

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**DESARROLLO DE UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA
LA GESTIÓN DE CONDOMINIOS**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE
COMPUTACIÓN**

ALEX FRANCISCO CARRERA ÁLVAREZ

`alex.carrera@epn.edu.ec`

ALEJANDRO DANIEL TUPIZA PERALTA

`alejandro.tupiza@epn.edu.ec`

DIRECTOR: PhD. MARCO OSWALDO SANTORUM GAIBOR

`marco.santorum@epn.edu.ec`

SUBDIRECTORA: MSc. MAYRA DEL CISNE CARRIÓN TORO

`mayra.carrion@epn.edu.ec`

Quito, 2021

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue desarrollado por Alex Francisco Carrera Álvarez y Alejandro Daniel Tupiza Peralta bajo nuestra supervisión.



PhD. Marco Santórum

DIRECTOR DE PROYECTO



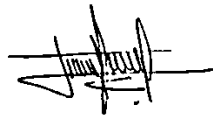
MSc. Mayra Carrión

CODIRECTOR DE PROYECTO

DECLARACIÓN

Nosotros, Alex Francisco Carrera Álvarez y Alejandro Daniel Tupiza Peralta declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.



Alex Francisco Carrera Álvarez



Alejandro Daniel Tupiza Peralta

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a cada una de las personas que han sido apoyo durante mi carrera, en especial a mis padres Francisco y Maribel. Pero, sobre todo, a mi hermana, por el apoyo y amor incondicional que me ha ofrecido durante todo este tiempo.

Les dedico este logro como muestra de que seguiré cumpliendo mis objetivos. Llegaré tan lejos como lo esperan.

Alex Carrera

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a mi familia por sus palabras de aliento en cada momento de mi vida.

A mi padre Francisco, quien siempre me ha enseñado a cumplir mis objetivos sin importar lo difícil que estos puedan ser.

A mi madre Maribel, quien con su amor y paciencia ha sabido guiarme durante toda mi carrera Universitaria.

A mi hermana Katherine, quien siempre ha estado junto a mí con sus palabras de apoyo en momentos que han sido difíciles en mi vida.

A toda mi familia, quien siempre ha estado pendiente de apoyarme y confiar en que puedo lograr todo lo que me propongo.

También quiero agradecer a cada uno de mis profesores, quienes han sabido brindarme todo su conocimiento a lo largo de mi carrera universitaria para poder ser un buen profesional. De manera especial, agradezco a mi director de tesis PhD. Marco Santorum, quien supo brindarme el conocimiento necesario para poder concluir este trabajo de titulación.

Alex Carrera

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres, Marco Tupiza y Sonia Peralta, los cuales han sido un apoyo para mí desde el inicio de la carrera. A mis hermanas, en especial a Daniela Tupiza, la cual ha servido como una figura de inspiración para poder culminar mis estudios. Por último, a mi tío José Tupiza, al cual considero como un segundo padre y siempre me ha brindado cualquier apoyo que he necesitado.

Alejandro Tupiza

AGRADECIMIENTO

A mi familia, los cuales siempre han estado en los momentos malos y buenos.

A mi padre, por servirme como guía durante mis estudios, por compartirme sus conocimientos y apoyarme en cualquier cosa que he necesitado durante el transcurso de mi etapa universitaria.

A mi madre, por ser la persona que siempre me ha cuidado y se ha preocupado por mí en cualquier momento de mi vida, por ser esa persona amorosa que he necesitado para poder sobrellevar cualquier momento difícil y que ha servido como un apoyo para poder culminar mis estudios.

A mis hermanas, las cuales me han servido como apoyo para poder superarme día a día.

A mis amigos y compañeros, que han hecho que esta etapa de mi vida sea emocionante, divertida y llena de alegría.

Por último, quiero agradecer a todos los profesores, los cuales supieron guiarme en mi carrera como profesional, sobre todo agradecer al PhD. Marco Santórum, por permitirme trabajar con él en los proyectos que han surgido durante mi estadía en la universidad y por confiar en nosotros para poder llevar a cabo este proyecto de titulación.

Alejandro Tupiza

TABLA DE CONTENIDO

CERTIFICACIÓN	ii
DECLARACIÓN	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
RESUMEN	xvi
ABSTRACT.....	xvii
CAPÍTULO 1	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1. Descripción del problema.....	2
1.1. Objetivos	3
1.1.1. Objetivo general.....	3
1.1.2. Objetivos específicos	3
1.2. Propuesta y alcance	3
1.3. Marco Teórico.....	4
1.3.1. Ley de propiedad horizontal.....	4
1.3.2. Administración de condominios (proceso, funciones).....	4
1.3.3. Importancia de una buena gestión y la tecnología	5
1.3.4. Sistema informático web de gestión de condominios	6
1.4. Resumen del capítulo	6
CAPÍTULO 2	7
METODOLOGÍA Y DESARROLLO	7
2. Metodología.....	7
2.1. SCRUM	8
2.1.1. Etapas Scrum	8
2.1.2. Roles Scrum	10
2.1.3. Artefactos Scrum	10
2.1.4. Eventos Scrum.....	11
2.1.5. Desarrollo de la aplicación	12
2.2. Diseño del sistema	22
2.2.1. Arquitectura.....	22
2.2.2. Herramientas y recursos usados.....	23
2.2.3. Modelo de base de datos.....	26
2.2.4. Creación de los mockups.....	26

2.3.	Implementación del sistema	30
2.4.	Resumen del capítulo	93
CAPÍTULO 3:		94
EVALUACIONES, PRUEBAS Y RESULTADOS.....		94
3.	Evaluación de Funcionalidad	94
3.1.	Casos de Prueba.....	95
3.2.	Evaluación de Heurísticas de Usabilidad	108
3.2.1.	Componentes de la Usabilidad	109
3.2.2.	Reglas planteadas por Jakob Nielsen	110
3.2.3.	Evaluación primer prototipo.....	111
3.2.4.	Evaluación segundo prototipo	112
3.2.5.	Evaluación tercer prototipo.....	114
3.2.6.	Mejoras aplicando heurísticas de usabilidad	115
3.3.	Evaluación de usabilidad	117
3.3.1.	Proceso de evaluación de usabilidad	117
3.3.2.	Ejecución de la evaluación.....	119
3.3.3.	Definición de los objetivos de la evaluación	120
3.3.4.	Preparación de la evaluación	121
3.3.5.	Selección de participantes	123
3.3.6.	Realización de la evaluación de usabilidad	124
3.3.7.	Análisis de los resultados.....	125
3.4.	Resumen del capítulo	133
CAPÍTULO 4.....		134
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		134
4.1	Conclusiones.....	134
4.2	Recomendaciones.....	135
CAPITULO 5		137
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		137
CAPITULO 6		142
ANEXOS		142

FIGURAS

Figura 1. Modelo Vista Controlador.	23
Figura 2. Diseño del modelo de Base de datos no relacional Firebase.	26
Figura 3. Evidencias del primer prototipo de la aplicación web.	27
Figura 4. Evidencias del primer prototipo Módulo Inicio.	27
Figura 5. Evidencias del segundo prototipo de la aplicación web	28
Figura 6. Evidencias del segundo Módulo Inicio.....	28
Figura 7. Evidencias del prototipo final de la aplicación web	29
Figura 8. Evidencias del prototipo final Módulo Inicio	29
Figura 9. Funciones para el rol de Administrador	30
Figura 10. Funciones para el rol de Usuario.....	31
Figura 11. Sprint Planning del Sprint 0	32
Figura 12. Formulario de registro para usuario Rol “Administrador”	37
Figura 13. Mensajes de error	37
Figura 14. Mensajes de confirmación.....	38
Figura 15. Formulario para la creación de un condominio.	38
Figura 16. Interfaz perfil de usuario.	39
Figura 17. Interfaz información del condominio	39
Figura 18. Sprint Planning del Sprint 1	41
Figura 19. Formulario para la creación de un usuario en el condominio.	45
Figura 20. Opción para eliminar el usuario	45
Figura 21. Mensaje de advertencia al eliminar un usuario.....	46
Figura 22. Interfaz visualización de usuarios.....	46
Figura 23. Product Backlog del Sprint 2 parte 1	48
Figura 24. Product Backlog del Sprint 2 parte 2	48
Figura 25. Interfaz módulo ajustes apartado de unidades	52
Figura 26. Selección de usuarios para asignación de una unidad	52
Figura 27. Interfaz unidades de usuario previamente seleccionado	53
Figura 28. Formulario creación de unidad	53
Figura 29. Interfaz visualización de unidades.....	54
Figura 30. Selección de la unidad	54
Figura 31. Product Backlog del Sprint 3 parte 1	56
Figura 32. Product Backlog del Sprint 3 parte 2	56
Figura 33. Interfaz usuarios asignados a una unidad	61

Figura 34. Formulario para crear anuncios generales.	61
Figura 35. Visualización número de anuncios generales.....	62
Figura 36. Interfaz módulo inicio para el rol “Usuario”	62
Figura 37. Product Backlog del Sprint 4 parte 1.	64
Figura 38. Product Backlog del Sprint 4 parte 2.	65
Figura 39. Opción enviar mensaje individual.	68
Figura 40. Formulario para envío de mensaje individual.....	69
Figura 41. Interfaz módulo comunicación rol “Usuario”	69
Figura 42. Interfaz para la gestión de reservas.....	70
Figura 43. Product Backlog del Sprint 5 parte 1.	71
Figura 44. Product Backlog del Sprint 5 parte 2.	72
Figura 45. Interfaz para la visualización de las áreas comunales.	76
Figura 46. Formulario para la creación de las reservas	76
Figura 47. Formulario para la creación de cuentas.....	77
Figura 48. Product Backlog del Sprint 6 parte 1	79
Figura 49. Product Backlog del Sprint 6 parte 2	79
Figura 50. Interfaz para la visualización de ingresos extraordinarios.....	83
Figura 51. Formulario para el registro de pagos extraordinarios.....	84
Figura 52. Opciones regresar y salir.....	84
Figura 53. Product Backlog del Sprint 7 parte 1	87
Figura 54. Product Backlog del Sprint 7 parte 2.	87
Figura 55. Reportería de ingresos y egresos del condominio	91
Figura 56. Tabla de cobranzas.....	91
Figura 57. Interfaz para la visualización del registro de mensualidades	92
Figura 58. Análisis de evaluación de usabilidad prototipo 1	112
Figura 59. Análisis de evaluación de usabilidad prototipo 2	113
Figura 60. Análisis de evaluación de usabilidad prototipo 3	114
Figura 61. Evolución entre prototipos evaluando heurísticas.....	115
Figura 62. Evaluaciones heurísticas H4, H6 y H9 para prototipo 1	116
Figura 63. Evaluaciones heurísticas H4, H6 y H9 para prototipo 2	116
Figura 64. Evaluaciones heurísticas H4, H6 y H9 para prototipo 3	117
Figura 65. Protocolo de evaluación de usabilidad	120
Figura 66. Evidencias de la evaluación con el primer grupo de personas.....	124
Figura 67. Resultados de la pregunta 1 de la encuesta SUS.....	125
Figura 68. Resultados de la pregunta 2 de la encuesta SUS.....	126
Figura 69. Resultados de la pregunta 3 de la encuesta SUS.....	126

Figura 70. Resultados de la pregunta 4 de la encuesta SUS.....	127
Figura 71. Resultados de la pregunta 5 de la encuesta SUS.....	127
Figura 72. Resultados de la pregunta 6 de la encuesta SUS.....	128
Figura 73. Resultados de la pregunta 7 de la encuesta SUS.....	128
Figura 74. Resultados de la pregunta 8 de la encuesta SUS.....	129
Figura 75. Resultados de la pregunta 9 de la encuesta SUS.....	129
Figura 76. Resultados de la pregunta 10 de la encuesta SUS.....	130
Figura 77. Promedio de resultados globales encuesta SUS.....	132

TABLAS

Tabla 1. Roles Scrum.....	10
Tabla 2. Roles Equipo Scrum.....	10
Tabla 3. Product Backlog para rol Administrador Acceso Web.....	14
Tabla 4. Product Backlog para rol Administrador Módulo Inicio.....	15
Tabla 5. Product Backlog para rol Administrador Módulo Administración.....	15
Tabla 6. Product Backlog para rol Administrador Módulo Comunicación.....	16
Tabla 7. Product Backlog para rol Administrador Módulo Reportes.....	16
Tabla 8. Product Backlog para rol Administrador Módulo Finanzas.....	17
Tabla 9. Product Backlog para rol Administrador Módulo Ajustes.....	17
Tabla 10. Product Backlog para rol Usuario Módulo Acceso Web.....	19
Tabla 11. Product Backlog para rol Usuario Módulo Inicio.....	19
Tabla 12. Product Backlog para rol Usuario Módulo Comunicación.....	20
Tabla 13. Product Backlog para rol Usuario Módulo Áreas Comunes.....	20
Tabla 14. Product Backlog para rol Usuario Módulo Finanzas.....	21
Tabla 15. Product Backlog para rol Usuario Módulo Ajustes.....	21
Tabla 16. Product Backlog para Otros.....	21
Tabla 17. Lenguajes de desarrollo utilizados en el proyecto.....	23
Tabla 18. Herramientas usadas en el desarrollo del proyecto.....	24
Tabla 19. Sprint Planning del Sprint 0.....	33
Tabla 20. Ejemplo de historia de usuario.....	33
Tabla 21. Historia de usuario requerimiento RAW1.....	34
Tabla 22. Historia de usuario requerimiento RAW3.....	35
Tabla 23. Historia de usuario requerimiento RMAJ1.....	35
Tabla 24. Historia de usuario requerimiento RMAJ3.....	36
Tabla 25. Sprint Review del Sprint 0.....	40
Tabla 26. Sprint Planning del Sprint 1.....	42
Tabla 27. Historia de usuario requerimiento RMAJ5.....	43
Tabla 28. Historia de usuario requerimiento RMAJ7.....	44
Tabla 29. Historia de usuario requerimiento RMAJ8.....	44
Tabla 30. Sprint Review del Sprint 1.....	47
Tabla 31. Sprint Planning del Sprint 2.....	49
Tabla 32. Historia de usuario requerimiento RMAJ10.....	50
Tabla 33. Historia de usuario requerimiento RMAJ13.....	51

Tabla 34. Historia de usuario requerimiento RUAC2.	51
Tabla 35. Sprint Review del Sprint 2.	55
Tabla 36. Sprint Planning del Sprint 3.	57
Tabla 37. Historia de usuario requerimiento RMA3.	58
Tabla 38. Historia de usuario requerimiento RMC1.	59
Tabla 39. Historia de usuario requerimiento RMI2.	59
Tabla 40. Historia de usuario requerimiento RUMI4.	60
Tabla 41. Sprint Review del Sprint 3.	63
Tabla 42. Sprint Planning del Sprint 4.	65
Tabla 43. Historia de usuario requerimiento RMC5.	66
Tabla 44. Historia de usuario requerimiento RUMC1.	67
Tabla 45. Historia de usuario requerimiento RMA6.	67
Tabla 46. Sprint Review del Sprint 4.	70
Tabla 47. Sprint Planning del Sprint 5.	72
Tabla 48. Historia de usuario requerimiento RMAC1.	74
Tabla 49. Historia de usuario requerimiento RMAC2.	74
Tabla 50. Historia de usuario requerimiento RMAJ18.	75
Tabla 51. Sprint Review del Sprint 5.	77
Tabla 52. Sprint Planning del Sprint 6.	80
Tabla 53. Historia de usuario requerimiento RMF2.	81
Tabla 54. Historia de usuario requerimiento RMF3.	82
Tabla 55. Historia de usuario requerimiento RMI7.	83
Tabla 56. Sprint Review del Sprint 6.	85
Tabla 57. Sprint Planning del Sprint 7.	88
Tabla 58. Historia de usuario requerimiento RMR1.	89
Tabla 59. Historia de usuario requerimiento RMR8.	90
Tabla 60. Historia de usuario requerimiento RUMF3.	90
Tabla 61. Sprint Review del Sprint 7.	92
Tabla 62. Caso de Prueba 1.	95
Tabla 63. Caso de Prueba 6.	96
Tabla 64. Caso de Prueba 14.	97
Tabla 65. Caso de Prueba 21.	98
Tabla 66. Caso de Prueba 29.	99
Tabla 67. Caso de Prueba 37.	100
Tabla 68. Caso de Prueba 43.	101
Tabla 69. Caso de Prueba 72.	102

Tabla 70. Caso de Prueba 74	103
Tabla 71. Caso de Prueba 80	104
Tabla 72. Caso de Prueba 82	105
Tabla 73. Caso de Prueba 87	106
Tabla 74. Caso de Prueba 90	107
Tabla 75. Caso de Prueba 92	108
Tabla 76. Reglas planteadas por Jakob Nielsen.	110
Tabla 77. Escala de evaluación de heurísticas.	111
Tabla 78. Matriz de evaluación para el prototipo 1	111
Tabla 79. Matriz de evaluación para el prototipo 2.	113
Tabla 80. Matriz de evaluación para el prototipo 3	114
Tabla 81. Encuesta SUS	118
Tabla 82. Valoración del resultado de la encuesta SUS	119
Tabla 83. Tareas para el rol Administrador.....	121
Tabla 84. Tareas para el rol Usuario	123
Tabla 85. Puntajes obtenidos en la encuesta SUS.....	130
Tabla 86. Resultados generales de la encuesta SUS.....	131
Tabla 87. Resultados generales para el rol “Administrador”.	132
Tabla 88. Resultados generales para el rol “Usuario”.	133

RESUMEN

El presente proyecto plantea una solución a la problemática administrativa que se presenta en los condominios, tras querer coordinar los pagos de las mensualidades y reservas de áreas comunales; mediante la creación de un aplicativo web que registre y gestione de una manera eficiente cada uno de estos problemas. El sistema de administración de condominios permite llevar un control más eficiente de los procesos administrativos y financieros que pueden presentarse dentro de un condominio. Agilizando los métodos manuales para gestionar el manejo de esta información.

El proyecto da inicio mediante la recopilación de requerimientos y elementos de diseño que serán utilizados a lo largo del desarrollo de la aplicación, los cuales ayudarán a brindar una solución a los problemas anteriormente presentados. Tras la identificación de los requerimientos, se plantea el diseño de los mockups de la aplicación. Después, el proyecto se lo ha desarrollado mediante el marco de trabajo ágil Scrum, con el cual se ejecutó la planificación, ejecución, revisión y retroalimentación de los diferentes requerimientos anteriormente definidos, los cuales fueron desarrollados en 7 Sprint.

Por último, se realizaron pruebas de funcionalidad y usabilidad estableciendo parámetros para la evaluación de cada una de estas pruebas para poder mejorar el rendimiento del aplicativo web.

PALABRAS CLAVE: Ingeniería de software, SCRUM, Usabilidad, Gestión de condominios, Heurísticas.

ABSTRACT

This project proposes a solution to the administrative problems that arise in the condominiums after wanting to coordinate the monthly payments, reservations of communal areas; by creating a web application that efficiently records and manages each of these problems. The condominium management system allows for more efficient control of the administrative and financial processes that can occur within a condominium. Streamlining manual methods to manage the handling of this information.

The project begins by collecting requirements and design elements that will be used throughout the development of the application, which will help provide a solution to the problems presented above. After identifying the requirements, the design of the application mockups is proposed. Afterwards, the project has been developed through the Scrum agile framework with which the planning, execution, review and feedback of the different previously defined requirements were executed, which were developed in 7 Sprints.

Finally, functionality and usability tests were carried out, establishing parameters for the evaluation of each of these tests in order to improve the performance of the web application.

KEYWORDS: Software Engineering, SCRUM, Usability, Condominium Management, Heuristics.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

Con el aumento de la población en los últimos años, el Distrito Metropolitano de Quito se ha convertido en la ciudad más poblada del Ecuador, según la evaluación realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos “INEC”. La evaluación indica que, en 2018, la ciudad de Quito contaba con una población de más de dos millones y medio de habitantes y en 2020 según proyecciones, se muestra a Quito con una población aproximada de 2’800.000 habitantes, es decir, tiene un valor de crecimiento cercano al 16% como lo indica la página web de la Cámara de la Industria de la Construcción “CAMICON”, en su artículo publicado el 17 de febrero de 2020 [1].

En Quito, gran parte de sus sectores residenciales están siendo trasladados a modelos de edificios y condominios como señala diario El Comercio en su artículo [2] publicado el 30 de marzo de 2019, en el cual se muestra que no solo existe un incremento en la construcción de nuevos edificios sino también en proyectos inmobiliarios, aproximadamente 30 de ellos han optado en crecer en altura alrededor de 6 y 8 pisos los cuales han sido aprobados desde el 2016.

Por lo mencionado, surge la necesidad de establecer áreas en las que las personas puedan vivir en condiciones favorables y que deben cumplir ciertas limitaciones para acoger y proteger a los usuarios que hagan uso de estas residencias. Una solución presente ante estos problemas, a la hora de buscar un lugar en donde vivir, son los condominios, los cuales son viviendas en las que varios propietarios tienen un bien en común, es decir, comparten su propiedad, no se puede dividir de forma física, pero se puede dividir de manera legal en las llamadas alícuotas que corresponden a cada copropietario.

Dentro de un condominio surgen varias normativas [3], [4] las cuales se encuentran detalladas claramente en la ley de propiedad horizontal y es indispensables que sean conocidas por quienes optan por los condominios como una opción de vivienda. En este tipo de viviendas, se detallan los derechos a los bienes tanto exclusivos como bienes comunes, así como los derechos y obligaciones de sus propietarios.

Ante la problemática expuesta, este proyecto propone el desarrollo de un sistema informático web para la administración de condominios que tiene como objetivos gestionar de forma global las unidades de vivienda. Conocer los estados de cuentas, el manejo de fondos y reserva de las instalaciones comunes del condominio.

1. Descripción del problema

En la actualidad, los usuarios de condominios son un segmento numeroso de habitantes y las personas que han optado por vivir dentro de uno, deben conocer que es necesario seguir varias reglas y cumplir ciertos rubros, de no ser así, se pueden llegar a tener varios inconvenientes, por lo cual una administración adecuada es importante.

Los pagos de gastos administrativos, la reserva de espacios, así como el manejo de calendarios deben ser controlados por un administrador que, si no cuenta con una organización adecuada podría presentar quejas por parte de los usuarios de los condominios como consecuencia de un mal manejo del dinero y una mala administración como se evidencia en el siguiente blog inmobiliario [5].

Es importante saber gestionar los recursos, que los usuarios facilitan al sistema, de manera eficiente, por lo cual, la persona que realiza el proceso de gestión de contribuciones debe ser transparente al momento de generar y presentar los informes o registros de los movimientos económicos como ingresos y gastos. Lo importante a la hora de rendir cuentas es tener una clara justificación de como se ha gestionado todo como, por ejemplo, facturas, recibos, etc.

Sin duda, esto se vuelve tedioso e incluso cansado a largo plazo, ya que la persona que lo realiza tiene que estar al día con la situación de cada unidad de condominio. Dado el caso, se puede dar la pérdida de dinero, afectando no solo a la persona u organización encargada del control o gestión de este tipo de vivienda sino también a los usuarios, debido a la falta de control, organización o negligencia que puede existir a la hora de realzar las cuentas.

En este contexto, en el presente proyecto se establecen los siguientes objetivos ante la problemática anteriormente planteada.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo general

Desarrollar un sistema informático web para la gestión y administración de condominios.

1.1.2. Objetivos específicos

- Implementar el sistema web mediante un enfoque de trabajo ágil como SCRUM.
- Desarrollar un módulo para la gestión de unidades de vivienda, gestión de presupuestos y cuentas, reservas y reportes.
- Evaluar la aplicación web mediante pruebas de software.
- Implementar la solución en un ambiente de producción.

1.2. Propuesta y alcance

El desarrollo de la aplicación se basará en solucionar los problemas mencionados de manera que cada usuario pueda tener el registro adecuado de cada uno de sus pagos realizados y estar al tanto de las actividades o eventos que se den dentro del condominio. También, se busca facilitar al administrador la comunicación con los habitantes por medio de mensajes, se le permite conocer cuáles son los usuarios que han cancelado sus pagos y el estado de los usuarios morosos. De esta manera, se evita todo el proceso manual.

Con la utilización de la herramienta web, se busca ahorrar tiempo y dinero, así como el bienestar y felicidad de los usuarios y de la persona encargada de gestionar lo anteriormente mencionado. La aplicación web permitirá la gestión global de las unidades de vivienda y parqueaderos, conocer los estados de cuentas y el manejo de fondos del condominio, gestionar los presupuestos y la reserva de las instalaciones comunes del condominio.

1.3. Marco Teórico

1.3.1. Ley de propiedad horizontal

Se define como Propiedad Horizontal “al derecho que se ejerce sobre uno o dos pisos de viviendas o locales de un edificio, que han sido adquiridos por distintos propietarios en forma separada, pero que tienen ciertos derechos y obligaciones en común” [6].

En Ecuador, la última modificación que se realizó a esta ley fue por la Asamblea Nacional, el 27 de septiembre del 2011. Esta determina que, si se desea realizar cambios o mejoras en los edificios, se necesita un consentimiento por parte de todos los copropietarios, en el caso de que uno de los mismos esté en desacuerdo no se ejecutará ninguna de las obras planteadas a realizar en el inmueble.

La Propiedad horizontal surge por los siguientes casos [7]:

1. El dueño de todo el edificio requiera venderlo, donar o transferir la propiedad de uno o más apartamentos;
2. Participación material del condominio o edificio, de modo que cada propietario llega a ser dueño exclusivamente de un apartamento o piso;
3. Construcción de un edificio entre varias personas.

1.3.2. Administración de condominios (proceso, funciones)

Según Montaña y Fuente, la administración en la sociedad moderna se define como “fenómeno universal en el mundo moderno, cada organización debe alcanzar objetivos en un ambiente de competencia acérrima, debe tomar decisiones, coordinar múltiples actividades, dirigir personas, conseguir y asignar recursos, etc. Las diversas actividades administrativas realizadas por varios administradores, orientadas hacia áreas y problemas específicos” [8].

La administración de condominios es vital en la época actual, debido al crecimiento que han tenido estas organizaciones. Un proceso administrativo consta de 4 aspectos fundamentales que son [9]:

- **Planeación:** se basa en un análisis de la situación actual, factores internos y externos que afectan al condominio.
- **Organización:** se centra en tomar acciones, se debe tener en cuenta al equipo administrativo, mesa directiva y habitantes del condominio.
- **Dirección:** supervisar las acciones que se están realizando para que continúen con su objetivo, y verificar que los procesos se lleven de manera adecuada.

- **Control:** se toman en cuenta los resultados, realizar un análisis de los problemas, quejas presentadas en un periodo de tiempo dentro del condominio.

1.3.3. Importancia de una buena gestión y la tecnología

Toda organización es tan eficiente como el nivel de importancia que se le preste a la gestión de recursos, ya que puede ayudar a mejorar la productividad del proceso a la que se dedique la organización. En el tema inmobiliario, es igual de importante, ya que la persona que gestiona los recursos debe estar al tanto de los aspectos legales, financieros y materiales del condominio para poder actuar de manera en que los residentes se sientan seguros e importantes a la hora de tomar decisiones sobre la propiedad y que esta no pierda valor en una futura venta. Es importante tener en cuenta lo que menciona el autor Hernán Marchant Montero: “La administración de comunidades de edificios y condominios residenciales es un factor que influye en los precios de las propiedades, ya que incide en la rentabilidad neta anual de una vivienda en arriendo, así como en la funcionalidad económica de la misma” [10].

El factor tecnológico se ha convertido en algo indispensable para la realización de diferentes tareas y a su vez también de los procesos que ejerzan en un sistema. La tecnología permite que llegue a dominarse el proceso de innovación tecnológica, que hace referencia al conjunto de decisiones relativas a este factor [11]. El tener una buena gestión sobre las herramientas tecnológicas utilizadas se vuelve una ventaja para los usuarios y administradores de sistemas informáticos, ya que, significa una ventaja significativa a nivel competitivo. El estar a la vanguardia, con respecto a este factor, da un plus a cualquier sistema o proceso con el que se trabaje facilitando el identificar las necesidades que tenga el cliente.

Abarcar estos dos términos, dentro de la gestión de condominios, se vuelve necesario por el hecho de facilitar los diferentes procesos que se tenga en los sistemas para gestionar estos conjuntos habitacionales. Las diferentes actualizaciones, así también como el proceso de construcción del sistema teniendo en cuenta estos términos, hace que el sistema se vuelva robusto y sencillo de administrar.

1.3.4. Sistema informático web de gestión de condominios

La incorporación de sistemas informáticos web a nivel laboral da significativas ventajas a las empresas que las emplean, sin embargo, el uso y aplicación de estos sistemas se ven mermados muchas veces por el temor al cumplimiento de los requisitos técnicos, organizativos y legales con los que se debe efectuar la construcción de estos. La utilización de estos sistemas no solo son un cambio para el usuario sino para todas las personas que se ven rodeadas por la aplicación de estas tecnologías, afectando de manera progresiva a los usuarios hasta que se adapten y familiaricen con los procesos y herramientas tecnológicas implementadas. Además, al usar las tecnologías de información adecuadas para el tratamiento de datos y procesamiento implementados en el sistema se reducen las pérdidas por procesos obsoletos.

Un sistema de información es un conjunto de elementos coordinados y ordenados, según ciertas reglas que aporta al sistema objeto. Un sistema informático web es un servicio necesario al momento de compartir información, creando un importante espacio de interacción hipertextual y mejorando la atención al cliente con las distintas tecnologías que puedan ser utilizadas. Los sitios web, poseen los siguientes componentes [12]:

- usuarios;
- mecanismos de entrada y salida de la información;
- almacenes de datos, información y conocimiento;
- mecanismos de recuperación de información.

El sistema de información en plataforma web automatiza los procesos de la gestión de condominios, trae beneficios a la comunidad como el rápido y fácil acceso a la información, al igual que la confiabilidad de esta, ya que al estar alojada en internet facilita la personalización y el acceso a la información, trayendo tanto beneficios económicos como de gestión de la infraestructura de la comunidad.

1.4. Resumen del capítulo

En este capítulo, se presentó la introducción, descripción del problema a resolver, objetivo general y específicos a llevar a cabo junto con la propuesta, alcance y estudio de los conceptos relacionados al enfoque de trabajo presentados en el marco teórico.

CAPÍTULO 2

METODOLOGÍA Y DESARROLLO

En este capítulo, se describe la metodología utilizada en el desarrollo de la aplicación, sus distintas fases de desarrollo y todos los elementos involucrados en la construcción del aplicativo. El sistema para gestión y administración de condominios contará con dos roles: Usuario y Administrador. Cada rol presentará módulos diferentes e interfaces para que el usuario visualice la información que necesite al momento de ingresar al sistema. Se detalla el desarrollo de la aplicación a través de varios Sprints junto con los requerimientos otorgados por parte del usuario final. Por último, se presentan los Sprints Reviews junto con las observaciones para cada requerimiento desarrollado.

2. Metodología

El uso de un enfoque metodológico para la construcción de un proyecto facilita el seguimiento y la conclusión de este, por lo que existen varias metodologías que han ido evolucionando con el pasar del tiempo. Algunas se han quedado estancadas en procesos rígidos, pero no dejan de ser una guía para las nuevas metodologías que han ido acaparando el mercado. En la actualidad, existen gran cantidad de opciones al momento de desarrollar productos software como: metodologías tradicionales y metodologías ágiles, que brindan gran cantidad de recursos. Estas permiten obtener un producto de calidad y que esté acorde a los requerimientos del consumidor o cliente final [13].

Aquellas metodologías que no han podido adaptarse a cambios en los procesos de desarrollo van siendo desplazadas por las nuevas metodologías llamadas ágiles, las cuales buscan adaptarse a entornos de desarrollo en donde los requerimientos no son predecibles y van cambiando constantemente durante su desarrollo [14]. Estas metodologías también suman al usuario, el cual cumple un rol importante a la hora de elaborar el producto y hace que la comunicación con el cliente y el equipo encargado del proyecto sea otro factor indispensable en este tipo de metodologías.

Las metodologías ágiles son de gran impacto en el desarrollo de proyectos, ya que se enfocan en equilibrar procesos y esfuerzo en el desarrollo del producto. Facilitan el compromiso de los individuos animando a los equipos a extraer una lista de trabajo clasificada por orden de prioridad [14]. El compromiso se vuelve también un factor importante en este tipo de metodologías, ya que ayudan al equipo a acordar objetivos comunes para entregar un producto en calidad de condiciones.

2.1. SCRUM

El enfoque metodológico propuesto para el desarrollo del sistema web para la gestión y administración de condominios se basa en el enfoque de trabajo ágil propuesto por “Scrum”, ya que se adapta a la forma de trabajo conjunta permitiendo organizar las tareas en equipo y permitiendo gestionar el proyecto de manera eficiente [15]. Esta metodología de desarrollo ayuda a segmentar la carga de trabajo en varias actividades, lo cual permite un control total y detallado de las actividades a desarrollarse. Scrum es un marco de trabajo simple que promueve la colaboración en los equipos para lograr el desarrollo de productos complejos [16].

Scrum es una estructura en la que las personas pueden abordar complejos problemas adaptativos, siendo a la vez productivas y creativas para entregar productos finales de gran valor, también incorpora varios elementos, como ser ligero y fácil de entender [17]. Se busca optimizar los tiempos que se tiene para que el desarrollo de la aplicación en base a este enfoque permita concluir con el proyecto en un tiempo estimado.

El uso de este enfoque metodológico en el desarrollo de la aplicación permitirá tener un cronograma de las actividades que se realizarán, permitiendo tener una mejor visión de la construcción del proyecto. El dividir al proyecto en pequeñas partes también permite realizarlo de mejor manera, con el objetivo final de tener un producto de calidad con respecto a las necesidades del usuario final. Por todo esto, el enfoque de desarrollo ágil “SCRUM”, es la que mejor se adapta en la realización de este proyecto, ya que permite trabajar en iteraciones, controlando y planificando cada parte de la aplicación durante sus distintas etapas como son la planificación, desarrollo y revisión del sprint, así como la retroalimentación y evaluación de la aplicación Web, con el objetivo de tener una versión funcional en cada iteración y permitiendo que los requerimientos varíen con el tiempo y no sean un obstáculo a la hora de avanzar con el proyecto.

A continuación, se detallan los elementos que conllevan al desarrollo de la metodología Scrum.

2.1.1. Etapas Scrum

Planificación del Sprint

Se procede a una reunión en la cual se definen los aspectos de la funcionalidad respecto de los requerimientos, objetivos, riesgos del Sprint, plazos de entrega.

Posteriormente, se realizará otra reunión para explicar cómo se desarrollará cada punto del intervalo, y se evaluarán cambios, toma de decisiones y mejoras de cada uno [18].

Etapas de desarrollo

Para este proyecto, se adoptó la metodología SCRUM, teniendo en cuenta a los miembros del equipo encargados del tema, quienes realizaron el levantamiento de los requerimientos, las pruebas y demás elementos relevantes que puedan aportar al servicio.

En esta etapa, se garantiza que no se generen cambios de último momento que puedan afectar los objetivos del proyecto [18].

Revisión del Sprint

Al final del desarrollo del intervalo, es posible analizar y evaluar los resultados. En esta fase se fomenta la colaboración y retroalimentación entre todos. Se incluyen los siguientes puntos:

- Se admiten análisis externos como forma de complementación;
- El equipo de trabajo responde qué es lo que se ha desarrollado y qué carencias han tenido;
- En base a ello, se puede regresar a la etapa de planificación para evaluar cómo mejorar el siguiente sprint;
- La revisión incluye cómo hasta ahora el producto podría generar más valor;
- Se analizan las capacidades del equipo, la línea de tiempo, entre otros detalles, para saber qué potenciar [18].

Retroalimentación y Evaluación de la aplicación Web

Los resultados se entregan y estos pueden recibir un “feedback”, ya sea por parte de los miembros que integran el desarrollo del proyecto o por las personas que lo utilizarán directamente, de esta manera se reúnen ideas de lo que se desea lograr [18].

A continuación, se detalla más a fondo la metodología utilizada en este proyecto.

2.1.2. Roles Scrum

En la Tabla 1, se detalla cada rol implementado en esta metodología.

Tabla 1 – Roles Scrum

ROL	RESPONSABILIDAD
Scrum Máster	Verificar que la metodología se cumpla en cada fase del proyecto dentro del equipo de trabajo, así como con las partes interesadas. Ayuda a encontrar técnicas para una definición eficaz de los objetivos del producto. Ayuda al equipo de trabajo a centrarse en la creación de incrementos de alto valor [17].
Product Owner	Se asegura que el trabajo pendiente del producto sea comprendido por el equipo de desarrollo. Debe conocer perfectamente el entorno de negocio del cliente. Desarrolla y comunica explícitamente el objetivo del producto [17].
Equipo de desarrollo	Crear un plan para el Sprint. Aportan y colaboran con el Product Owner en el desarrollo de la pila del producto. Desarrollar cada incremento definido en los Sprint [17].

En este contexto, se tiene la siguiente asignación de roles para el proyecto en la Tabla 2:

Tabla 2 – Roles Equipo Scrum

ROL	CARGO	RESPONSABLE
Scrum Master	Autor	Alejandro Tupiza
Product Owner	Director de Tesis	PhD. Marco Santorum
Equipo de desarrollo	Autor	Alex Carrera Alejandro Tupiza

2.1.3. Artefactos Scrum

Estos son herramientas de ayuda para los roles en el transcurso de los eventos.

Product Backlog

El Product Backlog también llamada pila del producto, es una lista ordenada de requisitos, los cuales pueden ser modificados y ampliados conforme se avance el proyecto, por ende, el producto se adaptará a cualquier cambio.

El objetivo principal de esta lista es tener en un inicio una visión de manera general del producto futuro para definir como se trabajará y dividirá el equipo [18].

Sprint Backlog

Es la lista de tareas que se dividen por cada historia de usuario a realizarse en el sprint, estas unidades son más pequeñas y sirven para obtener un mayor control de los avances diarios. En esta pila, todo el equipo llega a colaborar, se define el esfuerzo en cada tarea y para ello es habitual realizar la medida mediante técnicas. Estas tareas no deben durar más de un día de trabajo [18].

Incremento

Es la parte producida de un sprint, la cual ya puede ser presentada al cliente, ya que se encuentra probada y operando. En otras palabras, son los entregables funcionales. A excepción del primer sprint, ya que este es un sprint cero ahí se especifica la plataforma y diseño.

2.1.4. Eventos Scrum

Son las prácticas y actividades de cada rutina de scrum.

Sprint

Son eventos en donde se proponen ritmos de trabajo breves y las ideas toman un valor. Al final de cada sprint, se procederá a una reunión para evaluar el progreso del proyecto y planear los siguientes pasos a seguir. Esto permite que la dirección del proyecto se ajuste o se reoriente una vez finalizado el trabajo, sin especulaciones ni predicciones como se menciona en el documento [18].

Reuniones de planificación del sprint

Estas reuniones son el inicio de cada sprint, se tomarán en cuenta las necesidades y las principales prioridades que presente el cliente. Se definirán puntos clave como el objetivo del sprint, se resolverá qué se puede realizar en el sprint y qué elementos

del Product Backlog tienen más relevancia. Finalmente, el equipo dividirá cada elemento de la pila en tareas, las cuales se harán en un día de trabajo [18].

Scrum diario

Son reuniones de máximo 15 minutos, en las que participan principalmente el equipo de desarrollo junto con el Scrum Máster. Su objetivo principal, es conocer el trabajo realizado desde el anterior Scrum Diario y verificar el progreso del Sprint.

Revisión del sprint

Estas reuniones se las realizan al final de cada sprint y dependen de la complejidad o el tiempo que duren dichas reuniones, estas pueden ser de dos hasta cuatro horas en las cuales se reúne todo el equipo. Al ver y probar el incremento, el propietario y el equipo obtienen “feedback” relevante para seguir revisando la pila de producto [18].

Retrospectiva del sprint

Es una junta, antes de la reunión de planificación, que se hace después de la revisión de cada sprint. Aquí se definen las fortalezas, puntos débiles y se planifican acciones para el futuro. Participa todo el equipo de Scrum [18].

2.1.5. Desarrollo de la aplicación

En esta sección, se describen las actividades que se llevaron a cabo para la construcción y desarrollo de la aplicación.

- Etapa de identificación de requerimientos

La aplicación web cuenta con los módulos y requerimientos que han sido presentados por parte del Product Owner, los cuales se obtienen mediante una reunión previa para el desarrollo del proyecto. El sistema debe ser un aplicativo web que pueda adaptarse a cualquier dispositivo desde el que se desee acceder.

Dentro del aplicativo, el sistema debe contar con dos roles, los cuales son:

- Administrador
- Usuario

Cada rol presentará su propia interfaz, ya que cuentan con módulos diferentes. Los módulos y submódulos que conforman al Rol Administrador son los siguientes:

- Acceso Web
- Inicio
- Administración:
 - Unidades
 - Usuarios
 - Áreas Comunes
 - Reservas
- Comunicación
 - Anuncios Generales
 - Comunicados Individuales
- Reportes
- Finanzas
 - Registrar Mensualidades
 - Registrar Ingresos Extraordinarios
 - Registrar Egresos
- Ajustes
 - Perfil Usuario
 - Condominio
 - Usuarios
 - Unidades
 - Áreas Comunes
 - Cuentas
 - Descuentos
 - Tipos de Pagos

Los módulos y submódulos que conforman al Rol Usuario son los siguientes:

- Acceso Web
- Inicio
- Comunicación
- Áreas Comunes
 - Áreas Comunes
 - Reservas Pendientes
 - Todas las Reservas
- Finanzas

- Ajustes
- Etapa de desarrollo

En esta etapa se desarrollaron las siguientes actividades:

- Diseño del sistema: se realizó la maquetación y arquitectura del sistema web. Los mockups para los cuales se realizaron dos prototipos y la base de datos;
- Definición del producto backlog;
- Planificación de los sprint;
- Scrum diario;
- Revisión y retrospectiva de los sprint.

Identificación de requerimientos

En las siguientes Tablas, desde la 3 hasta la 16, se indican los requerimientos definidos en el Product Backlog divididos para el administrador y usuario, además, agrupados por módulos, los cuales posteriormente se dividirán en una lista de tareas para trabajarse en cada Sprint para tener un incremento, el cual será presentado cada cierto tiempo al Product Owner. Hay que tener en cuenta que el Product Backlog estará sujeto a cambios y variaciones para adecuarse a las necesidades del usuario.

Tabla 3 – Product Backlog para rol Administrador Módulo Acceso Web

ID	Requisito	Prioridad	Versión
RAW1	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR registrarse.	ALTA	1.0
RAW2	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR iniciar sesión por medio del correo electrónico y contraseña.	ALTA	1.0
RAW3	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear un condominio.	ALTA	1.0
RAW4	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR eliminar un condominio.	MEDIA	1.0
RAW5	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR seleccionar el condominio que desee gestionar.	ALTA	1.0

Tabla 4 – Product Backlog para rol Administrador Módulo Inicio

ID	Requisito	Prioridad	Versión
RMI1	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar el número de reservas pendientes del condominio.	MEDIA	2.0
RMI2	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar el número de anuncios generales del condominio.	MEDIA	1.0
RMI3	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar el número de unidades del condominio.	MEDIA	1.0
RMI4	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR descargar el manual de usuario.	BAJA	1.0
RMI5	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar una lista con todas las reservas de las áreas comunes del condominio.	BAJA	1.0
RMI6	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar una lista con las unidades pertenecientes al condominio	BAJA	1.0
RMI7	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR regresar a seleccionar el condominio que desee gestionar y cerrar sesión.	BAJA	3.0

Tabla 5 – Product Backlog para rol Administrador Módulo Administración

ID	Requisito	Prioridad	Versión
RMA1	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar las unidades existentes en el condominio.	ALTA	1.0
RMA2	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar la información de la unidad previamente seleccionada.	ALTA	1.0
RMA3	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar los usuarios asignados a una unidad existente en el condominio.	ALTA	3.0
RMA4	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar la información de las áreas comunes existentes en el condominio.	MEDIA	3.0
RMA5	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear reservas para las áreas comunes.	MEDIA	1.0

RMA6	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR gestionar y visualizar las reservas con estado pendiente de las áreas comunes.	ALTA	2.0
RMA7	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR gestionar y visualizar las reservas con cualquier estado de las áreas comunes.	MEDIA	2.0

Tabla 6 – Product Backlog para rol Administrador Módulo Comunicación

ID	Requisito	Prioridad	Versión
RMC1	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear anuncios generales.	MEDIA	1.0
RMC2	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR modificar los anuncios generales.	BAJA	1.0
RMC3	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR eliminar los anuncios generales.	BAJA	1.0
RMC4	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar los anuncios generales.	MEDIA	1.0
RMC5	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR enviar mensajes a los usuarios de las unidades.	MEDIA	1.0
RMC6	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar los mensajes enviados a cada usuario.	MEDIA	1.0
RMC7	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR modificar los mensajes individuales.	BAJA	1.0
RMC8	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR eliminar los mensajes individuales.	BAJA	1.0

Tabla 7 – Product Backlog para rol Administrador Módulo Reportes

ID	Requisito	Prioridad	Versión
RMR1	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar la reportería de ingresos y egresos.	MEDIA	2.0
RMR2	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR generar reportes de ingresos y egresos juntos en PDF y Excel.	MEDIA	2.0
RMR3	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar la reportería de ingresos.	MEDIA	3.0
RMR4	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR generar reportes de ingresos en PDF y Excel.	MEDIA	2.0

RMR5	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar la reportería de egresos	MEDIA	2.0
RMR6	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR generar reportes de egresos en PDF y Excel.	MEDIA	2.0
RMR7	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR conocer el saldo de cada una de las cuentas creadas en el sistema.	MEDIA	1.0
RMR8	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar la tabla de cobranzas.	ALTA	3.0

Tabla 8 – Product Backlog para rol Administrador Módulo Finanzas

ID	Requisito	Prioridad	Versión
RMF1	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR exportar los pagos mediante un documento XLS.	BAJA	1.0
RMF2	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar todos los ingresos de las unidades, así como anular estos ingresos de ser necesario.	MEDIA	1.0
RMF3	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR capturar los ingresos de las unidades pertenecientes al condominio.	ALTA	3.0
RMF4	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR registrar pagos (egresos).	ALTA	3.0
RMF5	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar todos los ingresos extraordinarios, así como anular estos ingresos de ser necesario.	MEDIA	1.0
RMF6	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR registrar ingresos extraordinarios.	ALTA	3.0
RMF7	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar todos los egresos, así como anular estos ingresos de ser necesario.	MEDIA	2.0

Tabla 9 – Product Backlog para rol Administrador Módulo Ajustes

ID	Requisito	Prioridad	Versión
RMAJ1	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar la información de su perfil de usuario.	MEDIA	2.0
RMAJ2	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR modificar la información de su perfil y su contraseña.	MEDIA	1.0

RMAJ3	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar la información del condominio previamente seleccionado.	MEDIA	1.0
RMAJ4	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR modificar la información del condominio.	BAJA	1.0
RMAJ5	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear un usuario.	ALTA	1.0
RMAJ6	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR modificar la información de un usuario.	MEDIA	1.0
RMAJ7	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR eliminar un usuario.	MEDIA	1.0
RMAJ8	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar los usuarios existentes en el condominio.	MEDIA	1.0
RMAJ9	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar las unidades existentes en el condominio.	MEDIA	1.0
RMAJ10	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear una unidad para el usuario previamente seleccionado.	ALTA	2.0
RMAJ11	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR modificar la información de la unidad.	MEDIA	1.0
RMAJ12	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR eliminar la unidad asignada al usuario.	MEDIA	1.0
RMAJ13	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar las unidades pertenecientes a cada usuario.	MEDIA	2.0
RMAJ14	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear áreas comunales.	ALTA	2.0
RMAJ15	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR modificar un área común.	MEDIA	2.0
RMAJ16	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR eliminar un área común.	MEDIA	2.0
RMAJ17	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar las áreas comunales existentes en el condominio.	MEDIA	2.0
RMAJ18	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear cuentas para la parte financiera del condominio.	ALTA	3.0
RMAJ19	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR modificar de la cuenta.	MEDIA	2.0
RMAJ20	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR eliminar la cuenta.	MEDIA	1.0

RMAJ21	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar las cuentas creadas para la parte financiera del condominio.	MEDIA	2.0
RMAJ22	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear descuentos para la parte financiera del condominio.	ALTA	1.0
RMAJ23	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR modificar los descuentos.	MEDIA	1.0
RMAJ24	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR eliminar un descuento.	MEDIA	1.0
RMAJ25	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar los descuentos creados para la parte financiera del condominio.	MEDIA	1.0
RMAJ26	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear tipos de pago para la parte financiera del condominio.	ALTA	2.0
RMAJ27	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR modificar un tipo de pago.	MEDIA	1.0
RMAJ28	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR eliminar un tipo de pago.	MEDIA	1.0
RMAJ29	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar los tipos de pago creados para la parte financiera del condominio.	MEDIA	1.0

Tabla 10 – Product Backlog para rol Usuario Módulo Acceso Web

ID	Requisito	Prioridad	Versión
RUAC1	El sistema permitirá al USUARIO iniciar sesión mediante un correo electrónico y contraseña.	MEDIA	1.0
RUAC2	El sistema permitirá al USUARIO seleccionar la unidad que desee gestionar.	ALTA	1.0

Tabla 11 – Product Backlog para rol Usuario Módulo Inicio

ID	Requisito	Prioridad	Versión
RUMI1	El sistema permitirá al USUARIO visualizar el número de mensajes que tenga.	MEDIA	1.0
RUMI2	El sistema permitirá al USUARIO visualizar el valor que debe pagar.	ALTA	1.0

RUMI3	El sistema permitirá al USUARIO visualizar el número de reservas pendientes.	MEDIA	1.0
RUMI4	El sistema permitirá al USUARIO visualizar los anuncios generales del condominio.	MEDIA	1.0
RUMI5	El sistema permitirá al USUARIO descargar el manual de usuario del sistema.	BAJA	1.0
RUMI6	El sistema permitirá al USUARIO regresar a seleccionar la unidad que desee gestionar y cerrar sesión.	BAJA	1.0

Tabla 12 – Product Backlog para rol Usuario Módulo Comunicación

ID	Requisito	Prioridad	Versión
RUMC1	El sistema permitirá al USUARIO visualizar los mensajes individuales que tenga.	MEDIA	1.0
RUMC2	El sistema permitirá al USUARIO responder los mensajes individuales.	MEDIA	1.0

Tabla 13 – Product Backlog para rol Usuario Módulo Áreas Comunes

ID	Requisito	Prioridad	Versión
RMAC1	El sistema permitirá al USUARIO visualizar todas las áreas comunes que existan en el condominio.	ALTA	1.0
RMAC2	El sistema permitirá al USUARIO realizar una reserva en el área común previamente seleccionada.	ALTA	2.0
RMAC3	El sistema permitirá al USUARIO visualizar las reservas en estado pendientes que haya realizado.	MEDIA	1.0
RMAC4	El sistema permitirá al USUARIO cancelar la reserva si esta no ha sido aceptada o rechazada.	MEDIA	1.0
RMAC5	El sistema permitirá al USUARIO visualizar un histórico de las reservas realizadas.	MEDIA	2.0

Tabla 14 – Product Backlog para rol Usuario Módulo Finanzas

ID	Requisito	Prioridad	Versión
RUMF1	El sistema permitirá al USUARIO visualizar los pagos que tiene pendiente por las cuotas del condominio.	ALTA	1.0
RUMF2	El sistema permitirá al USUARIO visualizar el histórico de pagos que ha tenido en el condominio.	ALTA	1.0
RUMF3	El sistema permitirá al USUARIO generar el reporte de pago asignado a su unidad.	ALTA	1.0

Tabla 15 – Product Backlog para rol Usuario Módulo Ajustes

ID	Requisito	Prioridad	Versión
RUMA1	El sistema permitirá al USUARIO modificar sus datos personales.	MEDIA	1.0
RUMA2	El sistema permitirá al USUARIO cambiar su contraseña.	MEDIA	1.0

Tabla 16 – Product Backlog para Otros

ID	Requisito	Prioridad	Versión
RO1	El sistema permitirá enviar la información de un formulario “Contáctanos” al administrador.	MEDIA	1.0
RO2	El sistema permitirá recuperar la contraseña para USUARIO y ADMINISTRADOR por medio de un enlace enviado al correo electrónico.	ALTA	1.0

2.2. Diseño del sistema

2.2.1. Arquitectura

Modelo de arquitectura MVC

El MVC (Modelo Vista Controlador) es un patrón de diseño arquitectónico de software, que sirve para clasificar la información, la lógica del sistema y la interfaz que se le presenta al usuario [19]. Este patrón permite separar la interfaz de usuario, el modelo de negocio y la lógica de negocio. Por ejemplo, en una aplicación web, las vistas son las páginas del navegador en las que el usuario navega e interactúa con el sistema introduciendo datos. Los datos e información son enviados al servidor por medio de peticiones HTTP, estos eventos son controlados por medio de código para actuar acorde a su funcionalidad. Después los resultados se devuelven al usuario en forma de respuestas HTTP y por la cual el usuario visualiza por medio de la aplicación web.

La funcionalidad de cada capa es la siguiente:

- **Modelo:** En este nivel se almacenan los datos para el nivel de negocio, también se encarga de la persistencia de esa información.
- **Vista:** Este nivel se encarga de recoger la información ingresada por medio de una interfaz, de acuerdo con las acciones realizadas por el usuario, hacia la segunda capa.
- **Controlador:** Este nivel de capa hace referencia al modelo de negocio del sistema, el cual contiene la lógica de programación y donde se realiza el procesamiento para cumplir con las peticiones del usuario [20].

En la Figura 1, se puede apreciar el funcionamiento del patrón MVC, con las herramientas utilizadas en el desarrollo del proyecto.

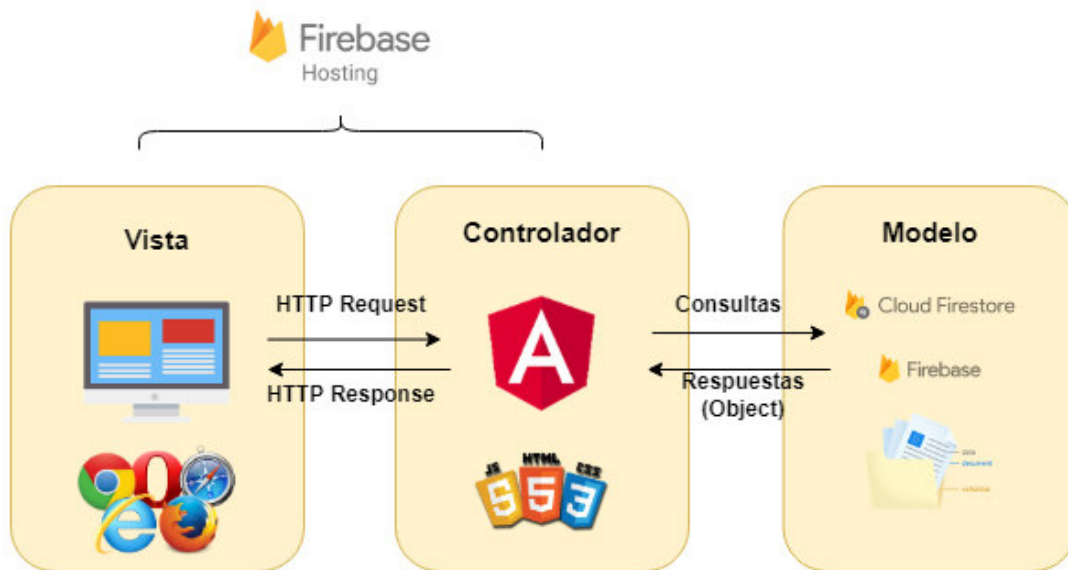



Figura 1. Modelo Vista Controlador.

Esto ayuda en el desarrollo de la aplicación por que la estructura de datos puede modificarse sin afectar al modelo de la interfaz de usuario, debido a que se usa el modelo de datos no relacional que proporciona Cloud Firestore. También, al trabajar con este modelo de arquitectura se puede modificar la estructura de cada nivel de capas permitiendo trabajar cada módulo del sistema independientemente sin afectar a otro.

2.2.2. Herramientas y recursos usados

A continuación, en las Tablas 17 y 18 se detallan las herramientas, tecnologías y recursos usados en el desarrollo del proyecto.

Tabla 17 – Lenguajes de desarrollo utilizados en el proyecto

HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN	APLICACIÓN
HTML 	HTML (Hypertext Markup Language) lenguaje de marcado, en el cual se usa etiquetas HTML para crear contenidos. Permite aportar contenido semántico y brindar legibilidad al contenido de las páginas y aplicaciones Web [21].	Creación Estructura de las interfaces de administrador y usuario del aplicativo Web.




<p>CSS</p> 	<p>CSS (Cascading Style Sheets) es un lenguaje que permite dar estilo al contenido de la estructura HTML [22].</p>	<p>Estilo de la apariencia de la página Web.</p> <p>Modificar los estilos definidos en las librerías de Bootstrap.</p>
<p>JavaScript</p> 	<p>JavaScript es un lenguaje de programación basado en el estándar ECMAScript el cual permite generar contenido dinámico en nuestra aplicación Web [23].</p>	<p>Programación de la funcionalidad del aplicativo Web.</p>
<p>TypeScript</p> 	<p>TypeScript es un lenguaje de programación escrito en JavaScript. Lenguaje de alto nivel orientado a objetos [24].</p>	<p>Programación de la funcionalidad del aplicativo Web.</p>

Tabla 18 – Herramientas usadas en el desarrollo del proyecto.

HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN	APLICACIÓN
<p>Invision Studio</p> 	<p>Es una herramienta de diseño que permite la creación de interfaces por capas con interacciones fluidas para distintos dispositivos. Dando la posibilidad de animar los prototipos creados por el usuario [25].</p>	<p>Diseño</p>
<p>Adobe XD</p> 	<p>Es una herramienta de diseño que permite crear y compartir diseños interactivos para sitios web y aplicaciones móviles [26].</p>	<p>Diseño</p>
<p>GitHub</p> 	<p>GitHub es un controlador de versiones de código que permite grabar y rebobinar cualquier cambio realizado por un equipo de desarrollo, alojando estos cambios en un repositorio público o privado [27].</p>	<p>Repositorio</p>
<p>GitKraken</p> 	<p>Es una plataforma que permite administrar y controlar los cambios realizados en Git de una manera más sencilla, ya que posee una interfaz de Git intuitiva y una potente CLI de Git [28].</p>	<p>Control de versionamiento</p>

<p>Bitrix24</p> 	<p>Bitrix24 es una herramienta que permite la gestión de proyectos y tareas mediante plantillas establecidas, dando la posibilidad al usuario de gestionar y realizar un seguimiento del tiempo de trabajo [29].</p>	<p>Scrum</p>
<p>Visual Studio Code</p> 	<p>Es un editor de texto plano desarrollado por Microsoft el cual es de código abierto, es decir es gratuito [30]. Contiene varias herramientas para desarrollar aplicaciones web ya que, incorpora varios lenguajes de programación.</p>	<p>Editor de código</p>
<p>Firebase</p> 	<p>Es una plataforma creada por Google que brinda productos y soluciones para cualquier tipo de aplicación. Ofrece una infraestructura backend para el desarrollo de aplicaciones y por medio de Cloud Firestore, permite el almacenamiento de datos por medio de una base de datos NoSQL [31].</p>	<p>Administrador de base de datos, compilación y lanzamiento.</p>
<p>Node.js</p> 	<p>Node JS es un entorno que permite la ejecución de código para JavaScript, siendo este de código abierto permitiendo a los desarrolladores crear aplicaciones escalables [32].</p>	<p>Programación</p>
<p>Angular</p> 	<p>Angular es un framework para aplicaciones web y móviles de código abierto, el cual permite administrar el mantenimiento y control de la escalabilidad de las aplicaciones [33].</p>	<p>Framework</p>
<p>Bootstrap</p> 	<p>Bootstrap es un conjunto de herramientas de código abierto que permite que el desarrollo front-end sea sencillo por medio de componentes preconstruidos [34].</p>	<p>Framework</p>

2.2.3. Modelo de base de datos

En la Figura 2, se muestra el diseño de la base de datos no relacional, la cual se ha implementado en Firebase para la realización del presente proyecto, el cual a través de colecciones y documentos permite referenciar una colección con otra.

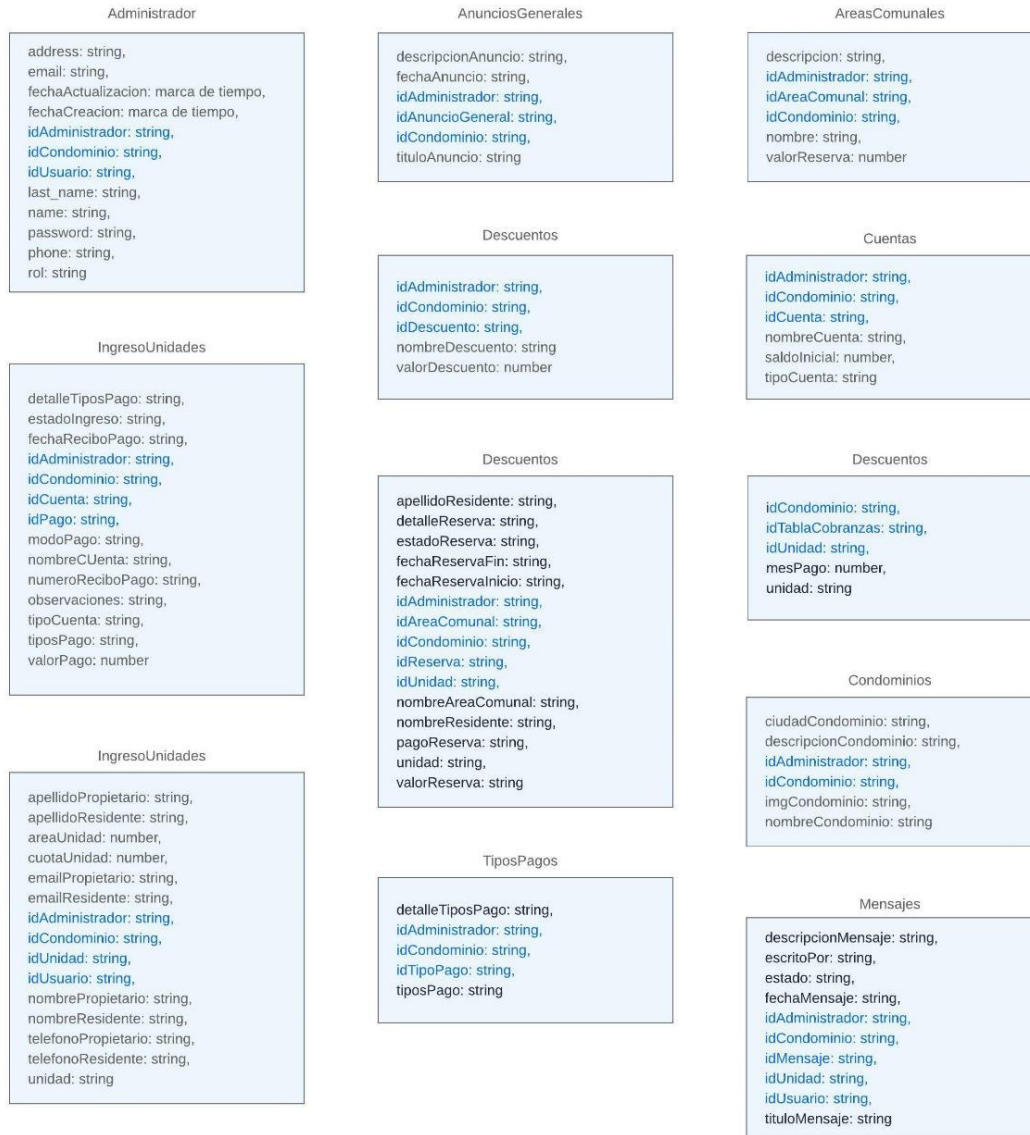


Figura 2. Diseño del modelo de Base de datos no relacional Firebase.

2.2.4. Creación de los mockups

Para la construcción de la aplicación web, se realizaron varios prototipos teniendo en cuenta las interfaces de cada módulo del sistema. En total, se realizaron tres prototipos, en el primer prototipo no se tiene en cuenta la usabilidad que debería tener un sistema web. Las interfaces del prototipo 1, se pueden apreciar en las Figuras 3 y 4.

Prototipo 1

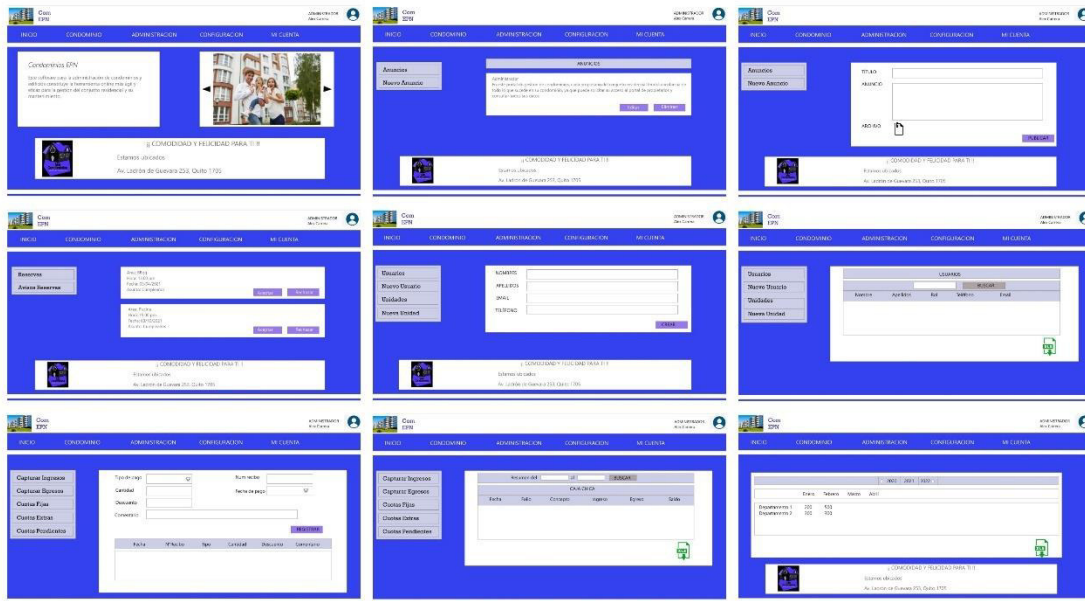


Figura 3. Evidencias del primer prototipo de la aplicación web.



Figura 4. Evidencias del primer prototipo Módulo Inicio

En el segundo prototipo, se intenta solucionar los problemas de usabilidad, en el cual se ve una mejoría no solo estéticamente, sino que se tienen interfaces más intuitivas para la comodidad del usuario al momento de usar el sistema web. Además, se separan las interfaces para cada rol, para evitar ocultar menús u opciones como se

tiene en el primer prototipo. Dando como resultado, una interfaz más limpia y presentando la información necesaria para el usuario y administrador del sistema, esto se puede apreciar en las Figuras 5 y 6 correspondiente al prototipo 2.

Prototipo 2

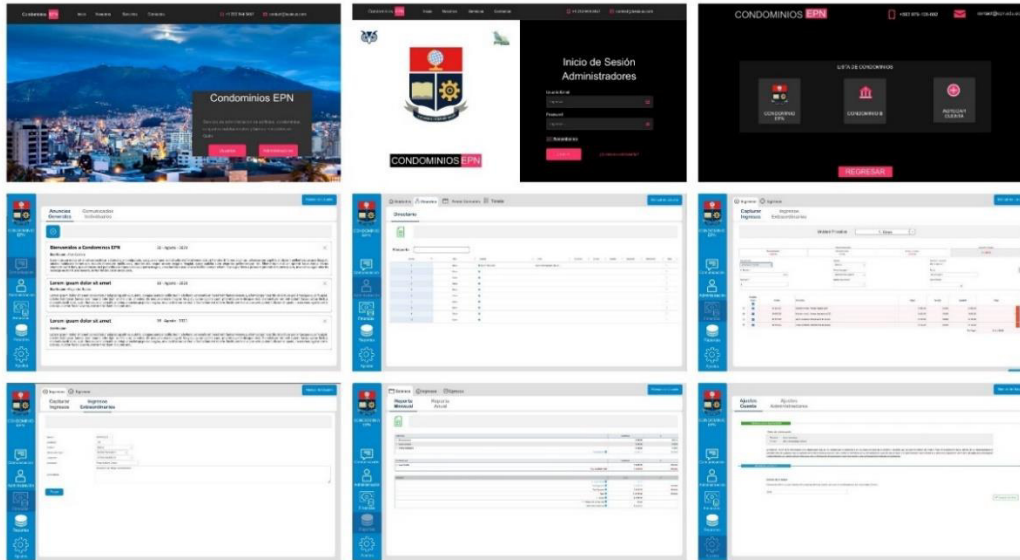


Figura 5. Evidencias del segundo prototipo de la aplicación web.

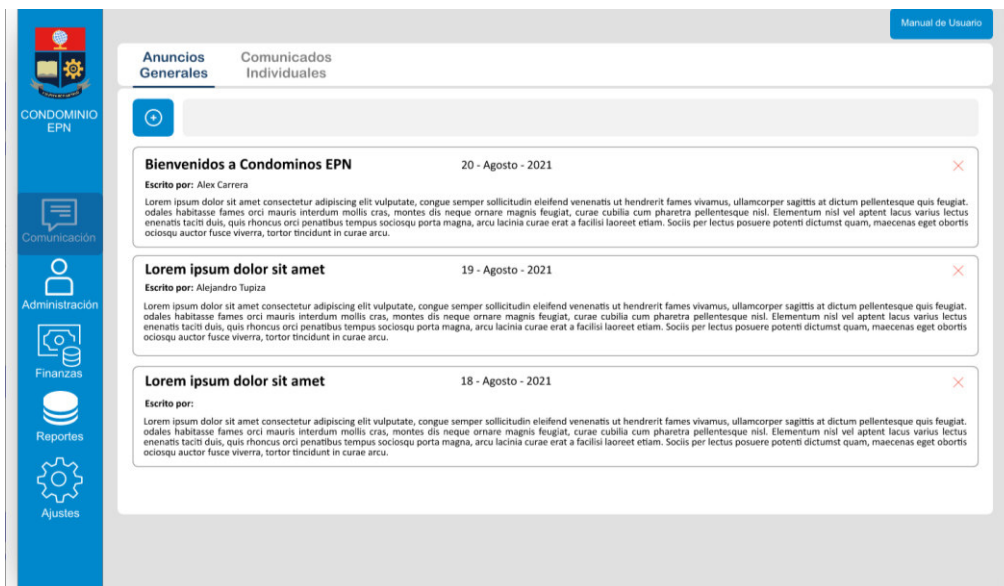


Figura 6. Evidencias del segundo prototipo Módulo Inicio.

En el tercer y último prototipo, correspondiente al sistema web, se corrigen ciertos errores de información para que el usuario no se pierda al momento de usar el sistema. Además, se aplican las reglas planteadas por Jakob Nielsen y se organiza la información presentada al usuario en cada módulo correspondiente. Por último, se tiene en cuenta que la aplicación será usada en dispositivos móviles, por ende, se tiene un diseño responsive además de implementar más funcionalidades que en el prototipo 2, esto se puede apreciar en las Figuras 7 y 8.

Prototipo 3

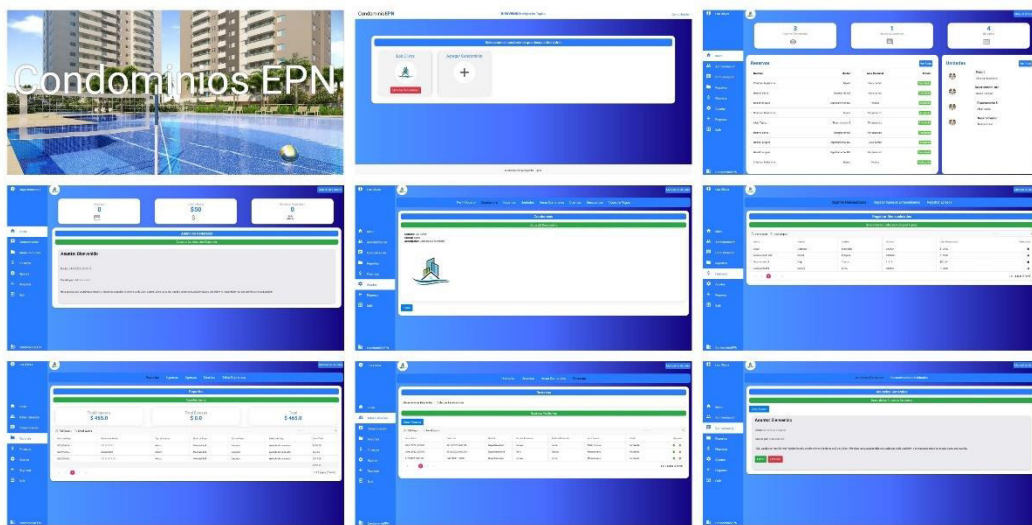


Figura 7. Evidencias del prototipo final de la aplicación web.

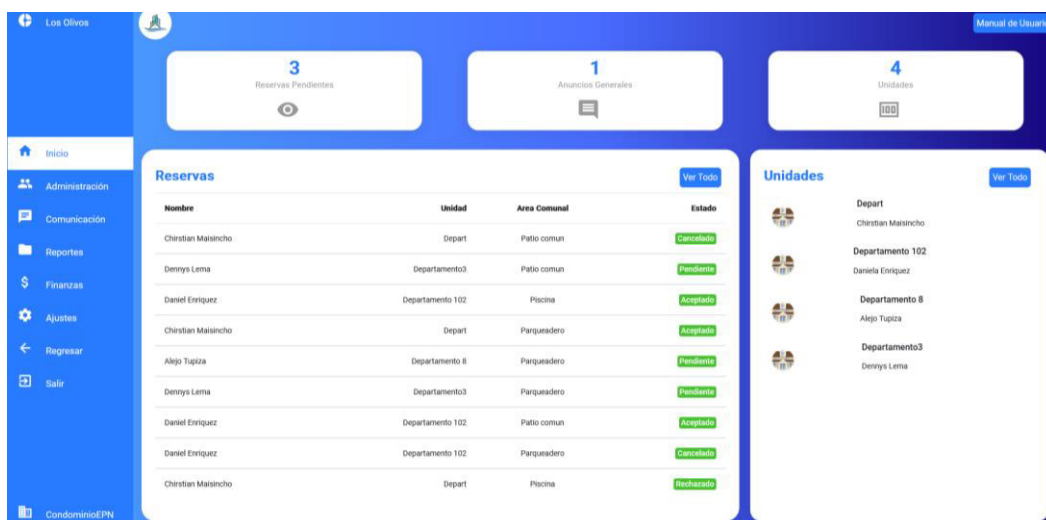


Figura 8. Evidencias del prototipo final Módulo Inicio.

2.3. Implementación del sistema

A continuación, se detalla la ejecución de la metodología Scrum.

Sprint 0

En el Sprint 0, se realizó la configuración del entorno de desarrollo, identificación de usuarios, maquetación de la aplicación web implementando las interfaces de los diferentes módulos que tendrá el sistema. Se realizó la configuración de las librerías que se utilizaron y también la configuración de la base de datos Cloud Firestore.

En las Figuras 9 y 10, se ilustran los roles de usuario y administrador junto con las actividades que cada uno realiza dentro del sistema.

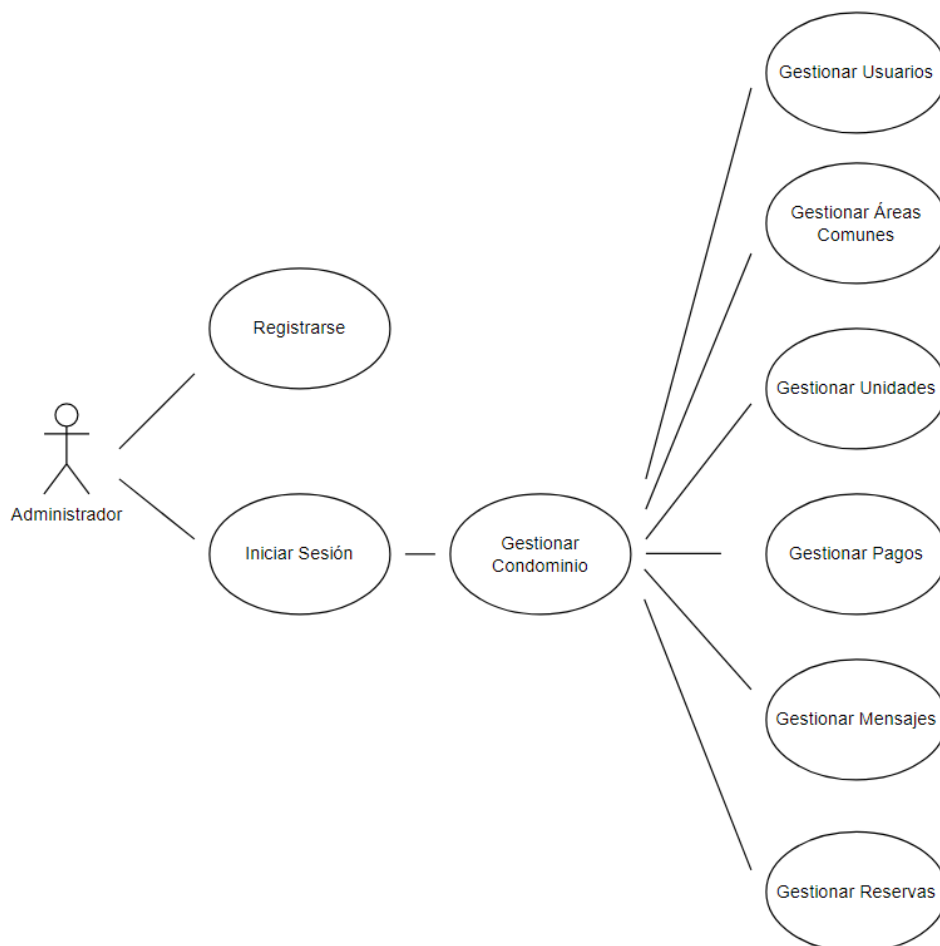


Figura 9. Funciones para el rol de Administrador.

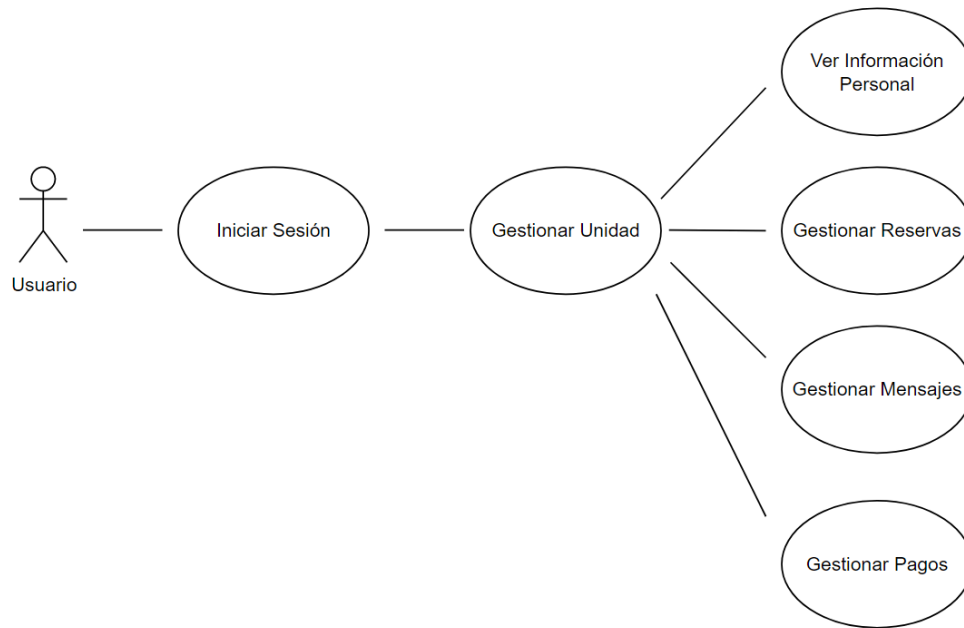


Figura 10. Funciones para el rol de Usuario.

En la Figura 11, se muestra la utilización de la herramienta Bitrix24 para el seguimiento de la metodología aplicada al proyecto, en esta Figura se muestra el Sprint Planning correspondiente al Sprint 0. Esta herramienta nos permite tener un mejor control de las actividades que se desarrollarán en cada uno de los Sprint. En este Sprint, además de configurar el entorno de desarrollo, se decide trabajar la parte de Acceso Web del sistema para el usuario con rol ADMINISTRADOR, que tiene como objetivo registrar al usuario, para posteriormente poder trabajar con los demás módulos del aplicativo. Otro de los objetivos de este Sprint, es la realización de las interfaces de los módulos con los cuales se trabajará a medida que avanza el proyecto.

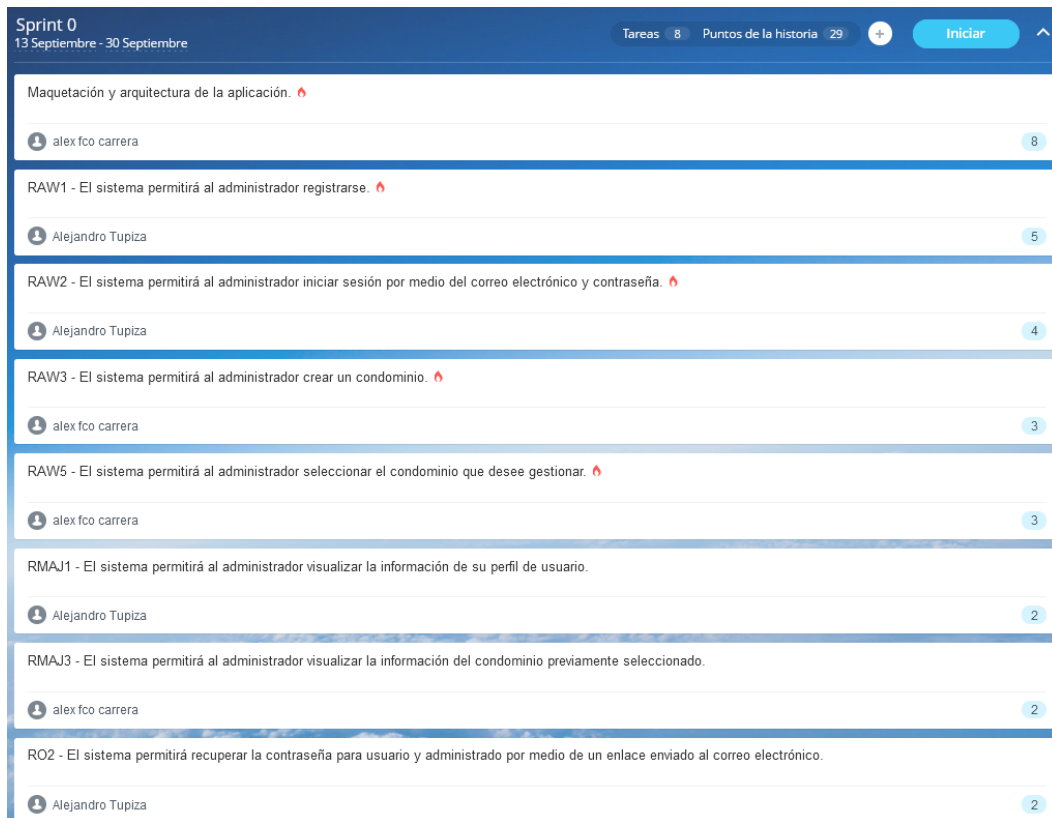


Figura 11. Sprint Planning del Sprint 0.

En la Tabla 19, se indican los requerimientos desarrollados en el Sprint 0, el puntaje de los puntos de historia se los realizó tomando en cuenta la complejidad de cada uno de ellos, un aproximado de horas empleadas para su desarrollo. Por último, se estimó una prioridad para cada requerimiento entre alta, media y baja, esto dependiendo de la necesidad del usuario involucrado, la complejidad al momento de desarrollar la funcionalidad y la importancia al momento de implementar los requerimientos restantes.

Sprint Planning

Tabla 19 – Sprint Planning del Sprint 0

ID	Requisito	Prioridad	Versión
NA	Maquetación y arquitectura de la aplicación.	ALTA	8
RAW1	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR registrarse.	ALTA	5
RAW2	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR iniciar sesión por medio del correo electrónico y contraseña.	ALTA	4
RAW3	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear un condominio.	ALTA	3
RAW5	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR seleccionar el condominio que desee gestionar.	ALTA	3
RMAJ1	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar la información de su perfil de usuario.	MEDIA	2
RMAJ3	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar la información del condominio previamente seleccionado.	MEDIA	2
RO2	El sistema permitirá recuperar la contraseña para USUARIO y ADMINISTRADOR por medio de un enlace enviado al correo electrónico.	ALTA	2

Historias de usuario

A continuación, se detallan algunas de las historias de usuario a implementarse en el Sprint 0, para esto se utiliza el formato de la Tabla 20. Las historias de usuario de los requerimientos restantes se pueden visualizar en el Anexo 3.

Tabla 20 – Ejemplo de formato de historia de usuario

Código:	NºXX1
Módulo:	Módulo
Descripción:	*****
Prioridad:	Alta / Media / Baja
Rol:	Rol
Criterios de aceptación	
1. *	
2. *	

Las historias de usuarios pertenecientes a este Sprint se indican desde la Tabla 21 hasta la Tabla 24.

Módulo: Acceso Web – Rol Administrador

Tabla 21 – Historia de usuario requerimiento RAW1

Código:	RAW1
Módulo:	Acceso web
Descripción:	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR registrarse.
Prioridad:	Alta
Rol:	Administrador
Criterios de aceptación	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema permitirá registrar un usuario con rol Administrador ingresando los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Nombres • Apellidos • Correo electrónico • Contraseña • Confirmar Contraseña 2. El sistema validará que cada campo se encuentre con información de lo contrario se indicará un mensaje de “campo requerido”. 3. El sistema verificará que la contraseña contenga un carácter en mayúscula, un dígito, que sea mayor a 6 caracteres y no menor a 15 caracteres de lo contrario, se indicará un mensaje de “La contraseña no puede tener menos de 6 caracteres. Debe tener al menos una mayúscula, una minúscula y un dígito”, “La contraseña no puede exceder de los 15 caracteres”, según sea el caso. 4. El sistema validará que el correo electrónico ingresado sea válido de lo contrario se indicará el siguiente mensaje “Por favor ingrese un email válido”. 5. El sistema verificará que la información del campo “Confirmar Contraseña” sea la misma que el campo “Contraseña”, caso contrario se indicará un mensaje de “Las contraseñas no coinciden”. 6. El sistema validará que cada campo cumpla con las condiciones mencionadas caso contrario el botón para registrar usuario no se activará. 7. El sistema enviará un correo electrónico para que el administrador verifique su correo, esto es necesario para el inicio de sesión. 	

Tabla 22 – Historia de usuario requerimiento RAW3

Código:	RAW3
Módulo:	Acceso web
Descripción:	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear un condominio.
Prioridad:	Alta
Rol:	Administrador
Criterios de aceptación	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema permitirá al administrador crear un condominio con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre del Condominio • Ciudad del Condominio • Descripción del Condominio • Imagen del condominio 2. El sistema validará que los campos “Nombre del Condominio” y “Ciudad del Condominio” no estén vacíos antes de crear el condominio, de lo contrario se indicará un mensaje de “Campo requerido” y el botón de guardar no se habilitará. 3. En caso de que el administrador no especifique una imagen para el condominio, el sistema pondrá una imagen por defecto. 4. El sistema mostrará un mensaje de confirmación ¿Está seguro de agregar el condominio? con las opciones “Si” y “No” al momento de dar clic en “Guardar”, para seguir con la operación requerida. 	

Módulo: Ajustes – Rol Administrador**Tabla 23** – Historia de usuario requerimiento RMAJ1

Código:	RMAJ1
Módulo:	Ajustes
Descripción:	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar la información de su perfil.
Prioridad:	Media
Rol:	Administrador
Criterios de aceptación	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema permitirá al administrador visualizar la información de su perfil con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Apellido • Email • Teléfono • Dirección 	

Tabla 24 – Historia de usuario requerimiento RMAJ3

Código:	RMAJ3
Módulo:	Ajustes
Descripción:	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar la información del condominio previamente seleccionado
Prioridad:	Media
Rol:	Administrador
Criterios de aceptación	
1. El sistema permitirá al administrador visualizar la información del condominio creado y seleccionado con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none">• Nombre• Ciudad• Descripción• Imagen	

Implementación

En esta sección, se detalla la implementación de las historias de usuario indicadas anteriormente.

RAW1: El sistema permitirá al ADMINISTRADOR registrarse.

En la Figura 12, se muestra el formulario de registro para el rol “Administrador”, el registro para el rol “Usuario” se indica en el requerimiento RMAJ5. Esto debido a que el administrador es quien va a crear a los usuarios pertenecientes a cada condominio, por ende, los usuarios con rol “Usuario” solo iniciarán sesión. En cada formulario, se validará cada campo y una vez que se llene toda la información requerida el usuario podrá dar clic en el botón “Registrar” o “Guardar” según sea el caso.

CondominioEPN Iniciar Sesión

Registrarse

Nombres:

Apellidos:

Correo Electrónico:

Contraseña: 👁

Confirmar Contraseña: 👁

[Tienes una cuenta?](#)

© Alex Carrera & Alejandro Tupiza

Figura 12. Formulario de registro para usuario Rol “Administrador”.

En la Figura 13, se muestran los mensajes de error en caso de no existir información o cuando la información ingresada no corresponde a la información solicitada. En caso de existir estos casos, los botones para registrar, guardar y modificar la información permanecerán deshabilitados hasta que el usuario ingrese correctamente la información requerida.

Registrarse

Nombres: ❗

Campo requerido

Apellidos:

Correo Electrónico: ❗

Por favor ingrese un email válido

Figura 13. Mensajes de error.

Una vez que la información requerida sea correctamente ingresada, se habilitarán los botones para registrar, guardar o modificar la información, según sea el caso. Este patrón se sigue en todos los formularios e interfaces del sistema. Cuando el usuario de clic en cualquiera de estos botones, según sea el caso, se desplegará un mensaje de confirmación o advertencia, con las leyendas para cada situación como se muestra en la Figura 14.

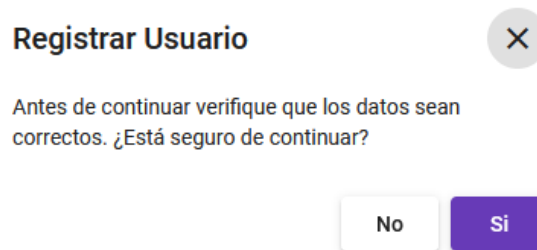


Figura 14. Mensajes de confirmación.

RAW3: El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear un condominio.

En la Figura 15, se indica el formulario para la creación de un condominio, en este se piden nombre, ciudad, descripción y la elección de una imagen para el condominio que el usuario podrá subir. En el caso de que el usuario no suba ninguna imagen, el sistema le otorgará una por defecto.

A screenshot of a web application interface. The header shows "CondominioEPN" on the left, "BIENVENIDO: Alejandro Tupiza" in the center, and "Cerrar Sesión" on the right. The main content area has a blue gradient background. In the center, there is a white rounded rectangle titled "Crear un nuevo Condominio". Inside this rectangle, there are four input fields: "Nombre del Condominio:", "Ciudad del Condominio:", "Descripción del Condominio:", and "Imagen del Condominio:". Below the "Imagen del Condominio:" field, there is a file selection button labeled "Examinar..." and a message "No se ha seleccionado ningún archivo.". At the bottom of the white rectangle, there are two buttons: "Guardar" (green) and "Volver" (blue). The footer of the page shows "© Alex Carrera & Alejandro Tupiza".

Figura 15. Formulario para la creación de un condominio.

RMAJ1: El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar la información de su perfil de usuario.

En la Figura 16, se indica la interfaz del módulo de ajustes en donde se visualizará la información del perfil de usuario del “Administrador”. Esta pantalla además tendrá un botón “Editar”, en donde podrá modificar su información de usuario, así también como su contraseña.

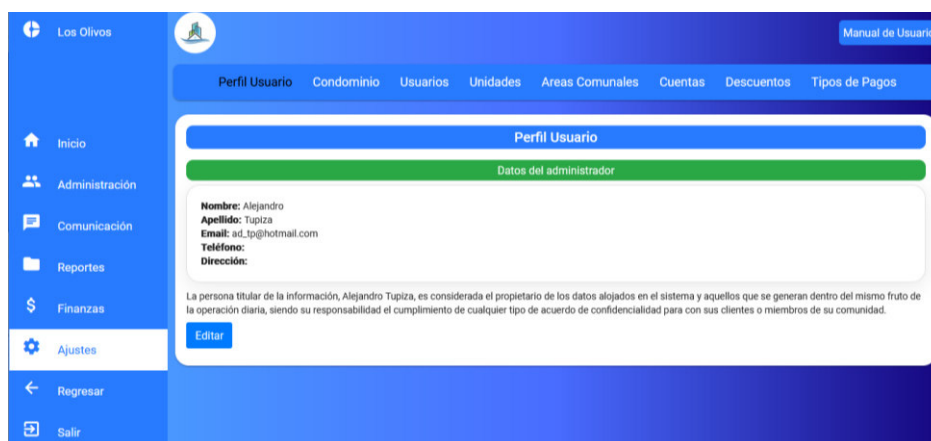


Figura 16. Interfaz perfil de usuario

RMAJ3: El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar la información del condominio previamente seleccionado.

En la Figura 17, se indica la interfaz para la visualización de la información del condominio previamente seleccionado. En esta interfaz, se indican los datos del condominio como el nombre, ciudad, descripción y una vista previa de la imagen subida por el usuario o por el sistema en caso de no existir ninguna.

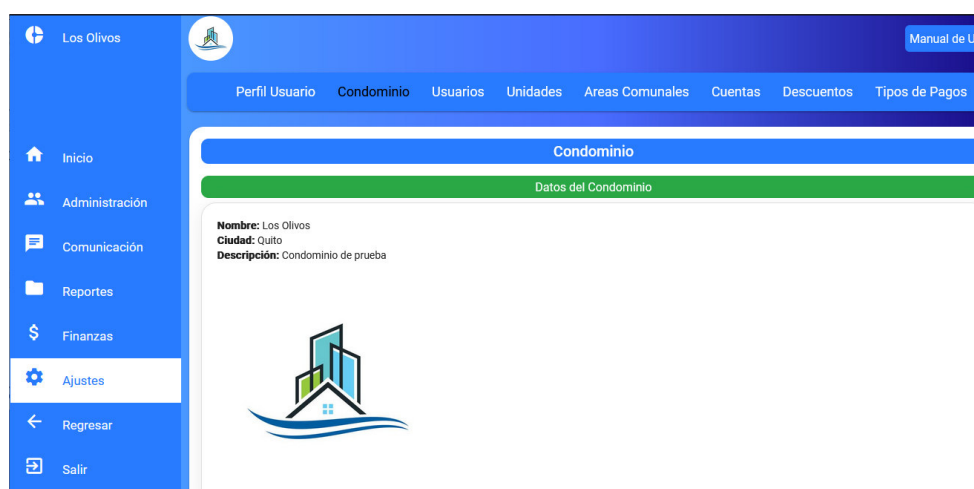


Figura 17. Interfaz información del condominio.

Sprint Review

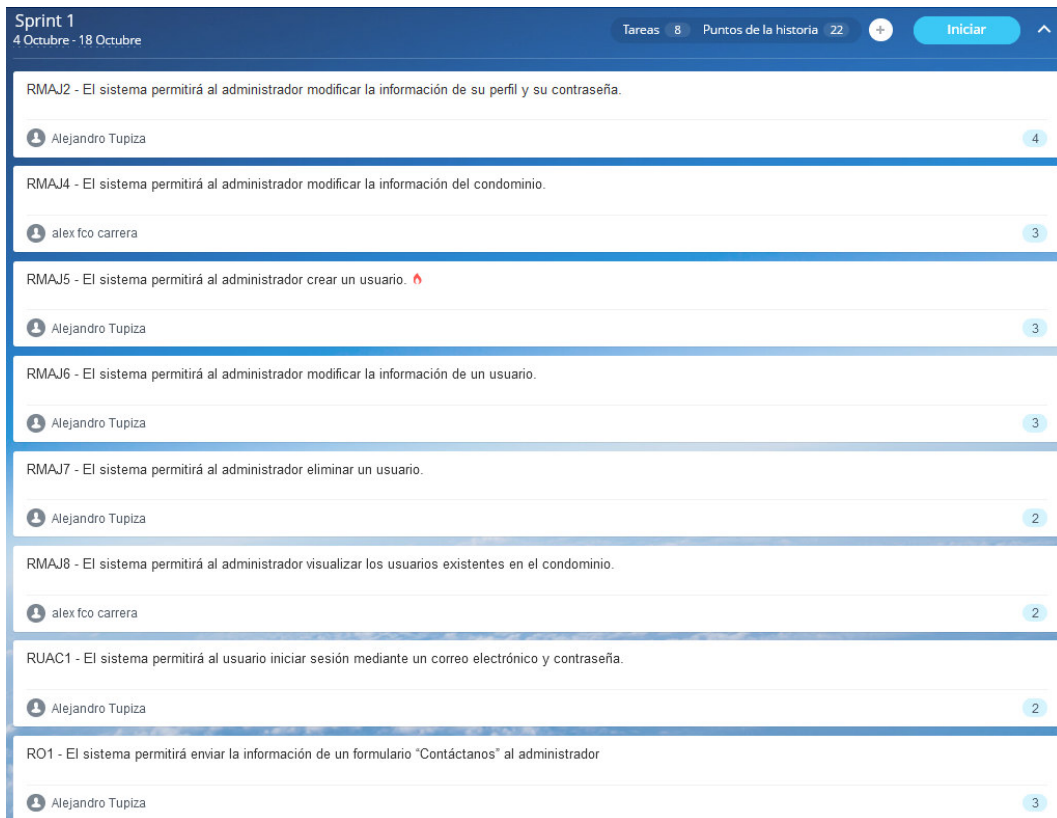
En esta sección, se muestra en la Tabla 25, los requerimientos desarrollados en el Sprint 0 junto con las observaciones que hayan surgido por parte del Scrum Owner al momento de realizar la revisión del incremento.

Tabla 25 – Sprint Review del Sprint 0

ID	Requisito	Observación	Estado
NA	Maquetación y arquitectura de la aplicación.	Ninguna	Terminado
RAW1	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR registrarse.	Ninguna	Terminado
RAW2	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR iniciar sesión por medio del correo electrónico y contraseña.	El inicio de sesión debe ser el mismo que para el rol de Usuario y Administrador.	Terminado
RAW3	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear un condominio.	Se debe añadir la imagen del condominio.	Terminado
RAW5	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR seleccionar el condominio que desee gestionar.	Ninguna	Terminado
RMAJ1	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar la información de su perfil de usuario.	Cambiar el nombre del menú en donde se indica la información del administrador a Perfil de Usuario. Anteriormente estaba como usuario.	Terminado
RMAJ3	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar la información del condominio previamente seleccionado.	Ninguna	Terminado
RO2	El sistema permitirá recuperar la contraseña para USUARIO y ADMINISTRADOR por medio de un enlace enviado al correo electrónico.	Ninguna	Terminado

Sprint 1

En este Sprint, se trabajó el módulo de ajustes, para el rol de “Usuario”, teniendo como objetivo la modificación de la información y el registro de usuarios para el condominio. Por último, se desarrolló el módulo de acceso web, para el rol “Usuario”, teniendo como objetivo el inicio de sesión por parte del usuario. En la Figura 18, se indica el Sprint Planning del Sprint 1.



Task ID	Description	Assignee	Points
RMAJ2	El sistema permitirá al administrador modificar la información de su perfil y su contraseña.	Alejandro Tupiza	4
RMAJ4	El sistema permitirá al administrador modificar la información del condominio.	alex fco carrera	3
RMAJ5	El sistema permitirá al administrador crear un usuario. 🔥	Alejandro Tupiza	3
RMAJ6	El sistema permitirá al administrador modificar la información de un usuario.	Alejandro Tupiza	3
RMAJ7	El sistema permitirá al administrador eliminar un usuario.	Alejandro Tupiza	2
RMAJ8	El sistema permitirá al administrador visualizar los usuarios existentes en el condominio.	alex fco carrera	2
RUAC1	El sistema permitirá al usuario iniciar sesión mediante un correo electrónico y contraseña.	Alejandro Tupiza	2
RO1	El sistema permitirá enviar la información de un formulario "Contáctanos" al administrador	Alejandro Tupiza	3

Figura 18. Sprint Planning del Sprint 1.

Sprint Planning

En la Tabla 26, se indican los requerimientos desarrollados en el Sprint 1.

Tabla 26 – Sprint Planning del Sprint 1

ID	Requisito	Prioridad	Puntaje
RMAJ2	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR modificar la información de su perfil y su contraseña.	MEDIA	4
RMAJ4	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR modificar la información del condominio.	BAJA	3
RMAJ5	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear un usuario.	ALTA	3
RMAJ6	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR modificar la información de un usuario.	MEDIA	3
RMAJ7	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR eliminar un usuario.	MEDIA	2
RMAJ8	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar los usuarios existentes en el condominio.	MEDIA	2
RUAC1	El sistema permitirá al USUARIO iniciar sesión mediante un correo electrónico y contraseña.	MEDIA	2
RO1	El sistema permitirá enviar la información de un formulario “Contáctanos” al administrador.	MEDIA	3

Historias de usuario

A continuación, se detallan algunas de las historias de usuario a implementarse en el Sprint 1. Las historias de usuario de los requerimientos restantes se pueden visualizar en el Anexo 3.

Las historias de usuarios pertenecientes a este Sprint se indican desde la Tabla 27 hasta la Tabla 29.

Módulo: Ajustes – Rol Administrador

Tabla 27 – Historia de usuario requerimiento RMAJ5

Código:	RMAJ5
Módulo:	Ajustes
Descripción:	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear un usuario.
Prioridad:	Alta
Rol:	Administrador
Criterios de aceptación	
<ol style="list-style-type: none">1. El sistema permitirá al administrador crear un usuario con los siguientes datos:<ul style="list-style-type: none">• Nombre• Apellido• Email• Contraseña• Teléfono• Dirección2. El sistema validará que cada campo se encuentre con información de lo contrario se indicará un mensaje de “campo requerido”.3. El sistema validará que el correo electrónico ingresado sea válido de lo contrario se indicará el siguiente mensaje “Por favor ingrese un email válido”.4. El sistema validará que el número de teléfono supere los 6 caracteres y no exceda los 13 caracteres de lo contrario se indicará el siguiente mensaje “La longitud del número no es válida”.5. El sistema validará que cada campo cumpla con las condiciones mencionadas caso contrario el botón para guardar no se activará.6. El sistema mostrará un mensaje de confirmación “¿Está seguro de agregar el usuario?” con las opciones “Si” y “No” al momento de dar clic en “Guardar”, para seguir con la operación requerida.7. El sistema verificará que el correo registrado no se encuentre en uso, caso contrario se indicará un mensaje con la siguiente información “El correo electrónico utilizado ya se encuentra en uso”.	

Tabla 28 – Historia de usuario requerimiento RMAJ7

Código:	RMAJ7
Módulo:	Ajustes
Descripción:	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR eliminar un usuario.
Prioridad:	Media
Rol:	Administrador
Criterios de aceptación	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema permitirá al administrador eliminar un usuario dando clic en el botón “Eliminar”. 2. El sistema mostrará un mensaje de advertencia con la especificación “DEBE ELIMINAR PRIMERO LA UNIDAD A LA QUE PERTENECE EL USUARIO ¿Ha realizado esta acción?” 3. El sistema mostrará un mensaje de confirmación con las opciones “Si” y “No”. 4. En caso de seleccionar la opción “Si”, el sistema mostrará un mensaje de confirmación “¿Está seguro de eliminar el usuario?” con las opciones “Si” y “No” al momento de dar clic en “Eliminar”, para seguir con la operación requerida. 	

Tabla 29 – Historia de usuario requerimiento RMAJ8

Código:	RMAJ8
Módulo:	Ajustes
Descripción:	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar los usuarios existentes en el condominio.
Prioridad:	Media
Rol:	Administrador
Criterios de aceptación	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema permitirá al usuario visualizar la información de los usuarios previamente creados en una tabla con los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Apellido • Email • Teléfono • Dirección • Opciones (Editar Eliminar) 2. El sistema indicará en esta tabla un botón para editar los datos del usuario y otro para eliminar el usuario. 3. El sistema permitirá exportar estos datos en formato Excel y PDF. 	

Implementación

En esta sección, se detalla la implementación de las historias de usuario indicadas anteriormente.

RMAJ5: El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear un usuario.

En la Figura 19, se muestra el formulario para la creación de un usuario con rol “Usuario” dentro del condominio previamente seleccionado.

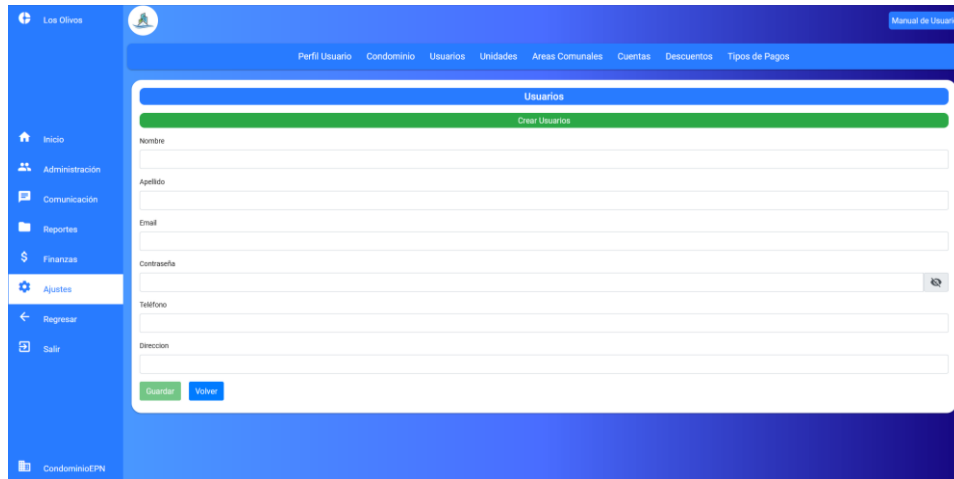


Figura 19. Formulario para la creación de un usuario en el condominio.

RMAJ7: El sistema permitirá al ADMINISTRADOR eliminar un usuario.

En la Figura 20, se indica la opción para que el administrador pueda eliminar el usuario.

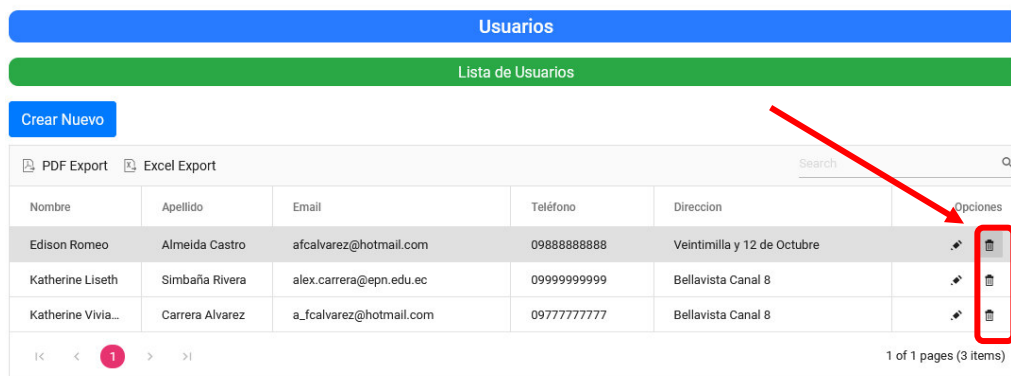


Figura 20. Opción para eliminar el usuario.

En la Figura 21, se muestra el mensaje de confirmación al momento de eliminar un usuario, este mensaje le advierte al administrador que antes debe eliminar la unidad a la que pertenece el usuario, en caso de que se le haya asignado una. Si el administrador está seguro de eliminar el usuario deberá dar clic en la opción “Sí”, para seguir con la operación.

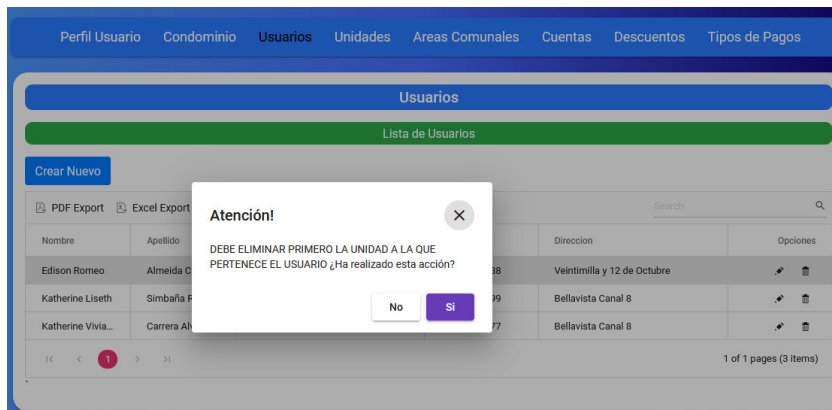


Figura 21. Mensaje de advertencia al eliminar un usuario.

RMAJ8: El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar los usuarios existentes en el condominio.

En la Figura 22, se muestra la interfaz para visualizar los usuarios creados por el administrador del condominio. Estos datos se muestran en una tabla en donde el administrador podrá filtrar los datos, exportar a PDF y Excel, modificar la información y eliminar la información del usuario.

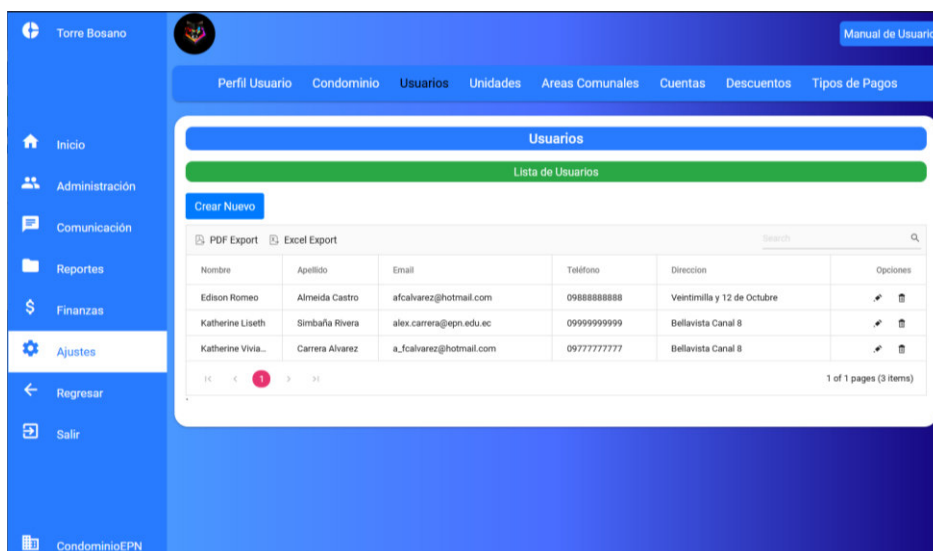


Figura 22. Interfaz visualización de usuarios.

Sprint Review

En la Tabla 30, se indican los requerimientos desarrollados en el Sprint 1 junto con las observaciones que hayan surgido por parte del Scrum Owner al momento de realizar la revisión del incremento.

Tabla 30 – Sprint Review del Sprint 1

ID	Requisito	Observación	Estado
RMAJ2	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR modificar la información de su perfil y su contraseña.	Ninguna	Terminado
RMAJ4	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR modificar la información del condominio.	Ninguna	Terminado
RMAJ5	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear un usuario.	Ninguna	Terminado
RMAJ6	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR modificar la información de un usuario.	Ninguna	Terminado
RMAJ7	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR eliminar un usuario.	Ninguna	Terminado
RMAJ8	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar los usuarios existentes en el condominio.	Ninguna	Terminado
RUAC1	El sistema permitirá al USUARIO iniciar sesión mediante un correo electrónico y contraseña.	Ninguna	Terminado
RO1	El sistema permitirá enviar la información de un formulario “Contáctanos” al administrador.	Ninguna	Terminado

Sprint 2

En este Sprint, se trabajó el módulo de ajustes, para el rol “Administrador”, teniendo como objetivo la creación de unidades y áreas comunales del condominio, la asignación de un usuario a una unidad y selección de la unidad a la que fueron asignados los usuarios. Por último, se desarrolló el módulo de ajustes, para el rol de “Usuario”, teniendo como objetivo la modificación del perfil de usuario. En las Figuras 23 y 24, se indican el Sprint Planning del Sprint 2.

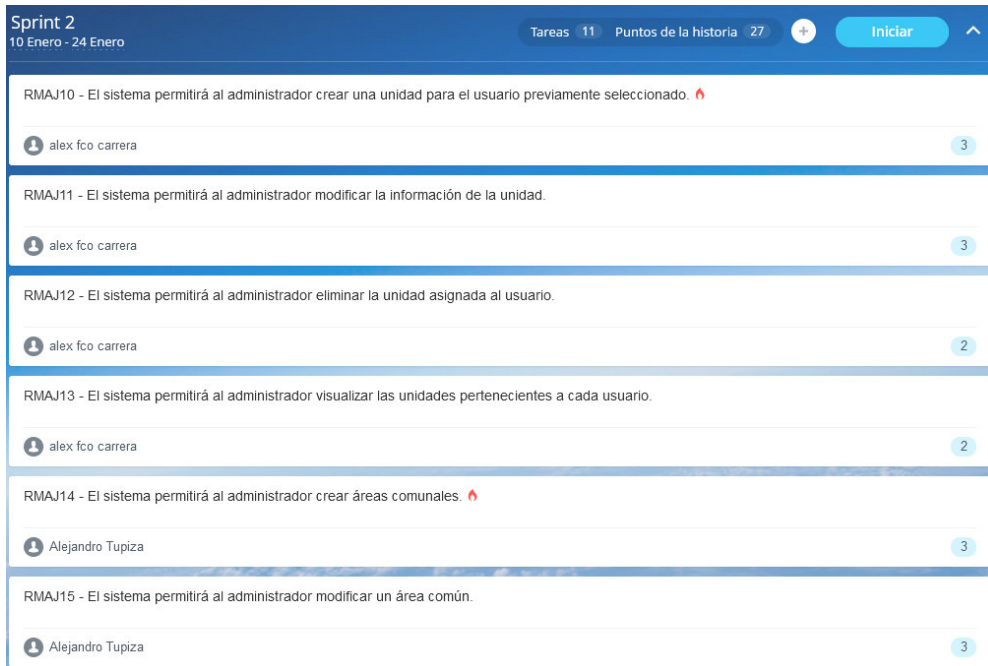


Figura 23. Product Backlog del Sprint 2 parte 1.

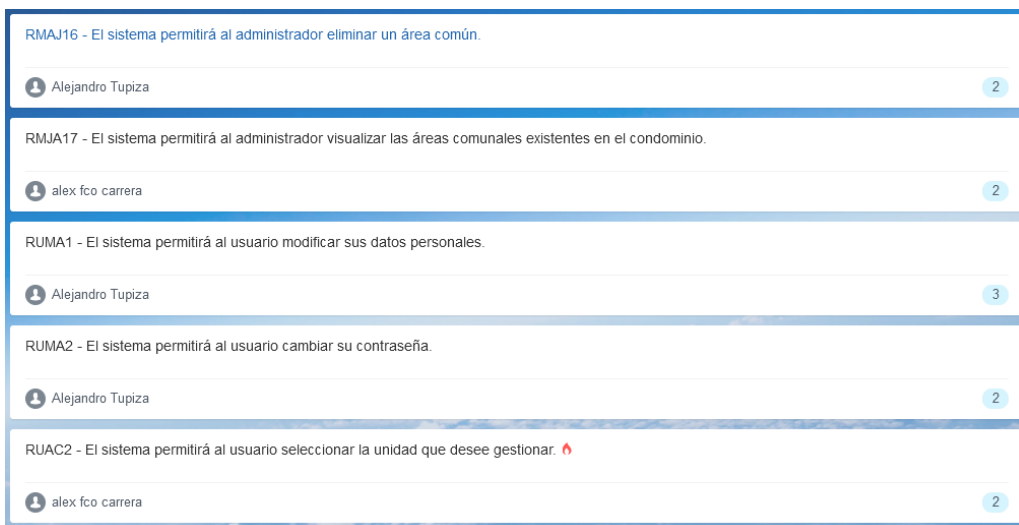


Figura 24. Product Backlog del Sprint 2 parte 2.

Sprint Planning

En la Tabla 31, se indican los requerimientos desarrollados en el Sprint 2.

Tabla 31 – Sprint Planning del Sprint 2

ID	Requisito	Prioridad	Puntaje
RMAJ10	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear una unidad para el usuario previamente seleccionado.	ALTA	3
RMAJ11	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR modificar la información de la unidad.	MEDIA	3
RMAJ12	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR eliminar la unidad asignada al usuario.	MEDIA	2
RMAJ13	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar las unidades pertenecientes a cada usuario.	MEDIA	2
RMAJ14	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear áreas comunales.	ALTA	3
RMAJ15	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR modificar un área común.	MEDIA	3
RMAJ16	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR eliminar un área común.	MEDIA	2
RMAJ17	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar las áreas comunales existentes en el condominio.	MEDIA	2
RUMA1	El sistema permitirá al USUARIO modificar sus datos personales.	MEDIA	3
RUMA2	El sistema permitirá al USUARIO cambiar su contraseña.	MEDIA	2
RUAC2	El sistema permitirá al USUARIO seleccionar la unidad que desee gestionar.	ALTA	2

Historias de usuario

A continuación, se detallan algunas de las historias de usuario a implementarse en el Sprint 2. Las historias de usuario de los requerimientos restantes se pueden visualizar en el Anexo 3.

Las historias de usuarios pertenecientes a este Sprint se indican desde la Tabla 32 hasta la Tabla 34.

Módulo: Ajustes – Rol Administrador

Tabla 32 – Historia de usuario requerimiento RMAJ10

Código:	RMAJ10
Módulo:	Ajustes
Descripción:	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear una unidad para el usuario previamente seleccionado.
Prioridad:	Alta
Rol:	Administrador
Criterios de aceptación	
<ol style="list-style-type: none">1. El sistema permitirá al administrador crear un usuario con los siguientes datos:<ul style="list-style-type: none">• Unidad• Cuota• Área Unidad (m2)• Nombre Residente• Apellido Residente• Email Residente• Teléfono Residente• Nombre Propietario• Apellido Propietario• Email Propietario• Teléfono Propietario2. Los campos pertenecientes al residente permanecerán bloqueados de edición, puesto que solo sirve como información.3. El sistema validará que cada campo se encuentre con información de lo contrario se indicará un mensaje de “campo requerido”.4. El sistema validará que los campos Cuota y Área Unidad se encuentren con información caso contrario se indicará el mensaje “Campo requerido (Solo debe contener números)”.5. El sistema validará que los campos Cuota y Área Unidad solamente contengan números positivos y decimales, caso contrario se indicará el siguiente mensaje “El campo solo debe contener números positivos con dos decimales.”.6. El sistema validará que el correo electrónico ingresado sea válido de lo contrario se indicará el siguiente mensaje “Por favor ingrese un email válido”.7. El sistema validará que el número de teléfono supere los 6 caracteres y no exceda los 13 caracteres de lo contrario se indicará el siguiente mensaje “La longitud del número no es válida”.8. El sistema validará que cada campo cumpla con las condiciones mencionadas caso contrario el botón para registrar usuario no se activará.9. El sistema mostrará un mensaje de confirmación “¿Está seguro de crear la unidad?” con las opciones “Si” y “No” al momento de dar clic en “Guardar”, para seguir con la operación requerida.	

Tabla 33 – Historia de usuario requerimiento RMAJ13

Código:	RMAJ13
Módulo:	Ajustes
Descripción:	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar las unidades pertenecientes a cada usuario.
Prioridad:	Media
Rol:	Administrador
Criterios de aceptación	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema permitirá al usuario visualizar la información de las unidades que tiene el usuario en una tabla con los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Unidad • Área unidad • Cuota • Nombre • Apellido • Opciones (Editar Eliminar) 2. El sistema indicará en esta tabla un botón para editar los datos de la unidad y otro para eliminar la unidad. 3. El sistema permitirá exportar estos datos en formato Excel y PDF. 	

Módulo: Acceso Web – Rol Usuario**Tabla 34** – Historia de usuario requerimiento RUAC2

Código:	RUAC2
Módulo:	Acceso web
Descripción:	El sistema permitirá al USUARIO seleccionar la unidad que desee gestionar.
Prioridad:	Alta
Rol:	Usuario
Criterios de aceptación	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema permitirá al usuario seleccionar la unidad que desee gestionar, dando clic en la imagen del condominio de la lista de unidades existentes. 	

Implementación

En esta sección, se detalla la implementación de las historias de usuario indicadas anteriormente.

RMAJ10: El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear una unidad para el usuario previamente seleccionado.

En la Figura 25, se muestra la interfaz del apartado de unidades. En esta interfaz el administrador puede crear una unidad dando clic en el botón “Crear Nuevo”.

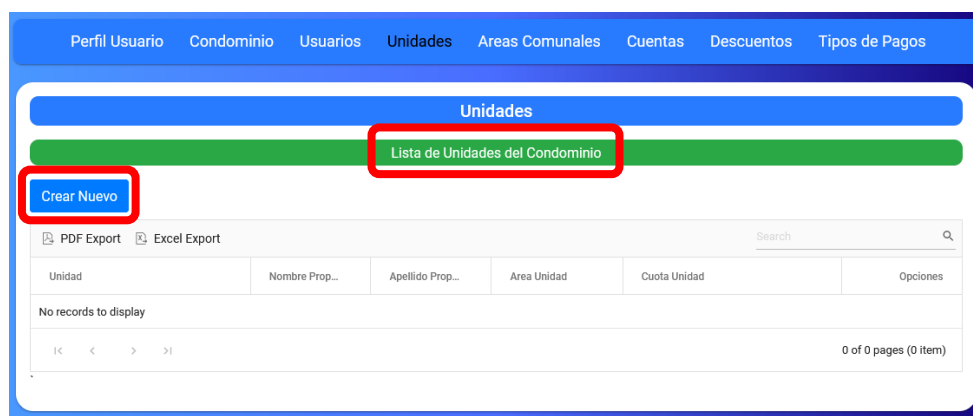


Figura 25. Interfaz módulo ajustes apartado de unidades.

Se desplegará la interfaz de la Figura 26, en la cual se visualiza los usuarios que existen en el condominio. A estos usuarios se les asignará una unidad, dando clic en la imagen del icono de usuario que se desee asignar la unidad.

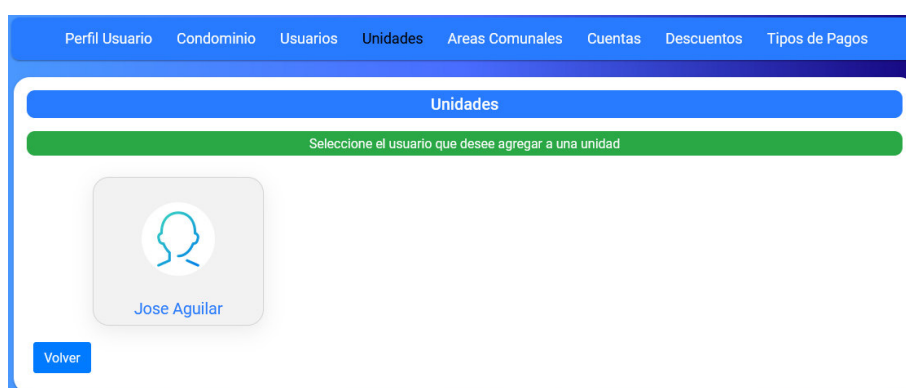


Figura 26. Selección de usuarios para asignación de una unidad.

El administrador tendrá otra pantalla en donde podrá visualizar las unidades a las que pertenece ese usuario seleccionado y en la parte superior un botón “Crear Nuevo”, con el que podrá crear la unidad a la que va a pertenecer el usuario. Esto se puede visualizar en la Figura 27.

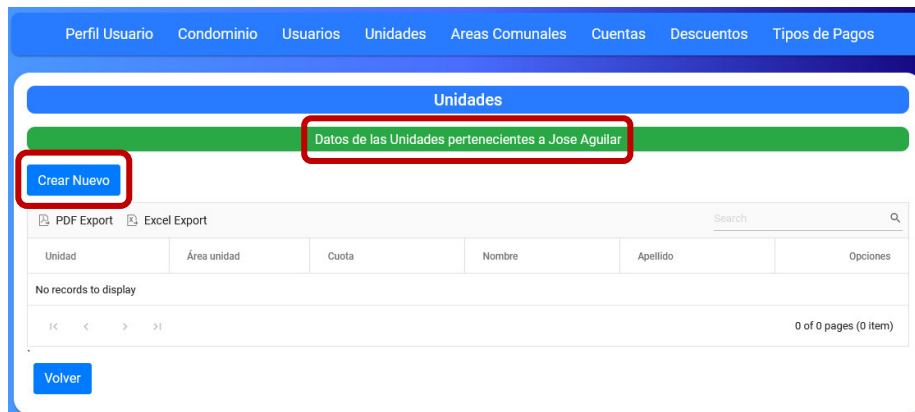


Figura 27. Interfaz unidades de usuario previamente seleccionado.

En la Figura 28, se tiene el formulario para la creación de la unidad. En este formulario se pide cierta información que servirá para los demás módulos como la cuota. En esta interfaz, se maneja un usuario residente y usuario propietario, el usuario residente es el que fue creado con anterioridad y al que se le va a asignar la unidad. En cambio, el usuario propietario no se crea, este sirve como referencia ya que puede existir casos en el que el mismo usuario residente sea un usuario propietario. En ese caso, se llenan con los mismos datos del residente en los campos del propietario. Esto se puede visualizar de una mejor manera en el Anexo 6.

The screenshot shows a 'Crear Unidades' form. The form has a blue header with 'Unidades' and a green sub-header with 'Crear Unidades'. The form contains several input fields: 'Unidad', 'Cuota', and 'Área Unidad (m2)'. Below these are three columns for resident information: 'Nombre Residente' (Jose), 'Apellido Residente' (Aguilar), and 'Email Residente' (jagular@gmail.com). There is also a 'Teléfono del Residente' field with the value 2884516. Below the resident information are three columns for owner information: 'Nombre del Propietario', 'Apellido Propietario', and 'Email Propietario'. There is also a 'Teléfono del Propietario' field. At the bottom of the form, there are two buttons: 'Guardar' and 'Volver'.

Figura 28. Formulario creación de unidad.

RMAJ13: El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar las unidades pertenecientes a cada usuario.

En la Figura 29, se muestra la interfaz para visualizar las unidades pertenecientes al usuario previamente seleccionado.

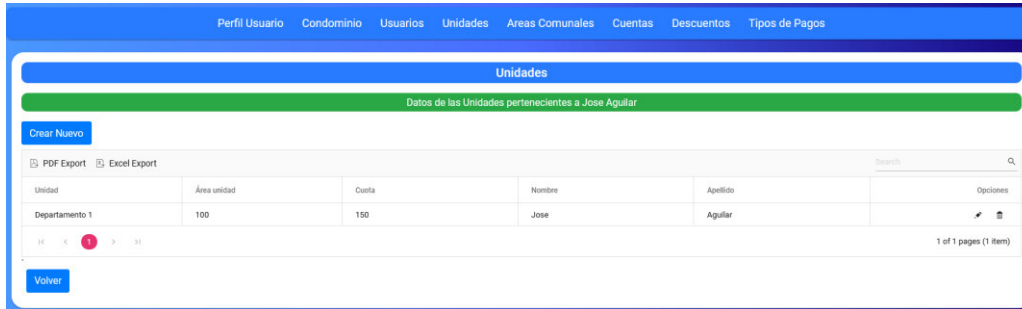


Figura 29. Interfaz visualización de unidades.

RUAC2: El sistema permitirá al USUARIO seleccionar la unidad que desee gestionar.

En la Figura 30, se muestra la interfaz para seleccionar la unidad por parte del usuario con rol "Usuario".

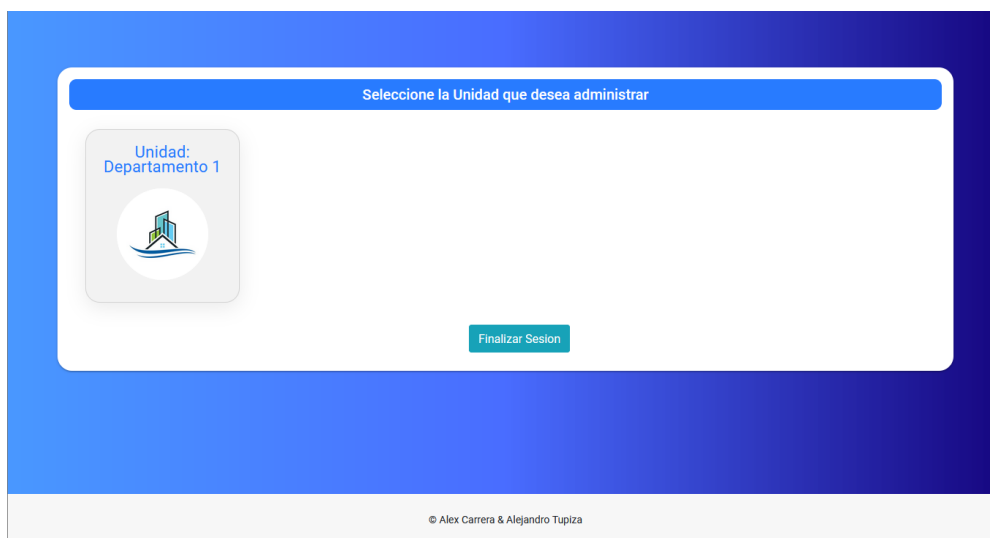


Figura 30. Selección de la unidad.

Sprint Review

En la Tabla 35, se indican los requerimientos desarrollados en el Sprint 2 junto con las observaciones que hayan surgido por parte del Scrum Owner al momento de realizar la revisión del incremento.

Tabla 35 – Sprint Review del Sprint 2

ID	Requisito	Observación	Estado
RMAJ10	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear una unidad para el usuario previamente seleccionado.	Validar los campos que contengan números y el campo Unidad debe permitir números y letras.	Terminado
RMAJ11	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR modificar la información de la unidad.	Ninguna	Terminado
RMAJ12	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR eliminar la unidad asignada al usuario.	Añadir mensaje de confirmación antes de eliminar.	Terminado
RMAJ13	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar las unidades pertenecientes a cada usuario.	Ninguna	Terminado
RMAJ14	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear áreas comunales.	Ninguna	Terminado
RMAJ15	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR modificar un área común.	Ninguna	Terminado
RMAJ16	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR eliminar un área común.	Ninguna	Terminado
RMAJ17	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar las áreas comunales existentes en el condominio.	Ninguna	Terminado
RUMA1	El sistema permitirá al USUARIO modificar sus datos personales.	Ninguna	Terminado
RUMA2	El sistema permitirá al USUARIO cambiar su contraseña.	Ninguna	Terminado
RUAC2	El sistema permitirá al USUARIO seleccionar la unidad que desee gestionar.	Ninguna	Terminado

Sprint 3

En este Sprint, se desarrolló el módulo de administración, para el rol de “Administrador”, teniendo como objetivo la visualización de los datos ingresados en el módulo de ajustes. También, se desarrolló parte del módulo de comunicación, teniendo como objetivo la creación de anuncios generales, modificación, eliminación y visualización en la interfaz del usuario con rol “Usuario”. Además, se desarrolló parte del módulo de inicio para el rol “Administrador” teniendo como objetivo la visualización de las unidades y número de anuncios generales. En las Figuras 31 y 32, se indica el Sprint Planning del Sprint 3.

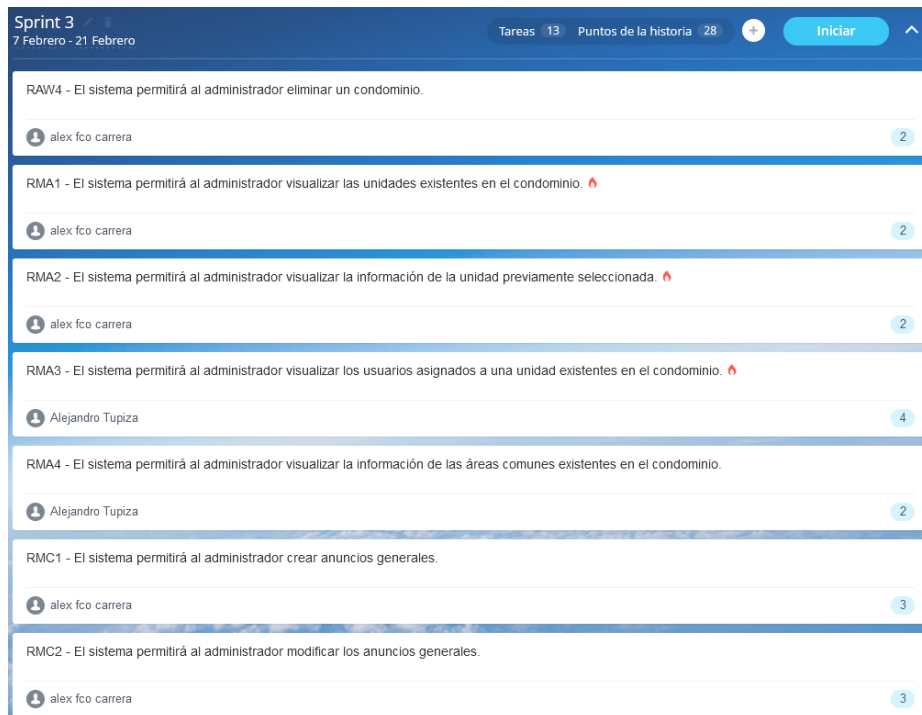


Figura 31. Product Backlog del Sprint 3 parte 1.

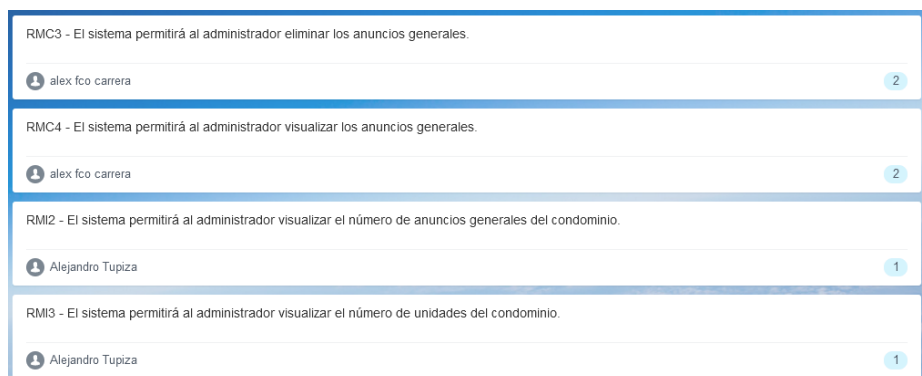


Figura 32. Product Backlog del Sprint 3 parte 2.

Sprint Planning

En la Tabla 36, se indican los requerimientos desarrollados en el Sprint 3.

Tabla 36 – Sprint Planning del Sprint 3

ID	Requisito	Prioridad	Puntaje
RAW4	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR eliminar un condominio.	MEDIA	2
RMA1	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar las unidades existentes en el condominio.	ALTA	2
RMA2	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar la información de la unidad previamente seleccionada.	ALTA	2
RMA3	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar los usuarios asignados a una unidad existente en el condominio.	ALTA	4
RMA4	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar la información de las áreas comunes existentes en el condominio.	MEDIA	2
RMC1	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear anuncios generales.	MEDIA	3
RMC2	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR modificar los anuncios generales.	BAJA	3
RMC3	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR eliminar los anuncios generales.	BAJA	2
RMC4	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar los anuncios generales.	MEDIA	2
RMI2	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar el número de anuncios generales del condominio.	MEDIA	1
RMI3	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar el número de unidades del condominio.	MEDIA	1
RMI6	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar una lista con las unidades pertenecientes al condominio.	BAJA	2
RUMI4	El sistema permitirá al USUARIO visualizar los anuncios generales del condominio.	MEDIA	2

Historias de usuario

A continuación, se detallan algunas de las historias de usuario a implementarse en el Sprint 3. Las historias de usuario de los requerimientos restantes se pueden visualizar en el Anexo 3.

Las historias de usuarios pertenecientes a este Sprint se indican desde la Tabla 37 hasta la Tabla 40.

Módulo: Administración – Rol Administrador

Tabla 37 – Historia de usuario requerimiento RMA3

Código:	RMA3
Módulo:	Administración
Descripción:	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar los usuarios asignados a una unidad existente en el condominio.
Prioridad:	Alta
Rol:	Administrador
Criterios de aceptación	
1. El sistema permitirá al administrador visualizar la información de los usuarios asignados a una unidad con los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none">• Unidad• Nombre• Apellido• Correo• Teléfono• Área de la unidad	
2. El sistema permitirá al administrador exportar estos datos en formato Excel y PDF.	

Módulo: Comunicación – Rol Administrador

Tabla 38 – Historia de usuario requerimiento RMC1

Código:	RMC1
Módulo:	Comunicación
Descripción:	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear anuncios generales.
Prioridad:	Media
Rol:	Administrador
Criterios de aceptación	
<ol style="list-style-type: none">1. El sistema permitirá al administrador crear anuncios generales con la siguiente información:<ul style="list-style-type: none">• Asunto• Descripción2. El sistema validará que todos los campos no estén vacíos antes de crear el anuncio general, de lo contrario se indicará un mensaje de “Campo requerido” y el botón de guardar no se habilitará.3. El sistema mostrará un mensaje de confirmación ¿Está seguro de crear el anuncio? con las opciones “Sí” y “No” al momento de dar clic en “Guardar”, para seguir con la operación requerida.	

Módulo: Inicio – Rol Administrador

Tabla 39 – Historia de usuario requerimiento RMI2

Código:	RMI2
Módulo:	Inicio
Descripción:	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar el número de anuncios generales del condominio.
Prioridad:	Media
Rol:	Administrador
Criterios de aceptación	
<ol style="list-style-type: none">1. El sistema permitirá al administrador visualizar el número de anuncios generales del condominio en la parte superior.2. El administrador podrá dar clic en el ícono de anuncios generales para poder administrarlos.	

Módulo: Comunicación – Rol Usuario

Tabla 40 – Historia de usuario requerimiento RUMI4

Código:	RUMI4
Módulo:	Inicio
Descripción:	El sistema permitirá al USUARIO visualizar los anuncios generales del condominio.
Prioridad:	Media
Rol:	Usuario
Criterios de aceptación	
1. El sistema permitirá al usuario visualizar los anuncios generales del condominio con los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none">• Asunto• Fecha• Escrito por• mensaje	

Implementación

En esta sección, se detalla la implementación de las historias de usuario indicadas anteriormente.

RMA3: El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar los usuarios asignados a una unidad existente en el condominio.

En la Figura 33, se muestra la interfaz del módulo de administración en donde se visualizan los usuarios asignados a una unidad. Estos datos se pueden ingresar en el módulo de ajustes, en donde se configuran, crean los datos necesarios para los demás módulos. Es por esto, que en este módulo se tiene solo la información como una vista rápida de lo que se tiene en el condominio.

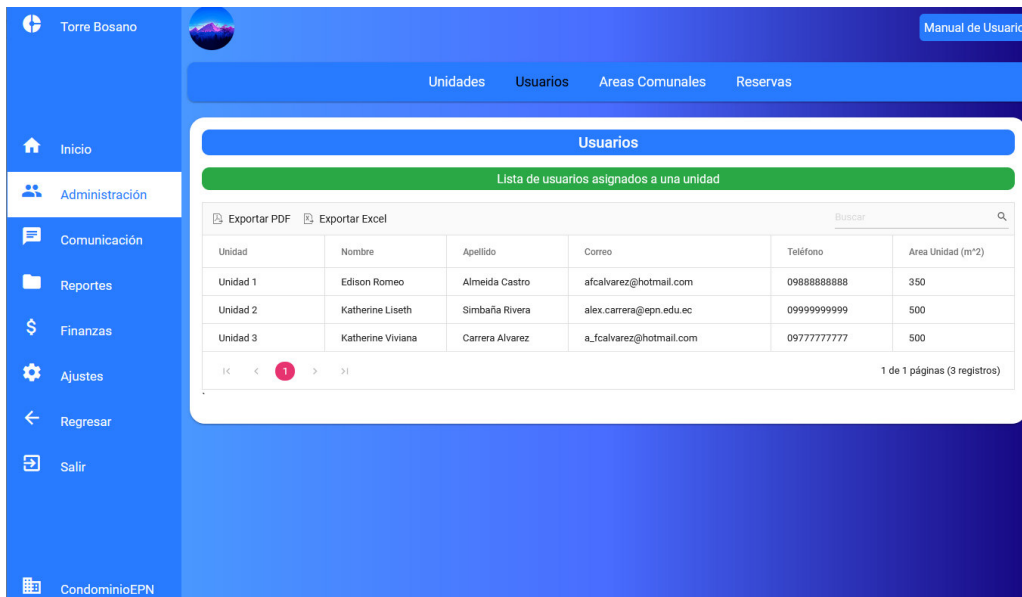


Figura 33. Interfaz usuarios asignados a una unidad.

RMC1: El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear anuncios generales.

En la Figura 34, se muestra el formulario para crear anuncios generales.

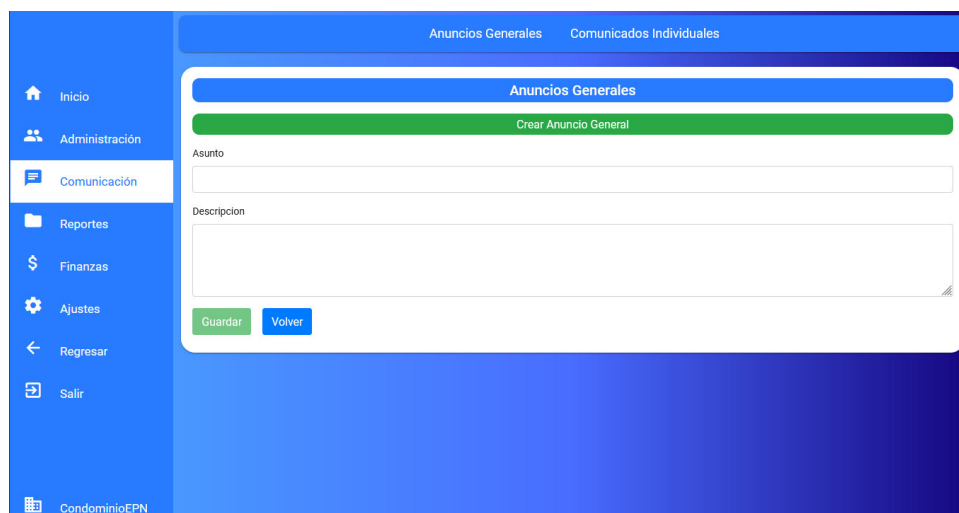


Figura 34. Formulario para crear anuncios generales.

RMI2: El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar el número de anuncios generales del condominio.

En la Figura 35, se muestra la interfaz del módulo inicio en el que se visualiza el número de reservas pendientes, el número de anuncios generales y número total de unidades.



Figura 35. Visualización número de anuncios generales.

RUMI4: El sistema permitirá al USUARIO visualizar los anuncios generales del condominio.

En la Figura 36, se muestra la interfaz del módulo inicio para el rol "Usuario" en donde se puede visualizar el anuncio general creado por el administrador del condominio.

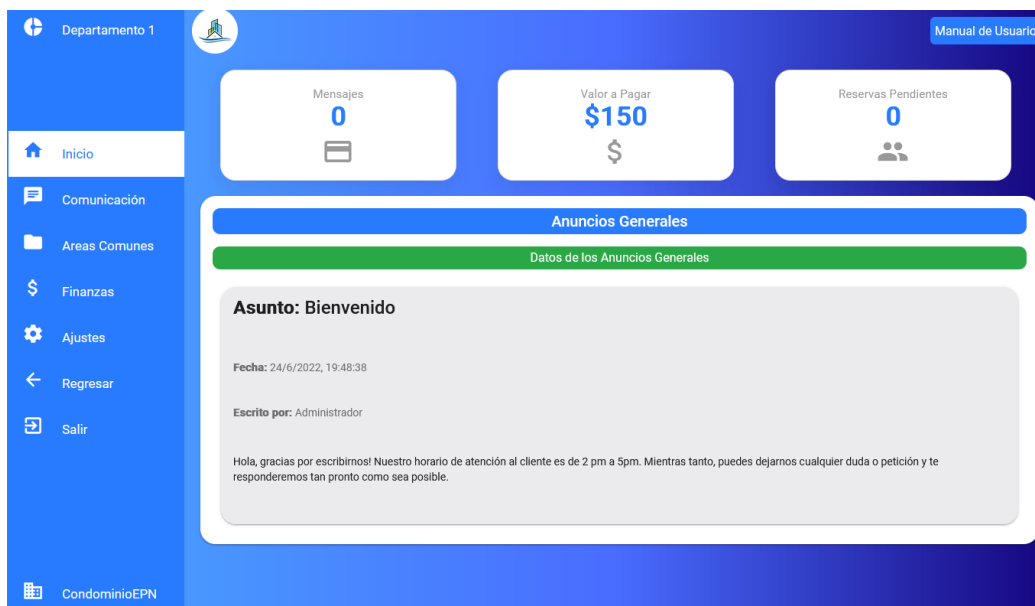


Figura 36. Interfaz módulo inicio para el rol "Usuario".

Sprint Review

En la Tabla 41 se indican los requerimientos desarrollados en el Sprint 3 junto con las observaciones que hayan surgido por parte del Scrum Owner al momento de realizar la revisión del incremento.

Tabla 41 – Sprint Review del Sprint 3

ID	Requisito	Observación	Estado
RAW4	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR eliminar un condominio.	Ninguna	Terminado
RMA1	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar las unidades existentes en el condominio.	Ninguna	Terminado
RMA2	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar la información de la unidad previamente seleccionada.	Ninguna	Terminado
RMA3	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar los usuarios asignados a una unidad existente en el condominio.	Ninguna	Terminado
RMA4	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar la información de las áreas comunes existentes en el condominio.	Ninguna	Terminado
RMC1	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear anuncios generales.	Ninguna	Terminado
RMC2	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR modificar los anuncios generales.	Ninguna	Terminado
RMC3	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR eliminar los anuncios generales.	Ninguna	Terminado
RMC4	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar los anuncios generales.	Ninguna	Terminado
RMI2	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar el número de anuncios generales del condominio.	Ninguna	Terminado
RMI3	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar el número de unidades del condominio.	Ninguna	Terminado

RMI6	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar una lista con las unidades pertenecientes al condominio	Ninguna	Terminado
RUMI4	El sistema permitirá al USUARIO visualizar los anuncios generales del condominio.	Ninguna	Terminado

Sprint 4

En este Sprint, se trabajó el módulo de comunicación y administración, para ambos roles, teniendo como objetivo culminar el desarrollo del envío de mensajes a los usuarios de la unidad seleccionada y por último la creación, visualización y gestión de reservas en las áreas comunes. En las Figuras 37 y 38, se indica el Sprint Planning del Sprint 4.

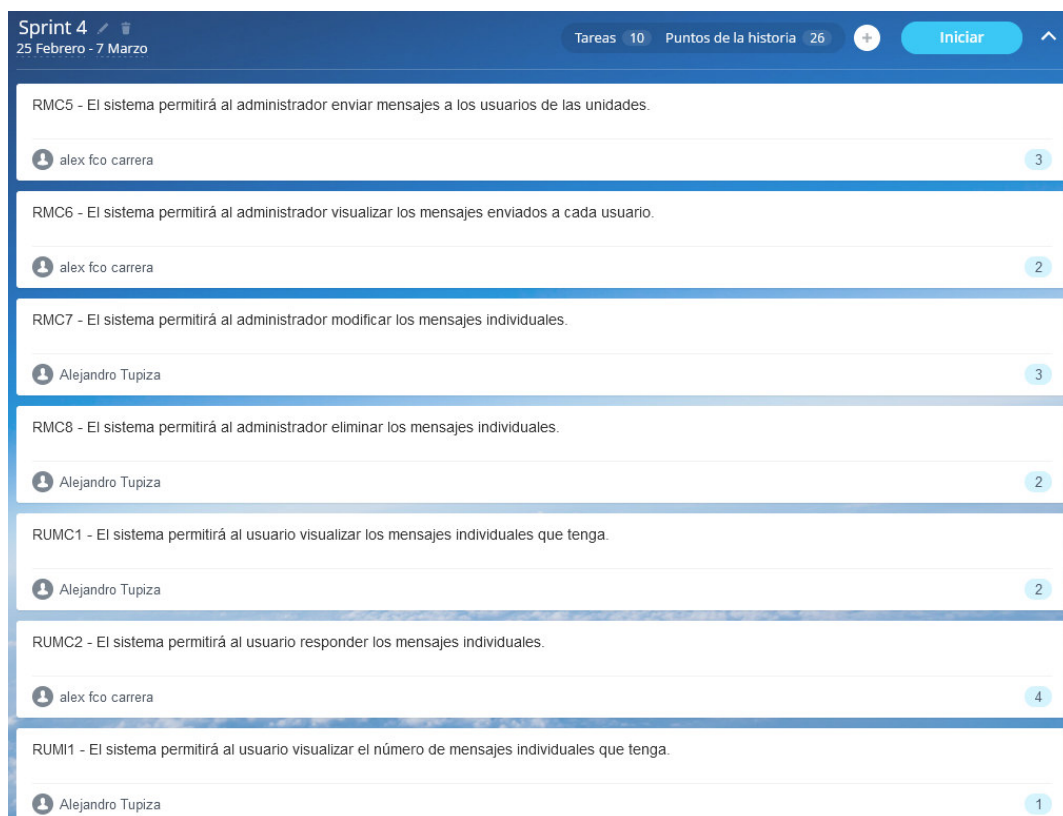


Figura 37. Product Backlog del Sprint 4 parte 1.

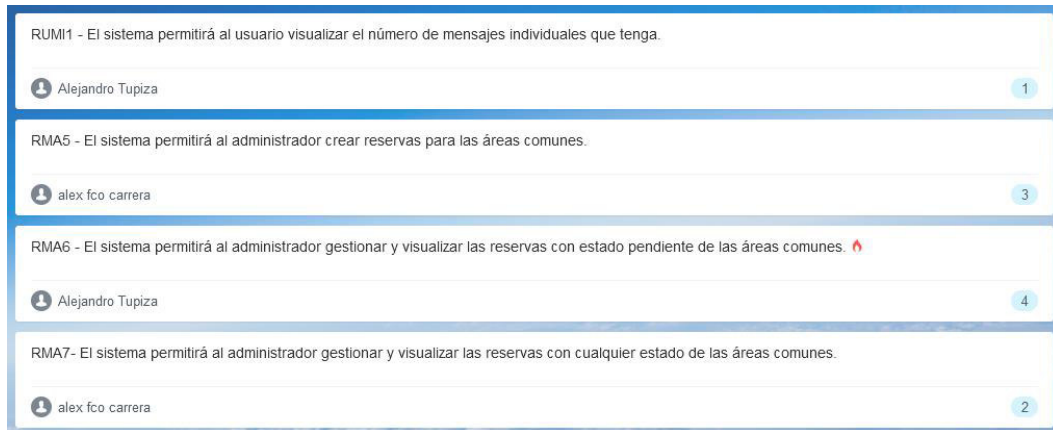


Figura 38. Product Backlog del Sprint 4 parte 2.

Sprint Planning

En la Tabla 42, se indican los requerimientos desarrollados en el Sprint 4.

Tabla 42 – Sprint Planning del Sprint 4

ID	Requisito	Prioridad	Puntaje
RMC5	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR enviar mensajes a los usuarios de las unidades.	MEDIA	3
RMC6	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar los mensajes enviados a cada usuario.	MEDIA	2
RMC7	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR modificar los mensajes individuales.	BAJA	3
RMC8	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR eliminar los mensajes individuales.	BAJA	2
RUMC1	El sistema permitirá al USUARIO visualizar los mensajes individuales que tenga.	MEDIA	2
RUMC2	El sistema permitirá al USUARIO responder los mensajes individuales.	MEDIA	4
RUMI1	El sistema permitirá al USUARIO visualizar el número de mensajes que tenga.	MEDIA	1
RMA5	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear reservas para las áreas comunes.	MEDIA	3
RMA6	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR gestionar y visualizar las reservas con estado pendiente de las áreas comunes.	ALTA	4
RMA7	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR gestionar y visualizar las reservas con cualquier estado de las áreas comunes.	MEDIA	2

Historias de usuario

A continuación, se detallan algunas de las historias de usuario a implementarse en el Sprint 4. Las historias de usuario de los requerimientos restantes se pueden visualizar en el Anexo 3.

Las historias de usuarios pertenecientes a este Sprint se indican desde la Tabla 43 hasta la Tabla 45.

Módulo: Comunicación – Rol Administrador

Tabla 43 – Historia de usuario requerimiento RMC5

Código:	RMC5
Módulo:	Comunicación
Descripción:	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR enviar mensajes a los usuarios de las unidades.
Prioridad:	Media
Rol:	Administrador
Criterios de aceptación	
<ol style="list-style-type: none">1. El sistema permitirá al administrador visualizar los usuarios existentes en el condominio en una tabla con la siguiente información:<ul style="list-style-type: none">• Unidad• Nombre• Apellido2. Opciones (Ver Mensajes, Crear Nuevo)3. Al seleccionar “Crear Nuevo”, el sistema permitirá al administrador enviar un mensaje al usuario correspondiente a la selección con la siguiente información:<ul style="list-style-type: none">• Asunto• Descripción4. El sistema validará que todos los campos no estén vacíos antes de crear el mensaje, de lo contrario se indicará un mensaje de “Campo requerido” y el botón de guardar no se habilitará.5. El sistema mostrará un mensaje de confirmación ¿Está seguro de enviar el mensaje? con las opciones “Si” y “No” al momento de dar clic en “Guardar”, para seguir con la operación requerida.	

Módulo: Comunicación – Rol Usuario

Tabla 44 – Historia de usuario requerimiento RUMC1

Código:	RUMC1
Módulo:	Comunicación
Descripción:	El sistema permitirá al USUARIO visualizar los mensajes individuales que tenga.
Prioridad:	Media
Rol:	Usuario
Criterios de aceptación	
1. El sistema permitirá al usuario visualizar los mensajes enviados por el administrador con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none">• Asunto• Fecha• Escrito por• Mensaje	

Módulo: Administración – Rol Administrador

Tabla 45 – Historia de usuario requerimiento RMA6

Código:	RMA6
Módulo:	Administración
Descripción:	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR gestionar y visualizar las reservas con estado pendiente de las áreas comunes.
Prioridad:	Alta
Rol:	Administrador
Criterios de aceptación	
1. El sistema permitirá al administrador gestionar y visualizar las reservas de las áreas comunes con estado pendiente, para esto se presentará la información de la reserva en una tabla con los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none">• Fecha inicio• Fecha fin• Unidad• Nombre Residente• Apellido Residente• Área Común• Estado (Pendiente)• Opciones (Aceptar, Rechazar)	
2. El sistema permitirá al administrador aceptar y rechazar la reserva seleccionada en el apartado de opciones de la tabla presentada.	
3. En caso de aceptar la reserva, el sistema mostrará un mensaje de confirmación ¿Está seguro de aceptar la reserva? con las opciones “Si” y	

“No” al momento de dar clic en “Aceptar”, para seguir con la operación requerida.

4. En caso de rechazar la reserva, el sistema mostrará un mensaje de confirmación ¿Está seguro de rechazar la reserva? con las opciones “Si” y “No” al momento de dar clic en “Rechazar”, para seguir con la operación requerida.
5. El sistema permitirá al administrador exportar estos datos en formato Excel y PDF.

Implementación

En esta sección, se detalla la implementación de las historias de usuario indicadas anteriormente.

RMC5: El sistema permitirá al ADMINISTRADOR enviar mensajes a los usuarios de las unidades.

En la Figura 39, se muestra la interfaz de comunicados individuales, en donde el administrador puede seleccionar el usuario al que desee enviar un mensaje con el botón de la parte de opciones de la tabla.

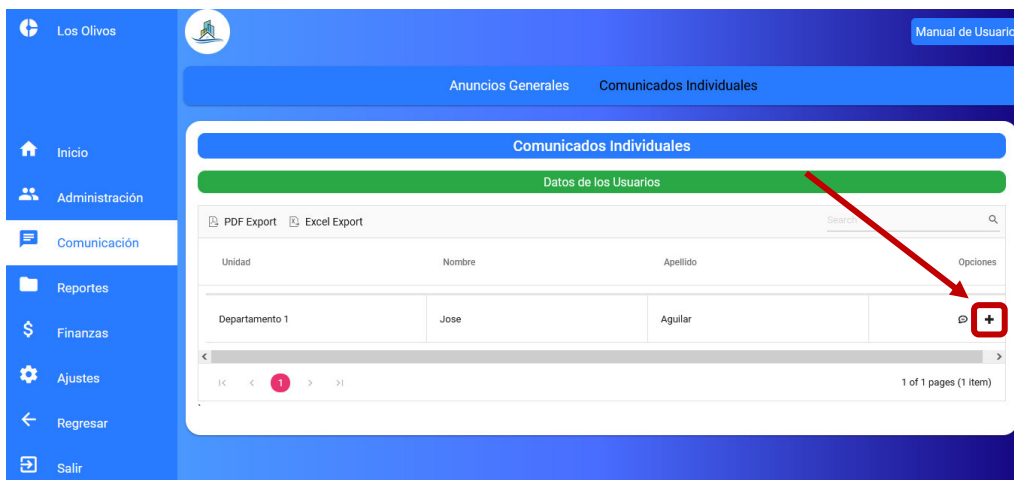
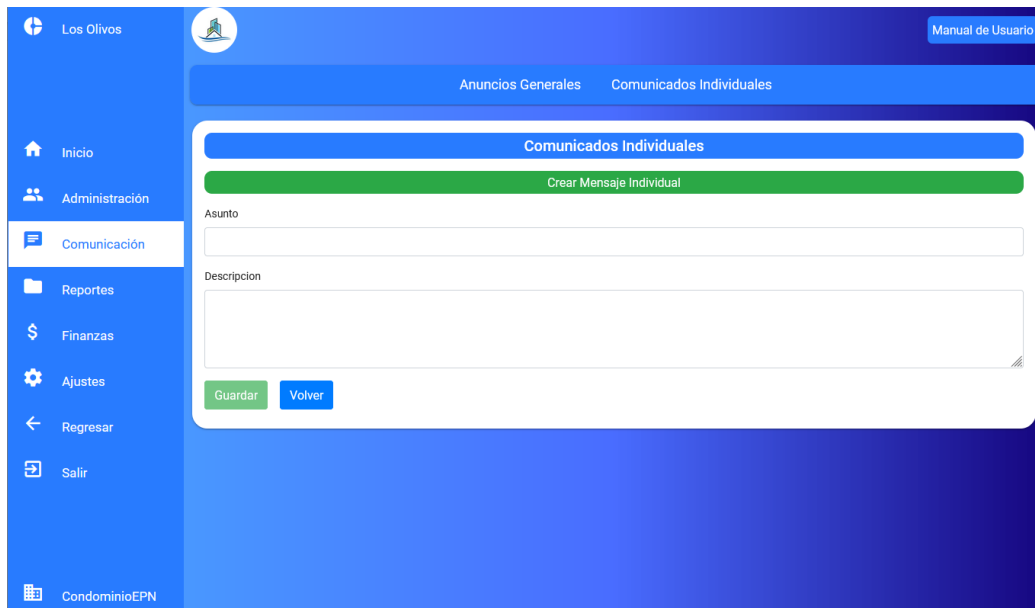


Figura 39. Opción enviar mensaje individual.

En la Figura 40, se muestra el formulario para el envío del mensaje individual.



The screenshot shows a web application interface for creating an individual message. On the left is a blue sidebar menu with options: Inicio, Administración, Comunicación (highlighted), Reportes, Finanzas, Ajustes, Regresar, and Salir. The top header includes 'Los Olivos', a user profile icon, and a 'Manual de Usuario' link. Below the header, there are tabs for 'Anuncios Generales' and 'Comunicados Individuales'. The main content area is titled 'Comunicados Individuales' and contains a green bar with the text 'Crear Mensaje Individual'. Below this, there are two text input fields: 'Asunto' and 'Descripcion'. At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' (green) and 'Volver' (blue).

Figura 40. Formulario para envió de mensaje individual.

RUMC1: El sistema permitirá al USUARIO visualizar los mensajes individuales que tenga.

En la Figura 41, se muestra la interfaz del módulo de comunicación para el rol "Usuario". En esta interfaz el usuario podrá visualizar los mensajes por parte del administrador del condominio.



The screenshot shows the user communication interface. The sidebar menu is similar to Figure 40, but with 'Comunicación' highlighted. The top header shows 'Departamento 1' and a user profile icon. The main content area is titled 'Comunicados Individuales' and contains a green bar with the text 'Mensajes Pertenecientes a: Jose Aguilar'. Below this, there is a 'Responder' button. The message content is displayed in a light gray box with the following details: 'Asunto: Pago atrasado', 'Fecha: 25/6/2022, 3:56:11', and 'Escrito por: Administrador'. The message text reads: 'Por favor no se olvide de el pago del mes de junio.'

Figura 41. Interfaz módulo comunicación rol "Usuario".

RMA6: El sistema permitirá al ADMINISTRADOR gestionar y visualizar las reservas con estado pendiente de las áreas comunes.

En la Figura 42, se muestra la interfaz para la gestión y visualización de las reservas que realicen los usuarios en el condominio, también se puede visualizar las reservas realizadas por el administrador del condominio hacia los usuarios.

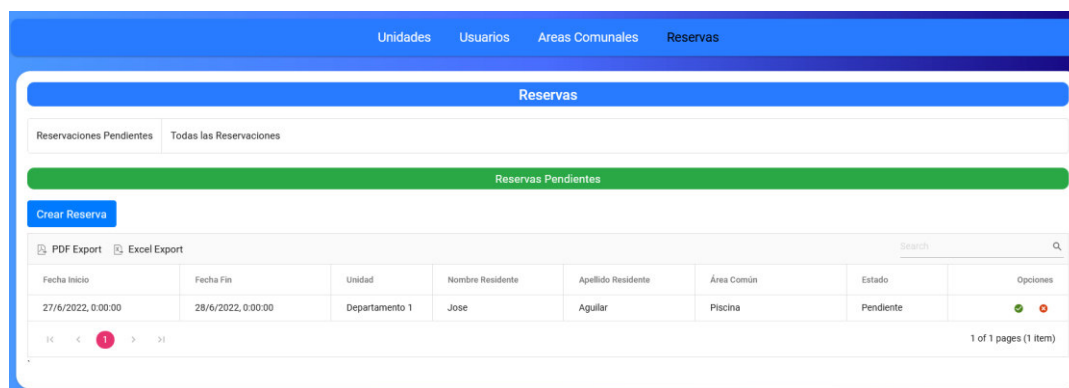


Figura 42. Interfaz para la gestión de reservas.

Sprint Review

En la Tabla 46, se indican los requerimientos desarrollados en el Sprint 4 junto con las observaciones que hayan surgido por parte del Scrum Owner al momento de realizar la revisión del incremento.

Tabla 46 – Sprint Review del Sprint 4

ID	Requisito	Observación	Estado
RMC5	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR enviar mensajes a los usuarios de las unidades.	Ninguna	Terminado
RMC6	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar los mensajes enviados a cada usuario.	Ninguna	Terminado
RMC7	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR modificar los mensajes individuales.	Ninguna	Terminado
RMC8	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR eliminar los mensajes individuales.	Ninguna	Terminado
RUMC1	El sistema permitirá al USUARIO visualizar los mensajes individuales que tenga.	Ninguna	Terminado

RUMC2	El sistema permitirá al USUARIO responder los mensajes individuales.	Ninguna	Terminado
RUMI1	El sistema permitirá al USUARIO visualizar el número de mensajes que tenga.	Ninguna	Terminado
RMA5	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear reservas para las áreas comunes.	Ninguna	Terminado
RMA6	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR gestionar y visualizar las reservas con estado pendiente de las áreas comunes.	Cambiar los iconos de aceptar y rechazar reserva.	Terminado
RMA7	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR gestionar y visualizar las reservas con cualquier estado de las áreas comunes.	Añadir evento en la búsqueda para que no se tenga que dar clic después de escribir la palabra	Terminado

Sprint 5

En este Sprint, se desarrolló el módulo de áreas comunes e inicio en la interfaz del rol “Usuario” teniendo como objetivo visualizar y realizar reservas en las áreas comunes. También se desarrolló parte del módulo de ajustes del rol “Administrador” teniendo como objetivo la creación de las cuentas para la parte financiera del sistema. En las Figuras 43 y 44, se indica el Sprint Planning del Sprint 5.

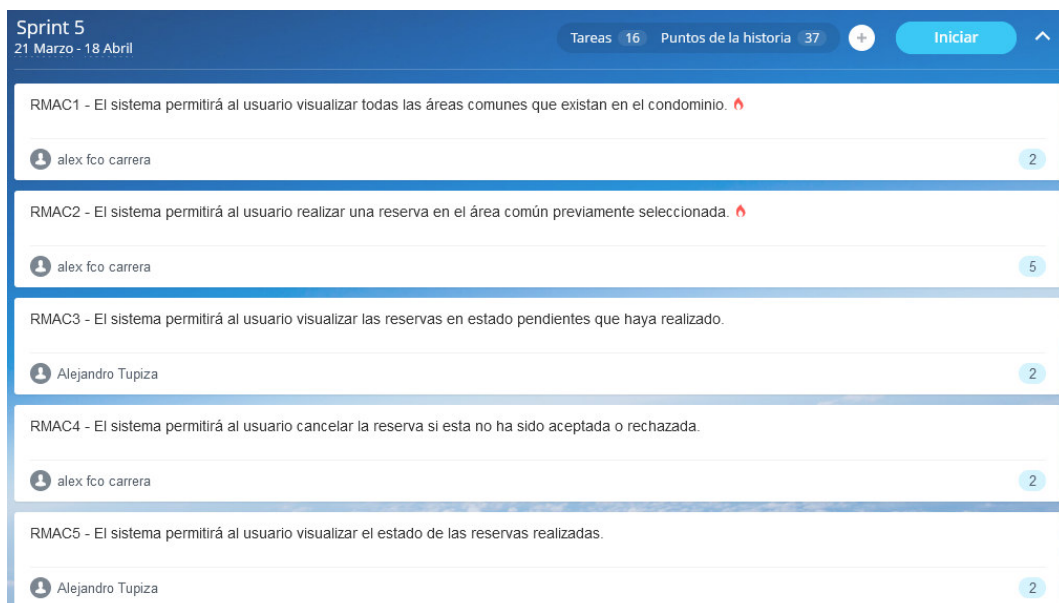


Figura 43. Product Backlog del Sprint 5 parte 1.

RUMI3 - El sistema permitirá al usuario visualizar el número de reservas pendientes.	Alejandro Tupiza	2
RMI1 - El sistema permitirá al administrador visualizar el número de reservas pendientes del condominio.	Alejandro Tupiza	2
RMI5 - El sistema permitirá al administrador visualizar una lista con todas las reservas de las áreas comunes del condominio.	Alejandro Tupiza	2
RMAJ18 - El sistema permitirá al administrador crear cuentas para la parte financiera del condominio. 🔥	alex fco carrera	5
RMAJ19 - El sistema permitirá al administrador modificar de la cuenta.	alex fco carrera	3
RMAJ20 - El sistema permitirá al administrador eliminar la cuenta.	alex fco carrera	1

Figura 44. Product Backlog del Sprint 5 parte 2.

Sprint Planning

En la Tabla 47, se indican los requerimientos desarrollados en el Sprint 5.

Tabla 47 – Sprint Planning del Sprint 5

Tabla 34. Sprint Planning del Sprint 5.			
ID	Requisito	Prioridad	Puntaje
RMAC1	El sistema permitirá al USUARIO visualizar todas las áreas comunes que existan en el condominio.	ALTA	2
RMAC2	El sistema permitirá al USUARIO realizar una reserva en el área común previamente seleccionada.	ALTA	5
RMAC3	El sistema permitirá al USUARIO visualizar las reservas en estado pendientes que haya realizado.	MEDIA	2
RMAC4	El sistema permitirá al USUARIO cancelar la reserva si esta no ha sido aceptada o rechazada.	MEDIA	2
RMAC5	El sistema permitirá al USUARIO visualizar un histórico de las reservas realizadas.	MEDIA	2
RUMI3	El sistema permitirá al USUARIO visualizar el número de reservas pendientes.	MEDIA	2
RMI1	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar el número de reservas pendientes del condominio.	MEDIA	2

RMI5	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar una lista con todas las reservas de las áreas comunes del condominio.	BAJA	2
RMAJ18	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear cuentas para la parte financiera del condominio.	ALTA	5
RMAJ19	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR modificar de la cuenta.	MEDIA	3
RMAJ20	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR eliminar la cuenta.	MEDIA	1
RMAJ21	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar las cuentas creadas para la parte financiera del condominio.	MEDIA	2
RMAJ22	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear descuentos para la parte financiera del condominio.	ALTA	2
RMAJ23	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR modificar los descuentos.	MEDIA	2
RMAJ24	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR eliminar un descuento.	MEDIA	1
RMAJ25	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar los descuentos creados para la parte financiera del condominio.	MEDIA	2

Historias de usuario

A continuación, se detallan algunas de las historias de usuario a implementarse en el Sprint 5. Las historias de usuario de los requerimientos restantes se pueden visualizar en el Anexo 3.

Las historias de usuarios pertenecientes a este Sprint se indican desde la Tabla 48 hasta la Tabla 50.

Módulo: Áreas Comunes – Rol Usuario

Tabla 48 – Historia de usuario requerimiento RMAC1

Código:	RMAC1
Módulo:	Áreas Comunes
Descripción:	El sistema permitirá al USUARIO visualizar todas las áreas comunes que existan en el condominio.
Prioridad:	Alta
Rol:	Usuario
Criterios de aceptación	
1. El sistema permitirá al usuario visualizar todas las áreas comunes que existan en el condominio 2. El sistema permitirá al usuario seleccionar el área donde desee realizar la reserva.	

Tabla 49 – Historia de usuario requerimiento RMAC2

Código:	RMAC2
Módulo:	Áreas Comunes
Descripción:	El sistema permitirá al USUARIO realizar una reserva en el área común previamente seleccionada.
Prioridad:	Alta
Rol:	Usuario
Criterios de aceptación	
1. El sistema permitirá al usuario realizar reservas en el área común previamente seleccionada con los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none">• Fecha de reserva inicio• Fecha de reserva fin• Detalle de la reserva	
2. El sistema validará que todos los campos no estén vacíos antes de crear la reserva, de lo contrario se indicará un mensaje de “Campo requerido” y el botón de guardar no se habilitará.	
3. El sistema mostrará un mensaje de confirmación ¿Está seguro de agregar la reserva? con las opciones “Si” y “No” al momento de dar clic en “Guardar”, para seguir con la operación requerida.	

Módulo: Ajustes – Rol Administrador

Tabla 50 – Historia de usuario requerimiento RMAJ18

Código:	RMAJ18
Módulo:	Ajustes
Descripción:	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear cuentas para la parte financiera del condominio.
Prioridad:	Alta
Rol:	Administrador
Criterios de aceptación	
<ol style="list-style-type: none">1. El sistema permitirá al administrador crear cuentas con los siguientes datos:<ul style="list-style-type: none">• Nombre de la cuenta• Tipo de cuenta• Saldo Inicial2. El sistema validará que cada campo se encuentre con información de lo contrario se indicará un mensaje de “campo requerido”.3. El sistema validará que el campo Saldo Inicial se encuentre con información caso contrario se indicará el mensaje “Campo requerido (Solo debe contener números)”.4. El sistema validará que el campo Saldo Inicial solamente contenga números positivos y decimales, caso contrario se indicará el siguiente mensaje “El campo solo debe contener números positivos con dos decimales.”.5. El sistema validará que cada campo cumpla con las condiciones mencionadas caso contrario el botón para guardar la información no se activará.6. El sistema mostrará un mensaje de confirmación ¿Está seguro de agregar la cuenta?” con las opciones “Si” y “No” al momento de dar clic en “Guardar”, para seguir con la operación requerida.	

Implementación

En esta sección, se detalla la implementación de las historias de usuario indicadas anteriormente.

RMAC1: El sistema permitirá al USUARIO visualizar todas las áreas comunes que existan en el condominio.

En la Figura 45, se muestra la interfaz del usuario con rol “Usuario” en donde se puede visualizar las áreas comunes existentes en el condominio.

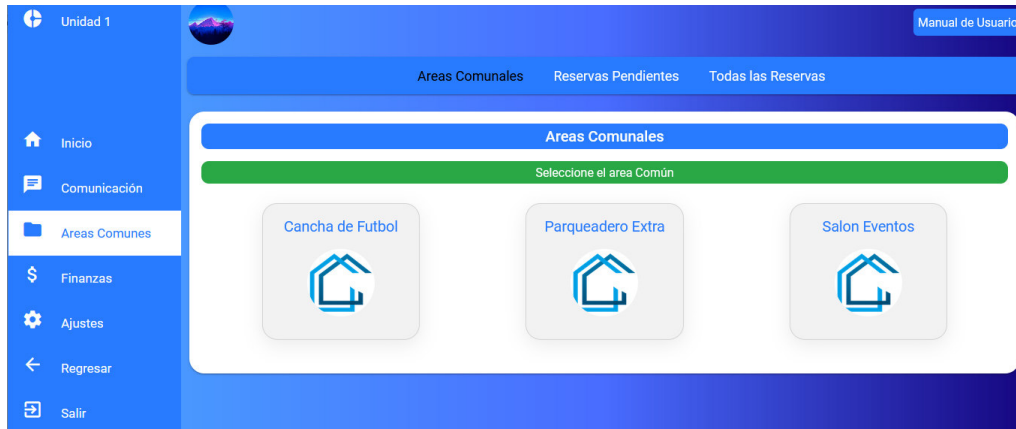


Figura 45. Interfaz para la visualización de las áreas comunales.

RMAC2: El sistema permitirá al USUARIO realizar una reserva en el área común previamente seleccionada.

En la Figura 46, se muestra el formulario para la creación de reservas.

The image shows a form titled 'Áreas Comunes' with a sub-header 'Información de la Reserva'. It contains two date-time pickers: 'Fecha de Reserva Inicio' and 'Fecha de Reserva Fin', both with the instruction 'Seleccione la fecha y hora'. Below these is a text input field labeled 'Detalle de la Reserva'. At the bottom are two buttons: 'Crear Reserva' (green) and 'Volver' (blue).

Figura 46. Formulario para la creación de las reservas.

RMAJ18: El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear cuentas para la parte financiera del condominio.

En la Figura 47, se muestra el formulario para la creación de cuentas que servirá para la parte financiera del sistema, cada cuenta tendrá un saldo único.

Figura 47. Formulario para la creación de cuentas.

Sprint Review

En la Tabla 51, se indican los requerimientos desarrollados en el Sprint 5 junto con las observaciones que hayan surgido por parte del Scrum Owner al momento de realizar la revisión del incremento.

Tabla 51 – Sprint Review del Sprint 5

ID	Requisito	Observación	Estado
RMAC1	El sistema permitirá al USUARIO visualizar todas las áreas comunes que existan en el condominio.	Ninguna	Terminado
RMAC2	El sistema permitirá al USUARIO realizar una reserva en el área común previamente seleccionada.	Ninguna	Terminado
RMAC3	El sistema permitirá al USUARIO visualizar las reservas en estado pendientes que haya realizado.	Ninguna	Terminado
RMAC4	El sistema permitirá al USUARIO cancelar la reserva si esta no ha sido aceptada o rechazada.	Ninguna	Terminado
RMAC5	El sistema permitirá al USUARIO visualizar un histórico de las reservas realizadas.	Ninguna	Terminado
RUMI3	El sistema permitirá al USUARIO visualizar el número de reservas pendientes.	Ninguna	Terminado

RMI1	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar el número de reservas pendientes del condominio.	Ninguna	Terminado
RMI5	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar una lista con todas las reservas de las áreas comunes del condominio.	Ninguna	Terminado
RMAJ18	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear cuentas para la parte financiera del condominio.	Las cuentas deben tener un saldo individual.	Terminado
RMAJ19	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR modificar de la cuenta.	Ninguna	Terminado
RMAJ20	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR eliminar la cuenta.	Ninguna	Terminado
RMAJ21	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar las cuentas creadas para la parte financiera del condominio.	Ninguna	Terminado
RMAJ22	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear descuentos para la parte financiera del condominio.	Ninguna	Terminado
RMAJ23	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR modificar los descuentos.	Ninguna	Terminado
RMAJ24	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR eliminar un descuento.	Ninguna	Terminado
RMAJ25	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar los descuentos creados para la parte financiera del condominio.	Ninguna	Terminado

Sprint 6

En este Sprint, se trabajó en la culminación del módulo de ajustes, para el rol “Administrador”, teniendo como objetivo la creación, modificación y eliminación de descuentos y tipos de pago, además, se parametrizaron las interfaces en donde se visualiza la información de las distintas opciones de este módulo. Por último, se desarrolló el módulo de finanzas, para el rol “Administrador”, teniendo como objetivo el registro de pagos de ingresos, egresos y la visualización de estos. En las Figuras 48 y 49 se indica el Sprint Planning del Sprint 6.

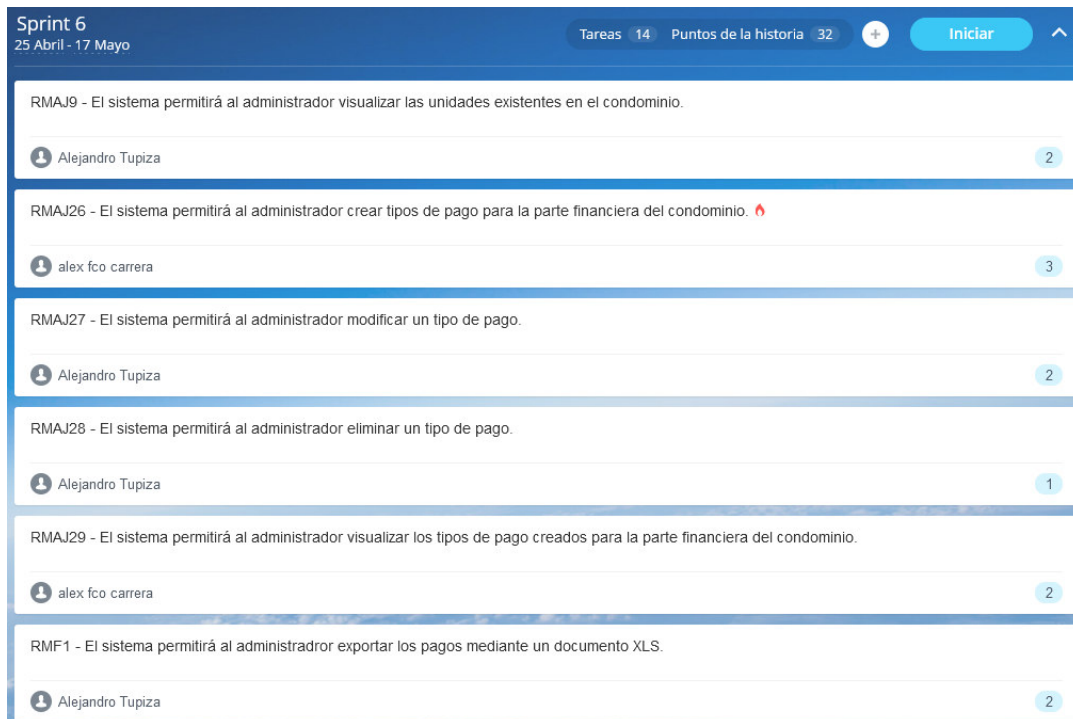


Figura 48. Product Backlog del Sprint 6 parte 1.

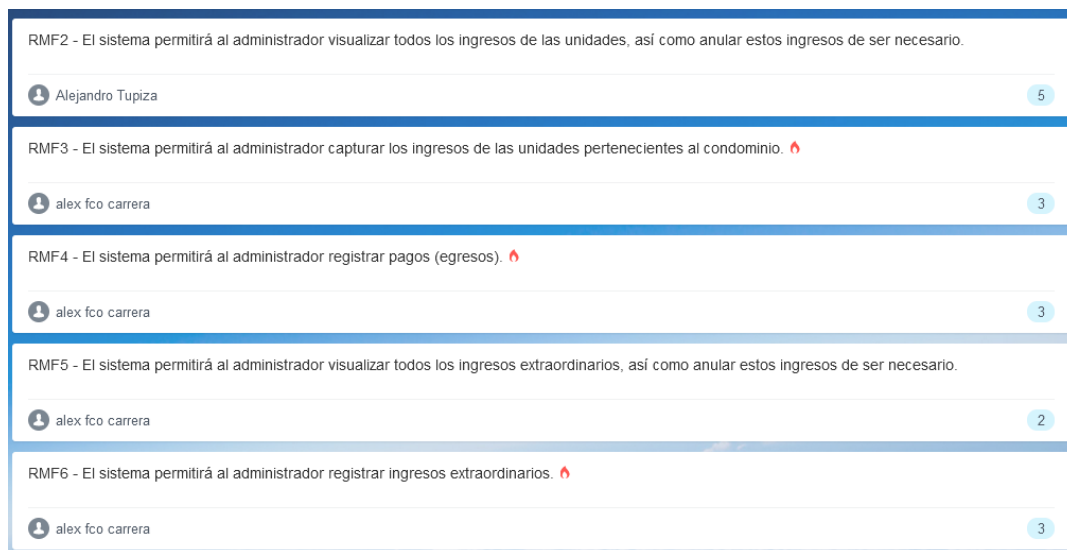


Figura 49. Product Backlog del Sprint 6 parte 2.

Sprint Planning

En la Tabla 52, se indican los requerimientos desarrollados en el Sprint 6.

Tabla 52 – Sprint Planning del Sprint 6

ID	Requisito	Prioridad	Puntaje
RMAJ9	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar las unidades existentes en el condominio.	MEDIA	2
RMAJ26	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear tipos de pago para la parte financiera del condominio.	ALTA	3
RMAJ27	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR modificar un tipo de pago.	MEDIA	2
RMAJ28	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR eliminar un tipo de pago.	MEDIA	1
RMAJ29	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar los tipos de pago creados para la parte financiera del condominio.	MEDIA	2
RMF1	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR exportar los pagos mediante un documento XLS.	BAJA	2
RMF2	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar todos los ingresos de las unidades, así como anular estos ingresos de ser necesario.	MEDIA	5
RMF3	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR capturar los ingresos de las unidades pertenecientes al condominio.	ALTA	3
RMF4	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR registrar pagos (egresos).	ALTA	3
RMF5	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar todos los ingresos extraordinarios, así como anular estos ingresos de ser necesario.	MEDIA	2
RMF6	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR registrar ingresos extraordinarios.	ALTA	3
RMF7	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar todos los egresos, así como anular estos ingresos de ser necesario.	MEDIA	2
RUMI6	El sistema permitirá al USUARIO regresar a seleccionar la unidad que desee gestionar y cerrar sesión.	BAJA	1
RMI7	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR regresar a seleccionar el condominio que desee gestionar y cerrar sesión.	BAJA	1

Historias de usuario

A continuación, se detallan algunas de las historias de usuario a implementarse en el Sprint 6. Las historias de usuario de los requerimientos restantes se pueden visualizar en el Anexo 3.

Las historias de usuarios pertenecientes a este Sprint se indican desde la Tabla 53 hasta la Tabla 55.

Módulo: Finanzas – Rol Administrador

Tabla 53 – Historia de usuario requerimiento RMF2

Código:	RMF2
Módulo:	Finanzas
Descripción:	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar todos los ingresos de las unidades, así como anular estos ingresos de ser necesario.
Prioridad:	Media
Rol:	Administrador
Criterios de aceptación	
<ol style="list-style-type: none">1. El sistema permitirá al administrador visualizar los datos de las unidades en una tabla con los datos:<ul style="list-style-type: none">• Unidad• Nombre• Apellido• Teléfono• Valor Mensualidad• Opciones2. El sistema permitirá al administrador visualizar un campo de búsqueda que permitirá filtrar la información.3. El sistema permitirá al usuario visualizar en la tabla el botón para seleccionar la unidad a la cual se le asignará el pago de la mensualidad.4. El sistema permitirá al administrador visualizar los datos de los pagos de la unidad seleccionada en una tabla con los datos:<ul style="list-style-type: none">• Fecha de Pago• Número de Recibo de Pago• Tipo de Cuenta• Tipo de Pago• Cuota Unidad• Valor de Reserva• Descuento• Valor Total• Valor Cancelado• Saldo5. El sistema permitirá al administrador visualizar en la tabla el botón para anular el pago de ser necesario.	

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 6. El sistema permitirá al administrador visualizar el valor de pago de la mensualidad. 7. El sistema permitirá al administrador visualizar el valor de pago por reserva de las áreas comunes. 8. El sistema permitirá al administrador visualizar el valor total de pago por la mensualidad de la unidad junto a su valor de pago por reservas de áreas comunes. |
|---|

Tabla 54 – Historia de usuario requerimiento RMF3

Código:	RMF3
Módulo:	Finanzas
Descripción:	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR capturar los ingresos de las unidades pertenecientes al condominio.
Prioridad:	Alta
Rol:	Administrador
Criterios de aceptación	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema permite al administrador llenar un formulario con los campos: <ul style="list-style-type: none"> • Seleccione la Unidad • Número de Recibo • Seleccione el nombre de la Cuenta • Seleccione el tipo de Pago • Seleccione el Descuento • Valor de Pago • Concepto de Pago 2. El sistema completa automáticamente los campos: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de Residente • Apellido de Residente • Cuota Unidad • Valor Reservas • Tipo de Cuenta • Detalle Tipo Pago • Valor Descuento • Valor Total 3. El campo Número de Recibo no permite el ingreso de más de 20 dígitos 4. El campo Valor Pago no permite el ingreso de números negativos. 5. El botón Registrar Mensualidad no se activará a menos que todos los datos del formulario sean completados y cumplan su restricción. 	

Módulo: Inicio – Rol Administrador

Tabla 55 – Historia de usuario requerimiento RMI7


Código:	RMI7
Módulo:	Inicio
Descripción:	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR regresar a seleccionar el condominio que desee gestionar y cerrar sesión.
Prioridad:	Baja
Rol:	Administrador
Criterios de aceptación	
1. El sistema permitirá al administrador regresar a la pantalla de selección de condominio mediante el botón de la barra de navegación de los módulos llamado “Regresar”. 2. El sistema permitirá al administrador cerrar sesión mediante el botón de la barra de navegación de los módulos llamado “Salir”.	

Implementación

En esta sección, se detalla la implementación de las historias de usuario indicadas anteriormente.

RMF2: El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar todos los ingresos de las unidades, así como anular estos ingresos de ser necesario.

En la Figura 50, se muestra la interfaz del módulo de finanzas para el rol “Administrador” en donde el usuario podrá visualizar en una tabla los ingresos extraordinarios ingresados.



The screenshot displays a web application interface for 'Registrar Ingresos Extraordinarios'. At the top, there are navigation links: 'Registrar Mensualidades', 'Registrar Ingresos Extraordinarios', and 'Registrar Egresos'. Below this, a blue header contains the title 'Registrar Ingresos Extraordinarios', and a green header below it says 'Listado Ingresos Extraordinarios'. A 'Crear Pago' button is visible on the left. There are also options for 'PDF Export' and 'Excel Export', and a search bar. The main content is a table with the following data:

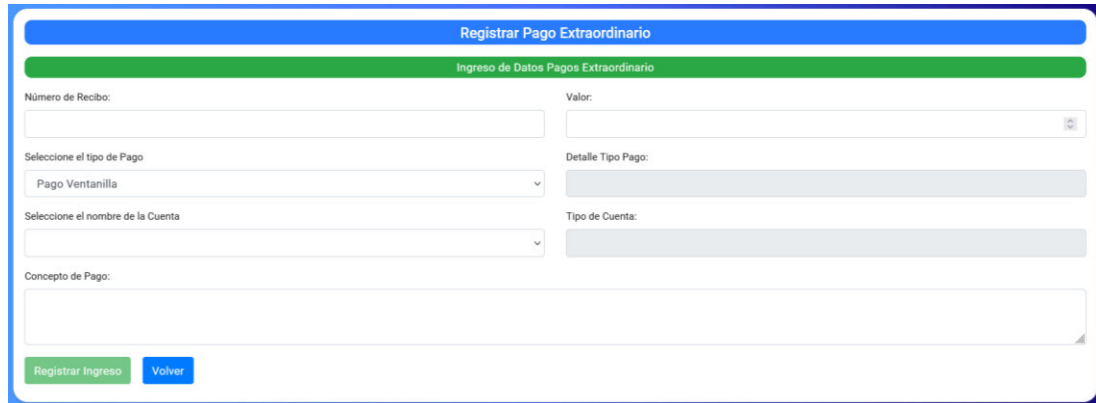
Fecha de Pago	Número Recibo de Pago	Tipo de Cuenta	Tipo de Pago	Detalle de Pago	Valor Total	Opciones
2022/06/24	987654321123456789	Ahorros	Debito Bancario	Prueba de ingreso extraordinario	\$500.00	

At the bottom of the table, there are navigation arrows and a page indicator '1 of 1 pages (1 item)'.

Figura 50. Interfaz para la visualización de ingresos extraordinarios.

RMF3: El sistema permitirá al ADMINISTRADOR capturar los ingresos de las unidades pertenecientes al condominio.

En la Figura 51, se muestra el formulario para el registro de pagos extraordinarios.



The image shows a web form titled "Registrar Pago Extraordinario" with a subtitle "Ingreso de Datos Pagos Extraordinario". The form contains several input fields: "Número de Recibo:" (text input), "Valor:" (text input with a currency symbol), "Seleccione el tipo de Pago:" (dropdown menu with "Pago Ventanilla" selected), "Detalle Tipo Pago:" (text input), "Seleccione el nombre de la Cuenta:" (dropdown menu), "Tipo de Cuenta:" (text input), and "Concepto de Pago:" (text area). At the bottom, there are two buttons: "Registrar Ingreso" (green) and "Volver" (blue).

Figura 51. Formulario para el registro de pagos extraordinarios.

RMI7: El sistema permitirá al ADMINISTRADOR regresar a seleccionar el condominio que desee gestionar y cerrar sesión.

En la Figura 52, se muestra la opción que tiene el usuario para regresar a la selección de condominios y para cerrar sesión.

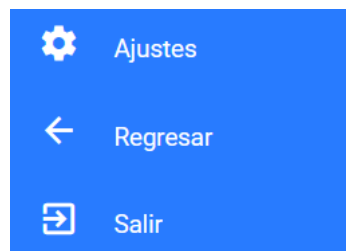


Figura 52. Opciones regresar y salir.

Sprint Review

En la Tabla 56, se indican los requerimientos desarrollados en el Sprint 6 junto con las observaciones que hayan surgido por parte del Scrum Owner al momento de realizar la revisión del incremento.

Tabla 56 – Sprint Review del Sprint 6

ID	Requisito	Observación	Estado
RMAJ9	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar las unidades existentes en el condominio.	En el módulo de ajustes la información obtenida en las tablas debe ser igual en las demás opciones: usuarios, áreas comunes, unidades, descuentos, tipos de pago, cuentas.	Terminado
RMAJ26	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR crear tipos de pago para la parte financiera del condominio.	Ninguna	Terminado
RMAJ27	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR modificar un tipo de pago.	Ninguna	Terminado
RMAJ28	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR eliminar un tipo de pago.	Ninguna	Terminado
RMAJ29	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar los tipos de pago creados para la parte financiera del condominio.	Ninguna	Terminado
RMF1	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR exportar los pagos mediante un documento XLS.	Ninguna	Terminado
RMF2	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar todos los ingresos de las unidades, así como anular estos ingresos de ser necesario.	Ninguna	Terminado
RMF3	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR capturar los ingresos de las unidades pertenecientes al condominio.	Ninguna	Terminado
RMF4	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR registrar pagos (egresos).	Controlar el ingreso de caracteres en el número de recibo.	Terminado

RMF5	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar todos los ingresos extraordinarios, así como anular estos ingresos de ser necesario	Ninguna	Terminado
RMF6	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR registrar ingresos extraordinarios.	Ninguna	Terminado
RMF7	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar todos los egresos, así como anular estos ingresos de ser necesario.	Ninguna	Terminado
RUMI6	El sistema permitirá al USUARIO regresar a seleccionar la unidad que desee gestionar y cerrar sesión.	Ninguna	Terminado
RM17	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR regresar a seleccionar el condominio que desee gestionar y cerrar sesión.	Ninguna	Terminado

Sprint 7

En este Sprint, se desarrolló el módulo de reportes teniendo como objetivo visualizar la reportería de ingresos y egresos del condominio. Además, se desarrolló el módulo de finanzas para el rol de "Usuario". Por último, se culminó el módulo de inicio para ambos roles con la opción de descargar el manual de usuario. En las Figuras 53 y 54, se indica el Sprint Planning del Sprint 7.

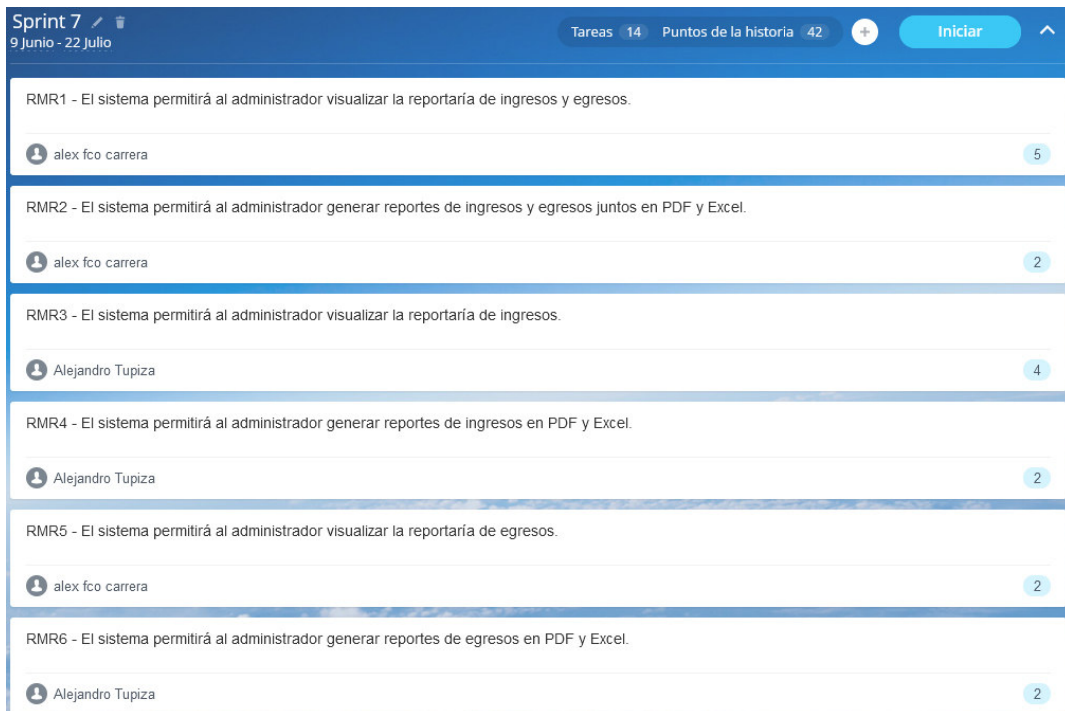


Figura 53. Product Backlog del Sprint 7 parte 1.

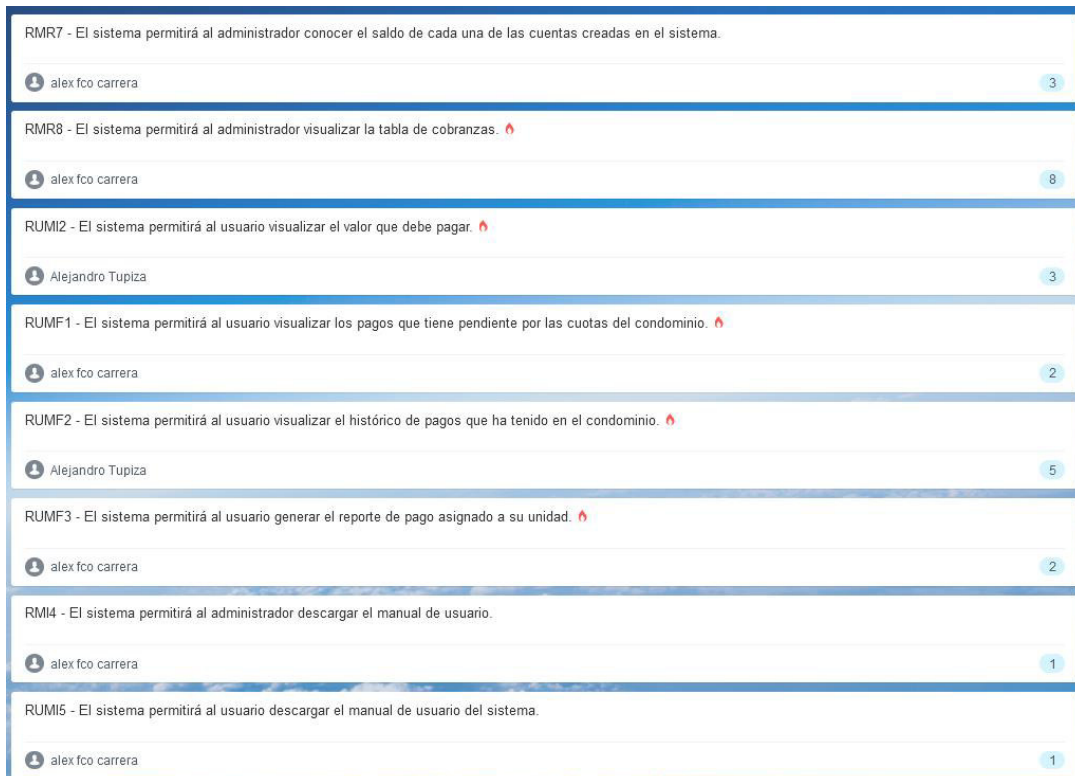


Figura 54. Product Backlog del Sprint 7 parte 2.

Sprint Planning

En la Tabla 57, se indican los requerimientos desarrollados en el Sprint 7.

Tabla 57 – Sprint Planning del Sprint 7

ID	Requisito	Prioridad	Puntaje
RMR1	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar la reportería de ingresos y egresos.	MEDIA	5
RMR2	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR generar reportes de ingresos y egresos juntos en PDF y Excel.	MEDIA	2
RMR3	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar la reportería de ingresos.	MEDIA	4
RMR4	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR generar reportes de ingresos en PDF y Excel.	MEDIA	2
RMR5	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar la reportería de egresos.	MEDIA	2
RMR6	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR generar reportes de egresos en PDF y Excel.	MEDIA	2
RMR7	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR conocer el saldo de cada una de las cuentas creadas en el sistema.	MEDIA	3
RMR8	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar la tabla de cobranzas.	ALTA	8
RUMI2	El sistema permitirá al USUARIO visualizar el valor que debe pagar.	ALTA	3
RUMF1	El sistema permitirá al USUARIO visualizar los pagos que tiene pendiente por las cuotas del condominio.	ALTA	2
RUMF2	El sistema permitirá al USUARIO visualizar el histórico de pagos que ha tenido en el condominio.	ALTA	5
RUMF3	El sistema permitirá al USUARIO generar el reporte de pago asignado a su unidad.	ALTA	2
RMI4	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR descargar el manual de usuario.	BAJA	1
RUMI5	El sistema permitirá al USUARIO descargar el manual de usuario del sistema.	BAJA	1

Historias de usuario

A continuación, se detallan algunas de las historias de usuario a implementarse en el Sprint 7. Las historias de usuario de los requerimientos restantes se pueden visualizar en el Anexo 3.

Las historias de usuarios pertenecientes a este Sprint se indican desde la Tabla 58 hasta la Tabla 60.

Módulo: Reportes – Rol Administrador

Tabla 58 – Historia de usuario requerimiento RMR1

Código:	RMR1
Módulo:	Reportes
Descripción:	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar la reportería de ingresos y egresos.
Prioridad:	Media
Rol:	Administrador
Criterios de aceptación	
<ol style="list-style-type: none">1. El sistema permitirá al administrador visualizar la reportería de ingresos y egresos en una tabla con los datos.<ul style="list-style-type: none">• Fecha de Pago• Número de Recibo• Tipo de Cuenta• Modo de Pago• Tipo de Pago• Detalle de Pago2. El sistema permitirá al administrador visualizar un campo de búsqueda que permitirá filtrar la información.3. El sistema permitirá al administrador visualizar el valor exacto de todos los ingresos.4. El sistema permitirá al administrador visualizar el valor exacto de todos los egresos.5. El sistema permitirá al administrador visualizar el total de los reportes.	

Tabla 59 – Historia de usuario requerimiento RMR8

Código:	RMR8
Módulo:	Reportes
Descripción:	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar la tabla de cobranzas.
Prioridad:	Alta
Rol:	Administrador
Criterios de aceptación	
1. El sistema permitirá al administrador visualizar la tabla de cobranzas en una tabla con los datos: <ul style="list-style-type: none">• Unidad• Mes de Pago	
2. El sistema permitirá al administrador visualizar un campo de búsqueda que permitirá filtrar la información.	

Módulo: Reportes – Rol Usuario

Tabla 60 – Historia de usuario requerimiento RUMF3

Código:	RUMF3
Módulo:	Finanzas
Descripción:	El sistema permitirá al USUARIO generar el reporte de pago asignado a su unidad.
Prioridad:	Alta
Rol:	Usuario
Criterios de aceptación	
1. El sistema permitirá al usuario exportar un reporte de detallado de los pagos que ha tenido la unidad.	
2. El botón que permite exportar los diferentes formatos tiene el nombre de “PDF Export” y “Excel Export”	

Implementación

En esta sección, se detalla la implementación de las historias de usuario indicadas anteriormente.

RMR1: El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar la reportería de ingresos y egresos.

En la Figura 55, se muestra en una tabla la reportería de los ingresos y egresos que tiene el condominio.

Fecha de Pago	Número de Recibo	Tipo de Cuenta	Modo de Pago	Tipo de Pago	Detalle de Pago	Valor Total
2022/06/24	987654321123456789	Cuenta Corriente	Mensualidad	Debito Bancario	Registro mensualidad Unida...	\$450.00
2022/06/22	654897136544	Cuenta Corriente	Mensualidad	Debito Bancario	Prueba Pago unidad 2	\$700.00
2022/06/24	987654321123456789	Ahorros	Extraordinario	Debito Bancario	Prueba de ingreso extraordin...	\$500.00
2022/06/20	6458976548979	Ahorros	Mensualidad	Transferencia Bancaria	Pago Mensualidad de Junio	\$450.00
2022/06/20	6545897654879	Cuenta Corriente	Egreso	Transferencia Bancaria	Pago por pintura del edificio	-\$600.00
2022/06/24	987654321123456789	Ahorros	Egreso	Debito Bancario	Prueba de egreso	-\$800.00
						\$700.00

Figura 55. Reportería de ingresos y egresos del condominio.

RMR8: El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar la tabla de cobranzas.

En la Figura 56, se muestra la tabla de cobranza del condominio.

Unidad	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Unidad 1	0												
Unidad 2	0												
Unidad 3													

Figura 56. Tabla de cobranzas.

RUMF3: El sistema permitirá al USUARIO generar el reporte de pago asignado a su unidad.

En la Figura 57, se muestra en una tabla que contiene los pagos pertenecientes a un condominio.

Registrar Mensualidades									
Historico Pagos Unidades									
Valor Mensualidad \$450		Areas Comunales \$0				Deuda Total \$450			
PDF Export		Excel Export		Search					
Fecha de Pago	Número Recibo de Pago	Tipo de Cuenta	Tipo de Pago	Cuenta Unidad	Valor de Reserv...	Descuento	Valor Total	Valor Cancelado	Saldo
2022/06/24	98765432123456789	Cuenta Corriente	Debito Bancario	\$450.00	\$0.00	\$0.00	\$450.00	\$450.00	\$0.00
2022/06/20	64589765488979	Ahorros	Transferencia Ba...	\$450.00	\$0.00	\$0.00	\$450.00	\$450.00	\$0.00
									1 of 1 pages (2 Items)

Figura 57. Interfaz para la visualización del registro de mensualidades.

Sprint Review

En la Tabla 61, se indican los requerimientos desarrollados en el Sprint 7 junto con las observaciones que hayan surgido por parte del Scrum Owner al momento de realizar la revisión del incremento.

Tabla 61 – Sprint Review del Sprint 7

ID	Requisito	Observación	Estado
RMR1	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar la reportería de ingresos y egresos.	Ninguna	Terminado
RMR2	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR generar reportes de ingresos y egresos juntos en PDF y Excel.	Ninguna	Terminado
RMR3	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar la reportería de ingresos.	Ninguna	Terminado
RMR4	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR generar reportes de ingresos en PDF y Excel.	Ninguna	Terminado
RMR5	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar la reportería de egresos	Ninguna	Terminado
RMR6	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR generar reportes de egresos en PDF y Excel.	Ninguna	Terminado
RMR7	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR conocer el saldo de cada una de las cuentas creadas en el sistema.	Ninguna	Terminado

RMR8	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR visualizar la tabla de cobranzas.	La información en la tabla de cobranzas debe ser por cada mes.	Terminado
RUMI2	El sistema permitirá al USUARIO visualizar el valor que debe pagar.	Ninguna	Terminado
RUMF1	El sistema permitirá al USUARIO visualizar los pagos que tiene pendiente por las cuotas del condominio.	Ninguna	Terminado
RUMF2	El sistema permitirá al USUARIO visualizar el histórico de pagos que ha tenido en el condominio.	Ninguna	Terminado
RUMF3	El sistema permitirá al USUARIO generar el reporte de pago de la asignada a su unidad.	Ninguna	Terminado
RMI4	El sistema permitirá al ADMINISTRADOR descargar el manual de usuario.	Ninguna	Terminado
RUMI5	El sistema permitirá al USUARIO descargar el manual de usuario del sistema.	Ninguna	Terminado

2.4. Resumen del capítulo

En este capítulo, se presentó la metodología usada para el desarrollo del proyecto, el desarrollo de la aplicación, la identificación de requerimientos, el diseño del sistema en donde se describe la arquitectura de la aplicación, las herramientas y recursos usados en su desarrollo, el modelo de base de datos, la creación de los mockups para los distintos prototipos que de la aplicación y por último la implementación del sistema en donde se describe la metodología usada junto con las historias de usuario, describiendo cada uno de estos y finalizando con tablas en donde se indica las observaciones de cada Sprint.

CAPÍTULO 3:

EVALUACIONES, PRUEBAS Y RESULTADOS

En este capítulo, se presentan las evaluaciones, pruebas y resultados realizados después de terminar el Sprint 7. Se realizaron pruebas de funcionalidad mediante casos de prueba, los cuales se hicieron en conjunto con las historias de usuario de cada requerimiento. Se realizaron evaluaciones de usabilidad aplicando las 10 reglas heurísticas planteadas por Jacob Nielsen, comparando los cambios realizados entre prototipos y demostrando los cambios realizados entre ellos para cumplir con estas reglas. Por último, se realizaron pruebas de usabilidad implementando la encuesta SUS en donde se evalúa el sistema con 16 personas, otorgándoles tareas a realizar para después analizar los resultados con la finalidad de evaluar la escala de usabilidad y verificar si el sistema es satisfactoriamente usable.

3. Evaluación de Funcionalidad

La evaluación de la funcionalidad del sistema web, se lo realizó a través de casos de prueba de cada una de las historias de usuario. Estas pruebas tienen la finalidad de comprobar el cumplimiento de las especificaciones del sistema.

Las personas que evaluaron el sistema web fueron 3 expertos informáticos cada uno en sus áreas:

- Jorge Portilla, Ingeniero en Ciberseguridad - GMS
- Javier Gómez, QA Automation Engineer - DEVSU
- Alex Pinaida, Software Engineer – RAPPI

A quienes se les ha asignado un rol de usuario administrador. Además, de 7 aficionados participantes, a quienes se les ha asignado roles de usuario para poder completar las pruebas del sistema.

A continuación, se presentan algunos de los casos de prueba elaborados para obtener los resultados de funcionalidad del sistema Web, el resto de las pruebas se encuentran en el Anexo 5.

3.1. Casos de Prueba

Caso de Prueba para permitir al administrador registrarse

Tabla 62 – Caso de Prueba 1

Objetivo:	Permitir al administrador registrarse
Precondiciones:	NA
Tipo de Usuario:	Administrador
Datos de prueba:	Nombres: Alex Francisco Apellidos: Carrera Alvarez Correo Electrónico: afcalvarez@gmail.com Contraseña: Alex1234
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none">• Ingrese en la URL: http://localhost:4200/#/registerAdmin• Ingrese los datos de prueba en cada uno de los campos del formulario• Dar clic en el botón “Registrar”
Resultado esperado:	<ul style="list-style-type: none">• Mensaje de éxito con la siguiente descripción “El usuario fue registrado con éxito, por favor revise su correo para verificar su cuenta”• El sistema enviará un correo electrónico para que el administrador verifique su correo, esto es necesario para el inicio de sesión.
Resultados obtenidos:	Prueba exitosa: SI
Casos de Excepción:	<ul style="list-style-type: none">• El sistema valida que los campos no se encuentren incompletos de lo contrario muestra el mensaje “Campo requerido”• El sistema verificará que la contraseña contenga un carácter en mayúscula, un dígito, que sea mayor a 6 caracteres y no menor a 15 caracteres de lo contrario se indicará un mensaje de “La contraseña no puede tener menos de 6 caracteres. Debe tener al menos una mayúscula, una minúscula y un dígito”, “La contraseña no puede exceder de los 15 caracteres”, según sea el caso.• El sistema validará que el correo electrónico ingresado sea válido de lo contrario se indicará el siguiente mensaje “Por favor ingrese un email válido”.• El sistema verificará que la información del campo “Confirmar Contraseña” sea la misma que el campo “Contraseña”, caso contrario se indicará un mensaje de “Las contraseñas no coinciden”.• El sistema validará que cada campo cumpla con las condiciones mencionadas caso contrario el botón para registrar usuario no se activará.
Solución:	No es necesaria ya que la prueba es exitosa

Caso de prueba para visualizar el número de reservas pendientes del condominio

Tabla 63 – Caso de Prueba 6

Objetivo:	Permitir al administrador visualizar el número de reservas pendientes del condominio
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Haber iniciado sesión • Haber creado un condominio • Haber seleccionado el condominio • Haber creado un área comunal • Uno de los usuarios debe haber creado una reserva
Tipo de Usuario:	Administrador
Datos de prueba:	Dato de la reserva: Reserva Creada por la unidad 1
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Visualizar el número de reservas pendientes del condominio en la parte superior. • Dar clic en el icono de reservas pendientes para poder administraras. • El sistema mostrará una tabla con todas las reservas pendientes con los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Fecha Inicio ○ Fecha Fin ○ Unidad ○ Nombre Residente ○ Apellido Residente ○ Área Común ○ Estado ○ Opciones
Resultado esperado:	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema redireccionará a la URL: http://localhost:4200/#/admin/administracion/areasComunes/reservasPendientes • Se muestra la tabla de datos con las reservas pendientes
Resultados obtenidos:	Prueba exitosa: SI
Casos de Excepción:	NA
Solución:	No es necesaria ya que la prueba es exitosa

Caso de prueba para visualizar las unidades existentes en el condominio

Tabla 64 – Caso de Prueba 14

Objetivo:	Permitir al administrador visualizar las unidades existentes en el condominio.
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none">• Haber iniciado sesión• Haber creado un condominio• Haber seleccionado el condominio• Haber creado una unidad
Tipo de Usuario:	Administrador
Datos de prueba:	NA
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none">• Seleccionar el módulo de administración• Seleccionar la pestaña de Unidades
Resultado esperado:	<ul style="list-style-type: none">• Visualizar todas las unidades existentes en el condominio en una tabla.• La tabla muestra una opción para visualizar la unidad seleccionada en el botón “Seleccionar”.• El sistema muestra una opción que permite descargar estos datos en formato Excel y PDF.
Resultados obtenidos:	Prueba exitosa: SI
Casos de Excepción:	NA
Solución:	No es necesaria ya que la prueba es exitosa

Caso de Prueba para permitir al administrador crear anuncios generales

Tabla 65 – Caso de Prueba 21

Objetivo:	Permitir al administrador crear anuncios generales.
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Haber iniciado sesión • Haber creado un condominio • Haber seleccionado el condominio
Tipo de Usuario:	Administrador
Datos de prueba:	<p>Asunto: Mensaje de Bienvenida</p> <p>Descripción: Este es un mensaje de prueba para todas las unidades</p>
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar el módulo de Comunicación • Seleccionar la pestaña de Anuncios Generales • Dar clic en el botón “Nuevo” • Llenar el formulario de anuncios generales con los datos de prueba • Dar clic en el botón “Guardar”
Resultado esperado:	<ul style="list-style-type: none"> • Mensaje anuncio creado con éxito • Muestra el mensaje que se ha enviado a los usuarios
Resultados obtenidos:	Prueba exitosa: SI
Casos de Excepción:	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema validará que todos los campos no estén vacíos antes de crear el anuncio general, de lo contrario se indicará un mensaje de “Campo requerido” y el botón de guardar no se habilitará. • El sistema mostrará un mensaje de confirmación ¿Está seguro de crear el anuncio? con las opciones “Si” y “No” al momento de dar clic en “Guardar”, para seguir con la operación requerida.
Solución:	No es necesaria ya que la prueba es exitosa

Caso de Prueba para visualizar la reportería de ingresos y egresos

Tabla 66 – Caso de Prueba 29

Objetivo:	Permitir al administrador visualizar la reportería de ingresos y egresos.
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Haber iniciado sesión • Haber creado un condominio • Haber seleccionado el condominio • Haber creado una unidad • Haber creado un ingreso unidad, ingreso extraordinario y egreso
Tipo de Usuario:	Administrador
Datos de prueba:	
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar el módulo de Reportes • Seleccionar la pestaña de Reportes
Resultado esperado:	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema permite al administrador visualizar la reportería de ingresos y egresos en una tabla con los datos. <ul style="list-style-type: none"> ○ Fecha de Pago ○ Número de Recibo ○ Tipo de Cuenta ○ Modo de Pago ○ Tipo de Pago ○ Detalle de Pago • El sistema permite al administrador visualizar un campo de búsqueda que permitirá filtrar la información. • El sistema permite al administrador visualizar el valor exacto de todos los ingresos. • El sistema permite al administrador visualizar el valor exacto de todos los egresos. • El sistema permite al administrador visualizar el total de los reportes.
Resultados obtenidos:	Prueba exitosa: SI
Casos de Excepción:	NA
Solución:	No es necesaria ya que la prueba es exitosa

Caso de prueba para permitir al administrador exportar los pagos mediante documento XLS y PDF

Tabla 67 – Caso de Prueba 37

Objetivo:	Permitir al administrador exportar los pagos mediante un documento XLS y PDF.
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Haber iniciado sesión • Haber creado un condominio • Haber seleccionado el condominio • Haber creado una unidad • Haber creado el pago de una unidad
Tipo de Usuario:	Administrador
Datos de prueba:	Datos de las cuentas de ingresos de unidades
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar el módulo de Finanzas • Seleccionar la pestaña de Registrar Mensualidad • Dar clic en el botón “Seleccionar” • Dar clic en el botón “PDF Export” • Dar clic en el botón “Excel Export”
Resultado esperado:	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema descarga el reporte en el formato seleccionado
Resultados obtenidos:	Prueba exitosa: SI
Casos de Excepción:	NA
Solución:	No es necesaria ya que la prueba es exitosa

Caso de prueba para permitir al administrador visualizar la información de su perfil

Tabla 68 – Caso de Prueba 43

Objetivo:	Permitir al administrador visualizar la información de su perfil.
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Haber iniciado sesión • Haber creado un condominio • Haber seleccionado el condominio
Tipo de Usuario:	Administrador
Datos de prueba:	NA
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar el módulo de Ajustes • Seleccionar la pestaña de Perfil Usuario
Resultado esperado:	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra la información del Usuario con los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre ○ Apellido ○ Email ○ Teléfono ○ Dirección
Resultados obtenidos:	Prueba exitosa: SI
Casos de Excepción:	NA
Solución:	No es necesaria ya que la prueba es exitosa

Caso de prueba para permitir al usuario iniciar sesión mediante un correo electrónico y contraseña

Tabla 69 – Caso de Prueba 72

Objetivo:	Permitir al usuario iniciar sesión mediante un correo electrónico y contraseña.
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • El administrador debe haber creado el usuario • El administrador debe haber creado una unidad
Tipo de Usuario:	Usuario
Datos de prueba:	Correo Electrónico: afcalvarez@hotmail.com Contraseña: Alex1234
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresar en la URL: http://localhost:4200/#/loginAdmin • Ingresar los datos de prueba en el formulario de inicio de sesión • Dar clic en el botón “Login”
Resultado esperado:	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema redireccionará a la URL: http://localhost:4200/#/selectUnidad • El sistema muestra con las unidades pertenecientes a ese Usuario
Resultados obtenidos:	Prueba exitosa: SI
Casos de Excepción:	NA
Solución:	No es necesaria ya que la prueba es exitosa

Caso de prueba para permitir al usuario visualizar el número de mensajes que tenga

Tabla 70 – Caso de Prueba 74

Objetivo:	Permitir al usuario visualizar el número de mensajes que tenga.
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • El administrador debe haber creado el usuario • El administrador debe haber creado una unidad • Haber iniciado sesión • Haber Seleccionado una unidad
Tipo de Usuario:	Usuario
Datos de prueba:	NA
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Dar clic en el módulo de Inicio
Resultado esperado:	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema permitirá al usuario visualizar el número de mensajes que tenga en la parte superior. • El usuario podrá dar clic en el icono de mensajes para poder visualizarlos.
Resultados obtenidos:	Prueba exitosa: SI
Casos de Excepción:	NA
Solución:	No es necesaria ya que la prueba es exitosa

Caso de prueba que permite al usuario visualizar los mensajes individuales que tenga

Tabla 71 – Caso de Prueba 80

Objetivo:	Permitir al usuario visualizar los mensajes individuales que tenga.
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • El administrador debe haber creado el usuario • El administrador debe haber creado una unidad • Haber iniciado sesión • Haber Seleccionado una unidad
Tipo de Usuario:	Usuario
Datos de prueba:	NA
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Dar clic en la pestaña “Comunicación”
Resultado esperado:	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema permitirá al usuario visualizar los mensajes enviados por el administrador con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ○ Asunto ○ Fecha ○ Escrito por ○ Mensaje
Resultados obtenidos:	Prueba exitosa: SI
Casos de Excepción:	NA
Solución:	No es necesaria ya que la prueba es exitosa

Caso de prueba para permitir al usuario visualizar todas las áreas comunes que existen en el condominio

Tabla 72 – Caso de Prueba 82

Objetivo:	Permitir al usuario visualizar todas las áreas comunes que existan en el condominio
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • El administrador debe haber creado el usuario • El administrador debe haber creado una unidad • Haber iniciado sesión • Haber Seleccionado una unidad
Tipo de Usuario:	Usuario
Datos de prueba:	NA
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Dar clic en el módulo de Áreas Comunes • Dar clic en la pestaña “Comunicación”
Resultado esperado:	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema permitirá al usuario visualizar todas las áreas comunes que existan en el condominio
Resultados obtenidos:	Prueba exitosa: SI
Casos de Excepción:	NA
Solución:	No es necesaria ya que la prueba es exitosa

Caso de prueba que permite al usuario visualizar los pagos que tiene pendiente por las cuotas del condominio

Tabla 73 – Caso de Prueba 87

Objetivo:	Permitir al usuario visualizar los pagos que tiene pendiente por las cuotas del condominio.
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • El administrador debe haber creado el usuario • El administrador debe haber creado una unidad • Haber iniciado sesión • Haber Seleccionado una unidad
Tipo de Usuario:	Usuario
Datos de prueba:	NA
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Dar clic en el módulo de Finanzas
Resultado esperado:	<ul style="list-style-type: none"> • Se visualiza el valor por el pago de mensualidad, el valor de reserva de áreas comunales y la deuda total que tiene ese usuario por el pago de mensualidad.
Resultados obtenidos:	Prueba exitosa: SI
Casos de Excepción:	NA
Solución:	No es necesaria ya que la prueba es exitosa

Caso de prueba que permite al usuario modificar sus datos personales

Tabla 74 – Caso de Prueba 90

Objetivo:	Permitir al usuario modificar sus datos personales.
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • El administrador debe haber creado el usuario • El administrador debe haber creado una unidad • Haber iniciado sesión • Haber Seleccionado una unidad
Tipo de Usuario:	Usuario
Datos de prueba:	Nombres: Edison Romeo Apellidos: Almeida Vinueza Dirección: Veintimilla y 12 de octubre Teléfono: 0979106802
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Dar clic en el módulo de Ajustes • Modificar el formulario con los datos de prueba • Dar clic en el botón “Guardar”
Resultado esperado:	<ul style="list-style-type: none"> • Mensaje “Registro modificado exitosamente”
Resultados obtenidos:	Prueba exitosa: SI
Casos de Excepción:	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema validará que el número de teléfono supere los 6 caracteres y no exceda los 13 caracteres de lo contrario se indicará el siguiente mensaje “La longitud del número no es válida”. • El sistema validará que cada campo no esté vacío de lo contrario se indicará un mensaje de “Campo requerido”. • El sistema validará que cada campo cumpla con las condiciones mencionadas caso contrario el botón para guardar la información no se activará. • El sistema mostrará un mensaje de confirmación “¿Está seguro de modificar la información?” con las opciones “Si” y “No” al momento de dar clic en “Guardar”, para seguir con la operación requerida.
Solución:	No es necesaria ya que la prueba es exitosa

Caso de prueba que permite al usuario enviar la información de un formulario “Contáctanos al administrador”

Tabla 75 – Caso de Prueba 92

Objetivo:	Permite enviar la información de un formulario “Contáctanos” al administrador.
Precondiciones:	NA
Tipo de Usuario:	Usuario
Datos de prueba:	Ingresa tu nombre: Alex Francisco Carrera Alvarez Ingresa tu email: afcalvarez@gmail.com Ingresa tu mensaje: Prueba de mensaje
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresar en la URL: http://localhost:4200/#/home • Llenar el formulario con los datos de prueba • Dar clic en el botón “Enviar”
Resultado esperado:	<ul style="list-style-type: none"> • El mensaje es enviado al usuario para contactarlo
Resultados obtenidos:	Prueba exitosa: SI
Casos de Excepción:	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema validará que cada campo no esté vacío de lo contrario se indicará un mensaje de “Campo requerido”. • El sistema validará que cada campo cumpla con las condiciones mencionadas caso contrario el botón para guardar la información no se activará. • El sistema mostrará un mensaje de confirmación “¿Está seguro de modificar la información?” con las opciones “Si” y “No” al momento de dar clic en “Enviar”, para seguir con la operación requerida.
Solución:	No es necesaria ya que la prueba es exitosa

3.2. Evaluación de Heurísticas de Usabilidad

En la actualidad, estamos acostumbrados a utilizar páginas web o aplicativos móviles continuamente sin darnos cuenta lo fácil o difícil que estos pueden ser de utilizar y ahí es donde la usabilidad se encuentra presente.

La definición estándar de la usabilidad de un sistema web [35], se define como la facilidad que las personas pueden presentar al utilizar una herramienta creada por una persona para poder realizar un objetivo concreto.

Una de las personas más respetadas en el campo de la usabilidad en la web es Jakob Nielsen, nacido el 5 de octubre de 1957. Originario de Copenhague, Dinamarca, planteaba que las personas habitualmente al ingresar a una página web, ya sea por su lugar y economía de tiempo, únicamente se limitan a ojear las páginas web. Esto

quiere decir que, realizan barridos rápidos de lectura en cada punto que realmente llame su atención [36].

Por lo que es fundamental según Jakob Nielsen experto en usabilidad, el poder utilizar elementos como:

- Palabras resaltadas mediante negrita y cambios de color o de tamaño;
- Listas de elementos con viñetas o numeradas;
- Títulos de sección y titulares breves intercalados.

3.2.1. Componentes de la Usabilidad

Mauricio Angulo en su artículo de heurísticas de usabilidad [37], determina la utilidad de un producto mediante los siguientes componentes:

- **Capacidad de Aprendizaje:** Se refiere a que tan fácil puede presentarse para el usuario la capacidad de realizar tareas básicas dentro de la página web, como puede ser desplazarse por los distintos módulos y volver a un punto de inicio.
- **Eficiencia:** Refiriéndose a la rapidez con que los usuarios pueden realizar las tareas necesarias para resolver sus necesidades dentro de la página web.
- **Fiabilidad:** Este componente se refiere a la facilidad con que una persona vuelve a utilizar la página web de manera útil después de un tiempo sin haberla usado.
- **Errores:** Cuando un usuario de la página web comete errores, con que facilidad puede superarlos para poder seguir utilizando el producto
- **Satisfacción:** Prácticamente la experiencia que tiene el usuario al usar la página web y que tan agradable puede ser para el utilizar la misma.

Mediante esto, podemos observar como la finalidad de la usabilidad es lograr que los usuarios logren sus objetivos tras el menor esfuerzo como es mencionado en [37]. Dando así a conocer la importancia del desarrollo de una correcta UX (“User eXperience”), basadas en las 10 normas planteadas por Jakob Nielsen.

A continuación, se detallan cada una de las Heurísticas de usabilidad que buscan mejorar la experiencia de usuario al momento de usar un producto y en nuestro caso una página web [38], esto se puede apreciar en la Tabla 76.

3.2.2. Reglas planteadas por Jakob Nielsen

Tabla 76 – Reglas planteadas por Jakob Nielsen

ID	Heurística	Definición
H1	Visibilidad del estado del sistema	El usuario debe estar siempre informado sobre lo que está sucediendo, por lo cual se debe brindar una retroalimentación adecuada dentro de un plazo razonable.
H2	Conexión entre el sistema y el mundo real	El sistema debe hablar el mismo lenguaje del usuario, es decir que cada uno de los mensajes que pueda presentar el sistema sean familiares para el usuario haciéndole más fácil y sencillo su uso.
H3	Control por parte del usuario	Las opciones del sistema deben incluir el hacer y deshacer de una manera que siempre estén visibles para el usuario, dándole control sobre sus interacciones en todo momento.
H4	Consistencias y estándares	Se debe definir un conjunto de estándares y mantenerlos en todo momento en el sistema. Mantener mismo lenguaje, iconos, navegación, composición de interfaces, etc.
H5	Prevención de errores	El diseño debe ser simple y de fácil uso de manera que el usuario presente la mínima incidencia de cometer errores que pueden dañar el funcionamiento.
H6	Reconocer en lugar de recordar	Las opciones que presenta la aplicación deben estar siempre visibles para los usuarios, de esta manera no tendrán que recordar las distintas secciones del sistema.
H7	Flexibilidad y eficiencia en el uso	Es importante que la interfaz brinde respuestas rápidas e interacciones amigables, la interfaz debe ser de fácil uso para los usuarios principiantes o usuarios expertos.
H8	Estética y diseño minimalista	El sistema debe enfocarse en mantener una interfaz sencilla y de fácil entendimiento. Debe permitir al usuario diferenciar cada uno de los contenidos, brindando información relevante y no debe contener ninguna información innecesaria.
H9	Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores	Los mensajes que son presentados hacia el usuario deben ser claros y concisos de manera que se pueda identificar claramente el error y brindarle opciones rápidas para solucionarlo.
H10	Ayuda y documentación	Se debe proporcionar una ayuda correcta y precisa al usuario cuando sea necesario, minitutoriales o algún tipo de documentación fácil de entender pueden ser considerados para ayudar al usuario.

Para la evaluación de las heurísticas de usabilidad, se inspeccionó la aplicación prototipo con las heurísticas de la Tabla 76. Se detallaron los hallazgos y las posibles soluciones que se realizaron a lo largo del desarrollo del proyecto. En la Tabla 77, se muestra la escala que se utilizó al momento de la evaluación.

Tabla 77 – Escala de evaluación de heurísticas

Severidad	Significado
0	No son considerados problemas de usabilidad
1	Problemas apenas estéticos
2	Problemas menores de usabilidad
3	Problemas mayores de usabilidad
4	Catástrofe de usabilidad
N/A	No aplica

3.2.3. Evaluación primer prototipo

En la Tabla 78, se puede apreciar la cantidad de problemas de usabilidad con respecto a las heurísticas que se tiene en el prototipo 1. Hay que tener en cuenta que, en el primer prototipo, varias funcionalidades se encuentran en un mismo módulo. Por ejemplo, la parte de finanzas, reportes y áreas comunales, estaban considerados en el módulo de administración. Por lo tanto, la evaluación heurística para estos módulos no aplica. El mismo caso se presenta en el módulo de Acceso Web. Sin embargo, la evaluación se realiza igualmente tomando en cuenta estos módulos, para al final comparar entre los tres prototipos el cambio surgido una vez hechas las correcciones correspondientes.

Tabla 78 – Matriz de evaluación para el prototipo 1

Módulo / Heurística	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10
Acceso Web	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Inicio	4	1	0	0	2	4	0	0	3	0
Administración	3	1	1	3	3	4	0	1	3	2
Comunicación (Condominio)	4	1	1	3	3	4	0	1	3	1

Áreas Comunes	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Reportes	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Finanzas	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Ajustes (Configuración)	3	1	1	3	2	4	0	1	3	2

Como se mencionó en un principio, este prototipo se lo realizó sin tomar en cuenta las heurísticas de usabilidad mencionadas en la Tabla 76. Por lo que la severidad al momento de obtener el puntaje de la evaluación nos da como catástrofe de usabilidad en las heurísticas 1 y 6, esto se puede apreciar en la Figura 58.

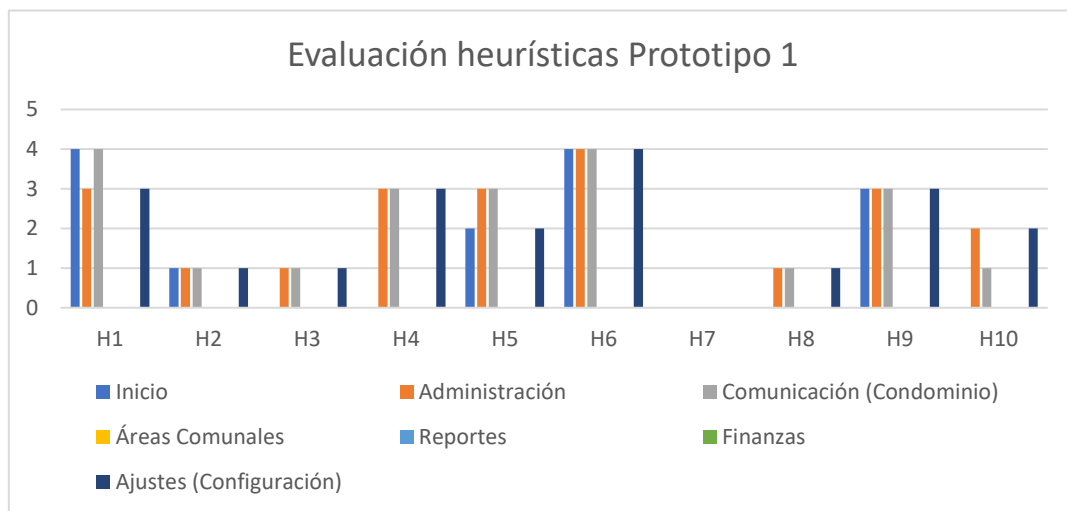


Figura 58. Análisis de evaluación de usabilidad prototipo 1.

3.2.4. Evaluación segundo prototipo

En la Tabla 79, se puede apreciar la cantidad de problemas de usabilidad con respecto a las heurísticas que se tiene en el prototipo 2. En este prototipo, el diseño se lo hace tomando en cuenta las heurísticas. Se corrigen varios problemas con respecto al prototipo 1.

Tabla 79 – Matriz de evaluación para el prototipo 2

Módulo / Heurística	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10
Acceso Web	0	0	3	3	0	0	0	0	0	1
Inicio	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Administración	0	0	0	2	0	0	0	1	0	1
Comunicación	0	0	0	3	0	0	0	1	0	1
Áreas Comunales	1	0	0	3	0	1	0	1	0	1
Reportes	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1
Finanzas	1	0	2	3	0	0	0	1	0	1
Ajustes	0	0	0	3	0	0	0	1	0	1

En la Figura 59, se muestra que aún sigue existiendo puntajes altos en la evaluación de heurísticas 3 y 4. Esto debido a que no se realizan los controles de confirmación antes de llevar a cabo una acción en varios de los botones que se tiene en los formularios.

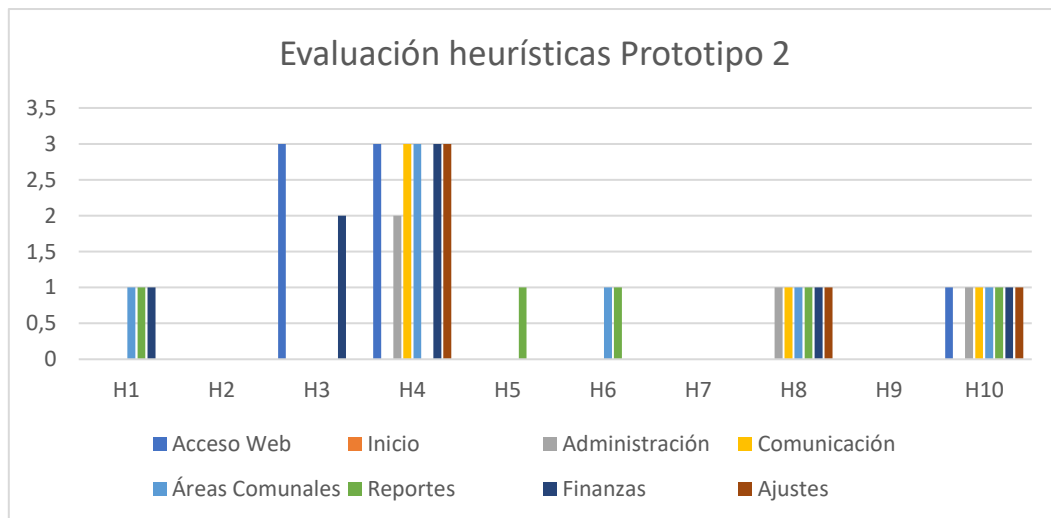


Figura 59. Análisis de evaluación de usabilidad prototipo 2.

3.2.5. Evaluación tercer prototipo

En la Tabla 80, se puede apreciar la cantidad de problemas de usabilidad con respecto a las heurísticas que se tiene en cada módulo mostradas en forma de matriz para el tercer prototipo.

Tabla 80 – Matriz de evaluación para el prototipo 3

Módulo / Heurística	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10
Acceso Web	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Inicio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Administración	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Comunicación	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Áreas Comunales	0	0	1	0	1	2	0	1	0	0
Reportes	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Finanzas	1	0	0	0	1	2	0	1	0	0
Ajustes	1	0	0	0	1	2	0	1	0	0

Se muestra una mejoría con respecto a los demás prototipos como se muestra en la Figura 60.

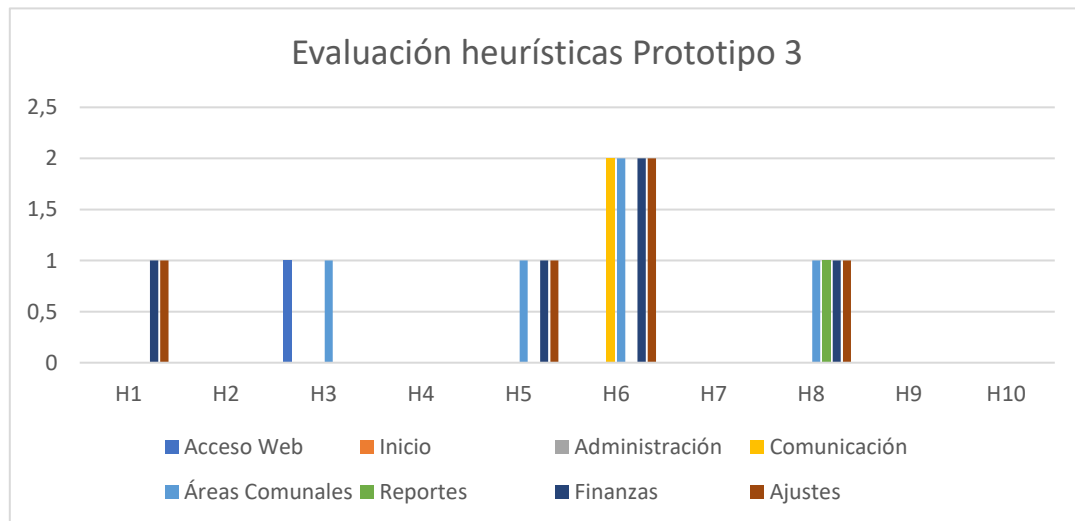


Figura 60. Análisis de evaluación de usabilidad prototipo 3.

Para finalizar la evaluación de heurísticas, se realiza un puntaje promedio de cada prototipo, con la finalidad de demostrar la evolución que se tuvo al momento de desarrollar cada uno de estos prototipos. Teniendo como resultado interfaces intuitivas, limpias y que estén acorde a lo que plantea Jakob Nielsen. Esto se puede apreciar en la Figura 61.

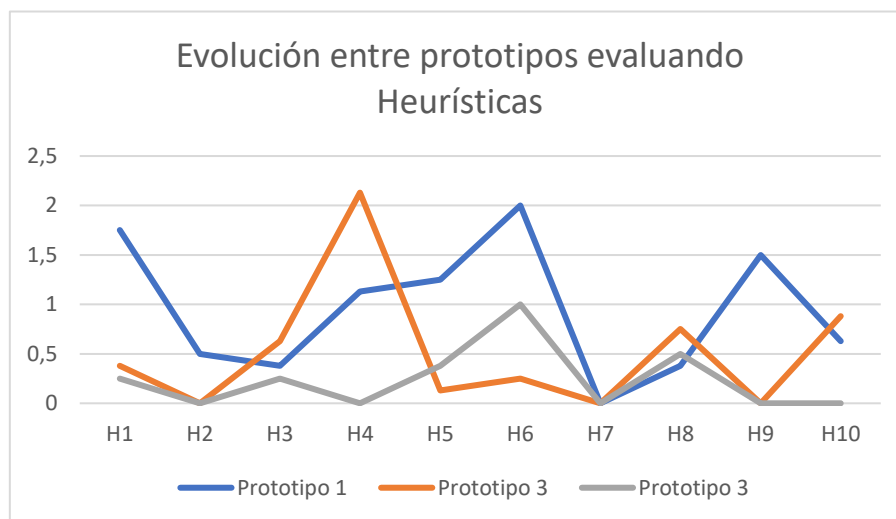


Figura 61. Evolución entre prototipos evaluando heurísticas.

3.2.6. Mejoras aplicando heurísticas de usabilidad

A continuación, se muestran algunos de los problemas solucionados durante el desarrollo de los prototipos, implementando las heurísticas correspondientes. En la Figura 62, se muestra la interfaz del prototipo 1 perteneciente a la configuración de usuarios del condominio. En esta interfaz, se tiene problemas con la heurística 4, que hace referencia a presentar mensajes de confirmación antes de realizar alguna acción. De igual manera, se tiene problemas con la heurística 6, la cual indica que se debe mostrar al usuario información de donde se encuentra. Es evidente que, al realizar la navegación dentro de las interfaces de este prototipo, no se indica en ningún lado en que módulo u opción se encuentra. Con respecto a la heurística 9, la cual menciona que se debe proporcionar documentación o proveer ayuda al usuario al momento de utilizar la aplicación, en este prototipo no se aplica dicha heurística.



Figura 62. Evaluaciones heurísticas H4, H6 y H9 para el prototipo 1.

En la Figura 63, se muestran las mejoras implementando las heurísticas H6 y H9, teniendo una interfaz más intuitiva, limpia y proporcionándole al usuario información acerca de las acciones que realiza dentro de la aplicación. Sin embargo, se sigue teniendo problemas con respecto a la heurística 4, ya que no se implementan mensajes de confirmación antes de realizar acciones como agregar o cancelar en cada uno de los botones.

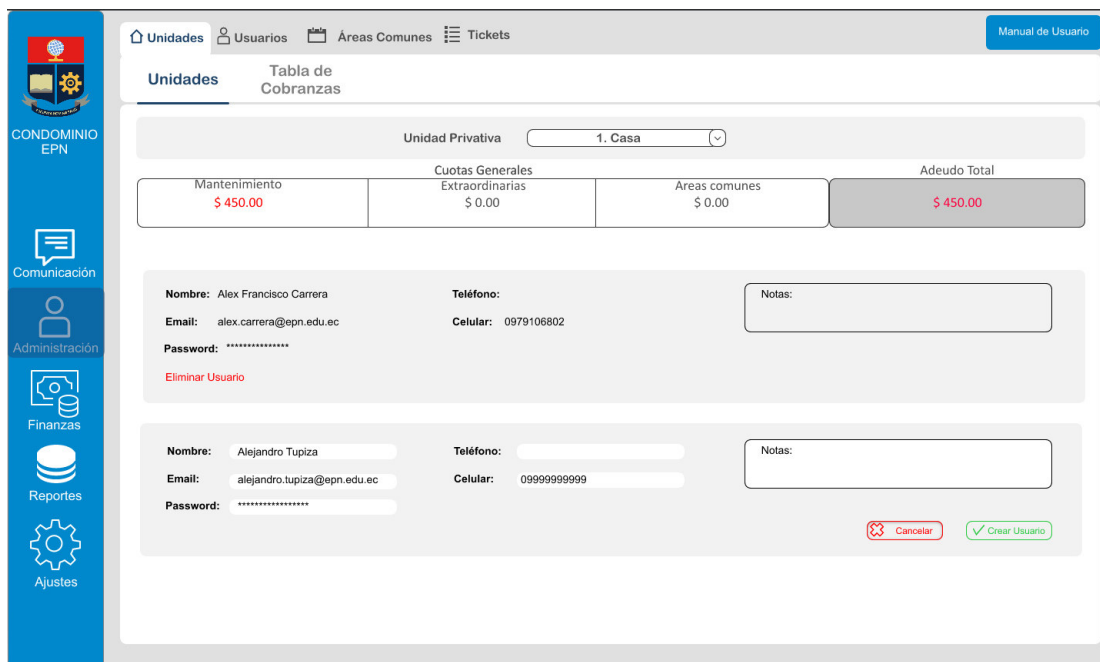


Figura 63. Evaluaciones heurísticas H4, H6 y H9 para el prototipo 2.

En el prototipo 3, se corrigen los problemas que tiene el prototipo 2, se añaden mensajes de confirmación antes de realizar cualquier acción, además se implementan varias funcionalidades para que el usuario se sienta más cómodo al momento de utilizar la aplicación. Por último, se tiene también en cuenta la utilización en dispositivos móviles realizando un diseño responsive en cada una de las interfaces. A diferencia del prototipo 2, en el cual el diseño no era responsive, esto se muestra en la Figura 64.

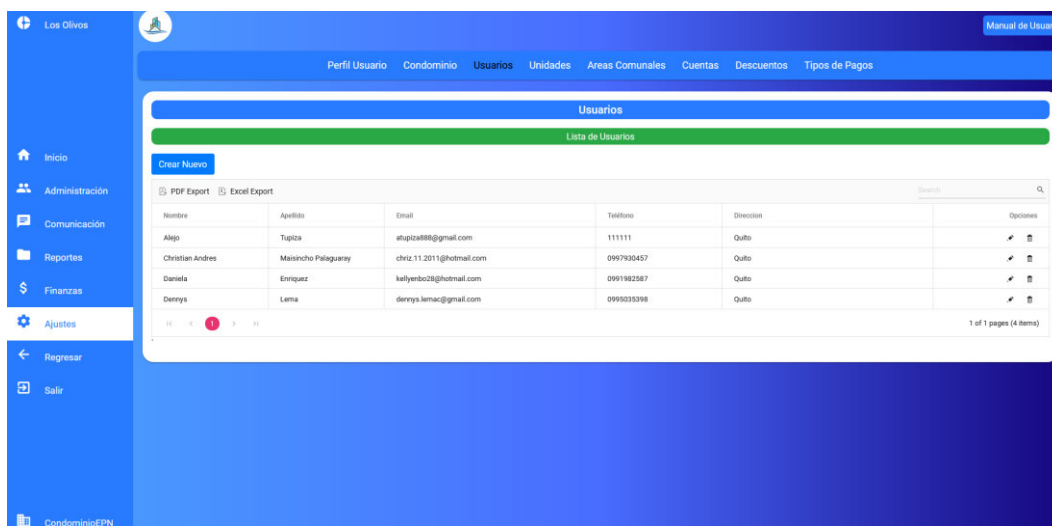


Figura 64. Evaluaciones heurísticas H4, H6 y H9 para el prototipo 3.

3.3. Evaluación de usabilidad

3.3.1. Proceso de evaluación de usabilidad

Las pruebas de usabilidad han sido realizadas por usuarios externos al proceso de desarrollo, a quienes han sido asignados roles de administradores y usuarios. En las pruebas de usabilidad, se utilizó el cuestionario SUS (System Usability Scale) que muestra el nivel de usabilidad que tiene el sistema web desarrollado. Este sistema es una herramienta que sirve para la evaluación de la usabilidad de cualquier sistema [39]. Cuenta con una escala, con la cual se puede medir la eficiencia y la satisfacción del usuario al momento de usar un sistema. La encuesta está formada por diez preguntas, estas preguntas tienen cinco opciones de respuesta teniendo una valoración del 1 al 5 como se puede apreciar en la Tabla 81.

Tabla 81 – Encuesta SUS

Pregunta	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1. Creo que me gustaría utilizar este sistema frecuentemente.	1	2	3	4	5
2. El sistema me resultó innecesariamente complejo.	1	2	3	4	5
3. Creo que el sistema es bastante fácil de utilizar.	1	2	3	4	5
4. Creo que necesitaría el soporte de un técnico para poder utilizar este sistema.	1	2	3	4	5
5. Creo que las diferentes funciones del sistema se encuentran muy bien integradas.	1	2	3	4	5
6. Opino que hubo demasiada inconsistencia en el sistema.	1	2	3	4	5
7. Imagino que la mayoría de las personas aprenderá a utilizar el sistema rápidamente.	1	2	3	4	5
8. Me sentí algo incómodo al utilizar este sistema.	1	2	3	4	5

9. Me sentí muy seguro al utilizar este sistema.	1	2	3	4	5
10. Necesito aprender muchas otras cosas antes de poder utilizar correctamente el sistema.	1	2	3	4	5

Para obtener el resultado de la puntuación de la encuesta SUS se realiza el siguiente procedimiento:

- Se suma la respuesta de los enunciados impares y se resta 5.
- Se suma la respuesta de los enunciados pares y se le resta 25.
- Se suman los resultados anteriores y se multiplica por 2,5.

El producto obtenido de este procedimiento representará el resultado de la encuesta SUS, el cual se evaluará sobre 100. En la Tabla 82, se indican las valoraciones de los resultados sobre 100.

Tabla 82 – Valoraciones del resultado de la encuesta SUS

Total, sobre 100	Consideración
Por debajo de 50 puntos	Se considera un sistema fallido en el cual se deben realizar correcciones.
Entre 50 y 75	Se considera pasable
Entre 75 y 85	Se considera bueno.
Por encima de 85 puntos	Se considera sobresaliente.

3.3.2. Ejecución de la evaluación

Para la evaluación de usabilidad del sistema web, se sigue el proceso de prueba de usabilidad planteado por Abhay Rautela en [40], este se puede apreciar en la Figura 65. Este proceso se puede apreciar detalladamente en el Anexo 8.

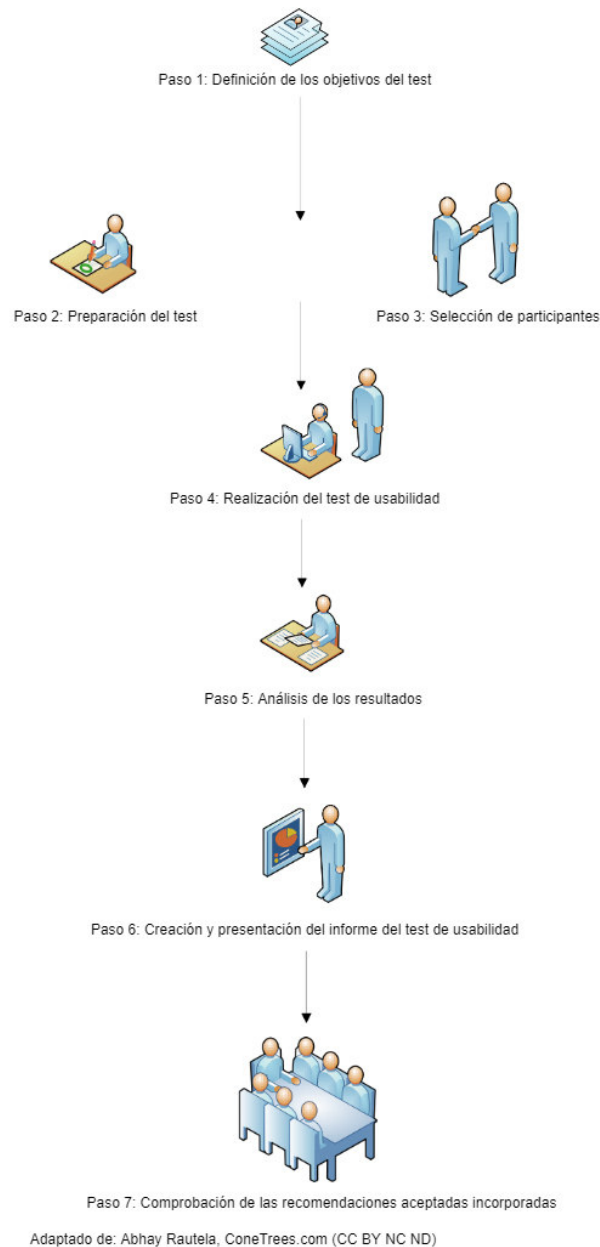


Figura 65. Protocolo de evaluación de usabilidad.

3.3.3. Definición de los objetivos de la evaluación

Utilizar el cuestionario SUS, como instrumento de evaluación para el sistema de gestión de condominios.

Conocer el grado de satisfacción de los usuarios con el sistema de gestión de condominios mediante la realización de tareas divididas por los roles presentados en el sistema.

3.3.4. Preparación de la evaluación

Para la realización de la evaluación, se prepararon algunos documentos para que los usuarios puedan responder correctamente la encuesta SUS. Se entregó a cada usuario los siguientes documentos:

- Instrucciones para cada rol presentado en el sistema de gestión de condominios, estas instrucciones se pueden visualizar en las Tablas 83 y 84;
- El manual de usuario correspondiente a cada rol para que se guíen y puedan realizar las tareas y subtareas presentadas en las instrucciones anteriormente mencionadas;
- Al finalizar el proceso de utilización del sistema, se les otorgó la encuesta SUS, explicándoles previamente en qué consistía y cuáles eran los objetivos de su implementación.

Tabla 83 – Tareas para el rol Administrador

Tareas	Subtareas
T1. Ingresar al sistema como administrador	1.1. Crear una cuenta 1.2. Iniciar sesión
T2. Gestionar un condominio	2.1. Crear un condominio 2.2. Seleccionar un condominio
T3. Visualizar la información de usuario y condominio	3.1. Acceder a la sección de perfil de usuario 3.2. Modificar datos del usuario "Administrador" 3.3. Acceder a la sección de Condominio 3.4. Modificar los datos del condominio
T4. Crear usuarios para el condominio	4.1. Crear los usuarios para el condominio 4.2. Asignar una unidad a cada usuario
T5. Configurar condominio	5.1. Crear un área comunal 5.2. Crear dos tipos de cuentas 5.3. Crear descuentos 5.4. Crear tipos de pago

T6. Visualizar la información de los usuarios, áreas comunales y unidades.	<p>6.1. Visualizar las mensualidades de la unidad</p> <p>6.2. Exportar la información de los usuarios a un archivo Excel o PDF.</p>
T7. Comunicación en el condominio	<p>7.1. Crear un anuncio general</p> <p>7.2. Enviar un mensaje individual</p>
T8. Gestionar las reservas en el condominio	<p>8.1. Visualizar las reservas pendientes</p> <p>8.2. Aceptar o rechazar una reserva</p> <p>8.3. Visualizar las reservas totales</p>
T9. Gestionar pagos	<p>9.1. Registrar una mensualidad</p> <p>9.2. Registrar ingresos extraordinarios</p> <p>9.3. Registrar egresos</p>
T10. Visualizar pagos	<p>10.1. Visualizar estado de pagos en el condominio</p> <p>10.2. Visualizar el total de ingresos en el condominio</p> <p>10.3. Visualizar el total de egresos en el condominio</p> <p>10.4. Visualizar el estado de las cuentas.</p> <p>10.5. Visualizar la tabla de cobranzas</p>

Tabla 84 – Tareas para el rol Usuario

Tareas	Subtareas
T1. Ingresar al sistema	1.1. Iniciar sesión 1.2. Seleccionar unidad asignada
T2. Cambiar la contraseña	2.1. Cambiar la contraseña
T3. Visualizar información de la unidad	3.1. Visualizar los anuncios generales 3.2. Visualizar mensualidad de la unidad
T4. Enviar mensajes	4.1. Enviar mensaje al administrador
T5. Realizar reservas	5.1. Realizar dos reservas en las áreas comunales existentes en el condominio 5.2. Visualizar reservas pendientes 5.3. Cancelar Reserva 5.4. Visualizar histórico de reservas
T6. Visualizar estado financiero	6.1. Visualizar el registro de mensualidades de la unidad 6.2. Exportar los datos de la mensualidad a Excel o PDF

3.3.5. Selección de participantes

Se realizó la evaluación de usabilidad en 3 reuniones, con un total de 16 usuarios, otorgándole a un usuario el rol de administrador y a los demás usuarios el rol de usuario. El motivo de realizar 3 reuniones es porque al ser un sistema con varios módulos y con interfaces diferentes para cada rol, la realización de las tareas llevaba entre 30 minutos a 40 minutos por lo que se decidió dividir en grupos pequeños para que el tiempo se redujera.

El total de usuarios participantes fue mayor a 15, ya que como demuestra Laura Faulkner en su estudio [41], 5 usuarios pueden revelar entre el 55% y 80% de los problemas de usabilidad. Mientras que con la participación de 10 usuarios el porcentaje de problemas de usabilidad encontrados es de 80% y al realizarlo con 20 usuarios este porcentaje sube al 95%. Es por esto por lo que se optó por realizar la evaluación con 16 personas para que el porcentaje de problemas de usabilidad encontrados sea más preciso.

3.3.6. Realización de la evaluación de usabilidad

La evaluación de usabilidad para el sistema de gestión de condominios comenzó con la explicación del objetivo del sistema, el objetivo de la realización de la evaluación y los pasos a seguir durante y después de culminar con la evaluación.

Pasos por seguir durante la evaluación:

Durante la evaluación de usabilidad se trataron los siguientes puntos:

- Se definieron los roles para la utilización del sistema;
- Se entregó la documentación correspondiente al rol asignado;
- Se dieron indicaciones para cada rol acerca de cómo y cuándo interactuar con el sistema;
- Se especificaron las tareas a realizar para cada rol.

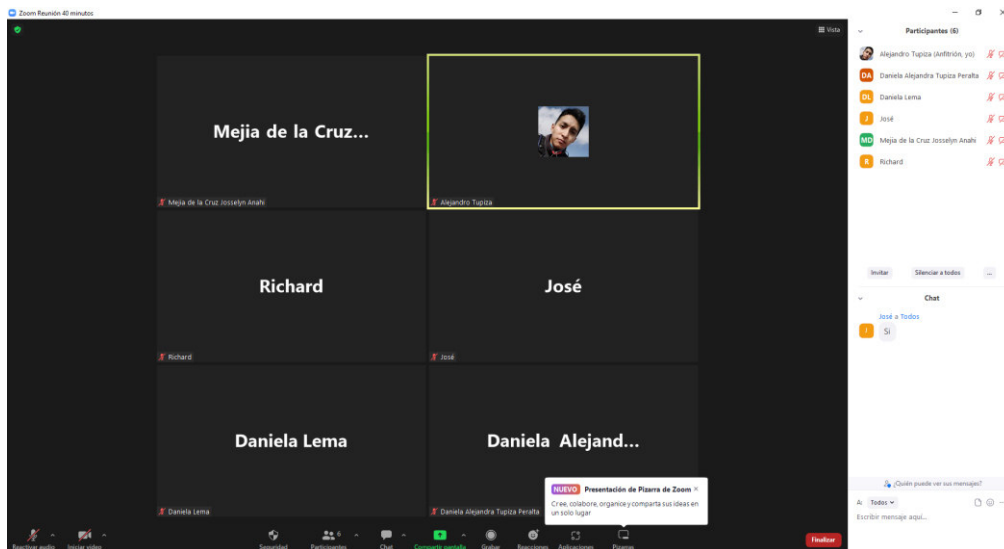


Figura 66. Evidencias de la evaluación con el primer grupo de personas.

Pasos por seguir después la evaluación:

- Se tomaron las opiniones y sugerencias de los usuarios;
- Se indicó el objetivo de la implementación de la encuesta SUS;
- Se entregó la encuesta SUS detallada en las Tablas 81 y 82.

3.3.7. Análisis de los resultados

A continuación, son presentados los resultados obtenidos por cada uno de los participantes sin tomar en cuenta su rol.

Pregunta 1.- Creo que me gustaría utilizar este sistema frecuentemente.

Se obtuvo que el 50% de los encuestados están totalmente de acuerdo en que usarían frecuentemente el sistema web. El 50% restante de los encuestados están de acuerdo que usarían el sistema web frecuentemente.

1. Creo que me gustaría utilizar este sistema frecuentemente.

16 respuestas

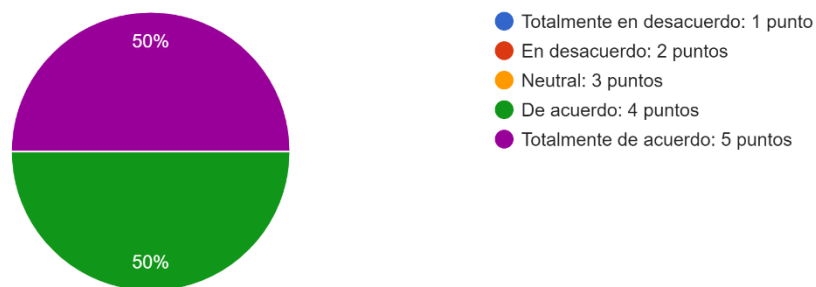


Figura 67. Resultados de la pregunta 1 de la encuesta SUS

Pregunta 2.- El sistema me resultó innecesariamente complejo.

Se obtuvo que el 18.8% de los encuestados están totalmente desacuerdo que el sistema es innecesariamente complejo, que un 43.8% están en desacuerdo que el sistema es innecesariamente complejo, que un 18.8% de los encuestados muestran una postura neutral, que el 12.5% están de acuerdo que el sistema es innecesariamente complejo y que un 6.3% está totalmente de acuerdo que el sistema es innecesariamente complejo.

2. El sistema me resultó innecesariamente complejo.

16 respuestas



Figura 68. Resultados de la pregunta 2 de la encuesta SUS.

Pregunta 3.- Creo que el sistema es bastante fácil de utilizar.

Se obtuvo que el 56.3% de los encuestados están totalmente de acuerdo en que el sistema es bastante fácil de utilizar mientras que el 43.8% restante está de acuerdo en que el sistema es bastante fácil de utilizar.

3. Creo que el sistema es bastante fácil de utilizar.

16 respuestas

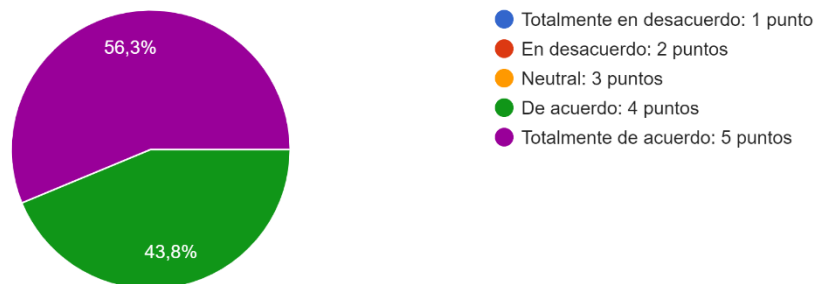


Figura 69. Resultados de la pregunta 3 de la encuesta SUS.

Pregunta 4.- Creo que necesitaría el soporte de un técnico para poder utilizar el sistema.

Se obtuvo que el 6.3% de los encuestados en que necesitarían el soporte de un técnico para poder utilizar el sistema, el 43.8% se mantienen en una postura neutral, el 43.8% que están en desacuerdo y el 6.3% restante totalmente en desacuerdo que necesitarían el soporte de un técnico para poder utilizar el sistema.

4. Creo que necesitaría el soporte de un técnico para poder utilizar este sistema.
16 respuestas

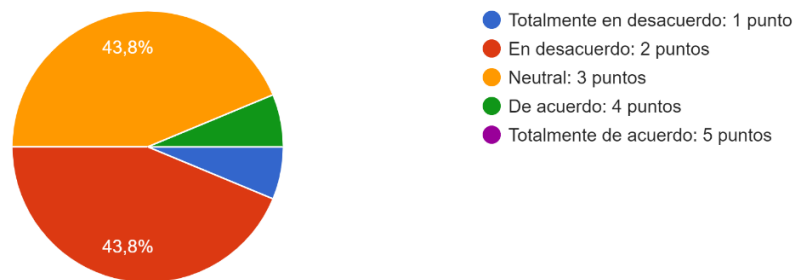


Figura 70. Resultados de la pregunta 4 de la encuesta SUS.

Pregunta 5.- Creo que las diferentes funciones del sistema se encuentran muy bien integradas.

Se obtuvo que el 43.8% de los encuestados está totalmente de acuerdo en que las funciones del sistema se encuentran muy bien integradas mientras que el 56.3% están de acuerdo.

5. Creo que las diferentes funciones del sistema se encuentran muy bien integradas.
16 respuestas

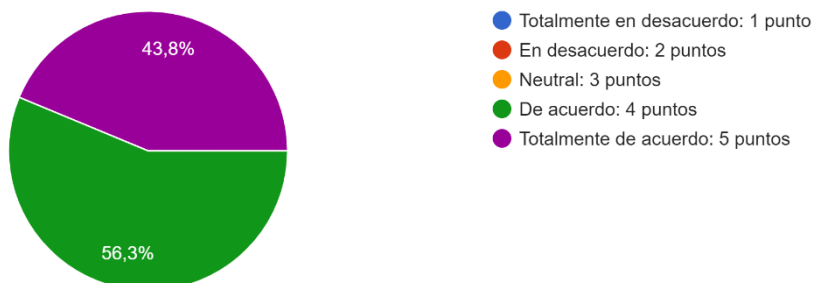


Figura 71. Resultados de la pregunta 5 de la encuesta SUS.

Pregunta 6.- Opino que hubo demasiada inconsistencia en el sistema.

Se obtuvo que el 43.8% está totalmente en desacuerdo que existió demasiada inconsistencia en el sistema mientras que el 56.3% restante está en desacuerdo.

6. Opino que hubo demasiada inconsistencia en el sistema.
16 respuestas

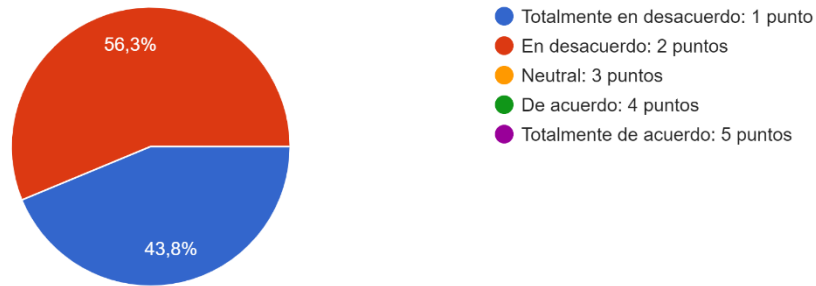


Figura 72. Resultados de la pregunta 6 de la encuesta SUS.

Pregunta 7.- Imagino que la mayoría de las personas aprendería a utilizar el sistema rápidamente.

Se obtuvo que el 43.8% está totalmente de acuerdo en que la mayoría de las personas aprendería a utilizar el sistema rápidamente, 50% de los encuestados está de acuerdo y el 6.3% se mantiene en una postura neutral.

6. Opino que hubo demasiada inconsistencia en el sistema.
16 respuestas

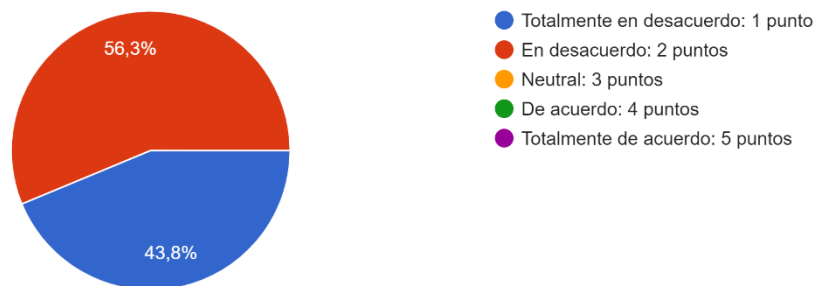


Figura 73. Resultados de la pregunta 7 de la encuesta SUS.

Pregunta 8.- Me sentí incomodo al utilizar este sistema.

Se obtuvo que el 75% de los encuestados está totalmente en desacuerdo en que se sintió incomodo al utilizar este sistema mientras que el 25% se encuentra en desacuerdo.

8. Me sentí algo incómodo al utilizar este sistema.

16 respuestas

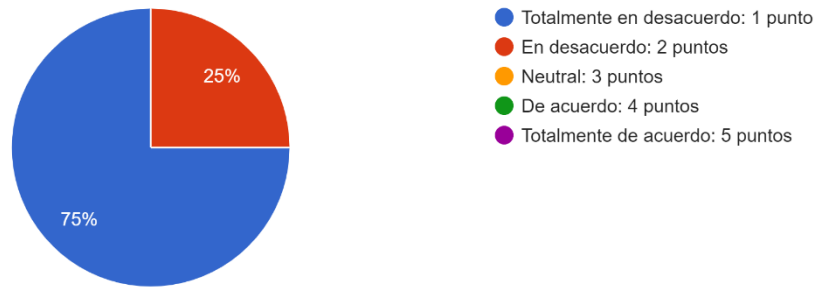


Figura 74. Resultados de la pregunta 8 de la encuesta SUS.

Pregunta 9.- Me sentí muy seguro al utilizar este sistema.

Se obtuvo que el 62.5% está totalmente de acuerdo que se sintieron seguros al utilizar este sistema, el 31.3% está de acuerdo y el 6.3% se mantuvo en una posición neutral.

9. Me sentí muy seguro al utilizar este sistema.

16 respuestas

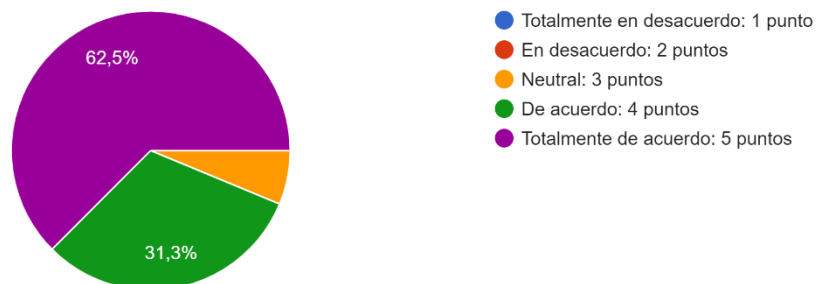


Figura 75. Resultados de la pregunta 9 de la encuesta SUS.

Pregunta 10.- Necesito aprender muchas otras cosas antes de poder utilizar correctamente el sistema.

Se obtuvo que el 37.5% de los encuestados está totalmente en desacuerdo que es necesario aprender muchas otras cosas antes de poder utilizar correctamente el sistema, el 31.3% está en desacuerdo, 18.8% se mantiene en una postura neutral, 6.3% están de acuerdo y 6.3% están totalmente de acuerdo.

10. Necesito aprender muchas otras cosas antes de poder utilizar correctamente el sistema.
16 respuestas

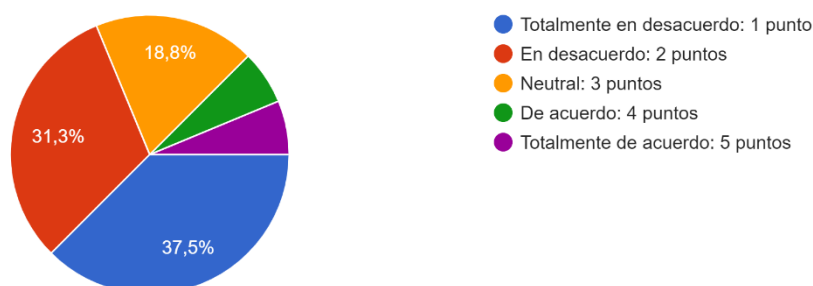


Figura 76. Resultados de la pregunta 10 de la encuesta SUS.

En la Tabla 85, se presentan los puntajes obtenidos por cada persona encuestada.

Tabla 85 – Puntajes obtenidos en la encuesta SUS

N.º	Rol	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
1	Administrador	4	3	4	3	4	2	4	2	4	3
2	Administrador	5	1	4	1	4	1	5	1	5	1
3	Administrador	4	2	5	3	5	1	5	1	5	1
4	Usuario	5	2	5	2	4	2	5	1	5	1
5	Usuario	5	4	5	4	4	2	5	1	4	2
6	Usuario	4	2	4	2	4	1	3	1	4	4
7	Usuario	4	1	5	2	5	2	4	1	5	1
8	Usuario	5	5	5	3	4	1	4	1	4	3
9	Usuario	4	2	4	2	4	2	4	2	5	2
10	Usuario	5	2	4	3	5	2	4	1	5	1
11	Usuario	5	1	5	2	5	1	5	1	5	1
12	Usuario	5	4	5	3	5	1	5	1	5	3
13	Usuario	5	3	5	3	5	2	5	2	5	2

14	Usuario	4	2	5	2	5	2	4	1	3	2
15	Usuario	4	2	5	2	5	1	4	1	4	2
16	Usuario	4	3	4	3	4	2	4	2	5	5

En la Tabla 86, se presenta el puntaje bruto y el puntaje final SUS.

Tabla 86 – Resultados generales de la encuesta SUS

N.º	Rol	Puntaje bruto	Puntaje final
1	Administrador	27	67,5
2	Administrador	38	95
3	Administrador	36	90
4	Usuario	36	90
5	Usuario	30	75
6	Usuario	29	72,5
7	Usuario	36	90
8	Usuario	29	72,5
9	Usuario	31	77,5
10	Usuario	34	85
11	Usuario	39	97,5
12	Usuario	33	82,5
13	Usuario	33	82,5
14	Usuario	32	80
15	Usuario	34	85
16	Usuario	26	65
Puntaje SUS			81.72

Una vez realizados todos los cálculos antes mencionados, se obtiene un puntaje de la Tabla 86, el cual es 81,72, tomando en cuenta las valoraciones de la Tabla 82, el puntaje obtenido nos indica que el sistema se considera sobresaliente. En la Figura 77, se muestran los promedios de cada pregunta de manera general, los cuales sirvieron para la obtención del puntaje final. La realización de los cálculos y gráficos de los resultados obtenidos por cada rol se encuentran en el Anexo 9

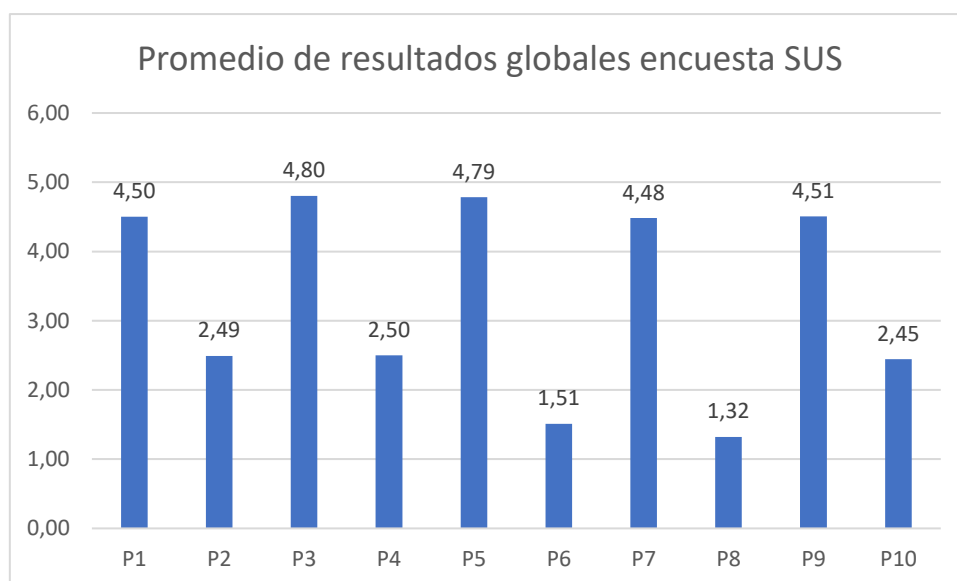


Figura 77. Promedio de resultados globales encuesta SUS.

En la Tabla 87, se presentan los puntajes generales para el rol “Administrador”.

Tabla 87 – Resultados generales para el rol “Administrador”

N.º	Rol	Puntaje bruto	Puntaje final
1	Administrador	27	67,5
2	Administrador	38	95
3	Administrador	36	90
Puntaje SUS			84,17

Para el rol “Administrador” se obtuvo un puntaje 84,17 el cual nos indica que el sistema por parte del administrador es sobresaliente. A pesar de que la puntuación por parte del primer usuario es regular. Esto puede ser debido a la cantidad de módulos e interfaces que se tiene por parte del administrador.

En la Tabla 88, se presentan los puntajes generales para el rol “Usuario”.

Tabla 88 – Resultados generales para el rol “Usuario”

N.º	Rol	Puntaje bruto	Puntaje final
1	Usuario	36	90
2	Usuario	30	75
3	Usuario	29	72,5
4	Usuario	36	90
5	Usuario	29	72,5
6	Usuario	31	77,5
7	Usuario	34	85
8	Usuario	39	97,5
9	Usuario	33	82,5
10	Usuario	33	82,5
11	Usuario	32	80
12	Usuario	34	85
13	Usuario	26	65
Puntaje SUS			81.15

Para el rol “Usuario” se obtuvo un puntaje de 81.15, el cual nos indica que el sistema por parte de este rol es sobresaliente. Sin embargo, resulta curioso el tener menos puntaje comparado con el rol “Administrador” siendo que este tiene una complejidad mayor a la del rol “Usuario”. Esto puede ser debido a que las interfaces por parte de este rol presentan menos información comparado con las del administrador.

3.4. Resumen del capítulo

En este capítulo, se presentó las pruebas, evaluaciones y resultados que se llevaron a cabo una vez que se terminó el último Sprint. Se realizaron pruebas de funcionalidad, en las que se tomaron en cuenta las historias de usuario como casos de prueba. Después se realizaron pruebas tomando en cuenta las heurísticas de Jakob Nielsen para cada prototipo y por último se realizaron las pruebas y evaluaciones de usabilidad aplicando el cuestionario SUS (System Usability Scale) para determinar la escala de satisfacción y eficiencia del sistema de gestión de condominios, dando como resultado un puntaje de 81,72 por lo que se considera sobresaliente.

CAPÍTULO 4

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- Se desarrolló un sistema informático web para la gestión y administración de condominios, el cual agiliza y permite al usuario gestionar cada operación que le proporciona el sistema de manera eficiente e intuitiva, implementando funcionalidades de acuerdo con los roles de usuario y administrador, evitando mostrar información que pueda ser irrelevante o innecesaria de acuerdo con el rol asignado.
- El enfoque de trabajo ágil “SCRUM” permitió el desarrollo de la aplicación de manera organizada permitiendo dividir el proyecto en varias iteraciones, con el objetivo de tener un entregable usable en las distintas etapas de desarrollo, controlando y planificando los tiempos de entrega de manera ordenada.
- La metodología Scrum ayudó a que el desarrollo de la aplicación cumpla con las necesidades y requerimientos. La participación continua por parte del Product Owner facilitó a interpretar cada uno de sus requerimientos de una manera correcta, logrando tener incrementos funcionales de una manera adecuada y continua.
- Se desarrollaron diferentes módulos para el cumplimiento de las especificaciones del Product Owner, con el fin de que el usuario final pueda gestionar las unidades, usuarios, cuentas, presupuestos, reservas y un módulo en específico para la generación de reportes.
- Se desplegó la aplicación en un entorno de producción acorde a lo requerido por el Product Owner, en el que adicionalmente se entregó la consola de administración de Firebase y la respectiva documentación de la aplicación web.
- El uso de Firebase como base de datos del aplicativo web, ayudó a brindar un hosting y un dominio temporal con el cual se pudo compartir el aplicativo con las personas que fueron parte de las pruebas.
- El uso de versionamiento del código de la aplicación en un repositorio de Github, ayudó para que el equipo de desarrollo pudiera manejar diferentes versiones del aplicativo de una manera adecuada y organizada, permitiendo trabajar diferentes módulos sin afectar el desarrollo de los componentes implementados.

- Para determinar las pruebas de Usabilidad se aplicó la encuesta SUS (System Usability Scale), tanto para los usuarios con rol de “Usuario” y “Administrador” obteniendo de manera general un puntaje de 81,72, lo cual indica que el sistema tiene un grado de usabilidad de sobresaliente, de acuerdo con la escala de evaluación realizada.
- Se evaluaron pruebas en función de las heurísticas de Jakob Nielsen para cada prototipo, teniendo como resultado, la mejora tanto en interfaz como en funcionalidad para cada uno de los roles implementados en el sistema, permitiendo que el usuario tenga interfaces limpias e intuitivas.
- Se realizaron pruebas de funcionalidad al sistema, con el fin de evidenciar el éxito de cada uno de los requerimientos definidos al inicio del proyecto, los cuales han sido pasados con éxito, como se puede evidenciar en el punto 3.1.
- El uso de la arquitectura Modelo-Vista-Controlador ha ayudado a que la aplicación tenga una estructura escalable para futuros requerimientos y que sea fácil de mantener a través del tiempo. Además, el uso de las nuevas tecnologías para el desarrollo del proyecto hace que el mantenimiento del código y la depuración sean más fáciles de implementar.

4.2 Recomendaciones

- Implementar un sistema móvil del aplicativo para futuras versiones tanto en el módulo de administrador como el de usuario.
- Tener un control del desempeño y uso de la base de datos para conocer con qué frecuencia y en qué cantidad aumenta la información, ya que con el tiempo puede ser necesario hacer uso de un plan pagado de Firebase.
- Tomar en cuenta para futuras versiones del sistema web, cada una de las observaciones y sugerencias que se han tenido por parte de quienes ayudaron con las pruebas para ir obteniendo nuevas funcionalidades en el sistema.
- Tener en cuenta las resoluciones que se manejan hoy en día en los dispositivos móviles, ya que a pesar de que el sistema es responsive puede ser que en ciertos dispositivos las tablas de la aplicación web no se puedan visualizar de una manera correcta.

- Tomar en cuenta las versiones de los frameworks en que el sistema web ha sido desarrollado, para que en el despliegue del aplicativo en diferentes servidores no tenga ningún inconveniente y falla en su ejecución.

CAPITULO 5

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] CAMICON, «Camara de la Industria de la Construcción,» 17 Febrero 2020. [En línea]. Available: <https://www.camicon.ec/la-camara-quito-el-canton-mas-poblado-del-ecuador-en-el-2020/>. [Último acceso: 28 Junio 2020].
- [2] A. M. Carvajal, «El Comercio,» 30 Marzo 2019. [En línea]. Available: <https://www.elcomercio.com/actualidad/quito-hipercentro-proyectos-edificios-construcciones.html>. [Último acceso: 28 Junio 2020].
- [3] Congreso Nacional Ecuador, «Ley Propiedad Horizontal del Ecuador,» Quito, 2005.
- [4] Abogados Málaga, «Sanchez Bermeo,» 07 Septiembre 2017. [En línea]. Available: <https://www.sanchezbermeo.com/condominio-codigo-civil/>. [Último acceso: 27 Junio 2020].
- [5] Sociedad Peruana de Bienes Raíces, «Sociedad de Bienes Raices de Latinoamerica (Blog),» 04 Abril 2017. [En línea]. Available: <https://bienesraicess.com/blogs/4-funciones-de-la-administracion-de-condominios/>. [Último acceso: 18 Marzo 2021].
- [6] J. Pérez Porto y A. Gardey, «Definicion.de,» Networks (2nd ed.), 10 Septiembre 2011. [En línea]. Available: <https://definicion.de/propiedad-horizontal/>. [Último acceso: 20 Marzo 2020].
- [7] Redacción Bienes Raíces Latinoamérica, «Bienes Raíces Latinoamerica (Blog),» [En línea]. Available: <https://blog.bienesraiceslatinoamerica.com/ecuador-ley-de-propiedad-horizontal/>. [Último acceso: 09 Agosto 2021].
- [8] I. Chiavenato, Introducción a la teoría general de la administración, Mexico D.F: McGRAW-HILL/ÍNTER AMERICAN A EDITORES, S.A. DE C.V. 7ma. ed, 2007.

- [9] Condovive, «Condovive,» Networks (2nd ed.), 13 Julio 2016. [En línea]. Available: <https://condovive.com/blog/proceso-administrativo-en-condominios/>. [Último acceso: 20 Marzo 2020].
- [10] H. Marchant Montero, «portalinmobiliario.com,» 28 Octubre 2014. [En línea]. Available: <https://www.portalinmobiliario.com/diario/noticia.asp?NoticialD=21093>. [Último acceso: 09 Agosto 2021].
- [11] A. H. Nuchera, «Mincotur,» 1999. [En línea]. Available: <https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/Economia Industrial/RevistaEconomiaIndustrial/330/08ahid.pdf>. [Último acceso: 15 Junio 2021].
- [12] K. Rodríguez Perojo y R. Ronda León, «Scielo,» Enero - Febrero 2006. [En línea]. Available: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352006000100008. [Último acceso: 15 Junio 2021].
- [13] B. Molina Montero, H. Vite Cevallos y J. Dávila Cuesta, «Las Metodologías de Desarrollo Ágil como una Oportunidad para la Ingeniería del Software Educativo,» *Espirales revista multidisciplinaria de investigación*, pp. 159-171, Junio 2018.
- [14] M. Trigas Gallego, «Universidad Oberta de Catalunya (Repositorio),» [En línea]. Available: <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/17885/1/mtrigasTFC0612memoria.pdf>. [Último acceso: 17 Julio 2021].
- [15] C. Feliciano-Misla, «INVID,» 2019. [En línea]. Available: <https://invidgroup.com/es/autores/carlos-feliciano-misla/>. [Último acceso: 04 Agosto 2021].
- [16] J. Francia Huambachano, «Scrum.org,» 25 Septiembre 2017. [En línea]. Available: <https://www.scrum.org/resources/blog/que-es-scrum>. [Último acceso: 04 Agosto 2021].
- [17] L. Gonçalves, «luis-goncalves.com,» 03 Enero 2020. [En línea]. Available: <https://luis-goncalves.com/es/que-es-la-metodologia-scrum/>. [Último acceso: 04 Agosto 2021].

- [18] J. Palacio, Scrum Manager I Las Reglas de Scrum, 2015.
- [19] M. García, «coding or not,» 05 Octubre 2017. [En línea]. Available: <https://codingornot.com/mvc-modelo-vista-controlador-que-es-y-para-que-sirve>. [Último acceso: 04 Agosto 2021].
- [20] J. S. Castejón Garrido, «Arquitectura y diseño de sistemas web modernos,» *Revista de Ingeniería Informática del CIIRM*, vol. Informas N°1, nº 1, p. 6.
- [21] HTML.com, «HTML.com Learn HTML Code, Tags & CSS,» 2015-2021. [En línea]. Available: https://html.com/#What_is_HTML. [Último acceso: 26 Junio 2022].
- [22] Manz, «¿Qué es CSS? Lenguaje de estilos para dotar de aspecto visual,» [En línea]. Available: <https://lenguajecss.com/css/introduccion/que-es-css/>. [Último acceso: 26 06 2022].
- [23] M. Foundation., «MDN Web docs,» 1998-2022. [En línea]. Available: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript>. [Último acceso: 26 06 2022].
- [24] Microsoft, «TypeScript,» 2021-2022. [En línea]. Available: <https://www.typescriptlang.org/>. [Último acceso: 26 06 2022].
- [25] InVisionApp, «InVisionApp,» [En línea]. Available: <https://www.invisionapp.com/studio>. [Último acceso: 08 Enero 2022].
- [26] Adobe, «Adobe XD,» [En línea]. Available: <https://www.adobe.com/la/products/xd.html>. [Último acceso: 08 Enero 2022].
- [27] Github, «Github,» [En línea]. Available: <https://github.com/features>. [Último acceso: 08 Enero 2022].
- [28] GitKraken, «GitKraken,» [En línea]. Available: <https://www.gitkraken.com/git-client>. [Último acceso: 08 Enero 2022].
- [29] V. Bondaruk, «Bitrix24,» 07 Julio 2021. [En línea]. Available: <https://helpdesk.bitrix24.es/open/6102783/>. [Último acceso: 08 Enero 2022].

- [30] R. Velasco, «Softzone,» 16 Mayo 2021. [En línea]. Available: <https://www.softzone.es/programas/utilidades/visual-studio-code/>. [Último acceso: 07 Septiembre 2021].
- [31] Google, «Firebase,» [En línea]. Available: https://firebase.google.com/?hl=es-419&gclid=EAlaQobChMIpIHK26Ly9QIV0f_jBx2YDAtsEAAYASAAEgKkcPD_BwE&gclsrc=aw.ds. [Último acceso: 09 Enero 2022].
- [32] nodejs, «nodejs.org,» [En línea]. Available: <https://nodejs.org/es/about/>. [Último acceso: 09 Enero 2022].
- [33] Angular, «Angular,» [En línea]. Available: <https://docs.angular.lat/>. [Último acceso: 09 Enero 2022].
- [34] Bootstrap, «Bootstrap,» [En línea]. Available: <https://getbootstrap.com/>. [Último acceso: 09 Enero 2022].
- [35] E. Velasco Silva, «Ramon Ramon,» 21 Junio 2016. [En línea]. Available: <https://ramonramon.org/blog/2016/06/21/jakob-nielsen-modelo-usabilidad/>. [Último acceso: 07 Agosto 2021].
- [36] A. Martinez, «Medium,» 21 Noviembre 2017. [En línea]. Available: <https://medium.com/@alanmartinez/10-principios-de-usabilidad-para-diseño-de-interfaces-de-usuario-f35d9d01643f>. [Último acceso: 08 Agosto 2021].
- [37] M. Angulo S., «Tesseract Space,» Tesseract Space, 14 Marzo 2019. [En línea]. Available: <https://www.tesseractspace.com/blog/heuristicas-de-usabilidad/>. [Último acceso: 09 Agosto 2021].
- [38] I. Espinosa Espinosa, «Repositorio Institucional Zaloamati,» Septiembre 2007. [En línea]. Available: <http://zaloamati.azc.uam.mx/handle/11191/6557>. [Último acceso: 09 Agosto 21].
- [39] A. Marquez, «testermoderno,» 17 Febrero 2022. [En línea]. Available: <https://www.testermoderno.com/empieza-a-usar-sistema-de-escalas-de-usabilidad-sus/>. [Último acceso: 26 Junio 2022].
- [40] A. Rautela, «Cone Trees,» 10 Julio 2018. [En línea]. Available: <https://www.conetrees.com/articles/the-usability-testing-process-diagram/>. [Último acceso: 26 Junio 2022].

- [41] L. Faulkner, «Beyond the five-user assumption: Benefits of increased sample sizes in usability testing,» *ehavior Research Methods, Instruments, & Computers*, vol. 35, p. pages 379–383 (2003), 2003.
- [42] Baufest, «Baufest,» 01 Junio 2018. [En línea]. Available: <http://www.tss.com.pe/blog/las-10-reglas-heuristicas-de-usabilidad-definidas-por-jakob-nielsen>. [Último acceso: 09 Agosto 2021].
- [43] A. Marquez, «testernoderno,» 25 Junio 2022. [En línea]. Available: <https://www.testernoderno.com/empieza-a-usar-sistema-de-escalas-de-usabilidad-sus/>.
- [44] L. Faulkner, «Beyond the five-user assumption: Benefits of increased sample sizes in usability testing,» *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, vol. 35, p. 379–383 (2003), 2003.

CAPITULO 6

ANEXOS

ANEXO 1: Mockups Interfaces de Usuario

ANEXO 2: Informe de requerimientos

ANEXO 3: Historias de Usuario

ANEXO 4: Sprint y Planning y Review

ANEXO 5: Prueba de Funcionalidad

ANEXO 6: Manual del Administrador

ANEXO 7: Manual del Usuario

ANEXO 8: Informe de Usabilidad

ANEXO 9: Calculo puntaje SUS