



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

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

CARRERA DE SOFTWARE

Tema:

**APLICACIÓN WEB PROGRESIVA (PWA) PARA LA ADMINISTRACIÓN
ECONÓMICA DE LA ASOCIACIÓN DE EMPLEADOS DE LA EMPRESA
ELÉCTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A. (EEASA)**

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

ÁREA: Desarrollo de Software

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Software, Tecnología de la Información y Ciencia
de Datos

AUTOR: Mateo Cristóbal Díaz Gómez

TUTOR: Ing. Carlos Israel Núñez Miranda, Mg.

Ambato - Ecuador

enero – 2026

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del trabajo de titulación con el tema: APLICACIÓN WEB PROGRESIVA (PWA) PARA LA ADMINISTRACIÓN ECONÓMICA DE LA ASOCIACIÓN DE EMPLEADOS DE LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A. (EEASA), desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación por el señor Mateo Cristóbal Díaz Gómez, 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. Carlos Israel Núñez Miranda, Mg.

TUTOR

AUTORÍA

El presente trabajo de titulación con el tema: APLICACIÓN WEB PROGRESIVA (PWA) PARA LA ADMINISTRACIÓN ECONÓMICA DE LA ASOCIACIÓN DE EMPLEADOS DE LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A. (EEASA) 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.



Mateo Cristóbal Díaz Gómez

C.C. 0150972644

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.



Mateo Cristóbal Díaz Gómez

C.C. 0150972644

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de par calificador del informe final del trabajo de titulación presentado por el señor Mateo Cristóbal Díaz Gómez, 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 PROGRESIVA (PWA) PARA LA ADMINISTRACIÓN ECONÓMICA DE LA ASOCIACIÓN DE EMPLEADOS DE LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A. (EEASA), 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, conjuntamente con el señor Presidente del Tribunal.

Ambato, enero 2026.

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

Ing. Clay Aldás Flores, Mg.
PROFESOR CALIFICADOR

Ing. Hernán Ávalos Naranjo, Mg.
PROFESOR CALIFICADOR

DEDICATORIA

A mi madre, el pilar fundamental de mi vida. A quien agradezco porque todo lo que he hecho hasta la fecha de este logro ha sido por y para ella. A mis hermanos, Andrés, Tatiana y Pablo sin los cuales, mi vida sería un completo vacío y a quienes amo con todo mi ser. A Dios por siempre poner bendiciones, obstáculos y situaciones en mi vida de las cuales he aprendido mucho en todo este trayecto. A mi abuelita Elvia, a quien antes de fallecer le prometí que iba a graduarme y hacerle sentir orgullosa a mi madre y aunque no haya sido como se lo dije, sé que esté donde esté, estaría muy orgullosa. Y finalmente a mi tío León, a quien he considerado como un padre y he sentido el gran amor que tiene por mi familia y mi madre. Este logro es también de todos ustedes que son muy importantes en mi vida.

AGRADECIMIENTO

Quiero extender mis más sinceros agradecimientos a todos aquellos que aportaron significativamente a este trayecto que culmino con gran orgullo y satisfacción.

A mis amigos, por ser parte de grandes momentos no solo dentro de un aula de clase, por brindarme su confianza y afecto estoy totalmente agradecido. A mis compañeros quienes siempre supieron brindarme apoyo y aportar en mi parte humana y profesional.

A todos los docentes e ingenieros que con profesionalismo y bondad supieron enriquecer mi conocimiento. Siempre tendré presente las grandes palabras, consejos y clases que supieron dar con sabiduría para aportar a este gran logro en mi vida profesional.

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.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS	xviii
RESUMEN EJECUTIVO.....	xix
ABSTRACT	xx
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	12

1.3.1 Metodologías ágiles	12
1.3.2 Progressive Web App (PWA).....	15
1.3.3 WebSockets	17
1.3.4 Angular framework	18
1.3.5 Spring Boot framework	20
1.3.6 Sistema gestor de base de datos PostgreSQL	22
1.3.7 Administración económica	24
1.3.8 Modelo de aceptación tecnológica	25
1.4 Objetivos.....	26
1.4.1 Objetivo general.....	26
1.4.2 Objetivos específicos.....	26
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	27
2.1 Métodos	27
2.1.1 Modalidad de la investigación	27
2.1.2 Población y muestra	28
2.1.3 Recolección de información	29
2.1.4 Procesamiento y análisis de datos.....	35
CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	61
3.1 Selección de metodología.....	61
3.2 Fase de planificación.....	62

3.2.1 Práctica del cliente en el sitio “On-site customer”	63
3.2.2 El juego de la planificación	68
3.2.3 Validación del valor de negocio	93
3.3 Fase de diseño	95
3.3.1 Diseño de la arquitectura de la solución (Tier-Based)	99
3.3.2 Diseño de la base de datos	106
3.3.3 Iteración 1 (producto mínimo viable).....	108
3.3.4 Iteración 2 (post - MVP).....	114
3.4 Fase de construcción	117
3.4.1 Iteración 1 (MVP)	118
3.4.2 Iteración 2 (Post - MVP)	127
3.5 Aplicación del modelo de aceptación tecnológica (TAM, del inglés)	132
3.5.1 Perfil de usuario y frecuencia de uso proyectada.....	133
3.5.2 Análisis de utilidad percibida	134
3.5.3 Análisis de la facilidad de uso percibida	136
3.5.4 Confianza, seguridad y características técnicas	137
3.5.5 Análisis de actitud e intención de uso	138
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	141
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	144
ANEXOS	147

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Entrevista de recolección de datos con las principales partes interesadas del proyecto.	46
Tabla 2. Comparativa de metodologías ágiles.	61
Tabla 3. Requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.	63
Tabla 4. Roles del proyecto.	69
Tabla 5. Backlog del producto.	70
Tabla 6. Modelo de una historia de usuario.	73
Tabla 7. Historia de usuario HU-001.	74
Tabla 8. Lista de tareas HU-001.	75
Tabla 9. Historia de usuario HU-002.	75
Tabla 10. Lista de tareas HU-002.	76
Tabla 11. Historia de usuario HU-003.	76
Tabla 12. Lista de tareas HU-003.	77
Tabla 13. Historia de usuario HU-004.	77
Tabla 14. Lista de tareas HU-004.	78
Tabla 15. Historia de usuario HU-005.	78
Tabla 16. Lista de tareas HU-005.	79
Tabla 17. Historia de usuario HU-006.	79
Tabla 18. Lista de tareas HU-006.	80
Tabla 19. Historia de usuario HU-007.	80

Tabla 20. Lista de tareas HU-007.....	80
Tabla 21. Historia de usuario HU-008.....	81
Tabla 22. Lista de tareas HU-008.....	81
Tabla 23. Historia de usuario HU-009.....	81
Tabla 24. Lista de tareas HU-009.....	82
Tabla 25. Historia de usuario HU-010.....	82
Tabla 26. Lista de tareas HU-010.....	83
Tabla 27. Historia de usuario HU-011.....	83
Tabla 28. Lista de tareas HU-011.....	83
Tabla 29. Historia de usuario HU-012.....	84
Tabla 30. Lista de tareas HU-012.....	84
Tabla 31. Historia de usuario HU-013.....	85
Tabla 32. Lista de tareas HU-013.....	85
Tabla 33. Historia de usuario HU-014.....	85
Tabla 34. Lista de tareas HU-014.....	86
Tabla 35. Historia de usuario HU-015.....	86
Tabla 36. Lista de tareas HU-015.....	86
Tabla 37. Estimación de tiempos de desarrollo.....	87
Tabla 38. Plan de entregas del proyecto.....	91
Tabla 39. Modelo de una tarjeta CRC.	96
Tabla 40. Tarjeta CRC de usuario.	96

Tabla 41. Tarjeta CRC de socio.....	96
Tabla 42. Tarjeta CRC de autenticación.	96
Tabla 43. Tarjeta CRC de aporte.	97
Tabla 44. Tarjeta CRC de préstamo.....	97
Tabla 45. Tarjeta CRC de cuota.	97
Tabla 46. Tarjeta CRC de convenio.....	98
Tabla 47. Tarjeta CRC de descuento.	98
Tabla 48. Tarjeta CRC de reporte.....	98
Tabla 49. Tarjeta CRC de notificación.	98
Tabla 50. Tarjeta CRC de administración.	99
Tabla 51. Comparativa de SGBDR.....	104

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tecnologías clave mencionadas en los artículos de los antecedentes investigativos.	9
Figura 2. Tecnologías de backend de los antecedentes investigativos.	10
Figura 3. Tecnologías de frontend de los antecedentes investigativos.	11
Figura 4. Motores y gestores de bases de datos de los antecedentes investigativos...	12
Figura 5. Gráfico de respuestas de encuesta en escala Likert 5.	36
Figura 6. Gráfico de respuestas de encuesta en escala Likert 5.	37
Figura 7. Gráfico de respuestas de encuesta en escala Likert 5.	37
Figura 8. Gráfico de respuestas de encuesta en escala Likert 5.	38
Figura 9. Gráfico de respuestas de encuesta en escala Likert 5.	39
Figura 10. Gráfico de respuestas de encuesta en escala Likert 5.	39
Figura 11. Gráfico de respuestas de encuesta en escala Likert 5.	40
Figura 12. Gráfico de respuestas de encuesta en escala Likert 5.	41
Figura 13. Gráfico de respuestas de encuesta en escala Likert 5.	41
Figura 14. Gráfico de respuestas de encuesta en escala Likert 5.	42
Figura 15. Gráfico de respuestas de encuesta en escala Likert 5.	43
Figura 16. Gráfico de respuestas de encuesta en escala Likert 5.	43
Figura 17. Gráfico de respuestas de encuesta en escala Likert 5.	44
Figura 18. Gráfico de respuestas de encuesta en escala Likert 5.	45
Figura 19. Gráfico de respuestas de encuesta.....	45

Figura 20. Arquitectura de la PWA – diagrama de alto nivel.	100
Figura 21. Arquitectura PWA.....	102
Figura 22. Arquitectura de la capa de servidor.....	103
Figura 23. Comunicación capa de servidor y capa de persistencia.	105
Figura 24. Diagrama Entidad – Relación de la base de datos.	107
Figura 25. Prototipo de pantalla del estado de cuenta de un socio	108
Figura 26. Prototipo de pantalla de los descuentos para nómina de la empresa.	109
Figura 27. Prototipo de pantalla de los descuentos generales.	109
Figura 28. Prototipo de pantalla de los descuentos específicos.....	110
Figura 29. Prototipo de pantalla para generar reportes del sistema.	110
Figura 30. Prototipo de pantalla de la bitácora del sistema.....	111
Figura 31. Prototipo de pantalla del estado de cuenta de la asociación.	112
Figura 32. Prototipo de pantalla del login del sistema.	113
Figura 33. Prototipo de pantalla de los roles del sistema.	113
Figura 34. Prototipo de pantalla de los usuarios asignados a un rol del sistema.....	114
Figura 35. Prototipo de pantalla del reporte de morosidad para el rol de tesorero...115	
Figura 36. Prototipo de pantalla de los convenios con casas comerciales.	115
Figura 37. Prototipo de pantalla envío de notificaciones.	116
Figura 38. Prototipo de pantalla de modal de envío de una nueva notificación.....	116
Figura 39. Prototipo de pantalla de los estados de cuenta por casa comercial.....	117
Figura 40. Implementación del estado de cuenta personal en la PWA.....	118

Figura 41. Implementación de los descuentos generales en la PWA.	119
Figura 42. Implementación de los descuentos específicos en la PWA.	119
Figura 43. Implementación de los descuentos para nómina en la PWA.	120
Figura 44. Implementación de la generación de reportes simples en la PWA	120
Figura 45. Implementación de la bitácora del sistema en la PWA.	121
Figura 46. Panel de administración amazon lightsail, aplicaciones desplegadas.	121
Figura 47. Menú del sistema responsivo desde una resolución de dispositivos móviles.	122
Figura 48. Operaciones CRUD en descuentos.	122
Figura 49. Almacenamiento correcto de las operaciones CRUD en el sistema.	123
Figura 50. Implementación del estado de cuenta de la asociación en la PWA.	123
Figura 51. Implementación de la pantalla de inicio de sesión en la PWA.	124
Figura 52. Implementación de la recuperación de contraseña en la PWA.	124
Figura 53. Implementación de los roles del sistema en la PWA.	125
Figura 54. Implementación de la asignación de usuarios a un rol específico en la PWA.	125
Figura 55. Encriptación de información de usuario mediante AES-128 en la capa de cliente (front-end).	126
Figura 56. Tabla de la base de datos de la bitácora del sistema.	126
Figura 57. Servicio base en Spring Boot para guardar registros en la bitácora del sistema.	126
Figura 58. Implementación del reporte de morosidad en la PWA.	127

Figura 59. Implementación del módulo de gestión de casas comerciales en la PWA.	128
Figura 60. Implementación del envío de notificaciones en la PWA.	128
Figura 61. Botones de exportación del sistema.	129
Figura 62. Servicio para exportar archivos en formato XLSX a nivel de la capa de cliente.	130
Figura 63. Servicio de exportación de archivos en formato PDF a nivel de la capa de cliente.	131
Figura 64. Captura de pantalla de un estado de cuenta de casa comercial generado del sistema.	132
Figura 65. Frecuencia de uso según rol.	134
Figura 66. Percepción de utilidad de la PWA.	135
Figura 67. Análisis de la facilidad de uso percibida.	136
Figura 68. Características técnicas más importantes.	138
Figura 69. Intención de uso y actitud.	139

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Encuesta dirigida a los miembros de la asociación de empleados de la EEASA.	147
Anexo 2. Entrevista de recolección de requerimientos funcionales y no funcionales de la PWA de administración económica dirigida a la directiva de la asociación de empleados.....	153
Anexo 3. Manual de usuario de la PWA para los usuarios principales del sistema.	159

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de titulación tuvo como objetivo desarrollar una Aplicación Web Progresiva (PWA, del inglés) para modernizar y automatizar dicha gestión. La administración económica de la Asociación de Empleados de la EEASA S.A. se fundamentaba en procesos manuales y el uso de hojas de cálculo, lo que generaba errores, ineficiencia operativa y una marcada falta de transparencia hacia los socios. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo de tipo aplicado, recurriendo a la metodología ágil Extreme Programming (XP) para la elaboración del software.

En el apartado de tecnologías, se estableció una arquitectura por capas que integra Angular en la interfaz de usuario, Spring Boot para la lógica de negocio y PostgreSQL como motor de base de datos; esta combinación no solo asegura la integridad de las transacciones, sino que favorece a la viabilidad económica al prescindir de costos por licencias. La plataforma resultante dispone de módulos específicos para la gestión de roles, el registro de descuentos de nómina, la automatización de reportes y la visualización de estados de cuenta. Tras someter la propuesta a validación con la directiva de la asociación mediante el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM, del inglés), se obtuvo una aceptación del 100% en términos de utilidad y facilidad de uso. Por ende, se determina que esta PWA resuelve eficazmente las problemáticas anteriores, aportando seguridad, eficiencia y transparencia a la administración económica de la asociación.

Palabras claves: Aplicación web progresiva, administración económica, transparencia financiera, Metodología XP, Angular, Spring Boot, PostgreSQL.

ABSTRACT

The objective of this thesis was to develop a Progressive Web Application (PWA) to modernize and automate this management. The financial administration of the EEASA S.A. Employees' Association was based on manual processes and the use of spreadsheets, which led to errors, operational inefficiency, and a marked lack of transparency towards members. The study was developed using an applied quantitative approach, employing the agile Extreme Programming (XP) methodology for software development.

In terms of technology, a layered architecture was established that integrates Angular in the user interface, Spring Boot for business logic, and PostgreSQL as the database engine. This combination not only ensures transaction integrity but also promotes economic viability by eliminating licensing costs. The resulting platform has specific modules for role management, payroll discount recording, report automation, and account statement viewing. After submitting the proposal for validation by the association's board of directors using the Technology Acceptance Model (TAM), it received 100% acceptance in terms of usefulness and ease of use. Therefore, it has been determined that this PWA effectively solves the above problems, providing security, efficiency, and transparency to the association's financial management.

Keywords: Progressive web application, economic administration, financial transparency, XP Methodology, Angular, Spring Boot, PostgreSQL.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 Tema de investigación

APLICACIÓN WEB PROGRESIVA (PWA) PARA LA ADMINISTRACIÓN ECONÓMICA DE LA ASOCIACIÓN DE EMPLEADOS DE LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A. (EEASA).

1.1.1 Planteamiento del problema

La implementación de las Aplicaciones Web Progresivas (PWA, del inglés) representa una solución tecnológica fundamental para modernizar la gestión económica en las asociaciones de empleados, superando las ineficiencias y la falta de transparencia inherentes a los procesos manuales. Al centralizar y automatizar los procesos que son llevados a cabo en una asociación, las PWA no solo minimizan el riesgo de error humano y la pérdida de información, sino que también optimizan la eficiencia administrativa. De esta forma, se fomenta un entorno de mayor confianza y transparencia, otorgando tanto a los gestores como a los asociados una visión precisa y en tiempo real del estado financiero de la organización. [1]

La administración económica de la Asociación de Empleados de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte (EEASA) S.A. se fundamentaba en procesos predominantemente manuales y el uso de herramientas ofimáticas. Este enfoque, que abarcaba tareas críticas como el registro de aportaciones de asociados, el registro de transacciones financieras y facturas de convenios con casas comerciales comprometía la transparencia y la eficiencia operativa de la asociación.

La metodología que se llevaba a cabo en la asociación de empleados presentaba deficiencias significativas. En primera instancia, el inadecuado seguimiento de cobros y pagos limitaba el derecho de los asociados a visualizar y a tener una noción de las finanzas de la asociación. Por consiguiente, la elaboración de reportes y estados de cuenta dependía de hojas de cálculo y archivos físicos, una práctica que elevaba el riesgo de error humano y pérdida de información. Debido a lo expuesto anteriormente, se podía determinar que en la asociación existía una falta de integración entre los flujos

económicos mencionados. Como resultado, se dificultaba el seguimiento de las transacciones y aumentaba la probabilidad de inconsistencias en los registros.

Como principal falencia, la asociación carecía de una noción en tiempo real de su estado financiero y de los movimientos individuales de sus miembros (asociados). Esta problemática era característica de organizaciones que aún no habían adoptado sistemas informáticos.

1.2 Antecedentes investigativos

En [2] aborda la deficiente educación financiera entre los jóvenes de Malasia mediante el desarrollo de una PWA para la gestión de finanzas personales. En la investigación, el primer objetivo era realizar un sistema útil y adecuado para facilitar la elaboración de presupuestos y el registro de gastos. Con este propósito, los autores usan tecnologías tales como: el framework React, que permite generar interfaces de usuario dinámicas; Tailwind, para el diseño —desarrollo de un modelo de diseño CSS (Cascading Style Sheets)— y Firebase como backend, generando funcionalidades para la elaboración de presupuestos, para el registro de gastos y visualización gráfica para el estudio por categorías. El resultado es una plataforma con una interfaz pensada para facilitar la comprensión de los hábitos de gasto y la toma de decisiones financieras responsables. La investigación es relevante, ya que muestra el correcto uso de la tecnología PWA en un contexto como el de las finanzas, ofreciendo un modelo de desarrollo y funcionalidades, tales como la elaboración de presupuestos y el registro de gastos, que se pueden aplicar directamente en un sistema de gestión financiera para una asociación de empleados.

En [3] presenta los resultados de la investigación para analizar el impacto del uso de la Web Push API (Application Programming Interface) en el consumo energético de aplicaciones web móviles, siendo Telegram el caso de estudio en dispositivos Android. El trabajo contrasta el consumo energético mostrado en navegadores como Chrome y Firefox comenzando con diferentes frecuencias y patrones de distribución de notificaciones push, encontrando que la aparición de estas notificaciones aumenta notablemente el consumo de energía, incluso en los momentos de reposo, ya que esto implica que los service workers están activos. Si bien el objetivo de su trabajo se centra

en los WebSockets sobre los que gira la comunicación, la relevancia del artículo incluye un mecanismo de notificación bastante común en PWA's que les puede aportar alguna posible forma para el desarrollo de la funcionalidad de su aplicación financiera para las alertas o las actualizaciones. Así mismo, en el artículo también se recoge el hecho que tecnologías tradicionales como los WebSockets exigen que haya una conexión TCP (Transmission Control Protocol) activa, lo que implica la llegada de consideraciones de eficiencia energética en el contexto de ese artículo, que es justamente aquella interpretación que este artículo sobre Web Push APIs también ayuda a integrar al momento de desarrollar PWA's que sean robustas y eficientes. Las conclusiones en el sentido que la frecuencia de notificaciones y la agrupación influyen en el consumo energético podrían ofrecer algunas direcciones indirectas para una optimización sobre cualquier componente de notificación en su sistema.

En [4] presenta una investigación sobre la modernización de las interfaces de usuario en los sistemas de control de Fermilab. El estudio se centra en la transición desde un framework propietario obsoleto hacia soluciones basadas en navegadores web y JavaScript. Se destaca la adopción de ReactJS por su robustez y facilidad de uso, y, de forma crucial, se señala la preexistencia de una librería cliente para la transmisión de datos del acelerador mediante WebSockets a JavaScript. Además, los autores exploran el desarrollo de una PWA como una vía para ofrecer experiencias instalables y de tipo nativo. Este trabajo subraya la idoneidad de las tecnologías web, incluyendo PWAs y WebSockets, para el desarrollo de aplicaciones complejas y de alto rendimiento, lo cual es directamente relevante para la arquitectura propuesta en el presente trabajo.

En [5] explora la implementación de una PWA orientada a la optimización de la gestión de inventarios para empresas de diversa envergadura. En este estudio, se detalla el desarrollo de una PWA que integra funcionalidades como el escaneo de códigos de barras y QR (Quick Response code), identificación de almacenes mediante geolocalización y acceso multiplataforma, utilizando tecnologías como Angular y Spring Boot. El autor subraya los beneficios de las PWA, tales como su capacidad offline y adaptabilidad, posicionándolas como una solución escalable y costo-efectiva. Este enfoque es un antecedente relevante, pues demuestra la viabilidad de las PWA en sistemas de gestión empresarial, similar al propuesto para la administración financiera de la asociación.

En [6] describe la creación de una PWA destinada a la gestión de reservas en el sector turístico. El sistema fue desarrollado utilizando PHP para el backend, JavaScript, CSS y HTML (HyperText Markup Language) para el frontend, y MySQL como base de datos, incorporando funcionalidades como registro, búsqueda y reserva de servicios, así como una interfaz de chat para la comunicación entre usuarios. Este trabajo resulta pertinente ya que ilustra la aplicación de la tecnología PWA en el diseño de un sistema de gestión integral, con múltiples interfaces de usuario y manejo de datos transaccionales, ofreciendo un ejemplo de cómo las PWA pueden facilitar la interacción y el acceso a servicios en diversas plataformas, un aspecto relevante para la gestión financiera que se propone.

En [7] investiga el impacto de las PWAs en el compromiso y la interacción del usuario. Mediante una combinación de revisión literaria, encuestas, entrevistas y un estudio de caso detallado sobre la PWA de AliExpress, la investigación examina cómo características inherentes a las PWAs —tales como las notificaciones push, la facilidad de uso, la responsividad, la capacidad de funcionar sin conexión a internet y la instalación en la pantalla de inicio— contribuyen a una mayor retención y una experiencia de usuario más fluida. Los resultados del estudio indican que los usuarios muestran una alta satisfacción con las PWAs. La relevancia de esta investigación se fundamenta en una comprensión profunda de los factores de las PWAs que fomentan la adopción y el uso continuo, información relevante para el diseño de la PWA de administración económica de la asociación.

En [8] se plantea una PWA para mejorar la gestión de información en un hospital en Ghana. El sistema M'ayaresa se desarrolló para abordar las limitaciones de la plataforma existente, integrando características como identificación biométrica facial de pacientes, integración de datos en tiempo real y herramientas de análisis y reportería. La PWA, construida con Flutter y Flask, está diseñada para optimizar las operaciones hospitalarias, incluyendo la gestión de camas y la consideración de problemas contextuales como la conectividad intermitente mediante funcionalidades offline. Este desarrollo ilustra la aplicación de la tecnología PWA para construir sistemas de gestión a medida, robustos y capaces de responder a las necesidades específicas de una institución compleja, un enfoque similar al que se busca para la asociación de empleados.

[9] presenta una PWA concebida para el seguimiento y gestión de los costos asociados a la propiedad de vehículos. Este proyecto, desarrollado utilizando React.js y servicios de Firebase como Firestore para la base de datos y Firebase Authentication, tiene como finalidad permitir a los usuarios registrar y monitorear gastos de combustible y mantenimiento. La PWA está diseñada para ofrecer una experiencia de usuario similar a la de una aplicación nativa, con la capacidad de ser instalada y funcionar offline mediante el uso de service workers. Este desarrollo sirve como un antecedente práctico, al ilustrar la implementación de una PWA para la administración de datos financieros personales y su visualización en un panel de control, lo cual se alinea con los objetivos de la PWA de administración económica para la asociación de empleados.

En [10] realiza una valoración de la tecnología WebSocket como una solución óptima para las aplicaciones web que requieren comunicación en tiempo real. El estudio compara WebSocket con enfoques convencionales como HTTP (Hypertext Transfer Protocol) polling, long polling y Server-Sent Events, evidenciando las limitaciones de estos últimos en cuanto a latencia y sobrecarga de red. Los autores concluyen que WebSocket ofrece resultados superiores al establecer una conexión full-duplex eficiente y persistente entre cliente y servidor, lo que reduce significativamente la sobrecarga y mejora la comunicación. Esta investigación es particularmente relevante para la presente tesis, ya que fundamenta la elección de WebSockets para la PWA de gestión financiera, donde la transmisión de datos en tiempo real y la eficiencia son cruciales para la funcionalidad del sistema.

En [11] presenta el desarrollo de nuevas funcionalidades en una aplicación web colaborativa para el seguimiento en tiempo real de eventos deportivos regionales. Esta aplicación permite a los usuarios en el sitio proveer actualizaciones y compartir información, abordando la brecha de cobertura en competencias menores. El trabajo destaca la implementación de mecanismos de validación para contenido generado por usuarios, funcionalidad offline con sincronización de datos al reconectar, y una arquitectura basada en microservicios para mejorar la escalabilidad y mantenibilidad. Se mencionan tecnologías de comunicación en tiempo real como WebSockets. Este estudio es un antecedente valioso al enfocarse en la colaboración en tiempo real, la gestión de información concurrente, la resolución de conflictos y el soporte offline,

problemáticas análogas a las que enfrenta un sistema PWA de gestión financiera multiusuario.

En [12] explora la arquitectura e implementación de aplicaciones móviles multiplataforma robustas y seguras, orientadas al sector de servicios financieros. El autor discute cómo frameworks como Flutter y React Native permiten alcanzar un rendimiento casi nativo y una experiencia de usuario consistente, reduciendo costos y tiempos de desarrollo. Se propone una arquitectura modular y escalable que integra componentes cruciales como autenticación segura, sincronización de datos en tiempo real (mencionando WebSockets entre las tecnologías para ello), y comunicación vía API con sistemas bancarios centrales, cumpliendo con regulaciones de la industria. Aunque el enfoque principal son las aplicaciones móviles, este trabajo es relevante al detallar principios arquitectónicos para sistemas financieros que requieren alta seguridad, rendimiento y escalabilidad, consideraciones transferibles al desarrollo de una PWA para la gestión financiera. Además, el documento menciona la extensión a capacidades PWA como una futura mejora.

En [13] centra en el desarrollo de un sistema para la gestión de notificaciones dentro de este framework PHP en la Universidad de las Ciencias Informáticas. El objetivo principal fue mejorar el envío oportuno de información sobre eventos generados en el servidor, dado que el marco carecía de un componente dedicado a ello. La investigación evalúa diversas tecnologías de comunicación en tiempo real como XMPP y COMET, y finalmente propone y desarrolla una solución utilizando WebSockets con un servidor Node.js (denominado NotifierWS) para la transmisión eficiente de alertas. Este estudio es pertinente porque justifica la elección de WebSockets para la comunicación en tiempo real y detalla la implementación de un componente de notificación, aspectos clave para el sistema de gestión financiera propuesto.

En [14] enfoca en el diseño y los beneficios de rendimiento de una aplicación web para la gestión de tareas desarrollada con la pila MERN (MongoDB, Express.js, React, Node.js). La investigación subraya cómo la base unificada de JavaScript de este stack, junto con su capacidad para actualizaciones en tiempo real —facilitada por tecnologías como WebSockets o APIs— y un desarrollo simplificado, lo convierten en una opción

idónea para sistemas de gestión modernos. Se analizan también técnicas de optimización para mejorar la escalabilidad y la experiencia del usuario. Este trabajo es pertinente para la presente tesis al abordar el uso de React y WebSockets en aplicaciones de gestión que demandan alta interactividad y sincronización de datos, además de contemplar el soporte para la PWA como una futura mejora, alineándose con los objetivos del proyecto.

En [15] propone comparar la eficiencia de frameworks web modernos. Para ello, el autor implementó una aplicación de chat utilizando diversas combinaciones de tecnologías, como React con Rails y Angular con Flask, realizando un análisis exhaustivo del rendimiento y del tráfico de red, incluyendo el protocolo WebSocket, que es fundamental para la comunicación en tiempo real de dicha aplicación. Aunque el estudio concluye que la elección del framework depende del tipo de aplicación, los resultados para la aplicación de chat sugieren una combinación eficiente con React JS y Rails. Este trabajo es relevante ya que ofrece una perspectiva técnica sobre el comportamiento y la eficiencia de diferentes arquitecturas web en el contexto de aplicaciones que utilizan WebSockets, un componente central de la PWA propuesta para la gestión financiera.

En [16] plantea un enfoque en la problemática de la seguridad de las PWA debido a la amplia superficie de ataque que presentan sus APIs. Los autores introducen DEVIEW, una metodología práctica para reducir dicha superficie mediante la identificación y el bloqueo de APIs web innecesarias para cada PWA específica. Este enfoque utiliza un perfilado de APIs basado en grabación y reproducción de interacciones, junto con una "debloating" (o depuración de funcionalidades) del navegador asistida por compilador. Los resultados demuestran que DEVIEW puede eliminar un alto porcentaje de APIs accesibles sin comprometer la funcionalidad original de la PWA, logrando prevenir una cantidad considerable de exploits conocidos. Esta investigación es de suma importancia pues resalta vulnerabilidades inherentes a las PWAs y propone un método para fortalecer su seguridad, un aspecto crítico para el desarrollo de cualquier aplicación, especialmente una de gestión financiera.

En [17] evalúa la arquitectura de las PWA frente a las arquitecturas de aplicaciones nativas, híbridas y web móviles. Mediante la aplicación del Proceso Analítico

Jerárquico (PAJ), los autores comparan estas alternativas basándose en criterios fundamentales como el tamaño de la aplicación, el soporte multiplataforma y la disponibilidad offline. La investigación concluye que la arquitectura PWA obtiene la valoración más alta, destacándose por ventajas como su capacidad de funcionamiento sin conexión a internet gracias a los service workers, su reducido tamaño en comparación con las nativas, y su inherente compatibilidad con múltiples sistemas operativos. Este estudio provee una justificación metodológica sólida para la adopción de PWA en el desarrollo de aplicaciones modernas y eficientes, lo cual es directamente aplicable al proyecto de gestión financiera.

En [18] analizan las PWA's como una tecnología capaz de unificar las experiencias de las aplicaciones nativas y las aplicaciones web. El autor describe los requisitos esenciales para la construcción de PWA's, como el uso de un Application Shell, Service Workers para la funcionalidad offline y el Web App Manifest para la instalación y apariencia nativa. El estudio destaca características clave de las PWA's como su capacidad de respuesta, independencia de la conectividad, rapidez, y la habilidad de ser instalables y detectables. Esta investigación proporciona un marco conceptual sólido sobre los beneficios y el funcionamiento de las PWA's, lo cual sustenta la elección de esta arquitectura para el desarrollo del sistema de gestión financiera, buscando aprovechar su versatilidad y eficiencia.

La Figura 1 visualiza que los autores buscaron en su mayoría una opción basada en una PWA como la solución más viable, principalmente por su capacidad para ofrecer una experiencia de usuario superior que fomenta la adopción. La investigación demuestra que las PWA mejoran la interacción del usuario al proporcionar una experiencia “similar a la de una aplicación nativa”. Esto se logra con características clave como la instalación en la pantalla de inicio, la funcionalidad offline gracias a los Service Workers y una respuesta inmediata. La efectividad de este modelo para la gestión de gastos queda patente en proyectos como MyCar: Car Cost Tracker de [9], que utiliza una PWA precisamente para simplificar el seguimiento de costos, validando que estas características conducen a una mayor satisfacción del usuario en escenarios reales.

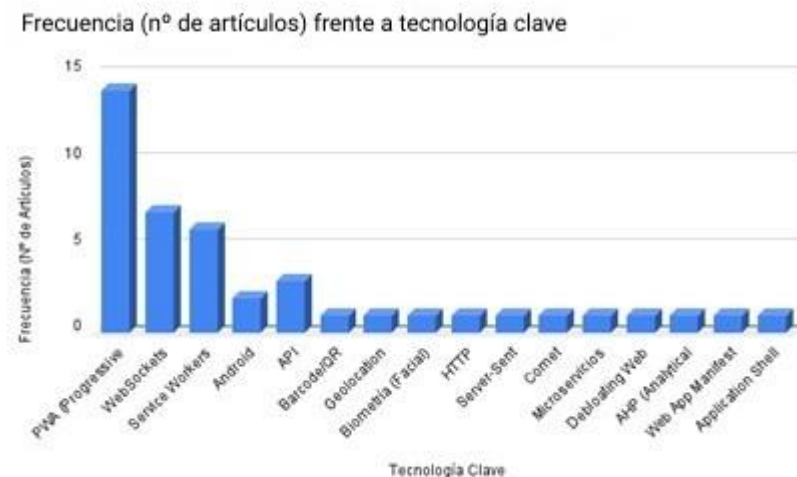


Figura 1. Tecnologías clave mencionadas en los artículos de los antecedentes investigativos.

Desde una perspectiva de gestión y costos para la asociación, el modelo PWA es económicamente estratégico. Múltiples estudios, como en [12] y [5], confirman que el desarrollo multiplataforma con un único código base reduce significativamente los costos y el tiempo de implementación. Esta eficiencia se complementa con una base tecnológica robusta, donde frameworks como React, destacados por su rendimiento en los análisis en [14] y [15], permiten crear aplicaciones seguras y escalables. Además, la tecnología PWA integra nativamente capacidades en tiempo real mediante WebSockets, esenciales para manejar la información financiera de manera eficiente y notificar a los usuarios de forma oportuna.

La Figura 2 muestra una notable diversidad, con Node.js y PHP como las opciones más frecuentes. El análisis de la literatura revela que estas elecciones responden a necesidades específicas del proyecto. Soluciones basadas en **Node.js**, como la descrita en [14] para un gestor de tareas, se eligen para lograr comunicación en tiempo real y un ecosistema de desarrollo unificado con React en el frontend. Por su parte, **Flask** con Python es preferido en proyectos que requieren analítica avanzada, como en el

sistema de gestión de salud de [8] gracias a su ligereza y potentes librerías para el manejo de datos.

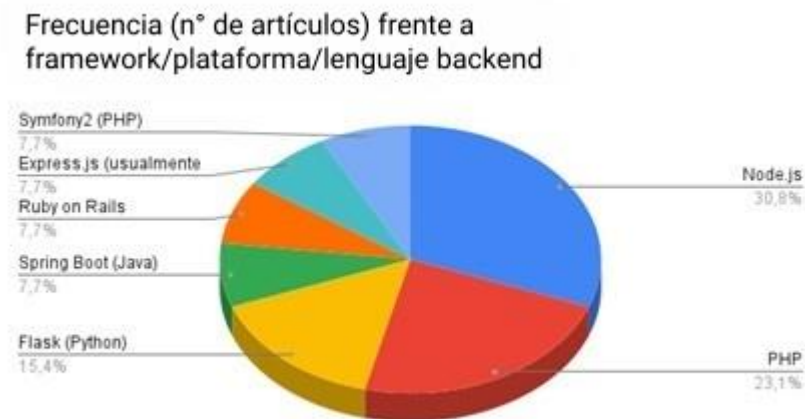


Figura 2. Tecnologías de backend de los antecedentes investigativos.

No obstante, para aplicaciones de nivel empresarial que priorizan la escalabilidad, la seguridad robusta y la mantenibilidad a largo plazo, la investigación muestra una inclinación hacia soluciones como **Spring Boot** con Java. Aunque su frecuencia en la muestra es menor, su idoneidad queda demostrada en el sistema de gestión de inventarios propuesto en [5], donde se eligió específicamente Spring Boot para manejar la lógica de negocio compleja y asegurar la integridad de los datos en un entorno corporativo. Por lo tanto, aunque existan otras opciones populares en la muestra académica, la elección de Spring Boot se alinea con las mejores prácticas para el desarrollo de una solución empresarial, justificando plenamente su uso como tecnología backend en el contexto empresarial.

La Figura 3 revela una clara preferencia por React en la muestra de artículos, siendo el framework más utilizado por los investigadores para desarrollar PWA's. Sin embargo, los propios estudios, como la comparativa de frameworks de [15], subrayan que la elección de la tecnología no depende solo de su popularidad, sino del contexto del proyecto y la escalabilidad requerida. En este sentido, Angular, aunque menos frecuente en la muestra, presenta ventajas estructurales que lo convierten en una

opción estratégica y robusta para entornos corporativos, como se discute en el sistema de gestión de inventarios de [5].

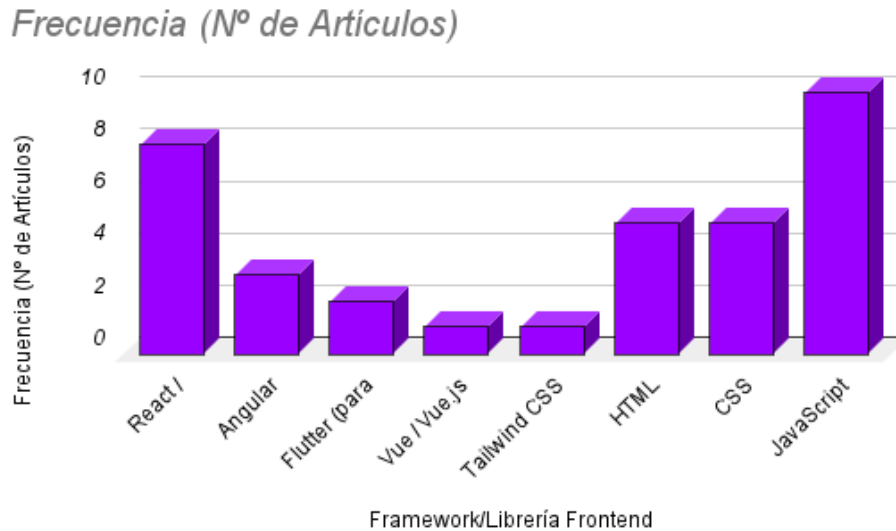


Figura 3. Tecnologías de frontend de los antecedentes investigativos.

A diferencia de la flexibilidad de librerías como React, Angular como una plataforma completa y según los investigadores de los antecedentes investigativos, impone una arquitectura consistente y predecible. Esta estructura, como argumentan en [4] en su proyecto de modernización de sistemas de control, facilita la mantenibilidad y el cumplimiento de estándares. La inherente característica de trabajar con TypeScript, que los mismos autores destacan por aumentar la robustez del código, posiciona a Angular como una opción segura y fiable, un criterio esencial para cualquier aplicación de administración económica. Por lo tanto, la elección para la presente PWA que se pretende implementar está plenamente justificada por el enfoque en la estructura, la seguridad y la mantenibilidad del proyecto, factores clave para el éxito de aplicaciones a nivel empresarial.

La Figura 4 muestra a **Firestore** como la opción más frecuente en la muestra, utilizada en proyectos [9] y [2] por su facilidad de integración y desarrollo rápido, ideal para prototipos. Sin embargo, la investigación también revela un uso sólido de bases de datos relacionales como **MySQL** en aplicaciones web tradicionales, como el sistema de turismo de [6]. La presencia de **MongoDB**, en el gestor de tareas de [14], refleja su idoneidad para datos con estructuras flexibles.

Frecuencia (Nº de Artículos) frente a Base de Datos

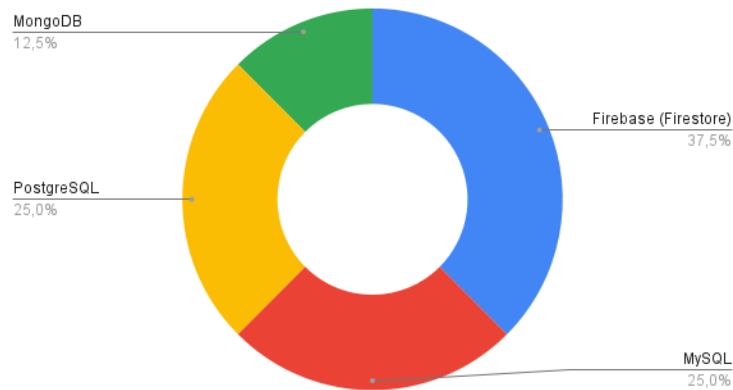


Figura 4. Motores y gestores de bases de datos de los antecedentes investigativos.

No obstante, cuando se trata de aplicaciones empresariales críticas, como las de administrar información económica, los criterios de los investigadores se decantan por la robustez de los sistemas de bases de datos relacionales avanzadas como **PostgreSQL**. En los sistemas de gestión de salud de [8] y de inventarios de [5], los autores eligen explícitamente PostgreSQL por su estricto cumplimiento de las propiedades **ACID** (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad) y su capacidad para manejar consultas complejas. Estas características, indispensables para una aplicación financiera donde la integridad transaccional es primordial, justifican la elección de PostgreSQL o una de características similares como **Oracle**, garantizando la seguridad y fiabilidad que exige un entorno empresarial.

1.3 Fundamentación teórica

Una vez identificados los antecedentes investigativos antes expuestos relacionados con la problemática del presente trabajo, se procede a realizar una investigación de los conceptos teóricos asociados con el problema. De tal manera, que se exponen los siguientes conceptos y como serán utilizados en el presente trabajo de titulación.

1.3.1 Metodologías ágiles

Para el desarrollo de la PWA destinada a la administración económica de la Asociación de empleados de la EEASA, se considera fundamental la adopción de una metodología ágil. Estas metodologías se caracterizan por un enfoque iterativo e incremental, donde

los requisitos y soluciones evolucionan a través de la colaboración continua entre equipos autoorganizados y multifuncionales y sus clientes o usuarios finales [6]. A diferencia de los modelos tradicionales en cascada, el desarrollo ágil prioriza la flexibilidad, la entrega continua de valor, la adaptación rápida a los cambios y la retroalimentación constante, aspectos cruciales en el desarrollo de software moderno [12] [14] [8].

Los principios clave del desarrollo ágil incluyen la satisfacción del cliente mediante entregas tempranas y continuas de software funcional, la aceptación de que los requisitos pueden cambiar incluso en etapas tardías del desarrollo, la colaboración diaria y cercana entre los responsables del negocio (en este caso, la Asociación) y los desarrolladores, así como una atención continua a la excelencia técnica y el buen diseño. Frameworks populares como Scrum y Extreme Programming (XP) estructuran este enfoque. La adopción de prácticas ágiles ha sido reconocida por mejorar la velocidad de desarrollo y la capacidad de respuesta en la creación de aplicaciones modernas, incluyendo PWAs y sistemas para el sector financiero [12] [14] [6].

a. Scrum

Scrum es un marco de trabajo ágil para gestionar el desarrollo de productos complejos. Se basa en un enfoque iterativo e incremental, donde el trabajo se organiza en ciclos de duración fija llamados **Sprints**. Los elementos centrales de Scrum incluyen:

- **Roles:** El Product Owner (representante de los stakeholders, gestiona el Product Backlog), el Scrum Master (facilita el proceso Scrum y elimina impedimentos) y el Equipo de Desarrollo (autoorganizado y multifuncional, construye el producto).
- **Eventos:** El Sprint Planning (planificación del trabajo del Sprint), Daily Scrum (reunión diaria corta de sincronización), Sprint Review (demostración del incremento y obtención de feedback) y Sprint Retrospective (reflexión sobre el proceso para mejorar).
- **Artefactos:** El Product Backlog (lista priorizada de todo lo que se conoce que se necesita en el producto), el Sprint Backlog (conjunto de ítems del Product

Backlog seleccionados para el Sprint más el plan para entregarlos) y el Incremento (la suma de todos los ítems del Product Backlog completados durante un Sprint y Sprints anteriores, debe ser potencialmente desplegable).

Scrum enfatiza la gestión adaptable del proyecto, la transparencia del progreso y la entrega de valor en cada iteración [14].

b. Extreme Programming (XP)

Se trata de una metodología ágil que se centra en las prácticas de ingeniería de software y la calidad técnica para producir software de alta calidad de manera eficiente y flexible. Sus valores fundamentales son la Simplicidad, Comunicación, Retroalimentación, Respeto y Coraje. Las prácticas clave de XP incluyen:

- Programación en Parejas (Pair Programming).
- Entregas Pequeñas y Frecuentes.
- Diseño Simple y Refactorización constante del código para mantener su calidad y manejabilidad.
- Cliente en el Sitio (On-site customer), asegurando una comunicación y retroalimentación constantes.
- Propiedad Colectiva del Código y Estándares de Codificación.

XP está diseñado para mejorar la capacidad de respuesta del equipo a los requisitos cambiantes del cliente, lo que es vital en proyectos donde la claridad inicial puede ser baja. La calidad del código y la robustez del software son resultados directos de sus prácticas de ingeniería [16] [13]. Las metodologías ágiles de forma pragmática abordan los retos de sus respectivos proyectos. En el desarrollo de sistemas de gestión, como aplicaciones para el turismo o administración de tareas, los autores aplican enfoques iterativos para ir incorporando la retroalimentación del usuario de forma continua, asegurando de esta manera que el producto final se ajuste a sus expectativas. En las situaciones donde la calidad y la seguridad son indispensable, como en el desarrollo de aplicaciones para servicios financieros o de salud, se emplean las prácticas de XP. Test-Drive Development (TDD) se aplica para verificar la corrección

del código en sistemas que manejan información muy sensible, mientras que Continuous Integration and Continuous Delivery (CI/CD) se valora como una forma de acelerar la construcción de soluciones seguras y de alta calidad. Todo ello demuestra que, en la práctica, marcos de gestión como Scrum se combinan con prácticas de ingeniería de XP para proporcionar software robusto y funcional.

La puesta en práctica de este proyecto para la asociación de empleados de la EEASA implica un enfoque híbrido que combina Scrum como marco de gestión y la ingeniería de XP también para asegurar la calidad técnica. **Scrum** se utilizará para estructurar el desarrollo dentro del cronograma del proyecto (Agosto 2025 - Enero 2026), organizando las tareas en Sprints que permitirán entregar valor de forma incremental y validar las funcionalidades con los stakeholders de la asociación de manera periódica. Por otra parte, se incorporarán prácticas de **XP** para garantizar la fiabilidad del software: se aplicará el principio **Cliente en el Sitio** asegurando una comunicación y retroalimentación constantes con los representantes de la asociación de empleados para que el producto se ajuste a sus necesidades reales. Adicionalmente, se seguirán los principios de Diseño Simple y Refactorización constante para mantener un código limpio y manejable que pueda evolucionar con facilidad. La combinación de estas metodologías permitirá un desarrollo ordenado y, al mismo tiempo, técnicamente riguroso, asegurando una PWA final que sea robusta, segura y alineada a las necesidades de la Asociación de empleados de la EEASA.

1.3.2 Progressive Web App (PWA)

Las PWAs, por su traducción al español Aplicación Web Progresiva representan una evolución en el desarrollo web, orientada a ofrecer experiencias de usuario modernas que combinan las ventajas de las aplicaciones web tradicionales con las funcionalidades y la sensación de las aplicaciones móviles nativas [9] [18]. El objetivo principal de una PWA es proporcionar una interacción rápida y atractiva para el usuario, independientemente del dispositivo o la plataforma que utilice [7] [3]. Estas aplicaciones se construyen utilizando tecnologías web estándar como HTML, CSS y JavaScript [7] [6], lo que facilita su desarrollo y despliegue. La adopción de PWA ha demostrado ser beneficiosa en diversos sectores, incluyendo la gestión financiera [2] y otros sistemas de gestión empresarial [5] [8].

Las características avanzadas de las PWA se sustentan en tres pilares tecnológicos:

- **Web app manifest:** Es un archivo JSON (JavaScript Object Notation) que proporciona metadatos esenciales para la aplicación, como su nombre, iconos, URL de inicio y configuración de visualización [18] [7] [16]. Este manifiesto es fundamental para que la PWA sea instalable en la pantalla de inicio del dispositivo del usuario, controlando su apariencia y comportamiento una vez ya instalada [7].
- **Service workers:** Son scripts que el navegador ejecuta en segundo plano, separados de la página web principal [18] [7] [17]. Actúan como un proxy de red programable, interceptando y gestionando las solicitudes de red, lo que permite implementar funcionalidades clave como la operatividad offline mediante el almacenamiento en caché de recursos [16] [17] [9] [7], la sincronización de datos en segundo plano y la gestión de notificaciones push [7].
- **Application shell (Estructura de aplicación):** Se trata del conjunto mínimo de HTML, CSS y JavaScript necesario para que la GUI (Graphic User Interface) sea visible [18] [17]. Esta estructura se carga rápidamente y se almacena en caché por el Service Worker. Esto asegura una carga instantánea en visitas posteriores, mientras que el contenido dinámico se carga según se amerite [18].

Estas tecnologías habilitan un conjunto de características distintivas que definen a una PWA y contribuyen a su eficacia. Las PWA son instalables, permitiendo a los usuarios añadirlas a su pantalla de inicio para un acceso rápido y una experiencia más integrada, similar a una aplicación nativa [18] [4] [7]. Ofrecen capacidad offline o en redes de baja calidad, gracias a los Service Workers que gestionan el caché de la aplicación [5] [9] [4]. Son responsivas, adaptándose a cualquier factor de forma, ya sea escritorio, móvil o tableta [18] [7]. Se caracterizan por ser rápidas y fiables, con tiempos de carga reducidos después de la primera visita y un rendimiento consistente [18] [7]. Además, son seguras, ya que se sirven obligatoriamente a través de HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure), un requisito para el funcionamiento de los Service Workers [18]. Otras cualidades incluyen ser descubribles por los motores de búsqueda, re-

engageables a través de notificaciones push, y compartibles mediante un simple enlace URL (Uniform Resource Locator) [18]. Desde una perspectiva de desarrollo, la arquitectura PWA permite mantener una única base de código para múltiples plataformas, lo que puede traducirse en una reducción de tiempos y costos de desarrollo [5] [17].

Para el presente proyecto, enfocado en la administración económica de la Asociación de empleados de la EEASA, la adopción de una arquitectura PWA resulta particularmente ventajosa. Facilitará una mayor accesibilidad para los asociados desde diversos dispositivos [5], mejorando la transparencia al permitir consultas de estado de cuenta y transacciones de la asociación y a nivel personal de sus aportaciones. La experiencia de usuario similar a una aplicación nativa y la posibilidad de instalación en sus dispositivos [9] [18] pueden fomentar una mayor adopción y uso continuado. La capacidad offline podría permitir a los asociados consultar información básica o preparar solicitudes incluso con conectividad limitada [17], mientras que la naturaleza segura de las PWA es fundamental para una aplicación que manejará información importante acerca de las transacciones a nivel de ingresos y egresos que son efectuadas en la asociación. Todo ello contribuye a modernizar la gestión actual, reemplazando procesos manuales y herramientas descentralizadas por una solución integrada y eficiente.

1.3.3 WebSockets

Es una tecnología que se basa en un protocolo de comunicación que permite establecer un canal de comunicación full-duplex (comunicación bidireccional) entre un cliente (navegador web) y un servidor a través de una única conexión TCP persistente [10] [11] [15] [13]. A diferencia del modelo tradicional de solicitud-respuesta de HTTP, donde el cliente siempre inicia la comunicación, WebSocket facilita el envío de mensajes en tiempo real desde el servidor al cliente y viceversa, una vez que la conexión inicial (handshake) se ha establecido [10] [13]. Esta capacidad es fundamental para aplicaciones web que requieren interactividad instantánea y actualizaciones de datos sin la latencia asociada con las técnicas de sondeo (polling) o sondeo largo (long polling) de HTTP [10]. La eficiencia de WebSockets también

contribuye a que las PWAs sean percibidas como rápidas y ligeras, mejorando la experiencia general del usuario [17] [18].

El proceso de comunicación con WebSocket comienza con una conexión inicial (handshake) que se realiza sobre HTTP y que luego "actualiza" la conexión al protocolo WebSocket [10]. Una vez establecida, la conexión permanece abierta, permitiendo un flujo de datos continuo con una sobrecarga de red significativamente menor en comparación con las múltiples cabeceras HTTP de las solicitudes repetidas [10] [13]. Esta eficiencia se traduce en una reducción de la latencia y un mejor aprovechamiento de los recursos del servidor y del cliente [10], un aspecto relevante cuando se considera el impacto de las tecnologías web en el rendimiento y consumo de recursos [3]. La capacidad de transmitir tanto datos de texto como binarios de forma eficiente hace que WebSockets sea una tecnología versátil para diversas aplicaciones que requieren persistencia y actualidad de datos en tiempo real, como los sistemas de gestión de tareas o plataformas colaborativas [14] [11] [15].

En el contexto de la PWA para la administración económica de la Asociación de empleados de la EEASA, el uso de WebSockets es fundamental para mejorar la comunicación y la transparencia. Permitirá notificar a los asociados en tiempo real sobre cambios en el estado de sus transacciones (aportaciones registradas, facturas de convenios contabilizadas), la aprobación de créditos, recordatorios de pago, la disponibilidad de nuevos estados de cuenta, o cualquier novedad relevante de la asociación [13] [12]. Esta capacidad de transmitir información de manera instantánea y eficiente [10] es clave para modernizar la gestión actual, manteniendo a los asociados informados y fomentando una interacción más fluida y confiable con la administración económica de la asociación. La interactividad en tiempo real que proporciona WebSockets es, por tanto, un componente esencial para la PWA propuesta, asegurando que los usuarios reciban la información pertinente sobre la gestión de sus ingresos, egresos y el estado de sus cuentas [7].

1.3.4 Angular framework

Angular es una plataforma y un framework de código abierto basado en TypeScript, liderado por Google, diseñado para la construcción de aplicaciones Single Page App

(SPA) complejas y de alto rendimiento, incluyendo PWAs. Su propuesta incluye a los programadores una serie sólida de recursos para generar software escalable y mantenible, tal como se ha corroborado en la implementación de PWAs para sistemas de gestión empresarial demandantes de interfaces de usuario densas e interactivas con una única base de código con capacidad de ejecución en una variedad de dispositivos [5]. La arquitectura Angular, basada en componentes reutilizables, permite una separación de responsabilidades facilitando la modularidad. Esto es relevante para la elaboración de la PWA de administración económica de la EEASA, como se ha descrito, puesto permitirá la estipulación de diferentes secciones funcionales desde una arquitectura modular y mantenible. El uso de TypeScript en Angular otorga tipado estático, lo cual mejora la calidad del código y reduce los fallos en tiempo de ejecución, que es determinante para la fiabilidad de una aplicación financiera que tratará con datos sensibles de descuentos y estados de cuenta [4]. Además, características como la vinculación de datos (data binding) simplifican la sincronización entre la interfaz de usuario y la lógica de la aplicación, permitiendo que los asociados de la EEASA vean actualizaciones de sus saldos de aportaciones o estados de cuotas de préstamos de manera fluida.

Angular cuenta con un excelente soporte para la creación de PWAs mediante su paquete `@angular/pwa` mediante el gestor de paquetes de node (npm), simplificando la implementación de Service Workers y el Web App Manifest [18] [16]. Estas tecnologías son la base para que la aplicación de la EEASA sea instalable en los dispositivos de los asociados [18] [7] [9], ofreciendo una experiencia similar a una aplicación nativa y un acceso más directo. También permiten la funcionalidad offline o en condiciones de red deficientes [17] [9] [7] [11], lo que podría ser útil para que los asociados consulten información básica de sus estados de cuenta, aportaciones o detalles de préstamos incluso sin una conexión estable. La capacidad de las PWAs para mejorar el compromiso del usuario mediante una experiencia fluida y accesible es un factor clave [7], y Angular contribuye a esto con herramientas para la optimización del rendimiento, como la compilación Ahead-of-Time (AOT) y la carga diferida (lazy loading), importantes para asegurar una buena performance incluso en aplicaciones con múltiples funcionalidades como la gestión de ingresos, egresos y convenios.

La elección de Angular se sustenta en su capacidad para desarrollar una PWA robusta, escalable y con una experiencia de usuario adecuada para la administración económica de la asociación [5] [6], abordando así las limitaciones del sistema actual y aprovechando las ventajas inherentes de las PWAs demostradas en la literatura, como la mejora en la accesibilidad y la potencial reducción de costos de desarrollo y mantenimiento en comparación con múltiples aplicaciones nativas [17] [18]. Adicionalmente, las capacidades técnicas inherentes a Angular Framework que lo perfilan como una solución idónea para los requerimientos de la PWA para la asociación de empleados de la EEASA, su elección se ve estratégicamente reforzada por la propia dinámica de desarrollo de la empresa. Angular constituye una tecnología central en la ejecución de la mayoría de los proyectos internos, lo que ha permitido acumular experiencia y conocimiento práctico en su aplicación por parte de los diferentes desarrolladores que han estado involucrados en proyectos de diferente índole que usaron esta tecnología en cuestión. Esta conveniencia por parte de la empresa disminuye la curva de aprendizaje para los involucrados y optimizan los tiempos de desarrollo para el presente proyecto.

1.3.5 Spring Boot framework

Spring Boot es un framework de código abierto basado en Java que simplifica radicalmente el proceso de creación de aplicaciones Spring autónomas y listas para producción, incluyendo servicios web REST (Representational State Transfer) y microservicios, adecuados para el backend de aplicaciones de gestión robustas [5]. Construido sobre el ecosistema Spring, Spring Boot adopta un enfoque de "convención sobre configuración" y ofrece funcionalidades de autoconfiguración, lo que reduce significativamente el código repetitivo (boilerplate) y el tiempo necesario para configurar y desplegar aplicaciones robustas y escalables, características deseables para la PWA de la EEASA que gestionará transacciones económicas y datos de asociados.

Entre las características fundamentales que posicionan a Spring Boot como una elección destacada para el desarrollo de backends en aplicaciones modernas que manejan datos económicos (ingresos, egresos, aportaciones, préstamos), se encuentran su capacidad de autoconfiguración y la facilitación del uso de servidores embebidos,

simplificando el despliegue [5]. Spring Boot también proporciona acceso al amplio ecosistema Spring, que incluye herramientas esenciales como Spring MVC (Model-View-Controller) para la creación de APIs RESTful (que servirán de interfaz para la PWA en Angular), Spring Data para una interacción simplificada con bases de datos —como Oracle en el presente proyecto, para persistir los datos de aportaciones, ingresos y egresos— y Spring Security para la implementación de mecanismos de autenticación y autorización, un aspecto crítico en aplicaciones financieras que gestionan información sensible y transacciones [12]. Adicionalmente, ofrece funcionalidades listas para producción a través de sus "actuators", como métricas y chequeos de salud, vitales para la monitorización.

Para el sistema de administración económica de la Asociación de empleados de la EEASA, Spring Boot se establece como el pilar para el desarrollo del backend. Este backend se encargará de la lógica de negocio para procesar aportaciones, registrar ingresos y egresos (incluyendo los derivados de convenios con casas comerciales), calcular saldos y generar la información para los estados de cuenta. Expondrá APIs RESTful que serán consumidas por la PWA desarrollada en Angular. La relevancia de Spring Boot para este proyecto se manifiesta en su capacidad para facilitar el desarrollo ágil de APIs seguras y eficientes. La seguridad robusta, proporcionada por Spring Security, es indispensable para proteger la información financiera sensible de los asociados y asegurar la integridad de las transacciones [12]. La escalabilidad y fiabilidad, inherentes al ecosistema Spring, aseguran que el sistema pueda soportar un crecimiento futuro en el volumen de usuarios y operaciones de la asociación, tal como se ha validado en otros sistemas de gestión basados en PWA [5]. La interacción con la base de datos Oracle será gestionada eficientemente mediante Spring Data. Finalmente, el backend desarrollado con Spring Boot también será responsable de manejar la lógica de las comunicaciones en tiempo real mediante WebSockets, permitiendo el envío de notificaciones instantáneas a la PWA sobre eventos críticos como la confirmación de un pago (egreso del socio, ingreso para la asociación), el registro de una nueva aportación, o la disponibilidad de un estado de cuenta [10] [13] [14]. La adopción de Spring Boot permitirá, por tanto, la construcción de un servicio backend seguro, eficiente y escalable, esencial para la modernización de la administración económica de la EEASA.

Adicionalmente a las capacidades de Spring Boot para la creación de servicios backend, su elección como plataforma para el desarrollo de las APIs RESTful del sistema de administración económica de la EEASA se ve fuertemente respaldada por su extendida adopción dentro de la EEASA. Spring Boot constituye una herramienta fundamental en la arquitectura backend de la mayoría de los proyectos acometidos por la empresa, lo que ha permitido acumular experiencia y conocimiento de sus funcionalidades y ecosistema por parte del equipo de desarrollo. Este conocimiento acerca de la presente herramienta tecnológica no solo optimiza los ciclos de desarrollo y reduce la curva de aprendizaje específica para la implementación del backend de este proyecto, sino que también asegura la aplicación de mejores prácticas en la construcción de APIs seguras y escalables, así como una eficiente gestión de la lógica de negocio y la persistencia de datos.

1.3.6 Sistema gestor de base de datos PostgreSQL

Un Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) es un conjunto de programas que permiten el almacenamiento, modificación y extracción de la información en una base de datos, además de proporcionar herramientas para añadir, borrar, modificar y analizar los datos. Los SGBD son componentes cruciales en la arquitectura de la mayoría de las aplicaciones empresariales y de gestión, como la requerida para la administración económica de la EEASA, ya que garantizan la persistencia, integridad, seguridad y accesibilidad de los datos (aportaciones, ingresos, egresos estados de cuenta) de manera eficiente. Para aplicaciones que manejan información sensible y transacciones críticas, como los sistemas de gestión financiera, la elección de un SGBD robusto es fundamental.

Dentro de la variedad de SGBD, los Sistemas Gestores de Bases de Datos Relacionales (SGBDR) han sido tradicionalmente la opción predilecta para aplicaciones empresariales debido a su modelo de datos estructurado y el uso de Structured Query Language (SQL). Los SGBDR se caracterizan por asegurar las propiedades ACID (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad) en las transacciones, lo cual es indispensable para mantener la integridad de los datos en operaciones financieras

complejas como el registro de aportaciones, la contabilización de ingresos y egresos. En este contexto, PostgreSQL se posiciona como uno de los SGBDR de código abierto más reconocidos y de nivel empresarial, valorado por su potencia, escalabilidad, su estricto cumplimiento de las propiedades ACID y su capacidad para manejar consultas complejas.

PostgreSQL ofrece varias características que lo hacen una opción sólida para el backend de sistemas críticos que gestionan la economía de una asociación. Su arquitectura está diseñada para proporcionar alta robustez y fiabilidad, asegurando la integridad de los datos (por ejemplo, que los egresos no superen los ingresos disponibles o que las aportaciones se registren correctamente) y la alta disponibilidad. En términos de escalabilidad, PostgreSQL puede manejar eficientemente grandes volúmenes de datos y un elevado número de transacciones concurrentes, permitiendo que el sistema se adapte al crecimiento del número de asociados y la complejidad de sus operaciones económicas; la capacidad de escalar es un factor importante en sistemas de gestión. La seguridad avanzada es otro de sus puntos fuertes, incorporando múltiples mecanismos para la protección de datos, aspectos cruciales para el cumplimiento normativo y la protección de información financiera sensible como los estados de cuenta de los asociados. Adicionalmente, sus sofisticados sistemas de control de concurrencia y su estricto cumplimiento de las propiedades ACID aseguran que las transacciones financieras se procesen de forma consistente y fiable. Finalmente, PostgreSQL provee soluciones completas para el respaldo y la recuperación de datos.

Para el sistema de administración económica de la Asociación de empleados de la EEASA, la elección de PostgreSQL como SGBD responde a la necesidad de un backend que asegure la máxima integridad de los datos financieros de los asociados (aportaciones, transacciones por concepto de ingresos/egresos, detalles de convenios con casas comerciales), la seguridad de la información sensible y la fiabilidad de todas las operaciones de ingresos y egresos. Las transacciones como el registro de una aportación, el desembolso de un préstamo, el registro de un pago de cuota, o la contabilización de una factura de una casa comercial requieren un sistema que garantice que cada operación se complete correctamente. La capacidad de PostgreSQL para gestionar un alto volumen de transacciones de forma segura y eficiente lo

convierte en un soporte adecuado para el backend desarrollado con Spring Boot. Si bien existen otros SGBD como Oracle (que es el estándar en la EEASA) o MySQL (empleado en PWAs para diversos sistemas), la selección de PostgreSQL se justifica por ser una opción viable, de código abierto y frecuentemente usada en el desarrollo de PWA's de gestión que cumple con todos los requisitos técnicos.

Adicionalmente a las capacidades de PostgreSQL en cuanto a robustez, escalabilidad y seguridad, su designación como SGBD para este proyecto se contrasta con las políticas de estandarización de la empresa. Si bien Oracle Database representa la plataforma preferente y estándar para sistemas transaccionales en la EEASA, se optó por PostgreSQL para este proyecto. Esta decisión se fundamenta en la necesidad de alinear los robustos requisitos técnicos (ACID, seguridad) con la viabilidad económica de la asociación, aprovechando las ventajas de un SGBD de código abierto de nivel empresarial sin incurrir en los altos costos de licenciamiento de Oracle.

1.3.7 Administración económica

La administración económica se define como el conjunto de procesos y estrategias que una organización utiliza para planificar, organizar, dirigir y controlar sus recursos financieros con el fin de alcanzar sus objetivos de manera eficiente y sostenible. No se limita únicamente al registro contable, sino que implica un análisis profundo para la toma de decisiones estratégicas, la optimización de los flujos de efectivo, la evaluación de inversiones y la gestión de riesgos. Su propósito fundamental es maximizar el valor de la organización, asegurando la correcta asignación y utilización de los recursos económicos disponibles para garantizar su estabilidad y crecimiento a largo plazo. [1]

La administración económica de la Asociación de empleados de la EEASA se compone de varios procesos vitales. Estos incluyen la gestión de las aportaciones de los socios, el manejo de los ingresos generales de la asociación, y el seguimiento de todos los ingresos y egresos, que abarcan gastos operativos, desembolsos de préstamos y pagos a casas comerciales. Adicionalmente, se encarga de elaborar tanto los estados de cuenta individuales como los informes financieros para la directiva y asociados. Actualmente, la dependencia de métodos manuales y herramientas ofimáticas

descentralizadas introduce ineficiencias, eleva el riesgo de errores contables y dificulta la consolidación de la información económica.

1.3.8 Modelo de aceptación tecnológica

El Modelo de Aceptación Tecnológica (MAT), propuesto por Fred Davis, se expone como uno de los marcos teóricos más influyentes y validados para explicar y predecir por qué los individuos aceptan o rechazan una nueva tecnología de la información [19].

El MAT postula que la decisión de un usuario de utilizar un sistema está determinada principalmente por dos creencias fundamentales:

- **Utilidad percibida (Perceived usefulness):** Se define como el grado en que una persona cree que el uso de un sistema particular mejorará su rendimiento laboral [20]. Es la percepción del usuario sobre los beneficios tangibles que obtendrá al usar la tecnología. En el caso de la PWA para la Asociación de empleados de la EEASA, la utilidad percibida se manifestará en la capacidad de los asociados para consultar sus estados de cuenta, aportaciones y detalles de préstamos de manera instantánea y transparente, superando la opacidad y lentitud de los procesos manuales actuales. Para los administradores, la utilidad radicará en la eficiencia ganada al automatizar registros, centralizar la información de ingresos y egresos, y reducir el riesgo de errores contables [2].
- **Facilidad de uso percibida (Perceived ease of use):** Se define como el grado en que una persona cree que el uso de un sistema particular estará libre de esfuerzo [20]. Si un sistema se percibe como complicado, los beneficios de su utilidad pueden verse ensombrecidos por la dificultad de interactuar con él. Para la PWA de la EEASA, la facilidad de uso se verá influenciada por su naturaleza de aplicación web progresiva: será accesible desde cualquier dispositivo (móvil, tableta, escritorio) sin pasar por una tienda de aplicaciones, tendrá una interfaz intuitiva desarrollada en Angular y permitirá un acceso rápido y directo al ser instalable en la pantalla de inicio del dispositivo usado por el usuario [7] [18].

El modelo establece una relación causal clara: la facilidad de uso percibida influye positivamente en la Utilidad percibida (un sistema más fácil de usar se percibe como más útil). A su vez, ambas creencias determinan la actitud hacia el uso y, finalmente, la intención de uso (behavioral intention to use), que es el predictor más directo del uso real del sistema.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Desarrollar una Aplicación Web Progresiva (PWA) para la administración económica de la asociación de empleados de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. (EEASA).

1.4.2 Objetivos específicos

- Diseñar la arquitectura de la Aplicación Web Progresiva (PWA).
- Implementar los módulos funcionales de la Aplicación Web Progresiva (PWA).
- Aplicar el modelo de aceptación tecnológica a la Aplicación Web Progresiva (PWA).

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1 Métodos

A continuación, se describe el proceso metodológico seguido para el desarrollo del proyecto, detallando las etapas y técnicas empleadas que permiten asegurar un enfoque integral y adaptado a los requerimientos definidos:

2.1.1 Modalidad de la investigación

La modalidad de investigación establece el enfoque y métodos aplicados para llevar a cabo el desarrollo y validación del proyecto, definiendo cómo se abordará el problema y se empleará la recolección de datos.

- ***Investigación bibliográfica***

El proyecto adopta una modalidad de investigación bibliográfica como complemento teórico y técnico. Esta se sustenta en una revisión de literatura científica, manuales de diseño de software, documentación oficial de herramientas tecnológicas utilizadas (como Spring Boot, Angular, y PostgreSQL), así como literatura científica sobre aplicaciones de administración económica y aplicaciones web progresivas. Esta revisión busca proporcionar el contexto conceptual necesario para la toma de decisiones fundamentadas a lo largo del ciclo de desarrollo.

- ***Investigación cuantitativa***

Debido a que se aplicará encuestas para la recolección de datos que posteriormente serán analizados mediante métodos estadísticos, para poder encaminar la solución a la problemática, se utilizará la investigación cuantitativa.

- ***Investigación aplicada***

Debido a que se aplicarán conocimientos previos por parte del investigador para la solución del presente problema del proyecto, se utilizará la investigación aplicada.

- **Modalidad de campo**

Con el fin de obtener datos específicos y de relevancia sobre las actividades y procesos que se ejecutan en la asociación de empleados a nivel de la directiva. Se aplicará la modalidad de campo. Esto incluye la observación directa de las operaciones, entrevistas a los responsables de gestionar las operaciones como descuentos que se llevan a cabo en la asociación y la recopilación de información práctica sobre el flujo de trabajo actual. Los datos recolectados servirán para diseñar e implementar una aplicación web progresiva adaptada a las necesidades específicas de la asociación.

2.1.2 Población y muestra

Para la PWA de administración económica se considerará como población a los miembros de la asociación (asociados, 60 personas) y a la directiva (5 personas) que también forma parte de la asociación. Todas las partes involucradas forman parte de un solo grupo de población, dando un total de 65 personas.

- **Muestra**

$N =$ Tamaño de la población (65)

$Z_{\alpha} =$ Nivel de confianza(1,96)

$p =$ Proporción esperada (0,5)

$q = 1 - p$ (0,5)

$e =$ Margen de error (0,09)

- **Fórmula cálculo de muestra con población infinita**

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

$$n = \frac{65 * 1,96^2 * 0,5 * 0,5}{0,09^2 * (65 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n \approx 42,2374$$

De las 65 personas que forman parte de la asociación, con un nivel de confianza del 95% y un error de estimación del 9% se obtiene una muestra de 43 personas.

2.1.3 Recolección de información

En el presente proyecto de investigación, se usaron principalmente dos instrumentos de recolección de datos en la etapa inicial. La primera se trata de una encuesta dirigida a los miembros de la asociación de empleados, y la segunda se trata de una entrevista enfocada en la recolección de requerimientos funcionales y no funcionales. La entrevista fue dirigida a la directiva y principales actores de interés del proyecto como presidente, tesorero y administrador técnico de la asociación.

- Para saber la necesidad de un sistema de administración económica, específico de la asociación de empleados. Se aplicó una encuesta en donde se buscó saber cuál era la percepción que tenían los socios sobre la falta de una aplicación y como esta podría ser útil para manejar algunos procesos de gestión en la asociación.
- Se realizó una entrevista en donde se realizaron preguntas para determinar requerimientos tanto funcionales y no funcionales con el fin de emplear un diseño inicial de la PWA.

Para la recolección de información se utilizaron encuestas y entrevistas mediante el uso de cuestionarios con escala de Likert 5 lo cual permitió procesar la información de manera cuantitativa.

- ***Encuesta de recolección de datos dirigida a los miembros de la asociación de empleados de la EEASA S.A.***

A continuación, se muestra el formato de encuesta empleado inicialmente.

Sección 1: Percepción sobre la Administración Económica Actual

Por favor, indique su nivel de acuerdo o satisfacción con las siguientes afirmaciones respecto a la forma actual en que se administra económicamente y se llevan a cabo los diferentes procesos en la Asociación de empleados de la EEASA.

1. Considero que el acceso actual a la información sobre mis transacciones económicas personales con la Asociación es claro y oportuno.

() 1: Totalmente en desacuerdo / Muy insatisfecho(a)

() 2: En desacuerdo / Insatisfecho(a)

() 3: Ni de acuerdo ni en desacuerdo / Neutral

() 4: De acuerdo / Satisfecho(a)

() 5: Totalmente de acuerdo / Muy satisfecho(a)

2. Estoy satisfecho(a) con la eficiencia de los procesos actuales para el registro de aportaciones, pagos y cobros en la Asociación.

() 1: Totalmente en desacuerdo / Muy insatisfecho(a)

() 2: En desacuerdo / Insatisfecho(a)

() 3: Ni de acuerdo ni en desacuerdo / Neutral

() 4: De acuerdo / Satisfecho(a)

() 5: Totalmente de acuerdo / Muy satisfecho(a)

3. Considero que la información sobre la situación económica general de la Asociación (estados de cuenta, uso de recursos económicos) es suficientemente transparente y accesible.

() 1: Totalmente en desacuerdo / Muy insatisfecho(a)

() 2: En desacuerdo / Insatisfecho(a)

() 3: Ni de acuerdo ni en desacuerdo / Neutral

() 4: De acuerdo / Satisfecho(a)

() 5: Totalmente de acuerdo / Muy satisfecho(a)

Sección 2: Utilidad Esperada de Funcionalidades de la PWA

¿Qué es una PWA (Aplicación web progresiva)?

Una Aplicación Web Progresiva (PWA, del inglés) representa una evolución de las páginas web tradicionales. Se trata de sitios web diseñados para ofrecer una experiencia de usuario muy similar a la de una aplicación instalada directamente en el dispositivo móvil (como las que se descargan habitualmente de tiendas de aplicaciones como Play Store o App Store).

Instrucciones: La PWA propuesta busca incluir diversas funcionalidades. Por favor, valore qué tan útil considera cada una de las siguientes para la administración económica de la Asociación y para usted como miembro/directivo.

4. Consultar en línea y en cualquier momento el estado detallado de mis aportaciones mensuales y otros movimientos económicos personales con la Asociación.

☐ 1: Nada útil

☐ 2: Poco útil

☐ 3: Algo útil

☐ 4: Útil

☐ 5: Muy útil

5. Que la directiva (Tesorero/Presidente) pueda registrar digitalmente las transacciones económicas (aportaciones, pagos, cobros) de la Asociación.

☐ 1: Nada útil

☐ 2: Poco útil

☐ 3: Algo útil

☐ 4: Útil

☐ 5: Muy útil

6. Visualizar a través de la PWA información promocional (imágenes, banners) sobre los convenios vigentes de la Asociación con casas comerciales.

☐ 1: Nada útil

☐ 2: Poco útil

☐ 3: Algo útil

☐ 4: Útil

☐ 5: Muy útil

7. Acceder a un estado de cuenta general de la Asociación para conocer de forma transparente cómo se manejan los recursos económicos.

☐ 1: Nada útil

☐ 2: Poco útil

☐ 3: Algo útil

☐ 4: Útil

☐ 5: Muy útil

8. Que la PWA permita a la directiva visualizar y dar seguimiento a los valores por cobrar a los asociados correspondientes a cuotas de préstamos o valores pendientes de diferente concepto.

☐ 1: Nada útil

☐ 2: Poco útil

☐ 3: Algo útil

☐ 4: Útil

☐ 5: Muy útil

9. Recibir notificaciones en mi dispositivo a través de la PWA sobre transacciones realizadas (ej. confirmación de aportación, valores por cobrar, nuevos convenios con casas comerciales) o información relevante de la Asociación.

☐ 1: Nada útil

☐ 2: Poco útil

☐ 3: Algo útil

☐ 4: Útil

☐ 5: Muy útil

Sección 3: Expectativas sobre Aspectos de la PWA

Por favor, indique cuán importante considera los siguientes aspectos para la nueva PWA (Aplicación web progresiva).

10. Que la PWA sea fácil de entender y utilizar, incluso para personas con poca experiencia previa con aplicaciones similares.

☐ 1: Nada importante

☐ 2: Poco importante

☐ 3: Algo importante

☐ 4: Importante

☐ 5: Muy importante

11. Poder acceder a la información y funcionalidades de la PWA desde diferentes dispositivos (ej. computadora, celular, tablet).

☐ 1: Nada importante

☐ 2: Poco importante

☐ 3: Algo importante

☐ 4: Importante

☐ 5: Muy importante

12. Que la PWA garantice un alto nivel de seguridad y confidencialidad para los datos económicos personales y los de la Asociación.

☐ 1: Nada importante

☐ 2: Poco importante

☐ 3: Algo importante

☐ 4: Importante

☐ 5: Muy importante

13. Que la implementación de la PWA contribuya significativamente a mejorar la transparencia general en la administración económica de la Asociación.

☐ 1: Nada importante

☐ 2: Poco importante

☐ 3: Algo importante

☐ 4: Importante

☐ 5: Muy importante

14. Considero que una PWA como la descrita mejoraría la administración económica de la Asociación y estaría dispuesto(a) a usarla.

☐ 1: Totalmente en desacuerdo

☐ 2: En desacuerdo

☐ 3: Ni de acuerdo ni en desacuerdo

☐ 4: De acuerdo

☐ 5: Totalmente de acuerdo

ADICIONAL

¿Cuál es su rol actual en la Asociación de Empleados de la EEASA?

☐ Asociado(a) (sin cargo directivo)

☐ Miembro de la Directiva (Presidente, Vicepresidente, Tesorero, Secretario, Vocal, etc.)

☐ Prefiero no indicarlo

2.1.4 Procesamiento y análisis de datos

A continuación, se presentará el procesamiento y análisis de las respuestas obtenidas en los diferentes instrumentos de recolección de datos, aplicados a los empleados que forman parte de la asociación de empleados de la EEASA S.A. tanto miembros de la asociación como personal de la directiva. Por una parte, la encuesta permitió obtener conocimiento sobre la percepción acerca de las funcionalidades y la necesidad que existía de la implementación de la PWA de administración económica.

- ***Análisis de datos***

- Análisis del contenido de las entrevistas para encontrar requisitos funcionales y no funcionales del sistema a través de la identificación de temas recurrentes de manera cuantitativa.
- Análisis de las encuestas mediante el uso de métodos estadísticos para determinar el impacto en términos de eficiencia y satisfacción del sistema informático propuesto en la presente investigación.

Encuesta dirigida a los miembros de la asociación de empleados de la EEASA.

Sección 1: Percepción sobre la Administración Económica Actual

Por favor, indique su nivel de acuerdo o satisfacción con las siguientes afirmaciones respecto a la forma actual en que se administra económicamente y se llevan a cabo los diferentes procesos en la Asociación de empleados de la EEASA.

1. Considero que el acceso actual a la información sobre mis transacciones económicas personales con la Asociación es claro y oportuno.

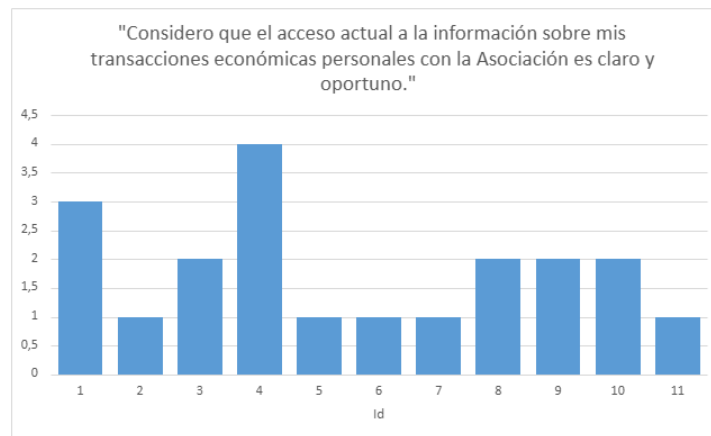


Figura 5. Gráfico de respuestas de encuesta en escala Likert 5.

El análisis de la Figura 5 reveló una insatisfacción generalizada. En una escala donde 1 es "Totalmente en desacuerdo" y 5 es "Totalmente de acuerdo", la gran mayoría (9 de 11 encuestados, o el 81.8%) expresó una opinión negativa. Específicamente, 5 miembros que representa el 45.5% del total de encuestados, eligieron la opción 1, "Totalmente en desacuerdo", y 4 miembros (36.4%) eligieron la opción 2, "En desacuerdo". De los restantes, solo un miembro se mostró "De acuerdo" (Valor 4) y un miembro se mantuvo "Neutral" (Valor 3). Con un promedio general de 1.82 sobre 5, los datos indicaron de forma concluyente que el acceso a la información de transacciones no era percibido por los socios como "claro y oportuno", señalando una deficiencia crítica que debió ser abordada.

2. Estoy satisfecho(a) con la eficiencia de los procesos actuales para el registro de aportaciones, pagos y cobros en la Asociación.

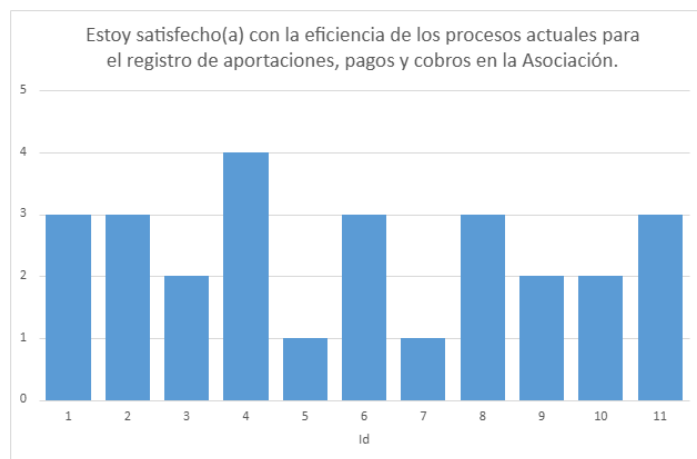


Figura 6. Gráfico de respuestas de encuesta en escala Likert 5.

Los resultados de la Figura 6 indicaron una clara falta de eficiencia percibida en los procesos de registro y cobro de la Asociación. La opinión está marcadamente dividida entre la neutralidad y la insatisfacción: 5 de los 11 miembros (45.5%) se mostraron neutrales (Valor 3), mientras que otros 5 miembros (45.5%) expresaron insatisfacción activa (Valores 1 y 2). Es importante recalcar que la satisfacción era casi inexistente, con solo 1 socio sintiéndose "Satisfecho" (Valor 4) y ninguno "Muy satisfecho". Con un promedio general de 2.45 sobre 5, con los datos se pudo determinar que los procesos pasados eran vistos, en el mejor de los casos, como apenas funcionales.

3. Considero que la información sobre la situación económica general de la Asociación (estados de cuenta, uso de recursos económicos) es suficientemente transparente y accesible.

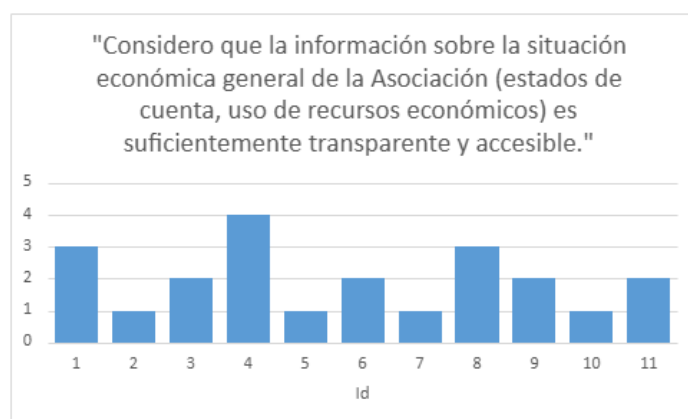


Figura 7. Gráfico de respuestas de encuesta en escala Likert 5.

Los resultados de la Figura 7 sobre la transparencia económica en la asociación reflejan una opinión predominantemente negativa. Una amplia mayoría de 8 de 11 socios (72.7%) consideraban que la información de la Asociación no era transparente ni accesible, dividiéndose equitativamente entre "Totalmente en desacuerdo" (4 miembros) y "En desacuerdo" (4 miembros). En contraste, solo un miembro (9.1%) se mostró "De acuerdo" (Valor 4) y dos (18.2%) se mantuvieron neutrales (Valor 3). Con un promedio general de 2.0 sobre 5, que corresponde a "En desacuerdo", los datos demuestran que existía una clara insatisfacción y una fuerte percepción de falta de transparencia en el acceso a los estados de cuenta y el uso de recursos de la Asociación.

4. Consultar en línea y en cualquier momento el estado detallado de mis aportaciones mensuales y otros movimientos económicos personales con la Asociación.

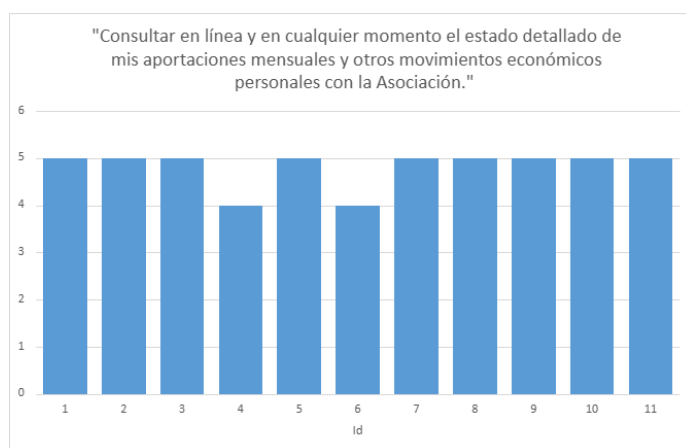


Figura 8. Gráfico de respuestas de encuesta en escala Likert 5.

Los resultados de la Figura 8 sobre la PWA muestran un consenso unánime y abrumador sobre su alta utilidad. El 100% de los 11 miembros consideraron que poder consultar sus movimientos personales en línea sería "Útil" (Valor 4) o "Muy útil" (Valor 5). La demanda fue excepcionalmente alta, ya que una mayoría contundente de 9 socios (81.8%) le otorgó la máxima calificación ("Muy útil"), y los 2 restantes la calificaron como "Útil". Con un promedio de 4.82 sobre 5 y la ausencia total de respuestas neutrales o negativas, estos datos se correlacionan directamente con la insatisfacción de la Pregunta 1, señalando esta funcionalidad como la solución directa y más deseada al problema de falta de acceso a la información personal.

5. Que la directiva (Tesorero/Presidente) pueda registrar digitalmente las transacciones económicas (aportaciones, pagos, cobros) de la Asociación.

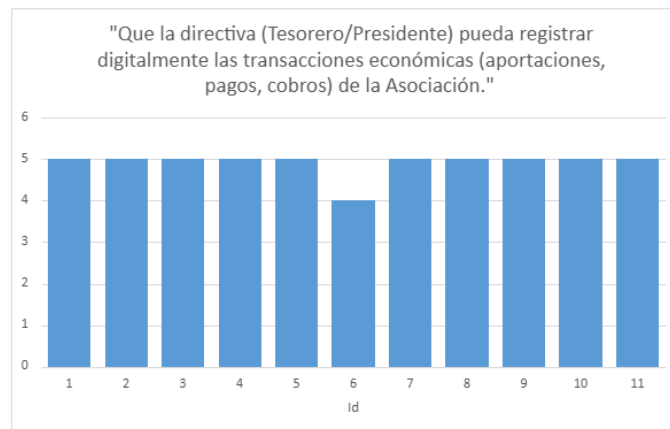


Figura 9. Gráfico de respuestas de encuesta en escala Likert 5.

Los resultados de la Figura 9 muestran la posición de los encuestados sobre la alta utilidad de digitalizar los registros de transacciones por parte de la directiva. Una abrumadora mayoría de 10 de los 11 miembros (90.9%) calificó esta funcionalidad con el valor más alto posible, "Muy útil" (Valor 5). El socio restante también la consideró positivamente, calificándola como "Útil" (Valor 4), lo que resulta en un 100% de aprobación. Con un promedio de 4.91 sobre 5, esta es una de las funcionalidades más valoradas, lo que sugiere que los miembros ven el registro digital por parte de la directiva como un paso fundamental para solucionar los problemas de eficiencia e imprecisión de los procesos actuales.

6. Visualizar a través de la PWA información promocional (imágenes, banners) sobre los convenios vigentes de la Asociación con casas comerciales.

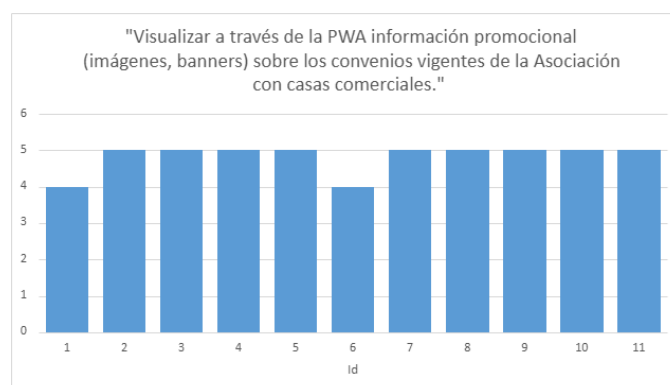


Figura 10. Gráfico de respuestas de encuesta en escala Likert 5.

Los resultados de la Figura 10 muestran la posición de los encuestados sobre la funcionalidad de visualizar información promocional sobre convenios, como valorada de forma mayoritariamente positiva. El 100% de los encuestados consideraron que esta función era beneficiosa, con una mayoría dominante de 9 de 11 socios (81.8%) calificándola como "Muy útil" (Valor 5) y los 2 restantes como "Útil" (Valor 4). La ausencia total de respuestas neutrales o negativas, junto con un promedio de 4.82 sobre 5, confirma el alto interés de los miembros en utilizar la PWA para mantenerse informados activamente sobre los beneficios y convenios que gestiona la Asociación.

7. Acceder a un estado de cuenta general de la Asociación para conocer de forma transparente cómo se manejan los recursos económicos.

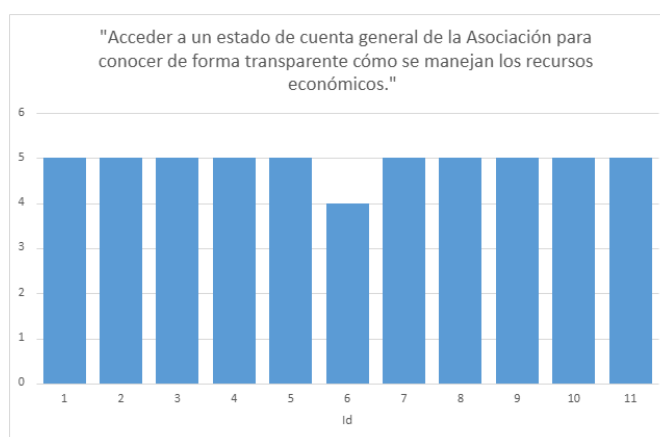


Figura 11. Gráfico de respuestas de encuesta en escala Likert 5.

La necesidad de transparencia es un tema central, como se demuestra en la Figura 11, 10 de los 11 miembros (90.9%) consideraron "Muy útil" (Valor 5) la función de acceder a un estado de cuenta general, y el socio restante la calificó como "Útil" (Valor 4). Con un promedio de 4.91 sobre 5, esta funcionalidad fue vista como una de las más importantes. Esto se conecta directamente con la fuerte insatisfacción expresada en la Pregunta 3 (sobre transparencia), posicionando el acceso abierto a los recursos generales como una demanda de máxima prioridad que la PWA tuvo que resolver.

8. Que la PWA permita a la directiva visualizar y dar seguimiento a los valores por cobrar a los asociados correspondientes a cuotas de préstamos o valores pendientes de diferente concepto.

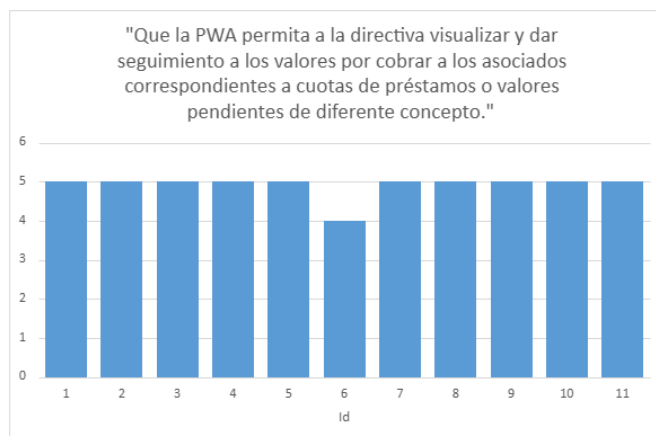


Figura 12. Gráfico de respuestas de encuesta en escala Likert 5.

Como se muestra en la Figura 12. La utilidad de una funcionalidad de seguimiento de valores económicos para la directiva fue valorada con un consenso casi unánime. 10 de los 11 socios (90.9%) le dieron la máxima calificación de "Muy útil" (Valor 5), y el miembro restante la consideró "Útil" (Valor 4). El promedio de 4.91 sobre 5 indica que los miembros, independientemente de si son o no directivos, percibían el control y seguimiento de los valores pendientes como una función administrativa esencial, con el fin de mejorar la eficiencia, reducir errores y asegurar la transparencia sobre información financiera de la Asociación.

9. Recibir notificaciones en mi dispositivo a través de la PWA sobre transacciones realizadas (ej. confirmación de aportación, valores por cobrar, nuevos convenios con casas comerciales) o información relevante de la Asociación.

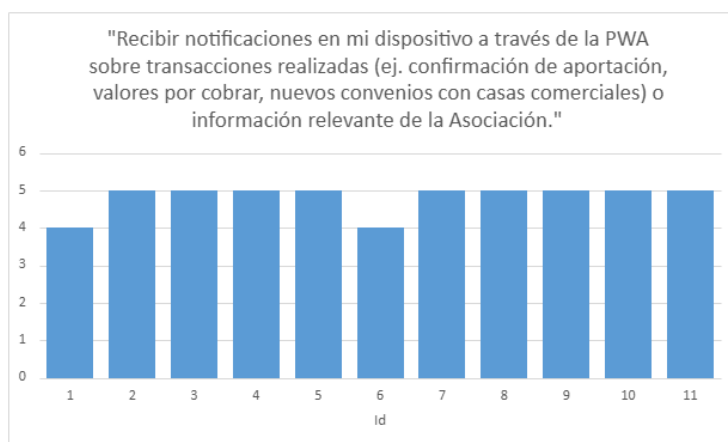


Figura 13. Gráfico de respuestas de encuesta en escala Likert 5.

La función de recibir notificaciones era considerada de muy alta utilidad por todos los miembros. Como se muestra en la Figura 13, El 100% de los encuestados la calificó positivamente, con 9 de ellos (81.8%) seleccionando "Muy útil" (Valor 5) y los 2 restantes "Útil" (Valor 4). El promedio de 4.82 sobre 5 sugiere que los socios deseaban una comunicación proactiva e instantánea. Esto refuerza la necesidad de información "oportuna" (mencionada en la Pregunta 1), indicando que no solo querían acceder a la información, sino también ser informados al momento sobre transacciones, convenios y otros datos relevantes.

10. Que la PWA sea fácil de entender y utilizar, incluso para personas con poca experiencia previa con aplicaciones similares.

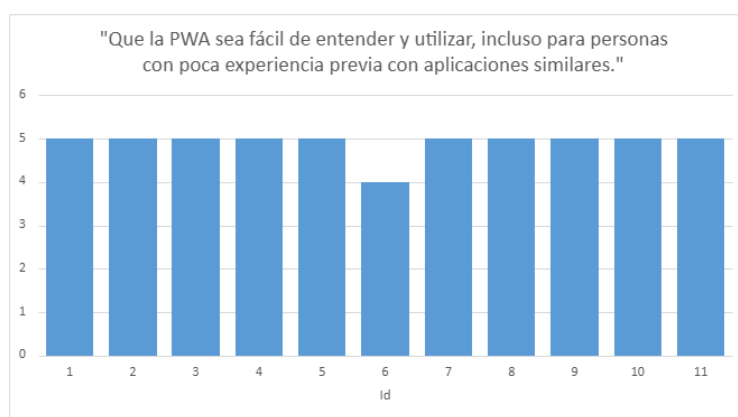


Figura 14. Gráfico de respuestas de encuesta en escala Likert 5.

Al evaluar las expectativas sobre la aplicación, la facilidad de uso emergió como uno de los factores más importantes. La importancia de la usabilidad es casi unánime, como se muestra en la Figura 14: 10 de los 11 socios (90.9%) la calificaron como "Muy importante" (Valor 5) y el socio restante como "Importante" (Valor 4). Con un promedio de 4.91 sobre 5, los datos envían un mensaje claro de que la PWA debía ser intuitiva y accesible para todos, independientemente de su experiencia tecnológica, para garantizar su adopción.

11. Poder acceder a la información y funcionalidades de la PWA desde diferentes dispositivos (ej. computadora, celular, tablet).

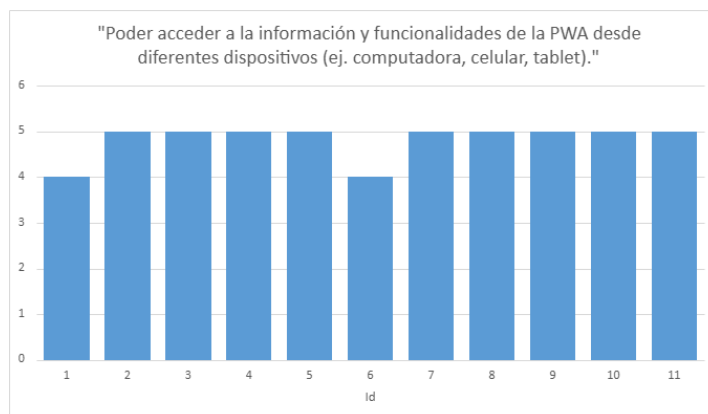


Figura 15. Gráfico de respuestas de encuesta en escala Likert 5.

Los resultados de la Figura 15 muestran la importancia que la accesibilidad multidispositivo era de suma importancia. El 100% de los encuestados considera este aspecto como "Importante" (Valor 4) o "Muy importante" (Valor 5). Una mayoría dominante de 9 socios (81.8%) le otorgó la máxima calificación ("Muy importante"), reflejando una clara expectativa de que la solución debía ser flexible y funcional tanto en computadoras como en dispositivos móviles. Con un promedio de 4.82 sobre 5, la versatilidad de la plataforma era un requisito clave para el éxito del proyecto.

12. Que la PWA garantice un alto nivel de seguridad y confidencialidad para los datos económicos personales y los de la Asociación.

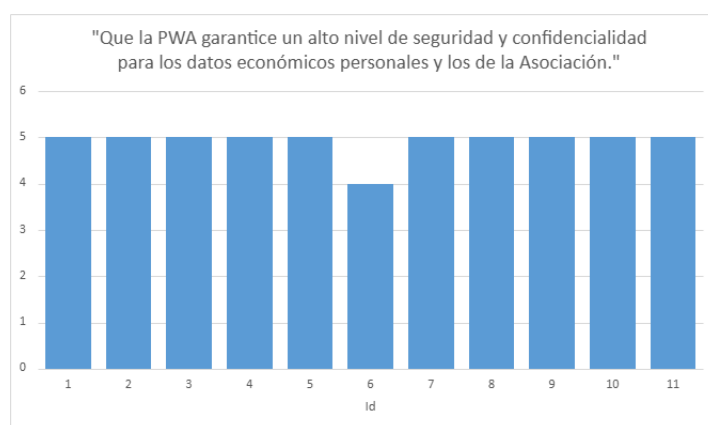


Figura 16. Gráfico de respuestas de encuesta en escala Likert 5.

La seguridad y confidencialidad de los datos económicos era la máxima prioridad para los miembros. Como se muestra en la Figura 16, este apartado recibió una de las valoraciones más altas de toda la encuesta, con 10 de 11 socios (90.9%) calificándola como "Muy importante" (Valor 5) y el socio restante como "Importante" (Valor 4). El

promedio de 4.91 sobre 5 y la total ausencia de respuestas neutrales o negativas establecen que la PWA debía ser robusta y garantizar la protección de la información personal y de la Asociación.

13. Que la implementación de la PWA contribuya significativamente a mejorar la transparencia general en la administración económica de la Asociación.

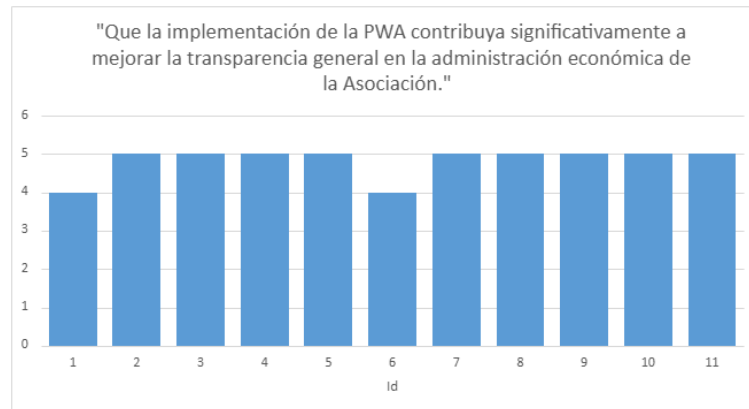


Figura 17. Gráfico de respuestas de encuesta en escala Likert 5.

Los miembros depositaron una alta expectativa en la PWA como herramienta para resolver los problemas de transparencia. Como se muestra en la Figura 17, el 100% de los encuestados considera "Importante" (2 miembros) o "Muy importante" (9 miembros) que la implementación de la aplicación mejore la transparencia general. Con un promedio de 4.82 sobre 5, esta respuesta se correlaciona directamente con la insatisfacción expresada en la Pregunta 3, posicionando a la PWA no solo como una herramienta de consulta, sino como una solución al problema de falta de transparencia percibido por los socios.

14. Considero que una PWA como la descrita mejoraría la administración económica de la Asociación y estaría dispuesto(a) a usarla.

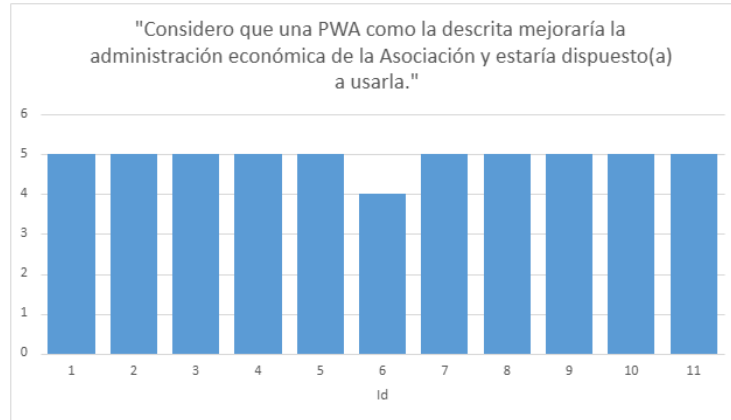


Figura 18. Gráfico de respuestas de encuesta en escala Likert 5.

Finalmente, como se muestra en la Figura 14, la disposición para adoptar la PWA y la creencia en su impacto positivo fueron prácticamente unánimes. 10 de los 11 socios (90.9%) están "Totalmente de acuerdo" (Valor 5) en que la aplicación mejoraría la administración y en que estaban dispuestos a usarla, con el miembro restante también "De acuerdo" (Valor 4). Este promedio de 4.91 sobre 5 es una validación contundente del proyecto, confirmando que los miembros no solo identificaron los problemas actuales, sino que veían en la PWA la solución idónea y estarían listos para darle uso a su implementación.

Pregunta adicional: ¿Cuál es su rol actual en la Asociación de Empleados de la EEASA?

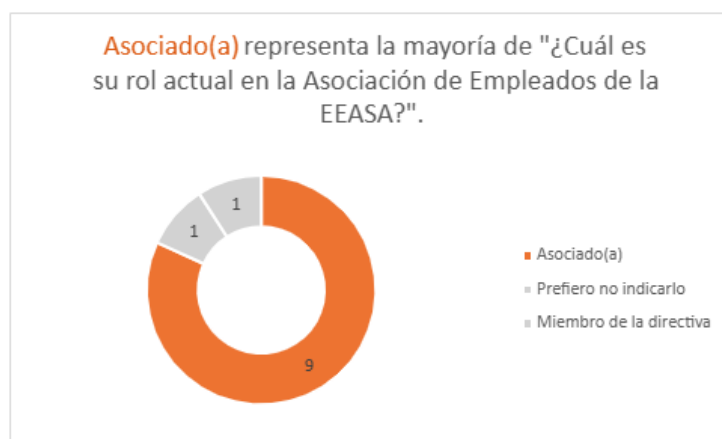


Figura 19. Gráfico de respuestas de encuesta.

En la Figura 19 se muestra el gráfico demográfico sobre el rol de los encuestados es clave para interpretar los resultados. Una gran mayoría, donde 9 de los 11 participantes (81.8%) se identificó como "Asociado(a)" (sin cargo directivo). Esto indica que las

opiniones recolectadas, particularmente la fuerte insatisfacción con la transparencia y los procesos actuales, provienen directamente de la base de miembros. La muestra también incluye a un "Miembro de la directiva" (9.1%) y un miembro que "Prefirió no indicarlo" (9.1%), lo que valida que la perspectiva dominante fue la del socio general.

La entrevista técnica fue evaluada en un enfoque cuantitativo mediante el uso de la técnica de análisis de contenido. Se usaron herramientas de software que permitan identificar requisitos funcionales y no funcionales del sistema.

ENTREVISTA

Tabla 1. Entrevista de recolección de datos con las principales partes interesadas del proyecto.

Pregunta	Respuesta	Observación
¿Podría describirme cómo funciona actualmente el proceso de administración económica de la Asociación? ¿Cuáles son sus principales responsabilidades en este proceso?	La administración se realiza mediante hojas de cálculo. Los socios aportan \$10 mensuales vía descuento por nómina (\$120 anuales), en un ciclo de diciembre a noviembre. Los fondos se destinan a: homenajes (días de la madre/padre/aniversario) y gastos gremiales. Se generan ingresos adicionales mediante actividades como venta de platos típicos y créditos internos (\$300 con 10% de interés fijo) para optimizar recursos. El objetivo final es devolver los \$120 anuales a cada socio.	Se identificó que, si bien el proceso actual era funcional, la dependencia de hojas de cálculo lo hacía propenso a errores humanos dada la complejidad de las operaciones (ciclo anual atípico, múltiples ingresos/egresos y un sistema de créditos). Se percibió una necesidad implícita del usuario de contar con un método más confiable y eficiente que garantizara transparencia y precisión, especialmente para cumplir con el objetivo final de reintegrar los ahorros a los socios.
¿Qué herramientas utilizan actualmente para llevar el registro de aportaciones, pagos, cobros, y otros movimientos económicos? (Profundizar en el uso de hojas de cálculo, documentos físicos, etc.)	No se utilizan documentos físicos ni otros sistemas digitales. Todos los registros de aportaciones, pagos, cobros y movimientos económicos se gestionan exclusivamente mediante formatos creados en Excel.	Se identificó que la gestión económica de la asociación dependía de manera exclusiva y crítica del uso de hojas de cálculo de Excel, sin que existiera ningún respaldo o registro en documentos físicos u otros sistemas digitales. Si bien el entrevistado manifestó que esta herramienta era suficiente, se reconoció que esta centralización en un solo tipo de archivo

		representaba un riesgo operativo alto, donde un error humano o una falla técnica podría comprometer la integridad de toda la información financiera de la asociación.
¿Cuáles considera que son los principales desafíos, cuellos de botella o problemas que enfrentan con la manera en que son llevadas a cabo actualmente las diferentes operaciones en la asociación? (Ej. tiempo invertido, riesgo de errores, dificultad para obtener información consolidada, etc.)	El principal desafío que enfrentamos es mantener la total transparencia y confianza con los socios, ya que al no poder generar informes financieros claros y oportunos, surge el riesgo de que se malinterpreten las gestiones o incluso que abandonen la asociación. Este problema se ve agravado porque, con las herramientas actuales, crear un simple informe de un evento nos puede llevar hasta cuatro meses de trabajo, ya que dependemos de hojas de cálculo y de recibir información de manera dispersa. Esta lentitud y falta de un sistema centralizado nos impide rendir cuentas de forma ágil y demostrar con hechos cómo estamos haciendo crecer sus aportes.	Se identificó que el desafío principal no era solo operativo, sino de confianza organizacional. La imposibilidad de generar informes financieros claros y oportunos con las herramientas actuales generaba un riesgo tangible de deserción de socios y dañaba la transparencia. Se evidenció que la lentitud (hasta cuatro meses para un informe) y la descentralización de la información, relacionadas al uso de hojas de cálculo, eran la raíz de un problema que afectaba directamente la credibilidad y sostenibilidad de la asociación.
Con respecto al manejo de las aportaciones de los asociados: ¿Cómo se registra este proceso actualmente? ¿Qué información es crucial mantener?	Actualmente, el registro se realiza en hojas de cálculo, replicando manualmente la información de los reportes físicos que proporciona el departamento de relaciones industriales (DRI). La información crucial que se debe mantener es un registro detallado y conciliado de cada descuento por socio, especificando en qué quincena se realizó y el concepto exacto del mismo (si es la cuota ordinaria del gremio, una ayuda económica, un préstamo interno u otro). Esto es fundamental para evitar errores humanos durante la rendición de cuentas anual, ya que actualmente surgen conflictos cuando los socios reclaman al recibir un reembolso menor al esperado, porque no hay un historial claro y accesible que distinga los distintos tipos de descuentos.	Se identificó que el registro de aportaciones era un proceso manual y propenso a errores, ya que dependía de replicar datos de reportes físicos en hojas de cálculo. El entrevistado destacó como crucial la necesidad de mantener un historial detallado, conciliado y accesible de cada descuento por socio, especificando quincena y concepto. La falta de este historial claro era la causa directa de conflictos con los socios durante la rendición de cuentas, dañando la transparencia y generando desconfianza al no poder justificar diferencias en los reembolsos.

Sobre el seguimiento de cuotas de préstamos: Actualmente, ¿cómo se realiza este seguimiento y qué información se consulta?	Claro, el seguimiento de los préstamos es un proceso bastante manual y que requiere mucha atención. Básicamente, nosotros mismos vamos anotando en una hoja de cálculo cuándo le damos un préstamo a un socio y la fecha en la que debería terminarlo. Para saber si está al día, dependemos totalmente de los reportes quincenales que nos manda el departamento de personal, donde vemos quién sí tuvo descuento y quién no. Eso lo tenemos que cotejar a mano con nuestra planilla para ver quién se está atrasando. Además, antes de dar un nuevo préstamo, siempre revisamos su historial; si vemos que apenas ha pagado dos cuotas de un préstamo anterior, no podemos autorizarle otro. Nuestra regla es que debe tener pagado al menos la mitad de su deuda anterior para poder acceder a un nuevo crédito, y en esos casos, a veces del nuevo monto le descontamos lo que aún debe del préstamo pasado. Es un trabajo de detective, constantemente revisando papeles y conciliando números para asegurarnos de que todo cuadre.	Se identificó que el seguimiento de préstamos era un proceso completamente manual, descrito como un "trabajo de detective" que demandaba una atención constante. La dependencia de cotejar físicamente los reportes del departamento de personal con una planilla interna generaba una alta carga operativa y un riesgo significativo de omisiones o errores. Se evidenció la existencia de reglas de negocio claras (como el requisito de tener pagado el 50% de una deuda anterior), cuya aplicación resultaba compleja y poco ágil bajo el sistema actual.
¿Cómo se gestiona la información sobre los convenios con casas comerciales? ¿Cómo se comunica a los asociados?	Claro, para manejar los convenios con las casas comerciales, tenemos un sistema bastante directo. Un miembro del directorio se hace cargo como responsable de cada tienda o comercio con el que tenemos un acuerdo, y esa persona es el enlace directo para todo lo que surja, ya sea un pago o la coordinación de una promoción. Luego, para que todos los socios se enteren de los beneficios, usamos nuestro grupo general de WhatsApp. Ahí es donde compartimos los banners o las imágenes con las ofertas que nos pasan los comercios, para que todos tengan la información a la mano y puedan aprovechar los descuentos.	Se identificó que la gestión de convenios operaba bajo un modelo descentralizado que dependía críticamente de la disponibilidad de miembros específicos del directorio, lo que creaba vulnerabilidad ante cambios en la directiva. La comunicación con los asociados, aunque funcional, se realizaba exclusivamente a través de WhatsApp, un canal donde la información se perdía fácilmente en el flujo de mensajes, careciendo de un repositorio formal y accesible que garantizara la permanencia y organización de los beneficios.

Desde su doble perspectiva (miembro de la asociación y experto técnico de EEASA), ¿cuáles considera que son las principales deficiencias o áreas de mejora en la actual administración económica de la Asociación?	Desde mi rol en la asociación y mi experiencia técnica, veo que los principales problemas son la falta de transparencia y los procesos manuales. Los socios no pueden ver fácilmente el estado de sus cuentas, lo que genera desconfianza y reclamos. Además, usar solo hojas de cálculo causa errores, consume mucho tiempo y dificulta tener una visión financiera clara y actualizada.	Se identificó que, desde la doble perspectiva del entrevistado, las deficiencias críticas se concentraban en dos áreas principales: la falta de transparencia hacia los socios, que impedía un acceso fácil al estado de sus cuentas y generaba desconfianza, y la dependencia de procesos manuales basados en hojas de cálculo, los cuales eran propensos a errores, consumían tiempo valioso y obstaculizaban la obtención de una visión financiera clara y oportuna.
¿Cómo visualiza que una PWA podría optimizar estos procesos?	La veo como la herramienta que nos aliviará un gran peso y pondrá las cosas claras para todos. Los socios podrían consultar desde su celular sus aportes, deudas de préstamos o pagos pendientes en tiendas, acabando con la mayoría de los malentendidos. Para la directiva sería un cambio radical: dejar de pelearnos con hojas de cálculo donde un error de dedo nos causa dolores de cabeza. En la aplicación registraríamos todo ordenadamente, tendríamos reportes actualizados al instante y hasta podríamos mostrar gráficamente en qué invertimos. Así nos enfocaríamos en gestionar y hacer crecer los fondos, en lugar de perder semanas cuadrando cifras.	Se identificó que el entrevistado visualizaba la PWA no solo como una herramienta, sino como una solución transformadora que abordaría los problemas centrales. Para los socios, la percibió como un medio para empoderarlos con información inmediata y clara, eliminando conflictos. Para la directiva, la entendió como un cambio de paradigma: una plataforma que automatizaría el registro generaría reportes en tiempo real y proveería análisis visual, liberando tiempo para la gestión estratégica en lugar de la corrección de errores manuales.
Pensando en la nueva PWA, ¿qué funcionalidades considera imprescindibles para su rol y para la gestión general de la Asociación?	Lo imprescindible es que cada socio pueda ver su estado de cuenta completo: sus aportes, préstamos y deudas. Para nosotros, necesitamos registrar movimientos fácilmente y que el sistema genere reportes automáticos. También un espacio para mostrar los convenios con casas comerciales. Básicamente, que sea una herramienta donde el socio encuentre toda su	Se identificó que el entrevistado definió la PWA ideal como una plataforma de doble propósito, centrada en la autogestión del socio y el control administrativo. Para él, lo imprescindible fue otorgar transparencia total al socio sobre su estado financiero personal, mientras que para la gestión general, la prioridad fue la facilidad de registro, la generación

	información y nosotros tengamos el control ordenado de todo.	automática de reportes y la centralización de la información de convenios, resumiendo la necesidad como un "control ordenado de todo".
¿Cómo le gustaría que fuera el proceso de registrar aportaciones, pagos y cobros en la PWA? ¿Qué campos de información serían esenciales para cada tipo de transacción?	Me gustaría que fuera un proceso simple y a prueba de errores. Que, al registrar un aporte, el sistema mismo sugiera el monto de \$10, pero permita ajustarlo si en alguna quincena el socio no pudo completarlo. Para los préstamos, que sea claro el monto total, la fecha de desembolso y el plan de cuotas. Y en los cobros de casas comerciales, que podamos seleccionar al socio y la casa comercial, registrando el monto y en cuántas quincenas se diferirá. Los campos esenciales serían: el concepto (aporte, préstamo, pago a casa comercial), el monto, la fecha, el nombre del socio y el estado de la transacción. Lo clave es que sea ágil para nosotros, pero, sobre todo, que quede todo registrado para que el socio lo pueda ver en su cuenta al instante.	Se identificó que el entrevistado priorizó un proceso de registro que fuera simple, ágil y a prueba de errores. Se enfatizó la necesidad de inteligencia básica en el sistema, como sugerir montos predefinidos para aportaciones, y una estructura clara para transacciones complejas como préstamos y cobros diferidos. La visión central fue que cada registro, independientemente de su tipo, debía reflejarse al instante en la cuenta del socio, subrayando la transparencia como un resultado directo de la eficiencia operativa.
¿Qué tipo de información debería mostrar el estado de cuenta personal de un asociado?	Me gustaría que el socio pueda ver todo su movimiento financiero de un vistazo: sus aportes acumulados desde que ingresó, el detalle de sus préstamos con las cuotas pagadas y pendientes, y sus deudas con las casas comerciales. Lo ideal es que también pueda contrastar lo que ha aportado durante el año con lo que finalmente recibe de reembolso, para que entienda claramente cómo se invirtió su dinero en los gastos y actividades del gremio.	Se identificó que el entrevistado visualizó el estado de cuenta no como un simple listado de transacciones, sino como un reporte integral y educativo para el socio. Su expectativa fue que este mostrara un historial financiero completo (aportes, préstamos, deudas) y, de manera crucial, un resumen comparativo anual que permitiera al socio entender la relación entre sus aportes y el reembolso final, justificando así los gastos gremiales y fomentando la transparencia.
¿Qué información debería incluir el estado de cuenta general de la Asociación (para	El estado general debería mostrar un resumen claro de todos nuestros ingresos y egresos: cuánto entra por	Se identificó que el entrevistado concibió el estado de cuenta general como una herramienta de

transparencia)? ¿Con qué frecuencia debería estar disponible o generarse?	aportes de socios, por préstamos y por eventos como el plato típico; y cuánto sale en pagos a la contadora, homenajes y gastos del gremio. Lo ideal es que se pueda generar en cualquier momento, pero con una fecha de corte clara - coordinada con el DRI y el tesorero - para que los números reflejen realmente lo que tenemos disponible, sin confusiones por dinero que todavía está en proceso."	transparencia absoluta, requiriendo un resumen consolidado de todas las fuentes de ingreso y destino de egreso. Se destacó la necesidad crítica de que la información fuera precisa y reflejara la realidad financiera, para lo cual propuso un mecanismo de coordinación con el DRI y el tesorero que estableciera una fecha de corte clara, evitando así confusiones por transacciones en proceso.
(Para Tesorero) ¿Qué otros reportes o consultas específicas necesitaría para facilitar su gestión (ej. listado de aportaciones pendientes, resumen de ingresos/egresos por período)?	Para mi gestión como tesorero, sería clave tener un reporte de morosidad que me muestre al instante qué socios tienen aportes pendientes o cuotas de préstamos vencidas. También necesitaría un resumen mensual de ingresos y egresos, y un estado de cuentas por cada casa comercial para saber exactamente cuánto hemos pagado y cuánto nos falta por cobrar a los socios. Estos reportes me ayudarían mucho a tener el control financiero siempre al día.	Se identificó que el tesorero requirió reportes específicos y operativos que le permitieran ejercer un control detallado. Su necesidad se centró en tres áreas críticas: morosidad, visión consolidada de la salud financiera mensual y el control específico de los valores pendientes con las casas comerciales, evidenciando una necesidad de precisión y acceso instantáneo a la información.
¿Cómo le gustaría que la aplicación muestre la información de los convenios con casas comerciales a los asociados? (ej. carga de imágenes, descripciones, fechas de vigencia)	Me gustaría que fuera muy visual, como una vitrina. Poder subir los banners o folletos que nos mandan las casas comerciales, con una descripción clara de los descuentos y beneficios. Y sí, sería ideal que mostrara las fechas de vigencia de cada promoción, para que los socios sepan hasta cuándo pueden aprovecharlas. Así la información les llega de forma directa y atractiva.	Se identificó que el entrevistado visualizó la presentación de los convenios no como un listado, sino como una vitrina digital atractiva y funcional. Enfatizó la necesidad de un formato visual que utilizara material gráfico oficial (banners, folletos) respaldado por descripciones claras de beneficios y, de manera crítica, la inclusión de fechas de vigencia para gestionar las expectativas de los socios y la validez de las promociones.
¿Qué información clave sobre las cuotas por cobrar de préstamos debería mostrar la PWA?	Lo fundamental es que se vea claro el detalle de cada cuota: cuántas son en total, cuántas ya pagó el socio y cuántas faltan, con sus fechas de vencimiento. Algo visual, como 'cuota 2 de 6', para	Se identificó que la necesidad central del usuario era obtener una visión inmediata y clara del progreso de pago de un préstamo, evitando confusiones. El entrevistado enfatizó la

	que cualquiera entienda su estado de pagos de un vistazo	importancia de un formato visual e intuitivo que mostrara la relación entre las cuotas pagadas y el total, complementado con las fechas de vencimiento para una gestión anticipada.
¿Qué tipo de notificaciones automáticas serían útiles (ej. confirmación de registro de aportación, recordatorios, nuevos convenios)?	Serían muy útiles notificaciones para avisar cuando hay un nuevo convenio con una casa comercial o una promoción especial. También sería bueno que el socio reciba una confirmación cuando se registra su aporte, y recordatorios si tiene una cuota de préstamo próxima a vencer. Para todos, estaría bien notificar los avances importantes del gremio, como cuando actualizamos un reglamento o logramos algo significativo.	Se identificó que el entrevistado visualizó las notificaciones como una herramienta multifuncional para mejorar la comunicación y la experiencia del usuario. Sus expectativas se centraron en tres áreas clave: notificaciones transaccionales (confirmación de aportes), recordatorios proactivos (vencimiento de cuotas) y comunicados generales (nuevos convenios y logros gremiales), buscando mantener a los socios informados y comprometidos.
(Especialmente para el Presidente/Tesorero) ¿Visualiza la necesidad de diferentes niveles de acceso? (Ej. Tesorero y Presidente pueden registrar/modificar, asociados solo consultan).	Sí, definitivamente. Sería necesario tener diferentes niveles de acceso. Por ejemplo, el tesorero y yo como presidente necesitamos permisos para registrar y modificar movimientos, mientras que los socios deberían tener un acceso limitado solo para consultar su propia información. Así mantenemos el control y la seguridad de los datos.	Se identificó que el entrevistado reconoció la necesidad de un modelo de seguridad basado en roles para proteger la integridad de la información y mantener el control operativo. Se visualizó una clara distinción entre los usuarios administrativos, que requieren permisos de escritura, y los socios, cuyo acceso debe restringirse únicamente a la consulta de sus datos personales.
¿Qué características de la PWA facilitarían más su trabajo al generar los informes financieros que necesita la Asociación?	Lo que más ayudaría es que la PWA consolidara toda la información automáticamente. Que con un clic pudiera generar un reporte completo de ingresos y gastos, mostrando claramente de dónde viene el dinero y en qué se usa. Y que permitiera filtrar por fechas o eventos específicos, como el plato típico, para ver su rentabilidad de forma inmediata sin tener que revisar planillas.	Se identificó que el principal valor esperado para la generación de informes era la automatización y consolidación de datos. El entrevistado buscaba eliminar el proceso manual de revisión de planillas, requiriendo la capacidad de obtener una visión financiera global.

¿Sería útil poder exportar datos de la PWA (ej. a Excel, PDF) para su análisis o para integrarlos con otros sistemas que usted utilice? ¿En qué formatos?	Sí, sería muy práctico. A veces necesitamos hacer análisis más detallados o compartir información con la contadora. Poder exportar a Excel para trabajar los números con más libertad, y a PDF para enviar reportes formales o adjuntar en correos, nos ahorraría mucho tiempo.	Se identificó que la funcionalidad de exportación de datos era considerada muy práctica para dos usos específicos: realizar análisis detallados que requieren manipulación de números y compartir información formal con terceros como la contadora. El entrevistado expresó claramente la necesidad de exportar tanto a Excel para mayor libertad de análisis como a PDF para reportes formales.
¿Qué parámetros considera esenciales para filtrar o generar los informes (ej. rango de fechas, tipo de transacción, concepto)?	Para los reportes, lo esencial sería poder filtrar por fechas, para ver períodos específicos como un mes o el año completo. También por tipo de transacción: aportes, préstamos, gastos del gremio. Y si se pudiera filtrar por concepto, como 'plato típico' o 'pago a contadora', sería ideal para entender mejor cada movimiento	Se identificó que el entrevistado requirió un sistema de reportes con capacidades de filtrado multidimensional para un análisis financiero granular. Sus necesidades se centraron en tres parámetros esenciales: período temporal (rangos de fechas), clasificación general (tipo de transacción) y un nivel de detalle específico (concepto), buscando obtener tanto visiones generales como análisis específicos de actividades como eventos puntuales.
Desde su perspectiva técnica, ¿qué funcionalidades considera cruciales y cuáles serían "deseables, pero no esenciales" para una primera versión de la PWA?	Para una primera versión, lo crucial sería lo básico pero fundamental: que los socios puedan ver su estado de cuenta con aportes, préstamos y deudas; que nosotros podamos registrar estos movimientos con control de errores; y que genere reportes simples de ingresos y gastos. Lo deseable pero no urgente serían cosas como notificaciones automáticas, un módulo muy detallado de convenios, o reportes muy avanzados. Primero necesitamos la base sólida que reemplace las hojas de cálculo y le dé transparencia al socio.	Se identificó que el entrevistado priorizó de manera clara y pragmática las funcionalidades para una primera versión, enfocándose en reemplazar el sistema actual y resolver los problemas críticos. Se estableció una distinción fundamental entre lo "crucial" (la base operativa y de transparencia) y lo "deseable" (mejoras de automatización y detalle), priorizando la creación de una base sólida sobre las funcionalidades avanzadas.

¿Cómo cree que se podría optimizar la presentación de informes y estados de cuenta para que sean claros y útiles tanto para la directiva como para los asociados?	Creo que la clave está en mostrar la información de forma simple pero completa. Para los socios, un resumen visual con gráficos de sus movimientos, donde vean fácilmente sus aportes, deudas y el saldo a favor. Para la directiva, reportes que permitan filtrar por fecha y concepto rápidamente, pudiendo exportarlos a Excel o PDF cuando necesitemos analizar más a fondo o compartir la información.	Se identificó que la optimización de los informes dependía del destinatario. Para los socios, se priorizó un formato visual y resumido (gráficos) que facilitara la comprensión rápida de su situación. Para la directiva, se enfatizó la capacidad de filtrar datos de forma ágil y exportarlos para análisis profundos o compartirlos formalmente.
¿Cuán importante es que la PWA sea muy fácil de usar, incluso para personas no muy familiarizadas con la tecnología? ¿Alguna característica específica que la haría más usable?	Es fundamental que sea fácil de usar. Muchos de nuestros socios no son expertos en tecnología, entonces si no es intuitiva, no la van a usar. Sería ideal que tuviera iconos claros, menús simples y que mostrar la información con gráficos o colores para que se entienda de un vistazo, sin tener que leer tanto.	Se identificó que la facilidad de uso era un requisito fundamental y no opcional, dada la diversidad de habilidades tecnológicas entre los socios. El entrevistado enfatizó que una interfaz no intuitiva resultaría en el rechazo de la plataforma. Se señalaron elementos de diseño específicos como iconografía clara, menús simples y presentación visual con gráficos y colores como clave para una comprensión inmediata.
¿Qué tan rápido esperan que la PWA responda al realizar consultas o registrar información? ¿Hay operaciones que consideren críticas en cuanto a tiempo de respuesta?	La usabilidad es clave. Si no es fácil de usar, nuestros socios simplemente no la usarán. Debe ser tan simple como usar WhatsApp. Con iconos grandes, menús claros y que muestre la información con gráficos en lugar de solo números. Sobre la velocidad, esperamos que las consultas de saldos y estados de cuenta sean casi instantáneas. Lo más crítico es el registro de transacciones y la generación de reportes básicos, que no deberían tomar más de unos segundos. Cuando estamos en plena gestión, no podemos esperar minutos por una respuesta simple.	Se identificó que la usabilidad y la velocidad eran requisitos importantes para la adopción de la PWA. El entrevistado estableció un estándar de facilidad de uso comparable a aplicaciones cotidianas como WhatsApp, enfatizando el diseño visual e intuitivo. Paralelamente, se definió que las operaciones críticas (consultas de descuentos y reportes básicos) requirieran una respuesta en segundos, no minutos, para no entorpecer la gestión operativa.
¿Cuáles son sus principales preocupaciones sobre la seguridad de la información económica en un sistema digital?	Mi mayor preocupación es que la información financiera de los socios esté segura y que solo las personas autorizadas podamos acceder a modificar datos. También nos preocupa	Se identificó que la principal preocupación del usuario se centraba en dos pilares de la seguridad: la confidencialidad de la información financiera sensible y el

	que no haya acceso a información confidencial entre roles, por ejemplo, que un socio no pueda ver los datos de otro. La transparencia es importante, pero con los límites adecuados.	control de acceso granular entre roles. Se enfatizó la necesidad de una transparencia con límites bien definidos, donde cada actor solo pudiera acceder a los datos estrictamente necesarios para su función.
¿Qué medidas de seguridad consideran importantes (ej. contraseñas seguras, encriptación, roles de acceso definidos)?	Lo básico y fundamental sería tener roles de acceso bien definidos, que cada uno solo pueda ver y modificar lo que le corresponde. También contraseñas seguras, y que los datos viajen encriptados, especialmente la información financiera. No somos expertos en tecnología, pero sabemos que esas son las protecciones esenciales para que todos podamos confiar en el sistema.	Se identificó que el usuario, aunque no era un experto técnico, tenía claridad sobre las medidas de seguridad fundamentales requeridas. Sus preocupaciones se centraron en tres pilares: control de acceso mediante roles definidos, autenticación con contraseñas seguras y protección de datos mediante encriptación, considerándolas esenciales para generar confianza en el sistema digital.
¿Existen políticas o estándares de seguridad en la ASO EEASA que podrían o deberían aplicarse a esta aplicación para la Asociación? ¿Alguna recomendación específica?	Como empresa eléctrica, manejamos estándares de seguridad muy estrictos para nuestros sistemas. Sería ideal aplicar los mismos principios a la aplicación de la asociación: encriptación de datos, autenticación segura y, sobre todo, auditoría de todos los movimientos. Lo más importante es que quede registrado quién hizo cada cambio, cuándo y por qué, igual que hacemos en nuestros sistemas corporativos.	Se identificó que el entrevistado, basándose en los estrictos estándares de seguridad de la empresa eléctrica, consideró fundamental trasladar los mismos principios a la aplicación de la asociación. Se enfatizó especialmente la necesidad de un sistema de auditoría que registrara de manera detallada la trazabilidad de todas las acciones realizadas en el sistema.
¿Desde qué dispositivos (computadora, tablet, celular) esperan acceder a la PWA?	Exacto, aplicaría los mismos principios que manejamos en la empresa: encriptación de datos, autenticación en dos pasos para la directiva, y un registro de auditoría que quede grabado quién hizo cada movimiento y cuándo. También sería clave definir roles de acceso claros, como ya lo comentamos, para que cada usuario solo pueda acceder a lo estrictamente necesario.	Se identificó que el entrevistado ratificó la necesidad de aplicar los altos estándares de seguridad corporativos de EEASA al proyecto. Se confirmaron como críticos los requisitos de encriptación, autenticación de dos factores para administradores, un sistema robusto de auditoría y un modelo estricto de roles de acceso, evidenciando una clara conciencia

		de las mejores prácticas de ciberseguridad.
¿Cuán importante es que la PWA esté disponible la mayor parte del tiempo (ej. 24/7)?	Muy importante, porque los socios revisan sus cuentas a cualquier hora, especialmente fuera de su horario laboral. Que esté disponible 24/7 les daría esa tranquilidad de consultar cuando lo necesiten. Para nosotros en la directiva también es clave, pues a veces trabajamos en las noches o fines de semana.	Se identificó que la alta disponibilidad de la PWA (24/7) fue considerada un requisito crítico tanto para la experiencia del socio como para la operatividad de la directiva. El entrevistado destacó que la utilidad del sistema dependía de su accesibilidad en horarios no laborales, siendo fundamental para brindar tranquilidad a los socios y flexibilidad a los administradores.
Actualmente son \$60 asociados y \$150 transacciones/mes. ¿Se prevé un crecimiento significativo en el número de asociados o transacciones en los próximos años?	La verdad es que no esperamos un crecimiento muy grande en número de socios, porque la empresa tiene un tamaño estable. Pero sí anticipamos que las transacciones mensuales podrían aumentar, especialmente si implementamos más actividades como el plato típico o ampliamos los convenios con casas comerciales. La PWA debería poder manejar ese crecimiento sin problemas.	Se identificó que, si bien no se proyectaba un crecimiento significativo en el número de socios debido al tamaño estable de la empresa, sí se anticipaba un aumento en el volumen de transacciones mensuales como resultado de una mayor actividad operativa (eventos, convenios). Esto indicó que la carga transaccional, más que el número de usuarios sería el factor crítico de crecimiento.
Luego de la implementación de la aplicación, ¿quién creen que podría encargarse del mantenimiento básico o de resolver dudas?	Lo ideal sería que el tesorero y yo pudiéramos resolver las dudas básicas de los socios. Para el mantenimiento técnico más especializado, tal vez necesitaríamos apoyo de alguien con conocimientos, ya sea un miembro del directorio que sepa del tema o, si se complica, buscar algún técnico externo.	Se identificó que el usuario visualizó un modelo de soporte escalonado: la directiva (tesorero/presidente) se encargaría del mantenimiento básico y soporte inicial a usuarios, mientras que para problemas técnicos complejos se requeriría de personal con conocimientos especializados, ya sea interno o externo.
¿Qué consideraciones de mantenimiento se debería tener en cuenta luego de la implementación?	Principalmente tener a alguien que pueda hacer actualizaciones cuando haya cambios, como cuando una casa comercial cambie su razón social o cuando ajustemos los montos de aportes. También necesitaremos soporte para resolver fallas técnicas	Se identificó que el usuario tenía claras las necesidades de mantenimiento post-implementación, enfocándose en dos áreas: la actualización de datos operativos (montos, información comercial) y el soporte técnico

	menores y hacer copias de seguridad periódicas, aunque eso debería ser automático.	básico. Además, mostró conciencia de la importancia de las copias de seguridad, esperando que este proceso fuera automatizado.
Con respecto al soporte de la PWA. ¿Qué consideraciones se debería tener en cuenta acerca de quién podría proporcionar soporte técnico?	Lo ideal sería que alguien del directorio con conocimientos técnicos pueda resolver problemas básicos. Para temas más complejos, necesitaríamos un proveedor confiable que responda rápido cuando haya fallas críticas. Sería bueno tener un contacto directo, como lo hacemos en la empresa con nuestros sistemas.	Se identificó que el usuario visualizó una estructura de soporte en dos niveles: un primer nivel interno (miembro del directorio con conocimientos técnicos) para resolver incidencias básicas, y un segundo nivel externo (proveedor especializado) para atender fallas complejas o críticas, valorando la capacidad de respuesta rápida y un canal de comunicación directo.
¿Cuál es el principal beneficio o impacto que esperan obtener con la implementación de esta PWA para la Asociación?	El mayor beneficio sería recuperar la confianza de los socios. Que cada uno pueda ver en tiempo real el estado de sus cuentas, sus deudas y los gastos de la asociación. Esto nos quitaría el peso de las explicaciones eternas y nos permitiría enfocarnos en lo importante: hacer crecer los fondos para beneficio de todos.	Se identificó que el principal beneficio esperado con la PWA era de naturaleza relacional: recuperar y fortalecer la confianza de los socios mediante una transparencia absoluta y en tiempo real. El entrevistado visualizó que esto, a su vez, liberaría a la directiva de cargas operativas (explicaciones y justificaciones) para reorientar sus esfuerzos hacia la gestión estratégica del crecimiento de los fondos comunes.
¿Hay alguna otra expectativa o requerimiento que no se haya tratado en esta entrevista y que consideren importante para el éxito de este proyecto?	Creo que lo más importante ya lo hemos conversado. Solo añadiría que la aplicación debería ser estable y confiable desde el primer día, porque si falla al inicio, los socios perderán la confianza. Y que sea realmente fácil de entender, para que todos, sin importar su edad o familiaridad con la tecnología, puedan usarla sin problemas.	Se identificó que el usuario enfatizó dos requerimientos críticos para el éxito de la implementación: la confiabilidad operativa desde el inicio (evitando fallas que dañen la credibilidad) y una usabilidad universal que garantizara la adopción por todos los socios, independientemente de su edad o habilidades digitales. Estos aspectos fueron considerados vitales para no comprometer la confianza ya ganada.

- ***Análisis e interpretación de respuestas***

En la siguiente sección se presenta un análisis de las respuestas obtenidas en la entrevista de recolección de datos, en donde se pretendió obtener información relevante para poder determinar en el capítulo 3 los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema. El análisis e interpretación se divide en apartados correspondientes a la PWA.

- **Procesos administrativos actuales**

Según la información recabada, se identificó que el proceso actual de administración económica, aunque funcional, presenta vulnerabilidades significativas debido a su dependencia exclusiva de hojas de cálculo. Esta dependencia genera un alto riesgo de errores humanos dada la complejidad de las operaciones que incluyen un ciclo anual atípico, múltiples flujos de ingresos y egresos, y un sistema de créditos interno. Se percibió una necesidad implícita del usuario de contar con un método más confiable y eficiente que garantice transparencia y precisión operativa.

- **Limitaciones de las herramientas actuales**

El análisis revela que la gestión económica depende de manera crítica y exclusiva del uso de hojas de cálculo de Excel, sin existir respaldos en documentos físicos u otros sistemas digitales. Si bien el entrevistado manifestó que esta herramienta era suficiente, se reconoció que esta centralización representa un riesgo operativo alto donde cualquier error humano o falla técnica podría comprometer la integridad de toda la información financiera de la asociación.

- **Desafíos operativos y de transparencia**

Se evidenció que el desafío principal no era solamente operativo, sino de confianza organizacional. La imposibilidad de generar informes financieros claros y oportunos con las herramientas actuales genera un riesgo tangible de deserción de socios y daña la transparencia institucional. La lentitud en la generación de reportes (hasta cuatro meses para un informe) y la descentralización de la información, relacionadas directamente con el uso de hojas de cálculo, constituyen la raíz de un problema que afecta la credibilidad y sostenibilidad de la asociación.

- **Procesos manuales propensos a errores**

El registro de aportaciones se identifica como un proceso manual y propenso a errores, dependiendo de la replicación de datos desde reportes físicos hacia hojas de cálculo. Se destacó como crucial la necesidad de mantener un historial detallado, conciliado y accesible de cada descuento por socio. La falta de este historial claro es causa directa de conflictos con los socios durante la rendición de cuentas, dañando la transparencia y generando desconfianza al no poder justificar diferencias en los reembolsos.

- **Gestión de préstamos y convenios**

El seguimiento de préstamos se describe como un proceso completamente manual que demanda atención constante, caracterizado como un "trabajo de detective". La dependencia de documentos físicos entre reportes del departamento de personal y planillas internas genera alta carga operativa y riesgo significativo de omisiones. Respecto a los convenios, se identificó un modelo descentralizado que depende críticamente de miembros específicos del directorio, creando vulnerabilidad ante cambios en la directiva, mientras que la comunicación exclusiva por WhatsApp carece de un repositorio formal que garantice la permanencia y organización de la información.

- **Expectativas y requerimientos para la PWA**

El entrevistado visualiza la PWA no solo como una herramienta, sino como una solución transformadora que abordaría problemas centrales. Para los socios, la percibe como un medio con información inmediata y clara, eliminando conflictos. Para la directiva, representa un cambio de paradigma hacia una tecnología que automatice registros, genere reportes en tiempo real y provea análisis visual, liberando tiempo para la gestión que amerita la asociación.

- **Prioridades funcionales y de seguridad**

Se estableció una clara distinción entre funcionalidades cruciales para una primera versión o iteración (estados de cuenta, registro de movimientos y reportes básicos) y características deseables, pero no esenciales como una segunda iteración (notificaciones automáticas y módulos detallados). En seguridad, se enfatizó la

necesidad de confidencialidad de información financiera y control de acceso granular entre roles, con especial énfasis en la aplicación de estándares corporativos que incluyan encriptación, autenticación de dos factores y sistemas de auditoría.

- **Factores críticos de éxito**

Según la entrevista, se enfatizó dos requerimientos críticos para el éxito de la implementación: la confiabilidad operativa desde el inicio, evitando fallas que puedan dañar la credibilidad del sistema, y la usabilidad que garantice la adopción por todos los socios, independientemente de su edad o habilidades digitales. Estos aspectos fueron considerados vitales para no comprometer la confianza ya ganada y asegurar el impacto transformador esperado en la gestión asociativa.

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Este capítulo presenta los resultados tangibles obtenidos tras la ejecución del proyecto, materializando la propuesta tecnológica diseñada para optimizar la administración económica de la Asociación de Empleados de la EEASA. Detalla la aplicación práctica de la metodología de desarrollo de software seleccionada, Extreme Programming (XP), la cual ha sido adaptada para un desarrollo ágil y eficiente. Además, expone la construcción de los artefactos técnicos esenciales del sistema, tales como el backlog del producto, los prototipos de interfaz de usuario y el esquema de seguridad implementado. El capítulo documenta la codificación de la Aplicación Web Progresiva (PWA), también discute la validación del Producto Mínimo Viable (MVP, del inglés) frente a las problemáticas de transparencia y eficiencia detectadas en las fases previas, demostrando cómo la solución tecnológica responde a las necesidades críticas de la directiva y los asociados mediante una arquitectura robusta y escalable.

3.1 Selección de metodología

A fin de seleccionar una metodología adecuada a los requerimientos del proyecto, se realizó un estudio comparativo de los marcos de trabajo Kanban, Extreme Programming (XP) y Scrum. La comparativa evalúa las particularidades, beneficios y restricciones en aspectos fundamentales de las metodologías, identificando así el enfoque más apropiado para alcanzar un desarrollo ágil que permita dar cumplimiento a los objetivos específicos del proyecto.

Tabla 2. Comparativa de metodologías ágiles.

Criterio	Scrum	Extreme Programming (XP)	Kanban
Enfoque principal	Gestión de proyectos y entrega de valor.	Calidad técnica e ingeniería de software.	Optimización del flujo de trabajo y eficiencia (visual).
Ritmo de trabajo	Iterativo (Sprints). Ciclos de tiempo fijo (ej. 2-4 semanas).	Iterativo (Entregas Pequeñas). Ciclos muy cortos.	Flujo continuo. Sin iteraciones fijas.

Roles clave	Exige roles definidos: Product Owner, Scrum Master, Equipo de Desarrollo.	Sugiere roles: Cliente en el Sitio, Programador, Coach.	No prescribe roles. Se adapta al equipo existente.
Prácticas clave	Eventos (Daily, Planning, Review, Retrospective) y Artefactos (Backlogs).	Prácticas de ingeniería: TDD, Programación en Parejas, Diseño Simple, Refactorización.	Tablero visual, Limitar Trabajo en Progreso (WIP), Medir el flujo.
Manejo de cambios	Los cambios se gestionan entre Sprints. El Sprint Backlog es estable durante el Sprint.	Los cambios son bienvenidos en cualquier momento. Alta adaptabilidad.	Los cambios pueden introducirse en cualquier momento (flujo continuo).
Escenario ideal	Equipos de desarrollo que necesitan un marco de gestión claro para construir un producto complejo.	Proyectos con requisitos vagos o cambiantes, donde la calidad técnica es la máxima prioridad.	Equipos de soporte, mantenimiento o proyectos con prioridades que cambian a diario.

La selección de la metodología XP para el desarrollo de la PWA de administración económica de la asociación de empleados de la EEASA S.A. se fundamentó principalmente en las prácticas de esta. Dado que el proyecto fue llevado a cabo por únicamente el investigador autor del presente informe, se descartó el uso del marco de gestión **Scrum** (que requiere un equipo multifuncional) y se adoptaron las prácticas de ingeniería de XP que priorizan la calidad técnica, la flexibilidad y la retroalimentación directa del cliente.

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos al aplicar las fases de XP, demostrando cómo se construyó la solución y se cumplieron los objetivos específicos.

3.2 Fase de planificación

La primera fase de XP, "El Juego de la Planificación" (Planning Game), es un proceso colaborativo donde los desarrolladores y el cliente definen y priorizan el trabajo. En el contexto de este proyecto, ejecutado por un desarrollador individual, esta fase se adaptó como una serie de sesiones estructuradas de colaboración directa con los *stakeholders* (la directiva de la asociación), quienes fungieron como el "Cliente en el Sitio" (On-site Customer).

El objetivo de esta fase no era producir código, sino generar los artefactos de planificación esenciales: las "Historias de Usuario" (User Stories), la validación de su valor de negocio y la priorización para la primera "Entrega Pequeña" (Small Release).

3.2.1 Práctica del cliente en el sitio “On-site customer”

La metodología XP requiere una retroalimentación constante del cliente. En este proyecto, la práctica de "Cliente en el Sitio" se implementó mediante un canal de comunicación directo y continuo con miembros clave de la directiva y un experto técnico de la EEASA, quienes también eran miembros de la asociación.

El resultado de esta práctica fue la Tabla de requerimientos funcionales y no funcionales del sistema. Esta tabla no es solo un punto de partida importante para la fase de construcción o implementación, sino la evidencia de la colaboración activa del cliente, proporcionando un contexto profundo que las encuestas por sí solas no podrían ofrecer. La doble perspectiva del entrevistado (técnica y de usuario) fue fundamental, ya que permitió alinear instantáneamente las necesidades del negocio con la viabilidad técnica, un pilar de la filosofía XP.

A continuación, se presentan los requerimientos de la PWA que fueron obtenidos mediante las respuestas de la entrevista de recolección de datos.

Tabla 3. Requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.

Requerimientos funcionales	Requerimientos no funcionales
Gestión del ciclo financiero, control de aportaciones y reintegros, y un módulo que automatizara el cálculo de los créditos internos y sus intereses.	Fue importante que la solución fuera confiable (eliminando errores de cálculo), fácil de usar (simplificando la gestión) y segura (protegiendo los datos financieros de los socios), para así generar confianza y optimizar el proceso central de la asociación.
Un módulo centralizado y único para el registro de todas las transacciones (aportaciones, pagos, cobros), que reemplazara por completo la funcionalidad de los formatos de Excel.	Fue fundamental que la nueva solución fuera robusta y a prueba de fallos para eliminar el riesgo de pérdida de datos, confiable para garantizar la precisión de la información, y que incluyera copias de seguridad automáticas para asegurar la disponibilidad y recuperación de los datos en cualquier momento.

Un módulo de reportes automatizado que generara informes financieros claros y consolidados de forma inmediata, permitiendo demostrar el crecimiento de los aportes.	Fue importante que la solución fuera eficiente, reduciendo el tiempo de generación de reportes de meses a minutos, y que su diseño priorizara la transparencia, proporcionando datos accesibles y comprensibles para fomentar la confianza de los socios y asegurar la permanencia de estos.
Un módulo de registro de aportaciones que capturara de manera centralizada y detallada cada descuento por socio, con campos específicos para quincena, concepto (cuota, préstamo, ayuda) y estado, permitiendo una conciliación automática y precisa.	Fue fundamental que la solución garantizara la integridad de los datos, eliminando la replicación manual y los errores humanos, y que fuera auditable, manteniendo un historial completo e inmutable de todas las transacciones para resolver disputas y sustentar cualquier rendición de cuentas de manera clara e inmediata.
Un módulo de control de préstamos que automatizara el seguimiento de cuotas mostrara el estado de pago de cada socio en tiempo real y aplicara automáticamente las reglas de negocio para la autorización de nuevos créditos, incluyendo la consolidación de deudas.	Fue crítico que la solución fuera confiable para eliminar discrepancias en los cálculos, en tiempo real para reflejar al instante los descuentos aplicados, alertando automáticamente y permitiendo consultas rápidas del historial crediticio, reemplazando el proceso manual.
Un módulo del sistema que registrara toda la información de contacto, responsables y beneficios de cada casa comercial, así como las facturas emitidas por cada una de las casas comerciales.	Fue importante que la solución fuera independiente de personas para asegurar la continuidad ante rotación de directivos, y que ofreciera accesibilidad permanente, proporcionando un canal oficial donde los socios pudieran consultar de forma ordenada y en cualquier momento todos los beneficios activos, sin depender de aplicaciones de mensajería externas.
Un módulo del sistema para socios donde pudieran visualizar en todo momento el estado de su cuenta personal (aportaciones, descuentos), y un módulo de administración centralizada que automatizara los procesos financieros críticos.	Fue fundamental que el sistema fuera transparente por diseño, dando autoservicio a los socios, altamente confiable y automatizado, para eliminar los errores manuales y proporcionar una visión financiera consolidada y en tiempo real de toda la asociación.
Un módulo del sistema para socios con consulta de estados de cuenta, deudas y pagos; y un dashboard administrativo con registro centralizado, generación de reportes instantáneos y visualización gráfica de datos financieros.	Fue crucial que la solución fuera accesible desde cualquier dispositivo móvil, en tiempo real para reflejar los datos al instante, y orientada a la usabilidad, con una interfaz intuitiva que permitiera a la directiva enfocarse en el análisis y la gestión en lugar de en tareas operativas repetitivas.
1. Un apartado del socio para consultar su estado de cuenta integral (aportes, préstamos, saldos). 2. Un módulo administrativo para el registro ágil de movimientos y la generación automática de reportes.	Fue importante que toda la solución estuviera perfectamente integrada en una sola plataforma, garantizando confiabilidad en los datos y una experiencia de usuario intuitiva tanto para el socio como para el administrador, cumpliendo así con el principio de transparencia y control ordenado.

3. Un módulo para la gestión de casas comerciales.	
Un formulario de registro unificado que, mediante un campo de "concepto", adaptara los campos específicos para cada tipo de transacción (monto sugerido para aportes, plan de cuotas para préstamos, detalles de diferimiento para cobros), y que sincronizara automáticamente cada movimiento con el perfil del socio.	Fue fundamental que la solución fuera intuitiva para garantizar agilidad, a prueba de errores mediante sugerencias y validaciones, y que operara en tiempo real, actualizando de forma inmediata la información visible para los socios y consolidando el historial completo.
Un estado de cuenta personal que integrara tres secciones principales: 1. Un resumen acumulado de aportes, 2. El detalle del estado de préstamos y deudas comerciales.	Fue fundamental que la información se presentara de forma clara y consolidada, permitiendo una comprensión rápida, y que fuera transparente por diseño, educando al socio sobre el uso de sus recursos para fortalecer la confianza en la gestión.
Un módulo de estado de cuenta general que mostrara un reporte consolidado de ingresos (aportes, préstamos, eventos) y egresos (gastos operativos, homenajes, gremiales), con la capacidad de establecer y respetar una fecha de corte configurable.	Fue crucial que la solución fuera precisa, sincronizando los datos con los reportes oficiales del DRI, y confiable, generando reportes consistentes en cualquier momento que reflejaran únicamente las transacciones completadas hasta la fecha de corte establecida, para garantizar una transparencia incontrovertible.
1. Un reporte en tiempo real, filtrando socios con aportes o cuotas de préstamo vencidas. 2. Un estado de cuenta por casa comercial, detallando pagos realizados y saldos pendientes por cobrar a socios.	Fue fundamental que estos reportes fueran accesibles al instante, proporcionando datos en tiempo real para una toma de decisiones ágil, y que su información fuera precisa y confiable, sirviendo como base sólida para la gestión del tesorero y la rendición de cuentas.
Un módulo de convenios que funcionara como un directorio visual, permitiendo la carga de imágenes promocionales, la edición de descripciones de beneficios y el registro de fechas de inicio y fin de vigencia para cada promoción.	Fue crucial que la solución priorizara una experiencia de usuario visualmente atractiva e intuitiva para el socio, y que fuera actualizable fácilmente por los administradores, garantizando que la información estuviera siempre al día y fuera confiable.
Un módulo de estado de préstamo que mostrara de forma destacada el progreso del pago (ej. "Cuota 2 de 6"), el detalle de cada cuota con su fecha de vencimiento y su estado (pagado/pendiente).	Fue importante que la presentación de esta información fuera intuitiva y visualmente clara, permitiendo una comprensión rápida sin necesidad de interpretar tablas complejas, y precisa, reflejando en tiempo real el estado real de la deuda.
Un sistema de notificaciones automáticas que enviara:	Fue fundamental que el sistema fuera proactivo para anticiparse a los problemas, oportuno para enviar la información en el momento

1. Confirmaciones de transacciones a los socios 2. Recordatorios de vencimiento de cuotas 3. Anuncios generales sobre nuevos convenios y avances del gremio.	relevante, y versátil, pudiendo manejar diferentes tipos de alertas tanto para gestión individual como comunicación masiva.
Un sistema de autenticación y autorización que implementara al menos dos roles: 1. Administrador (Presidente/Tesorero) con permisos para registrar, modificar y visualizar toda la información 2. Socio, con permisos de solo lectura sobre su propia información financiera y los convenios.	Fue fundamental que la solución fuera segura, garantizando que los usuarios solo pudieran acceder a las funcionalidades y datos estrictamente autorizados para su rol, protegiendo así la confidencialidad y previniendo modificaciones no deseadas.
Un módulo de reportes con: 1. Generación de informes financieros completos (ingresos/gastos) con un solo clic 2. Filtros dinámicos por fecha y tipo de evento (ej. "plato típico") para obtener análisis segmentados al instante.	Fue crucial que el módulo fuera eficiente, generando reportes de forma prácticamente instantánea, y flexible, permitiendo un análisis multidimensional de los datos sin necesidad de procesamiento manual.
Funcionalidades de exportación de reportes y datos financieros en formatos Excel (.xlsx) y PDF.	Fue fundamental que las exportaciones fueran compatibles con software estándar como MS Office, y que los PDF mantuvieran un formato profesional y legible para su distribución formal, optimizando así el tiempo del usuario al eliminar procesos manuales de transcripción o reformato.
Un módulo de reportes con filtros configurables para: 1. Rango de fechas 2. Tipo de transacción (ingreso/egreso y su categoría) 3. Concepto específico (ej. 'plato típico'), permitiendo cruzar estos criterios en una sola consulta.	Fue crucial que el sistema fuera flexible en la consulta de datos, permitiendo combinar múltiples filtros, y que generara los resultados de forma rápida y precisa, para facilitar el análisis detallado sin demoras.
Un módulo central para registro de descuentos con control de errores, un portal de socio para consultar su estado de cuenta integral, y un generador de reportes básicos de ingresos y gastos.	Fue fundamental que esta primera versión fuera funcionalmente sólida y estable, cumpliendo de manera confiable con los procesos para ganar la confianza de los usuarios y reemplazar definitivamente las hojas de cálculo.
1. Un estado de cuenta para socios con resumen visual gráfico de su situación financiera.	Fue crucial que la presentación para socios fuera visual e intuitiva, mientras que los reportes para directiva fueran flexibles y prácticos, optimizando el proceso de análisis y toma de decisiones.

2. Un módulo de reportes para directiva con filtros flexibles (fecha, concepto) y capacidad de exportación a Excel/PDF.	
Una interfaz de usuario que implementara menús de navegación simples, iconos reconocibles y representación visual de datos (gráficos, indicadores de color) para mostrar la información financiera.	Fue importante que la usabilidad fuera el principio del diseño, priorizando una experiencia intuitiva que minimizara la curva de aprendizaje y el esfuerzo cognitivo para todos los usuarios, independientemente de su familiaridad con la tecnología.
Una interfaz de usuario con diseño visual (iconos grandes, menús claros, gráficos) y funcionalidades de registro y consulta optimizadas para velocidad.	Fue crucial que la solución ofreciera una experiencia de usuario intuitiva y fluida, con un rendimiento óptimo que garantizara tiempos de respuesta casi instantáneos en las operaciones críticas, asegurando así la eficiencia operativa y la adopción masiva por parte de los socios.
Un sistema robusto de autenticación y autorización basado en roles, que garantizara que los socios solo accedieran a su información personal y que solo los administradores autorizados pudieran modificar datos.	Fue fundamental que la solución priorizara la seguridad de los datos, implementando medidas para garantizar la confidencialidad e integridad de la información, y un control de acceso estricto que previera filtraciones de información entre usuarios.
Un sistema de autenticación con políticas de contraseñas seguras y un modelo de autorización con roles de acceso bien definidos (ej. socio, tesorero, presidente).	Fue fundamental implementar encriptación de datos tanto en reposo como en tránsito para proteger la información financiera confidencial, y garantizar la confidencialidad e integridad de los datos como base para la confianza de los usuarios en la plataforma.
Un módulo de auditoría que registrara de forma inmutable toda acción crítica (creación, modificación, eliminación), capturando usuario, fecha, hora y justificación del cambio.	Fue crítico implementar encriptación de datos, autenticación robusta y, sobre todo, un sistema de trazabilidad completo que cumpliera con los estándares corporativos de seguridad, garantizando la transparencia y responsabilidad en todas las operaciones.
Un sistema de autenticación de dos factores para roles administrativos y un módulo de auditoría que registrara de forma inmutable toda acción crítica en el sistema.	Fue fundamental implementar encriptación de datos, control de acceso basado en roles (RBAC), cumpliendo con los estándares de seguridad corporativos para garantizar la integridad y confidencialidad de la información.
Una arquitectura que garantizara el funcionamiento continuo de la PWA y los módulos funcionales del sistema.	Fue fundamental que la solución ofreciera una alta disponibilidad (24/7) y tolerancia a fallos, asegurando que los usuarios finales pudieran acceder al sistema en cualquier momento sin interrupciones, lo que era esencial para la transparencia y la utilidad práctica de la aplicación.
Módulos escalables para gestión de descuentos y actividades que pudieran manejar un volumen	Fue fundamental que la arquitectura fuera escalable horizontalmente, con una base de datos y backend optimizados para manejar eficientemente un volumen de transacciones

creciente de operaciones sin degradar el rendimiento.	sustancialmente mayor al actual, manteniendo el mismo nivel de rendimiento y disponibilidad.
Una interfaz administrativa intuitiva que permitiera a la directiva realizar gestiones básicas sin necesidad de conocimientos técnicos.	Fue fundamental que el sistema fuera autoadministrable en sus funciones básicas y tuviera una documentación clara para facilitar el soporte nivel 1 por parte de la directiva, además de una arquitectura mantenible que facilitara las intervenciones técnicas especializadas cuando fueran necesarias.
Un panel de administración intuitivo que permitiera a los usuarios no técnicos actualizar parámetros como montos de aportes, información de casas comerciales y otros datos configurables sin necesidad de intervención técnica.	Fue fundamental que la solución incluyera un sistema automatizado de copias de seguridad y una arquitectura mantenible que facilitara las actualizaciones y el soporte técnico, garantizando la sostenibilidad a largo plazo de la aplicación con dependencia mínima de especialistas externos.
Un panel de administración intuitivo y documentación clara para permitir al soporte interno realizar gestiones básicas de forma autónoma.	Fue fundamental que la solución tuviera una arquitectura bien documentada y un sistema de 'logs' robusto para facilitar la resolución de incidencias.
Módulos de consulta para socios que mostraran en tiempo real el estado de cuentas individual, el detalle de descuentos y los reportes financieros generales de la asociación.	Fue fundamental que toda la solución estuviera orientada a generar transparencia absoluta y confianza, operando con datos precisos y en tiempo real. El impacto central no sería solo técnico, sino social y organizacional, transformando la gestión de reactiva y defensiva a proactiva y estratégica.
Todas las funcionalidades críticas (consulta de estados de cuenta, registro de transacciones, generación de reportes) debían operar con estabilidad desde el lanzamiento.	Fue fundamental priorizar la estabilidad y confiabilidad en la versión inicial, junto con una experiencia de usuario inclusiva e intuitiva, asegurando que la tecnología fuera un puente de confianza y no una nueva barrera para los socios.

3.2.2 El juego de la planificación

Esta etapa de la metodología se dividió en dos partes claves, la exploración que se trata de la definición de historias de usuario y requerimientos del sistema. Además, de la priorización que se trata acerca de la planificación de entregas incrementales.

- ***Definición de roles del proyecto***

La metodología XP define roles con responsabilidades específicas para garantizar un desarrollo del proyecto exitoso. La siguiente tabla detalla los roles con sus respectivas funciones.

Tabla 4. Roles del proyecto

Rol (XP)	Actor/es en el proyecto	Responsabilidades clave en el proyecto
Ciente/s	La Directiva de la Asociación (Presidente, Tesorero) y el Administrador Técnico de la EEASA.	Proporcionar los requisitos de negocio y la lógica operativa (a través de la entrevista, Tabla 3). Actuar como la "voz del usuario", definiendo los problemas de transparencia y eficiencia. Priorizar las Historias de Usuario, definiendo qué era "Crucial" para el MVP y qué era "Deseable". Proporcionar retroalimentación continua durante el desarrollo.
Desarrollador	Mateo Cristóbal Díaz Gómez	Ejecutar todas las prácticas de ingeniería de XP: Diseño Simple, Refactorización, etc. Traducir las historias de usuario en código funcional. Desarrollar las tres capas de la arquitectura: Frontend (Angular), Backend (Spring Boot) y Base de Datos (PostgreSQL). Realizar las pruebas y asegurar la calidad técnica del producto final.
Coach	Ing. Mg. Carlos Israel Núñez Miranda.	Actuar como el guía metodológico, asegurando la correcta aplicación de los principios de XP. Revisar el proceso de desarrollo y la calidad de los artefactos generados (diseño, código, informe). Proporcionar orientación técnica y académica para superar impedimentos durante el proyecto. Validar que el desarrollo del trabajo cumple con los objetivos planteados

- **Backlog del producto**

El backlog del producto representa una guía para el desarrollo del proyecto, cada ítem de la tabla se acompaña con un índice de importación el cual se establece en base a la relevancia identificada previamente en la entrevista de recolección de datos. Además, contiene un índice de esfuerzo estimado en donde, cada punto se traduce como 2 horas

de trabajo. La siguiente tabla presenta el backlog del producto a desarrollar en el presente proyecto.

Tabla 5. Backlog del producto.

Nro	Nombre	Índice de importancia	Índice de esfuerzo	Manera de probarlo	Notas
1	Módulo de Autenticación y Roles	100	7	1. Un usuario "Socio" solo puede ver sus propios datos. 2. Un usuario "Directiva" puede registrar transacciones. 3. Un usuario "Socio" no puede acceder a las rutas de "Directiva". 4. El sistema debe ser seguro y proteger la confidencialidad.	Implementa los roles "Socio" y "Administrador" (Directiva/Tesorero). La seguridad debe incluir encriptación de datos.
2	Consulta de descuentos y valores de cada socio.	100	8	1. El socio debe ver su estado de cuenta integral (aportes, préstamos, deudas). 2. El estado de préstamos debe mostrar el progreso. 3. La interfaz debe ser intuitiva, clara y visual. 4. Debe ser accesible 24/7 desde móviles.	Agrupa todas las funcionalidades de consulta del socio. Es clave para la transparencia.
3	Módulo de descuentos.	100	9	1. El tesorero puede registrar descuentos.	Es el reemplazo central de Excel.

				2. El formulario debe ser intuitivo y a prueba de errores. 3. La transacción debe reflejarse en la cuenta del socio. 4. El sistema debe garantizar la integridad de los datos.	Debe ser robusto y a prueba de fallos.
4	Módulo de préstamos	100	8	1. El admin puede registrar un nuevo préstamo. 2. El sistema debe aplicar la regla de negocio: no aprobar si no ha pagado el 50% de la deuda anterior. 3. El cálculo de intereses debe ser confiable y automático. 4. El seguimiento de cuotas debe ser automático.	Contiene la lógica de negocio más compleja identificada en la entrevista.
5	Módulo de Reportes Simples.	100	5	1. El usuario puede generar un reporte de descuentos con un clic. 2. El reporte debe permitir filtros por rango de fechas y concepto. 3. El reporte debe ser eficiente. 4. Debe ser preciso y confiable.	Cumple con el MVP. Los reportes avanzados (Tesorero) quedan para después.

6	Reportes Avanzados y Exportación (Tesorero)	70	7	1. Generar "Reporte de Morosidad" (socios con cuotas vencidas). 2. Generar "Estado de cuenta por casa comercial". 3. Todos los reportes deben poder exportarse a Excel (.xlsx) y PDF. 4. Los archivos exportados deben ser compatibles y tener un formato legible.	Estas son las funcionalidades específicas solicitadas por el Tesorero.
7	Módulo de casas comerciales	70	4	1. (Admin) Puede crear/editar/eliminar un convenio (con imagen, descripción, fechas de vigencia). 2. (Socio) Puede visualizar los convenios en una "vitrina" visualmente atractiva. 3. Debe ser fácil de actualizar por el admin.	Funcionalidad de "vitrina" para reemplazar la comunicación por WhatsApp.
8	Sistema de Notificaciones (WebSockets)	80	6	1. El socio recibe una notificación de confirmación al registrarse su descuento. 2. El socio recibe un recordatorio de	Mejora la experiencia de usuario, pero no es vital para el funcionamiento básico del MVP.

				cuota próxima a vencer. 3. El admin puede enviar un anuncio general (ej. "Nuevo convenio"). 4. El sistema debe ser proactivo y oportuno.	
9	Garantizar la calidad general del sistema	100	10	1. La PWA debe ser fácil de usar. 2. El rendimiento debe ser óptimo. 3. La arquitectura debe ser escalable y tener alta disponibilidad (24/7). 4. Debe incluir copias de seguridad automáticas de la BD.	Este ítem agrupa todos los criterios que definen la calidad de la PWA. El esfuerzo es continuo.

- **Fase de exploración: definición de historias de usuario**

Para la fase de exploración se centró especialmente en la definición de historias de usuario del proyecto. En XP las historias de usuario son descripciones breves de una funcionalidad narrada desde la perspectiva del usuario. Estableciendo un formato claro para un correcto seguimiento y comprensión del backlog del producto. La prioridad y el riesgo de cada historia de usuario se establece en base a lo identificado en la entrevista de recolección de datos.

Tabla 6. Modelo de una historia de usuario.

Historia de usuario	
Número: Identificador numérico	Usuario: Persona que establece el requerimiento.

Nombre: Título de la HU.	
Prioridad: Índice de necesidad para el cliente (alta, media o baja).	Riesgo: Impacto en caso de fallo (alto, medio, bajo).
Puntos estimados: Horas estimadas de desarrollo.	Iteración asignada: Número de iteración de la historia.
Programador responsable: Persona encargada del desarrollo de la historia.	
Requerimiento base (IEEE 830): Código del requerimiento presentado en el levantamiento de requisitos con la norma IEEE 830.	
Descripción: Detalles de la historia de usuario.	
Criterios de aceptación: Parámetros necesarios para cumplir con la historia.	

A continuación, se presentan las historias de usuario conjuntamente a la lista de tareas que corresponden.

Tabla 7. Historia de usuario HU-001.

Historia de usuario	
Número: HU-001	Usuario: Asociado
Nombre: Consulta de Estado de Cuenta Personal	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Puntos estimados: 8	Iteración asignada: 1 (MVP)
Programador responsable: Mateo Cristóbal Díaz Gómez	
Requerimiento base: RF-07 (Portal de socio), RF-11 (Estado de cuenta integral)	
Descripción: Como Asociado, quiero consultar mi estado de cuenta personal completo (aportes, préstamos, deudas) desde mi celular en cualquier momento, para acabar con los malentendidos y tener transparencia.	
Criterios de aceptación: • El usuario "Asociado" solo puede ver su propia información financiera, no la de otros socios. • La pantalla debe mostrar secciones claras para: aportes acumulados, detalle de préstamos (cuotas pagadas/pendientes) y deudas con casas comerciales. • La interfaz debe ser intuitiva, clara y con apoyos visuales (gráficos). • La PWA debe ser accesible 24/7 desde un dispositivo móvil. • Los datos mostrados deben estar actualizados y reflejar la información en tiempo real.	

Tabla 8. Lista de tareas HU-001.

Nº	Nombre de la tarea	Descripción
1	Backend (Spring): Crear DTO	Definir el EstadoDeCuentaDTO que agrupará la información de aportes, préstamos y deudas.
2	Backend (Spring): Endpoint	Desarrollar el endpoint GET /api/socios/{id}/estado-cuenta con la lógica de negocio para recopilar los datos.
3	Backend (Security): Asegurar Endpoint	Aplicar Spring Security para que un socio solo pueda consultar su propio {id}.
4	Frontend (Angular): Componente	Crear el EstadoCuentaComponent para mostrar la información.
5	Frontend (Angular): Servicio	Implementar el EstadoCuentaService que consuma el endpoint del backend.
6	Frontend (Angular): UI	Diseñar la interfaz con gráficos (para aportes) y tablas (para préstamos/deudas) según el requisito de usabilidad.
7	Pruebas (Integración):	Validar que los datos del backend se muestran correctamente en el frontend.
8	Pruebas (Seguridad):	Verificar que el Asociado A (con su token JWT) no puede ver los datos del Asociado B.

Tabla 9. Historia de usuario HU-002.

Historia de usuario	
Número: HU-002	Usuario: Miembro de la directiva
Nombre: Registro de descuentos	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Puntos estimados: 9	Iteración asignada: 1 (MVP)
Programador responsable: Mateo Cristóbal Díaz Gómez	
Requerimiento base: RF-02 (Módulo centralizado de registro), RF-10 (Formulario unificado)	
Descripción: Como Miembro de la Directiva, quiero registrar aportes, préstamos y cobros en un formulario simple para que sea ágil y se refleje al instante en la cuenta del socio.	
Criterios de aceptación: - Solo los usuarios con rol "Directiva" / "Administrador" pueden acceder al formulario de registro. - El formulario debe permitir registrar los diferentes tipos de transacciones (aportes, préstamos, deudas).	

- El formulario debe incluir validaciones "a prueba de errores" (campos obligatorios, montos sugeridos). - Al guardar una transacción, esta debe reflejarse inmediatamente en el estado de cuenta del socio (HU-001). - La transacción en la base de datos debe cumplir con las propiedades ACID.

Tabla 10. Lista de tareas HU-002.

Nº	Nombre de la tarea	Descripción
1	Diseño de BD	Definir las tablas transacción, tipo transacción y su relación con socio.
2	Backend (Spring): Endpoint	Crear los endpoints POST /api/admin/transacciones para registrar los descuentos.
3	Backend (Spring): Lógica de Negocio	Implementar las validaciones del lado del servidor.
4	Backend (Security): Asegurar Endpoint	Proteger el endpoint .../admin/... para que solo sea accesible por el rol "DIRECTIVA".
5	Frontend (Angular): Componente	Crear el RegistroTransaccionComponent (formulario reactivo).
6	Frontend (Angular): Validaciones	Implementar validaciones en el formulario (Reactive Forms) para una UI ágil.
7	Pruebas (Funcionales):	Registrar un aporte y verificar (como "Socio") que aparece en el estado de cuenta (HU-001).
8	Pruebas (Seguridad):	Validar que un usuario "Socio" no puede acceder a la ruta de este formulario.

Tabla 11. Historia de usuario HU-003.

Historia de usuario	
Número: HU-003	Usuario: Miembro de la directiva
Nombre: Generación de reportes simples	
Prioridad: Alta	Riesgo: Medio
Puntos estimados: 5	Iteración asignada: 1 (MVP)
Programador responsable: Mateo Cristóbal Díaz Gómez	
Requerimiento base: RF-03 (Reportes automatizados), RF-18 (Generación con un clic), RF-20 (Filtros)	

Descripción: Como Miembro de la Directiva, quiero generar reportes completos de ingresos, con filtros por fecha y concepto, para ver la rentabilidad y consolidar la información automáticamente.
Criterios de aceptación: • Un usuario con rol "Directiva" puede acceder a la pantalla de reportes. • La interfaz debe permitir filtrar por rango de fechas y por concepto (tipo de transacción). • El sistema debe generar un reporte consolidado de ingresos y gastos basado en los filtros. • El reporte debe ser preciso y coincidir con las transacciones registradas (HU-002). • El reporte se muestra en la interfaz web (la exportación a PDF/Excel es una historia separada).

Tabla 12. Lista de tareas HU-003.

Nº	Nombre de la tarea	Descripción
1	Diseño de BD	Crear consultas optimizadas para obtener descuentos por fecha y concepto.
2	Backend (Spring): Endpoint	Desarrollar GET /api/admin/reportes/ingresos-gastos que acepte parámetros de filtro.
3	Backend (Security): Asegurar Endpoint	Proteger el endpoint para el rol "DIRECTIVA".
4	Frontend (Angular): Componente	Crear el ReportesComponent.
5	Frontend (Angular): UI de Filtros	Implementar los controles de filtro (selectores de fecha, dropdown de conceptos).
6	Frontend (Angular): UI de Resultados	Implementar la lógica para mostrar los resultados del reporte en una tabla o gráfico.
7	Pruebas (Funcionales):	Registrar 3 transacciones (HU-002), ir a reportes, filtrar por fecha y verificar que las 3 transacciones aparecen.

Tabla 13. Historia de usuario HU-004.

Historia de usuario	
Número: HU-004	Usuario: Tesorero
Nombre: Reporte de morosidad	
Prioridad: Baja	Riesgo: Medio
Puntos estimados: 7	Iteración asignada: 2 (Post - MVP)
Programador responsable: Mateo Cristóbal Díaz Gómez	

Requerimiento base: RF-13
Descripción: Como Tesorero, quiero un "reporte de morosidad" en tiempo real, para identificar al instante qué socios tienen aportes o cuotas de préstamos vencidas y facilitar la gestión de cobros.
Criterios de aceptación: 1. Un usuario con rol "Tesorero" / "Directiva" puede acceder al reporte. 2. El reporte debe listar únicamente a los socios con cuotas de préstamos vencidas. 3. El reporte debe mostrar el nombre del socio, el monto vencido y los días de mora. 4. Los datos deben estar actualizados.

Tabla 14. Lista de tareas HU-004.

Nº	Nombre de la tarea	Descripción
1	Diseño de BD	Hay que asegurar que la tabla de cuotas de préstamo (detalle_prestamo) incluya fecha_vencimiento y estado_pago.
2	Backend (Spring): Lógica	Implementar una consulta compleja para encontrar cuotas vencidas y no pagadas.
3	Backend (Spring): Endpoint	Crear el endpoint GET /api/admin/reportes/morosidad.
4	Backend (Security): Asegurar Endpoint	Proteger el endpoint para el rol "TESORERO" / "DIRECTIVA".
5	Frontend (Angular): Componente	Crear el ReporteMorosidadComponent.
6	Pruebas (Funcionales):	Crear un préstamo, dejar vencer una cuota y verificar que el socio aparece. Pagar la cuota y verificar que desaparece.

Tabla 15. Historia de usuario HU-005.

Historia de usuario	
Número: HU-005	Usuario: Administrador técnico
Nombre: Implementación de seguridad y auditoría	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Puntos estimados: 7	Iteración asignada: 1 (MVP)
Programador responsable: Mateo Cristóbal Díaz Gómez	
Requerimiento base: RF-23 (Seguridad), RF-26 (Auditoría), RF-27 (2FA), RF-28 (RBAC)	
Descripción: Como Administrador Técnico, quiero que la PWA aplique los "estándares de seguridad muy estrictos" de la EEASA, incluyendo encriptación, autenticación segura y un log de auditoría.	

Criterios de aceptación:

- Todo el tráfico de la PWA debe ser por HTTPS.
- Las contraseñas en la BD deben estar e.
- El sistema debe implementar autenticación basada en Tokens.
- El sistema debe implementar autorización por roles (RBAC): "Socio" y "Directiva".
- Los cambios críticos deben registrarse en una tabla de auditoría (audit_log).

Tabla 16. Lista de tareas HU-005.

Nº	Nombre de la tarea	Descripción
1	Arquitectura (Spring Security):	Configurar el framework para forzar HTTPS.
2	Arquitectura (Spring Security):	Implementar PasswordEncoder (BCrypt) para hashear contraseñas de usuario.
3	Arquitectura (Spring Security):	Configurar los filtros de generación y validación de JWT.
4	Arquitectura (Spring Security):	Configurar la autorización basada en roles (RBAC) en todos los endpoints.
5	Diseño de BD (PostgreSQL):	Crear la tabla audit_log (id, timestamp, user_id, action, details).
6	Backend (Spring): Auditoría	Implementar un servicio de auditoría (o AOP) para interceptar métodos críticos y escribir en el audit_log.
7	Pruebas (Seguridad):	Realizar pruebas de penetración básicas (intentar acceder a rutas de admin como socio).

Tabla 17. Historia de usuario HU-006.

Historia de usuario	
Número: HU-006	Usuario: Asociado
Nombre: Alta disponibilidad del sistema	
Prioridad: Alta	Riesgo: Medio
Puntos estimados: 10	Iteración asignada: 1 (MVP)
Programador responsable: Mateo Cristóbal Díaz Gómez	
Requerimiento base: RNF-01	
Descripción: Como Asociado, quiero poder acceder a la PWA las 24/7, especialmente fuera de mi horario laboral, para consultar mi información cuando lo necesite.	

Criterios de aceptación:

- La aplicación debe estar desplegada en una infraestructura de servidor confiable.
- El tiempo de actividad del servicio debe ser alto.

Tabla 18. Lista de tareas HU-006.

Nº	Nombre de la tarea	Descripción
1	Definir estrategia de despliegue	Seleccionar el proveedor y la arquitectura de despliegue.
2	Configurar el servidor	Desplegar el backend, frontend y la base de datos.
3	Implementar monitoreo	Configurar herramientas para monitorear la salud del servicio.

Tabla 19. Historia de usuario HU-007.

Historia de usuario	
Número: HU-007	Usuario: Asociado
Nombre: Usabilidad intuitiva	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Puntos estimados: 10	Iteración asignada: 1 (MVP)
Programador responsable: Mateo Cristóbal Díaz Gómez	
Requerimiento base: RNF-08, RNF-09	
Descripción: Como Asociado (con o sin experiencia técnica), quiero que la PWA sea "fácil de entender", con iconos claros y menús simples, para poder usarla sin dificultad.	
Criterios de aceptación: • La navegación principal debe ser simple. • Se debe priorizar el uso de iconos reconocibles y gráficos sobre texto denso. • El flujo de tareas debe ser intuitivo para un usuario no técnico.	

Tabla 20. Lista de tareas HU-007.

Nº	Nombre de la tarea	Descripción
1	Definir la guía de estilo	Seleccionar la paleta de colores, tipografía y librería de iconos.
2	Implementar diseño responsivo	Asegurar que la PWA se vea bien en celulares, tablets y escritorio.

Tabla 21. Historia de usuario HU-008.

Historia de usuario	
Número: HU-008	Usuario: Miembro de la directiva
Nombre: Reemplazar hojas de cálculo	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Puntos estimados: 9	Iteración asignada: 1 (MVP)
Programador responsable: Mateo Cristóbal Díaz Gómez	
Requerimiento base: RF-02, RF-08	
Descripción: Como Miembro de la Directiva, quiero un sistema centralizado para registrar descuentos, para minimizar el uso de hojas de cálculo que causan errores manuales y dolores de cabeza.	
Criterios de aceptación: - El sistema debe permitir registrar todos los descuentos. - Los datos deben almacenarse en una base de datos centralizada y segura. - El sistema debe eliminar la necesidad de usar Excel para el registro diario.	

Tabla 22. Lista de tareas HU-008.

Nº	Nombre de la tarea	Descripción
1	Definir entidades y atributos	Identificar los elementos necesarios para estructurar la base de datos.
2	Establecer relaciones entre entidades	Identificar claves primarias y foráneas para relacionar entidades.
5	Realizar pruebas de CRUD	Ejecutar operaciones CRUD para comprobar los resultados derivados.

Tabla 23. Historia de usuario HU-009.

Historia de usuario	
Número: HU-009	Usuario: Miembro de la directiva
Nombre: Administrar Información de Convenios	
Prioridad: Baja	Riesgo: Baja
Puntos estimados: 4	Iteración asignada: 2 (Post - MVP)

Programador responsable: Mateo Cristóbal Díaz Gómez
Requerimiento base: RF-06
Descripción: Como Miembro de la Directiva, quiero un módulo para registrar la información de los convenios (responsables, beneficios, facturas), para que la gestión no dependa de una sola persona y la información sea permanente.
Criterios de aceptación: - La "Directiva" debe tener un formulario CRUD (Crear, Leer, Actualizar, Borrar) para convenios. - El formulario debe permitir subir una imagen (banner). - Debe permitir registrar descripción y fechas de vigencia.

Tabla 24. Lista de tareas HU-009.

Nº	Nombre de la tarea	Descripción
1	Implementar almacenamiento de archivos	Definir cómo y dónde se guardarán las imágenes de los convenios.
2	Desarrollar endpoints CRUD	Crear los servicios de backend para gestionar los convenios (POST, PUT, DELETE).
3	Crear UI de administración	Desarrollar la pantalla de formulario en el frontend para el admin.
4	Probar CRUD completo	Verificar que se puede crear, editar y eliminar un convenio.

Tabla 25. Historia de usuario HU-010.

Historia de usuario	
Número: HU-010	Usuario: Miembro de la directiva
Nombre: Ver estado de cuenta general de la asociación	
Prioridad: Alta	Riesgo: Medio
Puntos estimados: 5	Iteración asignada: 1 (MVP)
Programador responsable: Mateo Cristóbal Díaz Gómez	
Requerimiento base: RF-12	
Descripción: Como Miembro de la Directiva, quiero un estado de cuenta general que resuma todos los descuentos con una fecha de corte configurable, para garantizar la transparencia.	
Criterios de aceptación: El reporte debe mostrar un resumen consolidado de todas las fuentes de ingreso y egreso.	

• Debe existir un mecanismo para definir una "fecha de corte" para que los números sean claros
--

Tabla 26. Lista de tareas HU-010.

Nº	Nombre de la tarea	Descripción
1	Extender lógica de reportes	Asegurar que el reporte de HU-011 incluya el total de ingresos y egresos.
2	Implementar lógica de fecha de corte	Añadir el filtro de "fecha de corte" en el backend y frontend.
3	Probar consolidación	Verificar que el resumen general cuadra con las transacciones individuales.

Tabla 27. Historia de usuario HU-011.

Historia de usuario	
Número: HU-011	Usuario: Miembro de la directiva
Nombre: Enviar anuncios / notificaciones generales	
Prioridad: Baja	Riesgo: Bajo
Puntos estimados: 6	Iteración asignada: 2 (Post - MVP)
Programador responsable: Mateo Cristóbal Díaz Gómez	
Requerimiento base: RF-16	
Descripción: Como Miembro de la Directiva, quiero enviar anuncios generales sobre nuevos convenios o avances del gremio, para mantener a todos los socios informados.	
Criterios de aceptación: • La "Directiva" debe tener una interfaz para redactar y enviar un anuncio. • Al enviar, todos los socios conectados (HU-005) deben recibir la notificación.	

Tabla 28. Lista de tareas HU-011.

Nº	Nombre de la tarea	Descripción
1	Crear endpoint de "broadcast"	Desarrollar el servicio de backend para enviar una notificación masiva.
2	Asegurar el endpoint	Proteger el servicio para que solo la "Directiva" pueda usarlo.

3	Crear UI de admin	Diseñar un formulario simple en el frontend para enviar el anuncio.
4	Probar envío masivo	Verificar que el anuncio llega a múltiples clientes conectados.

Tabla 29. Historia de usuario HU-012.

Historia de usuario	
Número: HU-012	Usuario: Miembro de la directiva (Presidente)
Nombre: Definir Roles de acceso	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Puntos estimados: 7	Iteración asignada: 1 (MVP)
Programador responsable: Mateo Cristóbal Díaz Gómez	
Requerimiento base: RF-17, RNF-11	
Descripción: Como Miembro de la Directiva (Presidente), quiero que el sistema tenga roles de acceso (Administrador y Socio), para asegurar que solo el personal autorizado pueda modificar datos y los socios solo puedan consultar su propia información.	
Criterios de aceptación: - El sistema debe tener al menos dos roles: "SOCIO" y "DIRECTIVA". - Los roles "SOCIO" solo pueden leer su información. - Los roles "DIRECTIVA" pueden leer toda la información y registrar/modificar descuentos.	

Tabla 30. Lista de tareas HU-012.

Nº	Nombre de la tarea	Descripción
1	Configurar autenticación	Implementar el login (generación de token JWT).
2	Configurar autorización	Definir los roles en el sistema de seguridad.
3	Proteger endpoints (Backend)	Aplicar la seguridad a nivel de servicio (qué puede hacer cada rol).
4	Proteger rutas (Frontend)	Aplicar la seguridad a nivel de vistas (qué puede ver cada rol).
5	Probar permisos	Validar que "SOCIO" no puede acceder a rutas de "DIRECTIVA".

Tabla 31. Historia de usuario HU-013.

Historia de usuario	
Número: HU-013	Usuario: Miembro de la directiva
Nombre: Exportar reportes (PDF/EXCEL)	
Prioridad: Baja	Riesgo: Medio
Puntos estimados: 7	Iteración asignada: 2 (Post - MVP)
Programador responsable: Mateo Cristóbal Díaz Gómez	
Requerimiento base: RF-19	
Descripción: Como Miembro de la Directiva, quiero exportar los reportes a Excel (para análisis detallado) y PDF (para compartir formalmente), para ahorrar tiempo.	
Criterios de aceptación: - En la pantalla de reportes (HU-011) deben existir botones de "Exportar a PDF" y "Exportar a Excel". - Los archivos generados deben contener los datos filtrados. - Los archivos deben tener un formato legible.	

Tabla 32. Lista de tareas HU-013.

Nº	Nombre de la tarea	Descripción
1	Integrar librería PDF	Añadir al backend la capacidad de generar archivos PDF.
2	Integrar librería Excel	Añadir al backend la capacidad de generar archivos .xlsx.

Tabla 33. Historia de usuario HU-014.

Historia de usuario	
Número: HU-014	Usuario: Tesorero
Nombre: Estado de cuenta por casa comercial	
Prioridad: Baja	Riesgo: Medio
Puntos estimados: 7	Iteración asignada: 2 (Post - MVP)
Programador responsable: Mateo Cristóbal Díaz Gómez	
Requerimiento base: RF-13	
Descripción: Como Tesorero, quiero un estado de cuenta por cada casa comercial, para controlar los pagos realizados y los saldos pendientes por cobrar a los socios.	
Criterios de aceptación: El Tesorero debe poder seleccionar una casa comercial de la lista (HU-010).	

- El sistema debe mostrar el total de deudas de socios asociadas a esa casa.
- Debe mostrar los pagos realizados a esa casa comercial.

Tabla 34. Lista de tareas HU-014.

Nº	Nombre de la tarea	Descripción
1	Extender modelo de datos	Asegurar que las transacciones de deuda están vinculadas a una casa comercial.
2	Definir lógica de reporte	Crear la consulta para agrupar transacciones por casa comercial.
3	Desarrollar endpoint	Crear el servicio de backend para este reporte.
4	Crear UI del reporte	Desarrollar la pantalla en el frontend con el selector de casa comercial.

Tabla 35. Historia de usuario HU-015.

Historia de usuario	
Número: HU-015	Usuario: Administrador técnico
Nombre: Implementar estándares de seguridad (EEASA)	
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto
Puntos estimados: 7	Iteración asignada: 1 (MVP)
Programador responsable: Mateo Cristóbal Díaz Gómez	
Requerimiento base: RNF-11, RNF-12, RNF-13	
Descripción: Como Administrador Técnico, quiero que la PWA aplique los "estándares de seguridad muy estrictos" de la EEASA, incluyendo encriptación, autenticación segura y un log de auditoría.	
Criterios de aceptación: • Las contraseñas deben estar encriptadas en la base de datos. • Todo el tráfico debe ser HTTPS • Se debe implementar un log de auditoría para las acciones del sistema.	

Tabla 36. Lista de tareas HU-015.

Nº	Nombre de la tarea	Descripción
1	Implementar encriptación	Encriptar datos del usuario autenticado en el frontend.

2	Diseñar tabla de auditoría	Crear la tabla en la base de datos para registrar los logs.
3	Implementar servicio de auditoría	Crear un servicio en el backend que registre las acciones en el sistema.

- **Estimación de tiempo de historias de usuario**

En la siguiente tabla se presenta el tiempo estimado para llevar a cabo el desarrollo del proyecto, cada ítem cuenta con su punto es esfuerzo mismo que equivale a 2 horas reloj de trabajo.

Tabla 37. Estimación de tiempos de desarrollo.

Historia	Tarea	Puntos de estimación	Horas	Total de horas
Historia de usuario HU-001	Tarea 1: Backend (Spring): Crear DTO (EstadoDeCuentaDTO)	1	2	16
	Tarea 2: Backend (Spring): Endpoint (GET estado-cuenta)	1	2	
	Tarea 3: Backend (Security): Asegurar Endpoint (Acceso por ID propio)	1	2	
	Tarea 4: Frontend (Angular): Componente (EstadoCuentaComponent)	1	2	
	Tarea 5: Frontend (Angular): Servicio (Consumo de API)	1	2	
	Tarea 6: Frontend (Angular): UI (Diseño de gráficos y tablas)	1	2	
	Tarea 7: Pruebas (Integración): Validación de datos Backend-Frontend	1	2	
	Tarea 8: Pruebas (Seguridad): Verificación de aislamiento de datos	1	2	
Historia de usuario HU-002	Tarea 1: Diseño de BD (Tablas de transacción y relaciones)	2	4	18
	Tarea 2: Backend (Spring): Endpoint (POST registro transacciones)	1	2	
	Tarea 3: Backend (Spring): Lógica de Negocio (Validaciones servidor)	1	2	

	Tarea 4: Backend (Security): Asegurar Endpoint (Rol Directiva)	1	2	
	Tarea 5: Frontend (Angular): Componente (RegistroTransaccion)	1	2	
	Tarea 6: Frontend (Angular): Validaciones (Formularios Reactivos)	1	2	
	Tarea 7: Pruebas (Funcionales): Registro y verificación en cuenta socio	1	2	
	Tarea 8: Pruebas (Seguridad): Restricción de acceso a Socios	1	2	
Historia de usuario HU-003	Tarea 1: Diseño de BD (Consultas optimizadas fecha/concepto)	1	2	14
	Tarea 2: Backend (Spring): Endpoint (GET reportes con filtros)	1	2	
	Tarea 3: Backend (Security): Asegurar Endpoint (Rol Directiva)	1	2	
	Tarea 4: Frontend (Angular): Componente (ReportesComponent)	1	2	
	Tarea 5: Frontend (Angular): UI de Filtros (Selectores fecha/concepto)	1	2	
	Tarea 6: Frontend (Angular): UI de Resultados (Visualización tabla/gráfico)	1	2	
	Tarea 7: Pruebas (Funcionales): Verificación de filtrado de datos	1	2	
Historia de usuario HU-004	Tarea 1: Diseño de BD (Campos de vencimiento y estado de pago)	2	4	14
	Tarea 2: Backend (Spring): Lógica (Identificación de cuotas vencidas)	1	2	
	Tarea 3: Backend (Spring): Endpoint (GET reporte morosidad)	1	2	
	Tarea 4: Backend (Security): Asegurar Endpoint (Rol Tesorero)	1	2	
	Tarea 5: Frontend (Angular): Componente (ReporteMorosidad)	1	2	
	Tarea 6: Pruebas (Funcionales): Ciclo de vencimiento y pago	1	2	
	Tarea 1: Arquitectura (Spring Security): Configuración HTTPS	1	2	14

Historia de usuario HU-005	Tarea 2: Arquitectura (Spring Security): Hash de contraseñas (BCrypt)	1	2	
	Tarea 3: Arquitectura (Spring Security): Configuración Filtros JWT	1	2	
	Tarea 4: Arquitectura (Spring Security): Autorización Roles (RBAC)	1	2	
	Tarea 5: Diseño de BD (PostgreSQL): Tabla de logs (audit_log)	1	2	
	Tarea 6: Backend (Spring): Auditoría (Servicio de interceptación)	1	2	
	Tarea 7: Pruebas (Seguridad): Pruebas de penetración básicas	1	2	
Historia de usuario HU-006	Tarea 1: Definir estrategia de despliegue (VPS y Arquitectura)	6	12	20
	Tarea 2: Configurar el servidor (Despliegue Backend/Frontend/BD)	2	4	
	Tarea 3: Implementar monitoreo (Herramientas salud del servicio)	2	4	
Historia de usuario HU-007	Tarea 1: Definir la guía de estilo (Paleta, Tipografía, Iconos)	2	4	20
	Tarea 2: Implementar diseño responsivo (Adaptación Móvil/Escritorio)	8	16	
Historia de usuario HU-008	Tarea 1: Definir entidades y atributos (Estructura BD)	4	8	18
	Tarea 2: Establecer relaciones entre entidades (Claves PK/FK)	4	8	
	Tarea 3: Realizar pruebas de CRUD (Operaciones base de datos)	1	2	
Historia de usuario HU-009	Tarea 1: Implementar almacenamiento de archivos (Imágenes convenios)	2	4	22
	Tarea 2: Desarrollar endpoints CRUD (Gestión de Convenios)	3	6	
	Tarea 3: Crear UI de administración (Formulario de gestión)	3	6	
	Tarea 4: Probar CRUD completo (Crear, Editar, Eliminar)	3	6	
	Tarea 1: Extender lógica de reportes (Incluir totales ingresos/egresos)	1	2	10

Historia de usuario HU-010	Tarea 2: Implementar lógica de fecha de corte (Filtros temporales)	2	4	
	Tarea 3: Probar consolidación (Verificación de saldos totales)	2	4	
Historia de usuario HU-011	Tarea 1: Crear endpoints de "broadcast" (Notificación masiva)	1	2	12
	Tarea 2: Asegurar el endpoint (Restricción a Directiva)	1	2	
	Tarea 3: Crear UI de admin (Formulario envío anuncios)	2	4	
	Tarea 4: Probar envío masivo (Recepción en múltiples clientes)	2	4	
Historia de usuario HU-012	Tarea 1: Configurar autenticación (Login y generación Token)	2	4	14
	Tarea 2: Configurar autorización (Definición de Roles Sistema)	2	4	
	Tarea 3: Proteger endpoints (Backend - Seguridad Servicios)	1	2	
	Tarea 4: Proteger rutas (Frontend - Guards de navegación)	1	2	
	Tarea 5: Probar permisos (Validación de acceso por rol)	1	2	
Historia de usuario HU-013	Tarea 1: Integrar librería PDF (Generación Backend)	3	6	14
	Tarea 2: Integrar librería Excel (Generación Backend .xlsx)	4	8	
Historia de usuario HU-014	Tarea 1: Extender modelo de datos (Vinculación Deuda-Casa Comercial)	2	4	14
	Tarea 2: Definir lógica de reporte (Agrupación por Casa Comercial)	2	4	
	Tarea 3: Desarrollar endpoint (Servicio de reporte específico)	2	4	
	Tarea 4: Crear UI del reporte (Pantalla y selector de casa)	1	2	
Historia de usuario HU-015	Tarea 1: Implementar encriptación (Hash de contraseñas)	2	4	14
	Tarea 2: Diseñar tabla de auditoría (Estructura de logs)	3	6	

	Tarea 3: Implementar servicio de auditoría (Registro de acciones críticas)	2	4	
TOTAL		117 puntos		234 horas

- **Plan de entregas**

La siguiente tabla presenta el tiempo estimado en días y horas para cada una de las historias de usuario conjuntamente a la iteración a la que corresponde. Cada iteración corresponde a un avance significativo que se presenta al cliente, cabe recalcar que para el proyecto se planearon 2 iteraciones significativas. Para la primera iteración se planeó alcanzar el MVP o producto mínimo viable, y con la segunda iteración agregar detalles deseables, pero no fundamentales. Cabe recalcar que las jornadas de trabajo fueron de 4 horas de lunes a viernes lo que se traduce a 60 días laborables.

Tabla 38. Plan de entregas del proyecto.

Historia	Tiempo estimado		Iteración asignada	
	Días	Horas	1 (MVP)	2 (Post-MVP)
Historia de usuario HU-001	4	16	X	
Historia de usuario HU-002	5	18	X	
Historia de usuario HU-003	4	14	X	
Historia de usuario HU-004	4	14		X
Historia de usuario HU-005	4	14	X	
Historia de usuario HU-006	5	20	X	
Historia de usuario HU-007	5	20	X	
Historia de usuario HU-008	6	18	X	
Historia de usuario HU-009	6	22		X
Historia de usuario HU-010	2	10	X	
Historia de usuario HU-011	3	12		X
Historia de usuario HU-012	3	14	X	
Historia de usuario HU-013	3	14		X

Historia de usuario HU-014	3	14		X
Historia de usuario HU-015	3	14	X	

- ***Fase de priorización: Planificación de las entregas incrementales***

Para la presente fase, una vez definidas las historias de usuario se puede determinar según el cliente la prioridad de las diferentes funcionalidades de la PWA. En la entrevista de recolección de datos el cliente diferenció claramente entre lo crucial y lo deseable.

Prioridad alta (lo crucial):

- Consulta de estado de cuenta para socios (aportes, préstamos, valores pendientes).
- Registro de movimientos (descuentos) para administradores con control de errores.
- Generación de reportes simples de ingresos y gastos.

Prioridad baja (lo deseable):

- Notificaciones automáticas.
- Módulo detallado de convenios.
- Reportes avanzados.

Un MVP (Producto Mínimo Viable) es la versión más simple de un producto de software que puede ser lanzada al mercado con el mínimo esfuerzo de desarrollo posible, pero que contiene las características esenciales y suficientes para satisfacer a los primeros clientes y, lo más importante, validar una hipótesis de negocio central.

El objetivo principal del MVP NO es lanzar un producto mediocre o de baja calidad, sino aprender. Es una herramienta estratégica para evitar el desperdicio de tiempo y recursos en desarrollar algo que nadie quiere. [21]

El acto de priorización es un resultado importante de la fase de planificación. Se definió el alcance de la primera entrega del Producto Mínimo Viable, asegurando que el desarrollo se enfocaría primero en las funcionalidades de mayor valor de negocio.

3.2.3 Validación del valor de negocio

La fase de planificación en XP requiere una justificación de negocio robusta antes de proceder al diseño. En este proyecto, esta validación se logró utilizando los resultados de la **encuesta inicial** (presentada en el Capítulo II), la cual se aplicó a los miembros de la asociación de empleados de la EEASA.

El objetivo de esta validación fue confirmar cuantitativamente los problemas identificados en la entrevista (Tabla 3) y medir el valor percibido de la solución propuesta (las Historias de Usuario). Los resultados, analizados a continuación, proporcionaron un panorama claro para el desarrollo de los módulos funcionales.

- **Validación del problema**

La encuesta confirmó que los problemas operativos generaban una insatisfacción generalizada, validando la necesidad de una intervención:

- **Falta de acceso a la información:** El problema más crítico fue la falta de acceso a la información personal. El **81.8%** de los encuestados (9 de 11) expresó una opinión negativa sobre la claridad y oportunidad de sus transacciones. Con un promedio de **1.82 sobre 5**, los datos validaron concluyentemente la frustración del socio, un problema central que orillaba a la deserción del socio de la organización. Esto era un problema que la PWA debía resolver.
- **Percepción de ineficiencia:** Los procesos actuales, basados en hojas de cálculo, eran percibidos como ineficientes. El **45.5%** de los miembros se mostró neutral y el **45.5%** expresó insatisfacción. La satisfacción era casi inexistente (promedio de 2.45 sobre 5), lo que validaba la necesidad de automatizar los registros manuales descritos por la directiva.

- **Falta de transparencia general:** La percepción de opacidad en la gestión fue contundente. El **72.7%** (8 de 11 socios) consideró que la información económica general de la asociación *no* era transparente ni accesible. El promedio de **2.0 sobre 5** validó la necesidad de "recuperar la confianza" mencionada en la entrevista (Tabla 3).

Validación de la solución propuesta

La encuesta midió la "Utilidad Percibida" de las funcionalidades clave, que se relaciona directamente con las Historias de Usuario priorizadas:

- **Consulta de cuentas personales (HU-Asociado):** Hubo un consenso unánime (100%) en que la consulta de movimientos personales en línea sería "Útil" o "Muy útil". Con un promedio de 4.82 sobre 5, esta fue la funcionalidad más deseada, validando directamente la Historia de Usuario central del asociado.
- **Digitalización de registros (HU-Directiva):** El 100% de los miembros aprobó la digitalización de registros por parte de la directiva. Con un promedio de 4.91 sobre 5, los socios (no solo la directiva) vieron un valor inmenso en reemplazar las hojas de cálculo.
- **Acceso al estado de cuenta general (HU-Directiva):** Conectando con el problema de transparencia, el acceso a un estado de cuenta general obtuvo un promedio de 4.91 sobre 5. El 90.9% (10 de 11 miembros) lo consideró "Muy útil", validando el valor de esta funcionalidad para restaurar la confianza.
- **Notificaciones (HU-Asociado):** La comunicación proactiva también fue altamente valorada. El 100% de los encuestados calificó positivamente la recepción de notificaciones, con un promedio de 4.82 sobre 5.

Validación de la adopción y expectativas

Finalmente, la encuesta validó que existía una alta probabilidad de adopción, siempre que se cumplieran ciertos requisitos no funcionales clave:

- **Facilidad de uso:** La usabilidad fue un factor crítico. Con un promedio de **4.91 sobre 5**, los miembros comunicaron que la PWA debía ser intuitiva y fácil de usar.
- **Seguridad:** La seguridad y confidencialidad fueron la máxima prioridad, obteniendo un promedio de **4.91 sobre 5**. Esto confirmó que las Historias de Usuario del "Administrador Técnico" sobre encriptación y auditoría eran requisitos de negocio importantes.
- **Disposición al uso:** La validación de negocio concluyó con una importante disposición a la adopción. Con un promedio de **4.91 sobre 5**, el **90.9%** de los socios se mostró "Totalmente de acuerdo" en que la PWA mejoraría la administración y que estaban dispuestos a usarla.

Los datos de la encuesta proporcionaron una validación cuantitativa para la Fase de Planificación. Se logró demostrar que los problemas eran reales y sentidos por la mayoría de los asociados, que las funcionalidades priorizadas (Historias de Usuario) eran las soluciones correctas y deseadas, y que existía una disposición al uso de la PWA importante.

3.3 Fase de diseño

Esta sección presenta los resultados de la fase de diseño, abarcando el diseño completo de la PWA, así como diferentes aspectos de la metodología XP inherentes al diseño de un producto de software. En XP, el diseño no es un evento monolítico inicial, sino se trata de un proceso continuo guiado por las prácticas de diseño simple **“Simple Design”** y metáfora **“Metaphor”**. El objetivo es crear un diseño que se alinee al backlog inicial del producto (historias de usuario priorizadas). Con esto, se busca evitar la sobre ingeniería y confiar en la refactorización futura para mejorar el producto. Los resultados de esta fase son los siguientes artefactos de diseño.

- ***Tarjetas CRC***

Bajo la aplicación de la metodología XP en el proyecto, se implementó el uso de las tarjetas CRC (Clase, Responsabilidad, Colaboradores) como una herramienta

importante para modelar y estructurar las entidades del sistema. El uso de estas tarjetas asegura un diseño cohesivo y alineado con los principios de diseño simple de XP.

Tabla 39. Modelo de una tarjeta CRC.

Clase:	
Responsabilidades:	Colaboradores:

Tabla 40. Tarjeta CRC de usuario.

Clase: usuario	
Responsabilidades:	Colaboradores:
- Almacenar información del usuario (nombre, email, contraseña). - Gestionar roles (ADMINISTRADOR, SOCIO). - Proporcionar datos para la autenticación.	- autenticación (para login). - autorización (para validar permisos). - TokenService (para generar JWT).

Tabla 41. Tarjeta CRC de socio.

Clase: socio	
Responsabilidades:	Colaboradores:
- Almacenar datos personales del socio (nombre, dirección, teléfono). - Gestionar el estado de su membresía. - Proveer información para su estado de cuenta.	- Usuario (relación 1:1, datos de login). - Aporte (para consultar sus aportes). - Prestamo (para consultar sus préstamos). - Notificacion (para recibir avisos).

Tabla 42. Tarjeta CRC de autenticación.

Clase: autenticación	
Responsabilidades:	Colaboradores:

- Procesar el login de un usuario. - Generar y validar tokens JWT. - Recuperar contraseña.	- Usuario (para verificar credenciales). - TokenService (para la gestión del token). - EmailService (para enviar correo de recuperación).
--	---

Tabla 43. Tarjeta CRC de aporte.

Clase: aporte	
Responsabilidades:	Colaboradores:
- Registrar nuevos aportes de socios. - Calcular el total de aportes de un socio. - Proveer datos para el resumen anual y estado de cuenta.	- Socio (para vincular el aporte). - Transaccion (representa un movimiento de aporte). - Reporte (para generar resúmenes).

Tabla 44. Tarjeta CRC de préstamo.

Clase: préstamo	
Responsabilidades:	Colaboradores:
- Gestionar el registro de nuevos préstamos. - Calcular el plan de amortización del préstamo (cuotas). - Actualizar el estado del préstamo.	- Socio (para vincular el préstamo). - Cuota (para gestionar los pagos). - Transacción (representa el desembolso del préstamo).

Tabla 45. Tarjeta CRC de cuota.

Clase: cuota	
Responsabilidades:	Colaboradores:
- Almacenar el detalle de cada cuota de un préstamo. - Registrar el pago de una cuota. - Determinar el estado (pagada, pendiente, vencida).	- Préstamo (dueño de las cuotas). - Descuento (representa el pago de una cuota). - Reporte (para el reporte de morosidad).

Tabla 46. Tarjeta CRC de convenio.

Clase: convenio	
Responsabilidades:	Colaboradores:
- Almacenar información de los convenios con casas comerciales. - Proveer datos para la "vitrina" de convenios. - Gestionar el archivo (imagen) del convenio.	- Administración (para gestión CRUD). - Socio (para consultar beneficios). - FileStorageService (para guardar imágenes).

Tabla 47. Tarjeta CRC de descuento.

Clase: descuento	
Responsabilidades:	Colaboradores:
- Registrar cualquier movimiento financiero (ingreso, egreso). - Almacenar el tipo, monto, fecha y descripción. - Proveer datos para reportes generales.	- Socio (si es una transacción de socio). - Aporte (cuando se registra un aporte). - Cuota (cuando se paga una cuota). - Gasto (cuando se registra un gasto gremial).

Tabla 48. Tarjeta CRC de reporte.

Clase: reporte	
Responsabilidades:	Colaboradores:
- Generar resúmenes de ingresos y gastos. - Generar el reporte de morosidad. - Procesar filtros por fecha y tipo.	- Transacción (fuente de datos). - Cuota (para verificar vencimientos). - ExcelExporter, PdfExporter (para exportación).

Tabla 49. Tarjeta CRC de notificación.

Clase: notificación	
Responsabilidades:	Colaboradores:
- Enviar avisos a los socios (aportes, vencimientos). - Enviar anuncios generales de la directiva. - Gestionar el canal de envío (ej. WebSocket).	- Socio (destinatario). - Directiva (originador de anuncios). - WebSocketService (canal de comunicación).

Tabla 50. Tarjeta CRC de administración.

Clase: administración	
Responsabilidades:	Colaboradores:
- Gestionar usuarios y sus roles. - Gestionar convenios (CRUD). - Actualizar parámetros del sistema. - Realizar operaciones de auditoría.	- Usuario (para CRUD de usuarios). - Convenio (para CRUD de convenios). - Configuración (para parámetros). - AuditLog (para registrar eventos).

3.3.1 Diseño de la arquitectura de la solución (Tier-Based)

En base al principio de diseño simple y tomando como referencia los estándares tecnológicos de la EEASA identificados en la fundamentación teórica, la arquitectura de la PWA se basa en tres capas. Una capa de cliente, una capa de servidor o lógica de negocio y una capa de persistencia o capa de datos. A continuación, se presenta un diagrama de alto nivel que muestra la arquitectura de la PWA de administración económica definiendo las capas de arquitectura claramente.

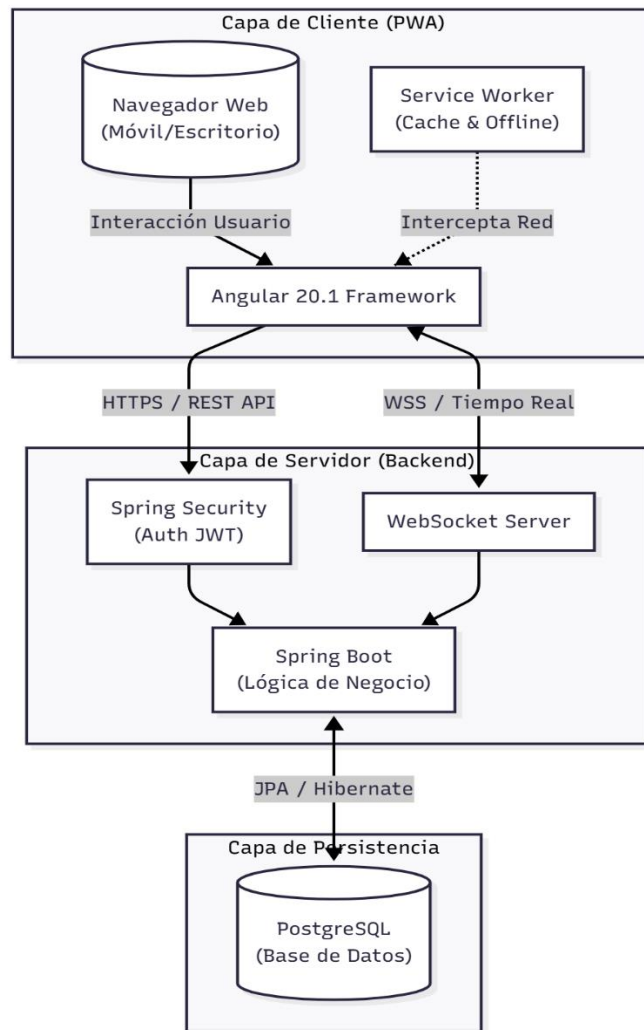


Figura 20. Arquitectura de la PWA – diagrama de alto nivel.

- **Capa de cliente (Frontend)**

Esta capa es la única con la que el usuario (socio o directivo) interactúa. El diseño se centra en ser una Aplicación Web Progresiva (PWA) construida con **Angular**.

Angular en su versión 20.1 como elección de tecnología principal se fundamenta en múltiples factores identificados en el marco teórico. Primero, es la tecnología estándar para proyectos internos en la EEASA, lo que reduce drásticamente la curva de aprendizaje y optimiza los tiempos de desarrollo. Segundo, al ser una plataforma completa (no solo una librería), impone una arquitectura modular y consistente basada en TypeScript, lo cual es importante para la fiabilidad y mantenibilidad de una aplicación que maneja datos financieros sensibles.

Componentes clave de la arquitectura PWA

- “@angular/pwa” (módulo PWA)

El diseño utiliza este paquete oficial para la transformación a PWA. Este módulo genera y gestiona automáticamente los dos pilares de la PWA:

- **Web App Manifest (manifest.webmanifest):** Este archivo JSON es el resultado de diseño que le indica al navegador que la aplicación es instalable. Define el nombre, iconos, colores y comportamiento de la app al ser añadida a la pantalla de inicio, cumpliendo el requisito de una experiencia "similar a una aplicación nativa".
- **Service Worker (ngsw-worker.js):** Este es el componente de diseño más crítico para el rendimiento y la fiabilidad. Actúa como un proxy de red que almacena en caché la "Estructura de Aplicación" (Application Shell). El resultado es que, tras la primera visita, la PWA carga instantáneamente y puede ofrecer funcionalidad básica offline (como consultar datos ya cargados), un requisito clave de las PWA.

- **HttpClientModule (cliente HTTP)**

Este módulo de Angular se diseñó para gestionar toda la comunicación con la capa de servidor. Toda solicitud de datos (ej. "pedir mi estado de cuenta") se canaliza a través de este módulo, el cual se comunica con la API RESTful de Spring Boot.

- **WebSocket Client (cliente de notificaciones)**

Para cumplir el requisito de notificaciones en tiempo real (identificado como "deseable" pero importante), el diseño de la PWA incluye un cliente WebSocket. Este cliente establece una conexión persistente con el servidor Spring Boot, permitiendo al servidor "empujar" datos al cliente instantáneamente (ej. "Su aporte ha sido registrado"), en lugar de que el cliente tenga que preguntar constantemente.

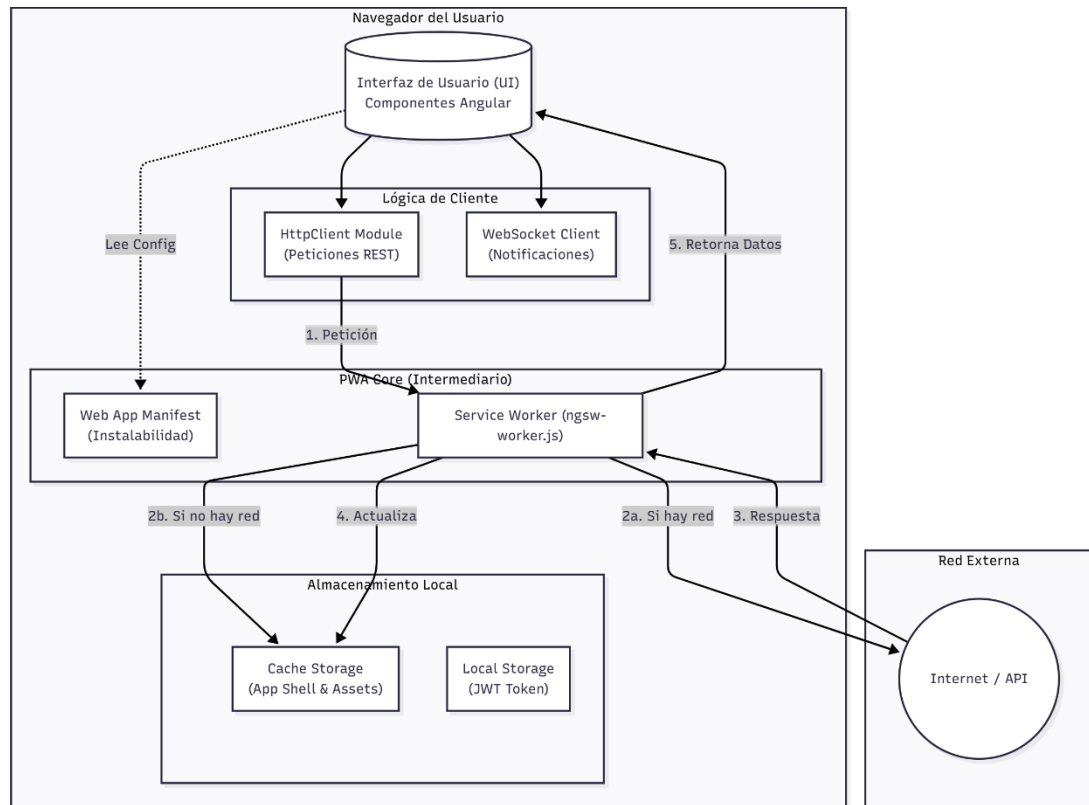


Figura 21. Arquitectura PWA.

- **Capa de servidor (Backend)**

Esta capa es el cerebro del sistema. Reside en un servidor y es responsable de procesar todas las reglas de negocio, cálculos y seguridad.

La elección de Spring Boot se alinea con los estándares de la EEASA. Su enfoque de "convención sobre configuración" permite un desarrollo rápido, mientras que su ecosistema (Spring) proporciona herramientas de nivel empresarial indispensables para esta aplicación.

Componentes clave de la arquitectura del backend:

- **Spring Web (MVC)**

Este componente se utiliza para diseñar y construir la **API RESTful**. Define los *endpoints* (las URLs) que la PWA de Angular consumirá. Por ejemplo: POST /api/login, GET /api/socios/{id}/estado-cuenta, POST /api/admin/prestamos.

- **Spring Security**

Este es el componente de diseño más crítico para la seguridad.

- **Autenticación:** Se diseña un sistema de autenticación basado en **Tokens (JWT)**. Cuando un usuario inicia sesión, el servidor valida sus credenciales y emite un token. La PWA de Angular debe enviar este token en cada solicitud posterior para demostrar quién es.
- **Autorización (RBAC):** Implementa el requisito de "Roles de Acceso". El diseño protege los endpoints de la API, asegurando que solo usuarios con el rol "SOCIO" puedan ver sus propios datos y que solo usuarios con rol "DIRECTIVA" o "TESORERO" puedan modificar datos.

- **Spring Data JPA**

Este componente maneja la comunicación con la base de datos Oracle. Abstrae las consultas SQL complejas, permitiendo enfocarse en la lógica de negocio (ej. "Calcular el 50% de la deuda de un préstamo") en lugar de en la sintaxis de la base de datos.

- **Spring WebSocket**

Este es el homólogo del cliente WebSocket. El diseño incluye un servidor WebSocket (ej. en el endpoint /ws-notifications) que gestiona las conexiones activas de las PWAs y les envía mensajes en tiempo real cuando la lógica de negocio lo determina.

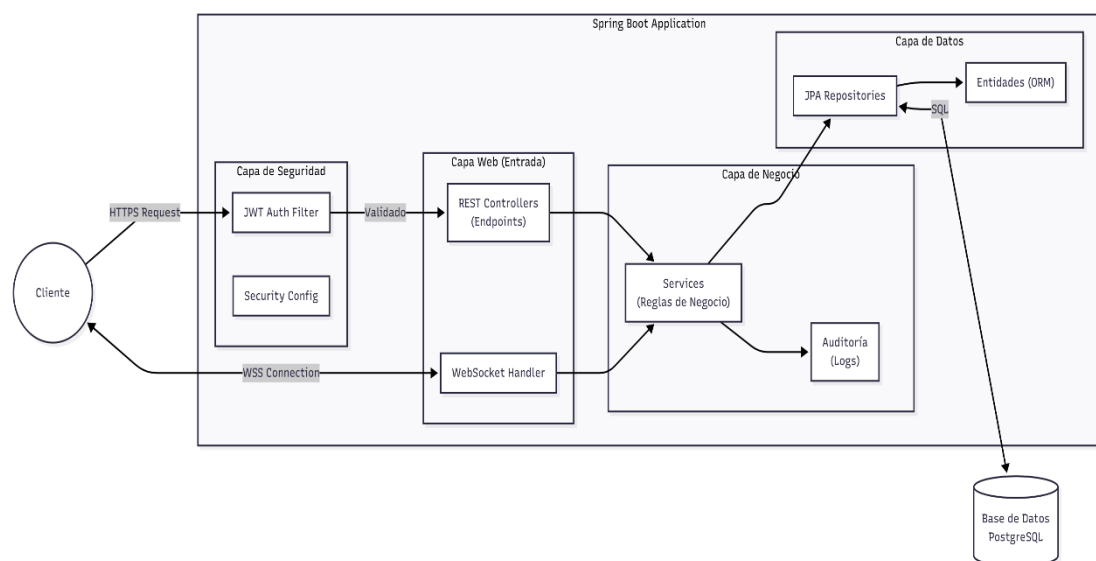


Figura 22. Arquitectura de la capa de servidor.

- **Capa de persistencia (base de datos)**

Esta capa es el fundamento de la confiabilidad con la que debe contar cualquier programa informático. El único e importante propósito de esta capa es almacenar, proteger y recuperar los datos de la asociación de forma fiable.

Para el diseño de esta capa, se realizó una evaluación de las alternativas identificadas en el marco teórico, descartando completamente las opciones NoSQL (como MongoDB o Firebase) debido a que una aplicación financiera requiere la estructura e integridad transaccional que solo ofrece un Sistema Gestor de Bases de Datos Relacional (SGBDR).

La elección se centró en los principales SGBDR de nivel empresarial. La siguiente tabla compara las opciones evaluadas:

Tabla 51. Comparativa de SGBDR.

Criterio	Oracle Database	PostgreSQL	MySQL
Modelo de licencia	Propietario (Costo Elevado)	Código Abierto (Gratuito)	Código Abierto (Gratuito)
Estándar en EEASA	Sí, es la plataforma por defecto.	No	No
Cumplimiento ACID	Alto. Estándar de la industria para transacciones.	Alto. Conocido por su estricto cumplimiento.	Alto (con motor InnoDB).
Nivel empresarial	Muy Alto. Diseñado para alta carga y corporaciones.	Muy Alto. Considerado el SGBD de código abierto más robusto.	Alto. Ampliamente usado, pero más orientado a aplicaciones web.
Manejo de datos/consultas complejas	Excelente.	Excelente. Superior en consultas complejas y tipos de datos avanzados.	Bueno.

Como se observa en la Tabla 4, Oracle es el estándar técnico como Sistema Gestor de Base de Datos Relacionales dentro de la EEASA. El alto costo de este SGBDR significa una barrera significativa para la asociación de empleados.

Se seleccionó **PostgreSQL** como el motor de base de datos para el proyecto por ser la alternativa que ofrece el mejor equilibrio entre costo y capacidad.

- Al ser una plataforma de código abierto, elimina por completo los costos de licenciamiento, haciendo el proyecto económicamente viable.
- PostgreSQL ofrece un nivel de robustez, escalabilidad y un estricto cumplimiento de las propiedades ACID (*Atomicity, Consistency, Isolation, and Durability*) que es algo fundamental para una aplicación financiera.
- Se integra nativamente con el backend de **Spring Boot** a través de Spring Data JPA, al igual que Oracle.

Por lo tanto, se determinó que **PostgreSQL** proporciona la integridad transaccional de nivel empresarial requerida, sin incurrir en los gastos de licenciamiento, siendo la decisión de diseño óptima para el proyecto con respecto a la capa de base de datos.

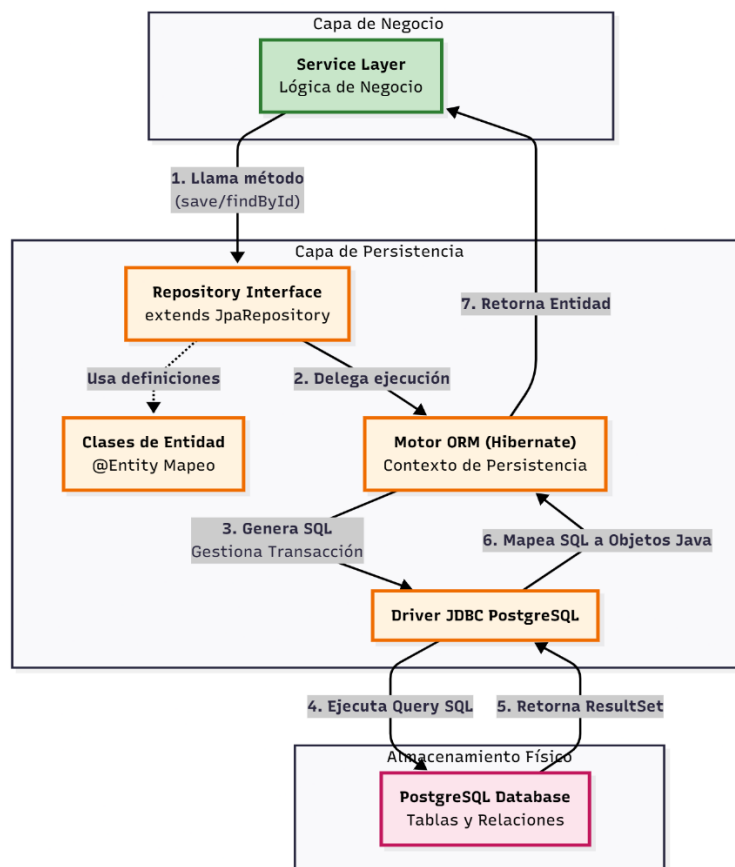


Figura 23. Comunicación capa de servidor y capa de persistencia.

3.3.2 Diseño de la base de datos

Manteniendo la práctica de diseño simple de XP, el diseño de la base de datos se desarrolló como una traducción directa de las historias de usuario y los requerimientos del sistema. El objetivo no fue crear un modelo complejo, sino uno que resolviera eficientemente las necesidades priorizadas, utilizando el SGBDR **PostgreSQL**. El resultado principal de esta etapa es el **Modelo Entidad-Relación**, que define las entidades de datos, sus atributos y las relaciones entre ellas para garantizar la integridad de la información financiera que maneja la PWA de administración económica.

- ***Modelo Entidad-Relación***

El modelo entidad-relación se centró en modelar las entidades clave identificadas en la fase de planificación. A continuación, se presenta el diagrama conceptual que representa la estructura de la base de datos diseñada.

3.3.3 Iteración 1 (producto mínimo viable)

La primera iteración del producto está conformada por diez historias de usuario y el objetivo principal es alcanzar un producto base que cumpla los requisitos esenciales de la PWA.

- **Historia de usuario HU-001: Consulta de estado de cuenta personal**

La siguiente figura presenta el prototipo de pantalla en donde un socio puede consultar su estado de cuenta en base a diferentes filtros. Además, puede exportar los datos reflejados en el sistema a un archivo PDF.

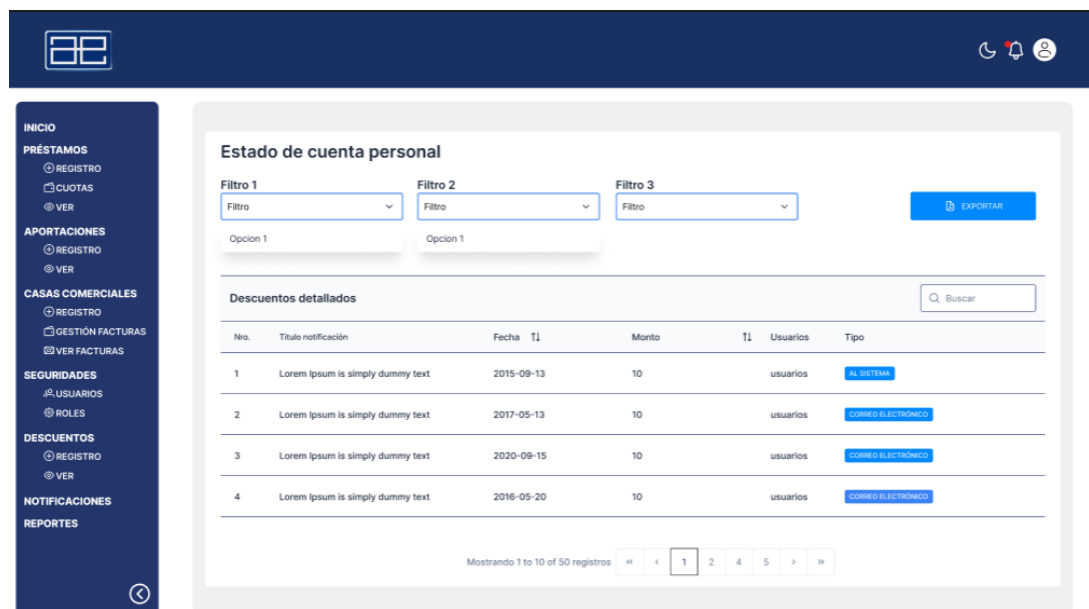


Figura 25. Prototipo de pantalla del estado de cuenta de un socio

- **Historia de usuario HU-002: Registro de descuentos**

Las siguientes figuras presentan los prototipos de pantalla de los diferentes tipos de descuentos en el sistema. Un descuento de nómina se trata de un tipo de descuento que obtiene los diferentes descuentos generales y específicos en base a una determinada quincena, que se procesan diferentes pagos de los socios.

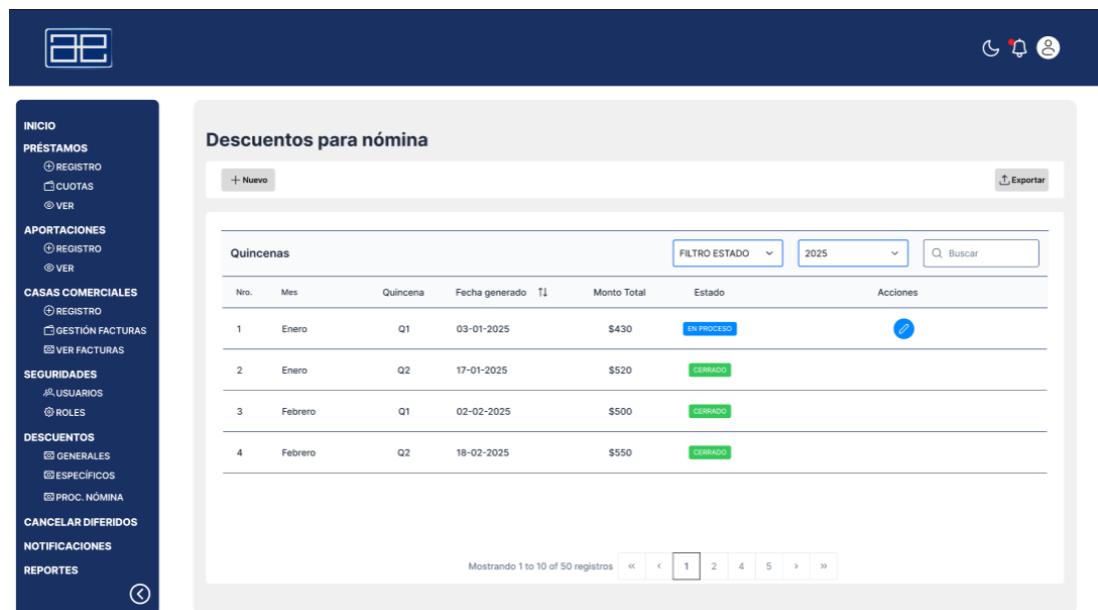


Figura 26. Prototipo de pantalla de los descuentos para nómina de la empresa.

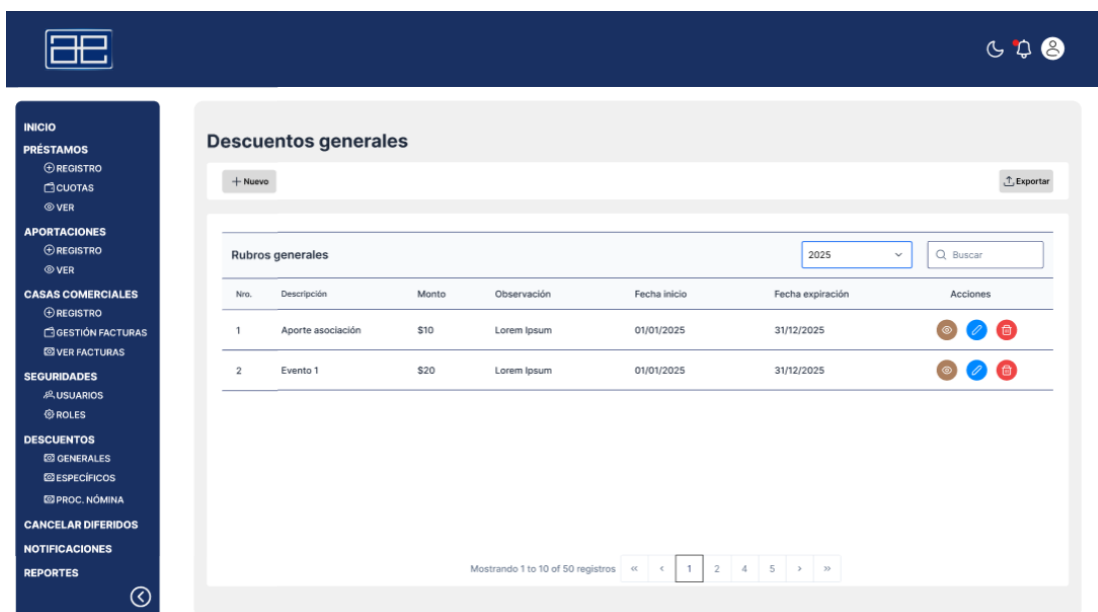


Figura 27. Prototipo de pantalla de los descuentos generales.

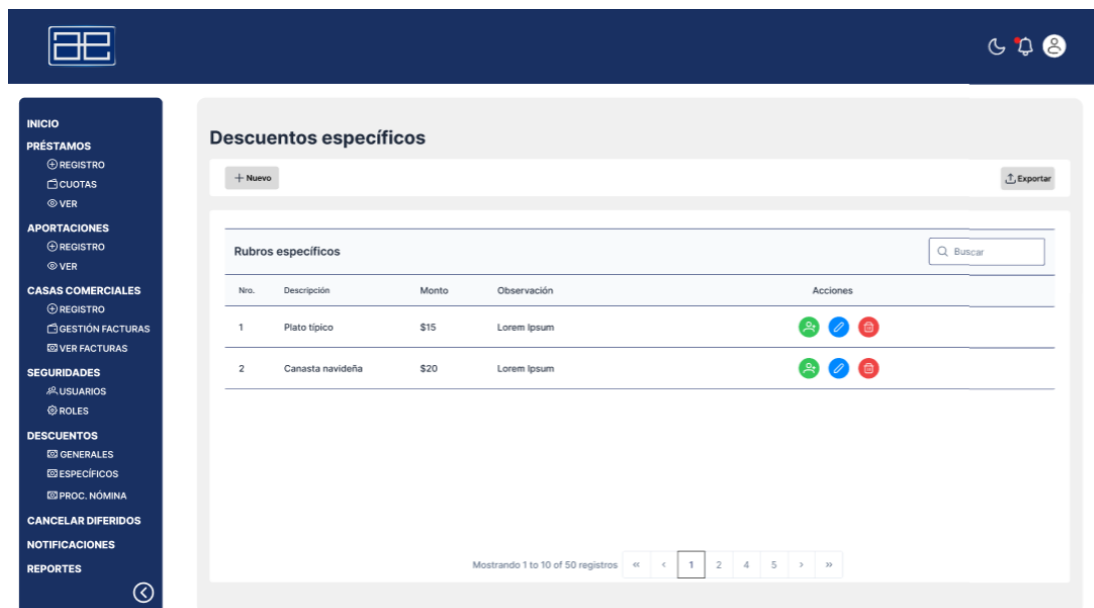


Figura 28. Prototipo de pantalla de los descuentos específicos.

- **Historia de usuario HU-003: Generación de reportes simples**

La siguiente figura presenta el prototipo de pantalla en donde un socio puede generar reportes en base a diferentes filtros de búsqueda de información, estos reportes se pueden exportar a archivos PDF.

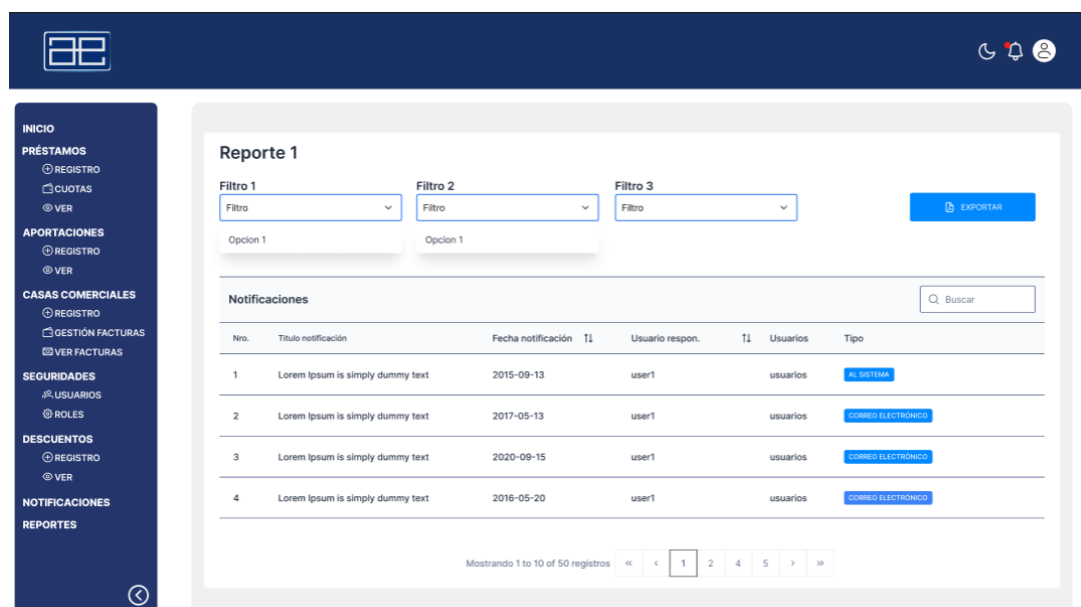


Figura 29. Prototipo de pantalla para generar reportes del sistema.

- **Historia de usuario HU-005: Implementación de seguridad y auditoría**

La siguiente figura presenta el prototipo de pantalla en donde se puede visualizar la bitácora del sistema, es decir los diferentes movimientos de los usuarios sobre el sistema como “*Registro de un nuevo descuento*” con la fecha del movimiento, la tabla de la base de datos y el usuario que lo realizó.

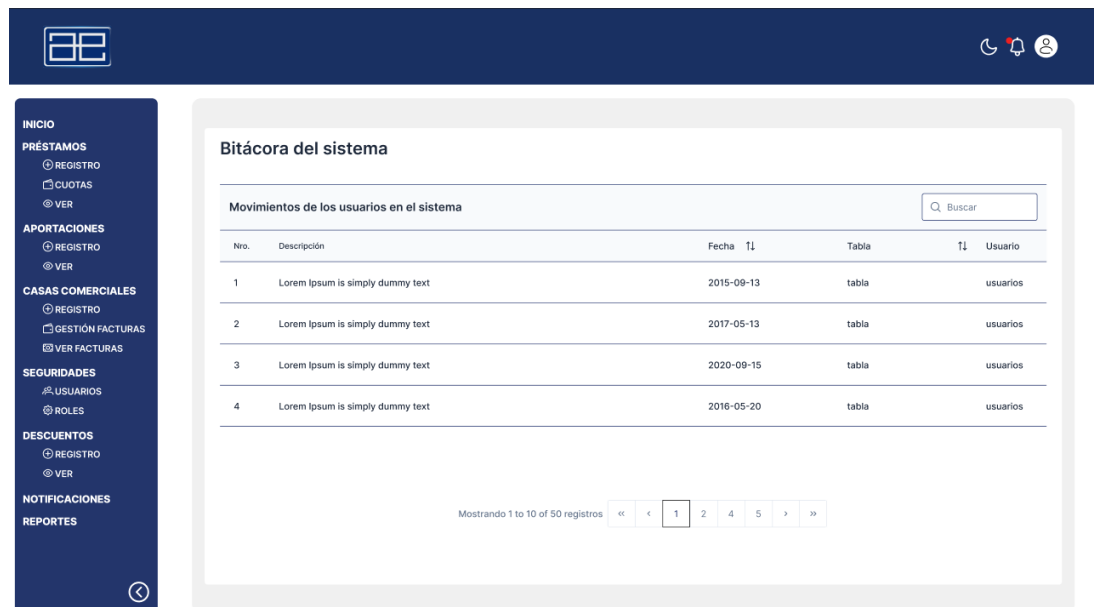


Figura 30. Prototipo de pantalla de la bitácora del sistema.

- ***Historia de usuario HU-006: Alta disponibilidad del sistema***

Para garantizar la alta disponibilidad del sistema se desplegará todo el código fuente como el esquema de la base de datos y archivos necesarios para el funcionamiento completo del sistema en un VPS (Servidor Privado Virtual).

- ***Historia de usuario HU-007: Usabilidad intuitiva***

Para asegurar que la PWA cuente con un buen nivel de usabilidad y que resulte intuitiva para los usuarios, se aplicarán paletas de colores según el estándar de desarrollo de la EEASA, juntamente con logos y diferentes estándares de programación de la empresa. Además, se usarán frameworks de componentes para Angular que se caractericen por ser modernos y responsivos, es decir, que se vea bien en diferentes dispositivos sobre todo en pantallas de dispositivos móviles lo cual es algo fundamental de una PWA.

- **Historia de usuario HU-008: Reemplazar hojas de cálculo**

El objetivo de esta historia de usuario se trata de disminuir la dependencia de las hojas de cálculo, para ello se requiere que el sistema cuente con un eficiente y correcto modelo de datos. Para ello se requiere definir entidades y atributos, establecer relaciones entre entidades, generar respaldos de la información y realizar pruebas de las operaciones CRUD del sistema.

- **Historio de usuario HU-010: Ver estado de cuenta general de la asociación**

La siguiente figura presenta el prototipo de pantalla que permite obtener un reporte como el estado de cuenta de la asociación. Además, se puede exportar los datos mostrados en el sistema a un archivo PDF.

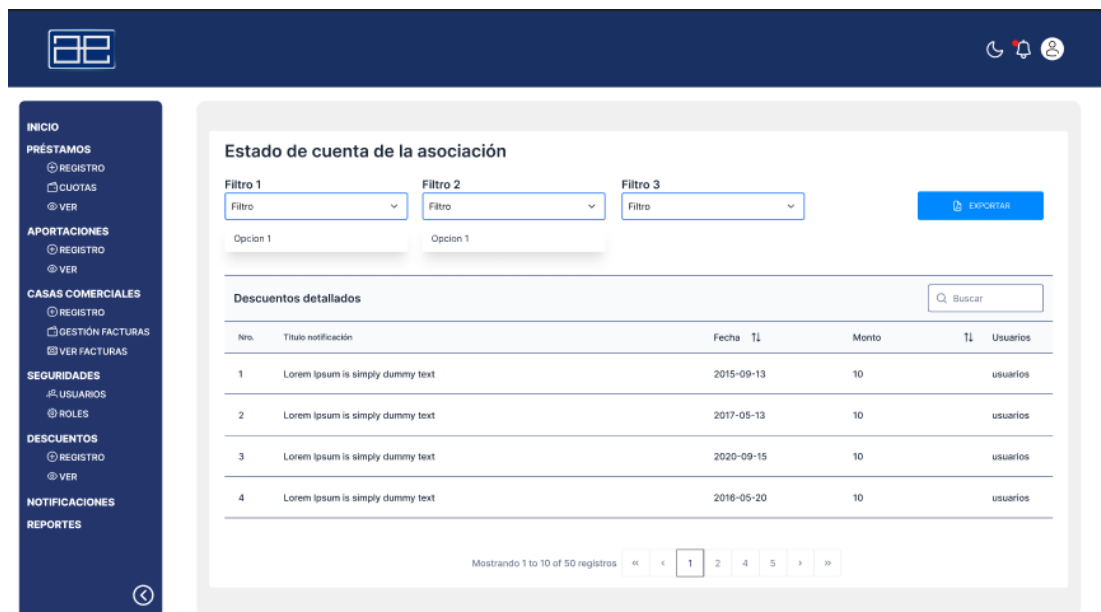


Figura 31. Prototipo de pantalla del estado de cuenta de la asociación.

- **Historia de usuario HU-012: Definir roles de acceso**

Para brindar un adecuado acceso al sistema garantizando la seguridad necesaria, en las siguientes figuras, se visualizan los prototipos de pantalla del inicio de sesión, de los roles y gestión de usuarios. A estas pantallas solamente pueden acceder ciertos usuarios con roles específicos.

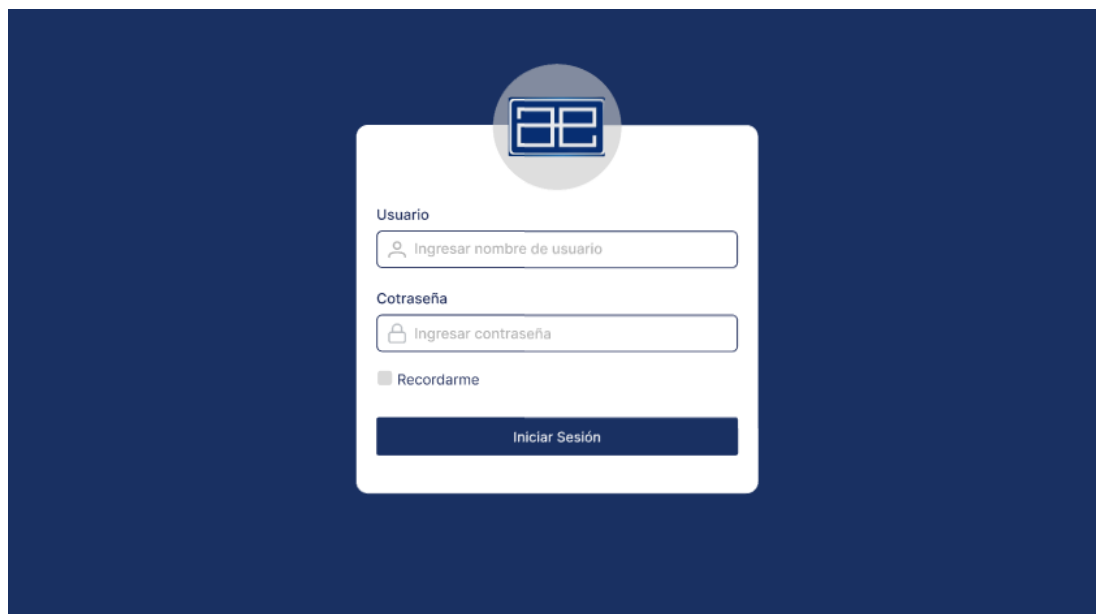


Figura 32. Prototipo de pantalla del login del sistema.

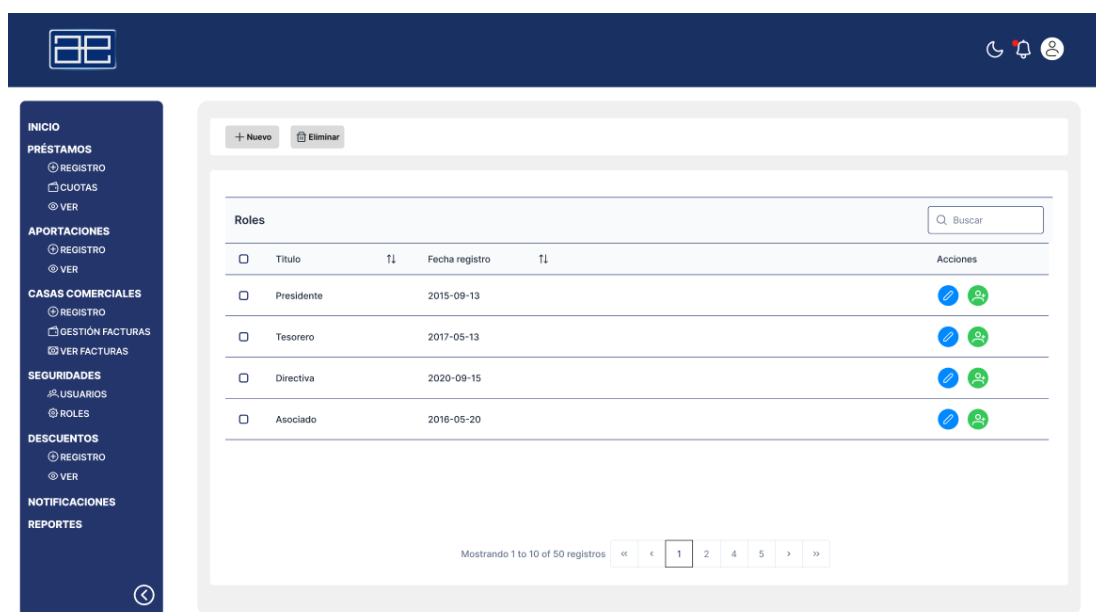


Figura 33. Prototipo de pantalla de los roles del sistema.

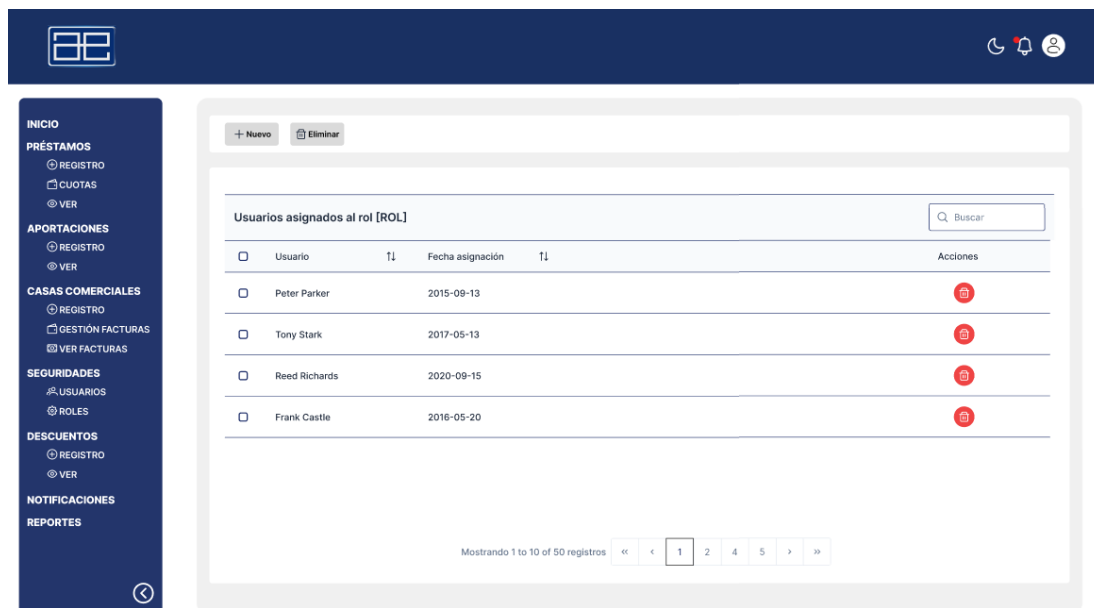


Figura 34. Prototipo de pantalla de los usuarios asignados a un rol del sistema.

- ***Historia de usuario HU-015: Implementar estándares de seguridad (EEASA)***

Esta historia de usuario los diferentes documentos de estándares diseño de base de datos y programación de sistemas son necesarios y se aplicarán en el desarrollo del sistema, como cifrar contraseñas de usuarios, crear tabla para la bitácora del sistema, nomenclatura para variables, tablas, campos y secuencias de bases de datos.

3.3.4 Iteración 2 (post - MVP)

- ***Historia de usuario HU-004: Reporte de morosidad***

La siguiente figura presenta el prototipo de pantalla donde se puede obtener un reporte de morosidad por usuario. Este reporte puede ser generado solamente por un usuario con rol de tesorero y se puede exportar a un archivo PDF.

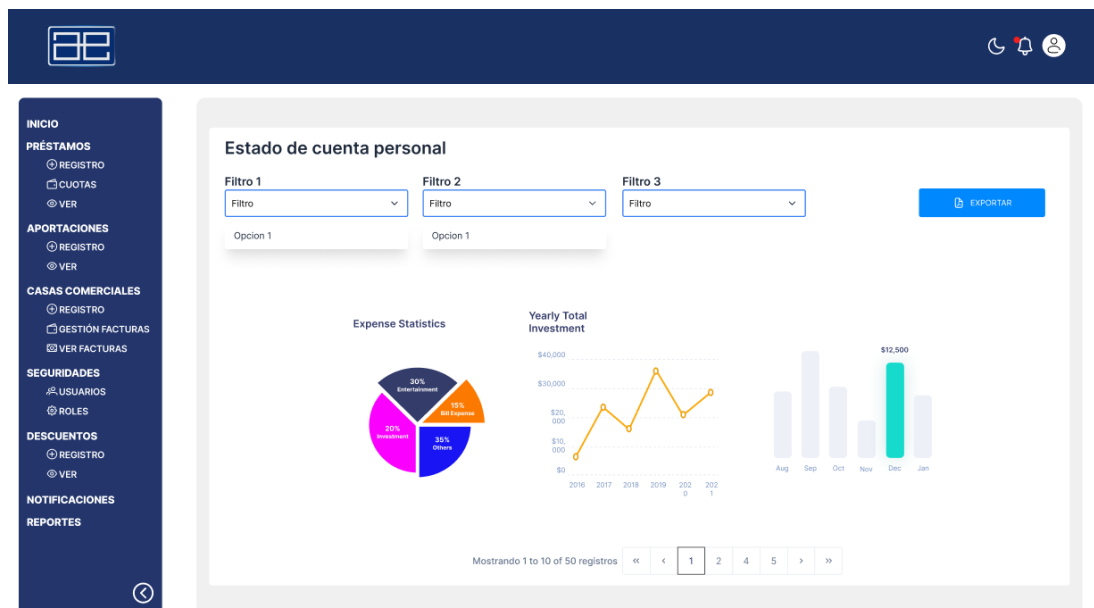


Figura 35. Prototipo de pantalla del reporte de morosidad para el rol de tesorero.

- ***Historia de usuario HU-009: Administrar información de convenios con casas comerciales***

La siguiente figura presenta el prototipo de pantalla que permite gestionar los convenios con casas comerciales de la asociación. Por cada casa comercial se puede gestionar la información del convenio, notificar a los socios y gestionar las facturas de cada convenio.

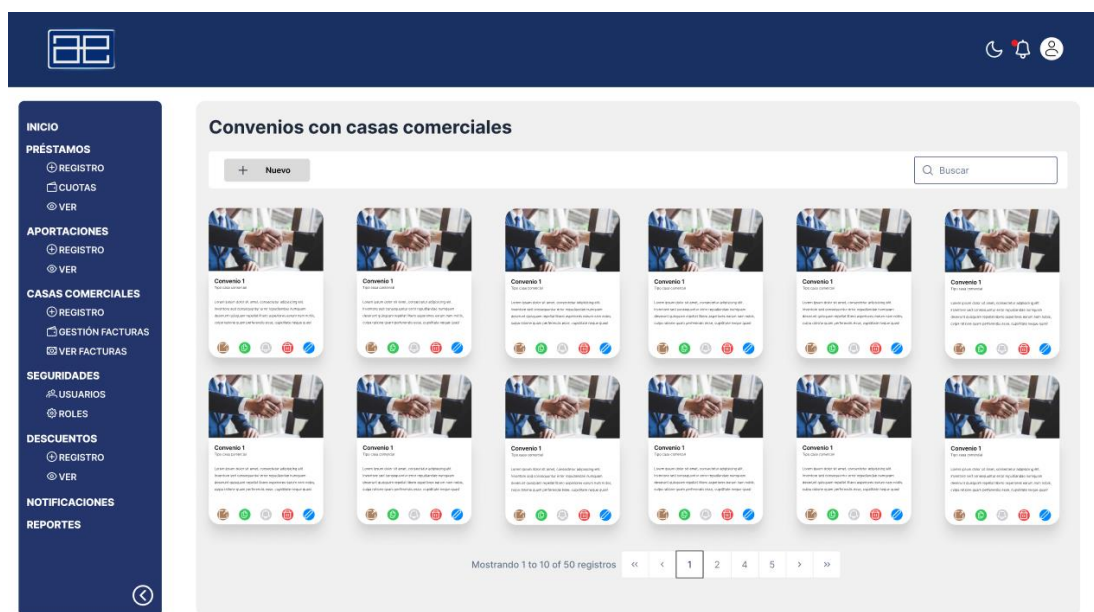


Figura 36. Prototipo de pantalla de los convenios con casas comerciales.

- **Historia de usuario HU-011: Enviar anuncios / notificaciones generales**

Las siguientes figuras presentan los prototipos de pantalla del envío de notificaciones a los asociados. Existen diferentes métodos de envío de notificaciones. Notificaciones por correo electrónico y notificaciones al sistema + notificaciones push.

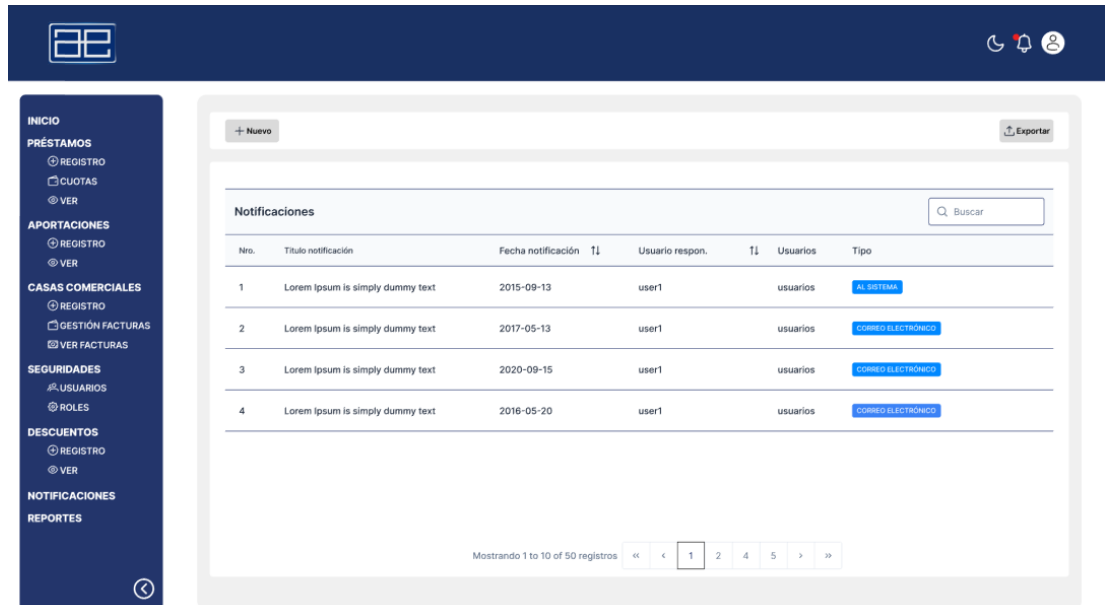


Figura 37. Prototipo de pantalla envío de notificaciones.

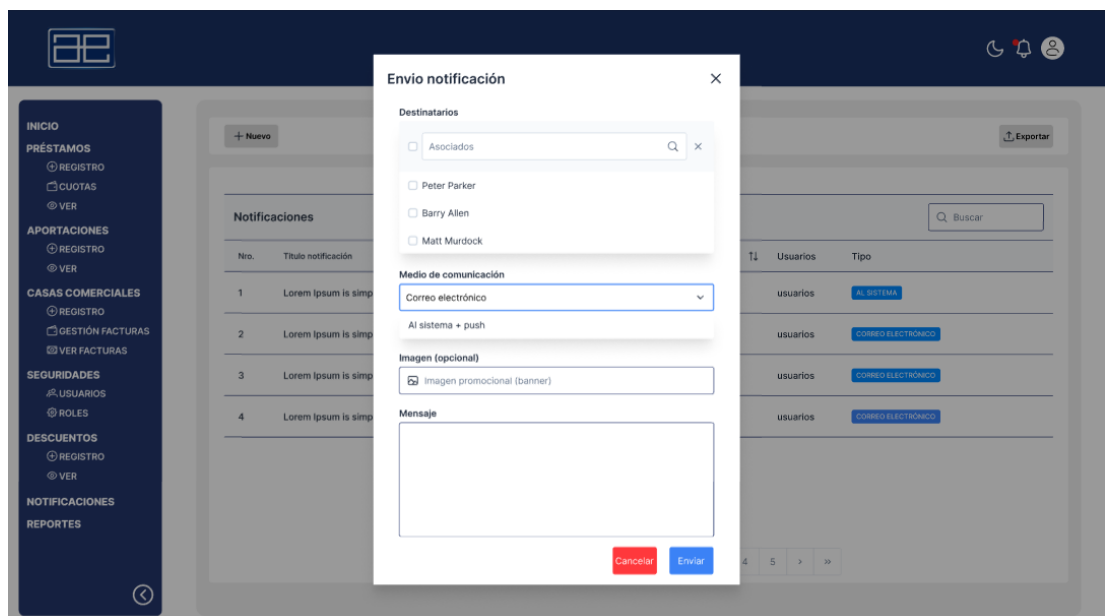


Figura 38. Prototipo de pantalla de modal de envío de una nueva notificación.

- **Historia de usuario HU-013: Exportar reportes (PDF/EXCEL)**

En esta historia de usuario, todo reporte o estado de cuenta que se pueda visualizar en el sistema permitirá exportar la información recuperada en un archivo PDF/EXCEL dependiendo la necesidad del usuario.

- **Historia de usuario HU-014: Estado de cuenta por casa comercial.**

La siguiente figura presenta el prototipo de pantalla, mediante el cual el usuario con rol de tesorero puede obtener un estado de cuenta de una casa comercial. A primera vista puede visualizar los valores pendientes y a cobrar de la fecha del estado de cuenta. El estado de cuenta puede exportarse a un archivo PDF.

Estado de cuenta - [NOMBRE CASA COMERCIAL]

Filtro 1: Filtro Filtro 2: Filtro Filtro 3: Filtro **EXPORTAR**

Opcion 1 Opcion 1

Estados de cuenta

Nro.	Título notificación	Fecha	Total	Pendientes	A pagar
1	Lorem Ipsum is simply dummy text	12/11/2025	150	30	120
2	Lorem Ipsum is simply dummy text	12/12/2025	10	0	10

Mostrando 1 to 10 of 50 registros « < 1 2 4 5 > »

Figura 39. Prototipo de pantalla de los estados de cuenta por casa comercial.

3.4 Fase de construcción

La siguiente fase presenta la implementación de los módulos funcionales de la PWA en base a la iteración 1 (MVP) e iteración 2 (Post - MVP). A continuación, las pantallas de la PWA implementadas en base a las historias de usuario del proyecto.

3.4.1 Iteración 1 (MVP)

La iteración 1 presentar el producto mínimo viable que busca alcanzar los requerimientos mínimos para que el sistema pueda ser útil para los usuarios finales.

- **Historia de usuario HU-001: Consulta de estado de cuenta personal.**

La siguiente figura presenta la captura de pantalla del sistema, en donde se puede obtener un estado de cuenta personal desde la vista del asociado.

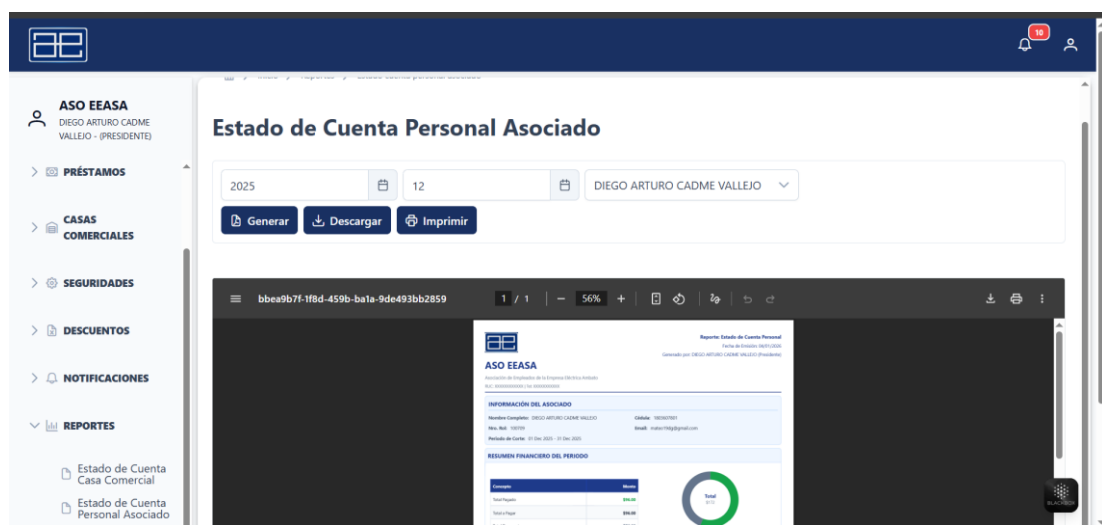


Figura 40. Implementación del estado de cuenta personal en la PWA.

- **Historia de usuario HU-002: Registro de descuentos.**

La siguiente figura presenta una captura de pantalla del sistema, en donde se pueden registrar los diferentes tipos de descuentos que maneja la administración económica de la asociación. Los descuentos son generales, específicos y finalmente el descuento de nómina que es el descuento que es procesado en nómina de la empresa.

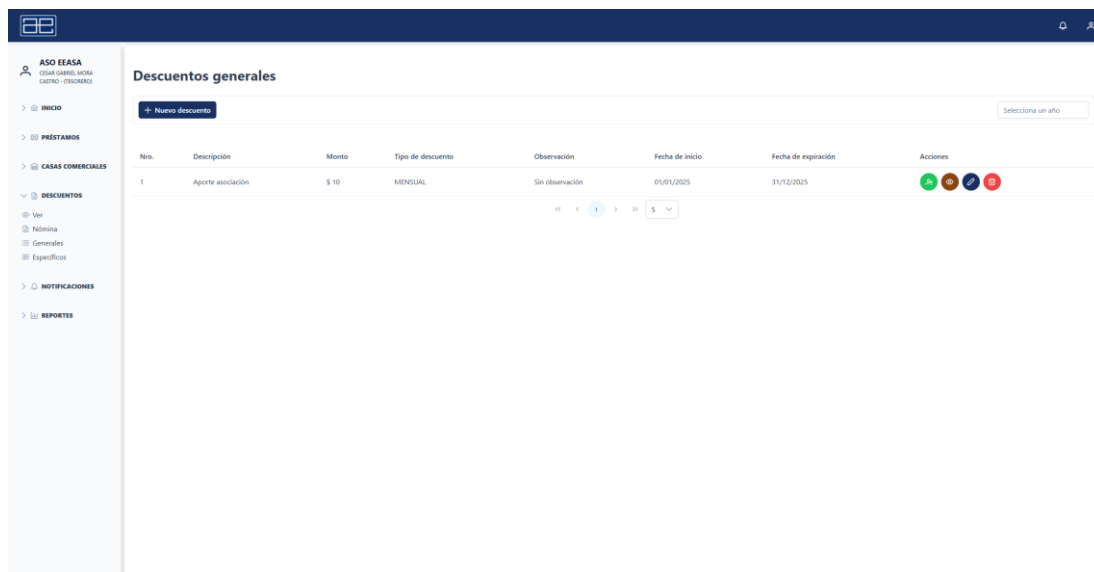


Figura 41. Implementación de los descuentos generales en la PWA.

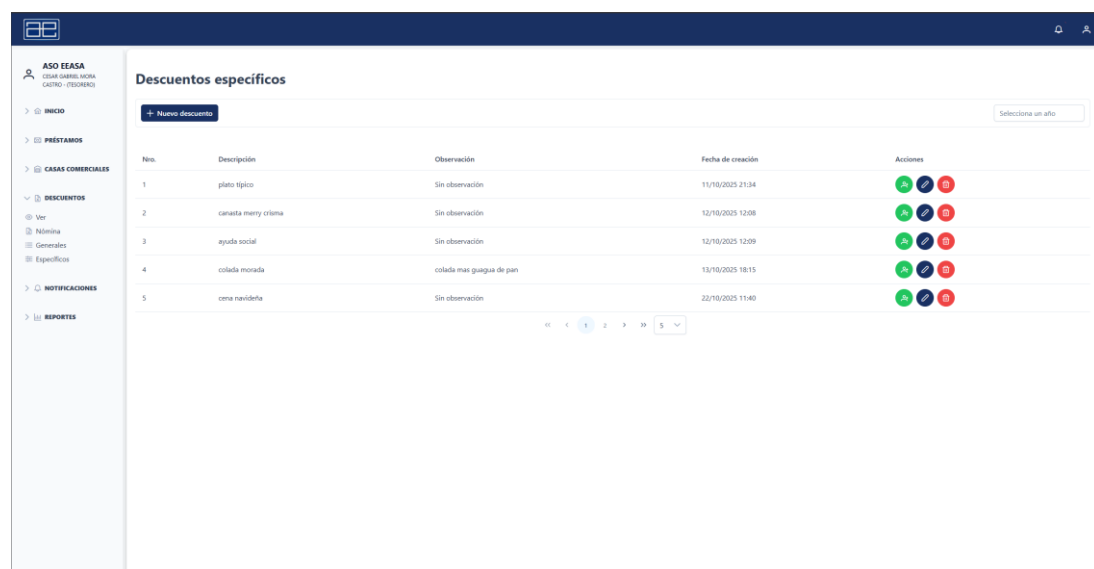


Figura 42. Implementación de los descuentos específicos en la PWA.

No	Año	Mes	Quincena	Fecha de descuento	Estado descuento	Usuario	Fecha Creación	Acciones
1	2025	11	Q2	30/11/2025	PROCESADO	gmora	20/11/2025 09:37	
2	2025	12	Q1	15/12/2025	PROCESADO	gmora	20/11/2025 09:55	

Figura 43. Implementación de los descuentos para nómina en la PWA.

- **Historia de usuario HU-003: Generación de reportes simples.**

La siguiente figura presenta una captura de pantalla del sistema en donde se puede obtener reportes de diferentes módulos, como son: préstamos, casas comerciales, o descuentos.

Reportes
Estado de Cuenta Casa Comercial
Estado de Cuenta Personal Asociado

Figura 44. Implementación de la generación de reportes simples en la PWA

- **Historia de usuario HU-005: Implementación de seguridad y auditoría.**

La siguiente figura presenta una captura de pantalla del sistema en donde se puede visualizar la bitácora del sistema. Se visualiza las diferentes transacciones a nivel de la base de datos.

Usuario	Fecha I	Tabla	Operación	Detalle	Host
dcadme	05/01/2026 01:18	aso.eeasa.aso_eeasa_pwa_backend.features.aso_seg_bitacora.models.Bitacora	SELECT	Login exitoso del usuario dcadme	localhost:4200
gmora	05/01/2026 00:43	aso.eeasa.aso_eeasa_pwa_backend.features.aso_seg_bitacora.models.Bitacora	SELECT	Login exitoso del usuario gmora	localhost:4200
dcadme	05/01/2026 00:42	aso.eeasa.aso_eeasa_pwa_backend.features.aso_seg_bitacora.models.Bitacora	SELECT	Login exitoso del usuario dcadme	localhost:4200
Default	05/01/2026 00:38	aso.eeasa.aso_eeasa_pwa_backend.features.aso_seg_bitacora.models.Bitacora	SELECT	Obtencion de las casas comerciales	localhost:4200
dcadme	05/01/2026 00:37	aso.eeasa.aso_eeasa_pwa_backend.features.aso_seg_bitacora.models.Bitacora	SELECT	Login exitoso del usuario dcadme	localhost:4200

Figura 45. Implementación de la bitácora del sistema en la PWA.

- **Historia de usuario HU-006: Alta disponibilidad del sistema.**

La siguiente figura presenta el panel de control de Amazon Lightsail en donde se visualiza las métricas de rendimiento y consumo de las aplicaciones desplegadas en el VPS en la nube.

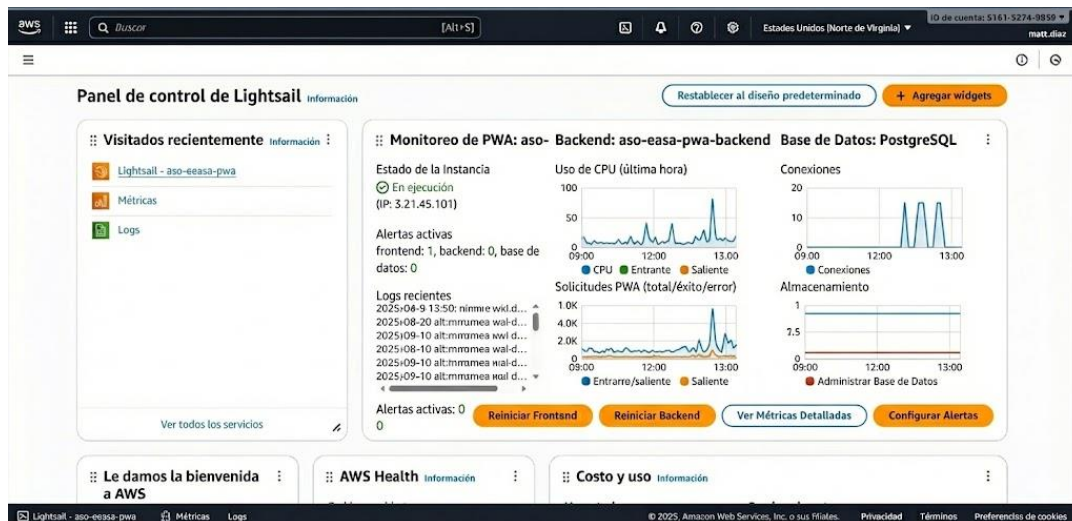


Figura 46. Panel de administración amazon lightsail, aplicaciones desplegadas.

- **Historia de usuario HU-007: Usabilidad intuitiva.**

Las siguientes figuras presentan capturas de pantalla del sistema en donde se visualiza la vista de la PWA desde una resolución de dispositivos móviles.

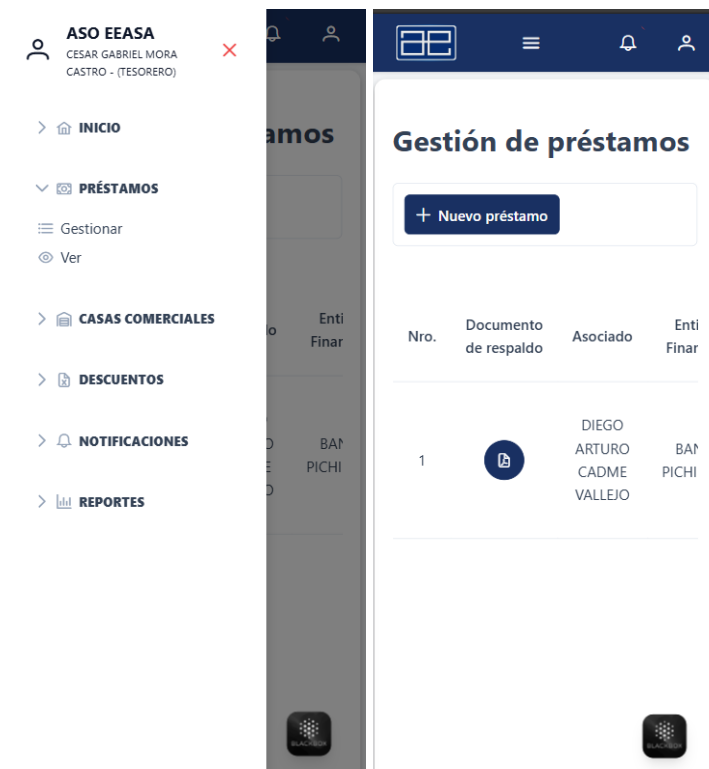


Figura 47. Menú del sistema responsivo desde una resolución de dispositivos móviles.

- **Historia de usuario HU-008: Reemplazar hojas de cálculo.**

La siguiente figura presenta las capturas de pantalla del sistema en donde se pueden visualizar las operaciones CRUD, en específico la operación de Creación.

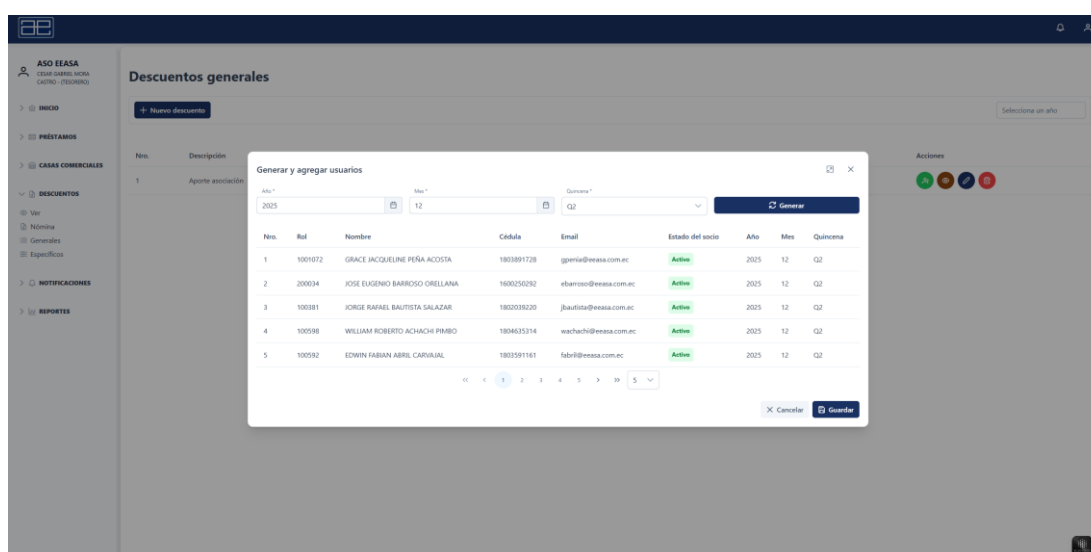


Figura 48. Operaciones CRUD en descuentos.

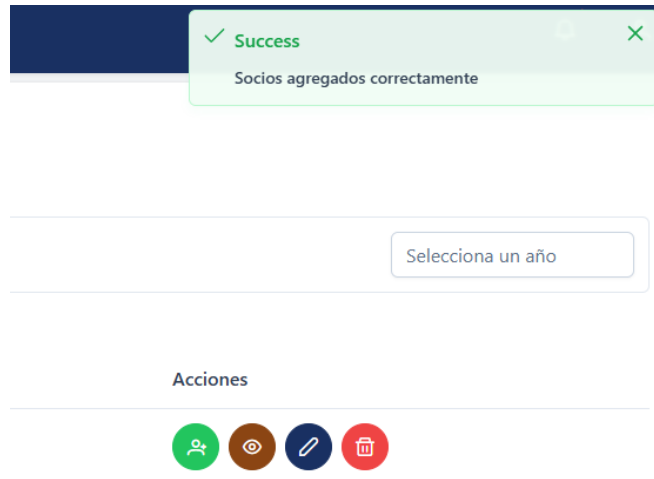


Figura 49. Almacenamiento correcto de las operaciones CRUD en el sistema.

- **Historio de usuario HU-010: Ver estado de cuenta general de la asociación.**

La siguiente figura presenta la captura de pantalla del sistema, en donde se puede obtener un estado de cuenta general de la asociación. El estado de cuenta puede ser obtenido solamente por un usuario con rol de Tesorero y Presidente.

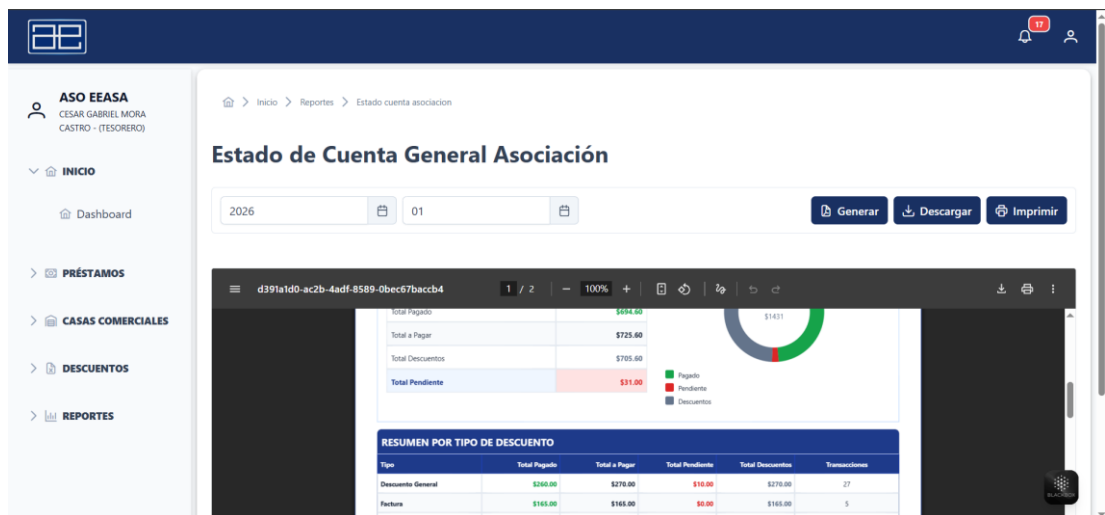


Figura 50. Implementación del estado de cuenta de la asociación en la PWA.

- **Historia de usuario HU-012: Definir roles de acceso.**

Las siguientes figuras presentan capturas de pantalla del sistema que visualiza la pantalla de inicio de sesión del sistema, la pantalla para recuperación de la contraseña

y gestión de los roles del sistema que puede ser accedida solamente por el usuario con el rol de administrador técnico.

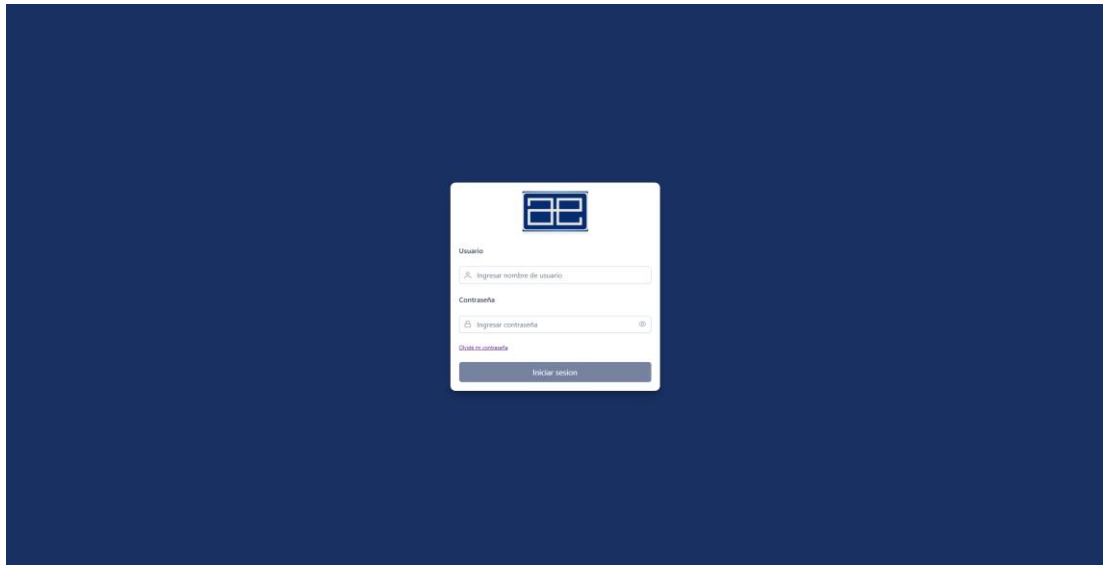


Figura 51. Implementación de la pantalla de inicio de sesión en la PWA.

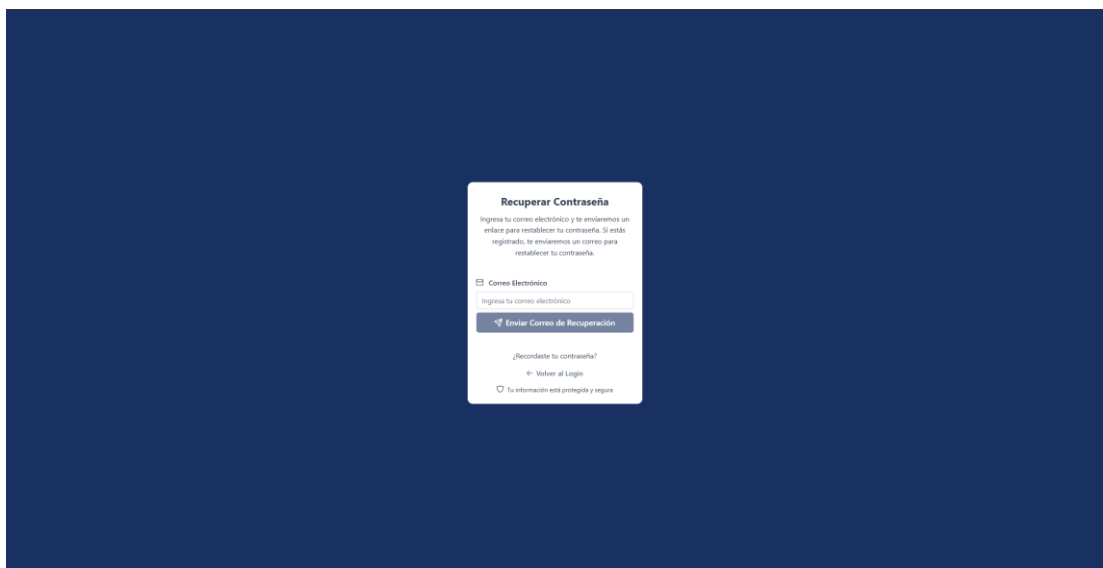


Figura 52. Implementación de la recuperación de contraseña en la PWA.

Descripción	Usuario	Fecha de creación	Acciones
ASOCIADO	dcadme	08/09/2023 16:26	
ADMINISTRADOR TÉCNICO	dcadme	08/09/2023 23:44	
PRESIDENTE	dcadme	15/09/2023 15:42	
VICEPRESIDENTE	dcadme	15/09/2023 15:42	
TESORERO	dcadme	15/09/2023 15:42	

Figura 53. Implementación de los roles del sistema en la PWA.

Nombres	Apellidos	Cédula	Email	Estado Asignación
GRACE JACQUELINE	PEÑA ACOSTA	1803897708	gpena@eeasa.com.ec	
JOSE EUGENIO	BARRIOS ORELLANA	1600750292	ebarriso@eeasa.com.ec	
JORGE RAFAEL	BAUTISTA SALAZAR	180209020	jbaulista@eeasa.com.ec	
WILLIAM ROBERTO	ACHACHI PIMBO	1804635314	wachachi@eeasa.com.ec	
EDWIN FABIAN	ABRIL CARVAJAL	1803591161	fabri@eeasa.com.ec	

Figura 54. Implementación de la asignación de usuarios a un rol específico en la PWA.

- **Historia de usuario HU-015: Implementar estándares de seguridad (EEASA).**

Las siguientes figuras presentan la implementación de estándares de seguridad propuestos por la EEASA a nivel de las 3 capas de la arquitectura del sistema. Capa de cliente, capa de servidor y capa de persistencia.

```

1  encryptData(data: any): string{
2      return CryptoJS.AES.encrypt(JSON.stringify(data), environment.AESKey).toString();
3  }
4
5  decryptData(data: string): any{
6      return CryptoJS.AES.decrypt(data, environment.AESKey).toString(CryptoJS.enc.Utf8);
7  }

```

Figura 55. Encriptación de información de usuario mediante AES-128 en la capa de cliente (front-end).

aso_seg_bitacora	
TABLA QUE ALMACENA LA INFORMACION DE LA BITACORA (REGISTRO DE LAS ACTIVIDADES DE UN USUARIO SOBRE EL SISTEMA)	
asbit_codigo - CODIGO QUE IDENTIFICA DE MANERA UNICA LOS REGISTROS DE LA TABLA BITACORA	int8
asbit_detalle - DETALLE DE LAS OPERACIONES REALIZADAS, COMO PUEDEN SER LOS DATOS DE LAS CLAVES PRIMARIAS DE UN REGISTRO QUE SE ESTA BORRANDO, O LOS VALORES DE DATOS ORIGINALES Y LUEGO DE UNA MODIFICACION	varchar(255)
asbit_fecha - FECHA EN LA QUE SE CREA UN REGISTRO EN ESTA TABLA	timestamp
asbit_host - NOMBRE O LA DIRECCION IP DE LA COMPUTADORA DESDE DONDE SE ESTAN REALIZANDO LAS OPERACIONES CRUD	varchar(255)
asbit_operacion - OPERACION QUE SE REALIZO SOBRE ALGUNAS DE LAS TABLAS DE LA BASE DE DATOS. ESTAS OPERACIONES PUEDEN SER: INSERCCION, MODIFICACION, ELIMINACION DE REGISTROS	varchar(255)
asbit_tabla - NOMBRE DE LA TABLA SOBRE LA CUAL UN USUARIO ESTA TRABAJANDO (POR MEDIO DE UN SISTEMA)	varchar(255)
asbit_usuario - CODIGO DE USUARIO QUE REALIZA ALGUNA DE LAS OPERACIONES (INSERTAR, CREAR, ELIMINAR) DESDE UN SISTEMA	varchar(255)

Figura 56. Tabla de la base de datos de la bitácora del sistema.

```

1  @Service
2  public class BitacoraServicio {
3
4      @Autowired
5      private BitacoraRepositorio bitacoraRepositorio;
6
7      @Transactional
8      public void crearBitacora(NuevoRegistroBitacoraDTO nuevoRegistroBitacoraDTO) {
9          try {
10             Bitacora bitacora = new Bitacora();
11             bitacora.setAsbit_usuario(nuevoRegistroBitacoraDTO.getAsbit_usuario());
12             bitacora.setAsbit_fecha(new Date());
13             bitacora.setAsbit_tabla(nuevoRegistroBitacoraDTO.getAsbit_tabla());
14             bitacora.setAsbit_operacion(nuevoRegistroBitacoraDTO.getAsbit_operacion());
15             bitacora.setAsbit_detalle(nuevoRegistroBitacoraDTO.getAsbit_detalle());
16             bitacora.setAsbit_host(nuevoRegistroBitacoraDTO.getAsbit_host());
17             this.bitacoraRepositorio.save(bitacora);
18         } catch (Exception e) {
19             throw new RuntimeException("Error al crear la bitacora", e);
20         }
21     }
22 }

```

Figura 57. Servicio base en Spring Boot para guardar registros en la bitácora del sistema.

3.4.2 Iteración 2 (Post - MVP)

- **Historia de usuario HU-004: Reporte de morosidad**

La siguiente figura presenta una captura de pantalla del sistema en donde se puede obtener un reporte de morosidad por cada asociado. Esta pantalla puede ser accedida solamente por el usuario con el rol de Tesorero.

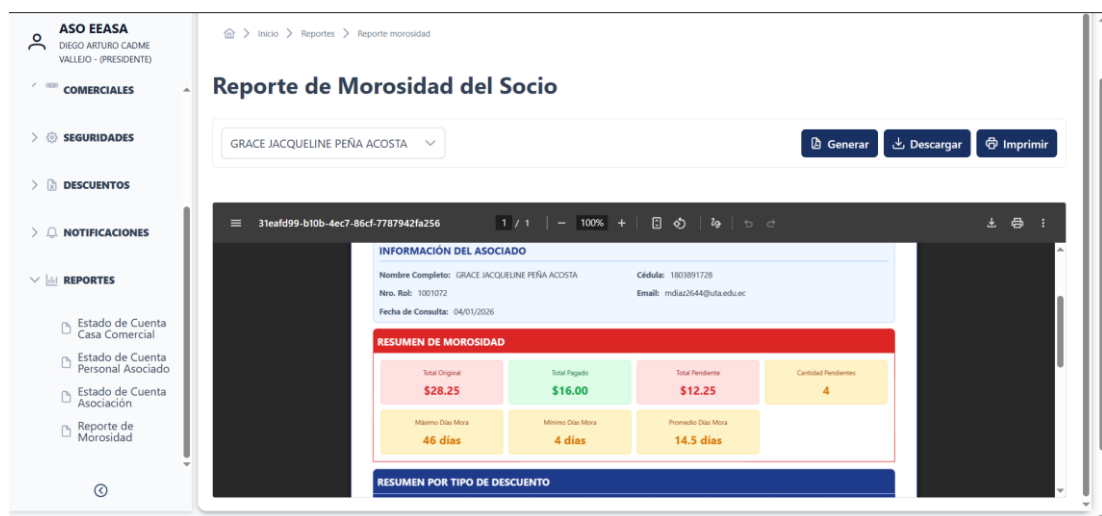


Figura 58. Implementación del reporte de morosidad en la PWA.

- **Historia de usuario HU-009: Administrar información de convenios con casas comerciales**

La siguiente figura muestra una captura de pantalla del sistema en donde se puede administrar la información de convenios con casas comerciales. Esta pantalla puede ser solamente accedida por un usuario con rol de Presidente y Tesorero.

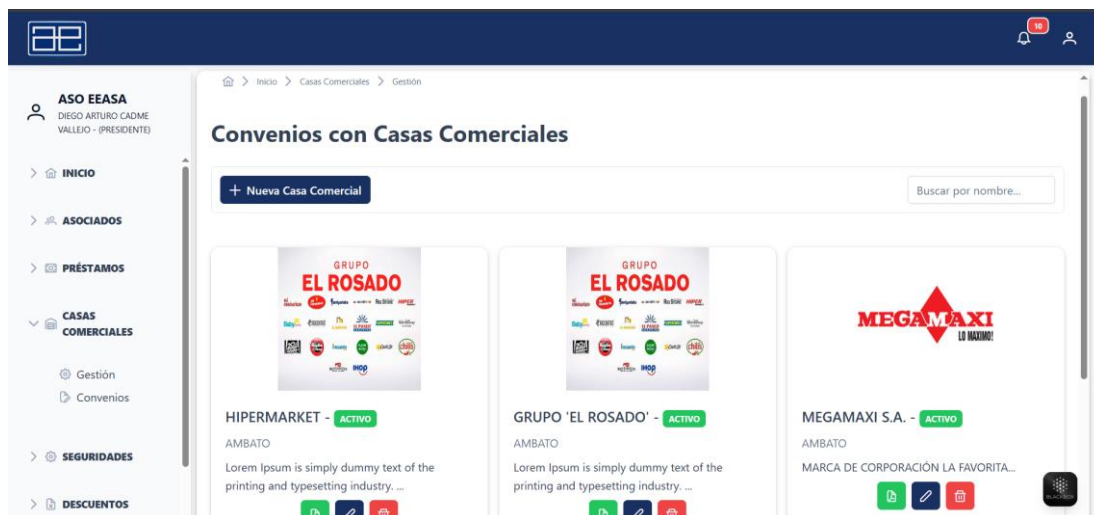


Figura 59. Implementación del módulo de gestión de casas comerciales en la PWA.

- **Historia de usuario HU-011: Enviar anuncios / notificaciones generales**

La siguiente figura presenta una captura de pantalla del sistema en donde se puede enviar notificaciones por dos vías a los usuarios del sistema. Notificaciones por correo electrónico o notificaciones push + notificaciones al sistema. Esta pantalla puede ser accedida solamente por un usuario con rol de presidente.

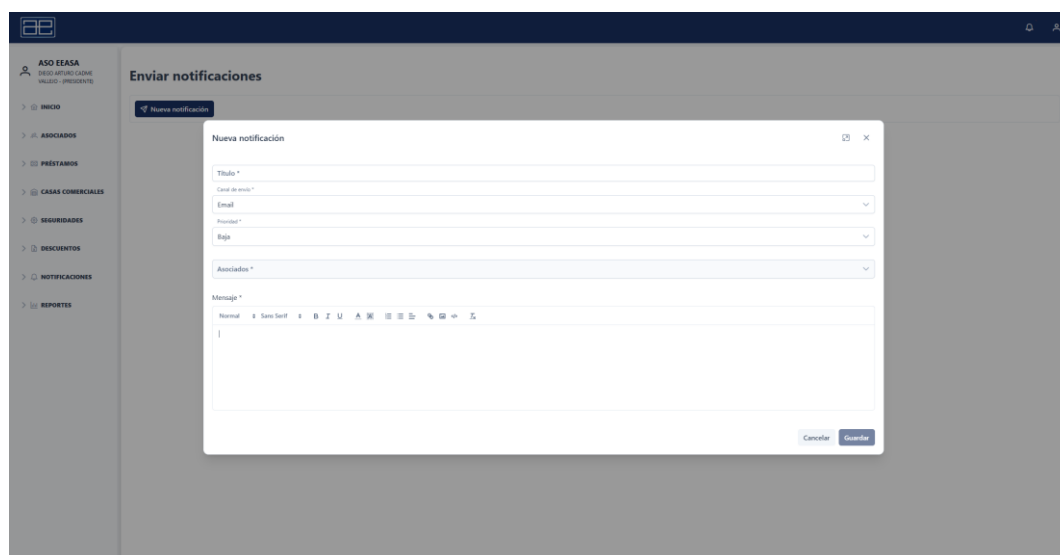


Figura 60. Implementación del envío de notificaciones en la PWA.

- **Historia de usuario HU-013: Exportar reportes (PDF/EXCEL)**

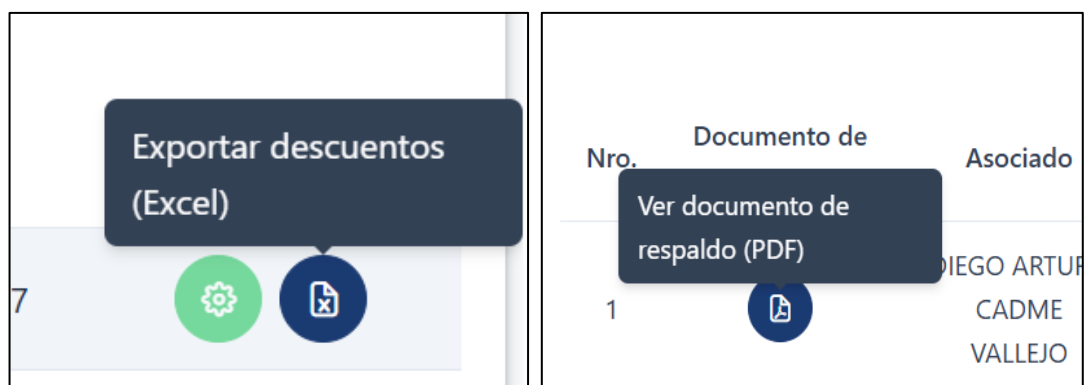


Figura 61. Botones de exportación del sistema.

Figura 62. Servicio para exportar archivos en formato XLSX a nivel de la capa de cliente.

```

1 import { Injectable } from '@angular/core';
2 import { JsPDF } from 'jspdf';
3 import { Router } from '@angular/router';
4 import { CreadorPrestamo, ObtenerDocumentoRespaldo } from '.../features/prestamos/interfaces/prestamo.interface';
5 import { CuentasPrestamo } from '.../features/prestamos/interfaces/CuentasPrestamo.interface';
6 import { AsociadoActivo } from '.../interface/Asociado.interface';
7
8 @Injectable({
9   providedIn: 'root'
10 })
11 export class GeneradorPdf {
12
13   async generarPdfPlanPagos(prestamo: CreadorPrestamo, cuotas: CuotaPrestamo[], asociado: AsociadoActivo, abrirVentana: boolean = true): Promise<File> {
14     const template = await this.cargarTemplate();
15     const html = this.procesarTemplate(template, prestamo, cuotas, asociado);
16     return await this.convertirHtmlAPdf(html, abrirVentana);
17   }
18
19   private async cargarTemplate(): Promise<string> {
20     const response = await fetch('/assets/templates/pdf/tabla-pagos.html');
21     return await response.text();
22   }
23
24   private procesarTemplate(template: string, prestamo: CreadorPrestamo, cuotas: CuotaPrestamo[], asociado: AsociadoActivo): string {
25     const #tiempoCuotas = this.generarFilaCuotas(cuotas);
26     const totales = this.calcularTotalesCuotas();
27     const fechaGeneracion = new Date().toLocaleDateString('es-ES', {
28       year: 'numeric',
29       month: 'long',
30       day: 'numeric',
31       hour: '2-digit',
32       minute: '2-digit'
33     });
34
35     return template
36       .replace(/{{logoPath}}/g, '/assets/images/logo_ase.png')
37       .replace(/{{asociado.asoc.codigo}}/g, asociado.asoc.codigo.toString())
38       .replace(/{{asociado.asoc.cedula}}/g, asociado.asoc.cedula || '')
39       .replace(/{{asociado.asoc.nombre}}/g, asociado.asoc.nombre || '')
40       .replace(/{{asociado.asoc.apellidos}}/g, asociado.asoc.apellidos || '')
41       .replace(/{{asociado.asoc.email}}/g, asociado.asoc.email || '')
42       .replace(/{{asociado.asoc.usuario}}/g, asociado.asoc.usuario || '')
43       .replace(/{{prestamo.apre.monto}}/g, prestamo.apre.monto.toString())
44       .replace(/{{prestamo.apre.cantidadCuotas}}/g, prestamo.apre.cantidadCuotas.toString())
45       .replace(/{{prestamo.apre.tasa.interes}}/g, prestamo.apre.tasa.interes.toString())
46       .replace(/{{prestamo.apre.monto.por.cuota}}/g, prestamo.apre.monto.por.cuota.toString())
47       .replace(/{{prestamo.apre.interes.generado.prestamo}}/g, prestamo.apre.interes.generado.prestamo.toString())
48       .replace(/{{prestamo.apre.tipo.amortizacion}}/g, prestamo.apre.tipo.amortizacion)
49       .replace(/{{prestamo.apre.fecha.solicitud}}/g, this.formatarFechaGeneracion.apre.fecha.solicitud)
50       .replace(/{{prestamo.apre.fecha.aprobacion}}/g, this.formatarFechaGeneracion.apre.fecha.aprobacion)
51       .replace(/{{prestamo.apre.observacion}}/g, prestamo.apre.observacion || '')
52       .replace(/{{prestamo.apre.usuario}}/g, prestamo.apre.usuario)
53       .replace(/{{totalCapital}}/g, totales.capital.toString())
54       .replace(/{{totalInteres}}/g, totales.interes.toString())
55       .replace(/{{totalGeneral}}/g, totales.general.toString())
56       .replace(/{{fechaGeneracion}}/g, fechaGeneracion);
57   }
58
59   private generarFilaCuotas(cuotas: CuotaPrestamo[]): string {
60     return cuotas.map((cuota, index) => {
61       const bgColor = index % 2 === 0 ? '#f5f5f5' : '#ffffff';
62
63       `<tr style="background-color: ${bgColor};">
64         <td style="padding: 6px; text-align: center; border: 1px solid #2e8b5f; width: 10%;">{{cuota.acu.monto}}</td>
65         <td style="padding: 6px; text-align: center; border: 1px solid #2e8b5f; width: 10%;">{{cuota.acu.monto}}</td>
66         <td style="padding: 6px; text-align: center; border: 1px solid #2e8b5f; width: 10%;">{{cuota.acu.monto}}</td>
67         <td style="padding: 6px; text-align: center; border: 1px solid #2e8b5f; width: 10%;">{{cuota.acu.monto}}</td>
68         <td style="padding: 6px; text-align: center; border: 1px solid #2e8b5f; width: 10%;">{{cuota.acu.monto}}</td>
69         <td style="padding: 6px; text-align: center; border: 1px solid #2e8b5f; width: 10%;">{{cuota.acu.monto}}</td>
70         <td style="padding: 6px; text-align: center; border: 1px solid #2e8b5f; width: 10%;">{{cuota.acu.monto}}</td>
71         <td style="padding: 6px; text-align: center; border: 1px solid #2e8b5f; width: 10%;">{{cuota.acu.monto}}</td>
72         <td style="padding: 6px; text-align: center; border: 1px solid #2e8b5f; width: 10%;">{{cuota.acu.monto}}</td>
73       </tr>
74     `).join('<br>');
75
76   }
77
78   private calcularTotales(cuotas: CuotaPrestamo[]) {
79     const #capital = 0;
80     const #interes = 0;
81     const #general = 0;
82     const #montoTotalCuota = 0;
83     const #capital = 0;
84     const #interes = 0;
85     const #general = 0;
86     const #montoTotalCuota = 0;
87
88     for (const cuota of cuotas) {
89       #capital += cuota.acu.monto;
90       #interes += cuota.acu.monto;
91       #general += cuota.acu.monto;
92       #montoTotalCuota += cuota.acu.monto;
93     }
94
95     return { capital: #capital, interes: #interes, general: #general, montoTotalCuota: #montoTotalCuota };
96   }
97
98   private formatarFecha(fecha: Date | string): string {
99     const date = new Date(fecha);
100     return date.toLocaleDateString('es-ES', { year: 'numeric', month: 'long', day: 'numeric' });
101   }
102
103   private async convertirHtmlAPdf(html: string, abrirVentana: boolean = true): Promise<File> {
104     const elemento = document.createElement('div');
105     elemento.innerHTML = html;
106     elemento.style.position = 'absolute';
107     elemento.style.left = '-9999px';
108     elemento.style.width = '100%';
109     document.body.appendChild(elemento);
110
111     try {
112       const canvas = await html2canvas(elemento, {
113         scale: 1,
114         useCORS: true,
115         logging: false,
116         backgroundColor: '#ffffff',
117         removeContainer: true
118       });
119
120       const imgData = canvas.toDataURL('image/png');
121       const pdf = new jsPDF('p', 'mm', 'a4');
122       const pdfWidth = pdf.internal.pageSize.getWidth();
123       const pdfHeight = (canvas.height + pdfWidth) / canvas.width;
124       const alturaPagina = pdf.internal.pageSize.getHeight();
125
126       if (pdfHeight > alturaPagina) {
127         pdf.addImage(imgData, 'img', 0, 0, pdfWidth, pdfHeight);
128       } else {
129         pdf.addImage(imgData, 'img', 0, 0, pdfWidth, pdfHeight);
130       }
131
132       while (alturaRestante > 0) {
133         pdf.addImage(imgData, 'img', 0, posicionY, pdfWidth, pdfHeight);
134         alturaRestante = alturaPagina - posicionY;
135         posicionY = alturaPagina;
136         pdf.addPage();
137       }
138
139       const pdfBlob = pdf.output('blob');
140       const nombreArchivo = `Plan Pagos ${new Date().getTime()}.pdf`;
141       const pdfFile = new File([pdfBlob], nombreArchivo, { type: 'application/pdf' });
142
143       if (abrirVentana) {
144         const url = URL.createObjectURL(pdfFile);
145         window.open(url, '_blank');
146         setTimeout(() => URL.revokeObjectURL(url), 100);
147       }
148
149       return pdfFile;
150     } finally {
151       document.body.removeChild(elemento);
152     }
153   }
154
155   public base64ToBlob(base64: string, contentType: string): Blob {
156     const cleanedBase64 = base64.replace(/[\r\n]/g, '');
157     const byteCharacters = atob(cleanedBase64);
158     const byteArrays = [];
159     const sliceSize = 1024;
160
161     for (let offset = 0; offset < byteCharacters.length; offset += sliceSize) {
162       const slice = byteCharacters.slice(offset, offset + sliceSize);
163       const byteNumbers = new Array(slice.length);
164
165       for (let i = 0; i < slice.length; i++) {
166         byteNumbers[i] = slice.charCodeAt(i);
167       }
168
169       byteArrays.push(new Uint8Array(byteNumbers));
170     }
171
172     return new Blob(byteArrays, { type: contentType });
173   }
174
175   public async obtenerDocumentoRespaldo(documentoRespaldo: ObtenerDocumentoRespaldo[]): void {
176     try {
177       if (documentoRespaldo.length === 0) return;
178
179       const documento = documentoRespaldo.find(
180         (d) => d.nombreArchivo === documentoRespaldo[0].nombreArchivo
181       );
182
183       if (!documento) return;
184
185       const blob = this.base64ToBlob(documento.archivoBase64, documento.tipoContenido);
186       window.open(URL.createObjectURL(blob), '_blank');
187     } catch (error) {
188       console.error(error);
189     }
190   }
191 }

```

Figura 63. Servicio de exportación de archivos en formato PDF a nivel de la capa de cliente.

- **Historia de usuario HU-014: Estado de cuenta por casa comercial.**

La siguiente figura presenta una captura de pantalla del sistema de un estado de cuenta generado en el sistema. El estado de cuenta se genera como documento PDF y se puede obtener mediante un botón a nivel de cada casa comercial. El estado de cuenta presenta toda la información relacionada al establecimiento.

Estado de Cuenta Casa Comercial

2026 01 HIPERMARKET

Generar Descargar Imprimir

RESUMEN FINANCIERO DEL PERIODO

Concepto	Descripción General	Monto Total
Total Facturado (Deuda Bruta)	Suma total de consumos reportados por la casa comercial.	\$90.00
Total Deuda	Total de deuda acumulada con la casa comercial.	\$90.00
Total Pagado por Socios	Valores ya descontados a los socios en róllos de pago.	\$65.00
Saldo Pendiente por Cobrar a Socios	Valores que la ASO ya pagó pero aún no recupera de los socios (Monedas/Cifras).	\$25.00

DETALLE DE CONSUMOS POR SOCIO (FACTURACIÓN)

Fecha	Socio	Nro. Factura	Detalle/Observación	Cuota	Estado Cuota	Monto
14/01/2026	JOSE EUGENIO BARRIOS ORELLANA	F-000001	-	2/2	PENDIENTE	\$25.00
14/01/2026	JOSE EUGENIO BARRIOS ORELLANA	F-000003	-	2/2	PENDIENTE	\$40.00

Figura 64. Captura de pantalla de un estado de cuenta de casa comercial generado del sistema.

3.5 Aplicación del modelo de aceptación tecnológica (TAM, del inglés)

Esta sección presenta los resultados de la aplicación del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), a los miembros de la directiva y al experto técnico del proyecto. La decisión de enfocar el instrumento en este grupo de control obedece a una jerarquía de dependencias en la arquitectura a nivel de los usuarios de la PWA de administración económica. La aplicación del TAM es importante. No basta con haber desarrollado una PWA que sea técnicamente robusta gracias las tecnologías más idóneas para el proyecto. Fue importante validar si los usuarios de la asociación de empleados de la EEASA percibieron la herramienta útil para mejorar la administración económica y fácil de usar en su día a día. La evaluación a través del TAM permitió medir la aceptación de la solución propuesta y facilidad de uso. Y como estos se traducen en una percepción positiva que haya impulsado su adopción, garantizando así que la modernización de la administración económica sea un éxito no solo técnico, sino también práctico.

Los módulos administrativos, manejados exclusivamente por la directiva, constituyen la parte fundamental y funcional que sostiene la operación de administración económica. Mientras que el rol del asociado se limita a la visualización de estados de cuenta, el rol de la directiva implica la carga y gestión de la información. En consecuencia, garantizar la Facilidad de Uso y Utilidad Percibida en los administradores es prioritario, ya que la experiencia del asociado depende enteramente de que la directiva adopte y utilice la herramienta eficazmente para generar la información.

- ***Encuesta del modelo de aceptación tecnológica***

3.5.1 Perfil de usuario y frecuencia de uso proyectada

¿Cuál es su rol dentro de la asociación? *

- ☐ Presidente/a
- ☐ Vicepresidente/a
- ☐ Tesorero/a
- ☐ Secretario/a
- ☐ Asociado/a
- ☐ Administrador técnico
- ☐ Otro: _____

¿Con qué frecuencia planea utilizar la PWA de Gestión Económica? *

- ☐ Varias veces al día
- ☐ Una vez al día
- ☐ Varias veces a la semana
- ☐ Una vez a la semana

☐ Una vez al mes o menos

☐ No planeo usarla

La siguiente figura muestra la frecuencia de uso en relación con cada uno de los roles de la directiva que pretende darle a la PWA.

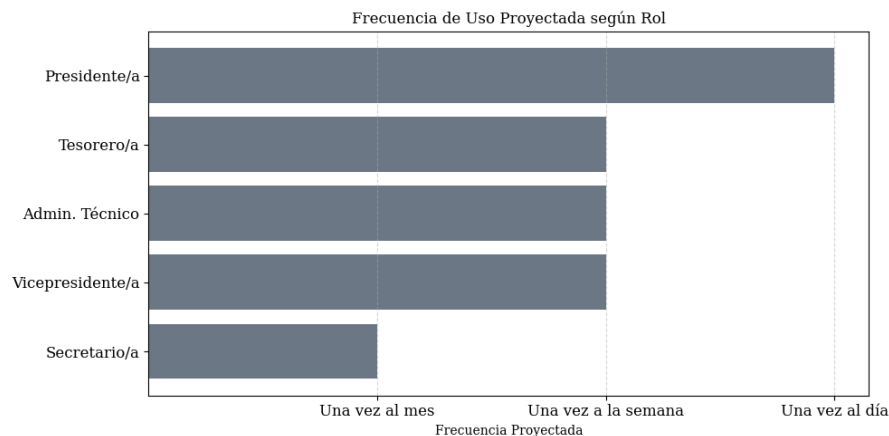


Figura 65. Frecuencia de uso según rol.

Los resultados muestran una correlación lógica entre el rol y la frecuencia de uso. El presidente proyecta un uso "diario", lo cual es coherente con su función de supervisión constante, mientras que roles operativos como el Tesorero y el Administrador Técnico proyectan un uso "semanal", alineado con los ciclos de corte y revisión financiera. Esto valida que el sistema se integra correctamente en los flujos de trabajo existentes.

3.5.2 Análisis de utilidad percibida

Estas preguntas buscan conocer si considera que la aplicación (PWA) aporta valor real, agiliza sus trámites y mejora su eficiencia en la gestión con la asociación.

Seleccione su nivel de acuerdo (Totalmente en Desacuerdo - En Desacuerdo - Neutral - De Acuerdo - Totalmente de Acuerdo):

Me permitiría realizar mis consultas y trámites con la asociación de manera más rápida y efectiva.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Me facilitaría el acceso y control de la información financiera (estados de cuenta, saldos o reportes).

() () () () ()

Me ayudaría a tener mayor claridad sobre el estado económico de la asociación.

() () () () ()

Ahorraría tiempo en la realización de mis trámites con la asociación.

() () () () ()

Sería útil para mejorar la calidad de la gestión económica de la asociación.

() () () () ()

La siguiente figura muestra en porcentaje la utilidad percibida por cada uno de los usuarios encuestados en base a la encuesta aplicada.

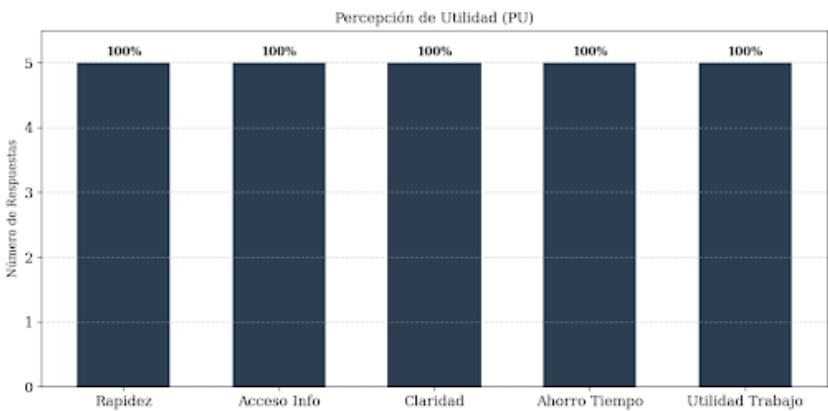


Figura 66. Percepción de utilidad de la PWA.

Existe un consenso total sobre la utilidad de la PWA. El 100% de los encuestados manifestó estar "Totalmente de Acuerdo" en que la PWA agiliza los procesos, facilita el acceso a la información y ahorra tiempo de gestión manual. Al contrastar estos resultados con la problemática inicial de dependencia de hojas de cálculo, se confirma que la solución propuesta elimina las ineficiencias operativas percibidas por la directiva.

3.5.3 Análisis de la facilidad de uso percibida

Evalúe cuán comprensible e intuitiva le resulta la aplicación y el nivel de esfuerzo mental que cree necesario para aprender a utilizarla.

Seleccione su nivel de acuerdo (Totalmente en Desacuerdo - En Desacuerdo - Neutral - De Acuerdo - Totalmente de Acuerdo):

Sería fácil de usar.

() () () () ()

Sería fácil de aprender a usar.

() () () () ()

Mis interacciones con la PWA serían claras y comprensibles.

() () () () ()

Se requeriría un esfuerzo mental mínimo para usar la PWA.

() () () () ()

Encontraría la PWA flexible para interactuar.

() () () () ()

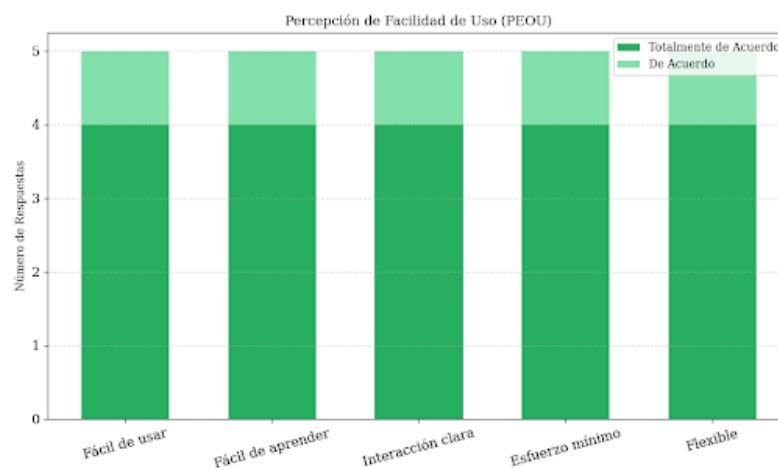


Figura 67. Análisis de la facilidad de uso percibida.

La facilidad de uso percibida por parte de los encuestados es altamente positiva. La mayoría de los encuestados indicó estar "Totalmente de Acuerdo" en que la aplicación es intuitiva y requiere un esfuerzo mental mínimo para su uso. A pesar de la complejidad técnica de los procesos financieros subyacentes, la interfaz de usuario en Angular ha logrado manejar correctamente dicha complejidad, haciendo que la interacción sea clara y flexible tanto para usuarios con perfil técnico como administrativo.

3.5.4 Confianza, seguridad y características técnicas

Estas preguntas evalúan su percepción sobre la protección de sus datos financieros en la aplicación.

Seleccione su nivel de acuerdo (Totalmente en Desacuerdo - En Desacuerdo - Neutral - De Acuerdo - Totalmente de Acuerdo):

Confío en que la PWA mantendrá segura mi información financiera y personal.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Siento seguridad al realizar transacciones o consultas a través de esta PWA.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Creo que la Asociación de Empleados gestionará honestamente los datos ingresados en la aplicación.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

¿Qué características de la PWA considera más importantes para su trabajo? *

(Marque todas las que correspondan)

☐ Acceso sin conexión (offline)

☐ Seguridad de los datos financieros

☐ Interfaz de usuario intuitiva

- ☐ Funcionalidad de reportes y gráficos
- ☐ Notificaciones de transacciones/eventos
- ☐ Integración con otros sistemas (ej. nómina)
- ☐ Otras (especificar)

La siguiente figura presenta las características que fueron consideradas como más importantes por parte de los encuestados.

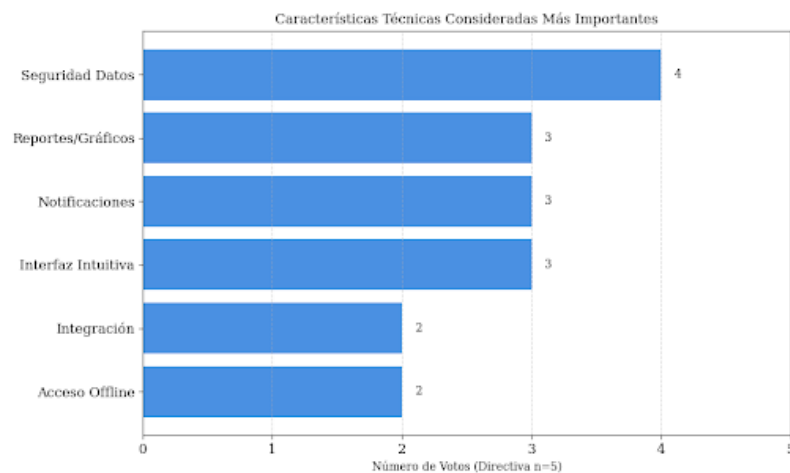


Figura 68. Características técnicas más importantes.

3.5.5 Análisis de actitud e intención de uso

Su opinión y sentimientos generales sobre la idea de usar esta herramienta en su día a día.

Seleccione su nivel de acuerdo (Totalmente en Desacuerdo - En Desacuerdo - Neutral - De Acuerdo - Totalmente de Acuerdo):

Utilizar la PWA para mis trámites de la asociación es una buena idea.

() () () () ()

Me resulta más agradable usar la PWA que realizar los trámites de forma presencial o manual.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

En general, tengo una opinión favorable sobre la implementación de esta tecnología en la asociación.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Seleccione su nivel de acuerdo (Totalmente en Desacuerdo - En Desacuerdo - Neutral - De Acuerdo - Totalmente de Acuerdo):

Tengo la intención de usar la PWA con frecuencia en el futuro.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Planeo usar la PWA cada vez que necesite consultar información o realizar una solicitud a la asociación.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Recomendaría esta PWA a otros miembros de la asociación.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

La siguiente figura muestra la intención de uso de los encuestados, además de la actitud que presentaron en cuanto a ciertos aspectos de uso de la PWA.

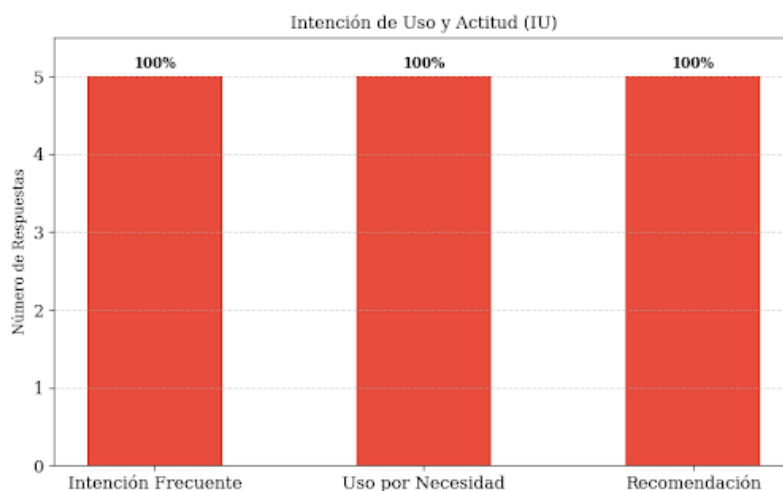


Figura 69. Intención de uso y actitud.

La validación final se correlaciona con el resto de los apartados del TAM en su totalidad. El 100% de la directiva expresó estar "Totalmente de Acuerdo" en su intención de utilizar la PWA frecuentemente y en recomendarla a otros miembros. No se observa resistencia al cambio tecnológico; por el contrario, existe una disposición proactiva hacia la adopción de la herramienta como el nuevo estándar de administración económica para la asociación.

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el capítulo final se presentan las conclusiones y recomendaciones correspondientes al trabajo de investigación realizado. Se pretende proporcionar una conclusión que se correlacione directamente con los objetivos planteados en una de las secciones anteriores.

Conclusiones

En conclusión, se pudo determinar lo siguiente, con respecto al cumplimiento de los objetivos del presente proyecto de investigación:

- Se diseñó exitosamente una **PWA** basada en una arquitectura de software en capas, la arquitectura trabaja exitosamente entre la capa del cliente y una lógica de negocio robusta en el servidor. La elección de Angular para el frontend permitió la implementación de los Service Workers y el Web App Manifest, logrando que la aplicación sea instalable, responsiva y capaz de funcionar en entornos de conectividad limitada, características a tomar en cuenta para la accesibilidad de los asociados. Así mismo, el diseño del backend con Spring Boot y la capa de persistencia con PostgreSQL cumplió con los estándares de seguridad y transaccionalidad requeridos, garantizando la integridad de la información manejada en la asociación, sin incurrir en los costos de licenciamiento, lo cual asegura la viabilidad económica del proyecto a largo plazo.
- Se logró la implementación total de los módulos críticos definidos en el Product Backlog a través de la metodología **Extreme Programming (XP)**. La iteración del Producto Mínimo Viable (MVP) y la fase posterior permitieron desplegar funcionalidades esenciales como la Autenticación y Autorización basada en Roles (RBAC), garantizando que la directiva y los socios accedan únicamente a la información correspondiente a cada uno. Se digitalizó exitosamente el proceso de registro de descuentos, préstamos y gestión de convenios con casas comerciales, eliminando la dependencia de hojas de cálculo y reduciendo el riesgo de error humano. Además, la implementación

de reportes automáticos y notificaciones en tiempo real ha solucionado el problema central de la falta de transparencia, permitiendo a los socios consultar sus estados de cuenta personales de manera inmediata e independiente.

- La validación del sistema mediante el modelo **TAM** aplicado a la directiva y al administrador técnico arrojó resultados importantes sobre la viabilidad de la adopción de la PWA. Los indicadores de Utilidad Percibida y Facilidad de Uso Percibida alcanzaron un 100% de aceptación, evidenciando que los usuarios clave consideran que la PWA mejora significativamente la eficiencia operativa de la asociación. Toda la población encuestada, en su totalidad cuenta con la intención de dar uso a la PWA y con la disposición a recomendarla, lo que confirma que la solución tecnológica no solo satisface los requerimientos técnicos, sino que se alinea perfectamente con las expectativas de usuario, superando las barreras de resistencia al cambio tecnológico en la asociación.

Recomendaciones

En base a los hallazgos técnicos y la retroalimentación obtenida durante el desarrollo e implementación de la PWA, se sugieren las siguientes acciones para garantizar la sostenibilidad y evolución del sistema:

- Se aconseja establecer y comunicar un estándar mínimo de navegación para los usuarios finales, promoviendo el uso de navegadores "Evergreen" que son navegadores que siempre se mantienen actualizados sin intervención por parte del usuario. Dado que la interfaz de usuario ha sido construida sobre la versión 20.1 de Angular, esta utiliza características modernas de JavaScript y estándares web avanzados para el funcionamiento de los Service Workers y la renderización fluida de los gráficos. El uso de navegadores desactualizados o no compatibles podría generar conflictos visuales, impedir la instalación de la PWA en el dispositivo o degradar la experiencia de usuario; por tanto, asegurar que el cliente utilice un entorno compatible es vital para garantizar la estabilidad prometida por la arquitectura del software.
- Se recomienda implementar una política de copias de seguridad (backups) automatizadas para la base de datos del sistema, programadas con una

frecuencia diaria y almacenadas en una ubicación externa al servidor principal (VPS). Aunque la arquitectura actual es robusta, la información no admite riesgos de pérdida de datos por fallos de hardware o corrupción de archivos.

- Finalmente, se recomienda mejorar la funcionalidad de gestión de préstamos que son proporcionados por parte de la asociación a los diferentes asociados que lo soliciten. En términos de manejar en su totalidad desde una solicitud formal de préstamo hasta la entrega del valor solicitado, integrando servicios externos de entidades financieras. Esto con el objetivo de mitigar aún más el uso o registro en su totalidad de documentos físicos o redacción manual de memorandos solicitando un préstamo a la asociación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] M. I. P. Riofrío, «Planeación financiera y la gestión empresarial,» *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana*, 2017.
- [2] J.-X. Kok, S.-B. Ho y C.-H. Tan, «Enhancing Financial Literacy: A Progressive Web Application Approach for Malaysian Youth,» *Journal of Informatics and Web Engineering*, vol. 4, p. 54–69, February 2025.
- [3] Y. Chen, J. Liao, S. Cai, Y. Zhao, Y. Tong, I. Kulkarni y I. Malavolta, «An Empirical Evaluation of the Energy Consumption of using Web Push APIs in Mobile Web Apps - The Case of Telegram,» de *2024 IEEE/ACM 11th International Conference on Mobile Software Engineering and Systems (MOBILESoft)*, New York, NY, USA, 2024.
- [4] R. Neswold y B. Harrison, «THE WEB AS THE PRIMARY CONTROL SYSTEM USER INTERFACE,» de *Proceedings of the 17th International Conference on Accelerator and Large Experimental Physics Control Systems (ICALEPCS 2019)*, Brooklyn, 2019.
- [5] A. Desai, «Enhancing Inventory Management with Progressive Web Applications (PWAs): A Scalable Solution for Small and Large Enterprises,» 2024.
- [6] C. Kalu, P. O. Tim y O. D. Okon, «Development Of Progressive Web Application For Tourism Reservation Management System,» *Science and Technology Publishing (SCI & TECH)*, vol. 7, p. 1475–1491, March 2023.

- [7] D. K. Ebechue, «Progressive Web Applications and Users' Engagement: Investigating the Impact of Progressive Web Applications on Users Engagement,» Oulu, 2024.

- [8] A. T. Tamakloe y J. A. Basil, «M'AYARESA: AN IMPROVED HEALTH INFORMATION MANAGEMENT SYSTEM FOR KORLE-BU TEACHING HOSPITAL,» 2024.

- [9] G. Shaw, «MyCar: Car Cost Tracker - Technical Report,» 2023.

- [10] K. E. Ogundeyi y C. Yinka-Banjo, «WEBSOCKET IN REAL TIME APPLICATION,» *Nigerian Journal of Technology (NIJOTECH)*, vol. 38, p. 1010–1020, October 2019.

- [11] J. D. M. Romão, «Collaborative web application for real-time monitoring of sport events,» Porto, 2023.

- [12] V. K. Tambi, «CROSS-PLATFORM MOBILE APPLICATION ARCHITECTURE FOR FINANCIAL SERVICES,» *International Journal of Current Engineering and Scientific Research (IJCESR)*, vol. 4, p. 83–96, 2017.

- [13] L. de la Caridad Chang Collado, «Componente para la Gestión de notificaciones en el marco de trabajo Bosón,» La Habana, 2016.

- [14] A. Chopade, R. Ramteke, A. Patil, A. Kuttarmare y B. Dhak, «MERN BASED TASK MANAGER WEB APPLICATION,» *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science (IRJMETS)*, vol. 07, p. 1631–1634, April 2025.

- [15] D. Verma, *A Comparison of Web Framework Efficiency- Performance and network analysis of modern web frameworks*, Turku, Finland, 2022.
- [16] C. Oh, S. Lee, C. Qian, H. Koo y W. Lee, «DEVIEW: Confining Progressive Web Applications by Debloating Web APIs,» de *Annual Computer Security Applications Conference (ACSAC '22)*, Austin, 2022.
- [17] A. I. Khan, A. Al-Badi y M. Al-Kindi, «Progressive Web Application Assessment Using AHP,» de *The 16th International Conference on Mobile Systems and Pervasive Computing (MobiSPC)*, 2019.
- [18] D. Jhala, «A Study on Progressive Web Apps As A Unifier for Native Apps and the Web,» *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, vol. 10, p. 207–210, May 2021.
- [19] S. Sfenrianto, A. Suroso y B. Pangaribuan, «User Acceptance of Progressive Web-Based Application (PWA) for Digital Sharia Banking Services in Indonesia,» de *Proceedings of the 6th International Conference on Industrial and Business Engineering (ICIEEM)*, New York, NY, USA, 2022.
- [20] F. D. Davis, «Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology,» *MIS Quarterly*, vol. 13, p. 319–340, 1989.
- [21] I. T. R. Alvarado, «Desarrollo de un Producto Mínimo Viable (PMV) Tipo Software para la Gestión de Inventarios en Empresas Comercializadoras de Frutas y Verduras.,» *Universidad de la Costa*, 2025.

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta dirigida a los miembros de la asociación de empleados de la EEASA.

Sección 1: Percepción sobre la Administración Económica Actual

Instrucciones

Por favor, indique su nivel de acuerdo o satisfacción con las siguientes afirmaciones respecto a la forma actual en que se administra económicamente y se llevan a cabo los diferentes procesos en la Asociación de empleados de la EEASA.

1. Considero que el acceso actual a la información sobre mis transacciones económicas personales con la Asociación es claro y oportuno.

() 1: Totalmente en desacuerdo / Muy insatisfecho(a)

() 2: En desacuerdo / Insatisfecho(a)

() 3: Ni de acuerdo ni en desacuerdo / Neutral

() 4: De acuerdo / Satisfecho(a)

() 5: Totalmente de acuerdo / Muy satisfecho(a)

2. Estoy satisfecho(a) con la eficiencia de los procesos actuales para el registro de aportaciones, pagos y cobros en la Asociación.

() 1: Totalmente en desacuerdo / Muy insatisfecho(a)

() 2: En desacuerdo / Insatisfecho(a)

() 3: Ni de acuerdo ni en desacuerdo / Neutral

() 4: De acuerdo / Satisfecho(a)

() 5: Totalmente de acuerdo / Muy satisfecho(a)

3. Considero que la información sobre la situación económica general de la Asociación (estados de cuenta, uso de recursos económicos) es suficientemente transparente y accesible.

☐ 1: Totalmente en desacuerdo / Muy insatisfecho(a)

☐ 2: En desacuerdo / Insatisfecho(a)

☐ 3: Ni de acuerdo ni en desacuerdo / Neutral

☐ 4: De acuerdo / Satisfecho(a)

☐ 5: Totalmente de acuerdo / Muy satisfecho(a)

Sección 2: Utilidad Esperada de Funcionalidades de la PWA

¿Qué es una PWA (Aplicación web progresiva)?

Una Aplicación Web Progresiva (PWA) representa una evolución de las páginas web tradicionales. Se trata de sitios web diseñados para ofrecer una experiencia de usuario muy similar a la de una aplicación instalada directamente en el dispositivo móvil (como las que se descargan habitualmente de tiendas de aplicaciones como Play Store o App Store).

Instrucciones

La PWA propuesta busca incluir diversas funcionalidades. Por favor, valore qué tan útil considera cada una de las siguientes para la administración económica de la Asociación y para usted como miembro/directivo.

4. Consultar en línea y en cualquier momento el estado detallado de mis aportaciones mensuales y otros movimientos económicos personales con la Asociación.

☐ 1: Nada útil

☐ 2: Poco útil

☐ 3: Algo útil

☐ 4: Útil

☐ 5: Muy útil

5. Que la directiva (Tesorero/Presidente) pueda registrar digitalmente las transacciones económicas (aportaciones, pagos, cobros) de la Asociación.

☐ 1: Nada útil

☐ 2: Poco útil

☐ 3: Algo útil

☐ 4: Útil

☐ 5: Muy útil

6. Visualizar a través de la PWA información promocional (imágenes, banners) sobre los convenios vigentes de la Asociación con casas comerciales.

☐ 1: Nada útil

☐ 2: Poco útil

☐ 3: Algo útil

☐ 4: Útil

☐ 5: Muy útil

7. Acceder a un estado de cuenta general de la Asociación para conocer de forma transparente cómo se manejan los recursos económicos.

☐ 1: Nada útil

☐ 2: Poco útil

☐ 3: Algo útil

☐ 4: Útil

☐ 5: Muy útil

8. Que la PWA permita a la directiva visualizar y dar seguimiento a los valores por cobrar a los asociados correspondientes a cuotas de préstamos o valores pendientes de diferente concepto.

☐ 1: Nada útil

☐ 2: Poco útil

☐ 3: Algo útil

☐ 4: Útil

☐ 5: Muy útil

9. Recibir notificaciones en mi dispositivo a través de la PWA sobre transacciones realizadas (ej. confirmación de aportación, valores por cobrar, nuevos convenios con casas comerciales) o información relevante de la Asociación.

☐ 1: Nada útil

☐ 2: Poco útil

☐ 3: Algo útil

☐ 4: Útil

☐ 5: Muy útil

Sección 3: Expectativas sobre Aspectos de la PWA

Instrucciones

Por favor, indique cuán importante considera los siguientes aspectos para la nueva PWA.

10. Que la PWA sea fácil de entender y utilizar, incluso para personas con poca experiencia previa con aplicaciones similares.

☐ 1: Nada importante

☐ 2: Poco importante

☐ 3: Algo importante

☐ 4: Importante

☐ 5: Muy importante

11. Poder acceder a la información y funcionalidades de la PWA desde diferentes dispositivos (ej. computadora, celular, tablet).

☐ 1: Nada importante

☐ 2: Poco importante

☐ 3: Algo importante

☐ 4: Importante

☐ 5: Muy importante

12. Que la PWA garantice un alto nivel de seguridad y confidencialidad para los datos económicos personales y los de la Asociación.

☐ 1: Nada importante

☐ 2: Poco importante

☐ 3: Algo importante

☐ 4: Importante

☐ 5: Muy importante

13. Que la implementación de la PWA contribuya significativamente a mejorar la transparencia general en la administración económica de la Asociación.

☐ 1: Nada importante

☐ 2: Poco importante

☐ 3: Algo importante

☐ 4: Importante

☐ 5: Muy importante

14. Considero que una PWA como la descrita mejoraría la administración económica de la Asociación y estaría dispuesto(a) a usarla.

☐ 1: Totalmente en desacuerdo

☐ 2: En desacuerdo

☐ 3: Ni de acuerdo ni en desacuerdo

☐ 4: De acuerdo

☐ 5: Totalmente de acuerdo

ADICIONAL

¿Cuál es su rol actual en la Asociación de Empleados de la EEASA?

☐ Asociado(a) (sin cargo directivo)

☐ Miembro de la Directiva (Presidente, Vicepresidente, Tesorero, Secretario, Vocal, etc.)

☐ Prefiero no indicarlo

Anexo 2. Entrevista de recolección de requerimientos funcionales y no funcionales de la PWA de administración económica dirigida a la directiva de la asociación de empleados.

GUÍA DE ENTREVISTA

Proyecto: Desarrollo de PWA para la Administración Económica de la Asociación de Empleados EEASA

Objetivo de la Entrevista: Recopilar información detallada sobre los procesos actuales, necesidades, problemas y expectativas relacionadas con la administración económica de la Asociación, con el fin de definir los requerimientos funcionales y no funcionales de la PWA a desarrollar.

Dirigida a: Presidente, Tesorero, Contador (externo), Administrador (Ingeniero EEASA).

II. COMPRENSIÓN DEL CONTEXTO Y PROCESOS ACTUALES

Para Presidente y Tesorero (énfasis en la operación y gestión diaria):

1. ¿Podría describirme cómo funciona actualmente el proceso de administración económica de la Asociación? ¿Cuáles son sus principales responsabilidades en este proceso?
2. ¿Qué herramientas utilizan actualmente para llevar el registro de aportaciones, pagos, cobros, y otros movimientos económicos? (Profundizar en el uso de hojas de cálculo, documentos físicos, etc.)
3. ¿Cuáles considera que son los principales desafíos, cuellos de botella o problemas que enfrentan con la manera en que son llevadas a cabo actualmente las diferentes operaciones en la asociación? (Ej. tiempo invertido, riesgo de errores, dificultad para obtener información consolidada, etc.)
4. Con respecto al manejo de las aportaciones de los asociados: ¿Cómo se registra este proceso actualmente? ¿Qué información es crucial mantener?

5. En cuanto a los pagos y cobros diversos de la Asociación: ¿Podría darme ejemplos de los conceptos más comunes? ¿Cómo se documentan y registran?

6. Sobre el seguimiento de cuotas de préstamos: Actualmente, ¿cómo se realiza este seguimiento y qué información se consulta?

7. ¿Cómo se gestiona la información sobre los convenios con casas comerciales? ¿Cómo se comunica a los asociados?

Para Contador (SEGÚN APLIQUE):

1. Desde su perspectiva como contador externo, ¿cuáles son sus funciones y actividades actualmente en la Asociación? ¿Qué actividades llevadas a cabo por usted se diferencian de las actividades llevadas a cabo por el tesorero?

2. ¿Qué tipo de informes o estados financieros son los más importantes para la Asociación y para su labor contable?

3. ¿Con qué frecuencia se requieren estos informes? ¿Qué nivel de detalle suelen necesitar (ej. por período, por tipo de transacción, resúmenes, etc.)?

4. ¿Cuáles son los principales desafíos que encuentra al momento de preparar o analizar la información financiera de la Asociación con los métodos actuales?

Para Administrador (Ingeniero EEASA - énfasis técnico y de procesos):

1. Desde su doble perspectiva (miembro de la asociación y experto técnico de EEASA), ¿cuáles considera que son las principales deficiencias o áreas de mejora en la actual gestión económica de la Asociación?

2. ¿Cómo visualiza que una PWA podría optimizar estos procesos?

III. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES PARA LA PWA

Para Presidente y Tesorero:

1. Pensando en la nueva PWA, ¿qué funcionalidades considera ****imprescindibles**** para su rol y para la gestión general de la Asociación?

2. Registro de Transacciones:

- ¿Cómo le gustaría que fuera el proceso de registrar aportaciones, pagos y cobros en la PWA? ¿Qué campos de información serían esenciales para cada tipo de transacción?

- Corrección de Errores: Mencionaron que la corrección manual es un problema. ¿Cómo imagina que la PWA debería facilitar la corrección de una transacción errónea? (Ej. editar un monto y que todo se recalculé automáticamente). ¿Se necesitaría un historial de correcciones?

3. Estados de Cuenta y Reportes:

- ¿Qué tipo de información debería mostrar el estado de cuenta personal de un asociado?

- ¿Qué información debería incluir el estado de cuenta general de la Asociación (para transparencia)? ¿Con qué frecuencia debería estar disponible o generarse?

- (Para Tesorero) ¿Qué otros reportes o consultas específicas necesitaría para facilitar su gestión (ej. listado de aportaciones pendientes, resumen de ingresos/egresos por período)?

4. Gestión de Convenios: ¿Cómo le gustaría que la aplicación muestre la información de los convenios con casas comerciales a los asociados? (ej. carga de imágenes, descripciones, fechas de vigencia) (ejemplo de alguna forma de componente).

5. Seguimiento de Cuotas de Préstamos: ¿Qué información clave sobre las cuotas por cobrar de préstamos debería mostrar la PWA?

6. Notificaciones: ¿Qué tipo de notificaciones automáticas serían útiles (ej. confirmación de registro de aportación, recordatorios, nuevos convenios)?

7. Roles y Permisos: (Especialmente para el Presidente/Tesorero) ¿Visualiza la necesidad de diferentes niveles de acceso? (Ej. Tesorero y Presidente pueden registrar/modificar, asociados solo consultan).

Para Contador:

1. ¿Qué características de la PWA facilitarían más su trabajo al generar los informes financieros que necesita la Asociación?
2. ¿Sería útil poder exportar datos de la PWA (ej. a Excel, PDF) para su análisis o para integrarlos con otros sistemas que usted utilice? ¿En qué formatos?
3. ¿Qué parámetros considera esenciales para filtrar o generar los informes (ej. rango de fechas, tipo de transacción, concepto)?

Para Administrador (Ingeniero EEASA):

1. Desde su perspectiva técnica, ¿qué funcionalidades considera cruciales y cuáles serían "deseables, pero no esenciales" para una primera versión de la PWA?
2. ¿Tiene alguna sugerencia sobre cómo implementar técnicamente la funcionalidad de corrección de transacciones con recálculo automático?
3. ¿Cómo cree que se podría optimizar la presentación de informes y estados de cuenta para que sean claros y útiles tanto para la directiva como para los asociados?

IV. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES (Común para todos, con énfasis según el rol)

1. Usabilidad:

- ¿Cuán importante es que la PWA sea muy fácil de usar, incluso para personas no muy familiarizadas con la tecnología? ¿Alguna característica específica que la haría más usable?

2. Rendimiento:

- ¿Qué tan rápido esperan que la PWA responda al realizar consultas o registrar información? ¿Hay operaciones que consideren críticas en cuanto a tiempo de respuesta?

3. Seguridad: (Especialmente importante con Presidente, Tesorero y Administrador)

- ¿Cuáles son sus principales preocupaciones sobre la seguridad de la información económica en un sistema digital?

- ¿Qué medidas de seguridad consideran importantes (ej. contraseñas seguras, encriptación, roles de acceso definidos)?

- (Para Administrador) ¿Existen políticas o estándares de seguridad en la ASO EEASA que podrían o deberían aplicarse a esta aplicación para la Asociación? ¿Alguna recomendación específica?

4. Acceso y Disponibilidad:

- ¿Desde qué dispositivos (computadora, tablet, celular) esperan acceder a la PWA?

- ¿Cuán importante es que la PWA esté disponible la mayor parte del tiempo (ej. 24/7)?

5. Escalabilidad: (Especialmente con Administrador y Directiva)

- Actualmente son ~60 asociados y ~150 transacciones/mes. ¿Se prevé un crecimiento significativo en el número de asociados o transacciones en los próximos años?

6. Mantenimiento y Soporte: (Especialmente con Administrador)

- Luego de la implementación de la aplicación, ¿quién creen que podría encargarse del mantenimiento básico o de resolver dudas?

- (Para Administrador) ¿Qué consideraciones de mantenimiento se debería tener en cuenta luego de la implementación?

- Con respecto al soporte de la PWA. ¿Qué consideraciones se debería tener en cuenta acerca de quién podría proporcionar soporte técnico?

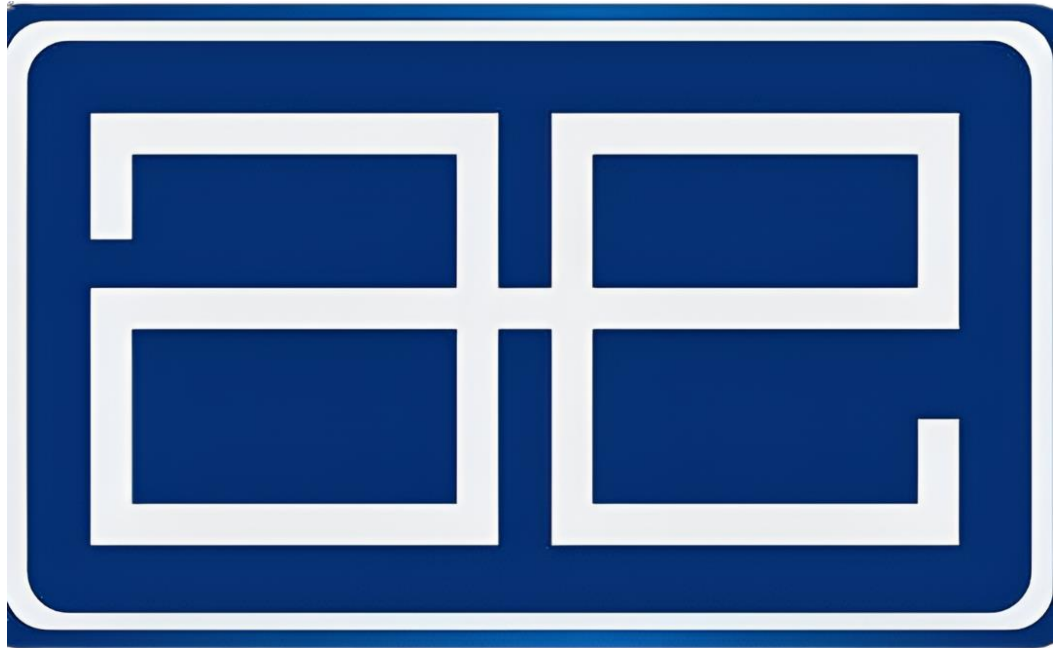
V. PERSPECTIVA ESTRATÉGICA Y EXPECTATIVAS (Principalmente para Presidente y Tesorero)

1. ¿Cuál es el principal beneficio o impacto que esperan obtener con la implementación de esta PWA para la Asociación?
2. ¿Hay alguna otra expectativa o requerimiento que no se haya tratado en esta entrevista y que consideren importante para el éxito de este proyecto?

VI. CIERRE

1. Preguntas por parte de los involucrados en la entrevista.
2. Explicación de los siguientes pasos del proyecto (ej. análisis de la información, diseño, desarrollo).
3. Agradecimientos por tiempo y contribución.
4. Solicitar permiso de contacto en caso de dudas puntuales durante el desarrollo.

Anexo 3. Manual de usuario de la PWA para los usuarios principales del sistema.



ASOCIACIÓN DE EMPLEADOS DE LA EMPRESA ELÉCTRICA AMBATO REGIONAL CENTRO NORTE S.A.

ASO EEASA APP (PWA)

Manual de usuario – 2025

Este documento es propiedad de la Asociación de Empleados de la EEASA. Todos los derechos reservados.

Tabla de Contenidos

1. *Introducción*
 2. *Requisitos del Sistema*
 3. *Primeros Pasos*
 4. *Autenticación*
 5. *Módulo de Descuentos*
 6. *Módulo de Seguridades*
 7. *Módulo de Notificaciones*
 8. *Módulo de Casas Comerciales*
 9. *Módulo de Préstamos*
 10. *Módulo de Asociados*
 11. *Tablas de Referencia*
 12. *Troubleshooting*
 13. *Glosario*
-

Introducción

¿Qué es ASO EEASA APP?

ASO EEASA APP es una aplicación web progresiva (PWA) desarrollada en Angular 20 diseñada para la administración económica de la Asociación de Empleados de la EEASA. La aplicación permite gestionar descuentos, préstamos, aportaciones, casas comerciales, notificaciones y la seguridad del sistema.

Características Principales

- **Interfaz Moderna:** Diseño responsive y accesible
- **Seguridad Robusta:** Sistema de autenticación y autorización basado en roles
- **Gestión Completa:** Administración de todos los aspectos económicos de la asociación
- **Notificaciones en Tiempo Real:** Sistema de notificaciones push integrado
- **Acceso Multiplataforma:** Funciona en dispositivos móviles, tablets y escritorio

Usuarios Objetivo

- **Asociados:** Miembros de la asociación que consultan su información personal

- **Miembros de Directiva:** Presidente, Vicepresidente, Tesorero con permisos administrativos
- **Administrador Técnico:** Gestión de usuarios y roles del sistema

Navegadores Compatibles

Navegador	Versión Mínima	Estado
Google Chrome	90+	✓ Recomendado
Microsoft Edge	90+	✓ Compatible
Mozilla Firefox	88+	✓ Compatible
Safari	14+	✓ Compatible
Opera	76+	✓ Compatible

Dispositivos

- **Escritorio:** Windows 10+, macOS 10.15+, Linux (distribuciones modernas)
- **Móvil:** iOS 14+, Android 8.0+
- **Tablet:** iPadOS 14+, Android 8.0+

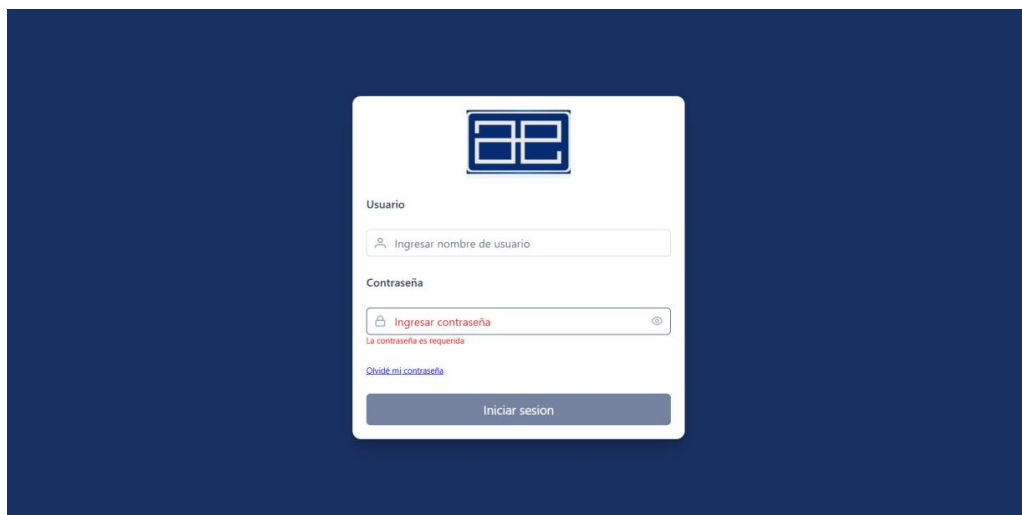
Requisitos Adicionales

- Conexión a Internet estable
- JavaScript habilitado
- Cookies habilitadas
- Resolución mínima: 320x568 píxeles

Primeros Pasos

Acceso a la Aplicación

1. Abra su navegador web preferido
2. Ingrese la URL de la aplicación proporcionada por el administrador
3. Será redirigido automáticamente a la página de inicio de sesión



Estructura de la Interfaz

La aplicación está organizada en las siguientes áreas principales:

- **Header:** Barra superior con logo y menú de usuario
- **Menú Lateral:** Navegación principal entre módulos
- **Área de Contenido:** Zona principal donde se muestra la información
- **Footer:** Información adicional y enlaces

Estructura de la Interfaz *Estructura general de la interfaz*



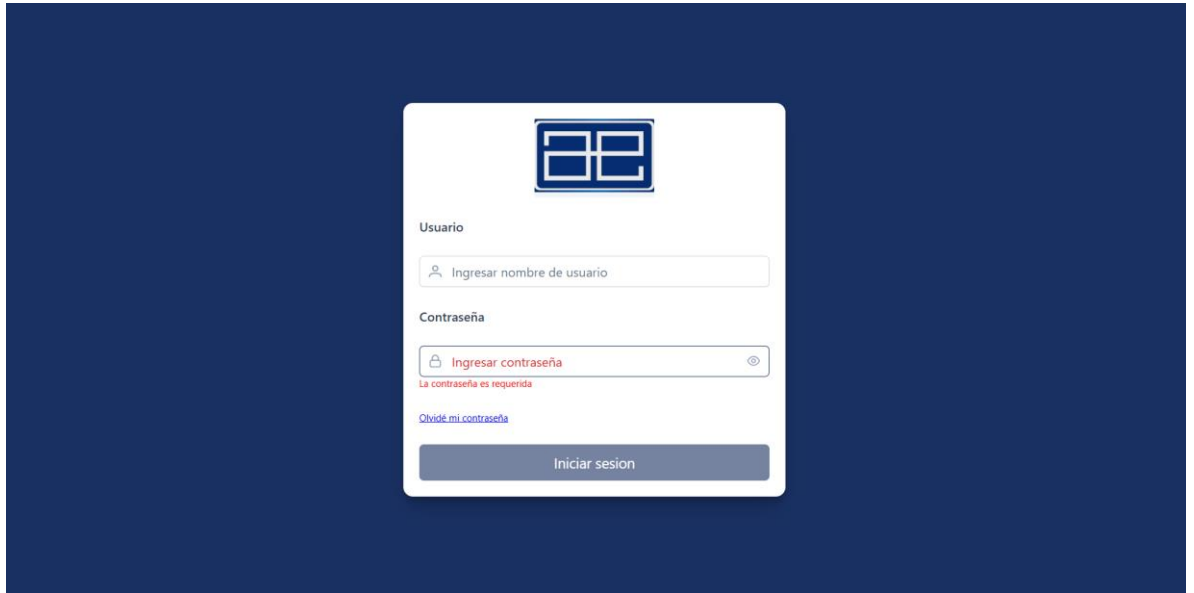
Autenticación

Inicio de Sesión

Paso 1: Acceder al Login

1. Navegue a la URL de la aplicación
2. Si no está autenticado, será redirigido automáticamente a */auth/Login*

Pantalla de Login *Pantalla de inicio de sesión*



Paso 2: Ingresar Credenciales

1. Ingrese su **nombre de usuario** en el campo correspondiente
2. Ingrese su **contraseña** en el campo de contraseña
3. Haga clic en el botón **“Iniciar Sesión”**

Nota: Las credenciales son proporcionadas por el administrador del sistema.

Paso 3: Verificación

- Si las credenciales son correctas, será redirigido al Dashboard
- Si hay un error, aparecerá un mensaje indicando el problema

Recuperación de Contraseña

Proceso de Recuperación

1. En la pantalla de login, haga clic en **“¿Olvidó su contraseña?”**
2. Ingrese su correo electrónico registrado
3. Revise su bandeja de entrada para el enlace de recuperación
4. Haga clic en el enlace recibido por correo
5. Complete el formulario de restablecimiento de contraseña

Recuperación de Contraseña *Formulario de recuperación de contraseña*

Restablecimiento de Contraseña

1. Ingrese su nueva contraseña
2. Confirme la nueva contraseña
3. Haga clic en **“Restablecer Contraseña”**
4. Será redirigido al login para iniciar sesión con la nueva contraseña

Restablecer Contraseña *Formulario de restablecimiento de contraseña*

Cerrar Sesión

1. Haga clic en su nombre de usuario en el header
2. Seleccione **“Cerrar Sesión”** del menú desplegable
3. Será redirigido a la pantalla de login

Módulo de Descuentos

Descripción General

El módulo de Descuentos permite gestionar diferentes tipos de descuentos aplicados a los asociados:

- Descuentos de Nómina
- Descuentos Generales
- Descuentos Específicos
- Consulta de Descuentos del Socio

Acceso

- **Ruta Base:** */app/descuentos*
- **Permisos:**
 - Asociados: Solo consulta de sus descuentos
 - Tesorero: Gestión completa
 - Presidente: Supervisión

Descuentos del Socio (Consulta)

Propósito

Permite a los asociados consultar sus descuentos personales.

Acceso

- **Ruta:** */app/descuentos/socio*
- **Permisos:** *DESCUENTOS_SOCIO*

Pasos para Consultar Descuentos

1. Navegue a **Descuentos** → **Descuentos del Socio** en el menú lateral
2. Se mostrará una tabla con todos sus descuentos
3. Puede filtrar por:
 - Tipo de descuento
 - Estado (Activo/Inactivo)
 - Rango de fechas

Descuentos del Socio *Vista de descuentos del socio*



Información Mostrada

Campo	Descripción
Tipo	Tipo de descuento aplicado
Monto	Valor del descuento
Fecha Inicio	Fecha de inicio del descuento
Fecha Fin	Fecha de finalización (si aplica)
Estado	Estado actual del descuento
Observaciones	Notas adicionales

Descuentos de Nómina

Propósito

Gestionar descuentos que se aplican directamente a la nómina de los empleados.

Acceso

- **Ruta:** `/app/descuentos/nomina`
- **Permisos:** `DESCUENTOS_NOMINA` (Tesorero)

Crear Nuevo Descuento de Nómina

1. Navegue a **Descuentos** → **Descuentos de Nómina**
2. Haga clic en el botón **"Nuevo Descuento"**
3. Complete el formulario:
 - **Nombre del Descuento:** Nombre descriptivo
 - **Monto:** Valor del descuento
 - **Fecha de Inicio:** Fecha desde la cual se aplica
 - **Fecha de Fin:** Fecha hasta la cual se aplica (opcional)
 - **Estado:** Activo/Inactivo
4. Haga clic en **"Guardar"**

Descuentos de Nómina *Gestión de descuentos de nómina*

Descuentos para nómina

+ Nuevo descuento Selecciona un año

Nro	Año	Mes	Quincena	Fecha de descuento	Estado descuento	Usuario	Fecha Creación	Acciones
1	2025	11	Q2	30/11/2025	PROCESADO	gmora	20/11/2025 09:37	
2	2025	12	Q1	15/12/2025	PROCESADO	gmora	20/11/2025 09:55	

« < 1 > »

Configurar Descuentos de Nómina

1. Desde la lista de descuentos, haga clic en **“Configurar”** en el descuento deseado
2. Se abrirá una pantalla para asignar socios al descuento
3. Busque y seleccione los socios que aplicarán el descuento
4. Configure los montos individuales si es necesario
5. Guarde los cambios

Configurar Descuentos Nómina *Configuración de descuentos de nómina*

Configurar descuento de nómina

Subtotal de descuentos: **322.50** Total pagado: **322.50** Total pendiente: **0.00**

Buscar socio...

Nro	Nro Rol	Asociado	Socio	PASE DEL NIÑO		Aporte asociación		
				Monto Original	Valor Pendiente	Monto Original	Valor Pendiente	
1	1001072	GRACE JACQUELINE PEÑA ACOSTA	SI	9.50	2/2	0.00	10.00	0.00
2	1001082	ADRIANA MICHELLE ACOSTA RIVERA	SI	-	-	-	10.00	0.00

Descuentos Generales

Propósito

Gestionar descuentos que se aplican a todos los asociados o a grupos específicos.

Acceso

- **Ruta:** /app/descuentos/generales
- **Permisos:** DESCUENTOS_GENERALES (Tesorero, Presidente)

Crear Descuento General

1. Navegue a **Descuentos** → **Descuentos Generales**
2. Haga clic en “**Nuevo Descuento General**”
3. Complete el formulario:
 - **Descripción:** Descripción del descuento
 - **Monto o Porcentaje:** Valor del descuento
 - **Aplicable a:** Todos los socios o grupo específico
 - **Fecha de Inicio:** Fecha de inicio
 - **Fecha de Fin:** Fecha de finalización
4. Haga clic en “**Guardar**”

Descuentos Generales *Gestión de descuentos generales*

Nro.	Descripción	Monto	Tipo de descuento	Observación	Fecha de inicio	Fecha de expiración	Acciones
1	Aporte asociación	\$ 10	MENSUAL	Sin observación	01/01/2025	31/12/2025	   

Descuentos Específicos

Propósito

Gestionar descuentos aplicados a socios específicos de forma individual.

Acceso

- **Ruta:** /app/descuentos/especificos
- **Permisos:** DESCUENTOS_ESPECIFICOS (Tesorero)

Crear Descuento Específico

1. Navegue a **Descuentos** → **Descuentos Específicos**

2. Haga clic en **“Nuevo Descuento Específico”**
3. Complete el formulario:
 - **Descripción:** Descripción del descuento
 - **Monto:** Valor del descuento
 - **Socio:** Seleccione el socio (puede agregar múltiples después)
 - **Fecha de Inicio:** Fecha de inicio
 - **Fecha de Fin:** Fecha de finalización
4. Haga clic en **“Guardar”**

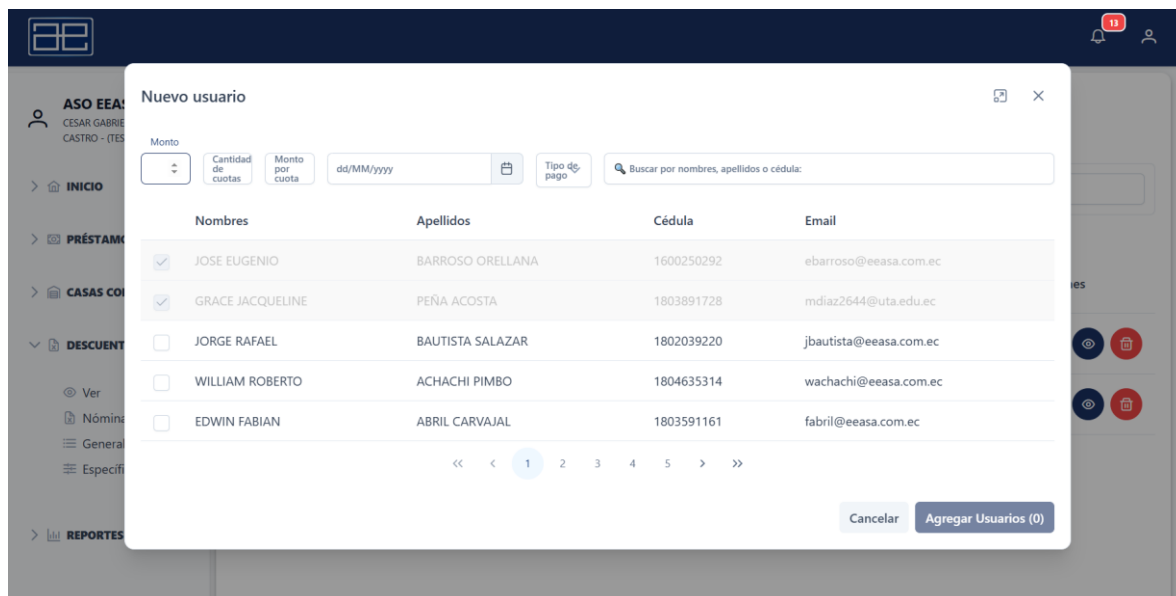
Descuentos Específicos *Gestión de descuentos específicos*

Nro.	Descripción	Observación	Fecha de creación	Acciones
1	plato típico	Sin observación	11/10/2025 21:34	[Add] [Edit] [Delete]
2	canasta merry crisma	Sin observación	12/10/2025 12:08	[Add] [Edit] [Delete]
3	ayuda social	Sin observación	12/10/2025 12:09	[Add] [Edit] [Delete]
4	colada morada	colada mas guagua de pan	13/10/2025 18:15	[Add] [Edit] [Delete]
5	cena navideña	Sin observación	22/10/2025 11:40	[Add] [Edit] [Delete]

Agregar Socios a Descuento Específico

1. Desde la lista de descuentos específicos, haga clic en **“Agregar Socios”**
2. Se abrirá una pantalla de búsqueda de socios
3. Busque y seleccione los socios a agregar
4. Configure el monto individual para cada socio si es necesario
5. Haga clic en **“Agregar”**

Agregar Socios Específico *Agregar socios a descuento específico*



Editar y Eliminar Descuentos

Editar Descuento

1. En la lista de descuentos, haga clic en el botón **“Editar”** del descuento deseado
2. Modifique los campos necesarios
3. Haga clic en **“Guardar Cambios”**

Eliminar Descuento

1. En la lista de descuentos, haga clic en el botón **“Eliminar”**
2. Confirme la eliminación en el diálogo
3. El descuento será marcado como inactivo

Nota: Los descuentos no se eliminan físicamente, solo se desactivan para mantener el historial.

Módulo de Seguridades

Descripción General

El módulo de Seguridades permite gestionar usuarios y roles del sistema. Solo está disponible para el Administrador Técnico.

Acceso

- **Ruta Base:** `/app/seguridades`
- **Permisos:** `SEGURIDAD_ROLES`, `SEGURIDAD_USUARIOS` (Solo Administrador Técnico)

Gestión de Roles

Propósito

Crear, editar y gestionar los roles del sistema que determinan los permisos de los usuarios.

Acceso

- **Ruta:** /app/seguridades/roles
- **Permisos:** SEGURIDAD_ROLES

Gestión de Roles *Pantalla de gestión de roles*

Descripción	Usuario	Fecha de creación	Acciones
ASOCIADO	dcadme	08/09/2025 16:26	
ADMINISTRADOR TÉCNICO	dcadme	09/09/2025 23:44	
PRESIDENTE	dcadme	15/09/2025 15:42	
VICEPRESIDENTE	dcadme	15/09/2025 15:42	
TESORERO	dcadme	15/09/2025 15:42	

Ver Lista de Roles

1. Navegue a **Seguridades** → **Roles**
2. Se mostrará una tabla con todos los roles del sistema
3. La tabla muestra:
 - Nombre del rol
 - Descripción
 - Permisos asignados
 - Número de usuarios con el rol

Crear Nuevo Rol

1. Haga clic en el botón **“Nuevo Rol”**
2. Complete el formulario:
 - **Nombre del Rol:** Nombre único del rol (ej: “ASOCIADO”, “TESORERO”)
 - **Descripción:** Descripción del propósito del rol
 - **Permisos:** Seleccione los permisos que tendrá este rol
3. Haga clic en **“Guardar”**

Roles Predefinidos del Sistema:

Rol	Descripción
ASOCIADO	Miembro de la asociación con permisos básicos

Rol	Descripción
PRESIDENTE	Presidente de la directiva con permisos de supervisión
VICEPRESIDENTE	Vicepresidente con permisos administrativos
TESORERO	Tesorero con permisos de gestión financiera
ADMINISTRADOR TÉCNICO	Administrador del sistema con permisos completos

Editar Rol

1. En la lista de roles, haga clic en **“Editar”** del rol deseado
2. Modifique los campos necesarios
3. Puede agregar o quitar permisos
4. Haga clic en **“Guardar Cambios”**

Nota: Tenga cuidado al modificar roles existentes, ya que afectará a todos los usuarios con ese rol.

Eliminar Rol

1. En la lista de roles, haga clic en **“Eliminar”**
2. Confirme la eliminación
3. **Advertencia:** No se puede eliminar un rol si hay usuarios asignados a él

Gestión de Usuarios

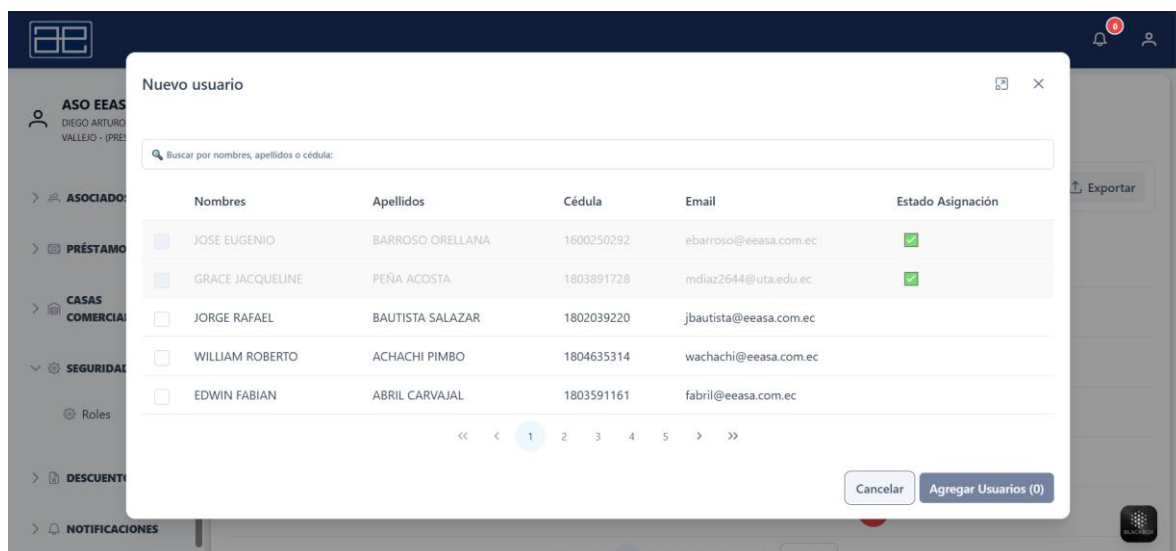
Propósito

Asignar roles a usuarios y gestionar sus permisos en el sistema.

Acceso

- **Ruta:** /app/seguridades/usuarios/:aseroL_codigo
- **Permisos:** SEGURIDAD_USUARIOS
- **Nota:** Se accede desde la gestión de roles, haciendo clic en “Ver Usuarios” de un rol específico

Gestión de Usuarios *Pantalla de gestión de usuarios por rol*



Ver Usuarios de un Rol

1. Desde la gestión de roles, haga clic en **“Ver Usuarios”** del rol deseado
2. Se mostrará una lista de todos los usuarios que tienen ese rol asignado
3. La tabla muestra:
 - Nombre de usuario
 - Nombre completo
 - Correo electrónico
 - Estado (Activo/Inactivo)
 - Fecha de asignación

Asignar Rol a Usuario

1. En la pantalla de usuarios del rol, haga clic en **“Asignar Usuario”**
2. Se abrirá un diálogo de búsqueda
3. Busque el usuario por nombre o correo electrónico
4. Seleccione el usuario
5. Haga clic en **“Asignar”**

Remover Rol de Usuario

1. En la lista de usuarios, haga clic en **“Remover”** del usuario deseado
2. Confirme la acción
3. El usuario perderá los permisos asociados a ese rol

Nota: Un usuario puede tener múltiples roles asignados.

Módulo de Notificaciones

Descripción General

El módulo de Notificaciones permite enviar mensajes a los asociados y consultar el historial de notificaciones.

Acceso

- **Ruta Base:** */app/notificaciones*
- **Permisos:**
 - Envío: *NOTIFICACIONES* (Presidente, Vicepresidente)
 - Consulta: Todos los asociados pueden ver su historial

Enviar Notificaciones

Propósito

Enviar mensajes importantes a los asociados del sistema.

Acceso

- **Ruta:** */app/notificaciones/enviar*
- **Permisos:** *NOTIFICACIONES* (Presidente, Vicepresidente)

Pasos para Enviar una Notificación

1. Navegue a **Notificaciones** → **Enviar Notificación**
2. Complete el formulario:
 - **Título:** Título de la notificación
 - **Mensaje:** Contenido del mensaje
 - **Destinatarios:**
 - Todos los asociados
 - Socios específicos (seleccione de la lista)
 - Por rol (seleccione el rol)
 - **Prioridad:** Alta, Media, Baja
 - **Fecha de Envío:** Inmediato o programado
3. Revise el mensaje en la vista previa
4. Haga clic en “**Enviar Notificación**”

Enviar Notificación *Formulario de envío de notificaciones*

Nueva notificación

Título *

El título es requerido

Canal de envío *

Email

Prioridad *

Baja

Asociados *

Mensaje *

Normal Sans Serif B I U A [icon] [icon] [icon] [icon] [icon]

Resetear formulario Cancelar Enviar notificación

NUEVO convenio con CASA TEST BAJA SISTEMA dcadme 22/12/2025 10:29 notificados

Tipos de Destinatarios

Tipo	Descripción
Todos los Asociados	Envía a todos los miembros activos
Socios Específicos	Permite seleccionar socios individuales
Por Rol	Envía a todos los usuarios con un rol específico

Historial de Notificaciones del Socio

Propósito

Permite a los asociados consultar las notificaciones que han recibido.

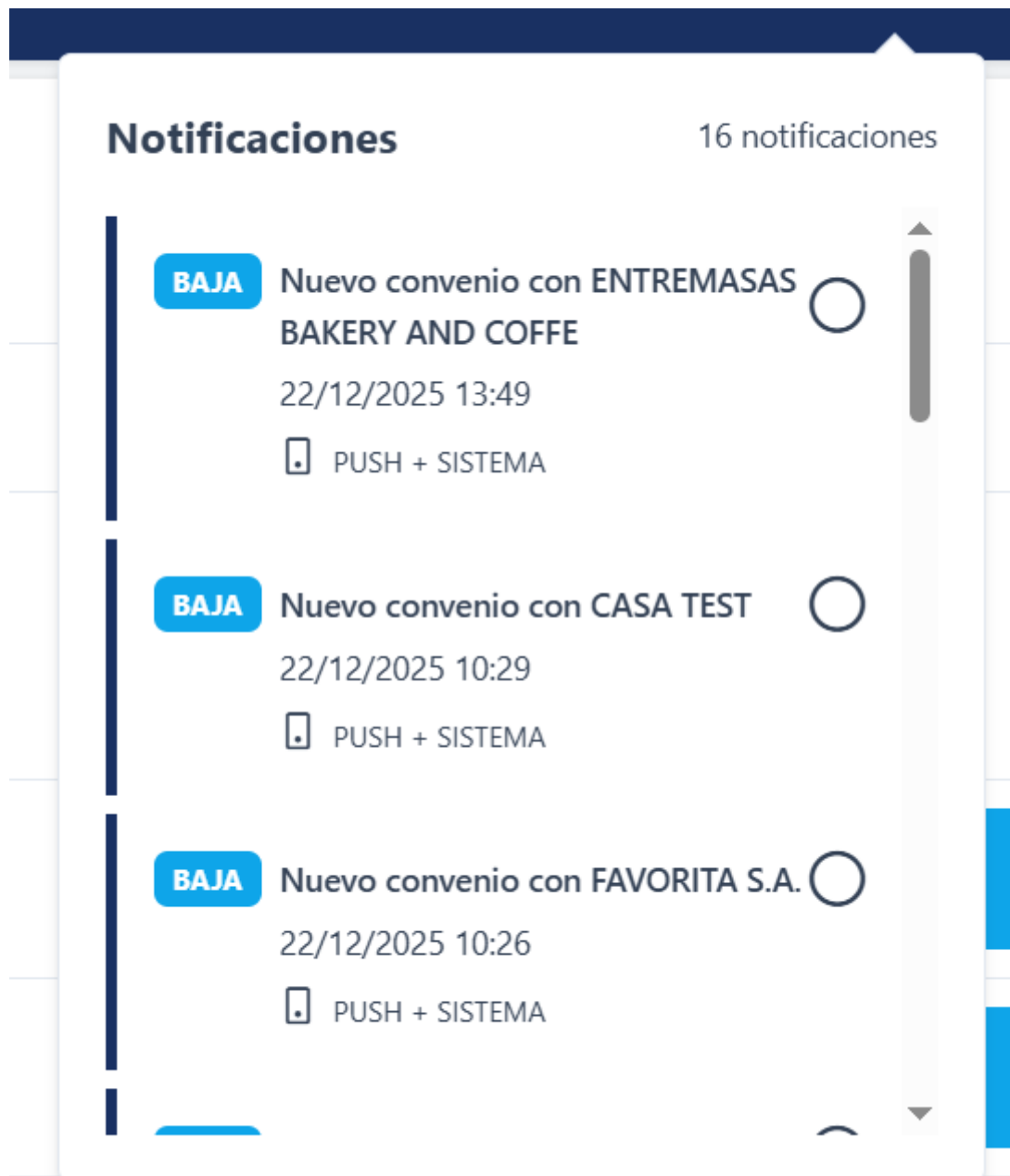
Acceso

- **Ruta:** */app/notificaciones/historial-socio*
- **Permisos:** Todos los asociados autenticados

Consultar Historial

1. Navegue a **Header** → Icono de notificaciones
2. Se mostrará una lista de todas sus notificaciones
3. Puede filtrar por:
 - Fecha
 - Prioridad
 - Estado (Leída/No leída)
4. Haga clic en una notificación para ver el detalle completo

Historial Notificaciones *Historial de notificaciones del socio*



Información de la Notificación

- **Título:** Título del mensaje
- **Mensaje:** Contenido completo
- **Fecha de Envío:** Cuándo fue enviada
- **Prioridad:** Nivel de importancia
- **Estado:** Si ha sido leída o no

Módulo de Casas Comerciales

Descripción General

El módulo de Casas Comerciales permite gestionar los convenios con empresas comerciales y las facturas asociadas.

Acceso

- **Ruta Base:** */app/casas-comerciales*
- **Permisos:**
 - Consulta de convenios: *CASAS_COMERCIALES_CONVENIOS* (Asociados)
 - Gestión completa: *CASAS_COMERCIALES_DIRECTIVA* (Presidente)

Gestión de Casas Comerciales

Propósito

Gestionar los convenios con casas comerciales y su información.

Acceso

- **Ruta:** */app/casas-comerciales/gestion*
- **Permisos:** *CASAS_COMERCIALES_DIRECTIVA* (Presidente)

Gestión Casas Comerciales *Pantalla de gestión de casas comerciales*



Ver Lista de Casas Comerciales

1. Navegue a **Casas Comerciales** → **Gestión**
2. Se mostrará una tabla con todas las casas comerciales registradas
3. La tabla muestra:
 - Nombre de la casa comercial
 - Dirección
 - Teléfono de contacto
 - Estado del convenio (Activo/Inactivo)
 - Fecha de inicio del convenio

Crear Nueva Casa Comercial

1. Haga clic en el botón **“Nueva Casa Comercial”**
2. Complete el formulario:
 - **Nombre:** Nombre de la empresa
 - **Dirección:** Dirección física
 - **Teléfono de Contacto:** Número de teléfono
 - **Fecha de Inicio del Convenio:** Fecha desde la cual está activo
 - **Estado del Convenio:** Activo/Inactivo
 - **Banner:** Imagen del banner (opcional)
3. Haga clic en **“Guardar”**

Editar Casa Comercial

1. En la lista, haga clic en **“Editar”** de la casa comercial deseada
2. Modifique los campos necesarios
3. Haga clic en **“Guardar Cambios”**

Gestión de Facturas

Propósito

Gestionar las facturas asociadas a cada casa comercial.

Acceso

- **Ruta:** `/app/casas-comerciales/gestion-facturas/:codigo`
- **Permisos:** `CASAS_COMERCIALES_DIRECTIVA` (Presidente)
- **Nota:** Se accede desde la gestión de casas comerciales, haciendo clic en “Ver Facturas”

Gestión de Facturas *Pantalla de gestión de facturas*

Ver Facturas de una Casa Comercial

1. Desde la gestión de casas comerciales, haga clic en **“Ver Facturas”** de la casa comercial deseada
2. Se mostrará una lista de todas las facturas asociadas
3. La tabla muestra:
 - Número de factura
 - Valor de la factura
 - Fecha de la factura
 - Estado (Pendiente/Pagada/Vencida)
 - Documento adjunto

Crear Nueva Factura

1. En la pantalla de facturas, haga clic en **“Nueva Factura”**
2. Complete el formulario:
 - **Valor de la Factura:** Monto de la factura
 - **Fecha de la Factura:** Fecha de emisión
 - **Estado:** Pendiente/Pagada/Vencida
 - **Documento:** Suba el archivo PDF o imagen de la factura

3. Haga clic en **“Guardar”**

Editar Factura

1. En la lista de facturas, haga clic en **“Editar”**
2. Modifique los campos necesarios
3. Puede actualizar el estado si la factura fue pagada
4. Haga clic en **“Guardar Cambios”**

Descargar Documento de Factura

1. En la lista de facturas, haga clic en el icono de descarga
2. El documento se descargará automáticamente

Módulo de Préstamos

Descripción General

El módulo de Préstamos permite gestionar los préstamos de los asociados. Los asociados pueden consultar su historial, mientras que la directiva puede gestionar todos los préstamos.

Acceso

- **Ruta Base:** */app/prestamos*
- **Permisos:**
 - Historial personal: *PRESTAMOS_HISTORIAL* (Asociados)
 - Gestión completa: *PRESTAMOS_DIRECTIVA* (Presidente, Tesorero)

Consulta de Préstamos del Socio

Propósito

Permite a los asociados consultar su historial de préstamos.

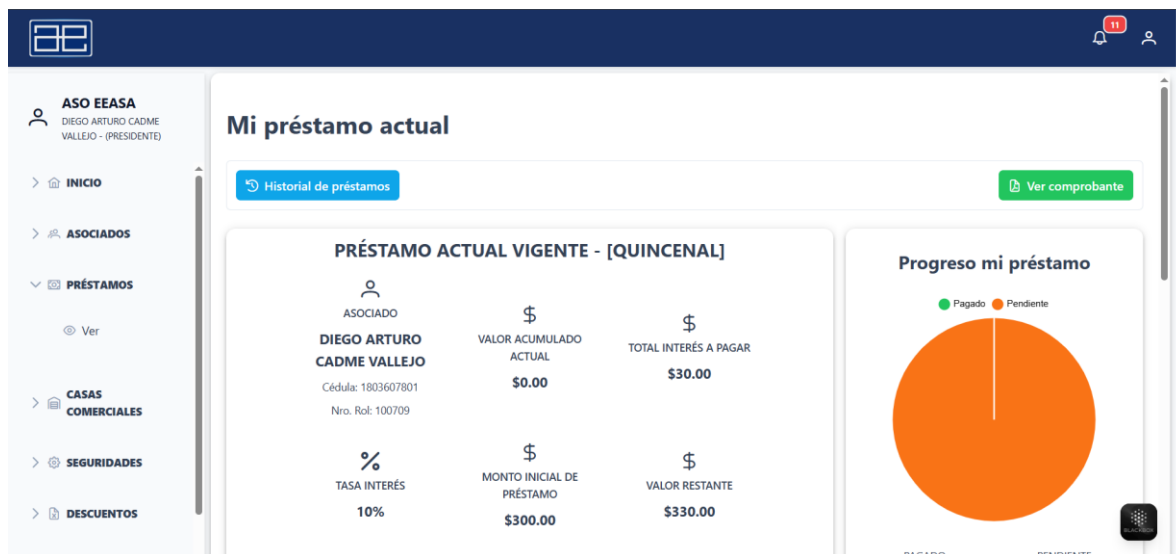
Acceso

- **Ruta:** */app/prestamos/historial*
- **Permisos:** *PRESTAMOS_HISTORIAL* (Asociados)

Consultar Historial

1. Navegue a **Préstamos → Mi Historial**
2. Se mostrará una lista de todos sus préstamos
3. Puede ver:
 - Monto del préstamo
 - Fecha de solicitud
 - Estado (Pendiente/Aprobado/Rechazado/Pagado)
 - Cuotas pagadas y pendientes
 - Fecha de vencimiento

Historial Préstamos *Historial de préstamos del socio*



Ver Detalle de Préstamo

1. Haga clic en un préstamo de la lista
2. Se mostrará el detalle completo:
 - Información del préstamo
 - Tabla de cuotas
 - Estado de cada cuota
 - Historial de pagos

Gestión de Préstamos (Directiva)

Propósito

Gestionar todos los préstamos de los asociados.

Acceso

- **Ruta:** `/app/prestamos/gestion`
- **Permisos:** `PRESTAMOS_DIRECTIVA` (Presidente, Tesorero)

Gestión Préstamos *Pantalla de gestión de préstamos*



Ver Lista de Préstamos

1. Navegue a **Préstamos** → **Gestión**
2. Se mostrará una tabla con todos los préstamos
3. Puede filtrar por:
 - Estado
 - Socio
 - Rango de fechas
 - Entidad financiera

Aprobar/Rechazar Préstamo

1. En la lista, haga clic en **“Ver Detalle”** del préstamo
2. Revise la información completa
3. Haga clic en **“Aprobar”** o **“Rechazar”**
4. Si rechaza, puede agregar una observación
5. Confirme la acción

Registrar Pago de Cuota

1. En el detalle del préstamo, localice la cuota a pagar
2. Haga clic en **“Registrar Pago”**
3. Complete:
 - Fecha de pago
 - Monto pagado
 - Comprobante (opcional)
4. Haga clic en **“Guardar”**

Módulo de Asociados

Descripción General

El módulo de Asociados permite gestionar la información de los miembros de la asociación.

Acceso

- **Ruta Base:** */app/asociados*
- **Permisos:** Solo *PRESIDENTE*

Gestión de Asociados

Propósito

Gestionar la información de los asociados del sistema.

Acceso

- **Ruta:** */app/asociados/gestion*
- **Permisos:** Solo *PRESIDENTE*

Gestión Asociados *Pantalla de gestión de asociados*

Nombre y apellido	Cédula	Email	Fecha de registro	Estado	Acciones
JOSE EUGENIO BARROSO ORELLANA	1600250292	ebarroso@eeasa.com.ec	28/09/2025 20:58	Activo	 
GRACE JACQUELINE PEÑA ACOSTA	1803891728	mdiaz2644@uta.edu.ec	24/09/2025 00:44	Activo	 
JORGE RAFAEL BAUTISTA SALAZAR	1802039220	jbautista@eeasa.com.ec	28/09/2025 20:58	Activo	 

Ver Lista de Asociados

1. Navegue a **Asociados** → **Gestión**
2. Se mostrará una tabla con todos los asociados
3. Puede buscar y filtrar por:
 - Nombre
 - Cédula
 - Estado (Activo/Inactivo)
 - Fecha de registro

Registrar Nuevo Asociado

1. Haga clic en **“Nuevo Asociado”**
2. Complete el formulario con la información del asociado:
 - **Datos Personales:** Nombre, cédula, correo, teléfono
 - **Datos Laborales:** Cargo, departamento

- **Datos de Contacto:** Dirección, teléfonos alternativos

3. Haga clic en **“Guardar”**

Editar Asociado

1. En la lista, haga clic en **“Editar”** del asociado deseado
2. Modifique los campos necesarios
3. Haga clic en **“Guardar Cambios”**

Desactivar/Activar Asociado

1. En la lista, haga clic en **“Desactivar”** o **“Activar”**
2. Confirme la acción
3. El asociado cambiará su estado en el sistema

Tablas de Referencia

Roles del Sistema

Rol	Descripción	Permisos Principales
ASOCIADO	Miembro de la asociación	Consulta de información personal, préstamos, aportaciones, descuentos
PRESIDENTE	Presidente de la directiva	Supervisión completa, aprobaciones, gestión de asociados y casas comerciales
VICEPRESIDENTE	Vicepresidente	Gestión administrativa, préstamos, aportaciones, notificaciones
TESORERO	Tesorero	Gestión financiera completa, descuentos, préstamos, aportaciones
ADMINISTRADOR TÉCNICO	Administrador del sistema	Gestión de usuarios y roles, configuración del sistema

Permisos por Módulo

Módulo	Permiso	Roles con Acceso
Dashboard	DASHBOARD	Todos
Descuentos	DESCUENTOS_SOCIO	ASOCIADO
	DESCUENTOS_NOMINA	TESORERO
	DESCUENTOS_GENERALES	TESORERO, PRESIDENTE, VICEPRESIDENTE
	DESCUENTOS_ESPECIFICOS	TESORERO
Préstamos	PRESTAMOS_HISTORIAL	ASOCIADO
	PRESTAMOS_DIRECTIVA	PRESIDENTE, TESORERO, VICEPRESIDENTE

Módulo	Permiso	Roles con Acceso
Aportaciones	MIS_APORTACIONES	ASOCIADO
	REGISTRO_APORTACIONES	TESORERO, PRESIDENTE
Casas Comerciales	CASAS_COMERCIALES_CONVENIOS	ASOCIADO
	CASAS_COMERCIALES_DIRECTIVA	PRESIDENTE
Notificaciones	NOTIFICACIONES	PRESIDENTE, VICEPRESIDENTE
Seguridades	SEGURIDAD_ROLES	ADMINISTRADOR TÉCNICO
	SEGURIDAD_USUARIOS	ADMINISTRADOR TÉCNICO
Reportes	REPORTES	Todos
Asociados	(Por rol)	PRESIDENTE

Estados de Facturas

Estado	Descripción
PENDIENTE	Factura registrada pero aún no pagada
PAGADA	Factura que ha sido pagada
VENCIDA	Factura que ha excedido su fecha de vencimiento

Estados de Préstamos

Estado	Descripción
PENDIENTE	Préstamo solicitado, esperando aprobación
APROBADO	Préstamo aprobado, activo
RECHAZADO	Préstamo rechazado por la directiva
PAGADO	Préstamo completamente pagado
VENCIDO	Préstamo con cuotas vencidas

Tipos de Descuentos

Tipo	Descripción	Aplicación
Nómina	Descuentos aplicados directamente a la nómina	Automático en cada pago
General	Descuentos aplicados a todos o grupos de socios	Masivo
Específico	Descuentos aplicados a socios individuales	Personalizado

Formatos de Archivo Soportados

Tipo de Archivo	Extensiones	Tamaño Máximo
Documentos	.pdf, .doc, .docx	10 MB
Imágenes	.jpg, .jpeg, .png, .gif	5 MB

Tipo de Archivo	Extensiones	Tamaño Máximo
Facturas	.pdf, .jpg, .jpeg, .png	10 MB

Troubleshooting

Problemas de Acceso

No puedo iniciar sesión

Síntomas: Error al intentar iniciar sesión con credenciales correctas.

Soluciones:

1. Verifique que su conexión a Internet esté activa
2. Limpie la caché y las cookies del navegador
3. Verifique que JavaScript esté habilitado
4. Intente con otro navegador
5. Contacte al administrador si el problema persiste

Me redirige al login constantemente

Síntomas: Después de iniciar sesión, es redirigido nuevamente al login.

Soluciones:

1. Verifique que las cookies estén habilitadas
2. No use modo incógnito o privado
3. Limpie la caché del navegador
4. Verifique que su sesión no haya expirado

No tengo acceso a un módulo

Síntomas: No puedo ver o acceder a ciertos módulos del menú.

Soluciones:

1. Verifique que su rol tenga los permisos necesarios
2. Contacte al administrador para verificar sus permisos
3. Cierre sesión y vuelva a iniciar sesión

Problemas de Funcionalidad

Los formularios no se envían

Síntomas: Al hacer clic en “Guardar”, no sucede nada o aparece un error.

Soluciones:

1. Verifique que todos los campos requeridos estén completos
2. Revise que los datos ingresados sean válidos (fechas, números, etc.)
3. Verifique su conexión a Internet
4. Recargue la página e intente nuevamente
5. Si el problema persiste, contacte al soporte técnico

No puedo subir archivos

Síntomas: Error al intentar subir un documento o imagen.

Soluciones:

1. Verifique que el archivo no exceda el tamaño máximo permitido
2. Verifique que el formato del archivo sea compatible
3. Intente con otro archivo para descartar problemas del archivo específico
4. Verifique su conexión a Internet

Los datos no se actualizan

Síntomas: Después de guardar cambios, la información no se actualiza.

Soluciones:

1. Recargue la página (F5 o Ctrl+R)
2. Verifique su conexión a Internet
3. Limpie la caché del navegador
4. Intente nuevamente después de unos minutos

Problemas de Visualización

La página se ve distorsionada

Síntomas: Los elementos de la interfaz no se muestran correctamente.

Soluciones:

1. Recargue la página (F5)
2. Limpie la caché del navegador
3. Verifique que esté usando una versión compatible del navegador
4. Ajuste el zoom del navegador (Ctrl + 0 para resetear)

Las imágenes no se cargan

Síntomas: Los banners o imágenes no aparecen.

Soluciones:

1. Verifique su conexión a Internet
2. Recargue la página
3. Desactive temporalmente las extensiones del navegador
4. Intente con otro navegador

Problemas de Rendimiento

La aplicación es lenta

Síntomas: La aplicación tarda mucho en cargar o responder.

Soluciones:

1. Verifique su conexión a Internet
2. Cierre otras pestañas y aplicaciones

3. Limpie la caché del navegador
4. Actualice su navegador a la última versión
5. Si el problema persiste, contacte al administrador

Se cierra la sesión automáticamente

Síntomas: La sesión se cierra sin razón aparente.

Soluciones:

1. Verifique que no haya estado inactivo por mucho tiempo
2. No cierre la pestaña del navegador
3. Habilite las notificaciones del navegador para recibir avisos
4. Contacte al administrador si el problema es frecuente

Contacto de Soporte

Si después de intentar las soluciones anteriores el problema persiste, contacte al soporte técnico:

- **Email:** soporte@asoeeasa.com
- **Teléfono:** [Número de contacto]
- **Horario:** Lunes a Viernes, 8:00 AM - 5:00 PM

Al contactar, proporcione:

- Descripción detallada del problema
- Pasos para reproducirlo
- Capturas de pantalla si es posible
- Navegador y versión que está usando
- Mensajes de error específicos

Glosario

Términos Técnicos

- **PWA:** Progressive Web App - Aplicación web progresiva que funciona como una aplicación nativa
- **Dashboard:** Panel de control principal que muestra información resumida
- **Rol:** Conjunto de permisos asignados a un usuario
- **Permiso:** Autorización para realizar una acción específica en el sistema
- **Guard:** Mecanismo de seguridad que protege las rutas de la aplicación
- **API:** Interfaz de programación de aplicaciones para comunicación con el servidor

Términos del Negocio

- **Asociado:** Miembro de la asociación de empleados
- **Directiva:** Grupo de miembros elegidos para dirigir la asociación
- **Descuento:** Deducción aplicada al salario o cuenta del asociado

- **Préstamo:** Cantidad de dinero prestada a un asociado
- **Aportación:** Contribución económica del asociado
- **Casa Comercial:** Empresa con la cual la asociación tiene un convenio
- **Convenio:** Acuerdo establecido con una casa comercial
- **Factura:** Documento que registra una transacción comercial
- **Cuota:** Pago parcial de un préstamo
- **Estado de Cuenta:** Resumen de transacciones y saldos del asociado

Apéndices

A. Atajos de Teclado

Acción	Atajo
Recargar página	F5 o Ctrl+R
Buscar en página	Ctrl+F
Nueva pestaña	Ctrl+T
Cerrar pestaña	Ctrl+W
Ir al inicio	Ctrl+Home
Ir al final	Ctrl+End

B. Preguntas Frecuentes (FAQ)

¿Cómo cambio mi contraseña?

Actualmente, debe contactar al administrador del sistema para cambiar su contraseña. En futuras versiones se incluirá la opción de cambio desde el perfil de usuario.

¿Puedo tener múltiples roles?

Sí, un usuario puede tener múltiples roles asignados, lo que le otorga la combinación de todos los permisos de esos roles.

¿Los datos se guardan automáticamente?

No, debe hacer clic en el botón “Guardar” o “Guardar Cambios” para que los datos se almacenen en el sistema.

¿Puedo descargar mis reportes?

Sí, la mayoría de los reportes se pueden descargar en formato PDF haciendo clic en el botón de descarga.

¿Qué hago si olvidé mi contraseña?

Use la opción “¿Olvidó su contraseña?” en la pantalla de login para recibir un enlace de recuperación por correo electrónico.

C. Historial de Versiones

Versión	Fecha	Cambios Principales
1.0	Diciembre 2025	Versión inicial del manual

Conclusión

Este manual proporciona una guía completa para el uso de ASO EEASA APP. Si tiene preguntas adicionales o necesita asistencia, no dude en contactar al soporte técnico.

Última actualización: Diciembre 2025

Versión del Manual: 1.0

Este documento es propiedad de la Asociación de Empleados de la EEASA. Todos los derechos reservados.