

- La implementación del aplicativo web para la gestión de actividades comunitarias en la comunidad de Echaleche constituye un aporte significativo a la modernización de la administración comunal. El aplicativo web integrado con un chatbot de consultas automáticas permitió optimizar la comunicación entre los comuneros y la directiva, reduciendo el tiempo y esfuerzo dedicados a la búsqueda de información y al registro manual de actividades. Los resultados obtenidos a través de las pruebas de usabilidad (SUS) y satisfacción (CSAT) evidenciaron una aceptación del 90,06 %, lo que refleja una percepción altamente positiva sobre la funcionalidad, facilidad de uso y confiabilidad del sistema. De este modo, se cumplió el objetivo general al desarrollar una herramienta tecnológica capaz de mejorar la transparencia, eficiencia y accesibilidad de los procesos administrativos comunitarios.

4.2 Recomendaciones

- Se recomienda mantener un proceso continuo de fortalecimiento y mejora del aplicativo web, incorporando nuevos módulos y funcionalidades que respondan a las necesidades emergentes de la comunidad. Estas mejoras pueden orientarse hacia la ampliación de los servicios, la inclusión de nuevas áreas de gestión y la optimización de los procesos administrativos.
- Se sugiere promover la capacitación constante de los directivos y comuneros en el uso del sistema, con el fin de garantizar su adopción efectiva y sostenida. La formación digital contribuirá a reducir la brecha tecnológica, especialmente en los sectores rurales con el uso de herramientas informáticas.

- Se propone extender la aplicación del sistema a otros ámbitos comunitarios, como la gestión de proyectos, inventarios o eventos locales, aprovechando la estructura modular y adaptable del aplicativo. Esto permitirá consolidar un modelo de gestión integral y fortalecer la transparencia en las decisiones de la directiva.
- Finalmente, se recomienda replicar la experiencia del desarrollo en otras comunidades rurales, adaptando la herramienta a sus características y realidades específicas. Asimismo, se aconseja mantener alianzas con instituciones educativas, municipales y tecnológicas que faciliten el soporte, la actualización y la sostenibilidad a largo plazo del sistema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Kenneth C. Laudon y Jane P. Laudon. Sistemas de información gerencial. 14.a ed. Pearson Educación, 2016. isbn: 978-607-32-0949-6
- [2] Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). Tecnologías de la información y comunicación (TIC) en hogares. Recuperado de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/tecnologias-de-la-informacion-y-comunicacion-tic/>. 2022
- [3] A. Delgado, H. Chanamoth, A. Arias, y C. Carbajal, «Improving logistic management in a mass consumption distributor by web system design», en 2019 IEEE CHILEAN Conference on Electrical, Electronics Engineering, Information and Communication Technologies (CHILECON), Valparaiso, Chile: IEEE, nov. 2019, pp. 1-4. doi:10.1109/CHILECON47746.2019.8988102
- [4] O. E. Curichumbi Jerez, «istema Automatizado para la Gestión de las Comunidades de la Parroquia Salasaca de la Ciudad de Pelileo.», trabajo de Graduación (Modalidad: Proyecto de Investigación), Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador, 2020. Accedido: 20 de abril de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/items/a95cf1e4-c8da-4a41-94b5-3a93c1ff658c>
- [5] D. Arteaga, J. Arenas, F. Paz, M. Tupia, y M. Bruzza, «Design of information system architecture for the recommendation of tourist sites in the city of Manta, Ecuador through a Chatbot», en 2019 14th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), Coimbra, Portugal: IEEE, jun. 2019, pp. 1-6. doi: 10.23919/CISTI.2019.8760669
- [6] G. F. Reyes Pullugando, «Implementación de un Chatbot para la Atención y Resolución de Inquietudes Turísticas en la Ciudad de Baños de Agua Santa.», Trabajo de Integración Curricular Modalidad: Proyecto de Investigación, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador, 2013. Accedido: 20 de abril de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/items/7aafe8d1-f6f8-4508-9d34-cfe9d918527a>.
- [7] Y. Zhao y X. Wan, «The Design of Embedded Web System based on REST Architecture», en 2019 IEEE 4th Advanced Information Technology, Electronic and Automation Control Conference (IAEAC), dic. 2019, pp. 99-103. doi: 10.1109/IAEAC47372.2019.8997929
- [8] Y. Yamashita, Y. Shiiba, N. Horibe, y S. I. Aoqui, «Development of Web System for Estimating Environmental Features of Farmland», en 2014 IIAI 3rd International Conference on Advanced Applied Informatics, Kokura Kita-ku, Japan: IEEE, ago. 2014, pp. 212-215. doi: 10.1109/IIAI-AAI.2014.52.

- [9] H. Winschiers-Theophilus, K. Rodil, T. Zaman, A. Yeo, y K. Jensen, «Mobile technologies for preservation of indigenous knowledge in rural communities», en 2013 8th International Conference on Information Technology in Asia (CITA), Kota Samarahan, Malaysia: IEEE, jul. 2013, pp. 1-4. doi: 10.1109/CITA.2013.6637561.
- [10] C. Muashekele, H. Winschiers-Theophilus, K. Rodil, y U. Mbinge, «Infusing Futuring into Community-based Co-design: A Pathway to Innovative Technology Design with Indigenous Communities in Africa», en Proceedings of the 4th African Human Computer Interaction Conference, East London South Africa: ACM, nov. 2023, pp. 151-161. doi: 10.1145/3628096.3629049.
- [11] Instituto Tecnológico Superior San Gabriel Riobamba, Ecuador, Á. P. Huilca Loyola, y L. F. Sauce Tene, «Automatización de los procesos de cobro de agua potable en los sectores rurales de la Provincia de Chimborazo-Ecuador, utilizando Software Libre», Rev. Espac. ID Innov. Más Desarro., vol. 13, n.o 37, pp. 8-23, jun. 2024, doi: 10.31644/IMASD.37.2024.a01.
- [12] R. L. Baca Valladares, «Software para la Gestión Integral de la Junta de Agua Potable del Barrio Pichaló», Proyecto de Titulación, Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, Ecuador, 2019. Accedido: 20 de abril de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.utc.edu.ec/items/118bc932-4bac-4cd9-9c0f-e8e8c78bd725>
- [13] L. M. Barreto Minaya, F. E. Escudero Vilchez, y S. L. Salazar Llerena, «La eficiencia de la gestión de procesos en las zonas rurales», UCV-Sci., vol. 13, n.o 1, nov. 2021, doi: 10.18050/ucvs.v.13i1.03.
- [14] R. Quindi, P. Ortiz, y C. M. Esteban, «SIGAP: Sistema Informático para la Gestión de Agua Potable», Artículo en las Memorias del XIV Foro Internacional del Emprendedor., Universidad de Azuay, Memorias XIV Foro Internacional del Emprendido, 2028. Accedido: 28 de mayo de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://revistas.uazuay.edu.ec/index.php/memorias/article/view/184/174>
- [15] M. Á. Remache Chicaiza, «Sistema Automatizado de Gestión de Documentos en el Área Administrativa en la Unidad», Trabajo de Graduación, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador, 2014. Accedido: 28 de abril de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/server/api/core/bitstreams/232a9b58-bfb0-4e8b-8789-1e52ad958add/content>
- [16] E. Freire, «Sistema Informático Basado en Software Libre para la Gestión Documental en la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos», Trabajo de Graduación. Modalidad: TEMI (Trabajo Estructurado de Manera Independiente), Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2024. Accedido: 28 de abril de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/server/api/core/bitstreams/b723d37f-0b9a-4165-9557-96abebe72fc8/content>

- [17] G. S. Matharu, A. Mishra, H. Singh, and P. Upadhyay, “Empirical Study of Agile Software Development Methodologies: A Comparative Analysis,” *Proc. Int. Conf. Computing, Communication and Automation*, pp. 1–7, 2015, doi: 10.1145/2693208.2693233.
- [18] A. Hamou-Lhadj, S. Revil, H. D. Yang, and M. Litoiu, “Software Engineering: The Current Practice,” *Companion Proc. 45th Int. Conf. Software Engineering (ICSE)*, pp. 361–365, 2023, doi: 10.1109/ICSE-Companion58697.2023.00142.
- [19] M. Zain, R. Ghazali, M. H. Selamat, and M. A. Othman, “A Survey of JavaScript Frameworks for Modern Web Development,” *IEEE Access*, vol. 9, pp. 104211–104229, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3093138.
- [20] A. Silberschatz, H. F. Korth, and S. Sudarshan, *Database System Concepts*, 7th ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill, 2020.
- [21] L. Richardson, M. Amundsen, and S. Ruby, *RESTful Web APIs*, 1st ed. Sebastopol, CA, USA: O’Reilly Media, 2013.
- [22] M. Casciaro and L. Mammino, *Node.js Design Patterns*, 3rd ed. Birmingham, UK: Packt Publishing, 2020.
- [23] D. Norman, *The Design of Everyday Things*, Rev. ed. New York, NY, USA: Basic Books, 2013.
- [24] G. Hohpe and B. Woolf, *Enterprise Integration Patterns: Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions*, Boston, MA, USA: Addison-Wesley, 2003.
- [25] T. Felke-Morris, *Web Development and Design Foundations with HTML5*, 8th ed. Boston, MA, USA: Pearson, 2018.
- [26] F. D. Fred D. Davis, «Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology,» *ResearchGate*, 1989.
- [27] A. K. P. T. & M. J. T. Bangor, «An Empirical Evaluation of the System Usability Scale,» *International Journal of Human–Computer Interaction*, 2008.
- [28] Y. Leiba, M. Shirokopetleva, and I. Gruzdo, “Research on methods of determining customer loyalty and assessing their level of satisfaction,” *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, no. 2 (24), pp. 104–117, Jun. 2023. DOI: 10.30837/ITSSI.2023.24.104

ANEXOS

Anexo A. Entrevista al presidente de la comunidad.

La siguiente entrevista fue dirigida al presidente de la comunidad de Echaleche con el propósito de obtener información detallada sobre la gestión actual de las actividades administrativas, el manejo de documentos y el uso de herramientas tecnológicas dentro de la organización comunitaria.

Su objetivo principal fue identificar las necesidades, limitaciones y expectativas de la directiva respecto a la implementación de un sistema web que apoye la administración y la comunicación con los comuneros.

Las preguntas se centraron en conocer los procesos que podrían beneficiarse de la digitalización, las posibles barreras para la adopción tecnológica y el nivel de apertura hacia el uso de un chatbot como medio de consulta a los comuneros.

1. ¿Cómo gestionan actualmente las actividades administrativas y los documentos de la comunidad? ¿Qué herramientas o métodos utilizan?
2. ¿Qué tipo de problemas o dificultades han enfrentado usando esas herramientas en este caso los cuadernos físicos?
3. ¿Qué tanto usan ustedes (o sus compañeros) herramientas tecnológicas como computadoras, celulares, WhatsApp, Excel, etc. en su trabajo diario?
4. ¿Han considerado antes usar algún sistema o software para apoyar su trabajo? ¿Por qué sí o por qué no?
5. Si pudieran contar con un sistema web, ¿qué procesos o tareas les gustaría automatizar primero (por ejemplo: mingas, cuotas, reuniones)?
6. ¿Qué información consideran clave tener siempre disponible (por ejemplo: usuarios activos, asistencia a reuniones, ¿jubilados)?
7. ¿Qué tipo de usuarios deberían tener acceso al sistema?

8. ¿Les parecería útil contar con un asistente virtual (chatbot) que responda dudas a los comuneros?
9. ¿Qué tipo de preguntas debería poder responder?
10. ¿Qué elementos de seguridad consideran importantes para que el sistema sea confiable (por ejemplo: acceso con clave, respaldos, ¿control de usuarios)?
11. ¿Qué barreras cree que podrían presentarse para que ustedes o los comuneros usen el sistema? (por ejemplo: falta de internet, miedo al cambio, falta de tiempo)
12. ¿Qué tipo de capacitación creen que necesitarían para usar el sistema con confianza?
13. ¿Cómo les gustaría recibir esa capacitación? (presencial, con manuales, por video, etc.)
14. Desde su experiencia, ¿cuáles serían los principales beneficios de tener un sistema así en la comunidad?
15. ¿Qué cosas no debería tener el sistema para no volverse difícil o innecesario?

Anexo B. Encuesta a los comuneros de la comunidad Echaleche.

La siguiente encuesta fue realizada con el propósito de conocer la opinión de los comuneros de Echaleche sobre el uso de nuevas herramientas tecnológicas, en especial sobre la idea de incorporar un chatbot en la gestión de la comunidad.

Un chatbot es un asistente virtual que puede conversar con las personas por medio del celular o la computadora, brindando información de manera rápida y sencilla. Con esta encuesta se buscó saber qué tan familiarizados están los comuneros con el uso de la tecnología, si estarían dispuestos a utilizarla en las actividades comunitarias y cómo perciben los posibles beneficios que traería su implementación.

Los resultados permitieron entender mejor las necesidades y expectativas de la comunidad, sirviendo de apoyo para diseñar una herramienta digital práctica y adaptada a su realidad.

1. ¿Usted se siente cómodo utilizando su teléfono para realizar actividades diarias?
 - Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
2. ¿Usted se siente cómodo utilizando su computadora para realizar actividades diarias?
 - Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo

- De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
3. ¿Cree usted que la comunidad necesita modernizar sus procesos mediante el uso de tecnología?
- Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
4. ¿Considera que un chatbot sería una forma práctica para obtener información sobre deudas de mingas o reuniones?
- Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
5. ¿Cree que la información que brinde el chatbot será relevante para usted?
- Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - De acuerdo

- Totalmente de acuerdo
6. ¿Piensa que el uso del chatbot le ahorrará tiempo en comparación con acudir personalmente a la directiva?
- Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
7. ¿Le resulta preferible consultar su saldo de cuotas a través del chatbot en lugar de preguntar en persona?
- Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo
8. ¿Cree que un aplicativo web con chatbot puede hacer más transparente la gestión comunitaria?
- Totalmente en desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 - De acuerdo
 - Totalmente de acuerdo

9. ¿Considera que el uso del chatbot puede motivar a los comuneros a participar más activamente en las actividades de la comunidad?

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

10. ¿Confía en que sus datos personales estarán seguros dentro del sistema?

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

11. ¿Cree usted que se necesita una capacitación para poder usar correctamente el chatbot?

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

12. ¿Estaría usted dispuesto a recomendar el uso del chatbot a otras comunidades vecinas?

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

13. ¿Cree que recibir una capacitación breve le permitiría usar el chatbot sin dificultad?

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

14. ¿Considera que este tipo de herramientas pueden fortalecer la organización comunitaria?

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

15. ¿Apoya la implementación de un sistema web con chatbot en la comunidad Echaleche?

- Totalmente en desacuerdo

- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

Anexo C. Análisis de cada pregunta de la encuesta aplicada a los comuneros de la comunidad Echaleche.

En la Figura 110 se observa que la mayoría de los encuestados se siente cómoda usando su teléfono para realizar actividades diarias. El 50 % respondió que está de acuerdo y el 35,7 % dijo estar totalmente de acuerdo, mientras que solo un 14,3 % se mantuvo neutral. Esto muestra que casi todos los participantes están familiarizados con el uso del celular y lo consideran una herramienta práctica para sus actividades cotidianas.

¿Usted se siente cómodo utilizando su teléfono para realizar actividades diarias?
14 responses

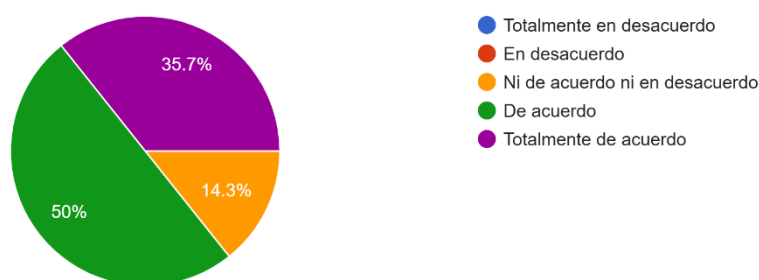


Figura 110. Análisis de la encuesta - Pregunta 1.

En la Figura 111 se muestra el nivel de comodidad de los comuneros al usar una computadora para realizar actividades diarias. El 64,3 % de los encuestados indicó estar de acuerdo, mientras que el 21,4 % manifestó estar totalmente de acuerdo. Solo un 7,1 % dijo estar en desacuerdo y otro 7,1 % totalmente en desacuerdo.

En general, los resultados reflejan que la mayoría de los comuneros se sienten cómodos utilizando una computadora, aunque en menor medida que con el teléfono, lo que demuestra que existe familiaridad con la tecnología, pero también cierta diferencia en el nivel de confianza entre ambos dispositivos.

¿Usted se siente cómodo utilizando su computadora para realizar actividades diarias?

14 responses

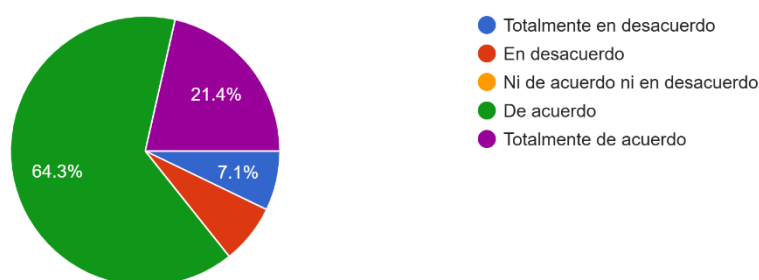


Figura 111. Análisis de la encuesta - Pregunta 2.

En la Figura 112 se aprecia que la gran mayoría de los comuneros considera necesario modernizar los procesos de la comunidad mediante el uso de tecnología. El 50 % de los encuestados señaló estar de acuerdo y el 42,9 % totalmente de acuerdo, mientras que solo un 7,1 % se mantuvo neutral. Estos resultados reflejan una clara disposición al cambio y una actitud positiva hacia la implementación de herramientas tecnológicas que faciliten la gestión y organización de las actividades comunitarias.

¿Cree usted que la comunidad necesita modernizar sus procesos mediante el uso de tecnología?

14 responses

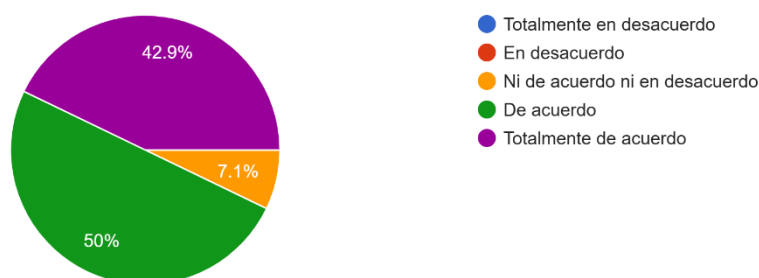


Figura 112. Análisis de la encuesta - Pregunta 3.

En la Figura 113 se observa que la mayoría de los comuneros considera que un chatbot sería una forma práctica para obtener información sobre deudas de mingas o reuniones. El 57,1 % de los encuestados respondió estar de acuerdo, mientras que el 35,7 % manifestó estar totalmente de acuerdo, y solo un 7,1 % se mantuvo neutral. Esto

demuestra que los comuneros ven con buenos ojos la idea de contar con un asistente virtual que les facilite consultar sus obligaciones sin necesidad de acudir personalmente a la directiva.

¿Considera que un chatbot sería una forma práctica para obtener información sobre deudas de mingas o reuniones?

14 responses

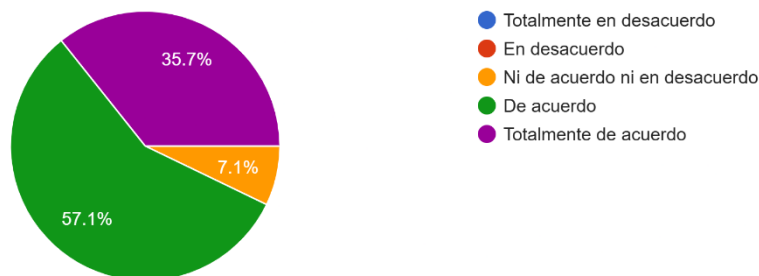


Figura 113. Análisis de la encuesta - Pregunta 4.

En la Figura 114 se muestra la opinión de los comuneros sobre la utilidad de la información que ofrecerá el chatbot. El 42,9 % de los encuestados indicó estar de acuerdo, mientras que el 35,7 % manifestó estar totalmente de acuerdo y un 21,4 % se mantuvo neutral. Estos resultados reflejan que la mayoría de los comuneros considera que la información proporcionada por el chatbot será importante y de ayuda para mantenerse al tanto de sus actividades y obligaciones dentro de la comunidad.

¿Cree que la información que brinde el chatbot será relevante para usted?

14 responses

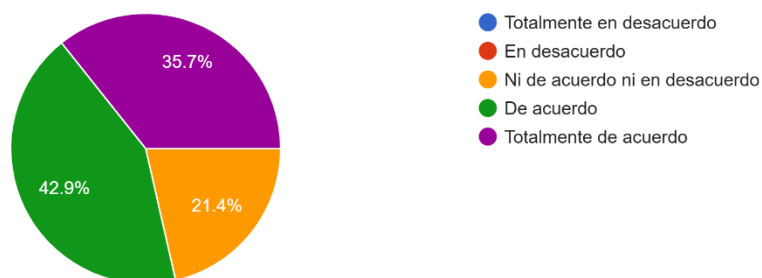


Figura 114. Análisis de la encuesta - Pregunta 5.

En la Figura 115 se observa que la mayoría de los comuneros considera que el uso del chatbot les permitirá ahorrar tiempo en comparación con acudir personalmente a la directiva. El 57,1 % de los encuestados indicó estar de acuerdo, el 21,4 % totalmente de acuerdo, mientras que un 14,3 % se mostró neutral y un 7,1 % totalmente en desacuerdo. En general, los resultados reflejan que los comuneros valoran la rapidez y comodidad que ofrece una herramienta digital, reconociendo que puede facilitar la comunicación y reducir los desplazamientos innecesarios.

Piensa que el uso del chatbot le ahorrará tiempo en comparación con acudir personalmente a la directiva?
14 responses

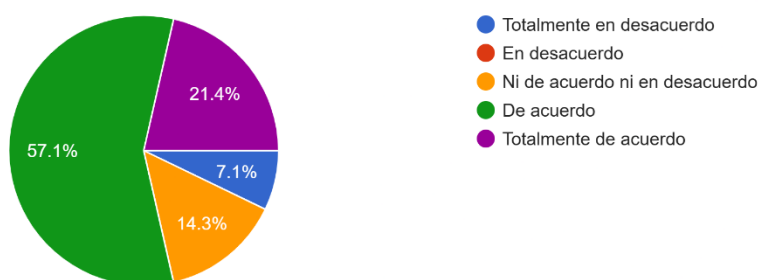


Figura 115. Análisis de la encuesta - Pregunta 6.

En la Figura 116 se presenta la opinión de los comuneros sobre la posibilidad de consultar su saldo de cuotas a través del chatbot en lugar de hacerlo en persona. El 42,9 % de los encuestados manifestó estar totalmente de acuerdo, mientras que el 35,7 % indicó estar de acuerdo. Un 7,1 % se mantuvo neutral y otro 7,1 % expresó estar en desacuerdo. En general, la mayoría de los participantes ve con agrado la idea de poder acceder a esta información de manera rápida y sin necesidad de acudir a la sede, lo que muestra una actitud positiva hacia la digitalización de los trámites comunitarios.

¿Le resulta preferible consultar su saldo de cuotas a través del chatbot en lugar de preguntar en persona?

14 responses

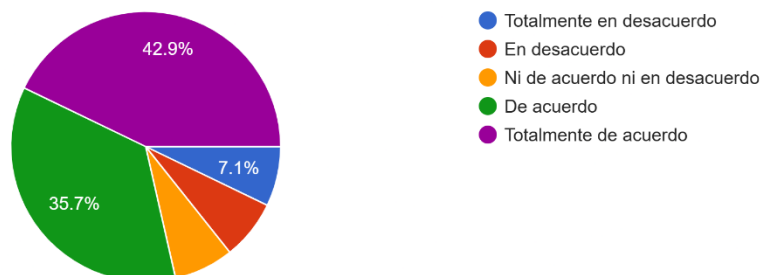


Figura 116. Análisis de la encuesta - Pregunta 7.

En la Figura 117 se observa la opinión de los comuneros sobre la transparencia que podría aportar un sistema web con chatbot a la gestión comunitaria. El 42,9 % de los encuestados indicó estar de acuerdo, mientras que el 28,6 % afirmó estar totalmente de acuerdo. Un 21,4 % se mantuvo neutral y un 7,1 % señaló estar en desacuerdo. En general, los resultados reflejan que la mayoría de los comuneros percibe que el uso de esta herramienta tecnológica puede contribuir a una administración más clara, ordenada y accesible para todos.

¿Cree que un sistema web con chatbot puede hacer más transparente la gestión comunitaria?

14 responses

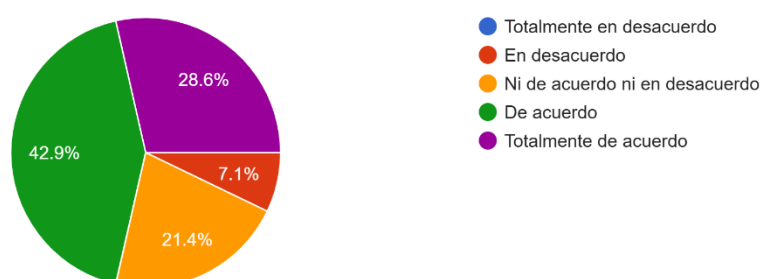


Figura 117. Análisis de la encuesta - Pregunta 8.

En la Figura 118 se aprecia que la mayoría de los comuneros considera que el uso del chatbot puede motivar una mayor participación en las actividades de la comunidad. El 71,4 % de los encuestados señaló estar de acuerdo, mientras que el 14,3 % indicó estar totalmente de acuerdo. Solo un 7,1 % se mantuvo neutral y otro 7,1 % manifestó estar

en desacuerdo. Estos resultados reflejan que la mayoría percibe al chatbot como una herramienta útil para fomentar la comunicación, mantener informados a los comuneros y fortalecer su involucramiento en las tareas comunitarias.

¿Considera que el uso del chatbot puede motivar a los comuneros a participar más activamente en las actividades de la comunidad?

14 responses

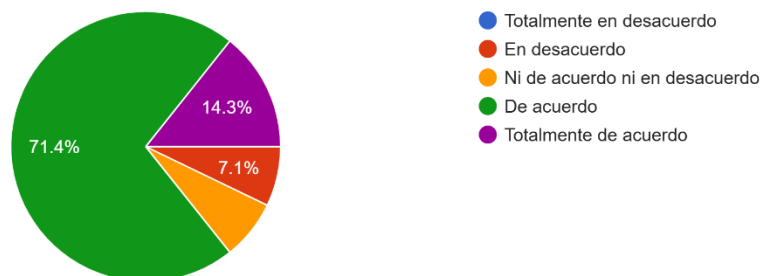


Figura 118. Análisis de la encuesta - Pregunta 9.

En la Figura 119 se observa que la mayoría de los comuneros confía en que sus datos personales estarán seguros dentro del sistema. El 42,9 % de los encuestados indicó estar de acuerdo, mientras que el 35,7 % manifestó estar totalmente de acuerdo. Un 14,3 % se mantuvo neutral y otro 14,3 % expresó estar totalmente en desacuerdo. Aunque la mayoría muestra confianza en la seguridad del sistema, aún existe un pequeño grupo que mantiene dudas, lo que resalta la importancia de garantizar medidas claras de protección de datos y privacidad.

¿Confía en que sus datos personales estarán seguros dentro del sistema?

14 responses

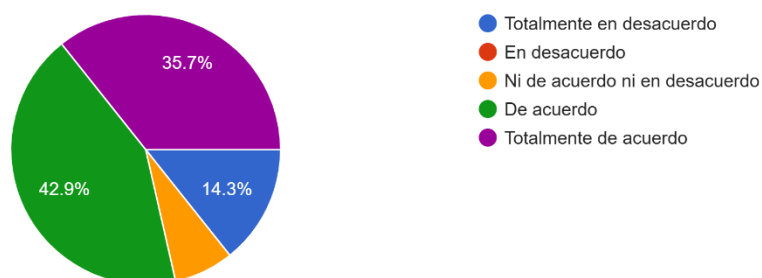


Figura 119. Análisis de la encuesta - Pregunta 10.

En la Figura 120 se muestra que la mayoría de los comuneros considera necesaria una capacitación para poder usar correctamente el chatbot. El 42,9 % de los encuestados indicó estar de acuerdo y otro 42,9 % totalmente de acuerdo, mientras que el 14,3 % se mantuvo neutral. Estos resultados demuestran que los comuneros están dispuestos a aprender, pero reconocen que necesitarán orientación inicial para familiarizarse con la herramienta y aprovecharla de la mejor manera.

¿Cree usted que se necesita una capacitación para poder usar correctamente el chatbot?
14 responses

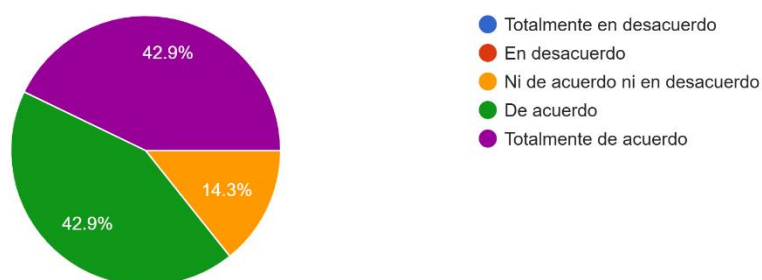


Figura 120. Análisis de la encuesta - Pregunta 11.

En la Figura 121 se observa que la mayoría de los comuneros estaría dispuesta a recomendar el uso del chatbot a otras comunidades vecinas. El 57,1 % de los encuestados señaló estar de acuerdo, el 28,6 % manifestó estar totalmente de acuerdo y solo un 7,1 % se mantuvo neutral. Estos resultados muestran una buena aceptación del sistema y reflejan la confianza que los comuneros tienen en que la herramienta podría ser útil también para otras comunidades con necesidades similares.

¿Estaría usted dispuesto a recomendar el uso del chatbot a otras comunidades vecinas?

14 responses

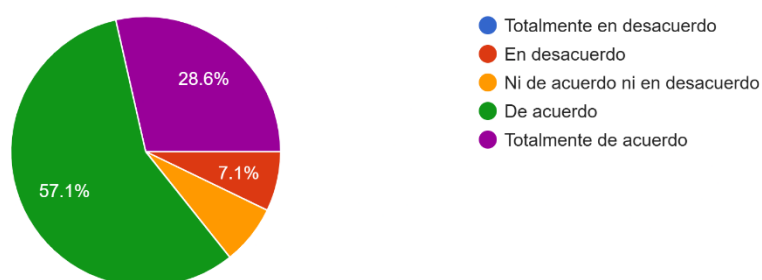


Figura 121. Análisis de la encuesta - Pregunta 12.

En la Figura 122 se muestra la percepción de los comuneros sobre si una capacitación breve les permitiría usar el chatbot sin dificultad. El 50 % de los encuestados manifestó estar de acuerdo, el 21,4 % totalmente de acuerdo y un 28,6 % se mantuvo neutral. Estos resultados indican que la mayoría de los comuneros confía en que, con una pequeña guía o demostración, podría aprender a manejar el chatbot fácilmente, lo que refleja una actitud positiva y abierta hacia el aprendizaje tecnológico.

¿Cree que recibir una capacitación breve le permitiría usar el chatbot sin dificultad?

14 responses

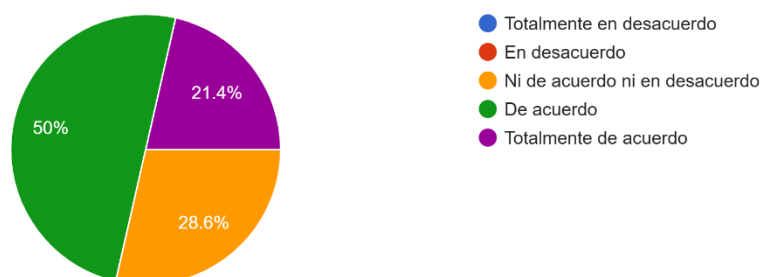


Figura 122. Análisis de la encuesta - Pregunta 13.

En la Figura 123 se observa que la mayoría de los comuneros considera que este tipo de herramientas tecnológicas puede fortalecer la organización comunitaria. El 50 % de los encuestados señaló estar de acuerdo, mientras que el 28,6 % indicó estar totalmente de acuerdo. Un 14,3 % se mantuvo neutral y solo un 7,1 % expresó estar en desacuerdo. Estos resultados reflejan que los comuneros reconocen el valor de las tecnologías

digitales como apoyo para mejorar la comunicación, la transparencia y la coordinación dentro de la comunidad.

¿Considera que este tipo de herramientas pueden fortalecer la organización comunitaria?

14 responses

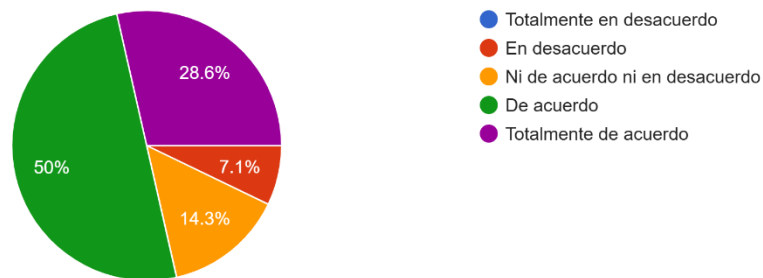


Figura 123. Análisis de la encuesta - Pregunta 14.

En la Figura 124 se muestra el nivel de apoyo de los comuneros hacia la implementación de un sistema web con chatbot en la comunidad de Echaleche. El 57,1 % de los encuestados indicó estar totalmente de acuerdo, mientras que el 35,7 % señaló estar de acuerdo y solo un 7,1 % manifestó estar en desacuerdo. Estos resultados reflejan una clara aceptación por parte de los comuneros, quienes ven en la propuesta una oportunidad para mejorar la comunicación, la organización y la eficiencia en la gestión comunitaria.

¿Apoya la implementación de un sistema web con chatbot en la comunidad Echaleche?

14 responses

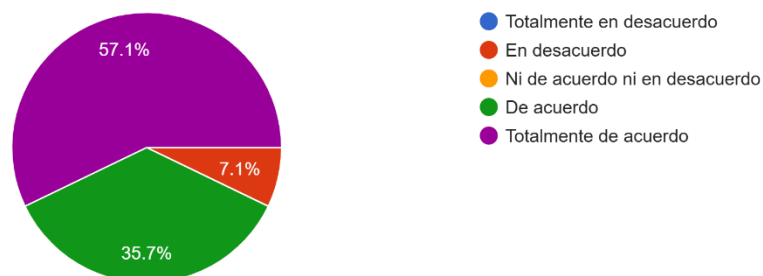


Figura 124. Análisis de la encuesta - Pregunta 15.

En general, los resultados de la encuesta reflejan una actitud muy positiva por parte de los comuneros de Echaleche frente al uso de herramientas tecnológicas y, en especial, hacia la implementación del sistema web con chatbot. La mayoría de los participantes se mostró interesada en aprender y utilizar la herramienta, reconociendo los beneficios que puede aportar en términos de comunicación, organización y ahorro de tiempo.

Además, los comuneros valoraron la posibilidad de acceder a información de manera rápida y confiable sin tener que acudir personalmente a la directiva. En conjunto, las respuestas evidencian que la comunidad está abierta al cambio y dispuesta a incorporar soluciones digitales que fortalezcan su gestión y promuevan una participación más activa en las actividades comunitarias.

Propósito del aplicativo web

El propósito del presente documento es especificar de manera formal los requisitos funcionales y no funcionales del aplicativo web desarrollado para la gestión de actividades comunitarias en la comunidad de Echaleche. Este documento servirá como guía técnica para el desarrollo, implementación y validación del sistema, asegurando que cumpla con las necesidades administrativas de la directiva y los comuneros, garantizando una correcta trazabilidad, transparencia y eficiencia en los procesos internos.

Alcance del aplicativo web

El sistema abarca los módulos principales de:

- **Gestión de mingas:** registro, control de asistencia, aplicación de multas y generación de reportes.
- **Gestión de reuniones:** registro de participación, control de acuerdos y generación de reportes.
- **Gestión de cuotas anuales:** control de aportes económicos, estados de pago y reportes de pago.
- **Módulo de usuarios:** registro de directivos, asignación de roles y permisos.
- **Chatbot informativo:** consultas automatizadas sobre mingas, reuniones y cuotas mediante WhatsApp Web.js.

El sistema tiene alcance web y está destinado al uso de la directiva y el chatbot para los comuneros de la comunidad.

Definiciones

- **Minga:** actividad comunitaria de trabajo colectivo.
- **Cuota anual:** aporte económico obligatorio de cada comunero.

- **Chatbot:** sistema de mensajería automatizado para responder consultas.
- **AES:** algoritmo de cifrado simétrico Advanced Encryption Standard.
- **API REST:** interfaz de comunicación entre cliente y servidor mediante protocolo HTTP.

Referencias

En esta sección se detallan las normas, leyes y fuentes técnicas que sirvieron como base para la elaboración del presente documento de especificación de requisitos. Cada referencia respalda los lineamientos de calidad, seguridad y cumplimiento legal aplicados durante el desarrollo del aplicativo web para la comunidad de Echaleche.

Código	Referencia	Descripción
R01	ISO/IEC/IEEE 29148:2018	Norma internacional para la especificación de requisitos de sistemas y software. Define la estructura, clasificación y trazabilidad de los requisitos aplicados en el desarrollo del sistema.
R02	ISO/IEC 25010:2011	Establece el modelo de calidad del software (seguridad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad). Utilizada para definir los requisitos no funcionales del sistema.
R03	Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (Ecuador, 2021)	Regula el tratamiento y la protección de los datos personales de los usuarios, aplicable en el almacenamiento y procesamiento de información sensible en el sistema.
R04	Entrevista	Entrevista realizada al presidente de la comunidad de Echaleche.
R05	Encuestas	Encuesta realizada a los miembros o usuarios de la comunidad de Echaleche.

Usuario o roles que interactúan en el aplicativo web

En esta sección se identifican los diferentes tipos de usuarios que interactúan con el sistema, junto con su rol y las responsabilidades que desempeñan. La clasificación de usuarios permite definir los permisos, flujos de información y funciones específicas dentro del aplicativo web.

Tipo de usuario	Descripción	Responsabilidad
Presidente	Representante principal de la comunidad. Supervisa la gestión general del sistema.	Puede administrar todo el aplicativo web.
Vicepresidente	Si el presidente está ausente, toma el rol del presidente.	Puede administrar todo el aplicativo con ciertas restricciones.
Tesorero	Responsable de la administración financiera de la comunidad.	Puede registrar pagos y generar comprobantes.
Secretario	Encargado del registro de reuniones y asistencias.	Puede crear nuevas mingas, mingas y gestionar comuneros.
Sindico	Encargado de hacer arreglos dentro de la comunidad.	Puede visualizar a todos los miembros de la comunidad.
Vocal1,2,3,4	Encargado de entregar citaciones a los comuneros.	Puede visualizar a todos los miembros de la comunidad.
Comuneros	Miembros de la comunidad de Echaleche.	Puede interacción con el chatbot, los comuneros no tienen acceso al aplicativo web.

Perspectiva del aplicativo web

El aplicativo es una plataforma web desarrollada en Node.js, React y MySQL, con integración a un chatbot mediante WhatsApp Web.js. Su arquitectura cliente-servidor permite el acceso desde navegadores modernos, ofreciendo una interfaz intuitiva para usuarios administrativos y comuneros.

Suposiciones

- Se supone que el sistema operará con conexión a internet estable.
- Los directivos contarán con conocimientos básicos de navegación web.
- El chatbot funcionará sin iniciar sesión para los comuneros.

Restricciones

- El aplicativo web debe cumplir con la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales.
- Solo se utilizarán tecnologías libres compatibles con el entorno web.
- El aplicativo web operará en servidores web como Hostinger VPS alojados en la nube.

Requerimientos funcionales (RF)

ID	Requerimientos	Descripción
RF01	Autenticación de usuarios.	Permitir a los directivos iniciar sesión en el aplicativo.
RF02	Gestión de roles.	El aplicativo deber permitir administrar diferentes roles de usuario (presidente, secretario, tesorero) con permisos específicos.
RF03	Recuperación de contraseñas.	Permitir a los directivos recuperar su contraseña mediante envío de email con enlace de restablecimiento
RF04	Gestión de directivos.	Administrar la información y roles de los directivos de la comunidad
RF05	Gestión de usuario.	Gestionar información personal de cada comunero registrado en el sistema
RF06	Crear, editar y eliminar mingas.	Permitir la gestión completa del ciclo de vida de las mingas (trabajo comunitario)
RF07	Registro de asistencia a mingas.	Registrar la asistencia o falta de los usuarios a las mingas programadas.
RF08	Control de tareas en mingas.	Asignar y gestionar las tareas que debe realizar cada usuario en las mingas.
RF09	Generación de comprobantes de mingas.	Crear comprobantes digitales para las mingas realizadas o faltadas.
RF010	Tipos de mingas configurables.	Permitir configurar diferentes tipos de mingas.
RF011	Historial de pagos de cuotas.	Mantener un registro histórico de todos los pagos de cuotas realizados.
RF012	Crear, editar y eliminar reuniones.	Gestionar el ciclo de vida completo de las reuniones comunitarias
RF013	Registro de asistencia a reuniones.	Registrar la asistencia o falta de los usuarios a las reuniones

ID	Requerimientos	Descripción
RF014	Gestión de lugares de reunión.	Administrar los diferentes lugares donde se realizan las reuniones
RF015	Registro de gastos de la comunidad.	Registrar y categorizar los gastos realizados por la comunidad
RF016	Parámetros de jubilación configurables.	Establecer y modificar los parámetros para el cálculo de jubilaciones.
RF017	Consulta de mingas por cédula.	Permitir consultar información de mingas usando el número de cédula
RF018	Consulta de cuotas por cédula.	Permitir consultar información de cuotas usando el número de cédula
RF019	Consulta de reuniones por cédula.	Permitir consultar información de reuniones usando el número de cédula
RF020	Reportes de pagos de cuotas.	Crear reportes sobre los pagos de cuotas realizados
RF021	Reportes de asistencia a reuniones.	Generar reportes sobre la asistencia a reuniones comunitarias
RF022	Reportes de asistencia a mingas.	Generar reportes detallados sobre la asistencia a mingas
RF023	Registro de direcciones de usuarios.	Gestionar las direcciones de residencia de los usuarios.
RF024	Registro de jubilados.	Gestionar la información de los miembros jubilados de la comunidad.
RF025	Dashboard principal.	Mostrar estadísticas y resúmenes generales del sistema en una interfaz centralizada.

Requerimientos no funcionales (RNF) según la ISO 25010

ID	Categoría ISO 25010	Requerimientos	Descripción
RNF001	Seguridad	Encriptación de contraseñas	Usar Bcrypt para hashear las contraseñas de los usuarios.
RNF002	Seguridad	Cifrado de datos.	Usar cifrado AES para cifrar los datos sensibles.
RNF003	Fiabilidad	Validación de entrada	Validar todas las entradas de datos en las APIs.
RNF004	Mantenibilidad	Separación frontend/backend	Mantener clara separación entre frontend y backend.
RNF005	Usabilidad	Validación de entradas de los formularios.	Validar datos de entrada de registro como cédula y correo.

RNF006	Compatibilidad	API REST	Implementar una API REST.
RNF007	Usabilidad	Mensajes de error claros	Mostrar mensajes de error claros y descriptivos.
RNF008	Portabilidad	Compatibilidad móvil.	Compatible con dispositivos móviles.
RNF009	Seguridad	Integridad de comprobantes	Generar códigos QR para comprobantes
RNF010	Disponibilidad	Tiempo operativo	El sistema deberá estar disponible 24/7.

Interfaces externas del aplicativo web esperados

Interfaz de usuario:

- Interfaz web accesible mediante navegadores modernos (Chrome, Edge, Firefox).
- Diseño adaptable a dispositivos móviles (React, librerías tailwind).
- Chatbot integrado para consultas rápidas.
- Integración de mediante WhatsApp Web.js para envíos de comprobantes.

Interfaces de hardware:

- Acceso desde computadoras o teléfonos inteligentes con conexión a internet.
- No requiere equipos dedicados; se ejecuta sobre infraestructura alojada en la nube (Hostinger VPS).

Interfaces de software:

- Backend Node.js conectado a MySQL para el desarrollo de backend
- API REST para operaciones CRUD.
- Integración con librerías externas: QRCode, bcrypt, WhatsApp Web.js.

Reglas del negocio del aplicativo web

- Solo los comuneros registrados pueden participar en actividades y pagos.
- Los comuneros no tienen acceso al aplicativo web.
- Los comuneros solo pueden interactuar con el chatbot sin iniciar sesión y ver la información general de la comunidad.
- Los jubilados están excluidos de mingas y reuniones, pero deben cancelar la cuota anual.
- Solos los miembros de directiva pueden iniciar sesión.
- Los ingresos se calculan automáticamente.

Criterios de aceptación

- Cada módulo deberá ser probado según los casos de uso definidos.
- El sistema se considerará aceptado si cumple con las pruebas de usabilidad (SUS) y satisfacción (CSAT) con un puntaje ≥ 70 %.
- Los comprobantes y reportes deberán poder generarse y descargarse sin errores.
- El chatbot deberá responder correctamente a las consultas de mingas, reuniones y cuotas.

Riesgos del aplicativo web

La gestión de riesgos permite identificar, analizar y mitigar los posibles eventos que puedan afectar el desarrollo, funcionamiento o seguridad del aplicativo web. En la siguiente tabla se describen los principales riesgos técnicos y operativos detectados durante el ciclo de vida del proyecto, junto con las estrategias planteadas para reducir su impacto y asegurar la continuidad del aplicativo web.

Riesgo técnico	Impacto	Estrategia de mitigación
Pérdida de datos por error humano.	Alto	Mantener copias de seguridad automáticas y semanales en la nube, además de registros de auditoría para rastrear modificaciones.
Desconocimiento tecnológico de los directivos y comuneros.	Medio	Entregar manuales de usuario con ejemplos prácticos de uso del aplicativo web.
Fallo del servicio de WhatsApp.js	Medio	Monitoreo de 24/7 a los servidores de la nube.
Ataques o accesos no autorizados.	Medio	Aplicar autenticación con cifrado AES, roles definidos, tokens y control de sesiones seguras mediante HTTPS.
Sobrecarga del servidor o tiempo de inactividad.	Alto	Monitorear recursos del servidor y escalar la infraestructura en caso de incremento de usuarios o tráfico simultáneo.

Anexo E. Resultados de la encuesta de usabilidad.

Participantes	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	TOTAL
Participante1	3	2	5	2	5	2	5	1	4	3	80
Participante2	5	2	4	2	5	1	5	2	5	2	87,5
Participante3	5	3	5	5	5	2	5	1	5	4	75
Participante4	5	1	5	3	5	2	4	2	5	2	85
Participante5	5	2	4	2	4	3	4	3	5	1	77,5
Participante6	4	2	5	3	5	1	5	1	5	2	87,5
Participante7	5	1	5	2	5	1	5	1	5	2	95
Participante8	5	2	5	2	5	1	4	2	5	2	87,5
Participante9	5	1	5	2	5	1	5	2	5	2	92,5
Participante10	5	1	4	1	5	2	5	2	5	2	90
Participante11	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100
Participante12	5	2	4	2	5	2	4	2	5	2	82,5
Participante13	5	1	5	2	4	1	5	1	5	2	92,5
Participante14	4	1	4	2	5	2	5	2	4	1	85
Participante15	5	2	5	2	4	2	5	1	5	1	90
Participante16	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100
Participante17	5	2	4	2	5	1	5	1	5	2	90
Participante18	5	2	5	2	5	1	5	2	5	2	90
Participante19	5	2	4	1	5	1	5	1	5	2	92,5
Participante20	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100
Participante21	4	2	5	2	4	2	4	2	5	1	82,5
Participante22	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100
Participante23	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	87,5
Participante24	4	1	5	3	5	1	5	1	5	1	92,5
Participante25	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100
Participante26	4	2	4	2	4	2	5	2	5	1	82,5
Participante27	5	1	5	2	5	1	5	1	5	1	97,5
Participante28	5	1	5	1	5	1	5	1	5	2	97,5
Participante29	4	2	4	2	5	2	5	2	5	2	82,5
Participante30	5	2	5	1	5	1	5	2	4	2	90
Participante31	5	1	5	1	4	2	4	1	5	2	90
Participante32	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100
Participante33	4	3	4	2	4	2	4	3	4	3	67,5
Participante34	4	1	3	1	4	2	4	1	4	1	82,5
Participante35	5	2	5	1	5	1	5	2	5	1	95
Participante36	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100
Participante37	4	1	4	1	5	1	5	1	4	2	90
Participante38	5	1	5	1	4	1	4	1	4	2	90
Participante39	3	3	5	3	5	3	4	2	5	3	70
Participante40	5	2	4	2	3	2	5	1	5	1	85
Participante41	5	1	5	2	5	2	5	1	5	2	92,5
Participante42	5	2	5	2	5	2	4	1	5	2	87,5
Participante43	3	3	5	3	3	3	5	2	5	1	72,5

Participantes	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	TOTAL
Participante44	5	1	5	2	5	1	4	1	5	1	95
Participante45	5	2	4	2	4	2	5	1	4	2	82,5
Participante46	5	2	4	3	5	1	5	2	5	2	85
Participante47	5	2	5	3	4	3	4	2	5	1	80
Participante48	3	2	5	1	4	2	5	1	5	2	85
Participante49	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100
Participante50	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100
Promedio											88,9

Anexo F. Resultados de la encuesta de satisfacción.

Participantes	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	TOTAL
Participante1	4	5	3		4	5	5	4	5	4	8
Participante2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10
Participante3	4	4	5	3	4	5	4	5	5	4	9
Participante4	4	5	5	5	4	4	5	3	3	5	8
Participante5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	4	10
Participante6	5	4	5	4	4	5	5	4	5	5	10
Participante7	4	5	5	5	4	5	5	5	4	4	10
Participante8	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	10
Participante9	4	5	4	5	4	5	4	5	5	5	10
Participante10	4	5	3	5	4	5	4	5	5	4	9
Participante11	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	10
Participante12	4	5	4	5	4	4	5	5	4	4	10
Participante13	4	4	4	4	4	5	3	4	4	4	9
Participante14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10
Participante15	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	10
Participante16	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	10
Participante17	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10
Participante18	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	10
Participante19	4	4	4	1	2	2	5	4	5	4	7
Participante20	2	3	4	4	1	5	3	4	5	5	6
Participante21	1	4	5	1	2	4	5	1	2	5	5
Participante22	1	3	4	4	5	5	4	4	4	4	8
Participante23	4	4	5	4	5	4	5	4	5	4	10
Participante24	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10
Participante25	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	10
Participante26	4	3		4	3	3	3	3	3	5	3
Participante27	5	5	4	4	5	5	3	4	3	4	8
Participante28	5	5	5	3	5	4	5	5	5	5	9
Participante29	5	5	5	5	5	4	5	3	5	3	8
Participante30	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0
Participante31	5	4	3	4	5	5	4	5	5	5	9
Participante32	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10
Participante33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	10
Participante34	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	10
Participante35	5	4	5		5	5	4	4	5	5	9
Participante36	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	10
Participante37	4		4	4		4	4	4	4	4	8
Participante38	5	4	5		4	3	5	5	5	5	8
Participante39	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	10
Participante40	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	10
Participante41	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10
Participante42	4	5	4	5	5	5	4	5	5	5	10
Participante43	5	5	3	3	5	3	5	5	5	5	7
Participante44	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	10

Participantes	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	TOTAL
Participante45	5	5	4	4	4	4	4	4		3	8
Participante46	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10
Participante47	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	10
Participante48	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	8
Participante49	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10
Participante50	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	10
CSAT											90,06

Anexo G. Manual de usuario - Directivos.

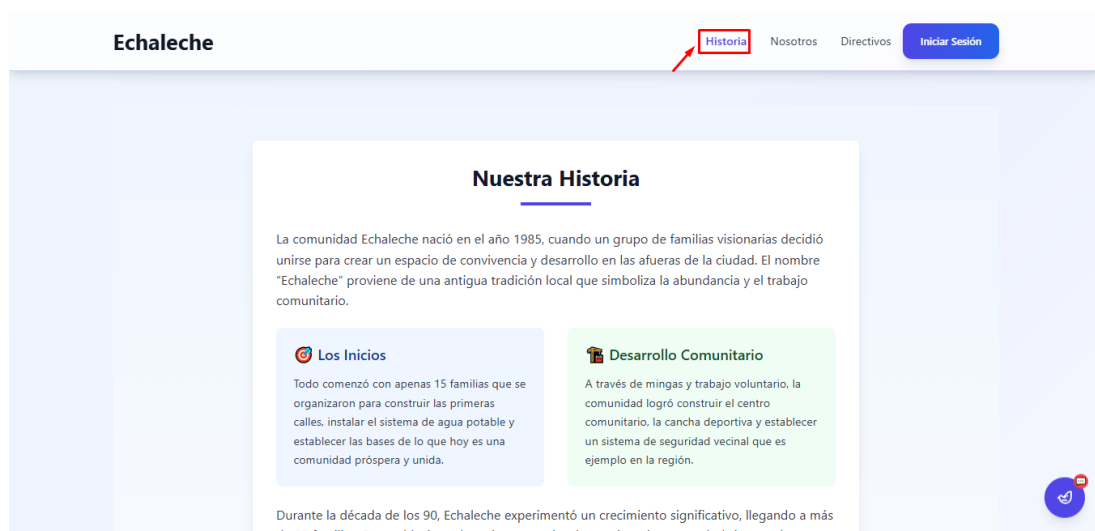
El presente manual de usuario tiene como propósito orientar a los directivos de la comunidad de Echaleche en el uso del aplicativo web para la gestión de actividades y consultas mediante chatbot. En este documento se detallan, paso a paso, las acciones necesarias para acceder al sistema, navegar por sus módulos y ejecutar las principales funciones (registro y consulta de actividades, mingas y reuniones; verificación de cuotas). Además, incluye recomendaciones de buenas prácticas y pautas básicas de soporte para asegurar un uso correcto, seguro y eficiente de la herramienta.

Inicio

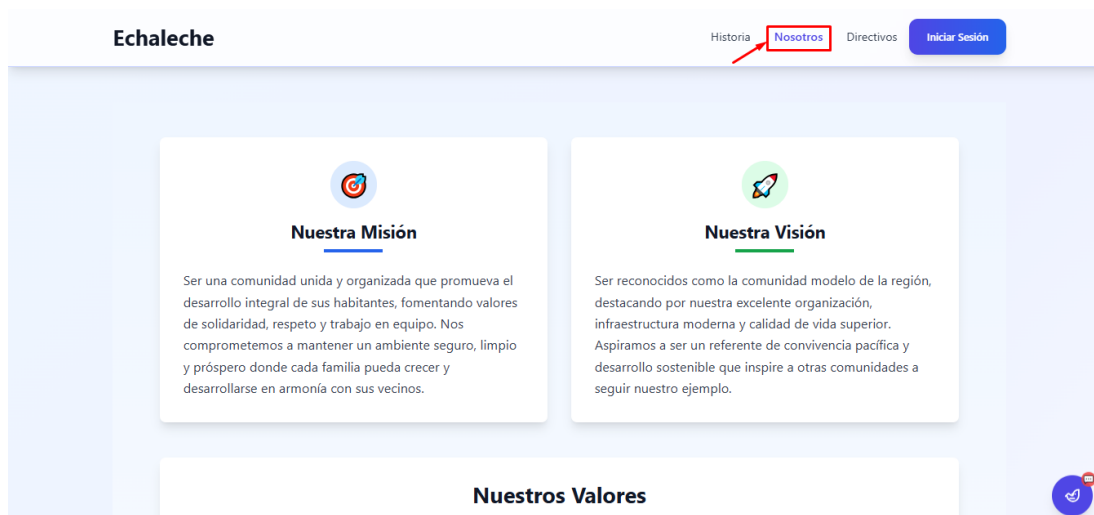
Es la página principal de la aplicativo, donde se puede visualizar la información general de comunidad.



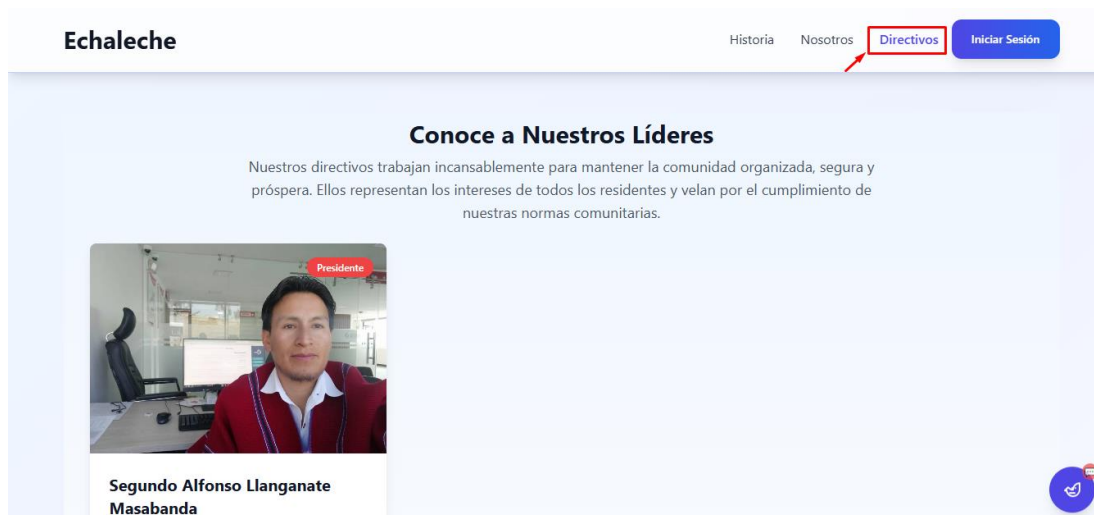
El usuario debe hacer clic en la opción **Historia** para visualizar la información sobre los orígenes de la comunidad.



De la misma manera, el usuario puede hacer clic en la opción “**Nosotros**”, donde se visualizarán los valores principales de la comunidad.



Asimismo, el usuario debe hacer clic en la opción “**Directivos**”, donde podrá visualizar a los directivos de la comunidad correspondientes al período actual.



Inicio de sesión

Para iniciar sesión directiva, el usuario debe hacer clic en la opción “**Iniciar sesión**” para acceder al aplicativo web. Cabe señalar que únicamente los directivos de la comunidad tienen permiso para ingresar al aplicativo web.



Una vez hecho clic, se abrirá el formulario de inicio de sesión, donde el usuario deberá ingresar sus credenciales (**usuario y contraseña**) tal como se muestra en el ejemplo, para poder acceder al aplicativo web.

Olvidaste tu contraseña

Si un directivo olvida su contraseña, debe hacer clic en la opción “**¿Olvidaste tu contraseña?**” para iniciar el proceso de recuperación de acceso al sistema.

Iniciar Sesión

Usa tus credenciales para acceder al sistema

Usuario

UsuarioEjemplo

Contraseña

.....

Ingresar

[¿Olvidaste tu contraseña?](#)

[← Volver al inicio principal](#)

En esta sección, el usuario debe ingresar el correo electrónico con el que se encuentra registrado en el sistema. A dicho correo se enviará un enlace de recuperación, mediante el cual podrá restablecer su contraseña y acceder nuevamente al aplicativo web.

Recuperar Contraseña

Ingresa tu correo electrónico para recibir un enlace de recuperación

Correo Electrónico

[ejemplo@gmail.com](#)

Enviar enlace de recuperación

Volver al inicio

Una vez ingresado el correo electrónico, el sistema mostrará un mensaje confirmando que se ha enviado correctamente el enlace de recuperación al correo registrado del usuario.

Recuperar Contraseña

Ingresa tu correo electrónico para recibir un enlace de recuperación

Se ha enviado un enlace de recuperación a tu correo electrónico.

Correo Electrónico

ejemplo@gmail.com

Enviar enlace de recuperación

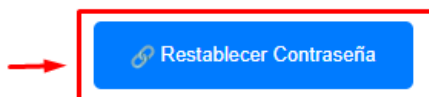
Volver al inicio

Una vez enviado el token al correo electrónico, puede observar cómo llega el mensaje de recuperación de contraseña al buzón del usuario. Cuando el correo haya sido recibido, el usuario debe hacer clic en el enlace **“Restablecer contraseña”** para proceder con el cambio de su clave de acceso.

Recuperación de Contraseña

Hola Administrador del Sistema,

Has solicitado recuperar la contraseña de tu cuenta en el Sistema de Gestión Comunitaria.



 Este enlace expira en 1 hora

 **Importante:** Si no solicitaste este cambio, ignora este mensaje.

Saludos,
Sistema de Gestión Comunitaria

Una vez realizado el paso anterior, se visualizará el formulario para el cambio de contraseña, donde el usuario deberá ingresar y confirmar su nueva clave de acceso para completar el proceso de recuperación.

Nueva Contraseña

Establece tu nueva contraseña

Token válido. Puedes establecer tu nueva contraseña.

Nueva Contraseña

.....

👁

Confirmar Contraseña

.....

👁

Actualizar Contraseña

Volver a iniciar sesión

← Ir a la pagina principal

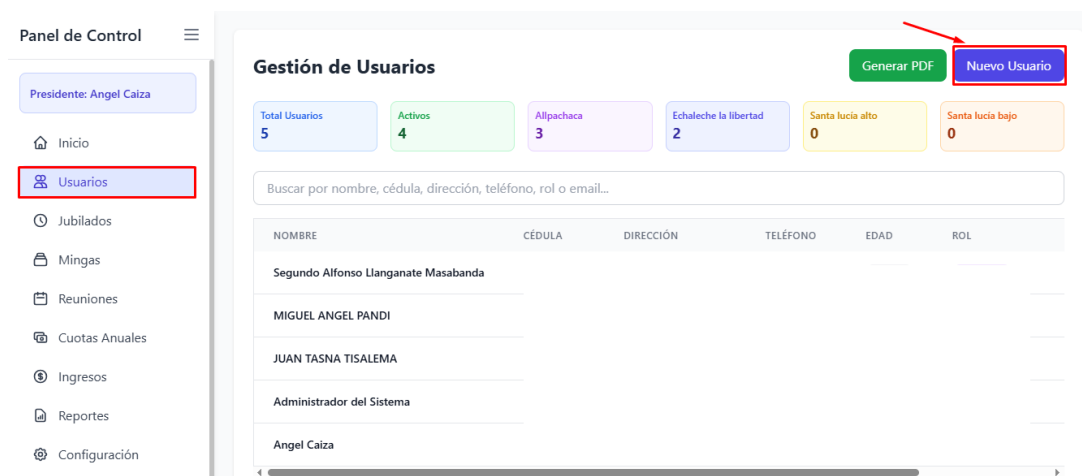
Inicio de sesión

Una vez iniciada la sesión, en la siguiente imagen se puede visualizar la página principal del aplicativo web. En esta interfaz se muestran diversas opciones y módulos disponibles, los cuales varían según el rol asignado al usuario, en este caso, el rol presidente



Gestión de Usuario -Rol presidente y secretario

El presidente debe hacer clic en la opción “**Usuarios**”, donde podrá visualizar el listado de los miembros de la comunidad, junto con sus datos personales y los indicadores generales relacionados. Esta sección permite supervisar y consultar la información de cada usuario registrado en el aplicativo.



Asimismo, el residente puede agregar nuevos comuneros o usuarios haciendo clic en la opción “**Nuevo Usuario**”. En la siguiente imagen se muestra el formulario correspondiente, donde se deben ingresar los datos personales de cada usuario.

Una vez completados todos los campos del formulario, se debe hacer clic en el botón “**Guardar**” para registrar al nuevo usuario en el aplicativo web.

Gestión de Usuarios

Nuevo Usuario

Nombre Completo Cédula

Email Teléfono

Nota: Los comuneros no necesitan usuario ni contraseña ya que no acceden al sistema.

Rol Dirección

Estado Fecha de Nacimiento

El presidente puede jubilar usuario que tiene edades mayo igual a 65 años.

Gestión de Usuarios Generar PDF Nuevo Usuario

Total Usuarios **5** Activos **5** Allpachaca **3** Echaleche la libertad **2** Santa lucia alto **0** Santa lucia bajo **0**

Buscar por nombre, cédula, dirección, teléfono, rol o email...

NOMBRE	CÉDULA	DIRECCIÓN	TÉLEFONO	EDAD	ROL	ESTADO	ACCIONES
Segundo Alfonso Llanganate Masabanda	1803507795	Allpachaca	0981370466	42 años	Presidente	activo	
MIGUEL ANGEL PANDI	1802592812	Allpachaca		45 años	Vicepresidente	activo	
JUAN TASNA TISALEMA	1802592814	Allpachaca	0980016885	75 años	Comunero	activo	
Administrador del Sistema	1804980272	Echaleche la libertad	0967329710	22 años	Presidente	activo	
Angel Caiza	1802248821	Echaleche la libertad	0990959401	22 años	Presidente	activo	

Jubilar (75 años)

Una vez dado en jubilar, salta un modal para poner el motivo de jubilación.



Confirmar Jubilación

¿Estás seguro de que quieres jubilar a **JUAN TASNA TISALEMA** ?

Información del usuario:

- Edad: 75 años
- Estado: Se cambiará a "jubilado"
- Se registrará en la tabla de jubilados

Motivo de jubilación *

Ejemplo- tercer edad.

Cancelar

Confirmar Jubilación

El presidente también debe hacer clic en la opción “Generar PDF”, para descargar o visualizar un reporte en formato PDF con la información de los usuarios registrados en el aplicativo.

Panel de Control

Presidente: Angel Caiza

- Inicio
- Usuarios**
- Jubilados
- Mingas
- Reuniones
- Cuotas Anuales
- Ingresos
- Reportes
- Configuración

Gestión de Usuarios

Generar PDF

Nuevo Usuario

Total Usuarios
5

Activos
4

Allpachaca
3

Echaleche la libertad
2

Santa lucia alto
0

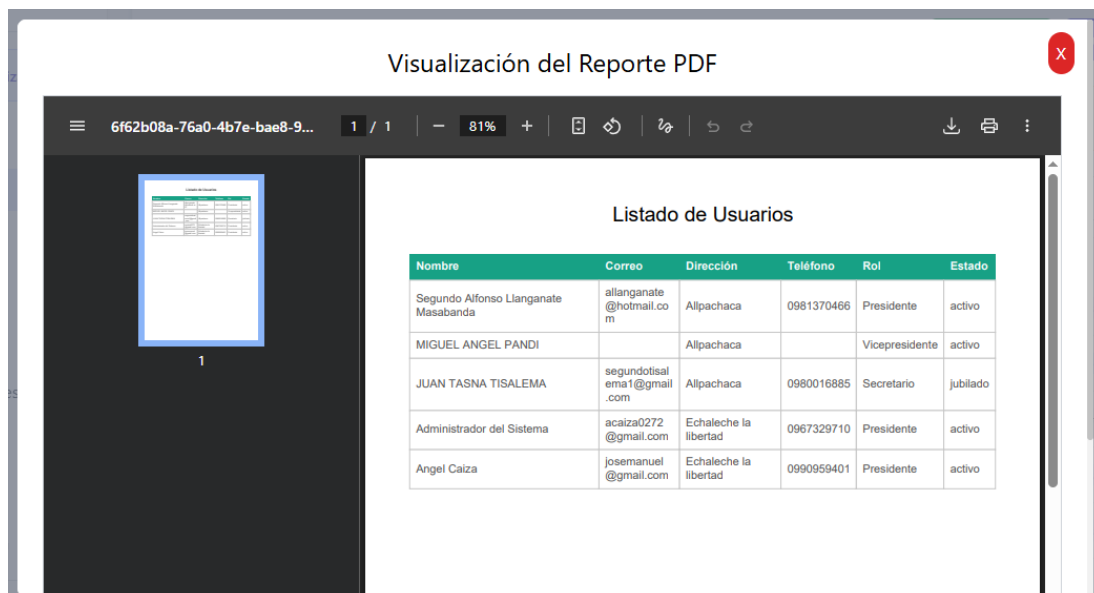
Santa lucia bajo
0

Buscar por nombre, cédula, dirección, teléfono, rol o email...

NOMBRE	CÉDULA	DIRECCIÓN	TELÉFONO	EDAD	ROL
Segundo Alfonso Llanganate Masabanda	1803507795	Allpachaca	0981370466	42 años	Presidente
MIGUEL ANGEL PANDI	1802592812	Allpachaca		45 años	Vicepresidente
JUAN TASNA TISALEMA	1802592814	Allpachaca	0980016885	75 años	Secretario
Administrador del Sistema	1804980272	Echaleche la libertad	0967329710	22 años	Presidente
Angel Caiza	1802248821	Echaleche la libertad	0990959401	22 años	Presidente

Mostrando 1 a 6 de 6 usuarios

Una vez hecho clic en “Generar PDF”, se visualizará el listado general de los usuarios registrados en el aplicativo web. Además, el presidente podrá descargar el archivo si así lo desea, para conservar una copia del reporte en su dispositivo.



Gestión de Jubilados – Rol presidente

El presidente debe hacer clic en la opción “**Jubilados**”, donde podrá visualizar el estado actual de los miembros jubilados de la comunidad, junto con su información correspondiente registrada en el aplicativo.

Panel de Control

Presidente: Angel Caiza

Inicio

Usuarios

Jubilados

Mingas

Reuniones

Cuotas Anuales

Ingresos

Reportes

Configuración

Cerrar Sesión

Gestión de Jubilados

Exportar PDF

Total Jubilados

1

Buscar jubilados por nombre, cédula, motivo...

Todos los años

NOMBRE	CÉDULA	FECHA JUBILACIÓN	MOTIVO	ESTADO USUARIO	ACCIONES
JUAN TASNA TISALEMA	1802592814	14/10/2025	tercer edad	Jubilado	

Mostrando 1 a 1 de 1 jubilados

Panel de Control

Presidente: Angel Caiza

- Inicio
- Usuarios
- Jubilados
- Mingas
- Reuniones
- Cuotas Anuales

Gestión de Jubilados

Total Jubilados: 1

Buscar jubilados por nombre, cédula, motivo... Todos los años

NOMBRE	CÉDULA	FECHA JUBILACIÓN	MOTIVO	ESTADO USUARIO	ACCIONES
JUAN TASNA TISALEMA	1802592814	14/10/2025	tercer edad	Jubilado	

Mostrando 1 a 1 de 1 jubilados

Exportar PDF

De la misma manera, el presidente puede revertir cambios en casos de que jubilado por error.

Gestión de Jubilados

Total Jubilados: 1

Buscar jubilados por nombre, cédula, motivo... Todos los años

NOMBRE	CÉDULA	FECHA JUBILACIÓN	MOTIVO	ESTADO USUARIO	ACCIONES
JUAN TASNA TISALEMA	1802592814	26/10/2025	tercer edad	Jubilado	

Mostrando 1 a 1 de 1 jubilados

Exportar PDF

Activar usuario (revertir jubilación)

Una vez hecho el paso anterior, saldrá el mensaje de “**Confirmar**” para revertir los cambios o volver activar el usuario.

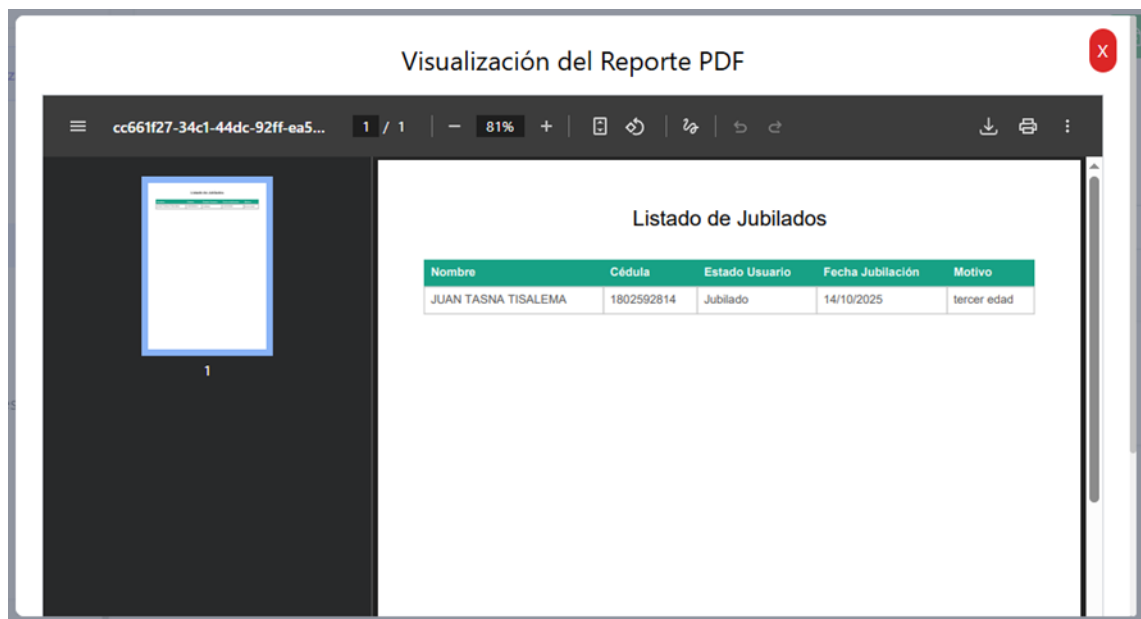
Confirmar Acción

¿Estás seguro de que quieres activar a **JUAN TASNA TISALEMA** ?

Esto moverá al usuario de vuelta a la lista de usuarios activos.

Cancelar Confirmar

Asimismo, el usuario puede exportar a formato PDF el listado completo de los jubilados, permitiendo descargar o conservar un respaldo de la información registrada en el aplicativo.



Gestión de Mingas – Rol presidente, secretario y tesorero.

Los directivos, según los roles previamente asignados, pueden acceder a la opción “**Mingas**”, donde se visualiza el listado de todas las mingas realizadas dentro de la comunidad. Esta sección permite consultar los registros históricos y el estado de cada minga programada.



Asimismo, los dos roles mencionados tienen la posibilidad de crear una nueva minga, haciendo clic en la opción **“Nueva Minga”**. Desde esta sección, podrán registrar los datos correspondientes a la actividad, como fecha, lugar, tipo de minga y observaciones.



Una vez hecho clic en “Nueva Minga”, se mostrará un formulario que contiene todos los campos necesarios para registrar la información correspondiente a la actividad, como la fecha, hora, lugar, tipo de minga y demás datos requeridos.

Gestión de Mingas

Nueva Minga

Fecha:

Tipo de Minga:

Descripción:

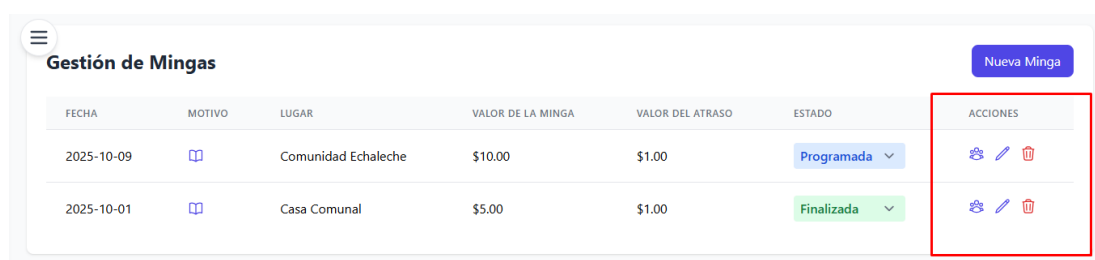
Valor de la Minga (\$):

Valor del Atraso (\$):

Lugar:

Una vez completados los datos en el formulario, se debe hacer clic en el botón **“Guardar”** para registrar la minga en el sistema.

Asimismo, desde la sección de acciones, el usuario tiene la posibilidad de editar la información de la minga creada, en caso de que sea necesario realizar alguna modificación o actualización. Cabe señalar solo el presidente puede eliminar mingas.



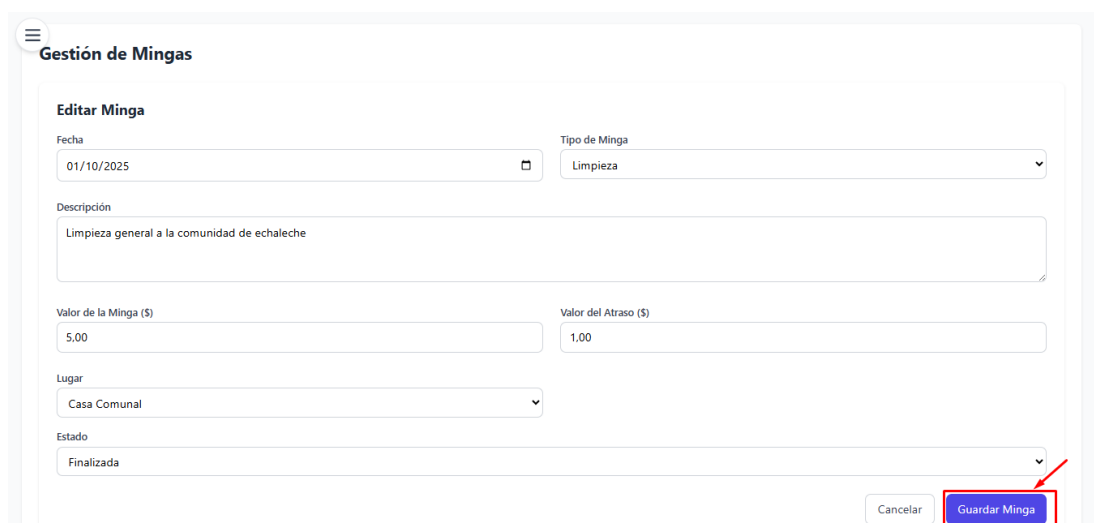
Para editar una minga, el usuario debe hacer clic en el ícono del lápiz, ubicado en la columna de acciones. Esta opción permite modificar los datos previamente registrados de la minga seleccionada.



The screenshot shows a table titled 'Gestión de Mingas' with a 'Nueva Minga' button in the top right. The table has columns: FECHA, MOTIVO, LUGAR, VALOR DE LA MINGA, VALOR DEL ATRASO, ESTADO, and ACCIONES. Two rows are visible: one for 'Comunidad Echaleche' on '2025-10-09' with a 'Programada' status, and another for 'Casa Comunal' on '2025-10-01' with a 'Finalizada' status. In the 'ACCIONES' column, the edit icon (pencil) for the first row is highlighted with a red box and a red arrow.

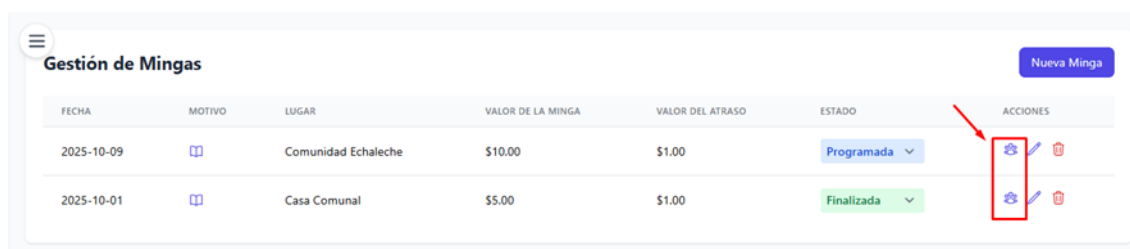
FECHA	MOTIVO	LUGAR	VALOR DE LA MINGA	VALOR DEL ATRASO	ESTADO	ACCIONES
2025-10-09		Comunidad Echaleche	\$10.00	\$1.00	Programada	
2025-10-01		Casa Comunal	\$5.00	\$1.00	Finalizada	

Al hacer clic en el ícono del lápiz, el sistema redirigirá al usuario a un formulario que contiene los datos de la minga seleccionada. Una vez realizados los cambios necesarios, se debe hacer clic en el botón “**Guardar Minga**” para actualizar la información en el aplicativo we..



The screenshot shows the 'Editar Minga' form. It contains fields for: Fecha (01/10/2025), Tipo de Minga (Limpieza), Descripción (Limpieza general a la comunidad de echaleche), Valor de la Minga (\$) (5.00), Valor del Atraso (\$) (1.00), Lugar (Casa Comunal), and Estado (Finalizada). At the bottom right, there are 'Cancelar' and 'Guardar Minga' buttons. The 'Guardar Minga' button is highlighted with a red box and a red arrow.

Para registrar las asistencias de una minga, el usuario debe hacer clic en el ícono del grupo de personas, ubicado en la columna de acciones. Esta opción permite acceder al formulario donde se registran las asistencias correspondientes a la minga seleccionada.



This screenshot is identical to the one above, showing the 'Gestión de Mingas' table. However, in the 'ACCIONES' column, the group of people icon (representing attendance) for the first row is highlighted with a red box and a red arrow.

FECHA	MOTIVO	LUGAR	VALOR DE LA MINGA	VALOR DEL ATRASO	ESTADO	ACCIONES
2025-10-09		Comunidad Echaleche	\$10.00	\$1.00	Programada	
2025-10-01		Casa Comunal	\$5.00	\$1.00	Finalizada	

Una vez hecho clic en el ícono del grupo de personas, el sistema redirigirá al usuario a la página de asistencia, donde se visualizará el listado de los usuarios activos junto con los indicadores gráficos correspondientes a la minga seleccionada.

En esta vista:

- El fondo de color rojo identifica a los usuarios que aún no registran asistencia.
- El fondo de color blanco corresponde a los usuarios que asistieron a la minga.
- El fondo de color amarillo representa a los usuarios que no asistieron, pero ya realizaron el pago correspondiente.

The screenshot shows the 'Registro de Asistencia de Mingas' interface. At the top, there are summary cards for 'Valor Minga' (\$10.00), 'Valor Atraso' (\$1.00), 'Total Usuarios' (4), 'Asistieron' (1), 'No Asistieron' (3), 'Total por Cobrar' (\$10.00), and 'Total Cobrado' (\$20.00). Below these is a search bar and a table with columns: NOMBRE, ATRASO, ASISTENCIA INICIAL, TAREA 1, ASISTENCIA FINAL, VALOR A PAGAR, and GENERAR. The table lists four users: Segundo Alfonso Llanganate Masabanda (yellow background), MIGUEL ANGEL PANDI (white background), Administrador del Sistema (yellow background), and Angel Caiza (red background). At the bottom, there are navigation buttons: Anterior, Página 1 de 1, and Siguiente, along with action buttons: Cancelar, Guardar, Generar PDF, Generar listado, and Enviar Notificación.

En esta sección también es posible agregar nuevas tareas, si así se requiere. Las tareas registradas en este apartado serán generales para todos los usuarios asociados a la minga.

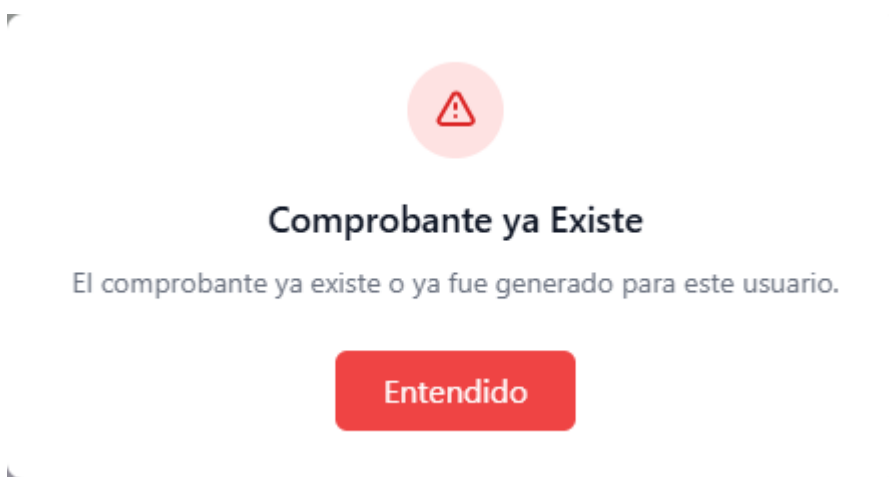
This screenshot is similar to the previous one but includes red annotations. A red box highlights the '+ Agregar Tarea' button in the top right corner. A red arrow points from this button to the 'TAREA 2' column header in the table. The table data remains the same as in the previous screenshot.

Cuando un usuario no asistió a la minga, pero ya realizó el pago correspondiente, es posible generar el comprobante de pago desde el campo “**Valor a pagar**”.

Para ello, se debe hacer clic en el botón “**Generar**”, con lo cual el sistema emitirá el comprobante correspondiente al pago efectuado.

Una vez hecho clic en el botón “**Generar**”, dentro del campo “**Comprobante**”, el sistema mostrará un modal que permite generar o visualizar la vista previa del comprobante de pago correspondiente a la minga seleccionada.

De la misma manera si quiere generar y guardar nuevamente, y si el usuario ya pago nos saldrá la siguiente información.



Una vez hecho clic en “**Generar y Guardar**”, el sistema mostrará el comprobante generado en formato PDF, permitiendo su visualización y descarga para conservar un respaldo del pago realizado.



También es posible guardar el comprobante y, a su vez, enviarlo directamente al número de teléfono del usuario a través de WhatsApp, facilitando la notificación y entrega digital del comprobante de pago.



Una vez hecho clic en “Enviar Comprobante”, se visualizará un modal que permitirá iniciar sesión en WhatsApp en caso de que la aplicación no se encuentre previamente conectada. De esta manera, el sistema podrá realizar el envío del comprobante al número registrado del usuario.



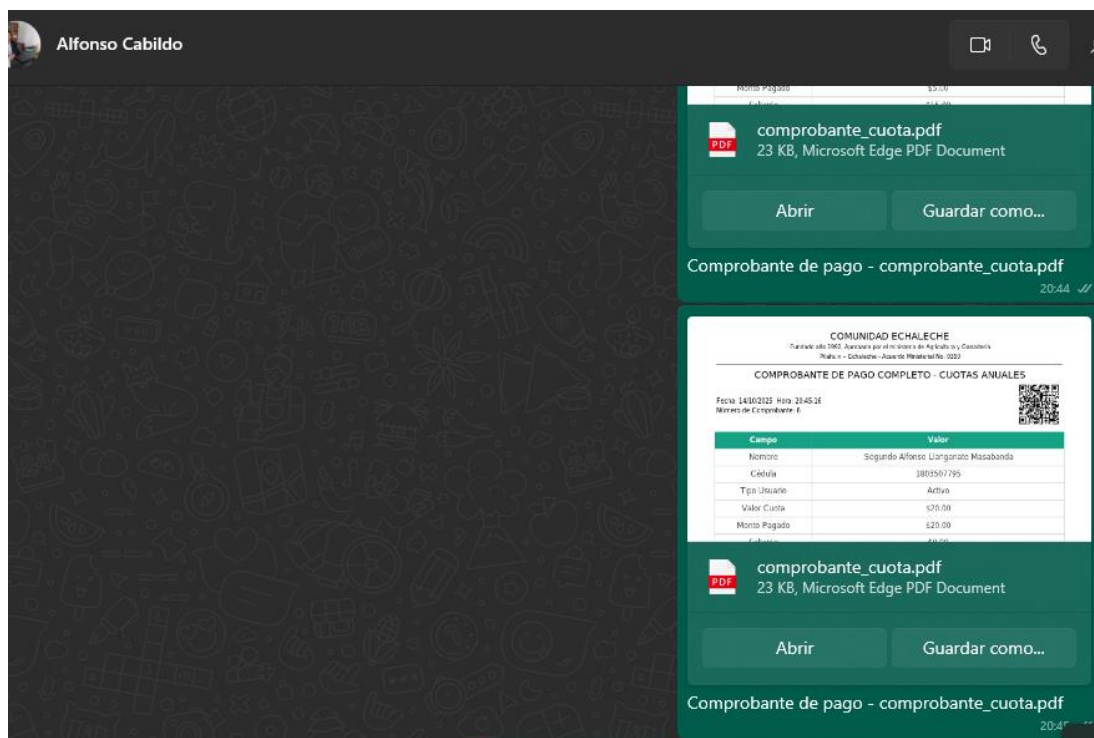
Para vincular WhatsApp, se debe hacer clic en la opción “**Iniciar WhatsApp**”. A continuación, el sistema mostrará un código QR que deberá ser escaneado desde el teléfono o chip comunitario desde el cual se enviarán los comprobantes. Este proceso permite establecer la conexión entre el aplicativo y la cuenta de WhatsApp para realizar el envío automático de los mensajes.



Una vez escaneado el código QR, el sistema quedará vinculado correctamente y se podrán enviar los comprobantes al número personal del usuario a través de WhatsApp de forma automática y segura.



Una vez enviado el comprobante, el sistema mostrará una notificación de confirmación, indicando que el mensaje fue enviado correctamente al número personal del usuario registrado en el aplicativo.



De la misma manera, es posible enviar una notificación a los usuarios que no asistieron a la minga. Para ello, se debe hacer clic en el botón “**Enviar Notificación**”, con lo cual el sistema remitirá un mensaje informativo al número de teléfono registrado de cada usuario.

Registro de Asistencia de Mingas

Orden: Antiguo Reciente + Agregar Tarea

Valor Minga \$10.00 Valor Atraso \$1.00 Total Usuarios 4 Asistieron 1 No Asistieron 3 Total por Cobrar \$10.00 Total Cobrado \$20.00

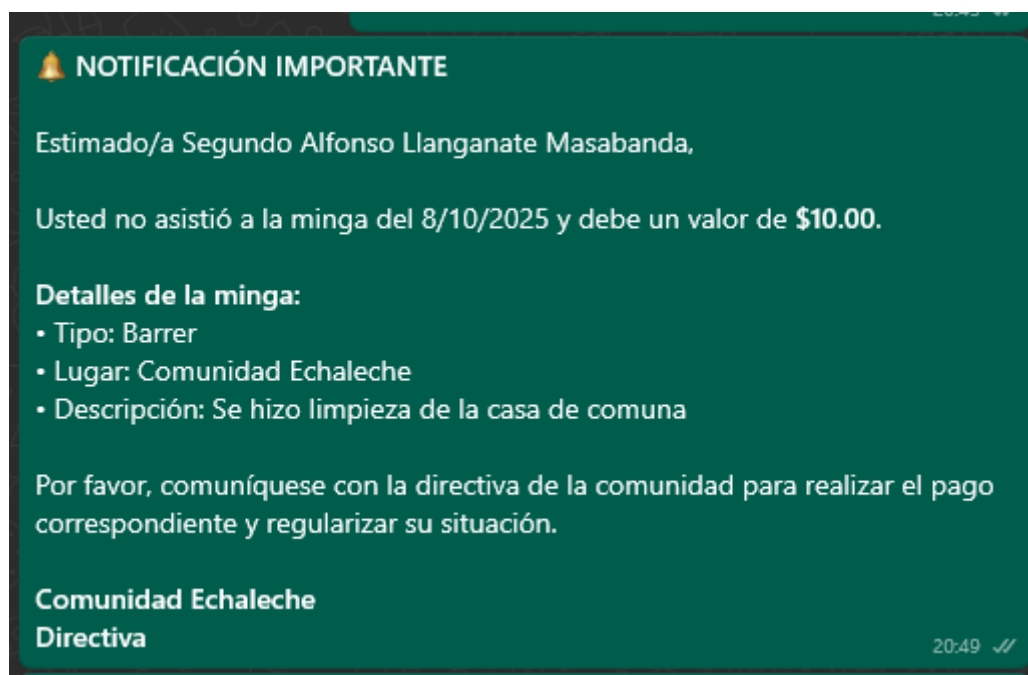
Buscar por nombre...

NOMBRE	ATRASO	ASISTENCIA INICIAL	TAREA 1	ASISTENCIA FINAL	VALOR A PAGAR	GENERAR
Segundo Alfonso Llanganate Masabanda	☐	☐	☐	☐	10.00	Generar
MIGUEL ANGEL PANDI	☐	☒	☒	☒	0.00	Generar
Administrador del Sistema	☐	☐	☐	☐	10.00	Generar
Angel Caiza	☐	☐	☐	☐	0.00	Generar

Anterior Página 1 de 1 Siguiente

Cancelar Guardar Generar PDF Generar listado **Enviar Notificación**

Una vez realizado el paso anterior y hecho clic en “**Enviar Notificación**”, el sistema enviará automáticamente un mensaje por WhatsApp a los usuarios correspondientes, informando sobre su inasistencia a la minga o el estado de su obligación pendiente.



También es posible generar un archivo PDF con el listado de inasistencias, el cual puede filtrarse por sectores o barrios. Este reporte muestra a las personas que no asistieron a la minga, facilitando el control y seguimiento de la participación comunitaria.

De la misma manera, se puede generar un listado general de las personas que asistieron y no asistieron a la minga. El sistema permite visualizar el reporte en formato PDF, el cual contiene la información personal y el estado de asistencia de cada participante, brindando la opción de descargarlo o conservarlo según se requiera.

Nombre	Dirección	Atraso	Asistencia Inicial	Asistencia Final	Multa	Estado
Segundo Alfonso Llanganate Masabanda	Allpachaca	No	No	No	0.00	Pagado
MIGUEL ANGEL PANDI	Allpachaca	No	Sí	Sí	0.00	Asistió
Administrador del Sistema	Echaleche la libertad	No	No	No	0.00	Pagado
Angel Caiza	Echaleche la libertad	No	No	No	10.00	Pendiente

Total Pagadas: 2
Total Pendientes: 1

1.Total de Multas por Atraso Cobrado: \$0.00
2.Total de Multas por Cobrar: \$10.00
3.Total Cobrado de Multas: \$20.00
Total Efectivo (1+3): \$20.00

También es posible generar un listado vacío que incluya las tareas asignadas por el directivo. Este formato puede ser utilizado para el registro manual de asistencia o control de actividades durante la ejecución de la minga.

Registro de Asistencia de Mingas

Orden: Antiguo Reciente + Agregar Tarea

Valor Minga \$10.00 Valor Atraso \$1.00 Total Usuarios 4 Asistieron 1 No Asistieron 3 Total por Cobrar \$10.00 Total Cobrado \$20.00

Buscar por nombre...

NOMBRE	ATRASO	ASISTENCIA INICIAL	TAREA 1	ASISTENCIA FINAL	VALOR A PAGAR	GENERAR
Segundo Alfonso Llanganate Masabanda	☐	☐	☐	☐	10.00	Generar
MIGUEL ANGEL PANDI	☐	☒	☒	☒	0.00	Generar
Administrador del Sistema	☐	☐	☐	☐	10.00	Generar
Angel Caiza	☐	☐	☐	☐	0.00	Generar

Anterior Página 1 de 1 Siguiente

Cancelar Guardar Generar PDF Generar listado Enviar Notificación

El directivo puede ingresar el número de tarea correspondiente para imprimir el listado asociado. De esta manera, se genera un documento que facilita el control y seguimiento de las actividades asignadas durante la minga.

Configurar Número de Tareas

Ingrese cuántas tareas desea incluir en el listado vacío

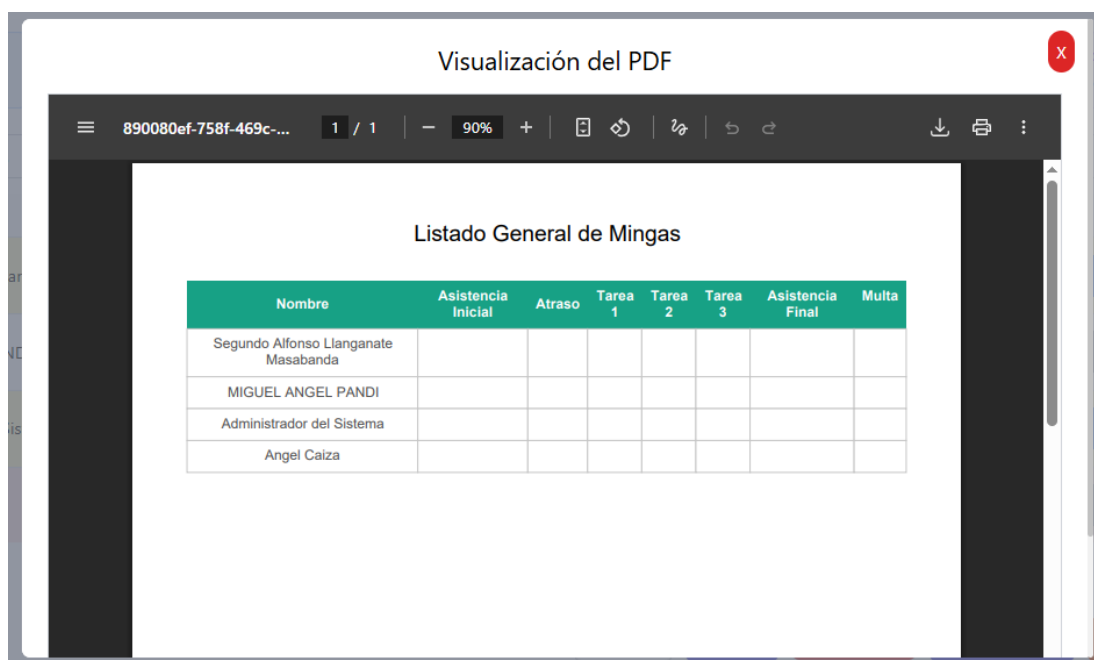
Número de Tareas:

3

Mínimo: 1, Máximo: 100

Cancelar Generar Listado

Una vez ingresado el número de tareas por parte del directivo, el sistema mostrará el archivo PDF generado, el cual podrá visualizarse o imprimirse según sea necesario.



El directivo también puede buscar un usuario específico utilizando la barra de búsqueda. Esta herramienta permite localizar rápidamente a un miembro de la comunidad ingresando su nombre, cédula u otro dato identificativo.

Registro de Asistencias

Registro de Asistencia de Mingas

Orden: Antiguo Reciente + Agregar Tarea

Valor Minga \$10.00 Valor Atraso \$1.00 Total Usuarios 4 Asistieron 1 No Asistieron 3 Total por Cobrar \$10.00 Total Cobrado \$20.00

Angel Caiza

NOMBRE	ATRASO	ASISTENCIA INICIAL	TAREA 1	ASISTENCIA FINAL	VALOR A PAGAR	GENERAR
Angel Caiza	☐	☐	☐	☐	0.00	Generar

Una vez realizados los procedimientos correspondientes, siempre se debe hacer clic en el botón “**Guardar**” para asegurar que los cambios efectuados se registren correctamente en el aplicativo.

Registro de Asistencia de Mingas

Orden: Antigo Reciente + Agregar Tarea

Valor Minga \$10.00
 Valor Atraso \$1.00
 Total Usuarios 4
 Asistieron 1
 No Asistieron 3
 Total por Cobrar \$10.00
 Total Cobrado \$20.00

Buscar por nombre...

NOMBRE	ATRASO	ASISTENCIA INICIAL	TAREA 1	ASISTENCIA FINAL	VALOR A PAGAR	GENERAR
Segundo Alfonso Llanganate Masabanda	☐	☐	☐	☐	10.00	Generar
MIGUEL ANGEL PANDI	☐	☒	☒	☒	0.00	Generar
Administrador del Sistema	☐	☐	☐	☐	10.00	Generar
Angel Caiza	☐	☐	☐	☐	0.00	Generar

Anterior Página 1 de 1 Siguiente

Cancelar Guardar Generar PDF Generar listado Enviar Notificación

Gestión de reuniones -Roles presidente, secretario y tesorero.

En el módulo de reuniones, los usuarios con los roles mencionados pueden visualizar todas las reuniones que se han realizado dentro de la comunidad. Esta sección permite consultar el historial de reuniones, incluyendo fechas, temas tratados y participantes registrados.

Panel de Control

Presidente: Angel Caiza

- Inicio
- Usuarios
- Jubilados
- Mingas
- Reuniones**

Gestión de Reuniones

Nueva Reunión

FECHA	MOTIVO	LUGAR	VALOR DE LA REUNIÓN	VALOR DEL ATRASO	ESTADO	ACCIONES
13/10/2025		Casa Comunal	\$10.00	\$1.00	Programada	

De la misma manera, el usuario puede crear una nueva reunión haciendo clic en la opción “Nueva Reunión”. Desde esta sección se podrán registrar los datos correspondientes, como la fecha, hora, lugar y tema a tratar.

Gestión de Reuniones

Nueva Reunión

FECHA	MOTIVO	LUGAR	VALOR DE LA REUNIÓN	VALOR DEL ATRASO	ESTADO	ACCIONES
13/10/2025		Casa Comunal	\$10.00	\$1.00	Programada	

Al seleccionar esta opción, el aplicativo redirigirá al usuario a un formulario donde deberá ingresar los datos correspondientes para el registro de la reunión, como fecha, lugar y motivo.

Gestión de Reuniones

Nueva Reunión

Fecha * Puedes seleccionar fechas anteriores

Lugar *

Motivo *

Valor de la Reunión (\$) *

Valor del Atraso (\$)

Una vez completado el formulario, se debe hacer clic en el botón **“Guardar Reunión”** para registrar la información en el sistema.

De la misma manera, en la sección de acciones, el usuario puede editar la información de la reunión o registrar la asistencia de los participantes según corresponda.

Gestión de Reuniones

FECHA	MOTIVO	LUGAR	VALOR DE LA REUNIÓN	VALOR DEL ATRASO	ESTADO	ACCIONES
13/10/2025		Casa Comunal	\$10.00	\$1.00	Programada <input type="button" value="v"/>	

Para editar una reunión, el usuario debe hacer clic en el ícono del lápiz, ubicado en la columna de acciones. Esta opción permite modificar los datos previamente registrados de la reunión seleccionada.

Gestión de Reuniones

FECHA	MOTIVO	LUGAR	VALOR DE LA REUNIÓN	VALOR DEL ATRASO	ESTADO	ACCIONES
13/10/2025		Casa Comunal	\$10.00	\$1.00	Programada <input type="button" value="v"/>	

Una vez hecho clic en el ícono del lápiz, se mostrará el formulario con los datos de la reunión seleccionada. Después de realizar las modificaciones necesarias, se debe hacer clic en el botón **“Guardar Reunión”** para actualizar la información en el aplicativo.

Gestión de Reuniones

Editar Reunión

Fecha *
14/10/2025

Lugar *
Casa Comunal

Motivo *
ghsgbhdsg

Valor de la Reunión (\$) *
10,00

Valor del Atraso (\$) *
1,00

Estado
Programada

Cancelar **Guardar Reunión**

Para registrar la asistencia de una reunión, el usuario debe hacer clic en el ícono del grupo de personas, ubicado en la opción “**Ver Asistencia**” dentro de la columna de acciones. Esta función permite acceder al listado de participantes para marcar su presencia en la reunión correspondiente.

Gestión de Reuniones

Nueva Reunión

FECHA	MOTIVO	LUGAR	VALOR DE LA REUNIÓN	VALOR DEL ATRASO	ESTADO	ACCIONES
13/10/2025		Casa Comunal	\$10.00	\$1.00	Programada	

De la misma manera, una vez hecho clic, se mostrará el listado de los usuarios activos junto con sus indicadores generales de asistencia.

En esta vista:

- El fondo de color rojo indica a los usuarios que aún no registran asistencia.
- El fondo de color blanco corresponde a los usuarios que asistieron a la reunión.
- El fondo de color amarillo representa a los usuarios que no asistieron, pero ya realizaron el pago correspondiente.

Registro de Asistencia de Reuniones Orden: Antiguo Reciente

Valor Reunión
\$10.00

Valor Atraso
\$1.00

Total Usuarios
4

Asistieron
1

No Asistieron
3

Total por Cobrar
\$20.00

Total Cobrado
\$10.00

Buscar por nombre...

NOMBRE	ATRASO	ASISTENCIA	VALOR PAGADO	COMPROBANTE
Segundo Alfonso Llanganate Masabanda	☐	☐	10,00	Generar
MIGUEL ANGEL PANDI	☐	☒	0,00	Generar
Administrador del Sistema	☐	☐	0,00	Generar
Angel Caiza	☐	☐	0,00	Generar

Anterior **Página 1 de 1** Siguiente

[Cancelar](#)
[Guardar](#)
[Generar PDF](#)
[Imprimir Listado](#)
[Enviar Notificación](#)

Una vez que un usuario realiza el pago correspondiente a la reunión, el aplicativo permite generar el comprobante de pago desde la misma sección de asistencia, garantizando el registro y respaldo del pago efectuado.

Registro de Asistencia de Reuniones Orden: Antiguo Reciente

Valor Reunión
\$10.00

Valor Atraso
\$1.00

Total Usuarios
4

Asistieron
1

No Asistieron
3

Total por Cobrar
\$20.00

Total Cobrado
\$10.00

Buscar por nombre...

NOMBRE	ATRASO	ASISTENCIA	VALOR PAGADO	COMPROBANTE
Segundo Alfonso Llanganate Masabanda	☐	☐	10,00	Generar
MIGUEL ANGEL PANDI	☐	☒	0,00	Generar
Administrador del Sistema	☐	☐	0,00	Generar
Angel Caiza	☐	☐	0,00	Generar

Un ves dado en generar nos sale una modal donde parece para poder ver o generar y guardar.



Generar Comprobante

¿Qué desea hacer con el comprobante de **Segundo Alfonso Llanganate Masabanda**?

Valor a Pagar: \$10.00
Asistencia: No
Atraso: No
Tipo de Comprobante: Inasistencia

Cancelar



**Vista
Previa**



**Generar
y Guardar**

Una vez dado en “**Generar y guardar**” el comprobante en formato PDF, el sistema mostrará una vista previa del documento, permitiendo al usuario visualizarlo o descargarlo según sea necesario.

Visualización del PDF X

4aa67257-ff83...
1 / 1
80%

🔍
🔄
🔗
🔍
🔄
🔍

📄
🖨️
⋮

COMUNIDAD ECHALECHE
Fundado año 1992 - Aprobado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería
Pilahuin – Echaleche - Acuerdo Ministerial No. 0350

COMPROBANTE DE PAGO DE REUNIONES

Número de Comprobante: 4
Fecha: 14/10/2025 Hora: 20:52:35

Campo	Valor
Nombre	Segundo Alfonso Llanganate Masabanda
Cédula	1803507795
Valor Multa	\$10.00
Lugar	Comunidad Echaleche
Motivo	Inasistencia
Fecha de la Reunión	13/10/2025
Monto Pagado	\$10.00
Estado	PAGADO



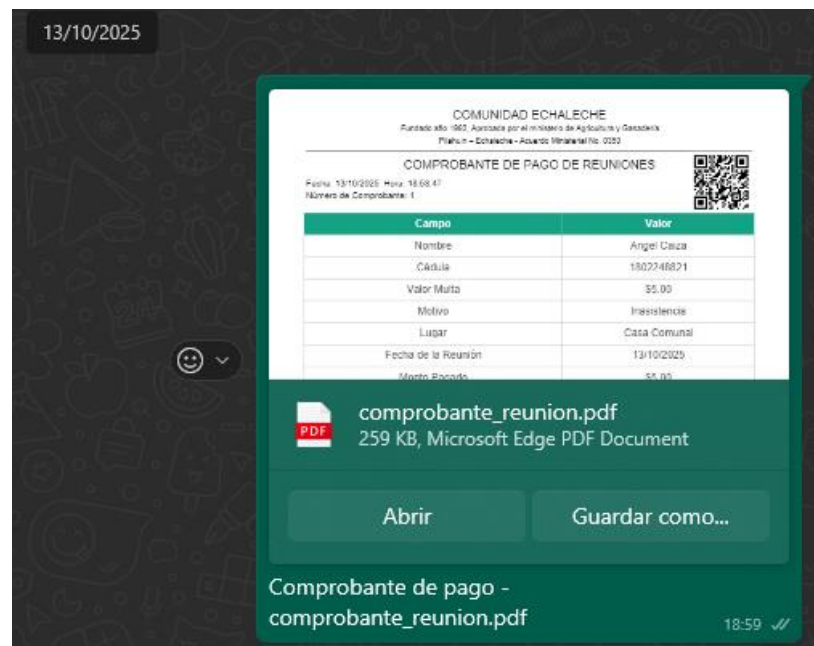
Posteriormente, el usuario puede enviar o descargar el comprobante según lo desee. Esta opción permite conservar una copia digital o remitir el documento al destinatario correspondiente a través de los medios disponibles.



Una vez hecho clic en **“Enviar Comprobante”**, se mostrará el modal de envío. En este caso, el sistema no solicitará la inicialización de WhatsApp, ya que dicha vinculación se realizó previamente durante el proceso de envío de comprobantes en el módulo de Mingas.



Una vez enviado el comprobante, este se mostrará como mensaje recibido en el número personal del usuario, confirmando que el envío se ha realizado correctamente a través de WhatsApp.



De la misma manera, se puede enviar una notificación a todos los usuarios que no asistieron a la reunión. Esta función permite informarles sobre su inasistencia y recordarles las acciones o pagos pendientes relacionados con dicha reunión.

Registro de Asistencia de Reuniones

Orden: Antigua Reciente

Valor Reunión
\$10.00

Valor Atraso
\$1.00

Total Usuarios
4

Asistieron
1

No Asistieron
3

Total por Cobrar
\$20.00

Total Cobrado
\$10.00

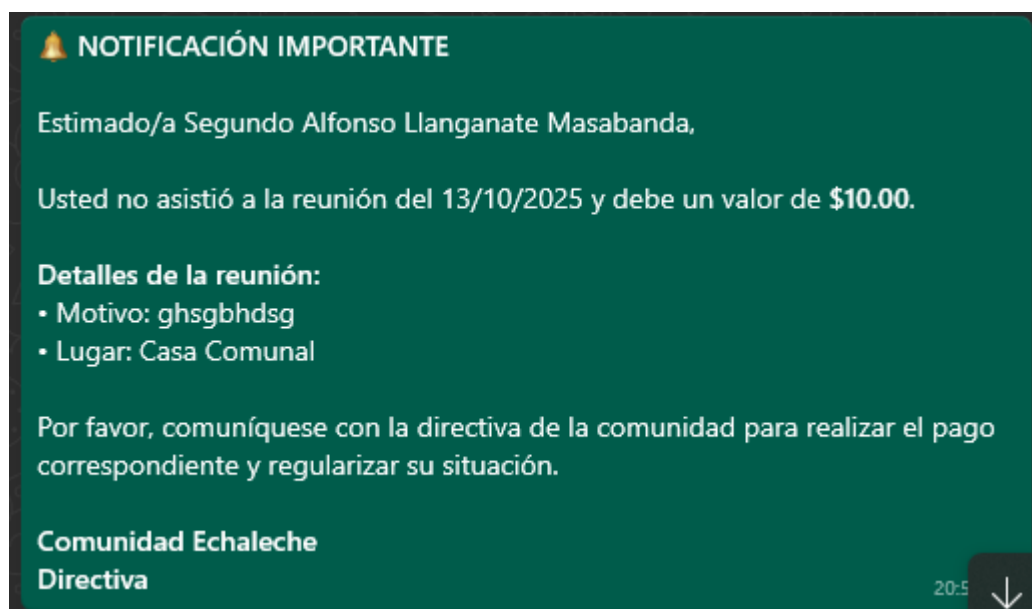
Buscar por nombre...

NOMBRE	ATRASO	ASISTENCIA	VALOR PAGADO	COMPROBANTE
Segundo Alfonso Llanganate Masabanda	☐	☐	10,00	Generar
MIGUEL ANGEL PANDI	☐	☒	0,00	Generar
Administrador del Sistema	☐	☐	0,00	Generar
Angel Caiza	☐	☐	0,00	Generar

Anterior Página 1 de 1 Siguiente

[Cancelar](#)
[Guardar](#)
[Generar PDF](#)
[Imprimir Listado](#)
[Enviar Notificación](#)

Una vez enviada la notificación, el mensaje aparecerá en el número personal del usuario, confirmando que el envío se ha realizado correctamente a través de WhatsApp.



De la misma manera, se puede imprimir un listado vacío en caso de que el dirigente así lo desee. Este formato puede ser utilizado para el registro manual de asistencia o para llevar un control físico de los participantes durante la reunión.

Registro de Asistencia de Reuniones

Orden: Antigo Reciente

Valor Reunión
\$10.00

Valor Atraso
\$1.00

Total Usuarios
4

Asistieron
1

No Asistieron
3

Total por Cobrar
\$20.00

Total Cobrado
\$10.00

Buscar por nombre...

NOMBRE	ATRASO	ASISTENCIA	VALOR PAGADO	COMPROBANTE
Segundo Alfonso Llanganate Masabanda	☐	☐	10,00	Generar
MIGUEL ANGEL PANDI	☐	☒	0,00	Generar
Administrador del Sistema	☐	☐	0,00	Generar
Angel Caiza	☐	☐	0,00	Generar

Anterior **Página 1 de 1** Siguiente

[Cancelar](#)
[Guardar](#)
[Generar PDF](#)
[Imprimir Listado](#)
[Enviar Notificación](#)

Una vez realizado el paso anterior, se visualizará el listado vacío, el cual el dirigente puede descargar o imprimir según lo requiera, para utilizarlo en el control manual de asistencia o registro de participantes.

Visualización del PDF

8919ca15-087... 1 / 1 80%

Listado General de Reuniones

Nombre	Asistencia	Atraso	Multa
Segundo Alfonso Llanganate Masabanda			
MIGUEL ANGEL PANDI			
Administrador del Sistema			
Angel Caiza			

Asimismo, se puede hacer clic en la opción “**Generar PDF**” para visualizar el listado general de asistencias correspondientes a esa reunión.

Registro de Asistencia de Reuniones

Orden: Antigua Reciente

Valor Reunión
\$10.00

Valor Atraso
\$1.00

Total Usuarios
4

Asistieron
1

No Asistieron
3

Total por Cobrar
\$20.00

Total Cobrado
\$10.00

Buscar por nombre...

NOMBRE	ATRASO	ASISTENCIA	VALOR PAGADO	COMPROBANTE
Segundo Alfonso Llanganate Masabanda	☐	☐	10,00	Generar
MIGUEL ANGEL PANDI	☐	☒	0,00	Generar
Administrador del Sistema	☐	☐	0,00	Generar
Angel Caiza	☐	☐	0,00	Generar

Anterior **Página 1 de 1** Siguiente

[Cancelar](#)
[Guardar](#)
[Generar PDF](#)
[Imprimir Listado](#)
[Enviar Notificación](#)

Una vez hecho clic en “**Generar PDF**”, se podrá visualizar el listado general de asistencias e inasistencias correspondientes a la reunión seleccionada. Este reporte facilita el control y la verificación de la participación de los miembros de la comunidad.

Visualización del PDF

9ca536c7-f8d1... 1 / 1 80%

Registro de Asistencia y Atrasos Reuniones

Nombre	Dirección	Atraso	Asistencia	Multa	Estado
Segundo Alfonso Llanganate Masabanda	Allpachaca	No	No	\$10.00	Pagado
MIGUEL ANGEL PANDI	Allpachaca	No	Sí	\$0.00	Asistió
Administrador del Sistema	Echaleche la libertad	No	No	\$10.00	Pendiente
Angel Caiza	Echaleche la libertad	No	No	\$10.00	Pendiente

Total Pagadas: 1
Total Pendientes: 2

1.Total de Multas por Atraso Cobrado: \$0.00
2.Total de Multas por Cobrar: \$20.00
3.Total Cobrado de Multas: \$10.00
Total Efectivo (1+3): \$10.00

Una vez realizados todos estos procesos, se debe hacer clic en el botón “**Guardar**” para asegurar que los cambios efectuados se registren correctamente en el aplicativo. Este paso es indispensable para mantener actualizada la información dentro del aplicativo web.

Gestión de Cuotas Anuales - Roles presidente, tesorero

Para este módulo para visualizar el listado de cuotas anuales de cada usuario, se debe hacer clic en la opción “**Cuotas Anuales**”. En esta sección, el sistema mostrará la información correspondiente a los aportes registrados por los miembros de la comunidad.

Para registrar una nueva cuota, se debe hacer clic en la opción “**Nueva Cuota**”. Esta acción permitirá ingresar la información correspondiente al nuevo aporte anual realizado por el usuario.

Cuotas Anuales			
			Nueva Cuota
AÑO	MOTIVO	MONTO (\$)	ACCIONES
2025	Cuota anual del año 2025	\$20.00	✎ ✏ ✖
2025	recaudación de cuotas del año 2025	\$20.00	✎ ✏ ✖

Una vez realizado el paso anterior, el sistema mostrará el formulario correspondiente, donde se deberán ingresar los datos de la nueva cuota. En esta etapa, los valores se registran sin aplicar ningún tipo de descuento.

Cuotas Anuales

Nueva Cuota Anual

Año

Monto (\$)

Motivo

☐ **Aplicar descuento**

Para crear una nueva cuota con descuento, se debe marcar la casilla (check) correspondiente a “**Aplicar descuento**” e ingresar el porcentaje o valor del descuento definido por los directivos. Este descuento se aplicará de forma automática a todos los usuarios registrados en el sistema.

Editar Cuota Anual

Año

Monto (\$)

Motivo

☒ **Aplicar descuento**

Porcentaje de Descuento (%)

☒ El descuento se aplicará a **TODOS** los usuarios de esta cuota

En la sección de acciones, el usuario puede registrar los pagos realizados o editar la información de una cuota existente, según sea necesario. Estas opciones permiten mantener actualizados los registros financieros dentro del sistema.

Cuotas Anuales			Nueva Cuota
AÑO	MOTIVO	MONTO (\$)	ACCIONES
2025	Cuota anual del año 2025	\$20.00	  
2025	recaudación de cuotas del año 2025	\$20.00	  

Para editar una cuota, se debe hacer clic en el ícono del lápiz, ubicado en la columna de acciones. Esta opción permite modificar los datos previamente registrados de la cuota seleccionada.

Cuotas Anuales			Nueva Cuota
AÑO	MOTIVO	MONTO (\$)	ACCIONES
2025	Cuota anual del año 2025	\$20.00	  
2025	recaudación de cuotas del año 2025	\$20.00	  

Al hacer clic en el ícono del lápiz, se cargará el formulario con los datos actuales de la cuota que se desea editar. Desde esta ventana, el usuario podrá modificar la información necesaria antes de guardar los cambios.

Cuotas Anuales

Editar Cuota Anual

Año

2025

Monto (\$)

20,00

Motivo

Cuota anual del año 2025

☐ Aplicar descuento

Cancelar

Guardar Cuota

Para registrar un pago, se debe hacer clic en el ícono de “**Registrar Pago**”, ubicado en la columna de acciones. Esta opción permite ingresar los detalles del pago correspondiente a la cuota seleccionada.

Cuotas Anuales				Nueva Cuota	
AÑO	MOTIVO	MONTO (\$)	ACCIONES		
2025	Cuota anual del año 2025	\$20.00	  		
2025	recaudación de cuotas del año 2025	\$20.00	  		

Una vez realizado el paso anterior, el sistema mostrará la página de registro de cuota, donde se podrán ingresar los datos del pago junto con los indicadores generales relacionados. Esta sección permite verificar el estado de los aportes y registrar la información de manera detallada.

Registro de Cuotas Anuales

Orden:

Antiguo

Reciente

Valor Cuota
\$20.00

Total Usuarios
5

Usuarios Activos
4

Usuarios Jubilados
1

Pagados
3

Pendientes
2

Total Recaudado
\$55.00

Buscar por nombre...

NOMBRE	ESTADO	VALOR A PAGAR	DESCUENTO	ULTIMO CUOTA	TOTAL PAGADO	FALTANTE	ESTADO PAGO	COMPROBANTE
Segundo Alfonso Llanganate Masabanda	Activo	\$20.00	Sin descuento	20	\$20.00	\$0.00	PAGADO	<div>Generar</div>
MIGUEL ANGEL PANDI	Activo	\$20.00	Sin descuento	0.00	\$0.00	\$20.00	PENDIENTE	<div>Generar</div>
JUAN TASNA TISALEMA	Jubilado	\$10.00	Sin descuento	10	\$10.00	\$0.00	PAGADO	<div>Generar</div>
Administrador del Sistema	Activo	\$20.00	Sin descuento	5	\$5.00	\$15.00	PENDIENTE	<div>Generar</div>
Angel Caiza	Activo	\$20.00	Sin descuento	20	\$20.00	\$0.00	PAGADO	<div>Generar</div>

Una vez registrado un pago de un usuario, el sistema mostrará un modal que indicará si el comprobante es nuevo o si el usuario aún no ha completado el pago total de la cuota. En este caso, el aplicativo permitirá generar el comprobante hasta que se cumpla con el monto total establecido.

The screenshot shows a web form titled "Generar Comprobante" with a document icon at the top. The text asks, "¿Qué desea hacer con el comprobante de MIGUEL ANGEL PANDI?". Below this, it displays the following information: "Valor Cuota: \$20.00", "Total Pagado: \$0.00", "Estado: PENDIENTE", and "Tipo de Comprobante: Cuota Anual". At the bottom, there are three buttons: "Cancelar" (grey), "Vista Previa" (yellow), and "Generar y Guardar" (green). The "Generar y Guardar" button is highlighted with a red rectangle and a red arrow points to it from the right.

Por el contrario, si el usuario ya ha completado el pago de la cuota, el sistema deshabilitará la opción para generar el comprobante correspondiente.

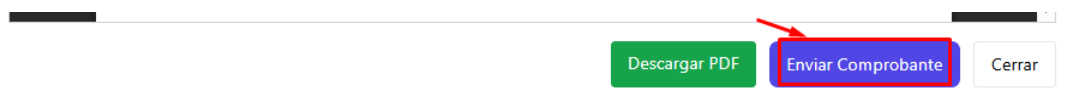
The screenshot shows a web form titled "Generar Comprobante" with a document icon at the top. The text asks, "¿Qué desea hacer con el comprobante de Segundo Alfonso Llanganate Masabanda?". Below this, it displays the following information: "Valor Cuota: \$20.00", "Total Pagado: \$20.00", "Estado: PAGADO", and "Tipo de Comprobante: Cuota Anual". Below the form fields, there is a warning message: "⚠ Ya completó su pago". At the bottom, there are three buttons: "Cancelar" (grey), "Vista Previa" (yellow), and "Generar y Guardar" (grey). The "Generar y Guardar" button is disabled.

Una vez generado el comprobante o seleccionada la opción de vista previa, el sistema mostrará el documento en formato PDF, permitiendo al usuario descargarlo o enviarlo

según sea necesario. Este comprobante contiene la información del pago registrado y sirve como respaldo oficial del pago.



Una vez generado el comprobante, se puede hacer clic en el botón “**Enviar Comprobante**” para proceder con su envío al usuario correspondiente.



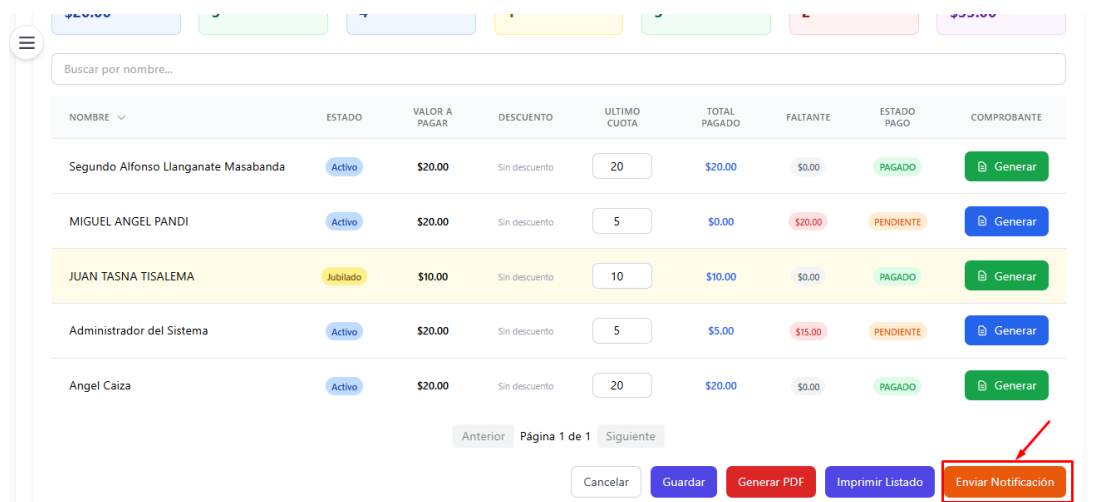
Si WhatsApp ya se encuentra inicializado, el sistema abrirá directamente el modal de envío, desde el cual se podrá enviar el comprobante al número registrado del usuario sin necesidad de volver a vincular la cuenta.



Una vez realizado el paso anterior, el sistema mostrará una confirmación de envío, indicando que el comprobante fue enviado correctamente al número registrado del usuario.



De la misma manera, se pueden enviar notificaciones a todos los usuarios que no hayan realizado ningún pago y a aquellos que tengan cuotas pendientes por cancelar. Esta función permite mantener informados a los miembros de la comunidad sobre su estado de aportes y facilitar el cumplimiento de sus obligaciones.



A los usuarios con pagos pendientes que estan en cero, el sistema enviará un mensaje a su número personal de WhatsApp, notificándoles sobre el saldo total pendiente de su cuota anual. Este mensaje sirve como recordatorio y facilita la comunicación directa entre la administración y los miembros de la comunidad.

 NOTIFICACIÓN IMPORTANTE

Estimado/a Angel Caiza,

Usted tiene pendiente el pago de la cuota por un valor de **\$20**.

Detalles de la cuota anual 2025:

- Valor total: \$20
- Pagado: \$0.00
- Estado: PENDIENTE
- Faltante: \$20

Por favor, comuníquese con la directiva de la comunidad para realizar el pago correspondiente y regularizar su situación.

Comunidad Echaleche
Directiva

21:03 ✓✓

En caso de que al usuario le falte completar el pago de la cuota principal, el sistema enviará un mensaje de recordatorio a su número de WhatsApp personal, informándole el valor pendiente y la necesidad de realizar el pago correspondiente.

 RECORDATORIO DE PAGO

Estimado/a JOSE SEGUNDO MOYOLEMA LLANGANATE ,

Le recordamos que aún tiene un saldo pendiente en su cuota anual.

Detalles de la cuota anual 2025:

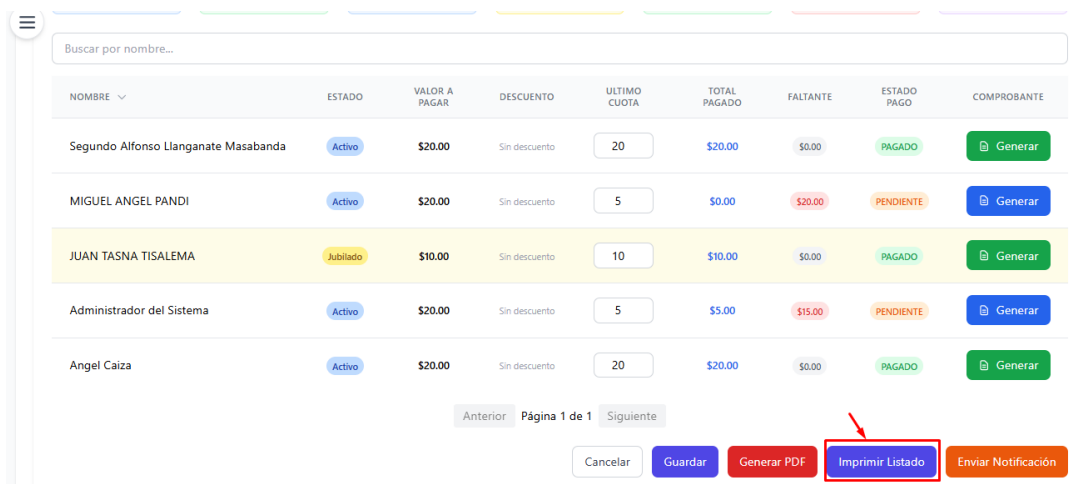
- Valor total: \$20
- Pagado: \$10
- Estado: FALTANTE
- Faltante: \$10

Por favor, complete el pago del saldo faltante para regularizar su situación.

Comunidad Echaleche
Directiva

20:50 ✓✓

De la misma manera, se puede descargar el listado en blanco haciendo clic en la opción **“Imprimir Listado”**. Este formato puede ser utilizado por los directivos para el registro manual de pagos o control administrativo durante las actividades comunitarias.



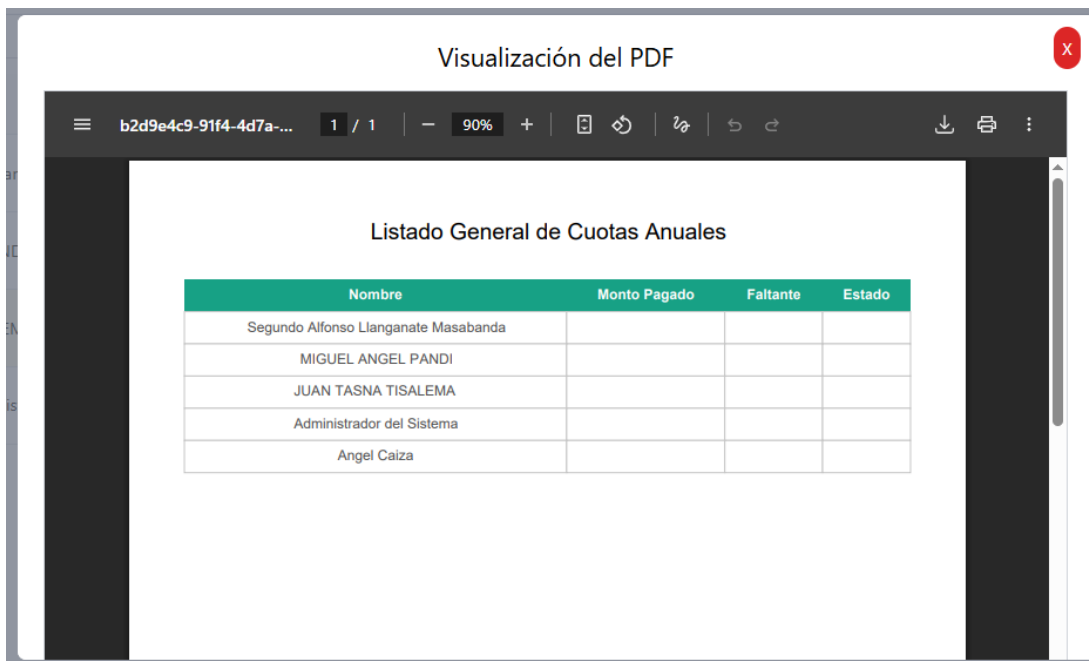
Buscar por nombre...

NOMBRE	ESTADO	VALOR A PAGAR	DESCUENTO	ULTIMO CUOTA	TOTAL PAGADO	FALTANTE	ESTADO PAGO	COMPROBANTE
Segundo Alfonso Llanganate Masabanda	Activo	\$20.00	Sin descuento	20	\$20.00	\$0.00	PAGADO	Generar
MIGUEL ANGEL PANDI	Activo	\$20.00	Sin descuento	5	\$0.00	\$20.00	PENDIENTE	Generar
JUAN TASNA TISALEMA	Jubilado	\$10.00	Sin descuento	10	\$10.00	\$0.00	PAGADO	Generar
Administrador del Sistema	Activo	\$20.00	Sin descuento	5	\$5.00	\$15.00	PENDIENTE	Generar
Angel Caiza	Activo	\$20.00	Sin descuento	20	\$20.00	\$0.00	PAGADO	Generar

Anterior Página 1 de 1 Siguiente

Cancelar Guardar Generar PDF **Imprimir Listado** Enviar Notificación

En la siguiente imagen se puede observar cómo se muestra el listado vacío, el cual puede imprimirse o descargarse según sea necesario, sirviendo como apoyo para el registro manual de pagos o control de aportes.



Visualización del PDF

b2d9e4c9-91f4-4d7a-... 1 / 1 90%

Nombre	Monto Pagado	Faltante	Estado
Segundo Alfonso Llanganate Masabanda			
MIGUEL ANGEL PANDI			
JUAN TASNA TISALEMA			
Administrador del Sistema			
Angel Caiza			

Asimismo, si el usuario desea generar el archivo en formato PDF, debe hacer clic en la opción **“Generar PDF”**. Esta acción permite obtener una versión digital del listado, que puede visualizarse, descargarse o imprimirse según se requiera.

Buscar por nombre...

NOMBRE	ESTADO	VALOR A PAGAR	DESCUENTO	ULTIMO CUOTA	TOTAL PAGADO	FALTANTE	ESTADO PAGO	COMPROBANTE
Segundo Alfonso Llanganate Masabanda	Activo	\$20.00	Sin descuento	20	\$20.00	\$0.00	PAGADO	Generar
MIGUEL ANGEL PANDI	Activo	\$20.00	Sin descuento	5	\$0.00	\$20.00	PENDIENTE	Generar
JUAN TASNA TISALEMA	Jubilado	\$10.00	Sin descuento	10	\$10.00	\$0.00	PAGADO	Generar
Administrador del Sistema	Activo	\$20.00	Sin descuento	5	\$5.00	\$15.00	PENDIENTE	Generar
Angel Caiza	Activo	\$20.00	Sin descuento	20	\$20.00	\$0.00	PAGADO	Generar

Anterior **Página 1 de 1** Siguiente

Cancelar Guardar **Generar PDF** Imprimir Listado Enviar Notificación

Al realizar esta acción, el sistema generará el registro general de las cuotas, mostrando la información consolidada de los pagos realizados por todos los usuarios. Este documento puede ser utilizado como respaldo contable o para el control administrativo de los aportes comunitarios.

Visualización del PDF

7472a5bc-d307-4b7c-... 1 / 1 90%

Registro de Cuotas

Nombre	Cédula	Estado Usuario	Valor Cuota	Monto Pagado	Estado Pago
Segundo Alfonso Llanganate Masabanda	1803507795	Activo	\$20.00	\$20	PAGADO
MIGUEL ANGEL PANDI	1802592812	Activo	\$20.00	\$0	PENDIENTE
JUAN TASNA TISALEMA	1802592814	Jubilado	\$20.00	\$10	PAGADO
Administrador del Sistema	1804980272	Activo	\$20.00	\$5	PENDIENTE
Angel Caiza	1802248821	Activo	\$20.00	\$20	PAGADO

Total Pagados: 3
Total Pendientes: 2

Total por Cobrar: \$30.00
Total Dinero Cobrado: \$55.00

Gestión de Ingresos – Rol presidente y tesorero.

Para acceder al módulo de Ingresos, se debe hacer clic en la opción “**Ingresos**” del menú principal.

En la sección **general**, el sistema muestra el balance general, donde se detalla el resumen financiero de la comunidad.

El balance general se calcula restando el total de gastos al total de ingresos, permitiendo visualizar el estado económico actual de la organización.

Panel de Control

Presidente: Angel Caiza

Inicio

Usuarios

Jubilados

Mingas

Reuniones

Cuotas Anuales

Ingresos

Reportes

Configuración

Cerrar Sesión

Resumen de Ingresos y Gastos

Exportar PDF

General Ingresos Gastos

Filtro por Año

Todos los años

Filtro por Rango de Fechas

Fecha desde: dd/mm/aaaa Fecha hasta: dd/mm/aaaa Limpiar Fechas

Balance General **\$70.00**

Total Ingresos **\$90.00**

Total Gastos **\$20.00**

FECHA	TIPO	TOTAL EFECTIVO
2025-10-15	Ingreso	+\$0.00
2025-10-14	Ingreso	+\$10.00
2025-10-14	Gasto	-\$15.00

En la sección de Ingresos se registran todos los fondos recaudados provenientes de mingas, reuniones o cuotas anuales.

El filtro **general** muestra el total acumulado de todos los ingresos, permitiendo obtener una visión global del dinero recaudado por la comunidad en los diferentes módulos del aplicativo.

Resumen de Ingresos y Gastos

Exportar PDF

General **Ingresos** Gastos

Filtro por Año

Todos los años

Filtro por Rango de Fechas

Fecha desde: dd/mm/aaaa Fecha hasta: dd/mm/aaaa

Filtro por Tipo

General

General

Mingas

Reuniones

Cuotas Anuales

Total General **\$90.00**

Total Mingas **\$25.00**

Total Reuniones **\$10.00**

Total Cuotas Anuales **\$55.00**

FECHA	TIPO	DESCRIPCIÓN	TOTAL EFECTIVO
2025-10-15	Cuota Anual	Cuota 2025 - recaudación de cuotas del año 2025	\$0.00
2025-10-14	Reunión	ghsgbhdsg	\$10.00
2025-10-10	Cuota Anual	Cuota 2025 - Cuota anual del año 2025	\$55.00

De la misma manera, al aplicar el filtro de ingresos por **mingas**, el aplicativo mostrará exclusivamente los ingresos generados por las mingas, permitiendo analizar de forma específica las recaudaciones obtenidas en este tipo de actividades.

The screenshot shows the 'Resumen de Ingresos y Gastos' interface. The 'Ingresos' tab is selected. The 'Filtro por Tipo' dropdown is set to 'Mingas'. The summary cards show: Total General \$90.00, Total Mingas \$25.00, Total Reuniones \$0.00, and Total Cuotas Anuales \$0.00. The table below lists two 'Minga' activities.

FECHA	TIPO	DESCRIPCIÓN	TOTAL EFECTIVO
2025-10-09	Minga	Se hizo limpieza de la casa de comuna	\$20.00
2025-10-01	Minga	Limpieza general a la comunidad de echaleche	\$5.00

De la misma manera, al aplicar el filtro de ingresos por **reuniones**, el aplicativo mostrará todos los ingresos generados a partir de las reuniones comunitarias, facilitando el control y seguimiento de los aportes realizados en este tipo de eventos.

The screenshot shows the 'Resumen de Ingresos y Gastos' interface. The 'Ingresos' tab is selected. The 'Filtro por Tipo' dropdown is set to 'Reuniones'. The summary cards show: Total General \$90.00, Total Mingas \$0.00, Total Reuniones \$10.00, and Total Cuotas Anuales \$0.00. The table below lists one 'Reunión' activity.

FECHA	TIPO	DESCRIPCIÓN	TOTAL EFECTIVO
2025-10-14	Reunión	Reunión de fin de año.	\$10.00

De la misma manera, al aplicar el filtro de ingresos por **cuotas anuales**, el aplicativo mostrará todos los ingresos correspondientes a los pagos de las cuotas anuales realizados por los usuarios, permitiendo un control detallado de las recaudaciones de este tipo.

Resumen de Ingresos y Gastos Exportar PDF

General **Ingresos** Gastos

Filtro por Año: Todos los años

Filtro por Tipo: Cuotas Anuales

Filtro por Rango de Fechas
 Fecha desde: dd/mm/aaaa Fecha hasta: dd/mm/aaaa Limpiar Fechas

Total General	Total Mingas	Total Reuniones	Total Cuotas Anuales
\$90.00	\$0.00	\$0.00	\$55.00

FECHA	TIPO	DESCRIPCIÓN	TOTAL EFECTIVO
2025-10-15	Cuota Anual	Cuota 2025 - recaudación de cuotas del año 2025	\$0.00
2025-10-10	Cuota Anual	Cuota 2025 - Cuota anual del año 2025	\$55.00

En el mismo módulo de ingresos se encuentra la sección de **Gastos**, donde se pueden visualizar los gastos generales que se hayan registrado en la comunidad.

Asimismo, el usuario tiene la posibilidad de agregar un nuevo gasto haciendo clic en la opción “**Agregar Gasto**”, para registrar los detalles correspondientes a cada egreso realizado.

Resumen de Ingresos y Gastos Exportar PDF

General Ingresos **Gastos**

Filtro por Año: Todos los años

Filtro por Rango de Fechas
 Fecha desde: dd/mm/aaaa Fecha hasta: dd/mm/aaaa Limpiar Fechas

+ Agregar Gasto

Total Gastos
\$20.00

FECHA	DESCRIPCIÓN	TOTAL EFECTIVO	ACCIONES
2025-10-14	compra de cola y pan	\$15.00	 
2024-10-02	sri	\$5.00	 

Para registrar un nuevo gasto, se debe realizar el paso anterior, haciendo clic en “**Agregar Gasto**”. A continuación, el sistema mostrará un formulario en el que se deberán ingresar los datos correspondientes al gasto, como el concepto, monto, fecha y observaciones.

Agregar Nuevo Gasto

Fecha *

dd/mm/aaaa

Descripción *

Descripción del gasto...

Valor *

0.00

Cancelar

Guardar Gasto

También es posible editar un gasto desde la sección de acciones, haciendo clic en el ícono del lápiz. Esta opción permite modificar la información previamente registrada del gasto seleccionado, en caso de que sea necesario realizar alguna corrección o actualización.

Total Gastos \$20.00			
FECHA	DESCRIPCIÓN	TOTAL EFECTIVO	ACCIONES
2025-10-14	compra de cola y pan	\$15.00	 
2024-10-02	sri	\$5.00	 

Al hacer clic en el ícono del lápiz, se abrirá un formulario que mostrará los datos actualizados del gasto seleccionado, permitiendo al usuario editar la información necesaria antes de guardar los cambios en el sistema.

Editar Gasto

×

Fecha *

14/10/2025

Descripción *

compra de cola y pan

Valor *

15,00

Cancelar

Actualizar Gasto

De la misma manera, se puede exportar en formato PDF el resumen del **balance general** haciendo clic en la opción “**Exportar PDF**”. Esta función permite obtener un documento con el detalle de los ingresos y gastos registrados, facilitando su impresión o archivo como respaldo contable.

Resumen de Ingresos y Gastos

Exportar PDF

General

Ingresos

Gastos

Resumen Balance General

Fecha	Tipo	Total Efectivo
2025-10-15	Ingreso	+\$0.00
2025-10-14	Gasto	-\$15.00
2025-10-10	Ingreso	+\$55.00
2024-10-02	Gasto	-\$5.00

Total Ingresos: \$55.00

Total Gastos: \$20.00

BALANCE GENERAL: \$35.00

De la misma manera, se puede exportar en formato PDF el resumen de **ingresos**, haciendo clic en la opción “**Exportar PDF**”. Esta acción genera un documento con el detalle de todos los ingresos registrados en el sistema, el cual puede ser descargado o impreso según sea necesario.

Resumen de Ingresos y Gastos

General

Ingresos

Gastos

Exportar PDF

Resumen de Ingresos

Fecha	Tipo	Descripción	Total Efectivo
2025-10-15	Cuota Anual	Cuota 2025 - recaudación de cuotas del año 2025	\$0.00
2025-10-10	Cuota Anual	Cuota 2025 - Cuota anual del año 2025	\$55.00

Total Mingas: \$0.00

Total Reuniones: \$0.00

Total Cuotas: \$55.00

TOTAL GENERAL: \$55.00

De la misma manera, se puede exportar en formato PDF el resumen de **gastos** haciendo clic en la opción “**Exportar PDF**”. Esta función permite obtener un informe detallado de todos los egresos registrados en el sistema, el cual puede ser descargado o impreso para fines de control y respaldo contable.

Resumen de Ingresos y Gastos

General

Ingresos

Gastos

Exportar PDF

Resumen de Gastos

Fecha	Descripción	Total Efectivo
2025-10-14	compra de cola y pan	\$15.00
2024-10-02	sri	\$5.00

TOTAL GASTOS: \$20.00

Gestión de Reportes – Roles presidente, secretario y tesorero.

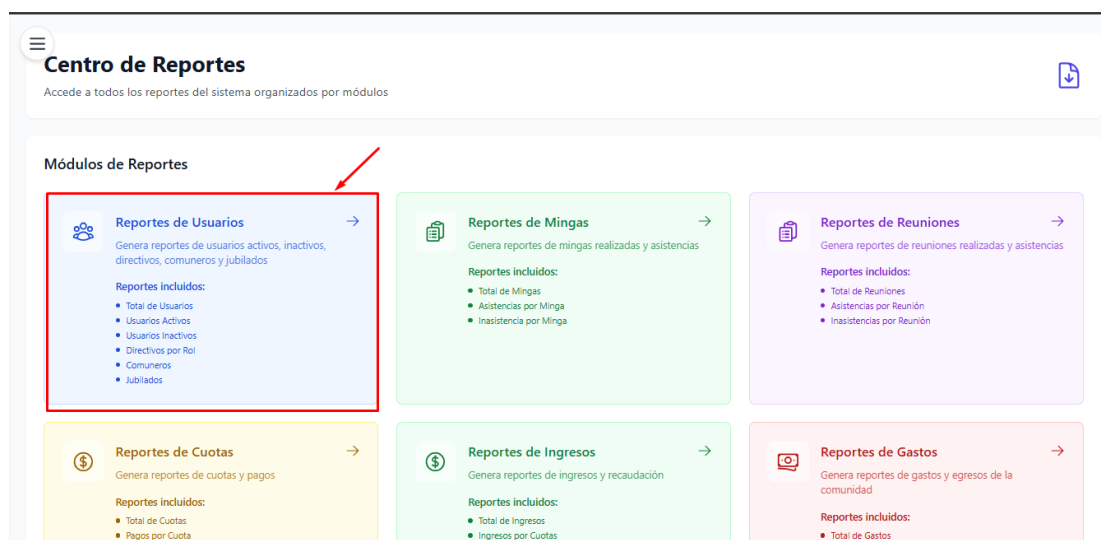
Asimismo, el aplicativo cuenta con un módulo de Reportes, donde se pueden generar y visualizar diferentes tipos de reportes según la información registrada en el sistema.

Para acceder a este módulo, se debe hacer clic en la opción “**Reportes**”, desde donde el usuario podrá consultar, descargar o imprimir los reportes disponibles.

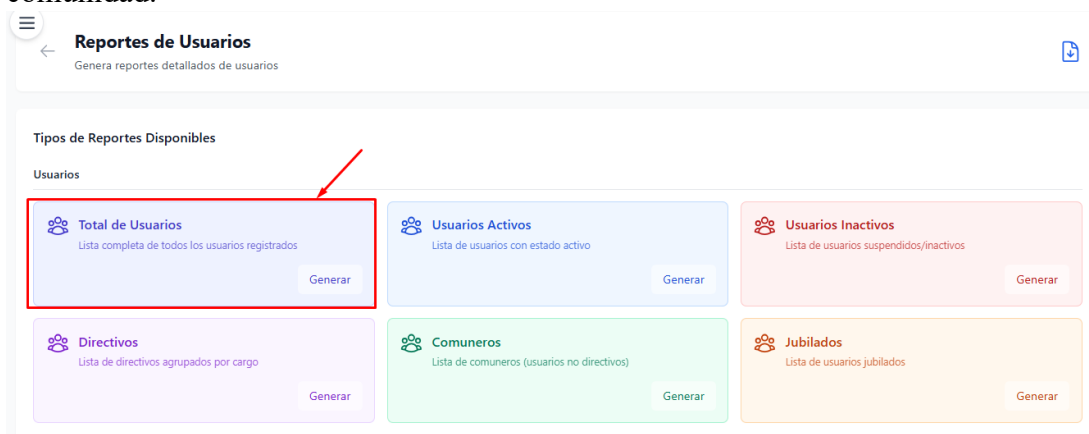


Reportes de usuarios

En esta sección, el usuario podrá seleccionar los reportes relacionados con los usuarios, dentro de los cuales se incluyen varios reportes específicos adicionales, como listados de usuarios activos, inactivos o por sectores, entre otros.



Dentro de la sección Reportes de Usuarios, el sistema permite seleccionar distintos tipos de reportes, como el total de usuarios registrados, los usuarios activos, entre otros informes específicos que facilitan el control y la gestión de la información de la comunidad.



Una vez seleccionado el reporte de “**Total de Usuarios**”, el sistema mostrará un modal en el que el usuario podrá visualizar el reporte y, si lo desea, descargarlo o imprimirlo para conservar una copia física o digital.

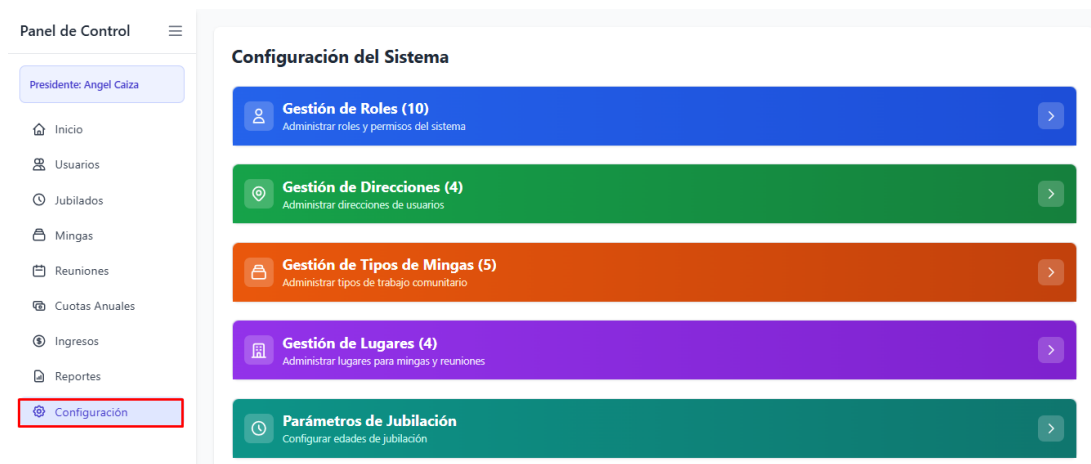


Asimismo, el procedimiento es el mismo para el resto de los reportes disponibles dentro del módulo. Cada tipo de reporte puede ser visualizado, descargado o impreso desde el mismo entorno del sistema, manteniendo una interfaz uniforme y fácil de usar.

Configuración del Aplicativo - Roles presidente, secretario y tesorero.

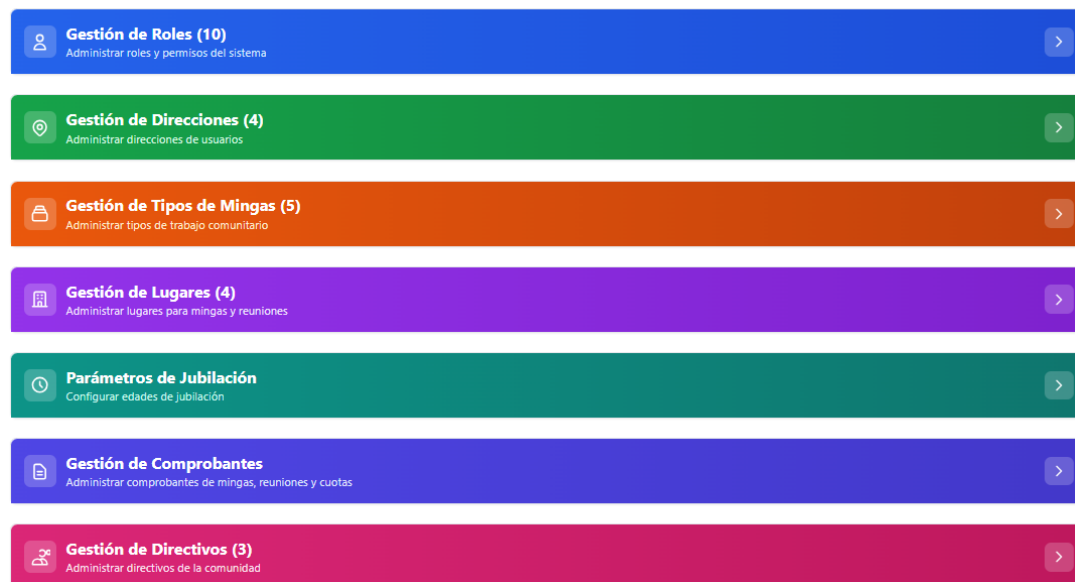
En este módulo se puede acceder haciendo clic en la opción “**Configuración**”, donde se visualizarán diversos parámetros configurables del sistema.

Desde esta sección, los usuarios autorizados pueden ajustar opciones generales, definir valores predeterminados y personalizar aspectos funcionales del aplicativo según las necesidades de la comunidad.



Una vez dentro del módulo de **Configuración**, el sistema mostrará una lista con siete tipos de gestiones o parámetros configurables, que permiten ajustar diferentes aspectos del funcionamiento del aplicativo.

Configuración del Sistema



En la primera sección se gestionan los tipos de roles del sistema. Desde aquí se pueden visualizar los distintos roles existentes, así como también agregar nuevos roles haciendo clic en la opción “**Nuevo Rol**”, en caso de que se requiera incorporar uno adicional.



Una vez hecho clic en “**Nuevo Rol**”, el aplicativo mostrará un modal en el que se podrán ingresar los datos correspondientes al nuevo rol. Después de completar los campos requeridos, se debe hacer clic en el botón “**Crear**” para registrar el nuevo rol en el aplicativo.

The screenshot shows a modal window titled "Nuevo Rol" with a close button (X) in the top right corner. It contains two input fields: "Nombre del Rol *" with a placeholder "Ej: Administrador" and "Descripción" with a placeholder "Descripción del rol...". At the bottom, there are two buttons: "Cancelar" and "Crear". The "Crear" button is highlighted with a red rectangle and a red arrow pointing to it.

Y en esta sección también se puede editar o dar activar o desactivar rol

Comunero Miembro de la comunidad activo	  
Presidente Presidente de la comunidad activo	  
Secretario Secretario de la comunidad activo	  

Para editar un rol se debe dar clic en el icono de un cuaderno y lápiz y nos mostrara el modal con los datos actuales para poderle actualizar.

Editar Rol ✕

Nombre del Rol *

Descripción

De la misma manera para poder desactivar o activar un rol se debe dar clic en el icono de a continuación.

Comunero Miembro de la comunidad activo	  
Presidente Presidente de la comunidad activo	  

Desactivar rol

Una vez desactivado o activado un rol se mostrará el siguiente modal.



De la misma manera, se aplica el mismo procedimiento en las demás gestiones disponibles dentro del módulo de configuración, como la Gestión de Direcciones, Gestión de Tipos de Mingas, Gestión de Lugares y Parámetros de Jubilación.

En todas estas secciones, el proceso es similar al de la Gestión de Roles: se pueden visualizar los registros existentes, agregar nuevos elementos y editar o eliminar los actuales, siguiendo los mismos pasos descritos anteriormente.



Gestión de Comprobantes

En la sección de Gestión de Comprobantes, el sistema presenta una división en tres categorías principales: **Mingas, Reuniones y Cuotas**.

En la categoría **Mingas**, se muestran todos los comprobantes generados por los pagos realizados en las actividades comunitarias.

Gestión de Comprobantes

Administrar comprobantes de mingas, reuniones y cuotas

Mingas

Reuniones

Cuotas

Filtros de Búsqueda

Buscar por nombre, cédula, número o motivo

Ej: Juan Pérez, 1234567890, 001, construcción...

Fecha desde

dd/mm/aaaa

Fecha hasta

dd/mm/aaaa

Limpiar Filtros

Mostrando 9 comprobantes de mingas

(Página 1 de 2)

<div>Usuario:</div> <div>Segundo Alfonso Llanganate Masabanda</div> <div>1803507795</div>	<div>Comprobante:</div> <div>9</div> <div>Inasistencia</div>	<div>Motivo:</div> <div>Se hizo limpieza de la casa de comuna</div> <div>8/10/2025</div>	<div>Estado:</div> <div>Activo</div> <div>14/10/2025</div>	<div>Valor:</div> <div>\$10.00</div>	<div></div> <div></div>
<div>Usuario:</div> <div>Administrador del Sistema</div> <div>1804980272</div>	<div>Comprobante:</div> <div>8</div> <div>Inasistencia</div>	<div>Motivo:</div> <div>Limpieza general a la comunidad de echaleche</div> <div>30/9/2025</div>	<div>Estado:</div> <div>Activo</div> <div>14/10/2025</div>	<div>Valor:</div> <div>\$10.00</div>	<div></div> <div></div>
<div>Usuario:</div> <div>Segundo Alfonso Llanganate Masabanda</div> <div>1803507795</div>	<div>Comprobante:</div> <div>7</div> <div>Inasistencia</div>	<div>Motivo:</div> <div>Se hizo limpieza de la casa de comuna</div> <div>8/10/2025</div>	<div>Estado:</div> <div>Inactivo</div> <div>14/10/2025</div>	<div>Valor:</div> <div>\$10.00</div>	<div></div> <div></div>

Además, el usuario puede buscar comprobantes específicos ingresando el **nombre** o la **cédula** del participante, lo que facilita la localización rápida de la información deseada.

Gestión de Comprobantes

Administrar comprobantes de mingas, reuniones y cuotas

Mingas

Reuniones

Cuotas

Filtros de Búsqueda

Buscar por nombre, cédula, número o motivo

1804980272

Fecha desde

dd/mm/aaaa

Fecha hasta

dd/mm/aaaa

Limpiar Filtros

Mostrando 2 comprobantes de mingas

<div>Usuario:</div> <div>Administrador del Sistema</div> <div>1804980272</div>	<div>Comprobante:</div> <div>8</div> <div>Inasistencia</div>	<div>Motivo:</div> <div>Limpieza general a la comunidad de echaleche</div> <div>30/9/2025</div>	<div>Estado:</div> <div>Activo</div> <div>14/10/2025</div>	<div>Valor:</div> <div>\$10.00</div>	<div></div> <div></div>
<div>Usuario:</div> <div>Administrador del Sistema</div> <div>1804980272</div>	<div>Comprobante:</div> <div>1</div> <div>Inasistencia</div>	<div>Motivo:</div> <div>Se hizo limpieza de la casa de comuna</div> <div>8/10/2025</div>	<div>Estado:</div> <div>Activo</div> <div>9/10/2025</div>	<div>Valor:</div> <div>\$10.00</div>	<div></div> <div></div>

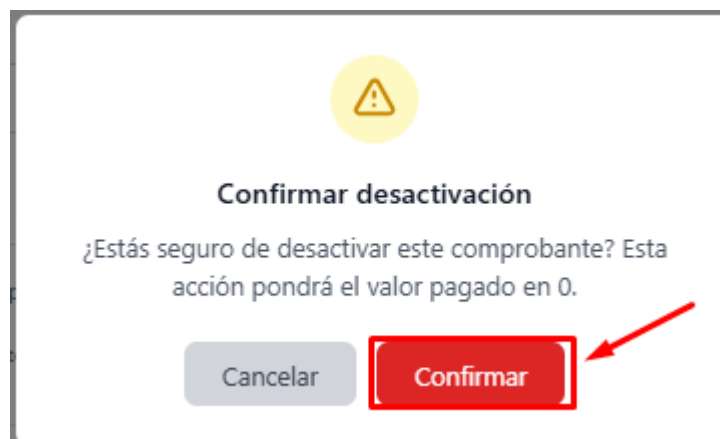
De la misma manera, para desactivar un comprobante, se debe hacer clic en el ícono de eliminar. Esta acción permitirá invalidar el comprobante seleccionado, estableciendo su valor pagado en cero.

Una vez desactivado, el comprobante quedará anulado y se generará automáticamente un nuevo comprobante válido cuando se realice el proceso correspondiente desde los módulos de Mingas, Reuniones o Cuotas.

220

Usuario: Administrador del Sistema 1804980272	Comprobante: 8 Inasistencia	Motivo: Limpieza general a la comunidad de echaleche 30/9/2025	Estado: Activo 14/10/2025	Valor: \$10.00	 
Usuario: Administrador del Sistema 1804980272	Comprobante: 1 Inasistencia	Motivo: Se hizo limpieza de la casa de comuna 8/10/2025	Estado: Activo 9/10/2025	Valor: \$10.00	 

Un ves dado clic en desactivar comprobante, el aplicativo mostrara un mensaje para poner desactivar y se debe dar en “**Confirmar**”.



Asimismo, para visualizar un comprobante, se debe hacer clic en el ícono de vista (representado por un ojo). Esta opción permite abrir y revisar el comprobante generado, mostrando todos los detalles del pago y la información asociada al usuario.

Usuario: Administrador del Sistema 1804980272	Comprobante: 8 Inasistencia	Motivo: Limpieza general a la comunidad de echaleche 30/9/2025	Estado: Activo 14/10/2025	Valor: \$10.00	 
Usuario: Administrador del Sistema 1804980272	Comprobante: 1 Inasistencia	Motivo: Se hizo limpieza de la casa de comuna 8/10/2025	Estado: Activo 9/10/2025	Valor: \$10.00	 

Una vez hecho clic en “**Ver Comprobante**”, el sistema mostrará un modal donde se podrá visualizar el comprobante completo. Desde esta ventana, el usuario tiene la opción de descargar el documento en formato PDF, en caso de que desee conservar una copia digital del mismo.

Comprobante de Pago

59b16031-c26...
1 / 1
80%

COMUNIDAD ECHALECHE
Fundado año 1992, Aprobada por el ministerio de Agricultura y Ganadería
Pitahuín - Echaleche - Acuerdo Ministerial No. 0350

COMPROBANTE DE PAGO DE MINGAS

Número de Comprobante: 1
Fecha: 9/10/2025 Hora: 19:44:38



Campo	Valor
Nombre	Administrador del Sistema
Cédula	1804980272
Valor Multa	\$10.00
Lugar	Comunidad Echaleche
Tipo de Minga	Barrer
Motivo	Inasistencia
Fecha de la Minga	2025-10-09
Monto Pagado	\$10

De la misma manera, se aplica el mismo procedimiento para las categorías de **Reuniones** y **Cuotas**. En estas secciones, el usuario puede editar o visualizar comprobantes específicos utilizando los filtros de búsqueda por nombre o cédula, lo que facilita la gestión y verificación de los registros existentes.

Gestión de directivos

En la sección de Gestión de Directivos, se pueden visualizar los diferentes miembros que conforman la directiva del período actual.

Además, desde esta misma sección es posible designar o actualizar los cargos de los distintos integrantes de la directiva de la comunidad, garantizando que la información administrativa se mantenga actualizada.

Gestión de Directivos (3)
Administrar directivos de la comunidad

[Nuevo Directivo](#)

Angel Caiza Inactivo

Presidente
 Tel: 0990959401

[✎](#) [🔄](#) [🗑](#)

Administrador del Sistema Inactivo

Vocal 1
 Tel: 0967329710
 Ddd

[✎](#) [🔄](#) [🗑](#)

Segundo Alfonso Llanganate Masabanda Activo

Presidente
 Tel: 0981370466
 Presidente del periodo 2025

[✎](#) [🔄](#) [🗑](#)

Para agregar un nuevo directivo, se debe hacer clic en la opción “**Nuevo Directivo**”.



Esta acción abrirá un formulario en el que se podrán ingresar los datos correspondientes al nuevo miembro de la directiva. Donde se debe escoger el usuario del listado de usuario que se encuentren registrado.

Nuevo Directivo

Usuario *

Buscar usuario por nombre o cédula...

- Segundo Alfonso Llanganate Masabanda
Cédula: 1803507795
- MIGUEL ANGEL PANDI
Cédula: 1802592812
- JUAN TASNA TISALEMA
Cédula: 1802592814
- Administrador del Sistema

Cancelar

Foto del Directivo

Seleccionar archivo Ningún...ionado

Formatos: JPG, PNG, GIF. Máximo 5MB

Crear

Asimismo, se podrá seleccionar el **rol** que corresponde al usuario dentro de la directiva, asignándole el cargo específico que desempeñará en la comunidad.

Nuevo Directivo

Usuario *

Buscar usuario por nombre o cédula...

Rol *

Seleccionar rol

- Seleccionar rol
- Comunero
- Presidente
- Secretario
- Sindico
- Tesorero
- Vicepresidente

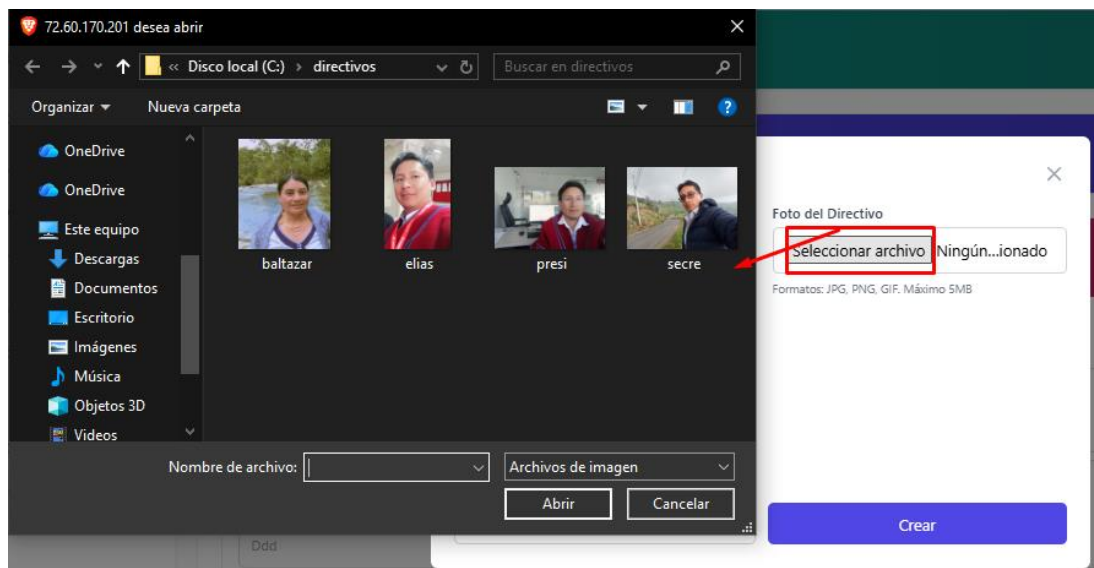
Foto del Directivo

Seleccionar archivo Ningún...ionado

Formatos: JPG, PNG, GIF. Máximo 5MB

Crear

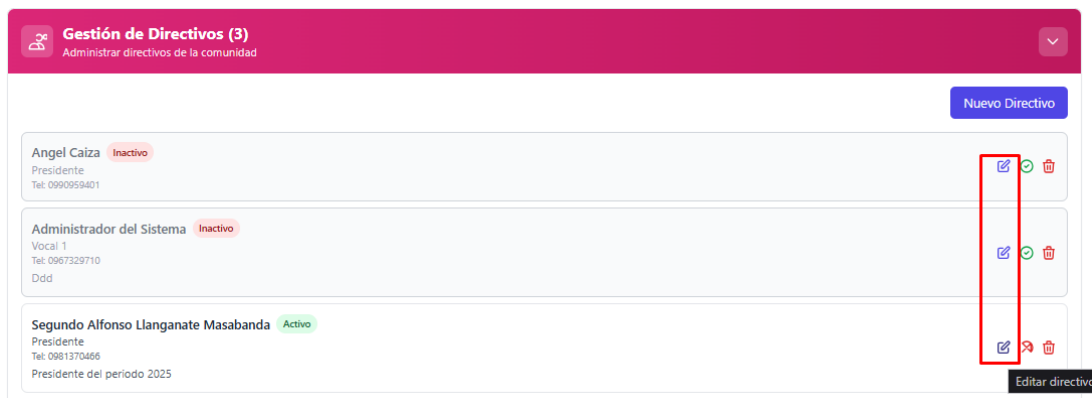
De la misma manera, se puede seleccionar una fotografía del directivo para facilitar su identificación dentro del sistema. Esta imagen se mostrará en la página principal, dentro del apartado de Directivos, tal como se mencionó anteriormente, permitiendo una presentación visual y organizada de los miembros de la directiva comunitaria.



Una vez completados todos los campos requeridos, se debe hacer clic en el botón “**Crear**” para agregar el nuevo directivo al aplicativo web.

A screenshot of the "Nuevo Directivo" form. The form has a title bar with a close button. It contains several fields: "Usuario *" with the text "Segundo Alfonso Llanganate Masabanda"; a green confirmation box stating "Usuario seleccionado: Segundo Alfonso Llanganate Masabanda"; "Rol *" with a dropdown menu showing "Presidente"; and "Descripción" with the text "Presidente del periodo 2025.". To the right, the "Foto del Directivo" section shows a "Seleccionar archivo" button with "presi.jpg" next to it, and a preview of the selected photo. Below the photo is a red "X" icon. At the bottom, there are "Cancelar" and "Crear" buttons. A red arrow points to the "Crear" button.

De la misma manera, para editar la información de un directivo, se debe hacer clic en la opción “**Editar Directivo**”.

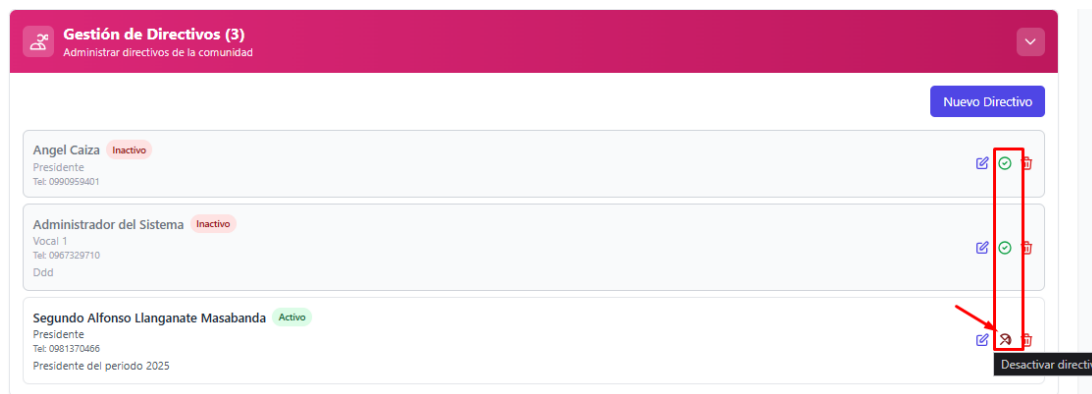


Un ves dado en editar usuario, esta acción permitirá actualizar los datos existentes del miembro seleccionado y actualizar su información dentro del aplicativo.

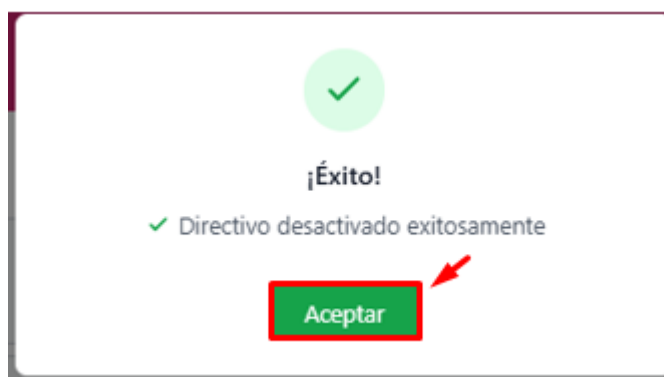
The "Editar Directivo" form contains the following fields:

- Usuario ***: A search box with the placeholder "Buscar usuario por nombre o cédula...". Below it, a green box indicates "Usuario seleccionado: Segundo Alfonso Llanganate Masabanda".
- Foto del Directivo**: A section with a "Seleccionar archivo" button, the text "Ningún...ionado", and supported formats: "Formatos: JPG, PNG, GIF. Máximo 5MB". A photo of a man in a red sweater is displayed with a close button (X).
- Rol ***: A dropdown menu currently showing "Presidente".
- Descripción**: A text area containing "Presidente del periodo 2025".
- Buttons**: "Cancelar" and "Actualizar". The "Actualizar" button is highlighted with a red box and a red arrow points to it.

Así mismo, en caso de que se desee desactivar un directivo, se debe hacer clic en la opción “**Desactivar Directivo**”. Al realizar esta acción, el directivo dejará de mostrarse en la página principal del sistema, aunque su información permanecerá registrada para fines de control administrativo.

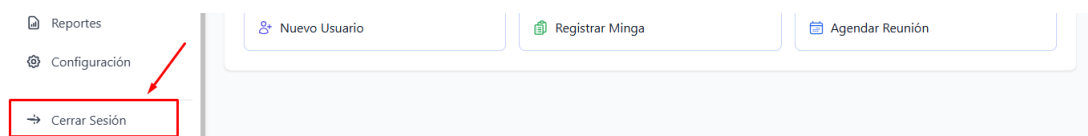


Una vez desactivado el directivo, el sistema mostrará un mensaje de confirmación, indicando que el proceso se ha realizado correctamente y que el directivo ha sido retirado de la visualización pública en la página principal.



Cierre de sesión

Para cerrar sesión, el directivo debe hacer clic en la opción “**Cerrar Sesión**” ubicada en el menú principal. Esta acción finalizará la sesión activa y garantizará la seguridad de la cuenta, evitando el acceso no autorizado al sistema.



Anexo H. Manual de usuario – Comuneros

El presente manual también está dirigido a los comuneros de la comunidad de Echaleche, con el propósito de orientarlos en el uso básico del aplicativo web. A través de la página principal, los comuneros pueden consultar información general de la comunidad e interactuar con el chatbot, el cual les permite verificar su estado de participación en mingas y reuniones, así como conocer los valores pendientes o pagados de sus cuotas anuales.

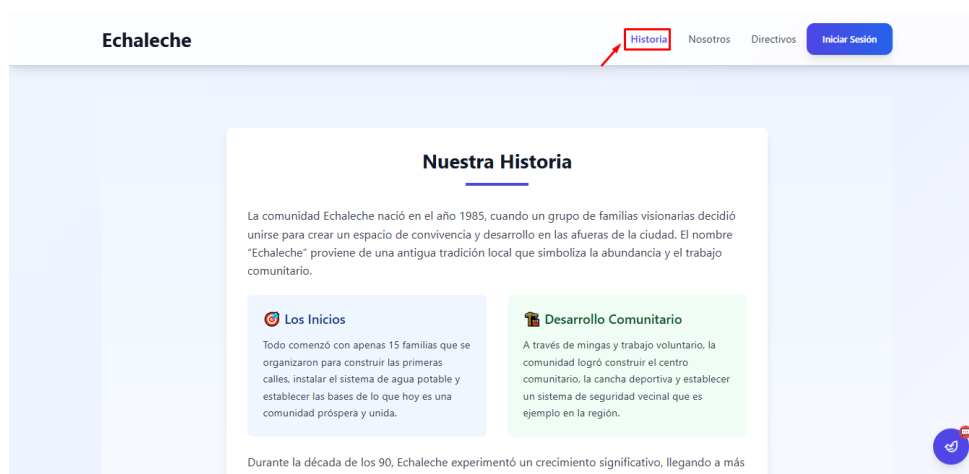
De esta manera, se promueve un acceso ágil, transparente y participativo a la información comunitaria.

Inicio

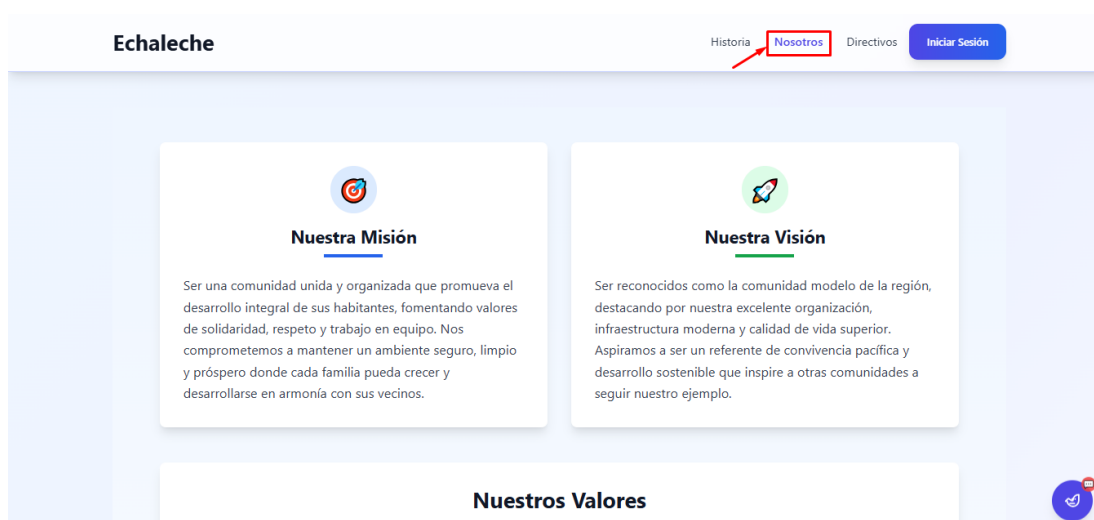
Es la página principal de la aplicativo, donde se puede visualizar la información general de comunidad.



El usuario debe hacer clic en la opción “**Historia**” para visualizar la información sobre los orígenes de la comunidad.



De la misma manera, el usuario puede hacer clic en la opción “**Nosotros**”, donde se visualizarán los valores principales de la comunidad.



Asimismo, el usuario debe hacer clic en la opción “**Directivos**”, donde podrá visualizar a los directivos de la comunidad correspondientes al período actual.



De la misma manera, si un usuario desea contactar directamente a los directivos de la comunidad, puede hacer clic en el número de **teléfono** que se muestra junto a cada uno de ellos.

Esta acción permite copiar el número para realizar una llamada desde el teléfono o, al hacer clic directamente, abrir una conversación en el WhatsApp personal del directivo correspondiente.

Echaleche Historia Nosotros Directivos Iniciar Sesión

Conoce a Nuestros Líderes

Nuestros directivos trabajan incansablemente para mantener la comunidad organizada, segura y próspera. Ellos representan los intereses de todos los residentes y velan por el cumplimiento de nuestras normas comunitarias.



Segundo Alfonso Llanganate Masabanda
Presidente del periodo 2025

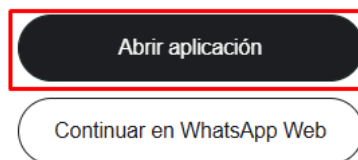
Teléfono
+593981370466

Una vez hecho clic en el número de teléfono del directivo, el sistema redirigirá automáticamente a WhatsApp. Luego, se debe seleccionar la opción “Abrir aplicación” para acceder al WhatsApp personal del directivo y establecer la comunicación directa.

[Características](#) [Privacidad](#) [Centro de ayuda](#) [Blog](#) [Para empresas](#) [Aplicaciones](#)



Alfonso Llanganate



 ¿No tienes la aplicación? [Descárgala ahora](#)

Uso del Chatbot

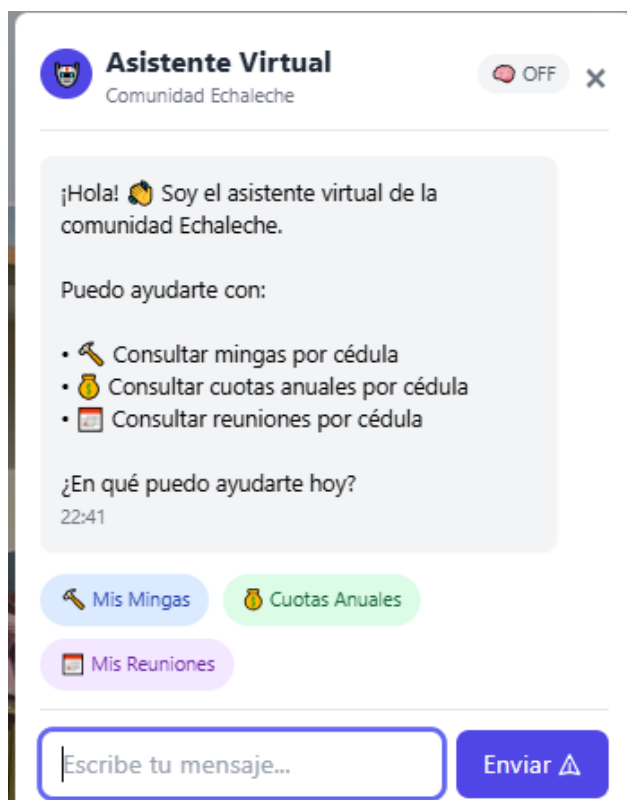
El chatbot está disponible tanto para comuneros como para directivos y forma parte del aplicativo web. Se encuentra ubicado en la página principal, específicamente en la esquina inferior derecha, identificado con un ícono de chat.

Esta herramienta permite interactuar de manera rápida y sencilla con el sistema, ofreciendo asistencia y respuestas automatizadas a las consultas más frecuentes.



Una vez hecho clic en la opción “**Chat con asistente virtual**”, se mostrará la interfaz del chat, donde el usuario podrá interactuar directamente con el asistente virtual.

Desde esta ventana, se pueden realizar consultas, recibir información y acceder a funciones básicas del sistema de manera automatizada.

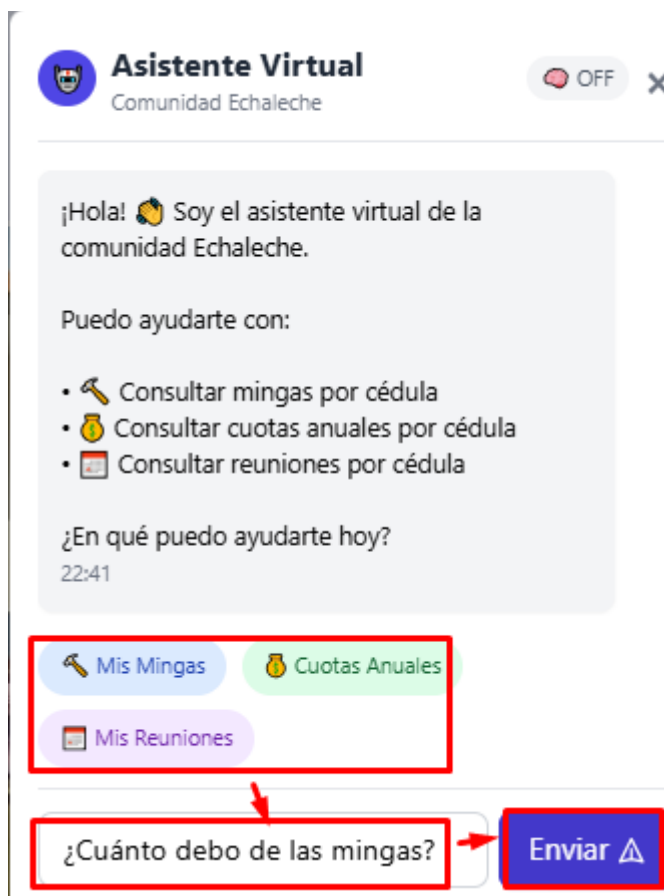


De esta manera, el usuario puede seleccionar mensajes predeterminados o escribir directamente sus consultas en el cuadro de texto del chat, según lo desee.

El chatbot permite realizar diferentes tipos de preguntas, entre ellas:

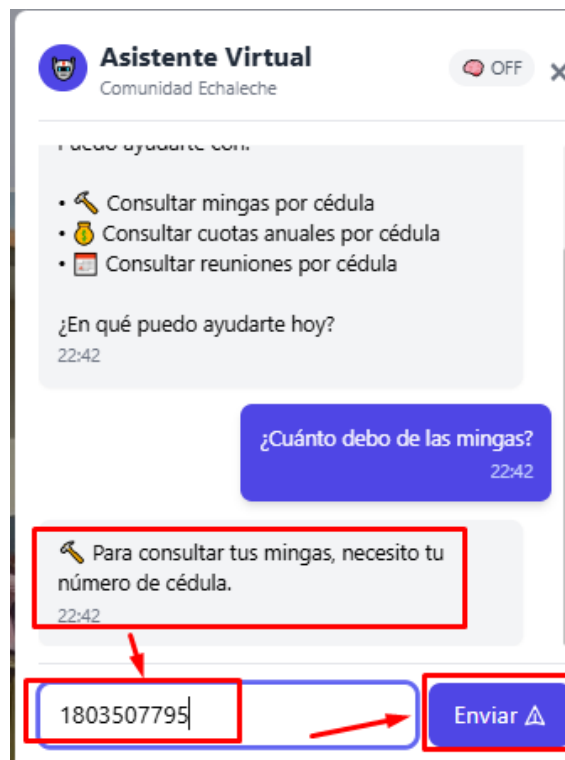
- ¿Cuánto debo de las mingas?
- ¿Cuánto debo de las reuniones?
- ¿Cuánto debo de las cuotas?

Al ingresar cualquiera de estas consultas, el asistente virtual responderá de forma automática mostrando la información actualizada del usuario registrada en el sistema.



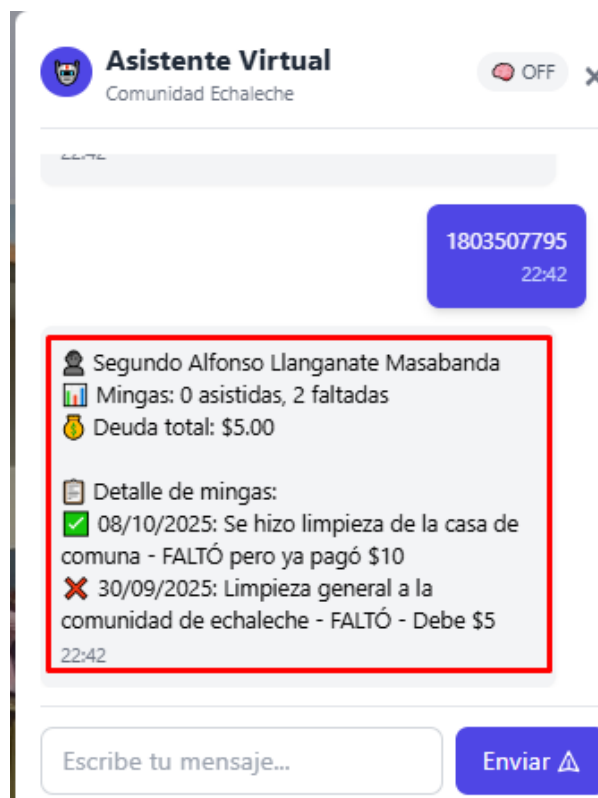
Una vez hecho clic en “**Enviar**”, el sistema solicitará al usuario que ingrese su número de **cédula**, ya que la consulta se realiza con base en el número de identificación asociado al usuario.

De esta manera, el chatbot puede acceder a la información correspondiente y mostrar los datos personalizados de cada persona.



Asimismo, una vez enviado el número de cédula, el sistema mostrará la información correspondiente a las mingas, indicando si el usuario asistió o no y el monto que adeuda o si ya ha realizado el pago.

Esta respuesta se genera de manera automática, permitiendo al usuario conocer su estado actual sin necesidad de intervención de un directivo.



De la misma manera, se realiza el mismo procedimiento para consultar la información de **reuniones** y **cuotas anuales**. El chatbot mostrará los detalles de asistencia, valores pendientes o pagos realizados, según los registros asociados al número de cédula del usuario.

En caso de que se consulte la información de un usuario jubilado, el sistema responderá automáticamente indicando su condición.

Los usuarios jubilados no participan en mingas ni reuniones, ya que su única obligación dentro del sistema es realizar el aporte correspondiente a la cuota anual. De esta forma, el chatbot adapta su respuesta según el estado del usuario registrado.

