



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS
COMPUTACIONALES
PROPUESTA TECNOLÓGICA

**“APLICACIÓN WEB Y MÓVIL PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL SERVICIO DE
AGUA DE REGADÍO EN LA JUNTA DE RIEGO Y/O DRENAJE POR ASPERSIÓN
DEL BARRIO ZUMBALICA SUR-CENTRO”**

Proyecto de Titulación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero en
Informática y Sistemas Computacionales

Autores:

Cóndor Guanoquiza Cristian Patricio

Ullo Robayo Anderson Daniel

Tutor:

Ing. Mg. Miryan Dorila Iza Carate

Latacunga-Ecuador

Febrero-2020

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

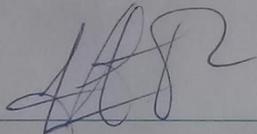
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas; por cuanto, las postulantes: Cándor Guanoquiza Cristian Patricio y Ullco Robayo Anderson Daniel, con el título de Proyecto de titulación: “**Aplicación web y móvil para la administración del servicio de agua de regadío en la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica Sur-Centro**”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

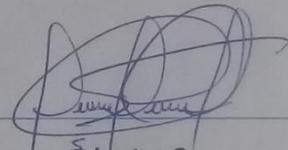
Latacunga, Febrero 2020

Para constancia firman:



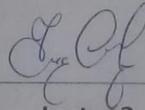
Lector 1 (Presidente)

Nombre: Ing. Mg. Torres Rueda Jorge Fernando
CC: 171402803-0



Lector 2

Nombre: Ing. Mg. Quinatoa Arequipa Edwin
CC: 050256337-2



Lector 3

Nombre: Ing. Mg. Guaypatin Pico Oscar Alejandro
CC: 180282943-0

AVAL DE TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN



UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE
COTOPAXI



Ingeniería
Informática Y Sistemas
Computacionales

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN

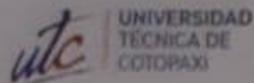
En calidad de Tutora del Trabajo de Investigación sobre el título: “**APLICACIÓN WEB Y MÓVIL PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA DE REGADÍO EN LA JUNTA DE RIEGO Y/O DRENAJE POR ASPERSIÓN DEL BARRIO ZUMBALICA SUR-CENTRO**”, de Córdor Guanoquiza Cristian Patricio, Ullo Robayo Anderson Daniel de la carrera Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, de Febrero 2020

El Tutor
Firma

Ing. Mg. Miryan Dorila Iza Carate

DECLARACIÓN DE AUTORÍA



Ingeniería
Informática y Sistemas
Computacionales

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **Cóndor Guanoquiza Cristian Patricio** y **Ulco Robayo Anderson Daniel** declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: **"APLICACIÓN WEB Y MÓVIL PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA DE REGADÍO EN LA JUNTA DE RIEGO Y/O DRENAJE POR ASPERSIÓN DEL BARRIO ZUMBALICA SUR-CENTRO"**, siendo la **Ing. Mg. Miryan Dorila Iza Carate** tutora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

.....
Cándor Guanoquiza Cristian Patricio
C.I. 0550362122-3

.....
Ulco Robayo Anderson Daniel
C.I. 172446975-2

AVAL DE IMPLEMENTACIÓN



JUNTA DE AGUA POR ASPERCIÓN
ZUMBALICA SUR-CENTRO
Mientras conservemos el agua conservaremos la vida

AVAL DE IMPLEMENTACIÓN

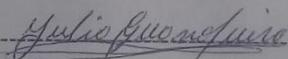
Latacunga 30 de enero del 2020

Mediante el presente pongo a consideración que los señores Cristian Patricio Córdor Guanoquiza con cédula de ciudadanía 055036212-3 y Anderson Daniel Ullco Robayo con cédula de ciudadanía 172446975-2 estudiantes de décimo nivel de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales pertenecientes a la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi realizaron su propuesta tecnológica en la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión Zumbalica Sur-Centro con el tema: **APLICACIÓN WEB Y MÓVIL PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA DE REGADÍO EN LA JUNTA DE RIEGO Y/O DRENAJE POR ASPERSIÓN DEL BARRIO ZUMBALICA SUR – CENTRO**, en la ciudad de Latacunga, trabajo que fue presentado y aprobado por los directivos de la Junta.

La aplicación web y móvil cumple con los requerimientos solicitados y están alojados en el dominio <https://juntariegozumbalica.com/>.

Es todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del certificado de la manera ética que estimen conveniente.

Atentamente

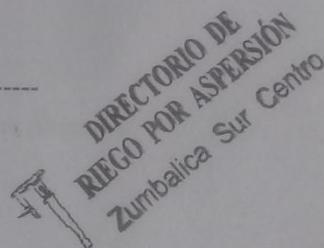


Julio Guanoluisa Muso

Presidente

C.I. 050108390-1

Celular. 0988794468


DIRECTORIO DE
RIEGO POR ASPERSIÓN
Zumbalica Sur Centro

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios y a mi padre a Segundo Ullco por darme la sabiduría, la salud y brindarme el apoyo para poder continuar con mis estudios universitarios, por haberme acompañado en todas mis decisiones.

Por otro lado, agradezco a mis familiares y amigos quienes han sido un soporte y apoyo durante este transcurso de mi vida universitaria quienes me aconsejaron y me guiaron para que pueda cumplir con mi objetivo, en ningún momento dudaron de mis habilidades y conocimientos siempre confiaron y me apoyaron hasta el final.

A mis docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi por compartir sus conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanzas logre formarme profesionalmente, agradezco a los directivos de la Junta de Riego del barrio Zumbalica quienes permitieron la realización de la propuesta.

ANDERSON

AGRADECIMIENTO

Mis más sinceros agradecimientos a Dios, quien con su infinita voluntad nos impulsó al cumplimiento de tan anhelada meta, la de obtener nuestro título de Ingenierías en Informática y Sistemas Computacionales.

A mis queridos padres por incentivarlos día a día, por su desvelo y entrega, gracias por ser los principales gestores y forjadores de nuestras vidas profesionales.

Un agradecimiento muy especial a la Junta de Riego y/o drenaje por Aspersión Zumbalica Sur-Centro a cada uno de sus directivos por brindarnos toda la contribución necesaria para la realización de nuestro proyecto.

Del mismo modo agradezco a todas aquellas personas que de una u otra manera colaboraron en el desarrollo del presente proyecto.

CRISTIAN

DEDICATORIA

Dicha propuesta tecnológica lo dedico a Dios y en especial a mis padres por que han estado conmigo en todo momento de mi vida, cuidándome y apoyándome moralmente, ellos son los precursores de poder culminar mis estudios universitarios y permitirme superarme día a día, a mis padres Segundo Ullco y Narcisa Robayo quienes a lo largo de mi vida han velado por que pueda superarme y no decaiga en ningún momento de mis estudios.

Es por ello que soy una persona educada y sabia ellos me supieron aconsejar en cada uno de mis problemas, a mis hermanos quienes a pesar de ser menores me han ayudado a mejorar como persona y a ser más responsable

ANDERSON

DEDICATORIA

Al culminar nuestra educación superior, queremos dedicar el resultado de nuestros años de estudio a las personas que estuvieron en todo momento a lo largo de nuestra trayectoria, siendo los pilares fundamentales para alcanzar uno de tantos sueños, dedicamos a nuestros padres quienes depositaron su confianza en nosotros brindándonos incondicionalmente su apoyo que ha servido para poder demostrar a la sociedad que somos hombres de bien en servicio para los demás.

Como olvidar a nuestros compañeros de aula, con quienes formamos una familia y los consideramos unos segundos hermanos con quienes vivimos momentos inolvidables compartiendo momentos buenos y malos durante esta etapa de nuestra vida.

CRISTIAN

ÍNDICE DE CONTENIDO	
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	ii
AVAL DE TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN	iii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	iv
AVAL DE IMPLEMENTACIÓN.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
DEDICATORIA	viii
DEDICATORIA	ix
RESUMEN	xix
ABSTRACT	xx
AVAL DE TRADUCCIÓN.....	xxi
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
PROPUESTA POR:	1
TEMA APROBADO:.....	1
CARRERA:	1
DIRECTORA DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA:	1
EQUIPO DE TRABAJO:	1
LUGAR DE EJECUCIÓN:	1
TIEMPO DE DURACIÓN DE LA PROPUESTA:	1
FECHA DE ENTREGA:	1
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:	1
SUB LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:.....	1
TIPO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA:	2
2. DISEÑO INVESTIGATIVO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA	2
2.1. TÍTULO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA.....	2
2.2. TIPO DE ALCANCE	2

2.3. ÁREA DE CONOCIMIENTO	3
2.4. SINOPSIS DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA	3
2.5. OBJETO DE ESTUDIO Y CAMPO DE ACCIÓN.....	4
2.5.1. Objeto de estudio	4
2.5.2. Campo de acción	4
2.6. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA Y PROBLEMA	4
2.6.1. Situación problemática	4
2.6.2. Problema.....	7
2.7. HIPÓTESIS O FORMULACIÓN DE PREGUNTAS DIRECTRICES	7
2.8. OBJETIVOS	7
2.8.1. Objetivo general	7
2.8.2. Objetivos específicos.....	8
2.9. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES Y TAREAS PROPUESTAS CON LOS OBJETIVOS ESTABLECIDOS	8
3. JUSTIFICACIÓN.....	9
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	10
4.1. Directos.....	10
4.2. Indirectos	11
5. MARCO TEÓRICO.....	11
5.1. Antecedentes.....	11
5.2. Principales referentes teóricos	13
5.2.1. Gestión comunitaria del agua	13
5.2.2. Junta de Riego y/o Drenaje.....	14
5.2.3. Juntas de Riego y/o Drenaje (Primer Grado).....	14
5.2.4. Evolución de las Aplicaciones Web	15
5.2.5. Evolución de las Aplicaciones Móviles	15
5.2.6. Herramientas basadas en la Ingeniería de Software	16

5.2.7. Principales Herramientas Case	17
5.3. Aspectos teóricos conceptuales	17
5.3.1. Arquitectura MVC	17
5.3.2. Elementos del patrón MVC	18
5.3.3. Paradigmas de programación.....	18
5.3.4. Paradigma estructurado	19
5.3.5. Modelo de ciclo de vida del software	19
5.3.6. Modelo iterativo e incremental.....	19
5.3.7. Comunicaciones	20
5.3.8. Php.....	21
5.3.9. Html.....	21
5.3.10. Lenguaje Css	22
5.3.11. JavaScript	22
5.3.12. Bootstrap.....	22
5.3.13. JQuery.....	23
5.3.14. MySQL.....	24
5.3.15. Xamarin	24
5.3.16. Patrón MVVM.....	25
5.3.17. Código Qr	25
5.3.18. Json	26
5.3.19. Web Service.....	26
5.3.20. Lenguaje de modelado unificado.....	27
5.3.21. Tipos de diagramas UML.....	27
5.3.22. StarUML.....	27
5.3.23. Scrum.....	28
5.3.24. Roles	29
5.3.25. Técnicas específicas de priorización	29

6. METODOLOGÍA.....	30
6.1. METODOLOGÍAS DE INVESTIGACIÓN	30
6.1.1. Tipos de investigación	30
6.1.2. Nivel de investigación	30
6.1.3. Diseño de la investigación.....	31
6.1.4. Instrumentos	32
6.2. METODOLOGÍA DE DESARROLLO.....	33
6.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	33
6.3.1. Población	33
7. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	34
7.1. Análisis de la entrevista.....	34
7.2. Análisis de la encuesta.....	36
7.3. ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE.....	42
7.4. RESULTADOS DE LA METODOLOGÍA SCRUM	61
7.4.1. Planificación	61
7.4.2. Implementación de los Sprints (Aplicación Web).....	64
7.4.3. Casos de prueba	83
7.4.4. Pila de producto (Aplicación Móvil).....	98
7.4.5. Implementación de los Sprints (App Móvil)	99
7.4.6. Casos de prueba (App móvil)	102
8. PRESUPUESTO Y ANÁLISIS DE IMPACTOS	104
8.1. Presupuesto.....	104
8.1.1. Gastos directos.....	104
8.1.2. Gastos indirectos	105
8.1.3. Gastos generales	105
8.2. Análisis de impactos.....	105
8.2.1. Impacto técnico.....	105

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	106
9.1. Conclusiones.....	106
9.2. Recomendaciones	106
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	107

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5.1 Esquema del modelo iterativo e incremental	20
Figura 5.2. Patrón MVVM	25
Figura 5.3. Proceso de la metodología Scrum.....	29
Figura 7.1. Pregunta 1	36
Figura 7.2. Pregunta 2	37
Figura 7.3. Pregunta 3	38
Figura 7.4. Pregunta 4	38
Figura 7.5. Pregunta 5	39
Figura 7.6. Pregunta 6	40
Figura 7.7. Pregunta 7	40
Figura 7.8. Pregunta 8	41
Figura 7.9. Pregunta 9	42
Figura 7.10. Diagrama de casos de uso general de la aplicación web.....	45
Figura 7.11. Caso de uso general de la aplicación móvil	46
Figura 7.12. Caso de uso Sprint 1	65
Figura 7.13. Interfaz Gestionar Clientes Básico.....	69
Figura 7.14. Caso de uso Sprint 2	69
Figura 7.15. Interfaz Asignar multas básico.....	72
Figura 7.16. Interfaz Cobro Servicio	72
Figura 7.17. Caso de uso Sprint 3	73
Figura 7.18. Interfaz Respalda información.....	75
Figura 7.19. Caso de uso Sprint 4	75
Figura 7.20. Interfaz Gestionar Donaciones.....	78
Figura 7.21. Caso de uso Sprint 5	78
Figura 7.22. Interfaz Gestionar actividades junta	80
Figura 7.23. Caso de uso Sprint 6	81
Figura 7.24. Interfaz Generar Reportes	82
Figura 7.25. Caso de uso Sprint 7	82
Figura 7.26. Caso de uso Sprint 1 (Aplicación móvil).....	99
Figura 7.27. Interfaz Autenticar app móvil	101
Figura 7.28. Interfaz Lecturas medidor industrial	102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Tareas en relación a los objetivos planteados.....	8
Tabla 4.1. Beneficiarios	11
Tabla 6.1. Población	33
Tabla 7.1. Resultado en frecuencia de la pregunta 1	36
Tabla 7.2. Resultado en frecuencia de la pregunta 2	37
Tabla 7.3. Resultado en frecuencia de la pregunta 3	37
Tabla 7.4. Resultado en frecuencia de la pregunta 4	38
Tabla 7.5. Resultado en frecuencia de la pregunta 5	39
Tabla 7.6. Resultado en frecuencia de la pregunta 6	39
Tabla 7.7. Resultado en frecuencia de la pregunta 7	40
Tabla 7.8. Resultado en frecuencia de la pregunta 8	41
Tabla 7.9. Resultado en frecuencia de la pregunta 9	42
Tabla 7.10. Personal involucrado	43
Tabla 7.11. Definiciones, acrónimos y abreviaturas.....	43
Tabla 7.12. Características del usuario presidente.....	46
Tabla 7.13. Características del usuario tesorero/a	46
Tabla 7.14. Características del usuario recaudador/a	47
Tabla 7.15. Características del usuario operador.....	47
Tabla 7.16. Requerimiento funcional 01	48
Tabla 7.17. Requerimiento funcional 02	48
Tabla 7.18. Requerimiento funcional 03	49
Tabla 7.19. Requerimiento funcional 04	49
Tabla 7.20. Requerimiento funcional 05	50
Tabla 7.21. Requerimiento funcional 6	50
Tabla 7.22. Requerimiento funcional 7	51
Tabla 7.23. Requerimiento funcional 8	51
Tabla 7.24. Requerimiento funcional 9	52
Tabla 7.25. Requerimiento funcional 10	53
Tabla 7.26. Requerimiento funcional 11	53
Tabla 7.27. Requerimiento funcional 12	54
Tabla 7.28. Requerimiento funcional 13	54
Tabla 7.29. Requerimiento funcional 14	55

Tabla 7.30. Requerimiento funcional 15	55
Tabla 7.31. Requerimiento funcional 16	56
Tabla 7.32. Requerimiento funcional 17	56
Tabla 7.33. Requerimiento funcional 18	57
Tabla 7.34. Requerimiento funcional 19	58
Tabla 7.35. Requerimiento funcional 20	58
Tabla 7.36. Requerimiento funcional 21	59
Tabla 7.37. Requerimiento funcional 22	59
Tabla 7.38. Requerimiento no funcional 01	60
Tabla 7.39. Requerimiento no funcional 02	60
Tabla 7.40. Roles del equipo Scrum.....	61
Tabla 7.41. Pila de producto (Aplicación web)	62
Tabla 7.42. Matriz de priorización (Aplicación Web).....	63
Tabla 7.43. Product Backlog priorizado	64
Tabla 7.44. Caso de uso a detalle Autenticar.....	65
Tabla 7.45. Caso de uso a detalle Gestionar cliente básico	66
Tabla 7.46. Caso de uso a detalle Gestionar clientes industrial.....	66
Tabla 7.47. Caso de uso a detalle Gestionar administradores	67
Tabla 7.48. Caso de uso a detalle Gestionar multas	68
Tabla 7.49. Caso de uso a detalle Asignar multas básico.....	70
Tabla 7.50. Caso de uso a detalle Cobro multas básico.....	70
Tabla 7.51. Caso de uso a detalle Cobro Servicio Básico	71
Tabla 7.52. Caso de uso a detalle Respaldar información.....	73
Tabla 7.53. Caso de uso a detalle Gestionar información directiva	74
Tabla 7.54. Caso de uso a detalle Gestionar donaciones.....	76
Tabla 7.55. Caso de uso a detalle Salida de donaciones.....	76
Tabla 7.56. Caso de uso a detalle Estado de donaciones.....	77
Tabla 7.57. Caso de uso a detalle Gestionar actividades junta.....	78
Tabla 7.58. Caso de uso a detalle Gestionar Gastos	79
Tabla 7.59. Caso de uso a detalle Generar reportes.....	81
Tabla 7.60. Caso de uso a detalle Gestionar repositorio.....	82
Tabla 7.61. Caso de prueba 01.....	83
Tabla 7.62. Caso de prueba 02.....	84

Tabla 7.63. Caso de prueba 03.....	85
Tabla 7.64. Caso de prueba 04.....	86
Tabla 7.65. Caso de prueba 05.....	87
Tabla 7.66. Caso de prueba 06.....	88
Tabla 7.67. Caso de prueba 07.....	89
Tabla 7.68. Caso de prueba 8.....	90
Tabla 7.69. Caso de prueba 9.....	91
Tabla 7.70. Caso de prueba 10.....	92
Tabla 7.71. Caso de prueba 11.....	93
Tabla 7.72. Caso de prueba 12.....	94
Tabla 7.73. Caso de prueba 13.....	95
Tabla 7.74. Caso de prueba 14.....	96
Tabla 7.75. Caso de prueba 15.....	97
Tabla 7.76. Pila de producto (Aplicación móvil)	98
Tabla 7.77. Matriz de priorización (Aplicación móvil).....	98
Tabla 7.78. Product Backlog priorizado (App móvil).....	98
Tabla 7.79. Caso de uso a detalle Autenticar.....	99
Tabla 7.80. Caso de uso a detalle Escanear código Qr.....	100
Tabla 7.81. Caso de uso a detalle Lecturas de medidor industrial	100
Tabla 7.82. Caso de prueba 1.....	102
Tabla 7.83. Caso de prueba 2.....	103
Tabla 8.1. Gastos Directos.....	104
Tabla 8.2. Gastos Indirectos	105
Tabla 8.3. Gastos Generales	105

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

TÍTULO: “APLICACIÓN WEB Y MÓVIL PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA DE REGADÍO EN LA JUNTA DE RIEGO Y/O DRENAJE POR ASPERSIÓN DEL BARRIO ZUMBALICA SUR- CENTRO”

Autor/es:

Cóndor Guanoquiza Cristian Patricio

Ullco Robayo Anderson Daniel

RESUMEN

El presente proyecto está orientado a solucionar la problemática en la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del Barrio Zumbalica Sur-Centro. En la cual se identificó una inadecuada administración en los procesos manuales de cobranza, lectura de consumo de medidor y acceso a los registros históricos por la pérdida o alteración de la información, razón por la cual los directivos consideran viable la implementación de una aplicación web y móvil para automatizar los procesos de cobranza, lectura de consumo de medidor, administración de usuarios, administración de socios, inventario de materiales, repositorio de documentos. Lo cual permite contar con información en tiempo real para la toma de decisiones. Para el desarrollo de la propuesta se empleó metodologías, herramientas, técnicas, estándares orientados al desarrollo de software, mientras que para el levantamiento de requerimientos se utilizó el estándar IEEE 830, lo cual ha permitido un desarrollo que garantiza la productividad y calidad del software. Se ha desarrollado el manual de usuario el cual puede ayudar a los miembros de la junta a dar un correcto uso de los sistemas evitando contratiempos. Con las aplicaciones desarrolladas se logrará reducir los tiempos de consulta y análisis de los datos evitando riesgos de pérdida o filtración de datos.

Palabras Clave: Técnicas, Metodologías, Estándares, implementación, Aplicación Web, Aplicación Móvil, Productividad, IEEE 830.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES

TITLE: “WEB AND MOBILE APPLICATION FOR THE ADMINISTRATION OF THE IRRIGATION WATER SERVICE IN THE IRRIGATION AND/OR SPRINKLER DRAINAGE BOARD OF THE SOUTH-CENTRAL ZUMBALICA NEIGHBORHOOD”

Author(s):

Cóndor Guanoquiza Cristian Patricio

Ullco Robayo Anderson Daniel

ABSTRACT

The present project is oriented to solve the problem in the Board of Irrigation and/or Drainage by Aspersion of the South-Central Zumbalica Neighborhood. In which an inadequate administration was identified in the manual processes of collection, meter reading and access to historical records due to the loss or alteration of information. For this reason, the directors consider it viable to implement a web and mobile application to automate the processes of collection, meter reading, user administration, partner administration, material inventory and document repository. This allows having real time information for decision making. For the development of the proposal, methodologies, tools, techniques and standards oriented to software development were used, while the IEEE 830 standard was used for the requirements gathering, which has allowed a development that guarantees the productivity and quality of the software. The user's manual has been developed which can help the members of the board to give a correct use of the systems avoiding setbacks. With the developed applications, the time of consultation and analysis of the data will be reduced, avoiding risks of loss or filtration of data.

Keywords: Techniques, Methodologies, Standards, Implementation, Web Application, Mobile Application, Productivity, IEEE 830.

AVAL DE TRADUCCIÓN

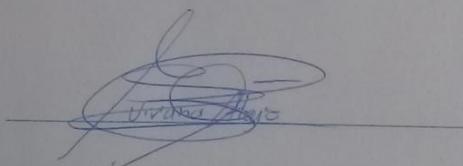
AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de docente del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en forma legal **CERTIFICO** que: la traducción del resumen de Tesis al idioma inglés presentado por los señores estudiantes de la **CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS: CONDOR GUANOQUIZA CRISTIAN PATRICIO Y ANDERSON DANIEL ULLCO ROBAYO**, cuyo título versa “**APLICACIÓN WEB Y MÓVIL PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA DE REGADÍO EN LA JUNTA DE RIEGO Y/O DRENAJE POR ASPERSIÓN DEL BARRIO ZUMBALICA SUR- CENTRO**”. Lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimen conveniente.

Latacunga, febrero del 2020

Atentamente,



Lic.MSc. Alajo Tarco Viviana de la Mercedes

C.C.: 0502617350

DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS

1. INFORMACIÓN GENERAL

PROPUESTA POR:

Cóndor Guanoquiza Cristian Patricio

Ullco Robayo Anderson Daniel

TEMA APROBADO:

APLICACIÓN WEB Y MÓVIL PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA DE REGADÍO EN LA JUNTA DE RIEGO Y/O DRENAJE POR ASPERSIÓN DEL BARRIO ZUMBALICA SUR – CENTRO.

CARRERA:

Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales.

DIRECTORA DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA:

Ing. Mg. Miryan Dorila Iza Carate

EQUIPO DE TRABAJO:

Cóndor Guanoquiza Cristian Patricio

Ullco Robayo Anderson Daniel

LUGAR DE EJECUCIÓN:

La propuesta tecnológica se realizará para la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica Sur – Centro en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, parroquia Eloy Alfaro.

TIEMPO DE DURACIÓN DE LA PROPUESTA:

4 meses

FECHA DE ENTREGA:

Febrero 2020

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:

Tecnologías de la información y comunicación (TIC's).

SUB LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:

Ciencias informáticas para la modelación de software de información a través del desarrollo de software.

TIPO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA:

La propuesta tecnológica tiene como eje central el desarrollo de una aplicación web y móvil, la cual facilitará la administración del servicio de agua de regadío de la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica Sur – Centro, esta propuesta se basa en la Guía de Gestión Comunitaria del Agua los diferentes módulos que se van a desarrollar están relacionados de acuerdo a las atribuciones y responsabilidades detalladas en la mencionada guía de las cuales se tomaron en cuenta.

2. DISEÑO INVESTIGATIVO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA

2.1. TÍTULO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA

Aplicación web y móvil para la administración del servicio de agua de regadío en la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica Sur – Centro.

2.2. TIPO DE ALCANCE

Se plantea el desarrollo de una aplicación web y móvil para la administración del servicio de agua de riego en la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica Sur-Centro, permitirá gestionar la información de los nuevos socios el sistema contará con un módulo de administración el mismo que facilitará el registro y actualización de datos tanto de socios del servicio básico e industrial, del mismo modo para gestionar los recursos financieros, mejorar la infraestructura y/o sistema de riego y drenaje se contará con el módulo de recaudación el cual permitirá la asignación y cobro de multas a los socios conjuntamente con la emisión del comprobante de pago, además para administrar los recursos económicos recaudados por la prestación del servicio se desarrollará un módulo que facilite el registro de pagos del servicio de agua de regadío básica e industrial simultáneamente con la emisión del comprobante de pago y la generación de reportes facilitando a las autoridades la rendición de cuentas de forma transparente a todos los socios que conforman la junta.

Del mismo modo para gestionar las donaciones o cooperaciones de organismos gubernamentales se desarrollará un módulo de inventario de materiales que permita mantener un registro de los materiales que sean para el mantenimiento del canal de riego, además se proporcionará un módulo de actividades que permitirá registrar las actividades realizadas para mantener la buena gestión del agua, mientras que para la carga y visualización de documentos administrativos y actas de sesiones se proporcionará el módulo de repositorio, finalmente se contará con un módulo de lecturas el mismo que permitirá registrar las novedades y lecturas de medidores del servicio de agua de regadío industrial mediante una aplicación móvil.

2.3. ÁREA DE CONOCIMIENTO

Área: Información y Comunicación (TIC).

Sub-Área: Desarrollo y análisis de software y aplicaciones.

2.4. SINOPSIS DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA

El presente proyecto estuvo orientado al desarrollo de una aplicación web y móvil para la administración del servicio de agua de riego en la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica Sur-Centro, en dicha entidad se manejaba la información de los registros de pagos del servicio de agua de riego básica e industrial, asignación y cobro de multas y el registro histórico de los usuarios.

El objetivo de la propuesta tecnológica es la automatización de los procesos que conlleva la administración del servicio de agua de riego permitiendo consolidar una gestión detallada tanto de procesos administrativos como financieros de esta manera se podrá llevar un mejor control de los procesos y facilitando la toma de decisiones.

La metodología planteada para el desarrollo de la aplicación web y móvil, Scrum, la misma que permite planificar y estructurar cada uno de los entregables que requiere el cliente, trabajando mediante funcionalidades priorizadas de esta manera se podrá establecer la liberación de los módulos desarrollados tanto de la aplicación web y móvil, dicha metodología es semejante al modelo Iterativo e Incremental mismo que está sujeto a la planificación de nuevos Sprints con la finalidad de corregir errores y liberar funcionalidades acordes a las solicitadas por el cliente.

Para el desarrollo de la propuesta tecnológica se hará uso de herramientas tecnológicas basadas en la ingeniería de software, PHP para el desarrollo de la aplicación web, Xamarin Studio para la aplicación móvil y el gestor de base de datos MySQL facilitando la administración y almacenamiento de los datos, la aplicación web será alojada en un Hosting, mientras que la aplicación móvil contará con el respectivo Apk, una vez alojadas las aplicaciones las autoridades de la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica Sur-Centro podrán utilizar las aplicaciones desarrolladas, cabe mencionar que la aplicación web será de uso exclusivo para las autoridades y la aplicación móvil servirá como enlace para el respectivo registro de lecturas de consumo.

2.5. OBJETO DE ESTUDIO Y CAMPO DE ACCIÓN

2.5.1. Objeto de estudio

Administración del servicio de agua de riego en la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del Barrio Zumbalica Sur-Centro.

2.5.2. Campo de acción

Desarrollo de aplicativos de carácter web y móvil con el uso de herramientas tecnológicas que permitan la administración del servicio de agua de riego.

2.6. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA Y PROBLEMA

2.6.1. Situación problemática

Los principales procesos rutinarios manejados de forma manual marcan una gestión tardía de la información la mayoría de las Juntas del país, han vendido experimentando un moderado pero sostenido crecimiento en el servicio, lo que ha significado un cierto aumento del volumen de usuarios, la problemática tiene su génesis fundamentalmente por el incorrecto sistema de cobros tarifarios que manejan, el cual ocasiona recaudaciones inexactas e inadecuada atención a los contribuyentes; entre otros inconvenientes existen la duplicidad de datos que origina una inconsistencia en la información, generando la no obtención de los resultados deseados en el momento oportuno, la información insuficiente de los cobros tarifarios ocasiona que los reportes obtenidos sean incompletos acarreando dificultades en la toma de decisiones el proceso de recaudación lento en la juntas sobrelleva a la pérdida de tiempo y por ende a pérdidas monetarias; la resistencia al cambio por parte del personal no permite que la institución avance y hace que se encuentre en un retraso tecnológico; la preparación ineficiente del personal en nuevas tecnologías causa que no exista personal para el manejo de sistemas informáticos [1].

La administración del servicio de agua de riego no está limitada a la operación y funcionalidad de la infraestructura administrativa, se trata de generar procesos eficientes que permitan brindar servicios de calidad y dejar de lado la inconformidad que se ocasiona a los usuarios, el principal conflicto está marcado por una alta desorganización de la información y una lentitud en los procesos de cobro que a su vez produce agotamiento del personal, las confusiones de registro y los pagos son ocasionales, los mismos que conllevan a la existencia de reclamos, suspensión del servicio y en muchas de las ocasiones los usuarios dejan de utilizar el servicio ocasionando una reducción notable de socios, cabe mencionar que los ingresos y egresos que se generan en muchas de las juntas no son administrados de la mejor manera es decir mes a mes los valores por concepto de recaudación no son los previstos los usuarios

incumplen con sus obligaciones es por tanto que una correcta administración del servicio de agua de riego únicamente dependerá de la gestión de los usuarios y del cumplimiento legal de los requerimientos impuestos por los organismos de control, por ello las Juntas de Agua de Riego mal administradas afectan negativamente a la prestación del servicio de agua de riego.

Las juntas administradoras englobadas en las distintas provincias del Ecuador presentan inconvenientes dentro de su administración como: pérdidas económicas debido a la poca recaudación, insatisfacción al momento de cancelar el consumo de agua de riego por parte del socio además se considera posibles consecuencias legales por el incumplimiento del “Art. 1.- COMPROBANTES DE VENTA” del REGLAMENTO DE COMPROBANTES DE VENTA RETENCIÓN Y DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS DEL SRI, dichos contratiempos son provocados por el desconocimiento del valor a cancelar por parte de los socios, además el cálculo erróneo del valor a cancelar ya que es realizado al momento de cobrar al socio provocando al socio de igual manera retraso en el pago [2].

Las dificultades administrativas denotan un proceso de control y cobranzas deficiente en las Juntas de Riego provocando una mala administración de las actividades contables, el bajo nivel de confiabilidad de la información financiera dificulta el poder decisión además de perder competitividad y nivel de liquidez.

Los problemas más sobresalientes dentro de la administración de las juntas de riego de la provincia de Esmeraldas, están enlazadas a la pérdida y desorganización de la información lo que conlleva a que exista duplicidad de los datos informativos de los usuarios, además existen confusiones, pérdida de tiempo, errores en los valores que deben cancelar los usuarios esto genera inconvenientes al momento de realizar los balances de caja, los procesos de pago se los realiza de manera manual, el usuario se acerca a las ventanillas para realizar los pagos respectivos y la persona encargada revisa el listado con los valores que el abonado tiene que pagar, sin embargo la aplicabilidad parcial del reglamento interno implica que muchas de las obligaciones y responsabilidades tanto de directivos y socios no se cumplan al pie de la letra mermando conflictos internos, además cabe mencionar que los reportes no poseen información relevante de los cobros mismos que no ayudan a los procesos contables que se manejan dentro de las instituciones comunitarias [3].

La Junta de Agua Potable de la parroquia Canuto, ubicada en la provincia de Manabí presenta problemas de organización y control de cobros. Así mismo al no disponer de un programa informático que permita llevar registros contables de las cuentas de los usuarios por el consumo

del servicio, resultad difícil establecer los valores recaudados por concepto y determinar el estado de la cuenta de cada uno de ellos. El proceso de cobro se sustenta en un registro manual del valor pagado [4].

La gestión del servicio de agua de regadío presenta un esquema único demarcado por instancias particulares que distinguen tanto la organización administrativa y económica dentro de lo que se limita únicamente las competencias legales y la prestación de servicios brindando respuesta a una necesidad comunitaria, otra dificultad que enmarca específicamente a las directivas de las juntas de riego es el periodo de tiempo para el cual fueron electos es decir cada dos años las nuevas directivas no conocen a profundidad todo el histórico administrativo y económico de la junta dificultado el cumplimiento de competencias legales con entes reguladores, administración de tarifas y reparto equitativo del agua, muchas de las directivas entrantes deben dar solución inmediata a problemas que fueron acarreados durante la administración que dejo el cargo.

En la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica Sur – Centro se puede evidenciar que la administración del servicio de agua de regadío no está basada en el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades que las organizaciones comunitarias deben cumplir, es decir existen inconsistencias en la recaudación de los recursos económicos establecidos por la prestación del servicio de agua de regadío (básica e industrial), debido a que toda la información tanto de pago de multas y prestación del servicio es registrada en hojas y libretas de apuntes cada registro es detallado con la fecha, nombre y la cantidad que cancelo el usuario, en momentos esto genera molestias a los usuarios debido a las confusiones que tiene la recaudadora es decir registra el pago a otro usuario o en ocasiones por el apuro se olvida de registrarlo lo que conlleva a que muchos de los usuarios deban volver a cancelar la deuda debido a los inconvenientes presentados por la falta de un comprobante de pago que respalde dicha recaudación efectuada, de igual forma la disponibilidad de recursos económicos impiden que se den los mantenimientos adecuados al sistema de riego ocasionando que no se garantice la calidad del agua, del mismo modo se adeuda al operador del sistema de riego otro factor recurrente en la administración es la no disponibilidad de informes en tiempo real cuando se requiere para la toma de decisiones, por su parte dentro del servicio de agua de regadío industrial el operador recepta las lecturas de los medidores en hojas volantes o simplemente en una agenda los mismos que en ocasiones se pierden o se olvida donde los anoto, ocasionando que se deba volver a tomar la lectura de cada uno de los medidores.

Por otro lado, la problemática también se centra en la asignación y recaudación de multas por concepto de (sesiones ordinarias, sesiones extraordinarias, trabajos y comisiones) cada registro es detallado en una hoja volante con fecha y nombre del usuario que faltó y asistió muchos de los históricos están deteriorados y no se puede conocer con exactitud la fecha que cada multa fue asignada y los valores que adeuda cada socio, generando confusiones debido a que no se cuenta con un comprobante de respaldo que refleje el pago realizado. Otro de los inconvenientes que enmarca específicamente a la directiva es el periodo de 2 años para el cual fueron electos la información que ellos manejan de manera manual se deteriora y ocasiona que la directiva entrante no pueda entender la situación en la cual se encuentra la junta.

Ciertamente esto produce malestar y confusión por lo cual la directiva actual busca mejorar la administración del servicio de agua de regadío potenciando el manejo y procesamiento de la información para mejorar el nivel de productividad de la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica Sur – Centro.

2.6.2. Problema

¿Cómo contribuir en el proceso de administración del servicio de agua de regadío en la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica Sur-Centro?

2.7. HIPÓTESIS O FORMULACIÓN DE PREGUNTAS DIRECTRICES

El desarrollo de una aplicación web y móvil con requerimientos y metodología adecuada mejorará la gestión de los recursos y la toma de decisiones en la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica Sur-Centro.

- **Variable independiente:** Desarrollo de una aplicación web y móvil
- **Variable dependiente:** Gestión de los recursos y la toma de decisiones en la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica Sur-Centro.

2.8. OBJETIVOS

2.8.1. Objetivo general

Desarrollar una aplicación web y móvil para la administración del servicio de agua de regadío en la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica Sur – Centro utilizando herramientas tecnológicas basadas en la Ingeniería de Software.

2.8.2. Objetivos específicos

- Realizar un análisis del estado del arte relacionado con las aplicaciones web, móvil, gestión del agua y la ingeniería de software mediante literatura científica que sirva de base teórica para la investigación.
- Implementar una aplicación web y móvil para la administración del servicio de agua de regadío en la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica Sur-Centro en base a la aplicación de herramientas tecnológicas de la metodología de software.
- Realizar un análisis del impacto técnico que tendrá el desarrollo de una aplicación web y móvil para la administración del servicio de agua de regadío en la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica Sur-Centro.

2.9. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES Y TAREAS PROPUESTAS CON LOS OBJETIVOS ESTABLECIDOS

Tabla 2.1. Tareas en relación a los objetivos planteados

Objetivos específicos	Actividades	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)
Realizar un análisis del estado del arte relacionado con las aplicaciones web, móvil, gestión del agua y la ingeniería de software mediante literatura científica que sirva de base teórica para la investigación.	Realizar un listado de los conceptos más relevantes que sirvan para la elaboración del marco teórico. Indagar en revistas científicas, páginas web y libros de la biblioteca de la Universidad. Citar el marco teórico con IEEE y realizar un análisis concreto de cada definición.	Entablar principales referentes para la investigación, definiciones y teorías. Fuentes confiables como libros, revistas indexadas y proyectos similares. Generar ideas principales y acoger teorías que ayuden a comprender el objeto de estudio.	Análisis bibliográfico. Se utiliza el buscador Redalyc y la biblioteca virtual de la universidad. Trabajos similares a la investigación.
Implementar una aplicación web y móvil para la administración del servicio de agua de regadío en la Junta de	Desarrollar una pila de funcionalidades para su respectiva priorización. Aplicar técnicas de priorización.	Elaboración de los Sprints por cada uno de los módulos tanto de la aplicación web y móvil.	Técnicas de priorización THEME SCORING. Planificación de cada sprint.

Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica Sur – Centro en base a la aplicación de herramientas tecnológicas de la metodología de software.	Elaborar los Sprints.		
Realizar un análisis acerca del impacto técnico que tendrá el desarrollo de una aplicación web y móvil para la administración del servicio de agua de regadío en la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica Sur – Centro.	Evaluar el impacto mediante la realización de casos de prueba de cada una de las funcionalidades permitiendo verificar la funcionalidad de la aplicaciones.	Participan los beneficiarios de la aplicación web y móvil.	Para cumplir este objetivo se aplicarán casos de prueba que determinen el correcto funcionamiento de los aplicativos.

3. JUSTIFICACIÓN

A medida que va creciendo la población mundial de 6000 millones de habitantes en la actualidad a más de 8000 millones en el año 2030 ha provocado que el uso de agua de riego se convierta en un factor crucial, según el análisis efectuado por la FAO con respecto al uso de agua en 93 países en desarrollo está disminuyendo el ritmo de aumento del consumo de agua para el año 2030 los países en desarrollo podrán aumentar considerablemente su producción incrementando alrededor de 33% los cultivos de regadío pero utilizando tan solo el 12% del agua [5]. Claramente indica que se mejorará secuencialmente la eficiencia del riego en parte por las limitaciones del agua las cuales obligan a ser más eficientes en el uso de la misma. La correcta gestión de los diversos sistemas de riego está siendo reconocida día a día como un medio indispensable para poder obtener el éxito en la agricultura, en estos últimos años se ha apreciado un interés muy grande en estudiar los sistemas de riego existentes con el fin de poder definir las mejoras les pueden realizar en lo que respecta a su operación, administración y mantenimiento [5].

En Ecuador las juntas de agua se encuentran ligadas a diferentes organismos de control tales como (SENAGUA) y (ARCA), se estima que a nivel nacional existen 10.000 organizaciones comunitarias las cuales gestionan los servicios del agua de riego y drenaje, de acuerdo al diagnóstico situacional de la Zona 3 indica que la producción se caracteriza básicamente en 2 ejes el primero se encuentra relacionado con la producción agropecuaria y dentro de esta podemos encontrar la agricultura familiar campesina además existen zonas las cuales se dedican a la producción empresarial, existen aproximadamente 180 adjudicaciones entregadas a diferentes organizaciones dentro de Cotopaxi beneficiando a un total de 12.00 personas [6]. Cabe recalcar que no se toma en cuenta a las juntas de riego que se encuentran sin las respectivas adjudicaciones las cuales son entregadas por la Secretaria Nacional del Agua es decir más juntas se irán sumando con el pasar del tiempo incrementando potencialmente el número de beneficiarios.

La Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica Sur – Centro actualmente está conformada por 75 socios de los cuales 63 pertenecen al servicio de Agua de Riego y los 12 restantes al Servicio Industrial, es por ello que se ha incrementado la cantidad de información que se maneja dentro de la junta, la actual tecnología permite el diseño y creación de sistemas gracias a las múltiples herramientas y programas ya sean libres o propietarios en este caso se optó por usar editores de texto para la programación de la aplicación web y un gestor de base de datos específicamente MySQL, para la aplicación móvil se tiene como referencia Visual Basic ya que brinda grandes ventajas para el desarrollo de aplicaciones móviles, por lo cual el equipo de trabajo tiene la experiencia en el uso de la misma, para que se pueda provechar totalmente de estos sistemas también se da uso de un host el cual brinda un alojamiento seguro y total acceso las 24 horas para quien lo necesite, cabe recalcar que la junta tiene la disponibilidad del equipo informático necesario incluyendo la adquisición del host para la implementación y correcta ejecución del sistema, en caso de que el mismo tenga algún inconveniente el equipo de desarrollo se mantendrá en contacto para realizar el debido mantenimiento cabe recalcar que estos servicios serán remunerados económicamente.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

4.1. Directos

Se considera como beneficiarios directos a los directivos de la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica Sur-Centro conformada por su presidente el Sr. Marco Moreno,

y la Sra. Nancy Moreno tesorera/recaudadora quienes son el eje principal de la administración del servicio de agua de regadío.

4.2. Indirectos

Posteriormente se considera como beneficiarios indirectos del presente proyecto a los 75 usuarios que utilizan el servicio de agua de regadío de los cuales 63 pertenecen al servicio de agua de regadío básica y los restantes 12 pertenecen al servicio industrial (bloqueras).

Tabla 4.1. Beneficiarios

Beneficiarios Directos	Beneficiarios Indirectos
7 autoridades de la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica. Presidente, vicepresidente, tesorera, secretaria, primer vocal, segundo vocal y operador.	75 usuarios que utilizan el servicio de agua de regadío (básica e industrial).

5. MARCO TEÓRICO

5.1. Antecedentes

Con la finalidad de obtener información referente aun aplicación web y móvil que permita la administración del servicio de agua de regadío, se ha indagado en diferentes fuentes bibliográficas y repositorios de proyectos de varias universidades del país permitiendo conocer a fondo la metodología y herramientas utilizadas para el desarrollo y solvencia de cada uno de los proyectos.

En la Universidad Indoamérica específicamente en la Facultad de Ingeniería en Sistemas existe un proyecto enfocado en la Implementación de Sistema web de facturación y consulta de para la junta administradora de agua potable Mobiloil: El principal objetivo de este trabajo de titulación es la implementación del sistema web de facturación y consulta es proveer al consumidor una plataforma de consulta de consumo de agua potable para optimizar el proceso de facturación, reduciendo errores, confirmando la integridad de los datos. Para desarrollar la aplicación informática se analizaron las metodologías de desarrollo y se escogió la metodología RUP, la cual consta de 4 fases, luego se analizó el sistema actual, las especificaciones y requerimientos, el plan de desarrollo de software, el análisis de restricciones, el estudio de factibilidad, el análisis orientado a objetos, el diseño de la base de datos, el diseño de interfaz de usuario, los diagramas de clases, la codificación, la realización de pruebas, el plan de

mantenimiento y resultados esperados, luego de haber terminado con lo propuesto se llegó a la conclusión de que se logró desarrollar con éxito el sistema web de facturación y consulta para la Junta administradora de Mobiloil acorde a sus necesidades y procesos internos para mejorar la atención a los consumidores [7].

Del mismo modo en la carrera de Ingeniería en Sistemas perteneciente a la Universidad Uniandes, se puede apreciar un proyecto con el tema: Sistema web para la gestión administrativa de la junta de agua de la cabecera parroquial Simón Bolívar con registros de planilla instantánea a través de móviles: El objetivo principal del presente estudio es, mediante el uso de un teléfono celular con acceso a internet, cargar los datos del código del medidor y la lectura de consumo en metros cúbicos, en los registros previamente existentes en la web, recibiendo como respuesta los datos actualizados del contribuyente y los valores a cancelar, pudiendo ser impresa por el técnico encargado y entregar al cliente la planilla de consumo de manera inmediata. Para el desarrollo de la propuesta se implementará la metodología Scrum, es un proceso regular un conjunto de prácticas de trabajo colaborativo en equipo y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos, mediante el análisis y el diseño se estableció el correcto funcionamiento del sistema web y la adaptación de los datos de almacenamiento, para generar la entrada, proceso y salida de resultados. El sistema web contribuye con un vital aporte en el desempeño de la directiva de la junta de agua ya que permite realizar de mejor manera el control del agua [8].

En la Pontificia Universidad Católica del Ecuador se pudo encontrar una de sus ponencias con el tema: Desarrollo de una aplicación multiplataforma para la recaudación económica de una junta administradora de Agua Potable: El actual proyecto de investigación tiene como objetivo desarrollar una aplicación multiplataforma para la recaudación económica de una Junta Administradora de Agua Potable. En base a las diferentes técnicas de recolección de información aplicada a la Junta Administradora de Agua Potable “El Progreso”, se desarrollaron entrevistas y encuestas para identificar los inconvenientes y necesidades institucionales, ya que no poseen un sistema que permita realizar la sincronización de lecturas en tiempo real. Se utilizó la metodología UWE por su agilidad en el desarrollo y acoplamiento a los sitios web, con lo cual se pudo identificar las diferentes fases de desarrollo y las mejores técnicas de programación web como son HTML5, .NET, JavaScript, CSS; llegando así a tener un buen manejo de los módulos entre empleados, clientes y sectores. Para validarlo se realizó

pruebas unitarias y Checklist de aceptación con los diferentes perfiles de usuario con los cuales se verificó el cumplimiento de los requerimientos[9].

No deja de ser relevante el hecho de que la información que se maneja en estas instituciones no cuentan con las debidas medidas de seguridad, cabe recalcar que estas organizaciones están estrechamente ligadas a la Secretaria Nacional del Agua la cual requiere que se cumplan algunas medidas o actividades como son reportes o la debida información de cobros entre otras, cada uno de estos puntos deben ser tomados en cuenta para el desarrollo de algún sistema el cual permita agilizar estos procesos utilizando las herramientas y metodologías adecuadas según sea el caso.

5.2. Principales referentes teóricos

5.2.1. Gestión comunitaria del agua

Son las prácticas, saberes y tradiciones de las comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades, organizaciones comunitarias, juntas de agua y/o saneamiento, y juntas de riego y/o drenaje, sobre la gestión de los recursos hídricos, su conservación, uso y aprovechamiento. Se fundamenta en los principios de igualdad, solidaridad, participación interculturalidad, sostenibilidad y calidad en la prestación de los servicios públicos de agua potable y saneamiento y, agua de riego y drenaje [10].

La gestión comunitaria es concebida como un espacio de construcción, desde el cual es posible realizar prácticas sociales, políticas y/o comunitarias sobre nuestra comunidad (comprendiendo y fomentando la capacidad de asociación de los individuos que la forman), para mejorar la calidad de vida de sus miembros y que de esta manera cada uno de ellos pueda contribuir con su acción creadora a la construcción de una sociedad más justa., creando su espacio en la misma y sintiéndose parte importante de esta [11].

La administración de un sistema comunitario es efectiva de manera independiente tomando en cuenta aspectos de carácter financiero, aspectos de coordinación con autoridades de distintas instituciones dejando de lado la administración tradicional de los distintos recursos naturales en las distintas comunidades generando una identidad cultural única que refleje la correcta gestión comunitaria en las comunidades. Las comunidades asociadas deben ratificar el cumplimiento de funciones que ratifican la coordinación con los distintos actores por lo que se establece:

- Realizar acuerdos intercomunitarios referentes al servicio.
- Rendir informes de las actividades de forma periódica.
- Administrar sus propios recursos.

- Gestionar recursos para reparaciones o nueva infraestructura.

5.2.2. Junta de Riego y/o Drenaje

Las juntas de riego son organizaciones comunitarias sin fines de lucro, que tienen por finalidad la prestación del servicio de riego y drenaje, bajo criterios de eficiencia económica, calidad en la prestación del servicio y equidad en la distribución del agua [12].

Dentro de lo estipulado en el Art. 47 de la Ley de Recursos Hídricos Usos, y Aprovechamiento del Agua menciona que son atribuciones de la junta de riego, en coordinación con los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales:

- a) Gestionar la infraestructura del sistema, sea propia de la junta o cedida en uso a ella por el Estado, a través de los diferentes niveles del gobierno.
- b) Tramitar con los diferentes niveles de gobierno o de una manera directa, la construcción de nueva infraestructura, pudiendo recabar para ello ayuda financiera.
- c) Realizar el reparto equitativo del agua que le sea autorizada entre los miembros del sistema siguiendo las regulaciones que emita la Autoridad Única del Agua.
- d) Resolver los conflictos que puedan existir entre sus miembros. En caso de que el conflicto no se pueda resolver, recurrirán ante la Autoridad Única del Agua;
- e) Establecer, recaudar y administrar las tarifas por la prestación del servicio a partir de los criterios técnicos regulados por la Autoridad Única del Agua;
- f) Imponer las sanciones sobre los usuarios correspondientes a las infraestructuras administrativas establecidas en sus estatutos u ordenanzas conforme al régimen general previsto en esta Ley;
- g) Entregar al Autoridad Única del Agua, la información que le solicite, siempre que esté relacionada con el ejercicio de sus competencias,
- h) Colaborar con la Autoridad Única del Agua en la protección de las fuentes de abastecimiento de agua del sistema de riego evitando su contaminación;
- i) Participar en los consejos de cuenca a través de su representante sectorial; y,
- j) Todas las demás se establecen en el Reglamento a esta Ley.

5.2.3. Juntas de Riego y/o Drenaje (Primer Grado)

Son organizaciones comunitarias sin fines de lucro que tienen por finalidad la prestación del servicio de riego y/o drenaje, bajo criterios de equidad, solidaridad, interculturalidad, eficiencia económica, sostenibilidad del recurso hídrico, calidad en la prestación del servicio y en la distribución del agua. Se conforma con un mínimo de cinco miembros [13].

La Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica Sur – Centro está acreditada como una junta de primer grado en base a la cantidad de socios fundadores inscritos para la conformación legal de la misma.

5.2.4. Evolución de las Aplicaciones Web

Las aplicaciones web han revolucionado la forma de utilizar internet mejorando los contenidos de las páginas web dejando a un lado el texto estático y presentando contenidos interactivos de forma escalable, el desarrollo de las aplicaciones web despegó con la aparición de plataformas web como las son Google, Facebook y Wikipedia cada una desarrollada con la finalidad de permitir a los usuarios interactuar de manera eficiente y única [14].

El desarrollo de aplicaciones web ha sido una de las industrias más evolutivas en la ingeniería de software. Esta evolución también se ha ido asociando a la aparición de nuevos lenguajes de programación, herramientas, marcos y metodologías para su desarrollo por lo que representa preocupaciones adicionales que los desarrolladores de software deben abordar. La administración de la complejidad del software y la adecuada selección de herramientas de desarrollo se convierten en vitales para el proceso de gestión del cambio asociado al desarrollo de software web [15].

La evolución tecnológica marca un futuro de conformidad dentro del desarrollo de ámbitos web es decir se enfocan en que los desarrolladores generen medios interactivos que faciliten a los usuarios el cumplimiento de actividades, dentro de la automatización de procesos y dejar de lado el uso tradicional de aplicativos de escritorio, el futuro de las aplicaciones web es brindar información en instantes de tiempo y en cualquier lugar únicamente conectándose a internet.

Poco a poco las aplicaciones web se han estado convirtiendo en una funcionalidad mucho más compleja permitiendo que los usuarios las usen de forma eficiente sin tomar en cuenta el impacto que sobresale la operación de una aplicación web dentro del mercado financiero brindando la oportunidad de que los usuarios tengan una conectividad entre diferentes empresas que se encaminan a un futuro digitalizado y centralizado.

5.2.5. Evolución de las Aplicaciones Móviles

Hoy en día las aplicaciones móviles se las encuentra disponibles en diferentes plataformas de distribución las mismas que aparecieron a principios del año 2018 dentro de las más conocidas están: App Store, Google Play, Windows Store las mismas que corresponden a los sistemas operativos que utilizan los Smartphone por lo general los aplicativos son gratuitos y de paga.

Las primeras aplicaciones aparecieron al tiempo que los teléfonos celulares se volvieron más sofisticados e incluyeron funciones nuevas que iban más allá de simplemente enviar y recibir llamadas o mensajes de texto. Cuando se comenzaron a agregar alarmas, calendarios, listas de contactos y juegos sencillos se inauguró la era de las proto-apps móviles [16].

La centralización con la que trabajan las aplicaciones móviles establece un marco estandarizado de componentes que son necesarios para que todos los usuarios puedan contar con aplicativos que generen beneficios y puedan contralar actividades que conlleven tantos procesos financieros, administrativos compra y venta de artículos y la facilidad de ofrecer servicios a distintas personas.

Con esta tecnología las empresas pueden ser capaces de fortalecer la relación entre los clientes y proveedores mediante sistemas que recogen procesos internos, pedidos, seguimientos etc., lo cual puede llevar a aumentar la fidelización de los agentes externos con los que se trata la empresa al otorgarles un fácil acceso a la información que necesiten [17].

Generalmente las empresas trabajan dentro de un contexto que abarca las aplicaciones móviles permitiendo sobrellevar a los usuarios la accesibilidad a información en distintos lugares, la evolución de los aplicativos genera un sobresalto dentro de las industrias mercantiles que ofrecen servicios rutinarios.

5.2.6. Herramientas basadas en la Ingeniería de Software

La ingeniería de software como otras actividades requiere de herramientas que ayuden en diferentes tareas, cuando estas herramientas consisten en aplicaciones informáticas se las conoce como herramientas CASE.

La finalidad de las herramientas CASE es ayudar al ingeniero de software a aplicar los principios de la ingeniería en el desarrollo de software. Así, no todas las herramientas que se usan durante el desarrollo del software estarían en esta categoría de las herramientas CASE de modelización si son consideradas dentro de esta categoría [18].

El uso de herramientas CASE brinda la facilidad de dibujar los diagramas además permite determinar un proceso de desarrollo el cual es enmarcado dentro de la modelización de diagramas UM, permitiendo realzar modelos válidos y con sentido guiándose en la gestión de requerimientos y en el análisis que permita transformar los modelos desarrollados en código ejecutable.

5.2.7. Principales Herramientas Case

Dependiendo de la fase del ciclo de vida que soportan, podemos distinguir entre herramientas CASE front-end o Upper CASE, que abarcan las primeras fases de análisis y diseño; y back-end o Lower CASE, cuyo objetivo suele ser el diseño detallado y la generación de código. Se denomina ICASE (Integrated CASE) a las herramientas que comprenden ambos tipos, e IPSE (Integrated Programming Support Environment) a las que incluyen componentes para la gestión de proyectos y de configuración[19].

Es necesario considerar que cada uno de los procesos aplicados mediante la utilización de herramientas CASE enmarcan una relevancia dentro la planeación y ejecución de los proyectos los mismo que están vinculados a sistemas informáticos, es necesario recalcar que este tipo de herramientas son necesarias para entrelazar la usabilidad y el ciclo de vida del desarrollo de software.

Las herramientas CASE también nos pueden ayudar en las actividades de mantenimiento y reingeniería:

- **Herramientas de gestión del proceso:** Ayudan a la definición, modelización, ejecución o gestión del proceso del propio desarrollo.
- **Herramientas de gestión de requisitos:** Herramientas de apoyo para la recogida, documentación, gestión y validación de requisitos.
- **Herramientas de modelización:** Herramientas que facilitan la creación de modelos. En el caso específico de UML, permite la creación de diagramas UML y validan en mayor o menor grado la corrección de la sintaxis utilizada.
- **Herramientas de pruebas:** Herramientas para la definición de una estrategia de pruebas y para el seguimiento a lo largo del proyecto. Pueden ayudar en la definición de la prueba, la ejecución, la gestión de las pruebas y los resultados obtenidos.

5.3. Aspectos teóricos conceptuales

5.3.1. Arquitectura MVC

El patrón Modelo, Vista y Controlador (MVC) es el más extendido para el desarrollo de aplicaciones donde se deben manejar interfaces de usuarios, éste se centra en la separación de los datos o modelo, y la vista, mientras que el controlador es el encargado de relacionar a estos dos. Su principal característica es aislar la vista del modelo[20].

El patrón MVC es un patrón de arquitectura de software encargado de separar la lógica de negocio de la interfaz del usuario y es el más utilizado en aplicaciones web, ya que facilita la funcionalidad, mantenibilidad y escalabilidad del sistema, de forma simple y sencilla, a la vez que permite “no mezclar lenguajes de programación en el mismo código” [21].

El sentido que toma el patrón MVC parte del acceso a los datos únicamente dependiendo del modelo medio por el cual se realizan las consultas al gestor de base de datos la estructura se acopla a cada una de las vistas ya que los objetos que se intercambian dependen de la generación única del modelo.

5.3.2. Elementos del patrón MVC

MVC es un patrón que considera dividir una aplicación en tres módulos claramente identificados y con funcionalidades bien definidas. El modelo, las vistas y el controlador[22].

- a) **Modelo:** Capa en la cual los datos son manipulados, por lo tanto, contiene métodos para acceder y actualizar la información. Habitualmente la información se encuentra almacenada en una base de datos, por ende, se tienen modelos con las funciones que permitirán acceder a las tablas y de esta manera efectuar las consultas pertinentes.
- b) **Vista:** Como su nombre lo indica contiene todo el código de la aplicación la cual va a permitir mostrar las interfaces de usuario. Las vistas o front-end no contienen más que código PHP y HTML el cual da la posibilidad de mostrar al usuario información almacenada.
- c) **Controlador:** Parte del software encargada de responder a las acciones encomendadas por la aplicación, por ejemplo: visualizar elementos, registrar un nuevo usuario, buscar, eliminar un registro, etc. En si se trata de una capa que sirve como puente para enlazar la vista y el modelo de una aplicación[23].

La finalidad de aplicar MVC es facilitar que todas las peticiones del usuario sean capturadas por el controlador permitiendo solicitar la información a la base de datos, con la finalidad de recibir toda la información solicitada procesarla y enviarla a la vista la misma que entregara al usuario lo solicitado en una forma legible.

5.3.3. Paradigmas de programación

Un paradigma de programación provee, determina la visión y métodos que un programador utiliza en la construcción de un programa o subprograma diferentes paradigmas resultan en diferentes estilos de programación y en diferentes formas de pensarla solución de los problemas,

así mismo se fijan reglas y propiedades. Los lenguajes de programación son basados en uno o más paradigmas [24].

Un paradigma de programación indica un método de realizar cómputos y la manera en que se deben estructurar y organizar las tareas que se debe llevar a cabo un programa.

5.3.4. Paradigma estructurado

Corresponde al primer paradigma formal de programación de computadores que se conoció como la programación estructurada dado que es el modelo de programación que se basa en la máquina de estados de Von Newman y se estructura en tres estructuras básicas. Antes de la programación estructurada se acudía a una “técnica” conocida como programación libre, en la cual cada programador hacía sus programas como a bien tuviera[25].

El principal objetivo del paradigma estructurado es sugerir un análisis y diseño que permita realizar una descomposición formal del programa en pequeños módulos los mismos que resultan sencillos de resolver, además se puede unir cada solución con el fin de abordar todo el problema planteado.

5.3.5. Modelo de ciclo de vida del software

Es así, como la ingeniería de software se comienza a implantar y a valerse de una serie de modelos que establecen y muestran las distintas etapas y estados por los que se pasa un producto de software desde su concepción inicial, pasado por su desarrollo, puesta en marcha y posterior mantenimiento, hasta la retirada del producto a estos modelos se los denomina modelos de ciclo de vida del software [26].

- Modelo en cascada
- Modelo en espiral
- Modelo en V
- Modelo iterativo e incremental

Dentro del proceso de desarrollo de software existen diversos modelos los mismos que van acompañados de una metodología en el transcurso del mismo se deben cumplir las respectivas fases de acuerdo al modelo seleccionado.

5.3.6. Modelo iterativo e incremental

Se basa en el desarrollo a partir del incremento de la funcionalidad del programa, se puede considerar un precursor de las modernas metodologías iterativas, el primer incremento es a menudo un desarrollo esencial, apenas con los requisitos básicos, cada incremento representa

una entregable escalable. Los primeros incrementos son versiones incompletas del producto final, pero proporcionan al usuario la funcionalidad[27].

El modelo iterativo e incremental está basado en dividir al proyecto en varias etapas conocidas como iteraciones las mismas que son cortas y duran pocas semanas, la característica única es que si existen retrasos en las iteraciones marcadas estos se incluyen en otra iteración la idea es que se construyan partes del sistema cumpliendo las fases de análisis, diseño, programación y pruebas.

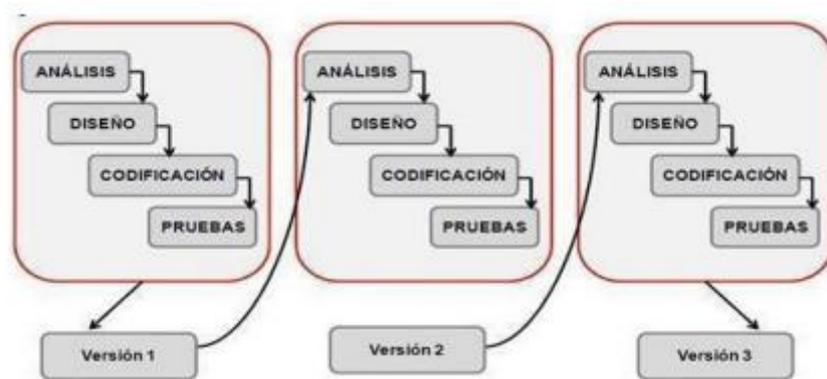


Figura 5.1 Esquema del modelo iterativo e incremental

Fuente: [27].

5.3.7. Comunicaciones

5.3.7.1. Servidor local

Un servidor local es aquel que corre, ya sea en una sola computadora (localhost) o que funcione en una red de área local (intranet), se instala por medio de un programa para permitirnos probar y navegar la página web que vayamos a crear desde nuestro equipo personal[28].

Ventajas:

- Podemos hacer todo tipo de pruebas a nuestro sitio sin temor a estropear el sitio.
- No es necesario contratar un dominio (dirección) ya que es 127.0.0.1. y el disco funciona como el hosting.
- Teniendo el sitio montado en internet, también se puede tenerlo en el localhost como respaldo.

5.3.7.2. Servidor web remoto

La contratación de un servidor web remoto, ya sea gratuito o de pago brinda un espacio de alojamiento (hosting) y una dirección (dominio) con la cual se puede acceder a los archivos

alojados. Generalmente el servidor web remoto ya tiene incluidas las aplicaciones para contestar peticiones de los usuarios, es decir Apache, MySQL y PHP[28].

5.3.7.3. Alojamiento

Consiste en proporcionar a las personas o empresas con espacio en un servidor, servicios web y los archivos de mantenimiento de sitios web [29].

5.3.7.4. Url

URL significa Uniform Resource Locator (Localizador Uniforme de Recursos). Una URL es una dirección que permite acceder a un archivo o recurso, y es una forma de organizar la información en la web[30].

5.3.8. Php

Es un lenguaje interpretado por el lado del servidor se caracteriza por su potencia, versatilidad, robustez y modularidad los principales programas escritos en este lenguaje son embebidos directamente en código HTML y son ejecutados por un servidor web a través de un intérprete antes de ser transferido al usuario que ha solicitado un resultado en forma de código HTML puro, al ser un lenguaje que persigue la corriente open source tanto el intérprete como su código son totalmente accesibles[31].

Para [32] PHP es un lenguaje de programación de estilo clásico, es decir que es un lenguaje de programación con variables, sentencias condicionales, bucles, funciones, etc. No es un lenguaje de etiquetas como podría ser HTML, XML o WML. Está más marcado a JavaScript o a C, para aquellos que conocen de estos lenguajes.

Es claro que PHP sobresale como un lenguaje multiplataforma se enfoca en trabajar con servidores web y permite interactuar con diferentes gestores de base de datos manteniendo un enfoque de trabajo en la programación de scripts los mismos que pueden recopilar datos de varios formularios y además crear sistema y páginas web dinámicas.

5.3.9. Html

Es un lenguaje de etiquetas para construir páginas web. Estas etiquetas HTML son palabras clave y atributos rodeados de los signos mayor y menor (por ejemplo, `<html lang="es">`). En este caso, html es la palabra clave y lang es el atributo con el valor es. La mayoría de las etiquetas HTML se utilizan en pares, una etiqueta de apertura y una de cierre, y el contenido se declara entre ellas[33].

Para [34] Html es un lenguaje que se utiliza para la creación de páginas en la WWW. Por página entenderemos el documento que aparece en el visualizador o navegador. HTML se compone de una serie de comandos, que son interpretados por el visualizador, o programa que utilizamos para navegar por el WWW.

Reconocido como un lenguaje marcado y generalizado tiene como objetivo dotar de un formato común todos los documentos con diferentes independencias aclarando que todas las etiquetas que se usan deben aparecer en parejas, la finalidad es establecer una estructura y una sintaxis ordenada que permita llevar la ejecución de las sentencias manejadas por el lenguaje markup.

5.3.10. Lenguaje Css

Las siglas de CSS son “Cascade Style Sheet”, en español hojas de estilo en cascada. CSS es un lenguaje que nos permite otorgar atributos a los elementos de los documentos realizados en HTML. CSS permite realizar la separación del diseño (formato y estilos) de los contenidos de las páginas webs[35].

La cualidad de CSS está basada en mejorar la accesibilidad al documento creado dependiendo del componente que marca el entorno de la página web y permitiendo la visualización de un documento en diferentes dispositivos de forma que los contenidos no se distorsionen.

5.3.11. JavaScript

Es un lenguaje de los denominados lenguajes scripting. Los scripts (script se traduce como un guion, literalmente) son archivos de órdenes, programas por lo general simples. Es por esto que no podemos definir JavaScript como un lenguaje de programación en un sentido estricto, pero sin embargo si nos permite crear páginas dinámicas, con algunos efectos realmente interesantes y que mejoren considerablemente su aspecto[36].

La genialidad de JavaScript consiste en la reutilización de pequeños programas los mismos que se encargan de la realización de diferentes acciones dentro del ámbito de una página web, comprende un sentido estricto entre la diferenciación de eventos que determinan y consideran efectos e interacciones de la página web desarrollada.

5.3.12. Bootstrap

Bootstrap es un marco que utiliza HTML, CSS y JavaScript orientado al diseño web, compatible con todos los navegadores Firefox, Opera y Chrome. Además, incluye varias clases predefinidas para diseños fáciles por ejemplo botones desplegados, barras de navegación y

alertas por último es de naturaleza receptiva es decir el diseño cambia automáticamente de acuerdo con el dispositivo sea móvil o portátil[37].

La versatilidad de Bootstrap dentro de la maquetación de páginas web facilita la implementación de librerías de JavaScript con la finalidad de generar una visión del trabajo final y que todo sea accesible y adaptable al código HTML.

Bootstrap es una colección de herramientas de software libre para la creación de sitios web y aplicaciones web. Contiene plantillas de diseño basadas en HTML y CSS con tipografías, formularios, botones, gráficos, barras de navegación y además componentes de interfaz, así como extensiones opcionales de JavaScript además permite la adaptación de la interfaz dependiendo el tamaño del dispositivo en el que se visualice sin que el usuario tenga que hacer nada esto se denomina Responsive Web Design[38].

La esquematización se basa en la rapidez y facilidad de adaptar el desarrollo web a diferentes estilos y aspectos de páginas y aplicaciones web la versatilidad de cada uno de los componentes genera un funcionamiento de las interfaces y componentes de la web.

5.3.13. JQuery

La biblioteca JQuery permite obtener una programación más sencilla y potente simplificando la manera de interactuar con los documentos HTML, manejo de eventos, desarrollo de animaciones y agregar interacciones a las páginas web [39].

La finalidad de JQuery es establecer una simplificación de tareas para la creación de páginas web marcando un eje central en el funcionamiento de todos los navegadores modernos con una cantidad de efectos y la reducción de scripts.

Es una biblioteca de JavaScript rápida y concisa que simplifica el documento HTML, manejo de eventos, animación y las interacciones AJAX para el desarrollo web. JQuery, al igual que otras bibliotecas, ofrece una serie de funcionalidades basadas en JavaScript que de otra manera requerirían de mucho más código, es decir, con las funciones propias de esta biblioteca se logran grandes resultados en menos tiempo y espacio [40].

El manejo de eventos socializa la facilidad de desarrollar un proyecto web utilizando únicamente librerías capaces de simplificar diferentes funcionalidades y ofrecer un código más sencillo y entendible con un alto nivel de iteración entre el sistema y el usuario.

5.3.14. MySQL

Es un sistema de administración de base de datos. Una base de datos es una colección estructurada de datos. La información que puede almacenar en una base de datos puede ser tan simple como la de una agenda, un contador, o un libro de visitas, o tan vasta como la de una tienda en línea, un sistema de noticia, un portal, o la información generada en una red corporativa. Para agregar y procesar los datos almacenados en una base de datos se necesita de un sistema de administración de base de datos, tal como MySQL[41].

Por consiguiente, MySQL brinda la facilidad de trabajar con un servidor multiusuario y de procesamiento es decir que cada vez que se establece una conexión al servidor dentro del mismo se trabaja con diferentes volúmenes de datos que permite obtener resultados de cadenas de consultas en instantes de tiempo.

5.3.15. Xamarin

Permite a los desarrolladores de C# poder construir aplicaciones multiplataforma para los sistemas operativos móviles y dispositivos más importantes del mundo: Android y iOS, además de compartir código con aplicaciones del ecosistema de Windows. Una de las características más importantes de Xamarin es que nos permite construir aplicaciones nativas con Interfaz de Usuario y desempeño nativo, tal cual como si estuviéramos desarrollando con Java para Android o con Objective-C o Swift para iOS, pero reutilizando al máximo nuestros conocimientos en lenguaje C# y en la plataforma de desarrollo .NET [42].

Técnicamente Xamarin permite la reutilización de código para el desarrollo de aplicaciones de cada una de las plataformas permitiendo reflejar un control de las bibliotecas y clases portables que permiten generar una estrategia de construcción de aplicaciones con elementos visuales que encajen perfectamente en la idea que expone el usuario final.

Por su parte [43] menciona que Xamarin es un marco para crear aplicaciones multiplataforma nativas para dispositivos móviles con C# y XAML mediante Visual Studio, permite compartir código, compartir marcado para crear una interfaz de usuario (IU) y acceder fácilmente a hardware y características específicas de la plataforma, como el marcador telefónico y los servicios de ubicación.

La centralización de Xamarin complementa un entorno de trabajo sencillo y marcado por la creación de interfaces de usuario para plataformas únicas permitiendo añadir diferentes eventos y Nugets que facilitan el uso de servicios integrados dentro del dispositivo móvil.

5.3.16. Patrón MVVM

Se trata de un patrón de desarrollo que nos permite separar o desacoplar la interfaz de usuario del resto del código, la finalidad de aplicar este patrón es desacoplar lo más que se pueda la interfaz de usuario de la lógica de aplicación.

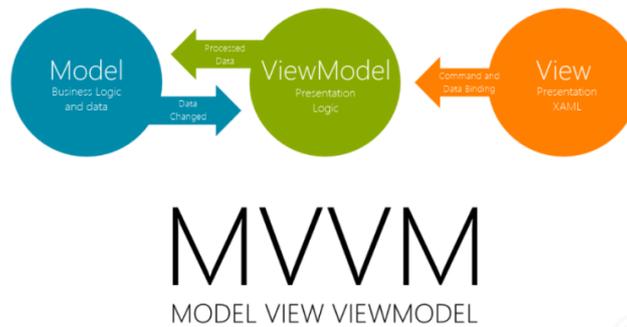


Figura 5.2. Patrón MVVM

Fuente: [44].

El modelo (Model): Representa la capa de datos y/o lógica de negocio, también denominado como el objeto del dominio. El modelo contiene información, pero nunca las acciones o servicios que la manipulan. En ningún caso tiene dependencia alguna con la vista.

La vista (View): La misión de la vista es representar la información a través de los elementos visuales que lo componen. Las vistas en MVVM son activas, contienen comportamientos eventos y enlaces a datos que en cierta manera necesitan tener conocimiento del modelo subyacente. En Xamarin Forms podemos crear nuestras interfaces a través de código C# o XAML.

Modelo de vista (ViewModel): El ViewModel es un actor intermediario entre el modelo y la vista, contiene toda la lógica de representación y se comporta como una abstracción de la interfaz. La comunicación entre la vista y el ViewModel se realiza por medio de enlaces de datos (binders).

ViewModel contiene el estado de la vista y se comunica con ella a través de Data Binding, Commands gracias a la interfaz INotifyPropertyChanged.

5.3.17. Código Qr

Un código QR (Quick Response Code, código de respuesta rápida) es un método de representación y almacenamiento de información en una matriz de puntos bidimensionales, esta simbología en 2D que consiste en un conjunto de puntos negros ubicados según una determinada codificación de un patrón cuadrado sobre un fondo blanco[45].

5.3.18. Json

JSON es un formato ligero de intercambio de datos, independiente del lenguaje de programación, tiene forma de texto plano de simple lectura, escritura y generación. Y además ocupa menos espacio que el formato XML debido a su simplicidad, no es necesario que se construya parsers personalizados[46].

Brinda la facilidad de lectura y escritura simplemente está basado en convenciones basadas en representaciones de objetos del lado del cliente, dejando de lado funciones y estructuras de un lenguaje específico.

JSON (JavaScript Object Notation) conocido como el estándar de intercambio de datos, lo que implica textualmente que se pueda usar como formato de datos donde se produce el intercambio de los mismos, un intercambio de datos puede ocurrir entre un navegador y el servidor e incluso de servidor a servidor por supuesto estos no son los únicos medios para intercambiar JSON[47].

La forma más sencilla de comprender el intercambio de datos es trabajar con la notación de objetos implementando funciones determinadas que dan paso a la visualización de información de manera extendida en los navegadores web.

5.3.19. Web Service

Un servicio web es una colección de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones. Distintas aplicaciones de software desarrolladas en lenguajes de programación diferentes y ejecutadas sobre cualquier plataforma, pueden utilizar servicios Web para intercambiar datos en redes de ordenadores como internet [48].

El aporte del web Services se enmarca una interoperabilidad entre aplicaciones independientes de plataformas permitiendo fomentar el acceso a contenido de forma sencilla dejando de lado la independencia de los lenguajes de programación es decir no debe ser necesario que el servidor y el cliente estén desarrollados en el mismo lenguaje.

Un servicio web es un sistema de software diseñado para soportar interoperabilidad máquina a máquina a través de una red de interacción. Tiene una interfaz descrita en un formato procesable-máquina (específicamente WSDL) [49].

Utilizado para el diseño de las diferentes interacciones y la interoperabilidad de mensajes entre aplicaciones distribuidas dejando de lado la intervención del usuario, contar con una descripción de cada función sin la necesidad de localizarlo con la ayuda del usuario.

5.3.20. Lenguaje de modelado unificado

UML son las siglas de “Unified Modeling Language” definido como un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema con gran cantidad de software, proporcionando una forma de diagramar planos de un sistema, abarcando las partes conceptuales (funciones del sistema y procesos industriales) además de objetos concretos (clases escritas en lenguaje de programación específico, y componentes de software reutilizables)[50].

Este lenguaje universal permite que los desarrolladores se centren en la solución automatizada de los diferentes aspectos que tendrá el software además nos permite incursionar con diferentes parámetros desde la especificación de los modelos arquitectónicos del sistema a desarrollar.

5.3.21. Tipos de diagramas UML

Claramente para [51] se puede evidenciar que usando UML se utilizan números tipos de diagramas. Entre los cuales se menciona:

Diagrama de casos de uso: Representa a los actores y caso de uso que intervienen en el desarrollo de software.

Diagramas de clases: Para UML una clase es una entidad, un diagrama de clases UML puede representar el dominio o la representación de conceptos que intervienen en un problema, o también un diagrama de clases de software.

Diagramas de secuencia: Se usa para representar objetos del software y el intercambio de mensajes entre ellos, representando la aparición de nuevos objetos de izquierda a derecha.

Diagramas de colaboración: Representan objetos o clases y la forma en que se transmiten los mensajes y colaboran entre ellos para cumplir un objetivo.

Diagramas de estado: Representan la evolución de un sistema (como va cambiando de estado) a medida que se produce determinados cambios.

Otros diagramas: Diagramas de actividad, diagramas de paquetes, diagramas de arquitectura de software, etc.

5.3.22. StarUML

Es un proyecto de software libre, que consiste en crear una herramienta de modelado de software y plataforma que pretende ser una opción conveniente versus las herramientas comerciales de UML. StarUML es un proyecto de código abierto, y según sus desarrolladores,

rápido, flexible, con características extensibles y de libre acceso-UML/MDA, ofrece un amplio grupo de diagramas de UML 2.0, entre los cuales están: Diagrama de casos de uso, diagrama de clases, diagrama de secuencia, diagrama de colaboración, diagrama de estados diagrama de actividad, diagrama de componentes, diagrama de despliegue diagrama de estructura compuesta (UML 2.0)[52].

La usabilidad de esta herramienta proporciona características amigables para que el usuario desarrolle procesos y diagramas UML con cada una de las vistas que permiten al usuario documentar y detallar lo realizado conforme al tipo de diagrama efectuado en la etapa de análisis.

5.3.23. Scrum

Scrum es un proceso ágil y liviano que sirve para administrar y controlar el desarrollo de software. El desarrollo se realiza en forma iterativa e incremental (una iteración es un ciclo corto de construcción repetitivo). Cada ciclo o iteración termina con una pieza de software ejecutable que incorpora nueva funcionalidad. Las iteraciones en general tienen una duración entre 2 y 4 semanas. Scrum se utiliza como marco para otras prácticas de ingeniería de software como RUP o Extreme Programming[53].

Es ideal para la propuesta tecnológica planteada debido a que se encamina a trabajar en entregables al usuario final, la finalidad es sobrellevar cada una de las funcionalidades cumpliendo con el modelo de desarrollo además permite alargar los entregables cada uno de los miembros del equipo deben aportar y cumplir con el rol designado con el fin de que los tiempos establecidos se cumplan.

Cada una de las funcionalidades declaradas dentro del proyecto cumplen un ciclo de desarrollo determinado por el tiempo de desarrollo y por el ajuste de ampliaciones y modificaciones que conllevan a que el proyecto tome un nuevo rumbo demarcado por el tiempo que debe cumplir el equipo de desarrollo y la estimación para liberar el producto en partes sin que existan errores de por medio.

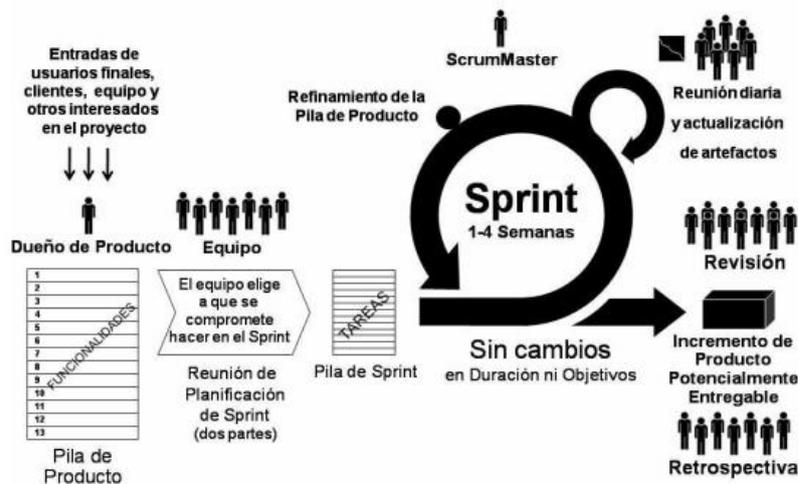


Figura 5.3. Proceso de la metodología Scrum

Fuente: [54].

5.3.24. Roles

Para [55] hay que tener en cuenta que Scrum contempla solo tres roles principales como núcleo en el equipo Scrum y cuando se implementa en forma ortodoxa son los únicos roles permitidos.

Product Owner cumple con la función de dueño del producto en el proyecto y es el responsable del negocio, quien vela por que el equipo tenga una visión clara y una estrategia para la creación de ese producto o servicio.

Scrum Master responsable de mejorar el flujo de valor hacia el cliente, debe asegurar que se siga el sistema Scrum, entrenar al equipo de desarrollo y facilitar la solución de impedimentos.

Development Team es el grupo de profesionales que poseen los conocimientos necesarios para el desarrollo e incremento del producto en cada sprint.

5.3.25. Técnicas específicas de priorización

5.3.25.1. MoSCoW

Se basa en el hecho de que, aunque todos los requerimientos son importantes es fundamental destacar aquellos que permiten darle mayor valor al sistema, lo que permite enfocar los trabajos de desarrollo de manera más eficiente, lo que lo diferencia de otras técnicas es la escala utilizada de manera que el usuario es responsable de asignar la prioridad conoce el efecto real que produce su elección[56].

Esta estrategia plantea priorizar el trabajo de manera correcta permitiendo realizar las tareas de forma eficiente de este modo se asegura que lo más importante siempre va a estar hecho, además se puede reorganizar de forma sencilla las tareas.

M- Must Have: Debe tener

S- Should Have: Debería tener

C- Could Have: Podría tener

W- Won't Have: no tendrá esta vez

5.3.25.2. Theme Scoring

Es una técnica que permite determinar la prioridad de las funcionalidades como una combinación de diferentes criterios, a los que se pueden dar diferente importancia, a cada historia de usuario se le asigna un peso de 1 a 5 en cada una de las características. La estimación de una característica por comparación es siempre más sencilla y rápida que la estimación de una media absoluta[57].

Esta técnica permite ponderar cada una de las funcionalidades determinadas en este caso se toma en cuenta la importancia y relevancia de las historias de usuario, la asignación de valores totales conforma el orden de todas las historias de usuario.

6. METODOLOGÍA

6.1. METODOLOGÍAS DE INVESTIGACIÓN

6.1.1. Tipos de investigación

6.1.1.1. Investigación mixta

La investigación es mixta debido a que se combina tanto el enfoque cualitativo y cuantitativo, el enfoque cualitativo fue utilizado para el levantamiento de requerimientos mediante la entrevista y la observación los mismos que fueron consolidados en la especificación de requerimientos según el estándar IEEE 830.

Ahora bien, la parte cuantitativa fue de gran ayuda para la recolección de datos mediante la encuesta realizada la misma que permitió medir el nivel de factibilidad de la propuesta y conjuntamente para identificar si la administración del servicio de agua de riego que actualmente se realiza en la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica es ágil y tiene una respuesta oportuna a inconvenientes que se suscitan, los datos conseguidos fueron tabulados y analizados con la finalidad de dar solución a las dificultades.

6.1.2. Nivel de investigación

Dentro de este apartado se consideró dos principales niveles de investigación que permitirán sustentar el desarrollo de la propuesta y estos son:

6.1.2.1. Investigación descriptiva

Este proceso investigativo tuvo un nivel descriptivo debido a que nos permitió aprender las características del objeto de estudio, se fundamenta en el análisis de la situación actual del problema de investigación estableciendo causas y consecuencias, así como las dificultades o necesidades que atraviesa actualmente la administración del servicio de agua de regadío en la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica Sur-Centro.

6.1.2.2. Investigación exploratoria

La investigación es de tipo exploratoria debido a que no solo nos permitió describir el problema, sino que se pudo evidenciar las causas del mismo para resolverlas, además se utilizó esta investigación para efectuar un análisis comparativo de los datos obtenidos por medio de la aplicación de técnicas como la observación, entrevista y encuesta con la finalidad de obtener un promedio estimado de tiempos y así constatar si existe una disminución del mismo en la administración del servicio de agua de regadío con mecanismos tradicionales versus una aplicación web y móvil.

6.1.3. Diseño de la investigación

6.1.3.1. Investigación de campo

Se aplicó este tipo de investigación con la finalidad de diagnosticar las necesidades y problemas que presenta la administración del servicio de agua de regadío en la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica Sur-Centro además fue de gran ayuda dentro del proceso de levantamiento de requerimientos por otra parte se pudo evidenciar el tiempo y el proceso que emplea la recaudadora en el cobro del servicio de agua de regadío, asignación y cobro de multas manipulando medios tradicionales como hojas impresas y cuadernos de tal forma que toda la información recabada fue de gran ayuda para la redacción del problema de investigación.

6.1.3.2. Investigación bibliográfica

La investigación es bibliográfica debido a que se recurrió a varias fuentes bibliográficas como libros, revistas y páginas web científicas todo esto contemplado dentro del desarrollo del marco teórico, además permitió elaborar el estado del arte el cual está relacionado con las aplicaciones web, móvil y la gestión comunitaria del agua permitiendo de esta forma obtener una base teórica para la investigación y dar cumplimiento al primer objetivo específico planteado dentro de la investigación.

6.1.4. Instrumentos

6.1.4.1. Observación

Para este proceso se utilizó la observación directa que permitió apreciar la forma en que se realiza la recaudación de cuotas del servicio de agua de regadío, asignación de multas y registro de lecturas de medidores del servicio de agua de regadío industrial, esta técnica fue aplicada al inicio del proyecto con el propósito de verificar el estado en el que se encuentra actualmente los registros históricos de la Junta, se hizo uso de fichas de observación con la finalidad de registrar la máxima cantidad de información posible de la problemática actual.

6.1.4.2. Entrevista

Se determinó utilizar la entrevista estructurada la cual permitió dialogar con la recaudadora de la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica la Sra. Nancy Moreno la cual expuso los problemas suscitados dentro de la administración del servicio de agua de regadío, así como también se pudo determinar una solución viable, además nos permitió clarificar los requerimientos funcionales necesarios para el desarrollo del proyecto.

6.1.4.3. Encuesta

Se aplicó este instrumento de investigación debido a que fue importante asumir conocimiento en cuanto a saber mediante la experiencia de los usuarios si la administración del servicio de agua de regadío es correcta, además de conocer la aceptación y el nivel de factibilidad que tendrá el desarrollo de una aplicación web y móvil dentro de la administración del servicio de agua de regadío.

Se elaboró un cuestionario de 9 preguntas el cual fue aplicado a los 75 socios de la junta tanto del servicio de agua de regadío básica e industrial.

6.1.4.4. Grupo de enfoque

Se aplicó este instrumento con la finalidad de establecer reuniones con el Product Owner y un grupo de usuarios para que cada parte exponga sus opiniones acerca de la administración del servicio de agua de regadío, cada reunión tuvo una duración de 1 hora también fue de gran ayuda para mostrar los avances del proyecto y posterior a eso realizar las respectivas correcciones para registrar toda la información se hizo uso de minutas de reunión en las cuales constan los temas tratados y cada una de las opiniones expuestas en las diferentes reuniones.

6.2. METODOLOGÍA DE DESARROLLO

La metodología de desarrollo de software implementada en el proyecto fue SCRUM conjuntamente con el modelo iterativo e incremental los cuales se ven reflejados dentro de la priorización de los Sprints y posterior a eso dentro del cumplimiento de los entregables funcionales que se entrega al usuario del aplicativo web y móvil así mismo dentro de la fase de programación se empleó el paradigma de programación estructurada el cual nos facilitó realizar conjuntamente las etapas de análisis y diseño de cada función que va a realizar el aplicativo web.

La aplicación web fue desarrollada bajo la arquitectura MVC (modelo, vista, controlador) con el uso del lenguaje de programación PHP, y como motor de base de datos MySQL para el almacenamiento de la información, para la parte móvil se utilizó la plataforma de desarrollo Visual Studio Xamarin conjuntamente con la arquitectura MVVM (modelo, vista, vista modelo) la cual se ve reflejada en la programación es decir se separó la lógica de negocio de las interfaces de usuario además nos permitió acceder a diferentes funciones del teléfono como la activación de la cámara para escanear códigos QR los cuales facilitaron el almacenamiento de la información de los usuarios del servicio de agua de riego industrial se implementó este recurso con la finalidad de que exista un único registro de cada usuario para la parte de comunicaciones se empleó un servidor web local que nos permitió probar y navegar dentro del aplicativo web desarrollado con la finalidad de presentar módulos funcionales al usuario final.

6.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

6.3.1. Población

La población está constituida según los datos proporcionados por la Sra. Nancy Moreno en calidad de recaudadora e la Junta, la cual manifestó que existen alrededor de 75 socios.

Tabla 6.1. Población

N°	Descripción	N° de personas
1	Directivos	7
2	Usuarios (básico e industrial)	75
TOTAL:		82

Es importante mencionar que dadas las circunstancias de la población que representa la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica Sur-Centro se puede mencionar que

no se aplicará el cálculo de ninguna muestra, debido a que la población es inferior a 100 personas y se trabajará con toda la población.

7. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Por otra parte, en este punto se procede a presentar cada uno de los resultados conseguidos de acuerdo a los objetivos planteados al inicio de la propuesta tecnológica, lo que implica el análisis e interpretación de cada uno de los resultados generados durante el avance de la investigación, para ello se presenta de una manera organizada y de acuerdo a lo establecido para una mejor visualización y entendimiento.

7.1. Análisis de la entrevista

Como resultado de la entrevista realizada a la Sra. Nancy Moreno recaudadora de la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica Sur-Centro se analiza la situación actual de la administración del servicio de agua de regadío además se analiza los requerimientos del aplicativo web y móvil los cuales tendrán que garantizar la seguridad de la información por medio de restricciones y roles que se establezca a cada usuario, los cuales deberán ingresar sus datos de acuerdo a su rol asignado para su respectiva manipulación del sistema.

Nombre de la entrevistada: Sra. Nancy Moreno

Cargo: Recaudadora de la Junta

Preguntas y respuestas:

1.- ¿Cuáles son los problemas que ocurren en relación a la administración del servicio de agua de regadío?

- La información acerca de la administración se lleva de forma manual.
- No hay ningún registro de la información anterior a nuestro periodo, no se cuenta con un historial de pagos de los socios.
- No se puede registrar las multas que provienen acerca de las sesiones y trabajos realizados por los socios

Análisis: Los procesos más representativos de la administración del servicio de agua de regadío son llevados de forma incorrecta lo cual representa confusiones a la hora de registrar y proporcionar información a los usuarios.

2.- ¿En la actualidad con cuántos socios cuenta la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica Sur-Centro?

Cuenta con 75 socios que corresponden a socios del servicio de agua de regadío básica e industrial los cuales están registrados en una sola nómina.

Análisis: La cantidad de socios es representativa y por tal motivo existen confusiones debido a que los registros de información están unificados y no cuentan con nominas separadas.

3.- ¿Cómo se realiza el proceso de recaudación del servicio de agua de regadío (básica e industrial)?

Todo el proceso se lleva de forma manual y se registra en hojas volantes y toma mucho tiempo.

Análisis: La recaudadora desea realizar este proceso en menor tiempo y que no existan inconvenientes puesto que los procesos realizados manualmente tardan demasiado.

4.- ¿Qué tipos de multas existen dentro de la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica Sur-Centro?

Existen varios tipos de multas entre las que se pueden recalcar son por inasistencia a las sesiones, inasistencia a las mingas o trabajos que se realizan dentro de la junta.

Análisis: Las multas más representativas están enmarcadas con respecto a la inasistencia de los socios y a los trabajos que se realizan en pro de mejorar la infraestructura del sistema de riego.

5.- ¿Qué problemas tiene al llevar el control de los pagos, asignación de multas y registro de nuevos usuarios de forma manual?

El problema se presenta a la hora de cobrar dichas multas porque no se refleja inmediatamente y presenta retrasos a la hora de cobrar estos valores.

Análisis: No cuentan con informes que detallen los valores, socios activos e inactivos de la junta debido a que se deben revisar diversas fuentes para verificar la información es decir que los registros volantes no son factibles para este trabajo.

6.- ¿Qué procesos considera críticos y que pueden ser automatizados?

La parte crítica sería los pagos mensuales que tiene el socio el cual se realizan muchas veces por abonos y existen confusiones debido a que no se entregan comprobantes que respalden el pago efectuado.

Análisis: La automatización de pagos ayudaría a que no existan inconvenientes y que además se pueda contar con un respaldo de pago para que no existan quejas por parte de los socios.

7.- ¿Estaría dispuesto o en la disposición de utilizar un sistema que le facilite la gestión de los procesos que se manejan internamente en la Junta?

La tecnología hoy en día nos facilita la vida en los diferentes ámbitos y uno de ellos es la gestión de la información, por esta razón la junta de riego está dispuesta a colaborar en la realización del sistema el mismo que sería de mucha ayuda internamente.

Análisis: El desarrollo del sistema sería de gran beneficio y permitirá mejorar porcentualmente la administración del servicio de agua de regadío.

En síntesis, se define que la aplicación web y móvil permitirá gestionar de manera eficiente la administración del servicio de agua de regadío en la junta.

7.2. Análisis de la encuesta

Ahora bien, esta técnica fue de gran ayuda para recopilar datos que clarifiquen el nivel de factibilidad de la implementación de la propuesta tecnológica. Cabe mencionar que la encuesta se encuentra constituida por 9 preguntas cerradas.

Pregunta 1: ¿Está usted de acuerdo con la forma en que la Junta de Riego realiza el cobro del servicio de agua de regadío básica e industrial?

Tabla 7.1. Resultado en frecuencia de la pregunta 1

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	17	23%
No	58	77%
TOTAL	75	100%

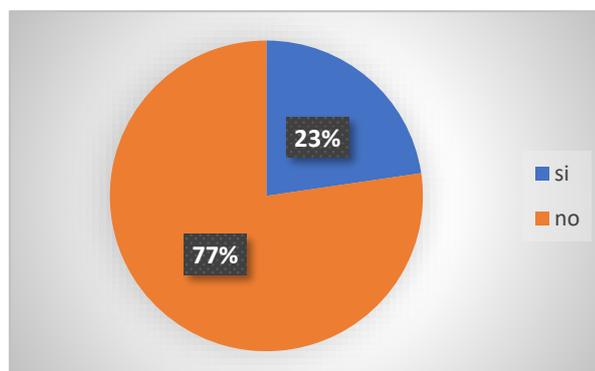


Figura 7.1. Pregunta 1

Análisis: Al observar los resultados expuestos en la figura 4 se puede mencionar que el 77% de los usuarios no están de acuerdo con la forma en que la Junta de Riego realiza el cobro del

servicio de agua de regadío básica e industrial, por su parte el 23% afirman que están de acuerdo con la forma en que la Junta de Riego realiza el cobro del servicio de agua de regadío básica e industrial.

Pregunta 2: ¿Para su criterio, existen complicaciones o errores cuando se realiza la recaudación de pagos por concepto del servicio de agua de regadio básica e industrial?

Tabla 7.2. Resultado en frecuencia de la pregunta 2

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	52	69%
No	23	31%
TOTAL	75	100%

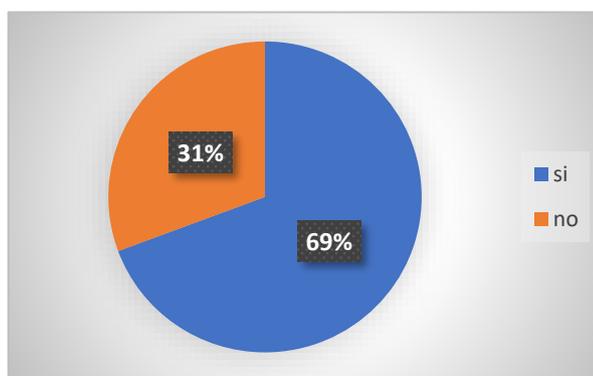


Figura 7.2. Pregunta 2

Análisis: Al observar los resultados antes expuestos en la figura 5 se puede decir que el 69% de los usuarios mencionan que, si existen inconvenientes o errores cuando se realiza la recaudación de pagos del servicio de agua de regadio básica e industrial, mientras que el 31% manifiestan que no existen inconvenientes o errores cuando se realiza la recaudación de pagos.

Pregunta 3: ¿Considera que el tiempo de respuesta por parte de la Junta a una solicitud de información detallada sobre las deudas pendientes es la adecuada?

Tabla 7.3. Resultado en frecuencia de la pregunta 3

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	25	33%
No	50	67%
TOTAL	75	100%

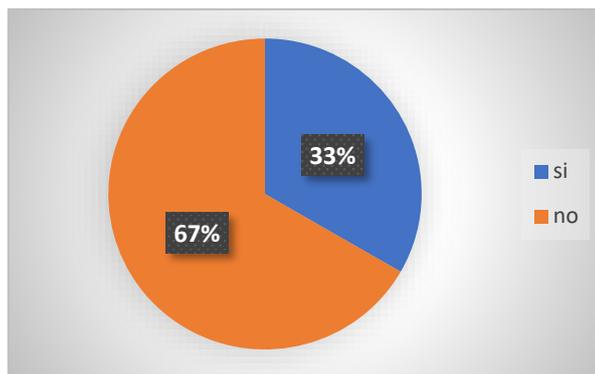


Figura 7.3. Pregunta 3

Análisis: De acuerdo a los resultados expuestos en la figura 6 se puede mencionar que el 67% de los usuarios encuestados consideran que no es adecuado el tiempo de respuesta por parte de la Junta a la solicitud de información detallada sobre las deudas pendientes, por su parte el 33% considera que es adecuado el tiempo de respuesta por parte de la Junta a la solicitud de información detallada sobre las deudas pendientes.

Pregunta 4: ¿Considera usted que deben realizarse controles de los procesos de asignación y cobro de multas que actualmente se realiza en la Junta?

Tabla 7.4. Resultado en frecuencia de la pregunta 4

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	65	87%
No	10	13%
TOTAL	75	100%

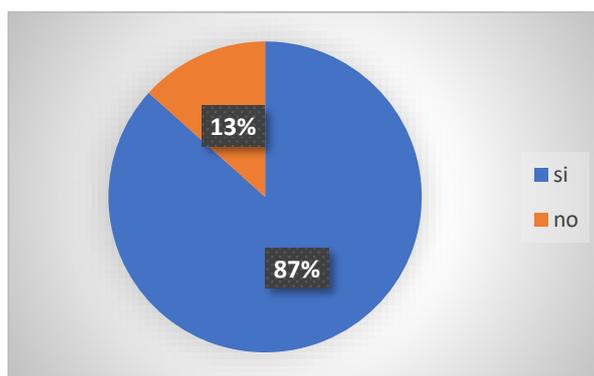


Figura 7.4. Pregunta 4

Análisis: De acuerdo a los resultados expuestos en la figura 7 se puede mencionar que el 87% de los usuarios consideran que se debe realizar controles de los procesos de asignación y cobro de multas que actualmente realiza la junta, mientras que el 13% considera que no se deben

realizar controles de los procesos de asignación y cobro de multas que actualmente realiza la junta.

Pregunta 5: ¿Cuándo proceden al pago por concepto del servicio de agua de riego básica e industrial y multas que medio utiliza la recaudadora para registrar dicho pago?

Tabla 7.5. Resultado en frecuencia de la pregunta 5

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Hojas/Fichas	58	77%
Agendas	17	23%
Dispositivos tecnológicos	0	0%
TOTAL	75	100%

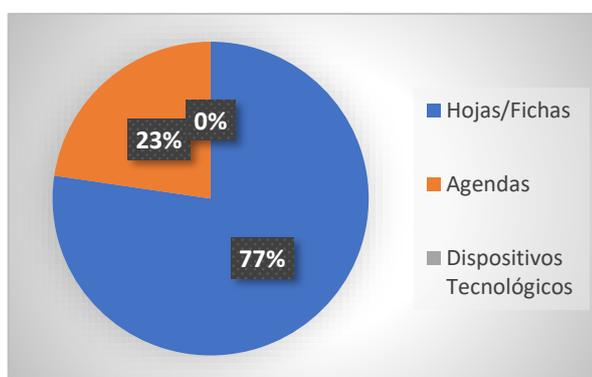


Figura 7.5. Pregunta 5

Análisis: Al observar los resultados expuestos en la figura 8 se puede mencionar que el 77% de los encuestados manifiestan que la recaudadora utiliza hojas/fichas para el registro del pago por concepto de agua de riego básica e industrial y multas, por su parte el 23% menciona que se usan agendas para el registro del pago por concepto de agua de riego básica e industrial y multas finalmente el 0% de los usuarios mencionan que se utiliza dispositivos tecnológicos para cumplir con el registro de lo antes mencionado.

Pregunta 6: ¿Cómo califica usted la atención brindada por la Junta?

Tabla 7.6. Resultado en frecuencia de la pregunta 6

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Excelente	10	13%
Muy buena	14	19%
Regular	50	67%
Mala	1	1%
TOTAL	75	100%

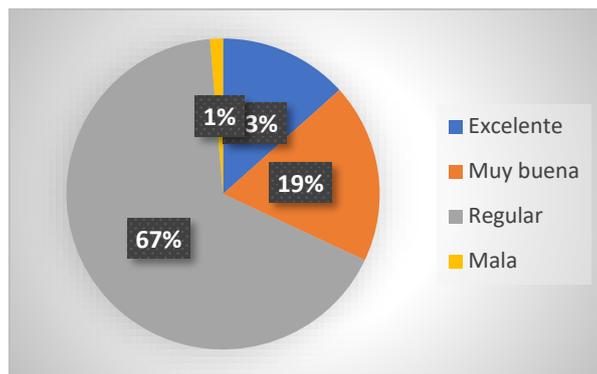


Figura 7.6. Pregunta 6

Análisis: De acuerdo a los resultados expuestos en la figura 9 se puede mencionar que el 67% de los usuarios califican como regular la atención brindada por la Junta, por su parte el 19% califica como muy buena la atención brindada por la Junta, también el 13% califica como excelente la atención brindada por la Junta, finalmente el 1% califica como mala la atención brindada por la Junta.

Pregunta 7: ¿Considera usted que es esencial o indispensable contar con un comprobante que respalde el pago realizado a la señora recaudadora?

Tabla 7.7. Resultado en frecuencia de la pregunta 7

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	53	71%
De acuerdo	16	21%
Indeciso	2	3%
En desacuerdo	4	5%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	75	100%

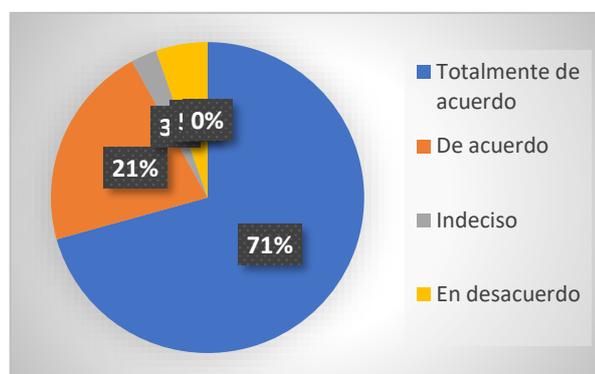


Figura 7.7. Pregunta 7

Análisis: Al observar los resultados expuestos en la figura 10 se puede mencionar que el 71% de los usuarios encuestados están totalmente de acuerdo en que es indispensable contar con un comprobante que respalde los pagos, además el 21% está de acuerdo en que es indispensable contar con un comprobante que respalde los pagos, por su parte el 3% está indeciso, también el 5% está en desacuerdo y finalmente el 0% está en total desacuerdo de que es indispensable contar con un comprobante que respalde los pagos.

Pregunta 8: ¿Considera oportuno que se desarrolle una aplicación web y móvil para la administración del servicio de agua de regadío para la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica Sur-Centro?

Tabla 7.8. Resultado en frecuencia de la pregunta 8

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	60	80%
No	15	20%
TOTAL	75	100%

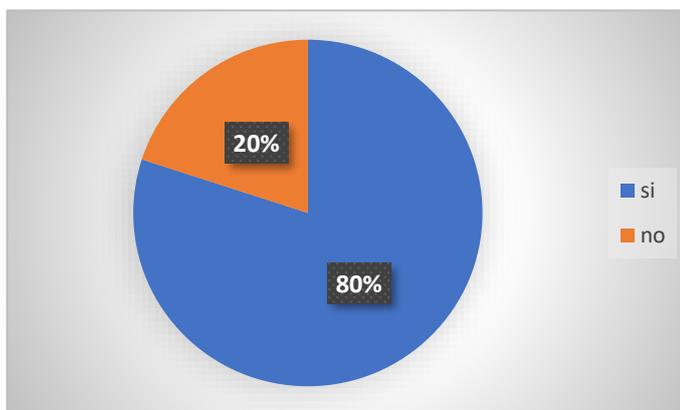


Figura 7.8. Pregunta 8

Análisis: De acuerdo a los resultados expuestos en la figura 11 se puede mencionar que el 80% de los usuarios encuestados consideran oportuno que se desarrolle una aplicación web y móvil para la administración del servicio de agua de regadío para la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica Sur-Centro, mientras que el 20% considera que no es oportuno el desarrollo de una aplicación web y móvil para la administración del servicio de agua de regadío.

Pregunta 9: ¿Considera usted que la implementación de una aplicación web y móvil para la administración del servicio de agua de riego brindara un mejor servicio y brindara información oportuna?

Tabla 7.9. Resultado en frecuencia de la pregunta 9

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	62	83%
No	13	17%
TOTAL	75	100%

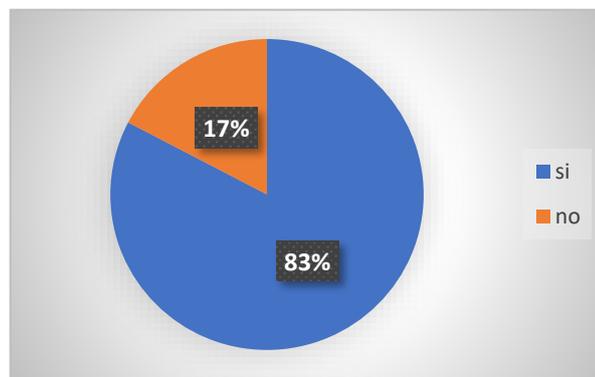


Figura 7.9. Pregunta 9

Análisis: De acuerdo a los resultados expuestos en la figura 12 se puede mencionar que el 83% de los usuarios encuestados consideran que la implementación de una aplicación web y móvil para la administración del servicio de agua de riego brindará un mejor servicio y ofrecerá información oportuna, por su parte el 17% menciona que la implementación de una aplicación web y móvil para la administración del servicio de agua de riego no brindará un mejor servicio y tampoco ofrecerá información oportuna.

7.3. ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

a) Introducción

Este documento es una Especificación de Requerimientos de Software (ERS) de la aplicación web y móvil para la administración del servicio de agua de riego de la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica Sur-Centro. Esta especificación se ha estructurado basándose en las directrices dadas por el estándar IEEE 830 recomendado para especificación de requerimientos de software.

Propósito

El presente documento tiene como propósito definir las especificaciones funcionales y no funcionales para el desarrollo de una aplicación web y móvil que permitirá administrar el servicio de agua de riego. El aplicativo web y móvil será utilizado por el presidente, tesorera y recaudadora de la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica Sur-Centro.

Alcance

Esta especificación de requisitos está dirigida tanto a los usuarios de la aplicación web y móvil, para detallar las características y descripción de cada uno de los requerimientos funcionales y no funcionales que tendrá la aplicación web y móvil, el cual tiene como objetivo principal administrar el servicio de agua de riego de la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica Sur-Centro.

Personal involucrado

Tabla 7.10. Personal involucrado

Nombres	Cóndor Guanoquiza Cristian Patricio Ullco Robayo Anderson Daniel
Rol	Desarrolladores
Categoría Profesional	Estudiantes Universitarios
Responsabilidad	Desarrollo la aplicación web y móvil para la administración del servicio de agua de riego
Información de contacto	cristian.condor2123@utc.edu.ec anderson.ullco9752@utc.edu.ec

Definiciones, acrónimos y abreviaturas

Tabla 7.11. Definiciones, acrónimos y abreviaturas

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
USUARIO	Persona que usará el sistema
ERS	Especificación de requerimientos de software
RF	Requerimiento funcional
RNF	Requerimiento no funcional

Visión General de la ERS

Este documento consta de tres secciones. En la primera sección se realiza una introducción al mismo y se proporciona una visión general de la especificación de recursos de la aplicación web y móvil.

En la segunda sección del documento se realiza una descripción general de la aplicación web y móvil con el fin de conocer las principales funciones que estos deben realizar.

Por último, la tercera sección del documento aquella en la cual se definen detalladamente los requisitos que debe satisfacer la aplicación web y móvil.

b) Descripción General

Perspectiva del producto

La aplicación web y móvil para la administración del servicio de agua de regadío será un producto diseñado exclusivamente para trabajar en entornos web y móvil lo que permitirá su utilización de forma rápida, eficaz sin presentar errores dentro de su ejecución.

Funcionalidad del producto

Caso de uso general (Aplicación Web)

En el diagrama de casos de uso general de la aplicación web (Figura 13) se puede visualizar las funciones que realizarán cada uno de los usuarios involucrados con la aplicación. Los usuarios que van a utilizar la aplicación web son tres: el presidente se encargará de ingresar al aplicativo web, gestionar clientes, administradores, información de la directiva, multas, respaldar información, gestionar actividades de la junta, entidades gubernamentales, donaciones, salida de donaciones, estado de donaciones y gestionar repositorio, la tesorera ingresará al aplicativo, además podrá gestionar gastos, asignar multas (básico e industrial) y la recaudadora podrá ingresar al aplicativo, realizar el cobro del servicio básico, cobro del servicio industrial, cobro multas (básico), cobro multas (industrial) y generar reportes.

Caso de uso general (Aplicativo móvil)

En el diagrama de caso de uso general de la aplicación móvil (Figura 14) se puede visualizar las funciones que realizará el usuario involucrado con el aplicativo. El usuario que va a utilizar la aplicación móvil es: El operador quien se encargara de ingresar a la app, escanear códigos QR y registrar lecturas de medidores del servicio de agua de regadío industrial.



Figura 7.10. Diagrama de casos de uso general de la aplicación web

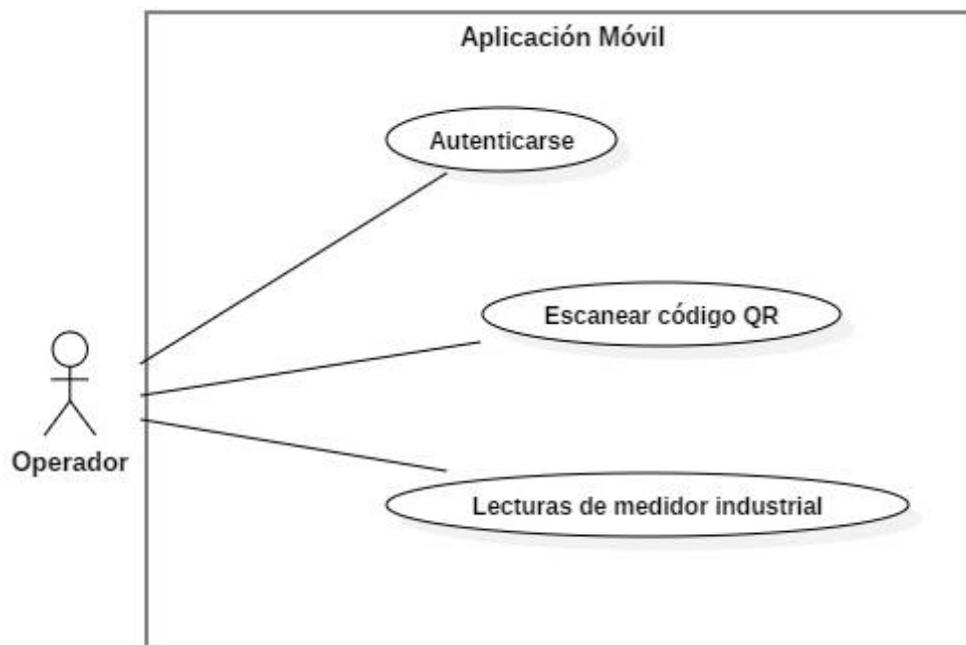


Figura 7.11. Caso de uso general de la aplicación móvil

Características de los usuarios de la Aplicación web

Tabla 7.12. Características del usuario presidente

Tipo de usuario	Presidente
Formación	Conocimiento en informática
Actividades	Control y manejo de la gestión de clientes, gestionar administradores, gestionar información de la directiva, gestionar multas, respaldar información, gestionar actividades de la junta, gestionar entidades gubernamentales, gestionar donaciones, salida de donaciones, estado de donaciones y gestionar repositorio.

Tabla 7.13. Características del usuario tesorero/a

Tipo de usuario	Tesorero/a
Formación	Conocimiento en informática
Actividades	Puede gestionar gastos, asignar multas (básico), asignar multas (industrial).

Tabla 7.14. Características del usuario recaudador/a

Tipo de usuario	Recaudador/a
Formación	Conocimiento en informática
Actividades	Podrá ingresar al aplicativo, realizar el cobro del servicio básico, cobro del servicio industrial, cobro de multas (básico), cobro multas (industrial) y generar reportes.

Características del usuario de la Aplicación móvil

Tabla 7.15. Características del usuario operador

Tipo de usuario	Operador
Formación	Conocimiento en informática
Actividades	Control y manejo de la aplicación móvil en general

Restricciones

- La aplicación web deberá tener un diseño e implementación sencilla, independiente de la plataforma o del lenguaje de programación.
- La aplicación web se diseñará según el Modelo Vista Controlador (MVC).
- La aplicación móvil se diseñará según el patrón MVVM
- Los lenguajes y tecnologías en uso: HTML, PHP, Xamarin Studio.
- Interfaz de la aplicación móvil para ser usada con internet.

Suposiciones y dependencias

Los equipos en los que se vaya a ejecutar la aplicación web y móvil deben cumplir los requisitos antes indicados para garantizar una ejecución correcta de los mismos.

c) Requerimientos específicos

Requerimientos funcionales

En este punto se enmarcan los requerimientos funcionales que debe cumplir el aplicativo web conforme a lo establecido por cada uno de los usuarios que van a dar uso al aplicativo y a cada uno de los módulos comprendidos.

Tabla 7.16. Requerimiento funcional 01

Identificación del requerimiento:	RF01
Nombre del requerimiento:	Autenticar
Características:	Los usuarios (Presidente/a, Tesorero/a, Recaudador/a) deberán identificarse para acceder a la aplicación web.
Descripción del requerimiento:	<p>Para el ingreso al sistema se requiere un control de accesos mediante un usuario y contraseña. Los módulos del sistema serán presentados dependiendo el rol del usuario.</p> <p>Pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar el usuario y la contraseña 2. Seleccionar la opción “Ingresar” 3. El sistema presenta la interfaz principal y en la parte superior el nombre del usuario que accedió. <p>El sistema no permite acceder si los campos están vacíos, si el usuario o contraseña son incorrectos.</p>

Tabla 7.17. Requerimiento funcional 02

Identificación del requerimiento:	RF02
Nombre del requerimiento:	Ingresar clientes básico
Características:	El sistema permitirá al presidente ingresar clientes (básico).
Descripción del requerimiento:	<p>Debido a que en la Junta existen dos tipos de clientes. Es por ello que el sistema permitirá el registrar nuevos clientes. El cliente debe tener datos como: seleccionar estado, cédula de ciudadanía, nombres, apellidos, teléfono, fecha de ingreso, valor de pago.</p> <p>Pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Clic en la opción administración 2. Seleccionar la opción clientes 3. Elegir la pestaña Clientes Riego

	<p>4. Dar clic en el botón “Agregar clientes”</p> <p>5. Ingresar los datos</p> <p>6. Seleccionar la opción guardar clientes.</p> <p>7. El sistema debe presentar el mensaje “Cliente agregado con éxito”</p> <p>El sistema no permite guardar si los campos están vacíos.</p>
--	---

Tabla 7.18. Requerimiento funcional 03

Identificación del requerimiento:	RF03
Nombre del requerimiento:	Ingresar clientes industrial
Características:	El sistema permitirá al presidente eliminar clientes (industrial).
Descripción del requerimiento:	<p>Debido a que en la junta existen dos tipos de clientes. Es por ello que el sistema permitirá el registro de nuevos clientes. El cliente debe tener datos como: seleccionar estado, cédula de ciudadanía, nombres, apellidos, teléfono, fecha de ingreso.</p> <p>Pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Clic en la opción administración 2. Seleccionar la opción clientes 3. Elegir la pestaña Clientes industrial 4. Dar clic en el botón “Agregar clientes” 5. Ingresar los datos 6. Seleccionar la opción guardar clientes 7. El sistema presenta el mensaje “Cliente agregado con éxito” <p>El sistema no permite guardar si los campos están vacíos.</p>

Tabla 7.19. Requerimiento funcional 04

Identificación del requerimiento:	RF04
Nombre del requerimiento:	Ver código QR clientes industrial

Características:	El sistema permitirá al presidente ver el código QR único de los clientes (industrial).
Descripción del requerimiento:	La funcionalidad debe estar en módulo de administración opción clientes Pasos: 1. Seleccionar la opción ver código QR del cliente correspondiente. 2. El sistema presenta la información del cliente y el código QR.

Tabla 7.20. Requerimiento funcional 05

Identificación del requerimiento:	RF05
Nombre del requerimiento:	Ingresar Administrador
Características:	El sistema permitirá al presidente permitirá registrar nuevos administradores para el sistema.
Descripción del requerimiento:	El sistema debe interactuar con 3 perfiles de usuario: presidente, tesorero/a y recaudador/a. El presidente será quien asigne los roles a los usuarios. El usuario debe tener datos como: nombre, correo, usuario, contraseña y rol. Pasos: 1. Clic en la opción administradores 2. Ingresar los datos 3. Seleccionar la opción guardar 4. El sistema presenta el mensaje “administrador registrado con éxito”

Tabla 7.21. Requerimiento funcional 6

Identificación del requerimiento:	RF6
Nombre del requerimiento:	Ingresar información directiva

Características:	El sistema permitirá registrar la información de la nueva directiva entrante correspondiente al periodo elegido.
Descripción del requerimiento:	La información de la directiva debe tener datos como: nombre del presidente, nombre del vicepresidente, tesorero y fecha de ingreso. Pasos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la opción información de la directiva 2. Clic en el botón agregar directiva 3. Ingresar los datos 4. Clic en el botón guardar directiva 5. El sistema presenta el mensaje “directiva agregada con éxito”.

Tabla 7.22. Requerimiento funcional 7

Identificación del requerimiento:	RF7
Nombre del requerimiento:	Ingresar multas
Características:	El sistema permitirá al presidente registrar nuevas multas
Descripción del requerimiento:	En la junta se manejan distintas multas. Las multas tendrán los siguientes datos: nombre, descripción, valor de la multa. Pasos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la opción multas 2. Ingresar los datos 3. Clic en el botón guardar multas 4. El sistema presenta el mensaje “multa agregada con éxito” El sistema no permite guardar los datos si los campos están vacíos.

Tabla 7.23. Requerimiento funcional 8

Identificación del requerimiento:	RF8
Nombre del requerimiento:	Respaldar información

Características:	El sistema permitirá al administrador realizar respaldos de la información.
Descripción del requerimiento:	<p>En la junta se manejan datos importantes. Es por ello que el sistema permitirá realizar un respaldo de la información y además restaurar.</p> <p>Pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la opción respaldos 2. Clic sobre la imagen para generar la copia de seguridad. 3. El sistema presenta el mensaje “copia de seguridad realizada con éxito” 4. Clic en el botón aceptar. <p>Restaurar.:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar un punto de restauración de la lista. 2. Clic en el botón restaurar 3. El sistema presenta el mensaje “Restauración completada con éxito”

Tabla 7.24. Requerimiento funcional 9

Identificación del requerimiento:	RF9
Nombre del requerimiento:	Ingresar actividades de la junta
Características:	El sistema permitirá al administrador ingresar actividades de la junta.
Descripción del requerimiento:	<p>En la junta se realizan diferentes actividades son los socios. Las actividades deben tener los siguientes datos: nombre, detalle, tipo, fecha de registro de la actividad.</p> <p>Pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la opción actividad junta 2. Ingresar los datos 3. Clic en el botón guardar multas 4. El sistema presenta el mensaje “actividad registrada con éxito” <p>El sistema no permite guardar los datos si los campos están vacíos.</p>

Tabla 7.25. Requerimiento funcional 10

Identificación del requerimiento:	RF10
Nombre del requerimiento:	Ingresar entidades gubernamentales
Características:	El sistema permitirá registrar nuevas entidades gubernamentales
Descripción del requerimiento:	<p>Las entidades gubernamentales deben tener los siguientes datos: nombre, contacto, teléfono, dirección y fecha de la entidad.</p> <p>Pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al módulo inventario 2. Seleccionar la opción entidades gub 3. Ingresar los datos 4. Clic en la opción guardar entidades 5. El sistema presenta el mensaje “entidad registrada con éxito”

Tabla 7.26. Requerimiento funcional 11

Identificación del requerimiento:	RF11
Nombre del requerimiento:	Ingresar donaciones
Características:	El sistema permitirá registrar nuevas donaciones
Descripción del requerimiento:	<p>Para la junta existen diferentes entidades que realizan donaciones de materiales. Las donaciones deben tener los siguientes datos: nombre de la entidad, materiales, valor, cantidad e imagen.</p> <p>Pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la opción donaciones 2. Clic en el botón registrar donaciones 3. Ingresar los datos 4. Clic en la opción guardar donación 5. El sistema presenta el mensaje “donación registrada con éxito” <p>El sistema no permite guardar si los campos están vacíos a excepción de la imagen.</p>

Tabla 7.27. Requerimiento funcional 12

Identificación del requerimiento:	RF12
Nombre del requerimiento:	Agregar stock de las donaciones
Características:	El sistema permitirá agregar stock a las donaciones
Descripción del requerimiento:	<p>La funcionalidad debe encontrarse en el módulo inventario opción donaciones.</p> <p>Pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la opción stock. 2. Ingresar los datos 3. Clic en el botón agregar 4. El sistema presenta el mensaje “stock agregado con éxito” <p>El sistema no permite agregar el stock si los campos están vacíos.</p>

Tabla 7.28. Requerimiento funcional 13

Identificación del requerimiento:	RF13
Nombre del requerimiento:	Salida de donaciones
Características:	El sistema permitirá administrar la salida de donaciones.
Descripción del requerimiento:	<p>Administrar la salida de donaciones destinadas únicamente para trabajos.</p> <p>Pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la opción salida de donaciones 2. Ingresar el código del material 3. El sistema muestra la descripción y la existencia 4. Ingresar la cantidad 5. Clic en el botón agregar 6. El sistema muestra el detalle de lo agregado y también permite quitar ese registro. 7. Clic en el botón procesar

	8. El sistema registra la salida de los materiales y actualiza el stock. El sistema no permite ingresar cantidades que superen el stock y el botón agregar no aparece si es el caso.
--	--

Tabla 7.29. Requerimiento funcional 14

Identificación del requerimiento:	RF14
Nombre del requerimiento:	Estado donaciones
Características:	El sistema permitirá administrar el estado de las donaciones
Descripción del requerimiento:	La funcionalidad debe encontrarse en el módulo inventario opción donaciones. Pasos: 1. Seleccionar la opción estado donaciones 2. El sistema muestra el estado de las donaciones (entregada y anulada) 3. Clic en la opción anular donación para cambiar el estado 4. Clic en anular 5. El sistema presenta el mensaje “Salida de materiales anulada”

Tabla 7.30. Requerimiento funcional 15

Identificación del requerimiento:	RF15
Nombre del requerimiento:	Ingresar documentos al repositorio
Características:	El sistema permitirá registrar nuevos documentos en el repositorio
Descripción del requerimiento:	En la juta existen diversos documentos. El repositorio debe tener los siguientes datos: título, descripción, fecha, cargar el archivo (pdf,.doc) Pasos: 1. Seleccionar la opción agregar 2. Ingresar los datos 3. Seleccionar la opción enviar

	4. El sistema presenta el mensaje “Documento guardado con éxito” El sistema no permite registrar la información si los campos están vacíos
--	---

Tabla 7.31. Requerimiento funcional 16

Identificación del requerimiento:	RF16
Nombre del requerimiento:	Ingresar gastos
Características:	El sistema permitirá al tesorero/a registrar los gastos de la junta
Descripción del requerimiento:	La junta realiza diferentes gastos. Los gastos deben tener los siguientes datos: nombre, valor, tipo y detalle del gasto. Pasos: 1. Seleccionar la opción gastos 2. Ingresar los datos 3. Clic en la opción guardar 4. El sistema presenta el mensaje “Gasto guardado con éxito” El sistema no permite registrar la información si los campos están vacíos

Tabla 7.32. Requerimiento funcional 17

Identificación del requerimiento:	RF17
Nombre del requerimiento:	Asignar multas básico o industrial (A) o (B)
Características:	El sistema permitirá asignar multas a los usuarios del servicio de agua de regadio básica o industrial.
Descripción del requerimiento:	La junta asigna multas a los usuarios que no asisten a las diferentes convocatorias. Pasos: 1. Seleccionar la opción multas (A) o (B) 2. Buscar el nombre del usuario en el listado

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Clic en el botón multas 4. El sistema muestra una ventana emergente con nombre y fecha del usuario. 5. Ingresar datos (seleccionar tipo de multa, detalle) 6. Clic en el botón registrar multa 7. El sistema presenta el mensaje “Multa registrada con éxito” 8. El sistema muestra el detalle de las multas asignadas a los usuarios.
--	--

Tabla 7.33. Requerimiento funcional 18

Identificación del requerimiento:	RF18
Nombre del requerimiento:	Cobro servicio básico o industrial
Características:	El sistema permitirá realizar el cobro del servicio de agua de regadío básica o industrial.
Descripción del requerimiento:	<p>La junta se encarga de realizar los cobros del servicio de agua de regadío básica e industrial.</p> <p>Pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la opción cobro servicio riego / cobro servicio industrial. 2. Buscar el nombre del usuario en el listado 3. Clic en el botón pago agua 4. El sistema muestra una ventana emergente con el registro de los meses que adeuda el usuario. 5. Clic en el botón cobrar 6. El sistema presenta el mensaje “¿Cobrar el mes seleccionado?” 7. Clic sobre el botón aceptar 8. El sistema emite el mensaje “pago agregado correctamente” 9. Seleccionar la opción historial 10. El sistema muestra una ventana con el detalle de los pagos 11. Clic en el botón factura 12. Se descarga el comprobante de pago en formato pdf y se imprime.

Tabla 7.34. Requerimiento funcional 19

Identificación del requerimiento:	RF19
Nombre del requerimiento:	Cobro multas básico o industrial
Características:	El sistema permitirá realizar el cobro del servicio de multas del servicio básico o industrial.
Descripción del requerimiento:	<p>La junta se encarga de realizar los cobros de multas del servicio básico e industrial, es por ello que el sistema permite realizar el cobro e imprimir el comprobante de pago.</p> <p>Pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la opción multas pendientes 2. Buscar el nombre del usuario en el listado 3. Clic en el botón cobro 4. El sistema muestra una ventana emergente con el registro de las multas que adeuda el usuario. 5. Clic en el botón cobrar 6. El sistema presenta el mensaje “¿Desea cobrar esta multa?” 7. Clic sobre el botón aceptar 8. El sistema emite el mensaje “pago agregado correctamente” 9. Seleccionar la opción historial 10. El sistema muestra una ventana con el detalle de los pagos 11. Clic en el botón factura 12. Se descarga el comprobante de pago en formato pdf y se imprime.

Tabla 7.35. Requerimiento funcional 20

Identificación del requerimiento:	RF20
Nombre del requerimiento:	Generar reportes
Características:	El sistema permitirá al recaudador/a generar distintos tipos de reportes

Descripción del requerimiento:	<p>El sistema permite generar reportes para evidenciar tanto los ingresos como egresos que han tenido.</p> <p>Pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la opción reportes 2. Ingresar la fecha desde y hasta 3. Clic en el botón buscar 4. El sistema muéstralos registros de acuerdo a las fechas ingresadas. 5. Clic en el botón generar pdf se descarga e imprime
---------------------------------------	---

Tabla 7.36. Requerimiento funcional 21

Identificación del requerimiento:	RF21
Nombre del requerimiento:	Autenticar
Características:	El usuario operador debe identificarse para poder acceder al app móvil.
Descripción del requerimiento:	<p>Para el ingreso a la app se requiere un control de accesos mediante un usuario y una contraseña.</p> <p>Pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar usuario y contraseña 2. Seleccionar la opción ingresar 3. La app muestra la pantalla principal <p>El app móvil no permite acceder si los campos están vacíos.</p>

Tabla 7.37. Requerimiento funcional 22

Identificación del requerimiento:	RF22
Nombre del requerimiento:	Lecturas de medidor industrial
Características:	El usuario operador podrá registrar las lecturas de los medidores del servicio de agua de regadío industrial.
Descripción del requerimiento:	La app permite al operador registrar las lecturas de los medidores. Los datos son: lectura y observaciones.

	Pasos: 4. Clic en la opción escanear 5. La app muestra la información del usuario según el código QR escaneado. 6. Ingresar los datos 7. Clic en el botón guardar
--	---

Requerimientos no funcionales

Tabla 7.38. Requerimiento no funcional 01

Identificación del requerimiento:	RFN01
Nombre del requerimiento:	Interfaz del sistema
Características:	El sistema presentará una interfaz de usuario sencilla, para que sea de fácil manejo a los usuarios del sistema.
Descripción del requerimiento:	El sistema debe tener una interfaz intuitiva.

Tabla 7.39. Requerimiento no funcional 02

Identificación del requerimiento:	RFN02
Nombre del requerimiento:	Desempeño
Características:	El sistema garantizará a los usuarios un desempeño en cuanto a los datos almacenados en el sistema ofreciéndole una confiabilidad de la misma.
Descripción del requerimiento:	Garantizar el desempeño del sistema a los diferentes usuarios. En este sentido la información almacenada podrá ser consultada y actualizada permanente sin que afecte al tiempo de respuesta.

Requisitos comunes de las interfaces

Interfaces de usuario

La interfaz con el usuario consistirá en un conjunto de ventanas con botones, listas y campos de textos. Ésta deberá ser construida específicamente para el sistema propuesto y será visualizada desde un navegador de internet.

Interfaces de hardware

Será necesario disponer de equipos de cómputos en perfecto estado con las siguientes características procesador de 1.66GHz o superior, memoria mínima de 256Mb, mouse teclado, para la app es necesario contar con un sistema operativo Android 6.0.1 o superior.

Interfaces de software

Será necesario contar con un navegador de internet para la aplicación web.

7.4. RESULTADOS DE LA METODOLOGÍA SCRUM

Dentro de la fase de desarrollo de la aplicación web y móvil se aplicó la metodología ágil Scrum conjuntamente con el modelo iterativo incremental los cuales están enfocados en el trabajo colaborativo entre los integrantes del equipo, su rapidez en la obtención de resultados fue de gran ayuda para realizar la retroalimentación de cada uno de los entregables que fueron liberados en cada una de las fechas establecidas dentro de la planificación.

7.4.1. Planificación

Dentro de este punto se determinaron cada uno de los roles asignados para la aplicación de la metodología dentro del desarrollo de la aplicación cada rol asignado debe cumplir su tarea asignada para poder sobre llevar de mejor manera el proyecto.

Tabla 7.40. Roles del equipo Scrum

Rol	Tarea	Encargado
Product Owner	Dueño del producto (directivos) solicitante de la aplicación web y móvil, encargados de realizar las reuniones con el equipo de desarrollo, pruebas, usuario final.	Sr. Marco Moreno. Sra. Nancy Moreno
Scrum Master	Encargado de coordinar las tareas a realizar entre Product Owner y los desarrolladores y asesora del desarrollo de la aplicación web y móvil.	Ing. Mg. Mirian Iza
Development Team	Encargados de resolver técnicamente cada uno de los requerimientos de las aplicaciones.	Cóndor Cristian Anderson Ullco

Dentro del proceso de desarrollo tanto de la aplicación web y móvil se realizó varios Sprints, cada uno de ellos con una duración de 2 a 4 semanas dentro de las cuales se presentaban los resultados de los requerimientos a los clientes, mediante los cuales se verificaba, y se tomaba las observaciones, en cada una de las etapas se realizaron reuniones para planificar las tareas a resolver.

7.4.1.1. Pila de producto (Product Backlog)

Para la priorización de las funcionalidades de la aplicación web y móvil para la administración del servicio de agua de regadío se hizo uso de dos técnicas MoSCoW y Theme Scoring.

Tabla 7.41. Pila de producto (Aplicación web)

ID	NOMBRE
1	Autenticar
2	Gestionar clientes básico
3	Gestionar clientes industrial
4	Gestionar administradores
5	Gestionar información directiva
6	Gestionar multas
7	Respaldar información
8	Gestionar actividades de la junta
9	Gestionar entidades gubernamentales
10	Gestionar donaciones
11	Salida de donaciones
12	Estado de donaciones
13	Gestionar repositorio
14	Gestionar gastos
15	Asignar multas básico
16	Asignar multas industrial
17	Cobro servicio básico
18	Cobro servicio industrial
19	Cobro multas básico
20	Cobro multas industrial
21	Generar reportes

7.4.1.2. Aplicación de la técnica Theme Scoring

Dentro de este punto se aplicó la técnica MoSCoW para dividir cada una de las funcionalidades de la aplicación web en grupos de mayor a menor importancia, mientras que la técnica Theme Scoring se la empleó para cuantificar el grado de prioridad de la funcionalidad, para la priorización se aplicó una ponderación de pesos y para dar como resultado el siguiente listado de priorización que servirá de guía para el desarrollo del proyecto expuesto.

Tabla 7.42. Matriz de priorización (Aplicación Web)

Características	Valora cliente	Usabilidad	Integración de terceros	Escalabilidad del Sistema	Integridad de Datos	Valoración Final
Pesos	0,5	0,3	0,4	0,2	0,1	
1	4	3	5	5	4	6,3
2	4	4	4	5	4	6,2
3	4	4	4	5	4	6,2
4	4	4	4	5	4	6,2
5	3	3	2	3	2	4
6	4	4	3	5	4	5,8
7	4	3	2	4	4	4,9
8	3	3	4	3	3	4,9
9	4	3	2	3	2	4,5
10	4	3	2	3	2	4,5
11	3	3	2	3	2	4
12	2	3	3	3	3	4
13	2	3	2	2	1	3,2
14	3	2	3	2	1	3,8
15	4	4	4	4	4	6
16	4	4	4	4	4	6
17	3	4	4	4	3	5,4
18	3	4	4	4	3	5,4
19	3	4	4	4	3	5,4
20	3	4	4	4	3	5,4
21	2	2	3	4	2	3,8

A continuación, se presenta el resultado de la priorización en la cual se evidencia el nivel de prioridad al cual fue designado cada una de las funcionalidades expuestas con anterioridad.

Tabla 7.43. Product Backlog priorizado

ID	NOMBRE	PRIORIDAD
1	Autenticar	Alta
2	Gestionar administradores	Alta
3	Gestionar clientes básico	Alta
4	Gestionar clientes industrial	Alta
5	Gestionar multas	Alta
6	Asignar multas básico	Alta
7	Asignar multas industrial	Alta
8	Cobro servicio básico	Alta
9	Cobro servicio industrial	Alta
10	Cobro multas básico	Alta
11	Cobro multas industrial	Alta
12	Respaldar información	Media
13	Gestionar información directiva	Media
14	Gestionar entidades gubernamentales	Media
15	Gestionar donaciones	Media
16	Salida de donaciones	Media
17	Estado de donaciones	Media
18	Gestionar actividades de la junta	Media
19	Gestionar gastos	Baja
20	Generar reportes	Baja
21	Gestionar repositorio	Baja

7.4.2. Implementación de los Sprints (Aplicación Web)

7.4.2.1. Sprint 1

La aplicación web debe permitir al usuario como primer punto autenticarse con diferentes roles (presidente, tesorero/a, recaudador/a) para las diferentes tareas de administración además se tendrá en cuenta la gestión de clientes básico e industrial, gestión administradores y multas con la finalidad de complementar el módulo de administración.

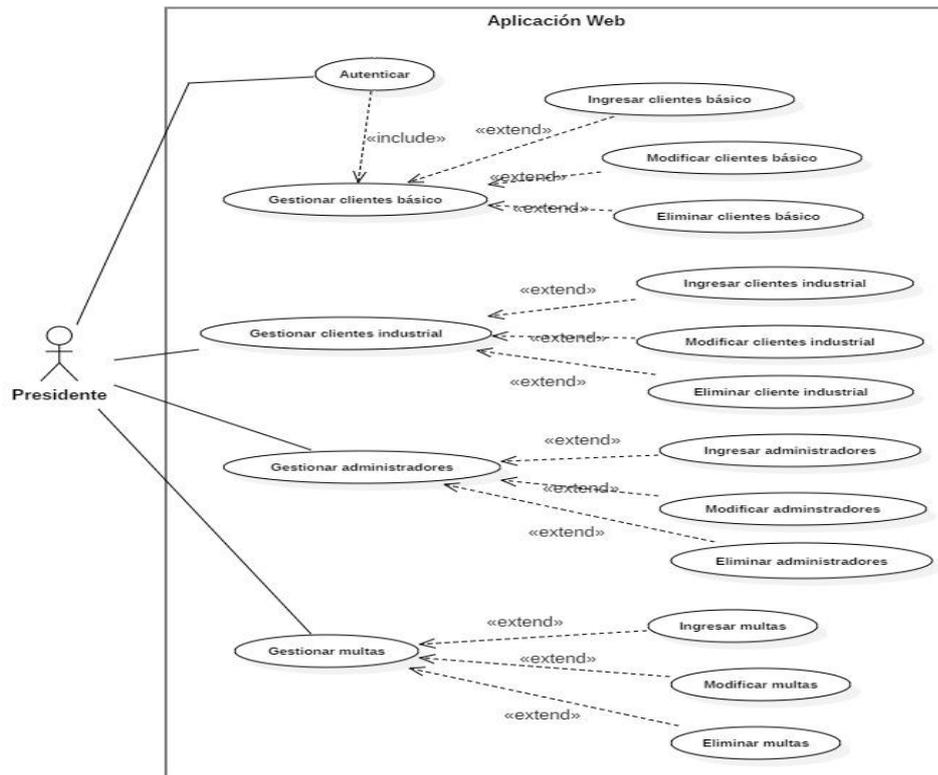


Figura 7.12. Caso de uso Sprint 1

Caso de uso a detalle del sprint 1

Tabla 7.44. Caso de uso a detalle Autenticar

AUTENTICAR	
N.º Caso	CU01
Descripción	El sistema debe permitir que los usuarios (presidente/a, tesorero/a, recaudador/a) puedan autenticarse para realizar las cada una de sus actividades dentro del sistema según su rol.
Actores	Presidente/a, Tesorero/a, Recaudador/a
Precondición	El usuario debe estar registrado previamente dentro del sistema.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor ingresa al sistema. 2. El sistema presenta la interfaz principal 3. El actor debe ingresar su usuario y contraseña 4. El actor da clic sobre el botón "Ingresar" 5. El sistema muestra la interfaz principal y en la parte superior un mensaje "Bienvenido (nombre- rol)".
Flujo Alternativo 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra un mensaje "El usuario o la clave son incorrectos" 2. El sistema regresa al paso 3.
Flujo Alternativo 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra un mensaje "Ingrese su usuario y contraseña" cuando los datos están incompletos. 2. El actor ingresa nuevamente los datos 3. El sistema regresa al paso 4.
Post Condición	Ingreso correcto al sistema.

Tabla 7.45. Caso de uso a detalle Gestionar cliente básico

GESTIONAR CLIENTES BÁSICO	
N.º Caso	CU02
Descripción	El sistema debe permitir al presidente crear, modificar y eliminar a los clientes del servicio de agua de regadío básico
Actores	Presidente
Precondición	El usuario debe estar autenticado en el sistema.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor ingresa al sistema. 2. El sistema presenta la interfaz principal 3. El actor selecciona la opción Administración 4. El sistema presenta las opciones del módulo administración 5. El actor selecciona la opción clientes 6. El sistema muestra el listado de los clientes 7. El actor da clic en el botón “agregar clientes” 8. El sistema despliega un formulario con los campos que se deben llenar 9. El actor ingresa los datos 10. El actor da clic sobre el botón guardar cliente 11. El sistema emite un mensaje “Cliente agregado correctamente” 12. El actor visualiza la creación del nuevo cliente <p>Para modificar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 12. El actor da clic en el botón modificar 13. El sistema muestra los campos llenados para modificarlos 14. El actor modifica y da clic en el botón modificar cliente 15. El sistema emite un mensaje “Cliente modificado correctamente” <p>Para eliminar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 12. El actor da clic en el botón eliminar 13. El sistema despliega un mensaje “Desea eliminar cliente” 14. El actor da clic en eliminar cliente y el registro se elimina.
Flujo Alternativo 1	<ol style="list-style-type: none"> 10. El sistema emite un mensaje “Existen campos sin llenar” 11. El sistema regresa al paso 9.
Post Condición	El actor gestiona la información de los clientes básico (ingresa, modifica y elimina) los registros

Tabla 7.46. Caso de uso a detalle Gestionar clientes industrial

GESTIONAR CLIENTES INDUSTRIAL	
N.º Caso	CU03
Descripción	El sistema debe permitir al presidente crear, modificar, eliminar y ver el código Qr de los clientes del servicio de agua de regadío industrial.
Actores	Presidente
Precondición	El usuario debe estar autenticado en el sistema.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor ingresa al sistema. 2. El sistema presenta la interfaz principal 3. El actor selecciona la opción Administración 4. El sistema presenta las opciones del módulo administración 5. El actor selecciona la opción clientes 6. El sistema muestra el listado de los clientes 7. El actor da clic en el botón “agregar clientes” 8. El sistema despliega un formulario con los campos que se deben llenar 9. El actor ingresa los datos 10. El actor da clic sobre el botón guardar cliente 11. El sistema emite un mensaje “Cliente agregado correctamente”

	<p>12. El actor visualiza la creación del nuevo cliente Para ver código Qr: 12. El actor da clic en el botón Qr 13. El sistema muestra la interfaz con el código Qr según el registro seleccionado.</p> <p>Para modificar: 12. El actor da clic en el botón modificar 13. El sistema muestra los campos llenados para modificarlos 14. El actor modifica y da clic en el botón modificar cliente 15. El sistema emite un mensaje “Cliente modificado correctamente”</p> <p>Para eliminar: 12. El actor da clic en el botón eliminar 13. El sistema despliega un mensaje “Desea eliminar cliente” 14. El actor da clic en eliminar cliente y el registro se elimina.</p>
Flujo Alternativo 1	<p>10. El sistema emite un mensaje “Existen campos sin llenar” 11. El sistema regresa al paso 9.</p>
Post Condición	El actor gestiona la información de los clientes industrial (ingresa, modifica, ver código Qr y elimina) los registros

Tabla 7.47. Caso de uso a detalle Gestionar administradores

GESTIONAR ADMINISTRADORES	
N.º Caso	CU04
Descripción	El sistema debe permitir al presidente crear, modificar y eliminar los administradores del sistema
Actores	Presidente
Precondición	El usuario debe estar autenticado en el sistema.
Flujo Principal	<p>1. El actor ingresa al sistema. 2. El sistema presenta la interfaz principal 3. El actor selecciona la opción Administración 4. El sistema presenta las opciones del módulo administración 5. El actor selecciona la opción administradores 6. El sistema muestra el listado de los administradores 7. El sistema presenta el formulario 8. El actor ingresa los datos 9. El actor da clic sobre el botón guardar administrador 10. El sistema emite un mensaje “Administrador registrado con éxito” 11. El actor visualiza la creación del nuevo administrador Para modificar: 11. El actor da clic en el botón editar 12. El sistema muestra los campos llenados para modificarlos 13. El actor modifica y da clic en el botón modificar administrador 14. El sistema emite un mensaje “Administrador modificado correctamente” Para eliminar: 11. El actor da clic en el botón eliminar 12. El sistema despliega un mensaje “Desea eliminar el administrador” 13. El actor da clic en eliminar administrador y el registro se elimina.</p>
Flujo Alternativo 1	<p>9. El sistema emite un mensaje “Existen campos sin llenar” 10. El sistema regresa al paso 8.</p>
Flujo alternativo 2	<p>9. El sistema emite un mensaje “correo no valido” 10. El actor corrígela información 11. El sistema regresa al paso 9.</p>

Post Condición	El actor gestiona la información de los administradores del sistema (ingresa, modifica y elimina) los registros.
-----------------------	--

Tabla 7.48. Caso de uso a detalle Gestionar multas

GESTIONAR MULTAS	
N.º Caso	CU05
Descripción	El sistema debe permitir al presidente crear, modificar y eliminar los tipos de multas que se asignan a los clientes
Actores	Presidente
Precondición	El usuario debe estar autenticado en el sistema.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor ingresa al sistema. 2. El sistema presenta la interfaz principal 3. El actor selecciona la opción Administración 4. El sistema presenta las opciones del módulo administración 5. El actor selecciona la opción multas 6. El sistema muestra el listado de los tipos de multas 7. El sistema muestra el formulario 8. El actor ingresa los datos 9. El actor da clic sobre el botón guardar multa 10. El sistema emite un mensaje “Multa registrada con éxito” 11. El actor visualiza la creación de la nueva multa. <p>Para modificar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. El actor da clic en el botón editar 12. El sistema muestra los campos llenados para modificarlos 13. El actor modifica y da clic en el botón modificar multa 14. El sistema emite un mensaje “Multa modificada correctamente” <p>Para eliminar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. El actor da clic en el botón eliminar 12. El sistema despliega un mensaje “Desea eliminar esta multa” 13. El actor da clic en eliminar multa y el registro se elimina.
Flujo Alternativo 1	<ol style="list-style-type: none"> 9. El sistema emite un mensaje “Existen campos sin llenar” 10. El sistema regresa al paso 8.
Flujo alternativo 2	<ol style="list-style-type: none"> 9. El sistema emite un mensaje “El campo valor solo acepta decimales” 10. El actor corrígela información 11. El sistema regresa al paso 9.
Post Condición	El actor gestiona la información de los tipos de multas (ingresa, modifica y elimina) los registros.

Implementación

En esta etapa se refleja el módulo administración el mismo que conforma el Sprint 1 el mismo que refleja funcionalidad y creación de las respectivas interfaces las mismas que son amigables con el usuario.

La figura 16 corresponde a la interfaz de gestionar clientes básicos la cual consta de las siguientes opciones: agregar cliente, botón editar, botón eliminar, lista de clientes y la respectiva búsqueda

Administración de usuarios

Clientes Riego Clientes Industrial Agregar Clientes

Ver en formato excel

Buscar por nombres cliente:

Estado	Cédula	Nombres	Apellido	Teléfono	Horas	Usuarios	Fecha	Área riego	Valor	Modificar	Eliminar
Activo	1724469752	Daniela	Serbantes	0984916762	12.00		06/01/2020	10	10		
Activo	0502217524	Nancy	Moreno	0995619592	02.00		14/12/2019	12	10		
Activo	9382930492	Oliver	Condor	9283940598	17.22		25/12/2019	9	10		
Activo	0992839482	Adriana	Alejandra	8374859603	14.07		19/12/2019	8	10		
Activo	2131234321	Fernanda	Cadena	0912891922	17.09		27/12/2019	2	10		
Activo	0558472822	Cristian	Condor	0911291681	16.35		2017-08-15	2	10		
Activo	0557483726	Anderson	Ulco	0937283742	10.00		20/11/2020	5	10		

Mostrar 10 registros

Mostrando registros del 1 al 7 de un total de 7 registros

Anterior 1 Siguiente

Figura 7.13. Interfaz Gestionar Clientes Básico

7.4.2.2. Sprint 2

La aplicación web debe permitir en primera instancia al tesorero asignar multas básico y asignar multa industrial, por su parte al usuario recaudador la aplicación debe brindar la facilidad de realizar el cobro multas básico e industrial además de realizar el cobro servicio básico e industrial todo esto contemplado dentro del módulo de recaudación.

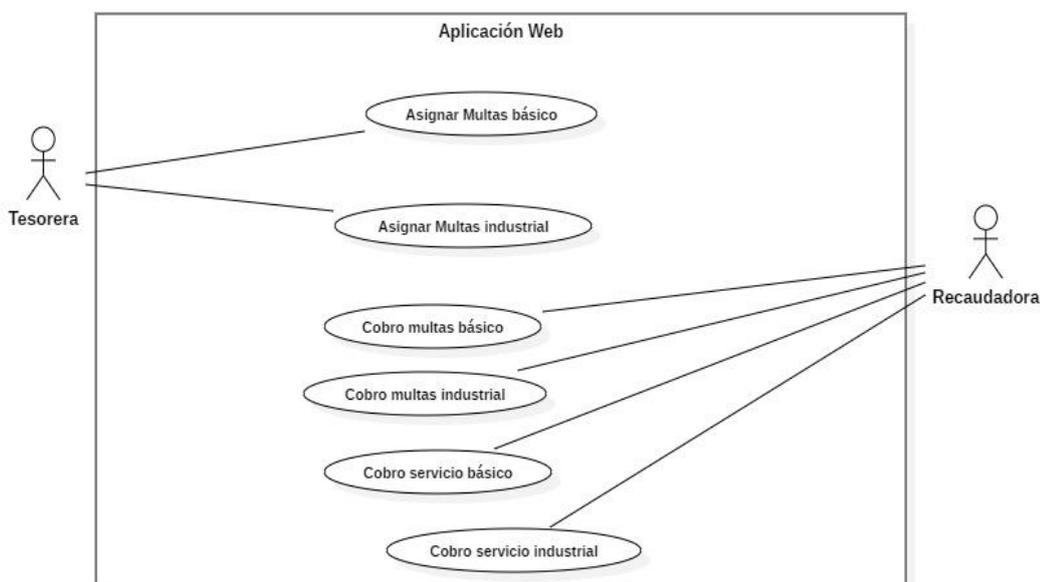


Figura 7.14. Caso de uso Sprint 2

Caso de uso a detalle Sprint 2

Tabla 7.49. Caso de uso a detalle Asignar multas básico

ASIGNAR MULTAS BÁSICO	
N.º Caso	CU06
Descripción	El sistema debe permitir al tesorero/a asignar multas a los clientes del servicio básico.
Actores	Tesorera
Precondición	El usuario debe estar autenticado en el sistema.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor ingresa al sistema. 2. El sistema presenta la interfaz principal 3. El actor selecciona la opción Recaudación 4. El actor selecciona la opción Asignar multas (A) 5. El sistema muestra el listado de los clientes 6. El actor da clic sobre el botón multar usuario 7. El sistema muestra una ventana emergente con los datos 8. El actor selecciona el tipo de multa y escribe un detalle 9. El actor da clic sobre el botón registrar multa 10. El sistema emite un mensaje “Multa registrada con éxito” 11. El actor visualiza la multa asignada al cliente de forma detallada. Para quitar multas: 11. El actor da clic en el botón quitar 12. El sistema muestra un mensaje “¿Esta seguro que desea quitar la multa?” 13. El actor da clic en el botón aceptar 14. El sistema emite un mensaje “Multa eliminada correctamente”
Post Condición	El actor asigna y quita multas a los usuarios del servicio básico.

Tabla 7.50. Caso de uso a detalle Cobro multas básico

COBRO MULTAS BÁSICO	
N.º Caso	CU07
Descripción	El sistema debe permitir al recaudador/a realizar el cobro de multas a los clientes del servicio básico.
Actores	Recaudadora
Precondición	El usuario debe estar autenticado en el sistema.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor ingresa al sistema. 2. El sistema presenta la interfaz principal 3. El actor selecciona la opción Recaudación 4. El actor selecciona la opción Multas riego 5. El sistema muestra el listado de los clientes 6. El actor da clic sobre el botón cobrar 7. El sistema muestra una ventana emergente con el detalle de las multas que adeuda el cliente seleccionado. 8. El actor da clic sobre el botón “\$” 9. El sistema emite un mensaje “¿Desea cobrar esta multa?” 10. El actor da clic en el botón aceptar 11. El sistema emite un mensaje “Cobro registrado correctamente” Para imprimir factura: 12. El actor da clic en el botón historial 13. El sistema muestra las multas pagadas 14. El actor da clic en el botón factura 15. El sistema descarga el comprobante correspondiente
Post Condición	El actor realiza los cobros de multas del servicio básico e imprime el comprobante de pago de las multas canceladas.

Tabla 7.51. Caso de uso a detalle Cobro Servicio Básico

COBRO SERVICIO BÁSICO	
N.º Caso	CU08
Descripción	El sistema debe permitir al recaudador/a realizar el cobro del servicio de agua de regadío básico
Actores	Recaudadora
Precondición	El usuario debe estar autenticado en el sistema.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor ingresa al sistema. 2. El sistema presenta la interfaz principal 3. El actor selecciona la opción Recaudación 4. El actor selecciona la opción Cobro de Servicios 5. El actor selecciona la pestaña Cobro Servicio Riego 6. El sistema muestra el listado de los clientes 7. El actor da clic sobre el botón Pago agua 8. El sistema muestra una ventana emergente con el detalle de los meses que adeuda el cliente seleccionado. 9. El actor da clic sobre el botón “\$” 10. El sistema emite un mensaje “¿Cobrar el mes seleccionado?” 11. El actor da clic en el botón aceptar 12. El sistema emite un mensaje “Pago agregado correctamente” <p>Para imprimir factura:</p> <ol style="list-style-type: none"> 13. El actor da clic en el botón historial 14. El sistema muestra el listado de los meses pagados 15. El actor da clic en el botón factura 16. El sistema descarga el comprobante correspondiente del mes cancelado.
Post Condición	El actor realiza los cobros mensuales del servicio de agua de regadío básica e imprime el comprobante de pago.

Implementación

En esta etapa se refleja el módulo Recaudación el mismo que conforma el Sprint 2 el cual sintetiza funcionalidad y creación de las respectivas interfaces las mismas que son amigables con el usuario.

La figura 18 corresponde a la asignación de multas básico por parte del tesorero/a la misma que está compuesta por: lista de clientes, respectivo buscador y botón asignar multas el mismo que genera una ventana emergente con los tipos de multas y los registros de multas que han sido asignadas.

Asignar multas de Riego

Buscar clientes

Ver en formato excel

Buscar por nombres clientes:

Cédula	Nombres	Apellidos	Telefono	Multas
0502217524	Nancy	Moreno	0995619592	+
0557483726	Anderson	Ulco	0937283742	+
0558472822	Cristian	Condor	0911291681	+
0992839482	Adriana	Alejandra	8374859603	+
1724469752	Daniela	Serbantes	0984916762	+
2131234321	Fernanda	Cadena	0912891922	+
9382930492	Oliver	Condor	9283940598	+

Mostrar 10 registros
Anterior 1 Siguiente

Mostrando registros del 1 al 7 de un total de 7 registros

Figura 7.15. Interfaz Asignar multas básico

La figura 19 representa la interfaz de cobro servicio industrial la cual contiene las siguientes opciones: lista de clientes, botón de cobrar, botón de historial de comprobantes de pago, multas canceladas y su respectivo buscador.

Pagos servicios de agua

Cobro Servicio Industrial

Ver en formato excel

Buscar por nombres clientes:

Cédula	Nombres	Apellidos	Telefono	Pago agua	Historial
0473829212	Alexander	Con	0991478931	+	+
0550362123	Cristian	Condor	0911291691	+	+
0550362123	Cris	condor	0911291799	+	+
1714789652	Klever	Rodriguez	0991425789	+	+

Mostrar 10 registros
Anterior 1 Siguiente

Mostrando registros del 1 al 4 de un total de 4 registros

Figura 7.16. Interfaz Cobro Servicio

7.4.2.3. Sprint 3

La aplicación web debe permitir al usuario presidente respaldar la información como primer punto clave, además debe permitir gestionar información de la directiva esto con la finalidad de llevar un histórico de los directivos que ocuparon el cargo en diferentes periodos, en este punto se debe permitir agregar, modificar y eliminar los registros.

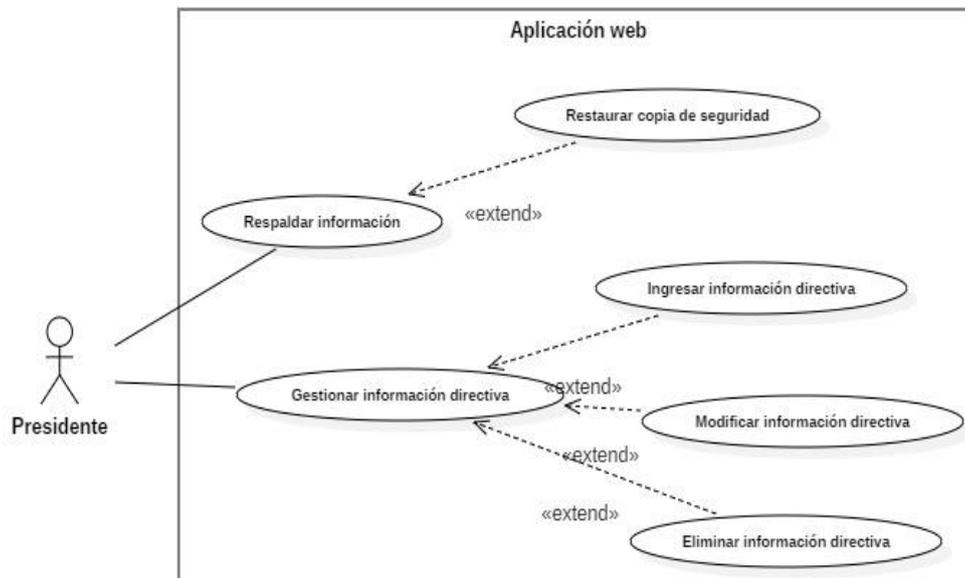


Figura 7.17. Caso de uso Sprint 3

Caso de uso a detalle sprint 3

Tabla 7.52. Caso de uso a detalle Respalda información

RESPALDAR INFORMACIÓN	
N.º Caso	CU09
Descripción	El sistema debe permitir al presidente respaldar la información y además restaurar el respaldo realizado con anterioridad si existieran inconvenientes.
Actores	Presidente
Precondición	El usuario debe estar autenticado en el sistema.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor ingresa al sistema 2. El sistema presenta la interfaz principal 3. El actor selecciona la opción administración y elige la opción respaldos 4. El actor da clic sobre la imagen 5. El sistema emite un mensaje “Copia de seguridad realizada” 6. El actor da clic en aceptar Para restaurar la copia de seguridad: <ol style="list-style-type: none"> 7. El actor selecciona la copia de seguridad del listado 8. El actor da clic en el botón restaurar 9. El sistema emite el mensaje “Restauración completada con éxito”
Flujo alternativo 1	<ol style="list-style-type: none"> 4. El sistema emite un mensaje “Ocurrió un error inesperado” 5. El sistema vuelve al paso 3.
Post Condición	El actor respalda y restaura las copias de seguridad realizadas en diferentes fechas

Tabla 7.53. Caso de uso a detalle Gestionar información directiva

GESTIONAR INFORMACIÓN DIRECTIVA	
N.º Caso	CU10
Descripción	El sistema debe permitir al presidente crear, modificar y eliminar la información de la directiva.
Actores	Presidente
Precondición	El usuario debe estar autenticado en el sistema.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor ingresa al sistema. 2. El sistema presenta la interfaz principal 3. El actor selecciona la opción Administración 4. El sistema presenta las opciones del módulo administración 5. El actor selecciona la opción información directiva 6. El sistema muestra el listado de las directivas 7. El actor da clic en el botón “agregar directiva” 8. El sistema despliega un formulario con los campos que se deben llenar 9. El actor ingresa los datos 10. El actor da clic sobre el botón guardar directiva 11. El sistema emite un mensaje “Directiva agregada correctamente” 12. El actor visualiza el registro de la nueva directiva <p>Para modificar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 12. El actor da clic en el botón modificar 13. El sistema muestra los campos llenados para modificarlos 14. El actor modifica y da clic en el botón modificar directiva 15. El sistema emite un mensaje “Directiva modificada correctamente” <p>Para eliminar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 12. El actor da clic en el botón eliminar 13. El sistema despliega un mensaje “Desea eliminar la directiva” 14. El actor da clic en eliminar directiva y el registro se elimina.
Flujo Alternativo 1	<ol style="list-style-type: none"> 10. El sistema emite un mensaje “Existen campos sin llenar” 11. El sistema regresa al paso 9.
Post Condición	El actor gestiona la información de la directiva (ingresa, modifica y elimina) los registros

Implementación

En esta etapa se refleja el módulo Administración el mismo que conforma el Sprint 3 el cual sintetiza funcionalidad y creación de las respectivas interfaces las mismas que son amigables con el usuario.

La figura 21 representa la interfaz de respaldar información la cual consta de lo siguiente: imagen tipo botón para los respaldos y lista de puntos de restauración que el usuario puede elegir.

Click sobre la imagen para generar la copia de seguridad



Selecciona punto de restauración

Figura 7.18. Interfaz Respaldar información

7.4.2.4. Sprint 4

La aplicación web debe brindar al presidente la facilidad de contar con un módulo de inventario dentro del cual se debe gestionar las entidades gubernamentales, gestionar donaciones, salida de donaciones y estado donaciones con la finalidad de llevar un control adecuado de todos los registros los mismos que deben tener la facilidad de ser ingresados, modificados y eliminados.

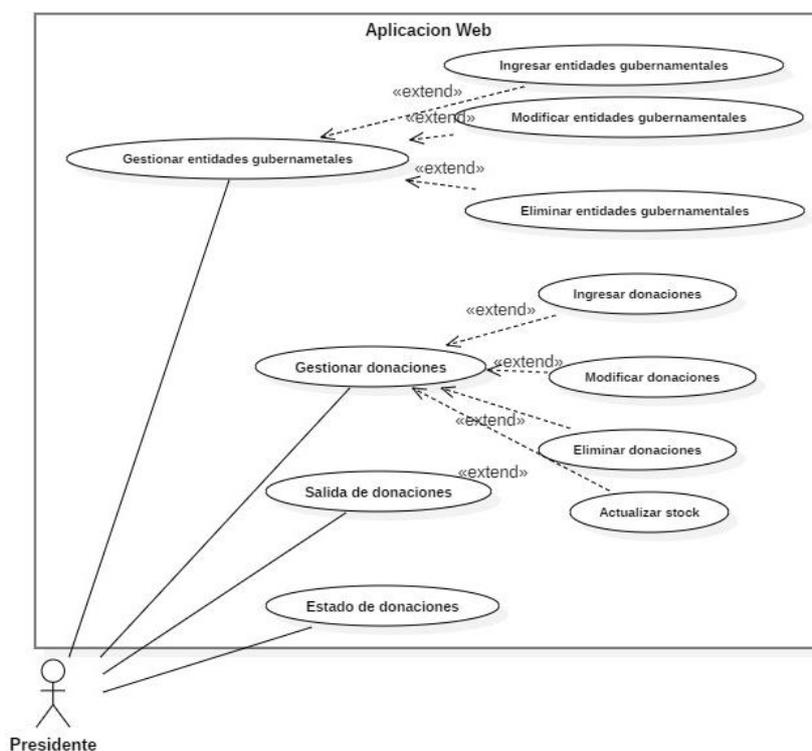


Figura 7.19. Caso de uso Sprint 4

Caso de uso a detalle sprint 4

Tabla 7.54. Caso de uso a detalle Gestionar donaciones

GESTIONAR DONACIONES	
N.º Caso	CU11
Descripción	El sistema debe permitir al presidente crear, modificar, eliminar y actualizar el stock de las donaciones.
Actores	Presidente
Precondición	El usuario debe estar autenticado en el sistema.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor ingresa al sistema. 2. El sistema presenta la interfaz principal 3. El actor selecciona la opción Inventario 4. El sistema presenta las opciones del módulo inventario 5. El actor selecciona la opción Donaciones. 6. El sistema muestra el listado de los registros 7. El actor da clic en el botón “Registrar donaciones” 8. El sistema muestra el formulario 9. El actor ingresa los datos 10. El actor da clic en el botón “Guardar donación” 11. El sistema emite un mensaje “Donación agregada correctamente” 12. El actor visualiza el nuevo registro. <p>Para modificar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 12. El actor da clic en el botón modificar 13. El sistema muestra los campos llenados para modificarlos 14. El actor modifica y da clic en el botón Actualizar donación 15. El sistema emite un mensaje “Donación modificada correctamente” <p>Para eliminar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 12. El actor da clic en el botón eliminar 13. El sistema despliega un mensaje “¿Está seguro de eliminar el siguiente registro?” 14. El actor da clic en eliminar y el registro se elimina. <p>Para actualizar Stock:</p> <ol style="list-style-type: none"> 12. El actor da clic en el botón Stock 13. El sistema muestra los campos que se deben llenar 14. El actor llena los datos 15. El sistema emite un mensaje “Donación registrada correctamente”
Flujo Alternativo 1	<ol style="list-style-type: none"> 8. El sistema emite un mensaje “Existen campos sin llenar” 9. El sistema regresa al paso 9.
Post Condición	El actor gestiona la información de las donaciones (ingresa, modifica, elimina y actualiza stock) de los registros.

Tabla 7.55. Caso de uso a detalle Salida de donaciones

SALIDA DE DONACIONES	
N.º Caso	CU12
Descripción	El sistema debe permitir al presidente administrar la salida de materiales que son destinados para las distintas mingas.
Actores	Presidente
Precondición	El usuario debe estar autenticado en el sistema.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor ingresa al sistema. 2. El sistema presenta la interfaz principal 3. El actor selecciona la opción Inventario 4. El sistema presenta las opciones del módulo inventario

	<ol style="list-style-type: none"> 5. El actor selecciona la opción Salida de donaciones. 6. El sistema muestra la interfaz de información 7. El actor ingresa el código del material 8. El sistema muestra el nombre y la existencia actual del material 9. El actor ingresa la cantidad 10. El actor da clic en el botón “Agregar” 11. El sistema muestra el detalle del material agregado 12. El actor da clic en el botón procesar. 13. El sistema registra la salida de los productos y actualiza el stock de los materiales que salieron.
Flujo Alternativo 1	<ol style="list-style-type: none"> 9. El sistema no acepta cantidades mayores a la existencia actual 10. El sistema regresa al paso 8.
Post Condición	El actor administra la salida de donaciones para las diferentes actividades.

Tabla 7.56. Caso de uso a detalle Estado de donaciones

ESTADO DE DONACIONES	
N.º Caso	CU13
Descripción	El sistema debe permitir al presidente verificar el estado de las salidas de los materiales además de anular dichas salidas
Actores	Presidente
Precondición	El usuario debe estar autenticado en el sistema.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor ingresa al sistema. 2. El sistema presenta la interfaz principal 3. El actor selecciona la opción Inventario 4. El sistema presenta las opciones del módulo inventario 5. El actor selecciona la opción Estado donaciones. 6. El sistema muestra el listado de registros 7. El actor da clic en el botón anular (X) 8. El sistema emite un mensaje “¿Realmente desea anular la salida de materiales?” 9. El actor da clic en el botón anular 10. El sistema emite un mensaje “Salida de materiales anulada”
Post Condición	El actor gestiona el estado de las distintas salidas de materiales conforme a la necesidad

Implementación

En esta etapa se refleja el módulo Inventario el mismo que conforma el Sprint 4 el cual sintetiza funcionalidad y creación de las respectivas interfaces las mismas que son amigables con el usuario.

La figura 23 contempla la interfaz gestionar donaciones la misma que está compuesta por: botón de registrar donaciones, actualizar stock, botón de modificar donaciones, botón de eliminar donaciones y lista de registros



Figura 7.20. Interfaz Gestionar Donaciones

7.4.2.5. Sprint 5

La aplicación web debe permitir en primera instancia al presidente gestionar actividades de la junta, conforme a las actividades que realizan los socios en distintas fechas, por su parte al tesorero debe brindársele la facilidad de gestionar gastos es decir llevar un control de todos los valores mensuales que son prioritarios cada una de ellas se podrá ingresar, eliminar y modificar.

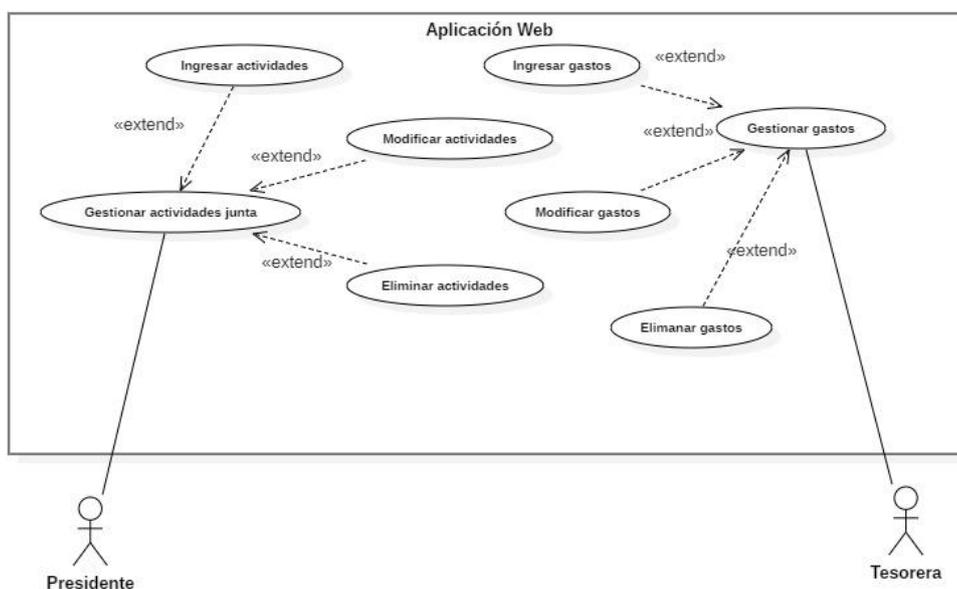


Figura 7.21. Caso de uso Sprint 5

Caso de uso a detalle Sprint 5

Tabla 7.57. Caso de uso a detalle Gestionar actividades junta

GESTIONAR ACTIVIDADES JUNTA	
N.º Caso	CU14
Descripción	El sistema debe permitir al presidente crear, modificar y eliminar la información de las diferentes actividades registradas
Actores	Presidente
Precondición	El usuario debe estar autenticado en el sistema.

Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor ingresa al sistema. 2. El sistema presenta la interfaz principal 3. El actor selecciona la opción Actividades 4. El sistema presenta las opciones del módulo actividades 5. El actor selecciona la opción Actividad junta. 6. El sistema muestra el listado de los registros y el formulario 7. El actor ingresa los datos 8. El actor da clic en el botón “guardar actividad” 9. El sistema emite un mensaje “Actividad agregada correctamente” 10. El actor visualiza el registro de la nueva actividad. <p>Para modificar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. El actor da clic en el botón modificar 11. El sistema muestra los campos llenados para modificarlos 12. El actor modifica y da clic en el botón modificar actividad 13. El sistema emite un mensaje “Actividad modificada correctamente” <p>Para eliminar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. El actor da clic en el botón eliminar 11. El sistema despliega un mensaje “¿Desea eliminar la actividad registrada?” 12. El actor da clic en eliminar actividad y el registro se elimina.
Flujo Alternativo 1	<ol style="list-style-type: none"> 8. El sistema emite un mensaje “Existen campos sin llenar” 9. El sistema regresa al paso 7.
Post Condición	El actor gestiona la información de las actividades realizadas (ingresa, modifica y elimina) los registros.

Tabla 7.58. Caso de uso a detalle Gestionar Gastos

GESTIONAR GASTOS	
N.º Caso	CU15
Descripción	El sistema debe permitir al tesorero/a crear, modificar y eliminar la información de las diferentes gastos registrados
Actores	Tesorera
Precondición	El usuario debe estar autenticado en el sistema.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor ingresa al sistema. 2. El sistema presenta la interfaz principal 3. El actor selecciona la opción Actividades 4. El sistema presenta las opciones del módulo actividades 5. El actor selecciona la opción Gastos. 6. El sistema muestra el listado de los registros y el formulario 7. El actor ingresa los datos 8. El actor da clic en el botón “guardar” 9. El sistema emite un mensaje “Gasto agregada correctamente” 10. El actor visualiza el registro del nuevo gasto. <p>Para modificar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. El actor da clic en el botón modificar 11. El sistema muestra los campos llenados para modificarlos 12. El actor modifica y da clic en el botón Modificar Gasto 13. El sistema emite un mensaje “Gasto modificado correctamente” <p>Para eliminar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. El actor da clic en el botón eliminar 11. El sistema despliega un mensaje “¿Desea eliminar el gasto?” 12. El actor da clic en eliminar gasto y el registro se elimina.

Flujo Alterno 1	8. El sistema emite un mensaje “Existen campos sin llenar” 9. El sistema regresa al paso 7.
Post Condición	El actor gestiona los distintos gastos (ingresa, modifica y elimina) los registros conforme la necesidad

Implementación

En esta etapa se refleja el módulo Actividades el mismo que conforma el Sprint 5 el cual sintetiza funcionalidad y creación de las respectivas interfaces las mismas que son amigables con el usuario.

La figura 25 comprende la interfaz de gestionar actividades de la junta la cual está conformada por: formulario de registro, botón modificar, botón eliminar y lista de registros.

ADMINISTRACIÓN DE ACTIVIDADES

Ingrese Nombre de Actividad

Ingrese Detalle

Ingrese Tipo de Actividad

Fecha de Registro

+Guardar Actividad

Nombre	Detalle	Tipo	Fecha	Editar	Eliminar
Minga de mantenimiento	Limpieza del canal de riego	Minga comunal	2020-01-07		

Figura 7.22. Interfaz Gestionar actividades junta

7.4.2.6. Sprint 6

La aplicación web debe permitir a la recaudadora generar distintos reportes los mismos que serán de gran ayuda para la toma de decisiones y rendir cuentas en diferentes fechas conforme a la necesidad de la junta, además debe buscar reportes en diferentes fechas y exportar en pdf los mismos.

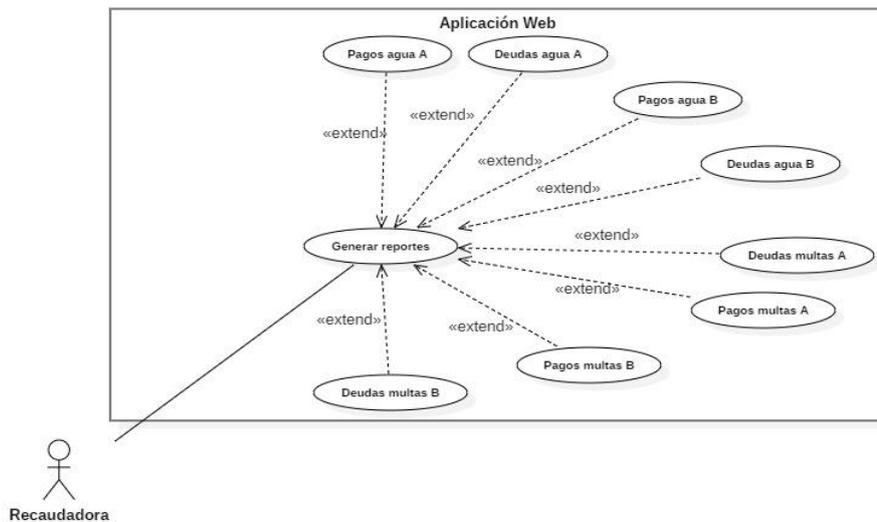


Figura 7.23. Caso de uso Sprint 6

Caso de uso a detalle Sprint 6

Tabla 7.59. Caso de uso a detalle Generar reportes

GENERAR REPORTES	
N.º Caso	CU16
Descripción	El sistema debe permitir al tesorero/a generar diferentes reportes de pagos y deudas tanto de multas y del servicio.
Actores	Tesorera
Precondición	El usuario debe estar autenticado en el sistema.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor ingresa al sistema. 2. El sistema presenta la interfaz principal 3. El actor selecciona la opción Reportes 4. El sistema presenta las opciones del módulo reportes 5. El actor selecciona el reporte que desea 6. El sistema muestra el listado total de los clientes según sea el caso (pago o deuda) 7. El actor ingresa la fecha desde y hasta 8. El actor da clic en el botón “buscar” 9. El sistema muestra los registros según las fechas establecidas 10. El actor da clic en el botón Exportar pdf. 11. El sistema genera una archivo pdf para ser descargado.
Post Condición	El actor generar distintos reportes conforme a las necesidades de la junta.

Implementación

En esta etapa se refleja el módulo Reportes el mismo que conforma el Sprint 6 el cual sintetiza funcionalidad y creación de las respectivas interfaces las mismas que son amigables con el usuario.

En la figura 27 se contempla la interfaz de generar reportes en la cual se encuentra un listado de registros, casillero de fecha desde y hasta, botón buscar y botón exportar pdf.



Figura 7.24. Interfaz Generar Reportes

7.4.2.7. Sprint 7

La aplicación web debe permitir al presidente gestionar el repositorio de documentos dentro del cual se deben encontrar actas de sesiones, documentos institucionales, el sistema debe permitir ingresar, modificar y eliminar los distintos documentos registrados con anterioridad.

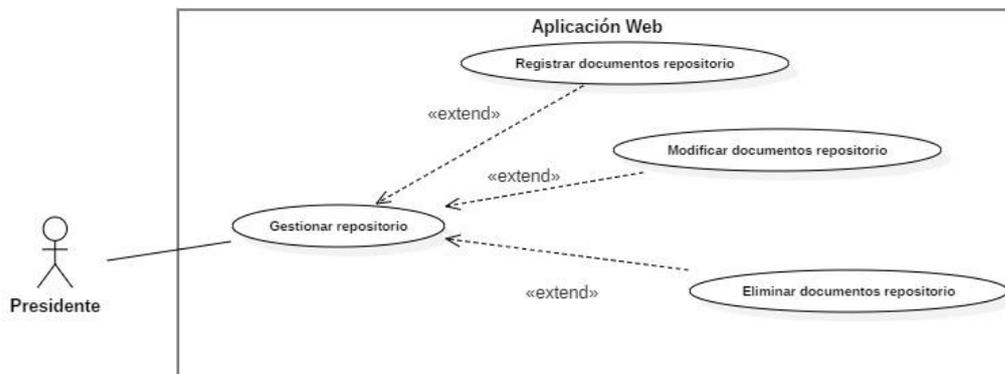


Figura 7.25. Caso de uso Sprint 7

Caso de uso a detalle Sprint 7

Tabla 7.60. Caso de uso a detalle Gestionar repositorio

GESTIONAR REPOSITORIO	
N.º Caso	CU17
Descripción	El sistema debe permitir al presidente crear, modificar y eliminar los documentos del repositorio
Actores	Presidente
Precondición	El usuario debe estar autenticado en el sistema.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor ingresa al sistema. 2. El sistema presenta la interfaz principal 3. El actor selecciona la opción Repositorio 4. El sistema presenta las opciones del módulo repositorio 5. El actor selecciona la opción Agregar.

	6. El sistema muestra el formulario 7. El actor ingresa los datos 8. El actor da clic en el botón “enviar” 9. El sistema emite un mensaje “Se guardó correctamente” 10. El actor da clic en aceptar Para modificar: 10. El selecciona la opción mostrar 11. El actor da clic en el botón modificar 12. El sistema muestra los campos llenados para modificarlos 13. El actor modifica y da clic en el botón Guardar cambios 14. El sistema emite un mensaje “Sus cambios se guardaron exitosamente” Para eliminar: 10. El selecciona la opción mostrar 11. El actor da clic en el botón eliminar 12. El sistema despliega un mensaje “El documento fue eliminado correctamente” 13. El actor da clic en aceptar.
Flujo Alterno 1	8. El sistema emite un mensaje “Existen campos sin llenar” 9. El sistema regresa al paso 7.
Post Condición	El actor gestiona los distintos documentos del repositorio (ingresa, modifica y elimina) los registros.

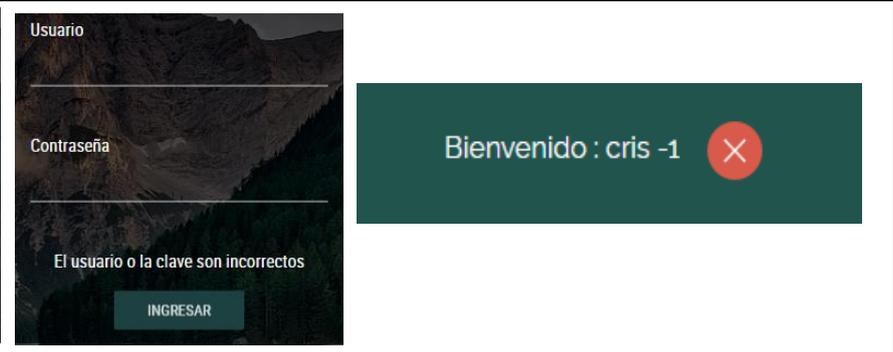
7.4.3. Casos de prueba

El propósito de esta fase es verificar que la aplicación web satisfaga los requisitos especificados. Permitiendo establecer las actividades relacionadas con la ejecución y validación de las pruebas; incluye cada una de las tareas, los recursos y los prerrequisitos que deben ser considerados en el esfuerzo de cada una de las pruebas, permitiendo garantizar el cumplimiento de los requerimientos planteados con anterioridad.

7.4.3.1. Pruebas del Sprint 1

Tabla 7.61. Caso de prueba 01

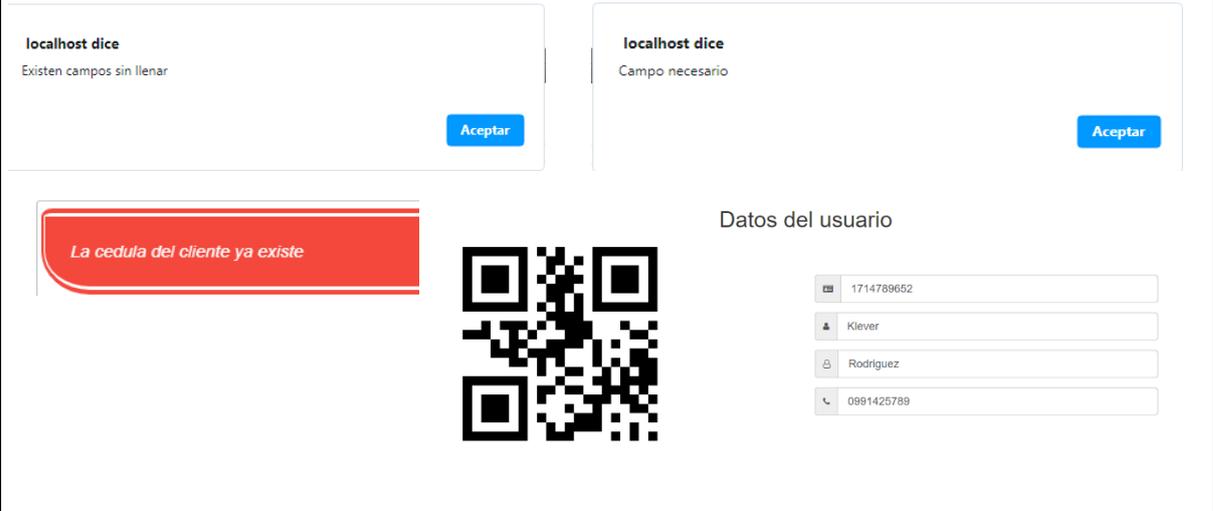
Caso de prueba 01	Se espera	Resultados
Autenticar	La aplicación web permita a los usuarios presidentes, recaudador y tesorero ingresar usuario y contraseña e ingresar para administrar los diferentes módulos del aplicativo	La aplicación permitió ingresar con éxito a los administradores. La aplicación refleja el administrador que se ha autenticado.

PRUEBAS:	<p>Prueba 1: El administrador ingresa usuario o contraseña incorrecta</p> <p>La aplicación emite un mensaje “El usuario o la clave son incorrectos”</p> <p>Prueba 2: El administrador no ingresa los datos y da clic en el botón ingresar</p> <p>El sistema muestra un mensaje “Ingrese su usuario y su clave”</p>
	
EVALUACIÓN DE LA PRUEBA:	Aprobado

Esta prueba permite verificar el correcto funcionamiento de la parte Gestionar clientes industriales comprendida dentro del módulo de administración.

Tabla 7.62. Caso de prueba 02

Caso de prueba 02	Se espera	Resultados
Gestionar Clientes industrial	<p>La aplicación permita el registro de un nuevo cliente del servicio industrial.</p> <p>La aplicación permita modificar la información de los clientes del servicio industrial.</p> <p>La aplicación permita eliminar los registros</p> <p>La aplicación permita enlistar los registros.</p> <p>La aplicación permita ver el código Qr de cada cliente.</p>	<p>El aplicativo permitió registrar con éxito un nuevo cliente.</p> <p>El aplicativo permitió modificar la información exitosamente.</p> <p>El aplicativo permitió eliminar los registros.</p> <p>El aplicativo permitió visualizar los códigos Qr de cada cliente.</p>

PRUEBAS:	<p>Prueba 1: El usuario da clic en el botón “guardar cliente” sin llenar los campos.</p> <p>Prueba 2: El usuario modifica los datos y deja un campo vacío</p> <p>Prueba 3: El usuario ingresa número de cédula que ya existe.</p> <p>Prueba 4: El usuario da clic en el botón Qr y seguidamente aparece el código Qr y la información.</p>
	
EVALUACIÓN DE LA PRUEBA:	Aprobado

Esta prueba permite verificar el correcto funcionamiento de la parte Gestionar administradores comprendida dentro del módulo de administración.

Tabla 7.63. Caso de prueba 03

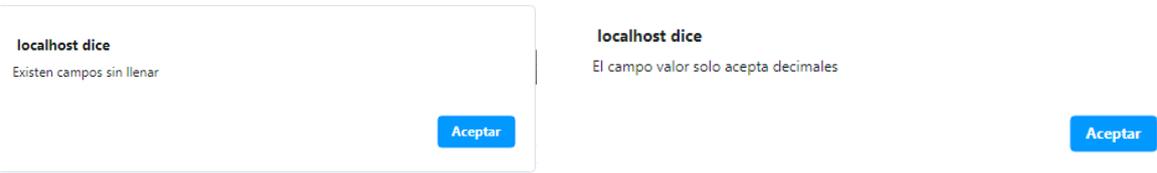
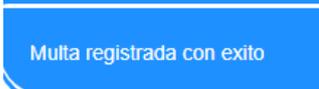
Caso de prueba 03	Se espera	Resultados
Gestionar Administradores	<p>La aplicación permita el registro de un nuevo administrador (recaudador, tesorero).</p> <p>La aplicación permita modificar la información.</p> <p>La aplicación permita eliminar únicamente (tesorero y recaudador)</p> <p>La aplicación permita enlistar los registros</p>	<p>El aplicativo permitió registrar con éxito un nuevo administrador.</p> <p>El aplicativo permitió modificar la información exitosamente.</p> <p>El aplicativo permitió eliminar únicamente (tesorero, recaudador)</p> <p>El aplicativo permitió enlistar los registros</p>

PRUEBAS:	<p>Prueba 1: El usuario da clic en el botón “guardar administrador” sin llenar los campos. Se emite un mensaje “Existen campos sin llenar”</p> <p>Prueba 2: El usuario verifica que no se muestre el botón eliminar cuando el rol es administrador.</p> <p>Prueba 3: Datos guardados exitosamente</p> <p>Prueba 4: Validar correo electrónico</p>
	
EVALUACIÓN DE LA PRUEBA:	Aprobado

Esta prueba permite verificar el correcto funcionamiento de la parte Gestionar multas comprendida dentro del módulo de administración.

Tabla 7.64. Caso de prueba 04

Caso de prueba 04	Se espera	Resultados
Gestionar Multas	<p>La aplicación presenta mensaje de llenar campos.</p> <p>La aplicación presenta mensaje de que solo se acepta valores decimales.</p> <p>La aplicación presenta mensaje de confirmación.</p> <p>La aplicación permita ingresar nuevas multas.</p> <p>La aplicación permita eliminar y modificar las multas</p>	<p>La aplicación mostró el mensaje tanto para campos vacíos, solo valores decimales y confirmación de registro.</p> <p>La aplicación permitió modificar y eliminar las multas.</p>
PRUEBAS:	<p>Prueba 1: Validación de campos en blanco</p> <p>Prueba 2: Validación de ingreso solo números</p> <p>Prueba 3: Datos guardados exitosamente</p>	

Prueba 4: El administrador/presidente selecciona la opción eliminar registro	
El sistema emite un mensaje “Multa eliminada correctamente”	
	
EVALUACIÓN DE LA PRUEBA:	Aprobado

7.4.3.2. Pruebas del Sprint 2

Esta prueba permite verificar el correcto funcionamiento de la parte Asignar multas básico comprendida dentro del módulo de recaudación.

Tabla 7.65. Caso de prueba 05

Caso de prueba 05	Se espera	Resultados
Asignar multas básico	La aplicación permita asignar, quitar y visualizar las multas al administrador tesorero.	La aplicación permitió seleccionar los tipos de multa al administrador. La aplicación permitió registrar las multas a los clientes y se mostró el detalle de las mismas. La aplicación permitió quitar una multa asignada cuando hubo confusiones de registro.
PRUEBAS:	Prueba 1: El administrador/tesorero puede seleccionar los tipos de multas. Prueba 2: El administrador/tesorero puede registrar multas a los distintos usuarios. Prueba 3: El administrador/tesorero puede quitar las multas asignadas.	

EVALUACIÓN DE LA PRUEBA:

Aprobado

Esta prueba permite verificar el correcto funcionamiento de la parte Cobro multas básico comprendida dentro del módulo de recaudación.

Tabla 7.66. Caso de prueba 06

Caso de prueba 06	Se espera	Resultados
Cobro multas básico	<p>La aplicación permita realizar el cobro de multas del servicio básico.</p> <p>La aplicación permita visualizar el detalle de cada una de las multas con fecha, y valor a pagar.</p> <p>La aplicación permita verificar el historial de las multas.</p> <p>La aplicación permita descargar los comprobantes de pago.</p>	<p>La aplicación permitió realizar los cobros de multas del servicio básico.</p> <p>La aplicación permitió visualizar a detalle cada una de las multas con fecha y valor a pagar.</p> <p>La aplicación permitió verificar el historial de las multas de los clientes</p> <p>La aplicación permitió descargar los comprobantes de pago correspondientes.</p>
PRUEBAS:	<p>Prueba 1: El administrador/ recaudador puede visualizar el detalle de las multas con fecha y valor a pagar.</p> <p>Prueba 2: El administrador/ recaudador puede cobrar las distintas multas.</p>	

	<p>Prueba 3: El administrador/ recaudador puede verificar el historial de pagos de las multas.</p> <p>Prueba 4: El administrador/ recaudador puede descargar los comprobantes de pago.</p>
<p>EVALUACIÓN DE LA PRUEBA:</p>	<p>Aprobado</p>

7.4.3.3. Pruebas del Sprint 3

Esta prueba permite verificar el correcto funcionamiento de la parte respaldar información comprendida dentro del módulo de administración.

Tabla 7.67. Caso de prueba 07

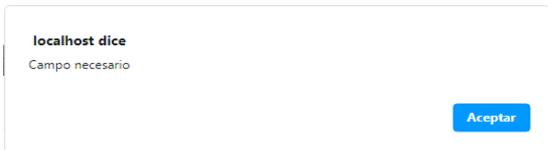
Caso de prueba 07	Se espera	Resultados
<p>Respaldar información</p>	<p>La aplicación permita realizar copias de seguridad de la información y también se pueda restaurar en caso de existir inconvenientes.</p>	<p>La aplicación permitió realizar con éxito las copias de seguridad y además se pudo realizar la restauración de la misma.</p>
<p>PRUEBAS:</p>	<p>Prueba 1: El administrador/presidente puede realizar la copia de seguridad.</p>	

<p>Prueba 2: El administrador/presidente puede verificar la lista de copias de seguridad realizada en fechas anteriores.</p> <p>Prueba 3: El administrador/presidente puede restaurar las copias de seguridad.</p>	
<p>The screenshot shows a web application interface. At the top left, it says 'localhost dice' and 'Copia de seguridad realizada'. In the center, there is a blue 'Aceptar' button. On the right, there is a text prompt 'Click sobre la imagen para generar la copia de seguridad' and a dropdown menu titled 'Selecciona un punto de restauración' with a list of dates and times. Below the dropdown is a 'Restaurar' button. At the bottom left, it says 'localhost dice' and 'Restauración completada con éxito'. At the bottom right, there is another blue 'Aceptar' button.</p>	
EVALUACIÓN DE LA PRUEBA:	Aprobado

Esta prueba permite verificar el correcto funcionamiento de la parte Gestionar información directiva comprendida dentro del módulo de administración.

Tabla 7.68. Caso de prueba 8

Caso de prueba 8	Se espera	Resultados
Gestionar información directiva.	<p>La aplicación permita ingresar, modificar y eliminar los registros de la información de la directiva.</p> <p>La aplicación permita verificar si los campos son obligatorios o si existen campos en blanco durante la gestión de información de la directiva.</p>	<p>La aplicación permitió ingresar, modificar y eliminar los registros de la información de la directiva.</p> <p>La aplicación permitió verificar la validación de campos vacíos y obligatorios para los procesos de ingreso, modificar y eliminar.</p>
PRUEBAS:	<p>Prueba 1: Validación de campos en blanco</p> <p>Prueba 2: Datos guardados exitosamente</p> <p>Prueba 3: Validación campos obligatorios</p> <p>Prueba 4: El administrador/presidente puede registrar, modificar y eliminar los registros.</p>	

	
	
EVALUACIÓN DE LA PRUEBA:	Aprobado

7.4.3.4. Pruebas del Sprint 4

Esta prueba permite verificar el correcto funcionamiento de la funcionalidad gestionar donaciones comprendida dentro del módulo inventario.

Tabla 7.69. Caso de prueba 9

Caso de prueba 9	Se espera	Resultados
Gestionar donaciones	<p>La aplicación permita reflejar el registro de una nueva donación.</p> <p>La aplicación permita modificar la donación nueva.</p> <p>La aplicación permita agregar stock a las donaciones.</p> <p>La aplicación permita eliminar el registro de una nueva donación</p>	<p>La aplicación permitió registrar una nueva donación, modificar y eliminar el registro nuevo.</p> <p>La aplicación permitió actualizar el stock de las diferentes donaciones</p>
PRUEBAS:	<p>Prueba 1: Validar campos vacíos.</p> <p>Prueba 2: El administrador/presidente puede ingresar nueva donación</p> <p>Prueba 3: El administrador/presidente puede modificar una donación.</p> <p>Prueba 4: El administrador/presidente agrega nuevo Stock</p> <p>Prueba 5: El administrador/presidente puede eliminar una nueva donación.</p>	

<p>localhost dice Existen campos sin llenar</p> <p style="text-align: right;">Aceptar</p> <p>7 Quintales de cemento 40.00 5 SENAGUA</p> <p>Modificar Información de la Donación Donación actualizada correctamente.</p> <p>Nombre del proveedor SENAGUA</p> <p>Materiales Quintales de cemento</p> <p>Valor Donación 27.04</p> <p>Imagen </p> <p>Actualizar Donación Close</p>	<p style="text-align: center;">Donación guardada correctamente.</p> <p style="text-align: center;">ELIMINAR DONACIÓN</p> <p style="text-align: center;">¿Esta seguro de eliminar el siguiente registro?</p> <p style="text-align: center;">QUINTALES DE CEMENTO</p> <p style="text-align: center;">Donación eliminada correctamente.</p> <p style="text-align: center;">Cerrar Eliminar</p>	<p style="text-align: center;">ACTUALIZAR STOCK</p> <p style="text-align: center;">PALAS</p> <p>Cantidad de la Donación</p> <p>Valor de la Donación</p> <p style="text-align: center;">Donación guardada correctamente.</p> <p style="text-align: center;">+Agregar Cerrar</p>
EVALUACIÓN DE LA PRUEBA:	Aprobado	

Esta prueba permite verificar el correcto funcionamiento de la funcionalidad salida de donaciones comprendida dentro del módulo inventario.

Tabla 7.70. Caso de prueba 10

Caso de prueba 10	Se espera	Resultados
Salida de donaciones	<p>La aplicación permita evidenciar la existencia total de la donación seleccionada.</p> <p>La aplicación no permita agregar cantidades mayores a la existencia.</p> <p>La aplicación permita visualizar y retirar elementos del detalle.</p>	<p>La aplicación permitió evidenciar la existencia total de la donación.</p> <p>La aplicación no permitió agregar cantidades mayores a la existencia.</p> <p>La aplicación permitió visualizar y retirar elementos del detalle.</p>
PRUEBAS:	<p>Prueba 1: El administrador/presidente puede ver la existencia de la donación al ingresar el código.</p> <p>Prueba 2: El botón agregar desaparece cuando la cantidad es mayor a la existencia</p> <p>Prueba 3: El administrador visualiza los materiales agregados en el detalle</p>	

	Prueba 4: El administrador/presidente puede retirar elementos del detalle.
EVALUACIÓN DE LA PRUEBA:	Aprobado

Esta prueba permite verificar el correcto funcionamiento de la funcionalidad estado de donaciones comprendida dentro del módulo inventario.

Tabla 7.71. Caso de prueba 11

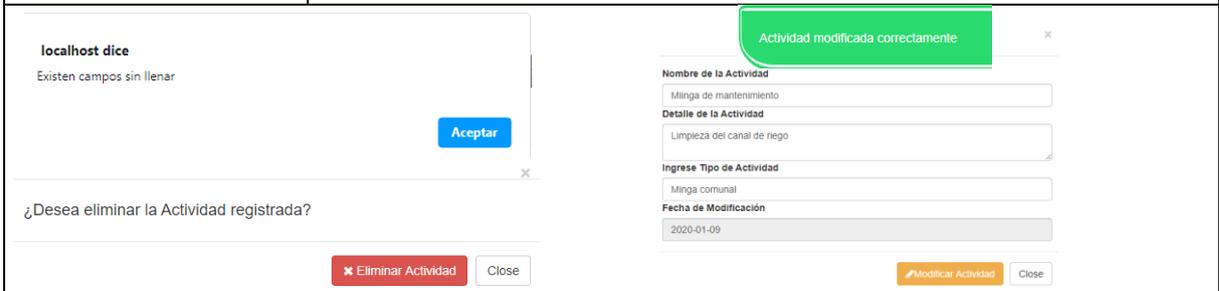
Caso de prueba 11	Se espera	Resultados
Estado de donaciones	La aplicación permita visualizar el estado de las donaciones (entregada/anulada). La aplicación permita anular la salida de donaciones.	La aplicación permitió visualizar el estado de las donaciones. La aplicación permitió anular la salida de donaciones y el stock se actualizó.
PRUEBAS:	Prueba 1: El administrador/presidente puede anular la salida de donaciones. Prueba 2: El stock se actualiza cuando la salida de donaciones se anula.	

ANULAR SALIDA DE MATERIALES ¿Realmente desea anular la salida de materiales? No. 17 Fecha. 2020-01-03 20:11:59 Salida de Materiales Anulada.	Stock actual 4 Mangueras 88.00 2 Municipio de Latacunga Stock al anular la salida 4 Mangueras 88.00 12 Municipio de Latacunga
<input type="button" value="Anular"/> <input type="button" value="Cerrar"/>	
EVALUACIÓN DE LA PRUEBA:	Aprobado

7.4.3.5. Pruebas del Sprint 5

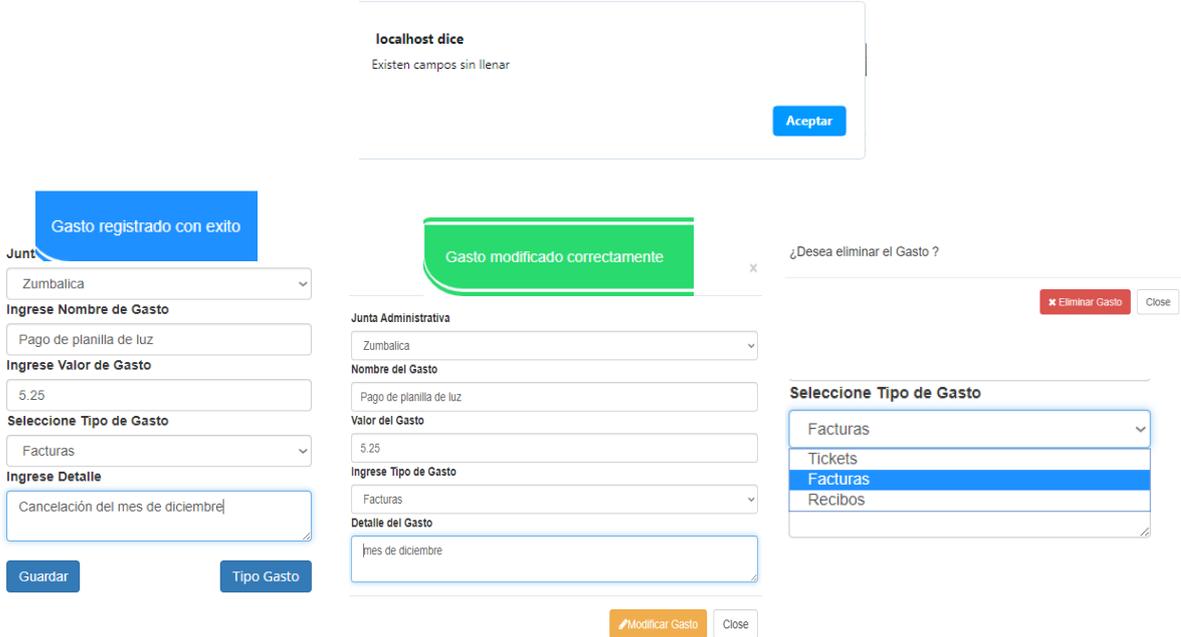
Esta prueba permite verificar el correcto funcionamiento de la funcionalidad gestionar actividades de la junta comprendida dentro del módulo Actividades.

Tabla 7.72. Caso de prueba 12

Caso de prueba 12	Se espera	Resultados
Gestionar actividades de la junta	<p>La aplicación permita ingresar nuevas actividades.</p> <p>La aplicación permita modificar una actividad y además eliminarla</p>	<p>La aplicación permitió ingresar, modificar y eliminar las distintas actividades registradas.</p>
PRUEBAS:	<p>Prueba 1: Validar campos vacíos</p> <p>Prueba 2: El administrador/presidente puede ingresar nuevas actividades.</p> <p>Prueba 3: El administrador/presidente puede modificar una actividad</p> <p>Prueba 4: El administrador/presidente puede eliminar una actividad nueva</p>	
 <p>The screenshot displays two overlapping windows. The background window is a confirmation dialog titled 'localhost dice' with the message 'Existen campos sin llenar' and an 'Aceptar' button. Below it is another dialog asking '¿Desea eliminar la Actividad registrada?' with 'Eliminar Actividad' and 'Close' buttons. The foreground window is a form titled 'Actividad modificada correctamente' with fields for 'Nombre de la Actividad' (Minga de mantenimiento), 'Detalle de la Actividad' (Limpieza del canal de riego), 'Ingreso Tipo de Actividad' (Minga comunal), and 'Fecha de Modificación' (2020-01-09). It includes 'Modificar Actividad' and 'Close' buttons.</p>		
EVALUACIÓN DE LA PRUEBA:	Aprobado	

Esta prueba permite verificar el correcto funcionamiento de la funcionalidad gestionar gastos comprendida dentro del módulo Actividades.

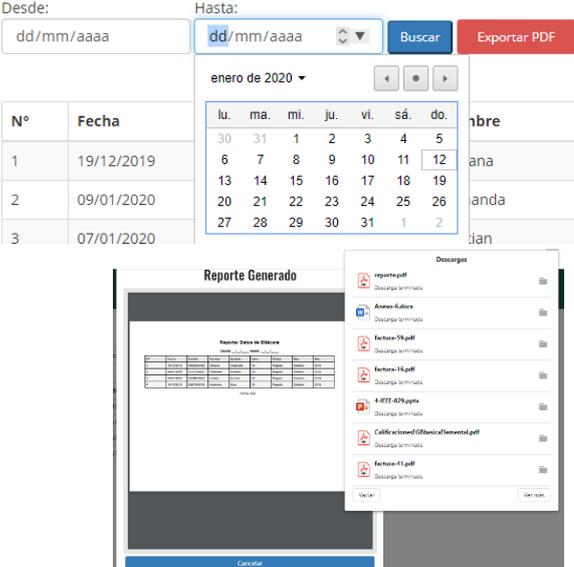
Tabla 7.73. Caso de prueba 13

Caso de prueba 13	Se espera	Resultados
Gestionar gastos	La aplicación permita ingresar, modificar y eliminar los distintos gastos registrados. La aplicación permita seleccionar los tipos de gastos.	La aplicación permitió ingresar, modificar y eliminar con éxito los diferentes registros que se visualizan en la aplicación
PRUEBAS:	<p>Prueba 1: Validar campos vacíos</p> <p>Prueba 2: El administrador/tesorero puede ingresar nuevos gastos</p> <p>Prueba 3: El administrador/tesorero puede modificar los gastos</p> <p>Prueba 4: El administrador/tesorero puede eliminar los gastos</p> <p>Prueba 5: El administrador puede seleccionar los tipos de gastos</p>	
		
EVALUACIÓN DE LA PRUEBA:	Aprobado	

7.4.3.6. Pruebas del Sprint 6

Esta prueba permite verificar el correcto funcionamiento de la funcionalidad Generar reportes comprendida dentro del módulo Reportes.

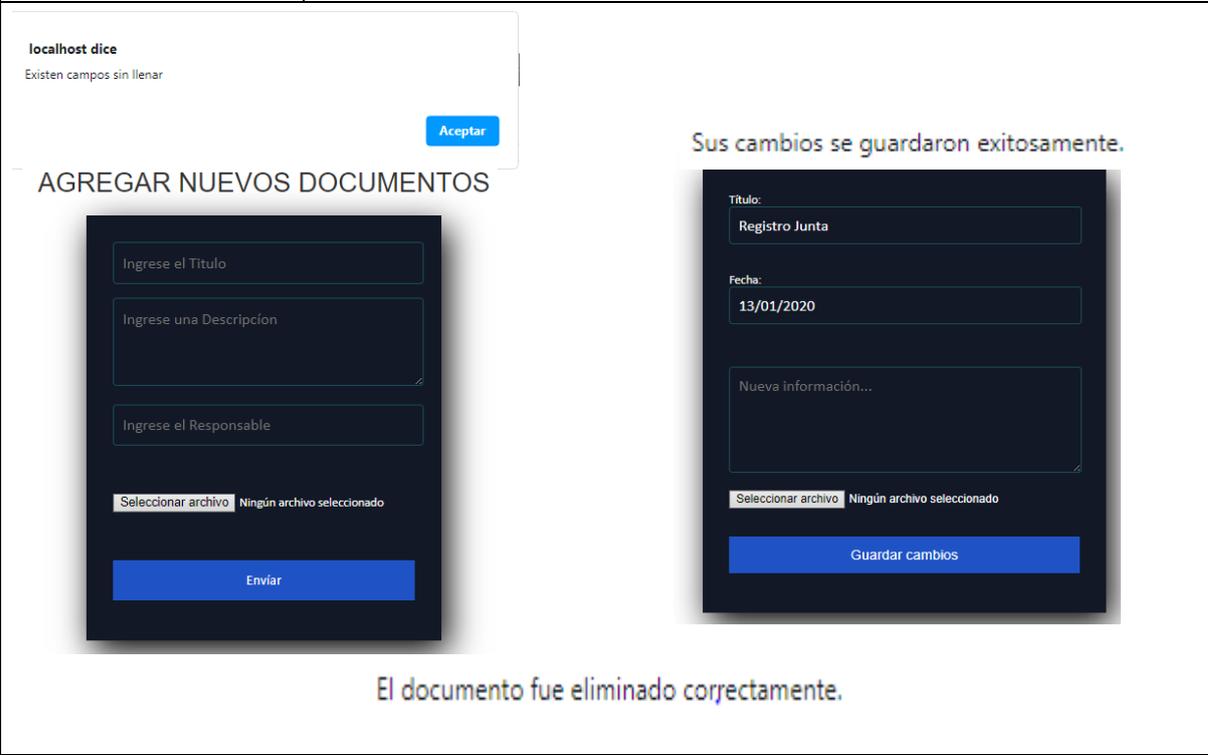
Tabla 7.74. Caso de prueba 14

Caso de prueba 14	Se espera	Resultados
Generar Reportes	La aplicación permita generar reportes por fechas establecidas, además de exportar los mismos en formato pdf y descargarlos	La aplicación permitió generar diferentes reportes (pagos y deudas) de multas y agua de regadío según fechas establecidas por el recaudador
PRUEBAS:	<p>Prueba 1: El administrador/recaudador puede seleccionar la fecha desde y hasta para generar reportes.</p> <p>Prueba 2: El administrador/recaudador puede exportar los reportes en formato pdf</p> <p>Prueba 3: El administrador/recaudador descarga y visualiza el reporte.</p>	
 <p>The screenshot shows a web interface for generating reports. It includes a date range selector (Desde: dd/mm/aaaa to Hasta: dd/mm/aaaa), a 'Buscar' button, and an 'Exportar PDF' button. Below this is a calendar for 'enero de 2020' with a table of dates. A table with columns 'Nº' and 'Fecha' shows three entries: 1 (19/12/2019), 2 (09/01/2020), and 3 (07/01/2020). A 'Reporte Generado' window is open, displaying a table titled 'Reporte: Datos de Bitácora' with columns for 'Nº', 'Fecha', 'Cédula', 'Nombre', 'Apellido', 'Valor', 'Estado', 'Mes', and 'Año'. The table contains four rows of data. A 'Descargas' menu is also visible, listing various report files like 'reporte.pdf', 'Anexo-6-datos', 'factura-09.pdf', etc., each with a download icon and 'Descarga terminada' status.</p>		
EVALUACIÓN DE LA PRUEBA:	Aprobado	

7.4.3.7. Pruebas del Sprint 7

Esta prueba permite verificar el correcto funcionamiento de la funcionalidad Gestionar Repositorio comprendida dentro del módulo Repositorio.

Tabla 7.75. Caso de prueba 15

Caso de prueba 15	Se espera	Resultados
Gestionar Repositorio	La aplicación permita ingresar documentos al repositorio La aplicación permita modificar el registro del documento ingresado. La aplicación permita eliminar el registro.	La aplicación permitió ingresar, modificar, eliminar y visualizar los distintos documentos ingresados en el repositorio.
PRUEBAS:	Prueba 1: Validar campos vacíos Prueba 2: El administrador/presidente puede ingresar nuevos documentos Prueba 3: El administrador/presidente puede modificar la información del documento Prueba 4: El administrador/presidente puede eliminar los documentos	
 <p>The screenshot displays a web interface for document management. At the top left, a message reads "localhost dice Existen campos sin llenar" with an "Aceptar" button. Below this is a section titled "AGREGAR NUEVOS DOCUMENTOS" containing a form with fields for "Ingrese el Título", "Ingrese una Descripción", and "Ingrese el Responsable". There is also a file selection area with "Seleccionar archivo" and "Ningún archivo seleccionado" text, and an "Enviar" button. To the right, a success message states "Sus cambios se guardaron exitosamente." above a form with fields for "Título:" (containing "Registro Junta"), "Fecha:" (containing "13/01/2020"), and a text area for "Nueva información...". This form also includes a file selection area and a "Guardar cambios" button. At the bottom center, another success message reads "El documento fue eliminado correctamente."</p>		
EVALUACIÓN DE LA PRUEBA:	Aprobado	

7.4.4. Pila de producto (Aplicación Móvil)

En este punto se especifica la pila de producto de la aplicación móvil conforme a las funcionalidades detalladas con anterioridad, dentro de este punto se realiza la priorización de las funcionalidades con la ayuda de Theme Scoring.

Tabla 7.76. Pila de producto (Aplicación móvil)

ID	NOMBRE
1	Autenticar
2	Escanear Código QR
3	Lecturas de medidor industrial

A continuación, se presenta el resultado de la aplicación de Theme Scoring dentro de lo cual se refleja los valores que efectivizan el orden de desarrollo de cada una de las funcionalidades expuestas dentro de la aplicación móvil.

Tabla 7.77. Matriz de priorización (Aplicación móvil)

Características	Valora cliente	Usabilidad	Integración de terceros	Escalabilidad del Sistema	Integridad de Datos	Valoración Final
Pesos	0,5	0,3	0,4	0,2	0,1	
1	4	3	5	5	4	6,3
2	4	3	4	5	4	5,9
3	4	3	3	3	4	5,1

La técnica Theme Scoring se la empleó para cuantificar el grado de prioridad de la funcionalidad, para la priorización se aplicó una ponderación de pesos y para dar como resultado el siguiente listado de priorización que servirá de guía para el desarrollo de la aplicación móvil.

Tabla 7.78. Product Backlog priorizado (App móvil).

ID	NOMBRE	PRIORIDAD
1	Autenticar	Alta
2	Escanear código Qr	Alta
3	Lecturas de medidor industrial	Alta

7.4.5. Implementación de los Sprints (App Móvil)

Para esta parte se utiliza el modelo iterativo e incremental con la finalidad de cumplir con los entregables en las fechas establecidas y además permitió implementar el análisis, diseño, implementación y pruebas del Sprint establecido.

7.4.5.1. Sprint 8

La aplicación móvil debe permitir al administrador/operador como primer punto la facilidad de que el usuario se autentique dentro de la app, con la finalidad de que pueda escanear el código Qr de cada cliente, además se debe tomar en cuenta el ingreso de las lecturas de medidor industrial con la finalidad de generar la cartola de pagos en la aplicación web.

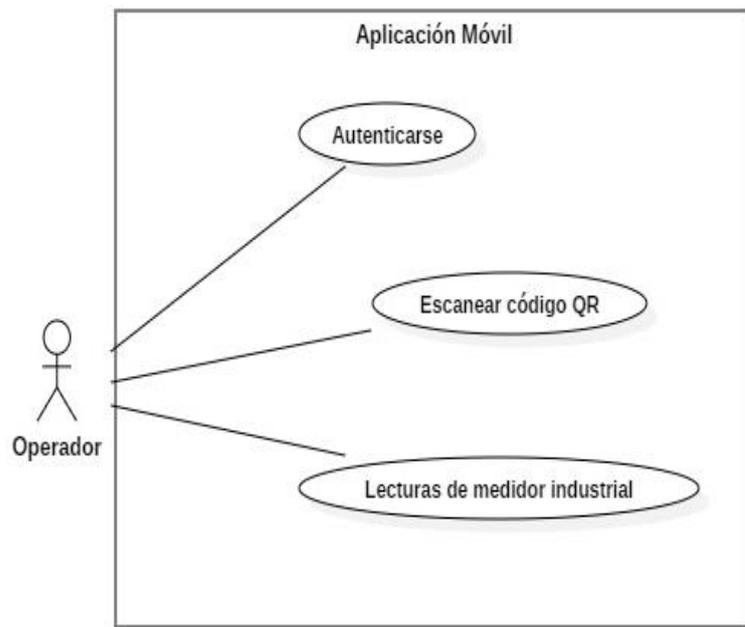


Figura 7.26. Caso de uso Sprint 1 (Aplicación móvil)

Caso de uso a detalle Sprint 8 (App móvil)

Tabla 7.79. Caso de uso a detalle Autenticar

AUTENTICAR	
N.º Caso	CU01
Descripción	La aplicación móvil debe permitir al administrador (operador) autenticarse para realizar cada una de las tareas designadas dentro de la app.
Actores	Operador
Precondición	El usuario debe estar registrado previamente dentro de la app.

Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor ingresa a la app 2. La app muestra la interfaz principal 3. El actor debe ingresar su usuario y contraseña 4. El actor da clic sobre el botón “Iniciar” 5. La app muestra la interfaz de inicio para escanear códigos Qr
Flujo Alterno 1	<ol style="list-style-type: none"> 4. La app muestra un mensaje “Usuario o contraseña incorrecta” 5. El sistema regresa al paso 3.
Post Condición	Ingreso correcto a la aplicación móvil.

Tabla 7.80. Caso de uso a detalle Escanear código Qr

ESCANEAR CÓDIGO QR	
N.º Caso	CU02
Descripción	La aplicación móvil debe permitir al administrador (operador) escanear los códigos Qr de los diferentes clientes del servicio industrial con la finalidad de desplegar la información pertinente.
Actores	Operador
Precondición	El usuario debe estar autenticado previamente dentro de la app
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor ingresa a la app 2. La app muestra la interfaz para escanear el código Qr. 3. El actor da clic sobre el botón Escanear Qr 4. La app escanea el código Qr y muestra el código del usuario. 5. El actor da clic sobre el botón “Ver información” 6. La app muestra a detalle el nombre, apellido y cédula del usuario.
Flujo Alterno 1	<ol style="list-style-type: none"> 4. La app muestra un mensaje “Cliente no encontrado” 5. La app regresa al paso 3.
Post Condición	El actor escanea los códigos Qr de los usuarios manera eficiente.

Tabla 7.81. Caso de uso a detalle Lecturas de medidor industrial

LECTURAS DE MEDIDOR INDUSTRIAL	
N.º Caso	CU03
Descripción	La aplicación móvil debe permitir al administrador (operador) registrar la lectura del medidor a respectivo cliente para generar la cartola de pago.
Actores	Operador
Precondición	El usuario debe estar autenticado previamente dentro de la app
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor ingresa a la app 2. El actor da clic sobre el botón “Ver información” 3. La app muestra a detalle el nombre, apellido y cédula del usuario.

	4. El actor ingresa la lectura y una observación 5. El actor da clic sobre el botón guardar. 6. La app emite un mensaje “Datos ingresados correctamente”
Flujo Alternativo 1	5. La app muestra un mensaje “Datos no guardados” 6. La app regresa al paso 4.
Post Condición	El actor ingresa la lectura de medidores de manera eficiente.

Implementación

En esta etapa se refleja la funcionalidad Autenticar el mismo que conforma el Sprint 1 y forma parte de la creación de las respectivas interfaces las mismas que son amigables con el usuario.

La figura 30 muestra la interfaz correspondiente a la Autenticación del operador para el ingreso a la aplicación móvil.

Figura 7.27. Interfaz Autenticar app móvil



La figura 31 corresponde a las lecturas de medidor industrial por parte del operador la misma que está compuesta por: un apartado de información general del socio, detalle de la cartola anterior, campo para ingresar lectura nueva, campo para observaciones y botón guardar.

Figura 7.28. Interfaz Lecturas medidor industrial

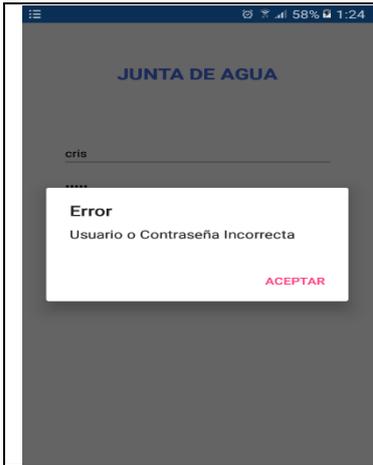
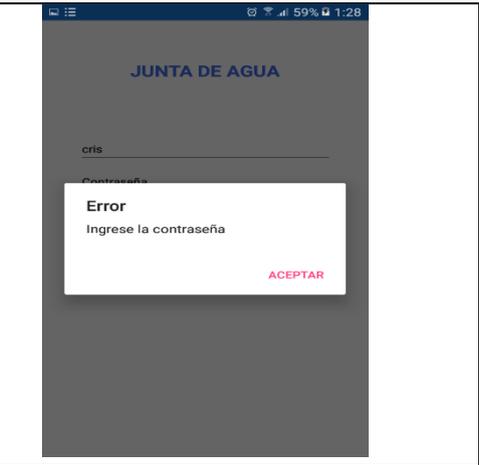


7.4.6. Casos de prueba (App móvil)

Esta prueba ayuda verificar el correcto funcionamiento de la funcionalidad autenticar dentro del aplicativo móvil.

Tabla 7.82. Caso de prueba 1

Caso de prueba 01	Se espera	Resultados
Autenticar	La aplicación móvil permita al operador ingresar usuario y contraseña e ingresar a la misma para visualizar la interfaz principal	La aplicación permitió ingresar con éxito al operador. La aplicación reflejo la interfaz principal
PRUEBAS:	<p>Prueba 1: El operador ingresa usuario o contraseña incorrecta La aplicación emite un mensaje “Usuario o contraseña incorrecta”</p> <p>Prueba 2: El operador no ingresa el usuario y da clic en el botón iniciar El sistema muestra un mensaje “Ingrese el usuario”</p> <p>Prueba 3: El operador no ingresa la contraseña y da clic en el botón iniciar El sistema muestra un mensaje “Ingrese la contraseña”</p>	

		
EVALUACIÓN DE LA PRUEBA:		Aprobado

Esta prueba permitió verificar el correcto funcionamiento de la lectura de códigos Qr mediante el aplicativo móvil.

Tabla 7.83. Caso de prueba 2

Caso de prueba 2	Se espera	Resultados
Lecturas medidor industrial	La aplicación permita registrar las lecturas de consumo de agua de regadío industrial	La aplicación permitió registrar las lecturas de consumo de agua de regadío industrial con éxito.
PRUEBAS:	<p>Prueba 1: El operador da clic en el botón guardar sin completar los campos de valor de consumo y observaciones El aplicativo muestra el mensaje “Ingrese valor de consumo”</p> <p>Prueba 2: El operador registra el valor de la lectura en una fecha no válida. El aplicativo muestra el mensaje “Datos no guardados”</p>	

EVALUACIÓN DE LA PRUEBA:	Aprobado	

8. PRESUPUESTO Y ANÁLISIS DE IMPACTOS

8.1. Presupuesto

8.1.1. Gastos directos

Tabla 8.1. Gastos Directos

<i>GASTOS DIRECTOS</i>				
Recursos	Cantidad	Unidad	V. Unitario	Valor Total
Impresiones	390	Hojas	0,10	39,00
Internet	100	Horas	0,60	60,00
Cuadernos	2	Unidades	1,25	2,50
Esferos	3	Unidades	0,30	0,90
Carpeta	1	Unidad	0,45	0,45
Empastados del proyecto	3	Unidad	10,00	30,00
Anillados del proyecto	6	Unidad	5,00	30,00
TOTAL				\$162,85

A continuación, se detalló todos los gastos directos que se han realizado durante el proceso de investigación y desarrollo de la aplicación web y móvil. En el que se detalla la cantidad, valor unitario, y el valor total con su respectivo total que es **\$162,85**.

8.1.2. Gastos indirectos

Tabla 8.2. Gastos Indirectos

<i>GASTOS INDIRECTOS</i>				
Recursos	Cantidad	Unidad	V. Unitario	Valor Total
Transporte	16	Pasajes	0,30	4,80
Alimentación	10	Almuerzos	2,00	20,00
Comunicación	5	Recargas	3,00	15,00
TOTAL				\$39,80

8.1.3. Gastos generales

Tabla 8.3. Gastos Generales

<i>GASTOS INDIRECTOS</i>	
Recursos	Valor Total
Total, gastos directos	162,85
Total, gastos indirectos	39,80
Costo Aplicación web	2301,48
Costo Aplicación móvil	579,63
10% Imprevistos	45,00
TOTAL	3.128,76

Para el cálculo de los costos estimados tanto del desarrollo del aplicativo web y móvil se aplicó puntos de función IFPUG para determinar el tiempo y el costo estimado de los aplicativos (**Ver Anexo 8**).

8.2. Análisis de impactos

8.2.1. Impacto técnico

El impacto técnico que se ha evidenciado en la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica Sur-Centro es relativamente alto, ya que mediante el uso de la aplicación web y móvil se automatizaron los diversos procesos que se llevan a cabo dentro de la administración, tanto de la información de la junta y de sus socios así como también la recaudación del cobro del servicio de agua ya sea de riego básica o industrial al igual que las multas, almacenando esta información en una base de datos que se encuentra ya en un hosting el cual ofrece seguridad y disponibilidad las 24 horas, es importante aclarar que la aplicación web se encuentra ya en un

dominio la misma que permite obtener reportes mediante los cuales se tendrá total transparencia sobre las entradas y salidas de los recursos económicos esto ayudará en la futura toma de decisiones.

Cabe recalcar que el impacto técnico también apporto al conocimiento del equipo de desarrollo ya que para poder diseñar y desarrollar estas aplicaciones se requirió de una amplia investigación ya que gracias a ella permitió programar todas y cada una de las funcionalidades de la mejor manera tomando en cuenta los problemas que se pueden suscitar en el transcurso del uso de estos aplicativos.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1. Conclusiones

- Con base a las diferentes consultas realizadas en diversos sitios bibliográficos se analizó la situación en la que se encuentran las juntas de riego en la actualidad cuales son las entidades con las cuales trabajan y que reglamentos deben cumplir, además se investigó sobre la tendencia que representa las aplicaciones web y móviles y como estas son de gran ayuda para agilizar procesos administrativos de forma rápida segura y eficaz, gracias a ello permitió seleccionar con mayor claridad las herramientas de desarrollo que fueron empleadas así como también los procesos metodológicos.
- Para realizar el procedimiento de la implementación se tomó en cuenta todos los requerimientos funcionales y no funcionales, la Junta de Riego opto por el contrato de un hosting y dominio para poder acceder a la aplicación web desde cualquier dispositivo que tenga acceso a internet, además adquirió el equipo necesario (Ordenador, impresora).
- Tomando en cuenta que se ha implementado todas las funcionalidades que se identificaron como necesarias, la aplicación web y móvil ha generado un impacto sobresaliente para la Junta de Riego gracias a ello se ha beneficiado tanto al Gerente, Recaudador y tesorero sin dejar de lado a los socios los cuales se encuentran conformes con el servicio ágil eficaz y seguro que se les ofrece actualmente.

9.2. Recomendaciones

- Para el desarrollo de la aplicación web y móvil se debe tomar muy en cuenta la tendencia tecnología actual ya que día a día este tipo de software va mejorando su interfaz, navegabilidad, etc. Gracias a las nuevas herramientas de desarrollo por lo cual es recomendable ir a la par con este tipo de avances evitando de esta forma que el sistema

quede obsoleto.

- Para poder realizar posteriores mantenimientos es necesario que los mismos sean realizados por personal ampliamente capacitado en el área de informática y desarrollo de software evitando de esta forma algún daño o perjuicio que se pueda generar en la programación o base de datos.
- Uno de los pasos más importantes y los cuales se debe tomar en cuenta son las necesidades del cliente, de los cuales surgirán los requerimientos del sistema cabe recalcar que personal de desarrollo debe capacitar al cliente sobre algunos puntos que pueden ser cruciales en el desarrollo y ejecución del software.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] E. M. Llerena Ortíz, “Sistema de Facturación para el Control Automatizado de las Tarifas Recaudadas en las Juntas Administradoras de Agua Potable Adscritas al Parlamento Agua del Gobierno Provincial de Tungurahua,” UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, 2011.
- [2] C. E. Ruiz Chicaiza and S. J. Paguay Sánchez, ““SISTEMA DE COBRO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD EL SOCORRO UTILIZANDO EL FRAMEWORK ASP.NET MVC,”” ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO, 2017.
- [3] E. M. Campaña Román, “Investigación sobre modelos de gestión comunitaria del recurso agua aplicable a las necesidades de la parroquia San José de Chamanga, cantón Muisne, provincia de Esmeraldas,” no. 2, pp. 1–139, 2018.
- [4] C. C. CALDERÓN CARRANZA and M. A. CHÁVEZ PÁRRAGA, “DISEÑO DE UN PLAN DE COBROS POR PLANILLAS PARA LA JUNTA DE AGUA DE RIEGO DE LA PARROQUIA CANUTO - MANABÍ,” ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ, 2011.
- [5] T. Maldonado Rojas, “Transferencia de Sistemas de Riego a los Usuarios en países de América Latina y el Caribe,” *Desarro. Tierras y Aguas*, p. 50, 2000.
- [6] Senplades, “Agenda Zonal Zona 3-Centro Provincias de: Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Pastaza 2013-2017,” p. 126, 2015.
- [7] K. P. Chabla Vintimilla, “Implementación De Un Sistema Web De Facturación Y Consulta Para La Junta Administradora De Agua Potable De Mobiloil,”

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA, 2017.

- [8] J. D. Duran Urgiles, “SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA DE LA JUNTA DE AGUA DE LA CABECERA PARROQUIAL SIMÓN BOLÍVAR CON REGISTROS DE PLANILLA INSTANTÁNEA A TRAVÉS DE MÓVILES,” UNIVERSIDAD REGIONAL AUTONOMA DE LOS ANDES UNIANDES, 2017.
- [9] M. D. L. Á. Ruiz Altamirano, S. A. Acurio Maldonado, J. M. Balseca Manzano, and L. R. Mena, “Desarrollo de una aplicación multiplataforma para la recaudación económica de una Junta Administradora de Agua Potable,” 2015.
- [10] S. N. del A. SENAGUA, “Guía Gestión Comunitaria del Agua,” p. 28, 2017.
- [11] M. E. Acosta Maldonado, M. Basani, and H. Soís, “Prácticas y saberes en la gestión comunitaria del agua para consumo humano y saneamiento en las zonas rurales de Ecuador,” pp. 1–109, 2019.
- [12] A. N. del Ecuador, “LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA,” pp. 1–104, 2014.
- [13] Secretaria del Agua, “‘INSTRUCTIVO PARA CONFORMACIÓN Y LEGALIZACIÓN DE JUNTAS ADMINISTRADORAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO; JUNTAS ADMINISTRADORAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO REGIONAL; Y, JUNTAS DE SEGUNDO Y TERCER GRADO’, Y EL ‘INSTRUCTIVO PARA CONFORMACIÓN Y LEGALIZACIÓN ,’” p. 45, 2016.
- [14] A. Barzanallana and R. Menéndez, “Historia del desarrollo de aplicaciones Web.,” *Dep. Informática y Sist.*, 2012.
- [15] J. Honores Tapia and M. Valarezo Pardo, “Tendencias tecnológicas para el desarrollo de aplicaciones web,” *ARJÉ. Rev. Postgrado FaCE-UC*, vol. 11, pp. 186–206, 2017.
- [16] My Press, “La evolución de las aplicaciones móviles,” 2017. [Online]. Available: <https://www.mypress.mx/tecnologia/la-evolucion-de-las-aplicaciones-moviles-953#>. [Accessed: 27-Nov-2019].
- [17] S. Carrasco Usano, “Análisis de la aplicación de la tecnología móvil en las empresas,” vol. 1, p. 104, 2015.
- [18] J. Pradel Miquel and J. Raya Martos, “Introducción a la Ingeniería del Software,” *Chaos*,

pp. 1–10, 2006.

- [19] C. Belletti and R. Motz, “Análisis de Herramientas CASE para uso didáctico en Diseño de Bases de Datos,” 2002.
- [20] J. G. Camarena Sagredo, A. Trueba Espinosa, M. Martínez Reyes, and L. G. M. de Lourdes, “Automatización de la codificación del patrón modelo vista controlador (mvc) en proyectos orientados a la Web,” vol. 19, pp. 239–250, 2012.
- [21] E. Bahit, “POO y MVC en PHP El paradigma de la Programación Orientada a Objetos en PHP y el patrón de arquitectura de Software MVC,” *Openlibra*, p. 66, 2016.
- [22] J. M. TALLEDO VENANCIO, *Implantación de aplicaciones web en entornos internet, intranet y extranet*. España: Paraninfo, 2015.
- [23] M. del P. Saz Portillo, *Tutorial Patrón MVC*. New York: Codigonexo, 2014.
- [24] E. Tapia Rangel, *Informática VI (Programación e implementación de sistemas)*. Ciudad de México, 2016.
- [25] O. I. Trejos Buriticá, “Propuesta metodológica para desarrollar un programa con programación estructurada a partir del paradigma funcional.,” *Cienc. e Ing. Neogranadina*, vol. 23, no. 2, p. 137, 2014.
- [26] L. M. Egas Robalino and J. X. Játiva Álvarez, “Evolución de las Metodologías de Desarrollo de la Ingeniería de Software en el Proceso la Ingeniería de Sistemas Software y Determinación de una metodología adaptable orientada a una organización pequeña.,” 2014.
- [27] J. P. Zumba Gamboa and C. A. León Arreaga, “Evolución de las Metodologías y Modelos utilizados en el Desarrollo de Software,” *INNOVA Res. J.*, vol. 3, no. 10, pp. 20–33, 2019.
- [28] E. Fumás Cases, “Apache HTTP Server: ¿Qué es, cómo funciona y para qué sirve? ,” 2014. [Online]. Available: <https://www.ibrugor.com/blog/apache-http-server-que-es-como-funciona-y-para-que-sirve/>. [Accessed: 23-Dec-2019].
- [29] D. Chicaiza, *Shared Hosting*. 2015, pp. 1–28.
- [30] M. Á. Ladrón de Guevara, *Selección, elaboración, adaptación y utilización de materiales, medios y recursos didácticos en formación profesional para el empleo*. 2019.

- [31] A. Cobo, P. Gómez, D. Pérez, and R. Rocha, *PHP y MySQL Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web*. España, 2005.
- [32] M. Maraboli Rossetti, *Manual de programación en PHP*. 2003.
- [33] J. D. Gauchat, *El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript*, vol. 11, no. 2. 2012.
- [34] Universidad de Murcia, “Manual básico de creación de páginas Web,” *Areas Tecnol. la Inf. y las Comun.*, pp. 1–55, 2016.
- [35] Enrique E. Condor Tinoco and Iván Soria Solís, *Programación Web con CSS, JavaScript, PHP y AJAX*. 2014.
- [36] P. R. Alba, *Manual JavaScript*. Madrid (España), 2011.
- [37] M. Krishna Patel, *HTML, CSS, Bootstrap, Javascript and jQuery*. 2018.
- [38] Á. M. Valbuena Aponte, “GUÍA COMPARATIVA DE FRAMEWORKS PARA LOS LENGUAJES HTML 5, CSS Y JAVASCRIPT PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES WEB,” pp. 1–67, 2014.
- [39] D. S. McFarland, *Javascript y jQuery*. Anaya Multimedia, 2012.
- [40] C. A. Villarreal Fuentes, “¿ Qué es jQuery ?” pp. 1–6, 2013.
- [41] S. Chávez, “Creación de tablas y base de datos,” 2014, pp. 1–29.
- [42] R. Díaz Concha, *XAMARIN.FORMS EN ACCIÓN: APLICACIONES DE NEGOCIO*. 2017.
- [43] “Introducción - Learn | Microsoft Docs.” [Online]. Available: <https://docs.microsoft.com/es-es/learn/modules/create-a-mobile-app-with-xamarin-forms/1-introduction>. [Accessed: 19-Nov-2019].
- [44] M. Yhorby, “Introducción a MVVM con Xamarin Forms,” 2017. [Online]. Available: <https://xamarinlatino.com/introducción-a-mvvm-con-xamarin-forms-daabfc36c0c0>. [Accessed: 23-Dec-2019].
- [45] J. Luque Ordóñez, “Códigos QR,” *Acta (AUTORES CIENTÍFICO-TÉCNICOS Y ACADÉMICOS)*, pp. 9–28, 2014.
- [46] J. Peñas Jaramillo and L. Reyero Sainz, “(json language oriented processing),” 2012.

- [47] B. SMITH, *Beginning JSON* . 2015.
- [48] C. Marcelo, S. R. David, F. José, C. Daniel, C. Andrea, and V. Alejandro, “Aplicación de Servicios Web SOAP / REST para funcionalidades existentes en sistemas informáticos provinciales,” pp. 23–37, 2013.
- [49] C. Gil Aros, “LOS WEB SERVICES Y CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD,” no. 10, p. 49, 2009.
- [50] L. A. Barragan Arias, “Lenguaje de modelamiento unificado (UML) para modelamiento de embotelladora,” *Sci. Tech. Año XXI*, vol. 21, no. 1, 2016.
- [51] Ángel Arias and Alicia Durango, *Ingeniería y Arquitectura del Software: 2ª Edición*. 2016.
- [52] D. López Ortega and J. A. Santa Villa, “ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS HERRAMIENTAS CASE: STARUML, POSEIDON FOR UML Y ENTERPRISE ARCHITECT, PARA EL MODELAMIENTO DE DIAGRAMAS UML,” UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA, 2012.
- [53] R. G. Figueroa, C. J. Solís, and A. A. Cabrera, “Metodologías Tradicionales Vs Metodologías Ágiles,” *Univ. Técnica Part. Loja, Esc. Ciencias en Comput.*, pp. 1–9, 2016.
- [54] P. Deemer, G. Benefield, C. Larman, and B. Vodde, “Información Básica de Scrum,” pp. 1–20, 2009.
- [55] D. A. Palominio, *Scrum en Ingeniería de Software*, 1a. ed. Córdoba, 2015.
- [56] J. Del Sagrado, I. M. Del Águila, and A. Bosch, “Expansión cuantitativa del método MoSCoW para la priorización de requisitos,” *Dep. Informática, Univ. Almer.*, 2018.
- [57] J. Garzas, “Priorizando historias de usuario - Metodologías para el cambio 2.0.,” 2014. [Online]. Available: <https://comunidad.iebschool.com/metodologiasparaelcambio/2014/03/23/priorizando-historias-de-usuario/>. [Accessed: 20-Nov-2019].

ANEXOS

ANEXO I. HOJAS DE VIDA DEL EQUIPO DE TRABAJO

DATOS PERSONALES:

Nombres:	Anderson Daniel
Apellidos:	Ullco Robayo
Fecha de Nacimiento:	07-02-1995
Cédula:	172446975-2
Lugar de Nacimiento:	Pichincha/Quito/La Magdalena
Estado Civil:	Soltero
Dirección:	Barrio Venceremos N.º 2 Calle G Mz. H lote 29
Cantón:	Quito
Parroquia:	Quitumbe
Teléfono:	0983471591
Email:	Anderson.ullco9752@utc.edu.ec



ESTUDIOS REALIZADOS:

Primaria:	Escuela Fiscal Celiano Monge
Secundaria:	Colegio Nacional Experimental Mixto “Amazonas”
Título:	Bachiller en Ciencias Especialidad Físico Matemáticas

Anderson Ullco

172446975-2

DATOS PERSONALES:

Nombres: Cristian Patricio
Apellidos: Cóndor Guanoquiza
Fecha de Nacimiento: 02/07/1997
Cédula: 0550362122-3
Lugar de Nacimiento: Sigchos/Latacunga
Estado Civil: Soltero
Dirección: San Buenaventura
Cantón: Latacunga
Parroquia: San Fernando
Teléfono: 0960261193
Email: Cristian.condor2123@utc.edu.ec



ESTUDIOS REALIZADOS:

Primaria: Unidad Educativa “Mariano Montes”
Secundaria: Colegio “Vicente León”
Título: Bachiller Técnico Industrial

Cristian Cóndor

0550362122-3

ANEXO II. APLICACIÓN DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN

Tabla II.1. Ficha de observación 1

FICHA DE OBSERVACIÓN	
FICHA N.º	1
ELABORA:	Cristian Cóndor / Anderson Ullco
LUGAR:	Junta de riego y/o drenaje por aspersión del barrio Zumbalica Sur-Centro
OBJETIVO	Recopilar información relacionada con el registro de lecturas de medidores del servicio industrial.
Registro de lecturas de medidor servicio industrial	Para el registro de lecturas de medidores la recaudadora se comunica con el operador y le pide que recéptelas lecturas, el operador se dirige a los lugares donde están los medidores, verifica la lectura y la apunta en una hoja volante anota el nombre del socio ese proceso lo repite para 12 personas que reciben el servicio de agua de regadío industrial una vez receptadas todas las lecturas el operador entrega la hoja de registros a la recaudadora la cual procede a realizar los cálculos para determinar el valor de pago
Comentario:	Se observó que existen inconvenientes a la hora del registro de lecturas debido a que el operador no conoce el nombre de los socios y existen confusiones.

Tabla II.2. Ficha de observación 2

FICHA DE OBSERVACIÓN	
FICHA N.º	2
ELABORA:	Cristian Cóndor /Anderson Ullco
LUGAR:	Junta de riego y/o drenaje por aspersión del barrio Zumbalica Sur-Centro
OBJETIVO	Recopilar información relacionada con la recaudación del servicio de agua de regadío.
Recaudación del servicio de agua de regadío	Para este proceso la recaudadora en primer lugar le pregunta el nombre al socio y el servicio al cual pertenece básico o industrial, seguidamente revisa las hojas de apuntes de meses anteriores para verificar q no adeude valores atrasados, para registrar el pago únicamente pone una x en un casillero y apunta la fecha de pago en los registros.
Comentario:	Se observó que no se entrega un comprobante de pago y los registros están tachados y borrosos.

ANEXO III. ENTREVISTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

**ENTREVISTA DIRIGIDA A LA RECAUDADORA DE LA JUNTA DE RIEGO Y/O
DRENAJE POR ASPERSIÓN DEL BARRIO ZUMBALICA**

Objetivo: Recopilar información para conocer la situación actual de la administración del servicio de agua de regadío, identificar los problemas y requerimientos.

1.- ¿Cuáles son los problemas que ocurren en relación a la administración del servicio de agua de regadío?

.....
.....

2.- ¿En la actualidad con cuántos socios cuenta la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica Sur - Centro?

.....
.....

3.- ¿Cómo se realiza el proceso de recaudación del servicio de agua de regadío (Básica e industrial)?

.....
.....

4.- ¿Qué tipos de multas existen dentro de la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica Sur - Centro?

.....
.....

5.- ¿Qué problemas tiene al llevar el control de los pagos, asignación de multas y registro de nuevos usuarios de forma manual?

.....
.....

6.- ¿Qué procesos considera críticos y que se pueden ser automatizados?

.....
.....

7.- ¿Estaría dispuesto o en la disposición de utilizar un sistema que facilite la gestión de los procesos que se manejan internamente en la Junta?

.....
.....

ANEXO IV. ENCUESTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS

COMPUTACIONALES

OBJETIVO: Establecer un nivel de aceptación y factibilidad de la implementación de una aplicación web y móvil para la administración del servicio de agua de regadío en la Junta de Riego y/o drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica Sur-Centro.

INSTRUCCIONES: Lea detenidamente cada una de las preguntas y responda con completa sinceridad, coloque una X dentro de la respuesta que considere conveniente.

- 1. ¿Está usted de acuerdo con la forma en que la Junta de Riego realiza el cobro del servicio de agua de regadío básica e industrial?**

Sí

No

- 2. ¿Para su criterio, existen complicaciones o errores cuando se realiza la recaudación de pagos por concepto del servicio de agua de regadío básica e industrial?**

Sí

No

- 3. ¿Considera que el tiempo de respuesta por parte de la Junta a una solicitud de información detallada sobre las deudas pendientes es la adecuada?**

Sí

No

- 4. ¿Considera usted que deben realizarse controles de los procesos de asignación y cobro de multas que actualmente se realiza en la Junta?**

Sí

No

- 5. ¿Cuándo proceden al pago por concepto del servicio de agua de regadío básica e industrial y multas que medio utiliza la recaudadora para registrar dicho pago?**

Hojas/Fichas

Agendas

Dispositivos tecnológicos

- 6. ¿Cómo califica usted la atención brindada por la Junta?**

Excelente

Muy buena

Regular

Mala

7. **¿Considera usted que es esencial o indispensable contar con un comprobante que respalde el pago realizado a la señora recaudadora?**

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Indeciso

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

8. **¿Considera oportuno que se desarrolle una aplicación web y móvil para la administración del servicio de agua de regadío para la Junta de Riego y/o drenaje por Aspersión del barrio Zumbalica Sur-Centro?**

Sí

No

9. **¿Considera usted que la implementación de una aplicación web y móvil para a la administración del servicio de agua de regadío brindara un mejor servicio y brindara información oportuna?**

Sí

No

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO V. MINUTAS DE REUNIÓN

Tabla V.1. Minuta de Reunión: 01

INFORMACIÓN GENERAL	
Fecha de Reunión:	Hora de Inicio: 10:00
Lugar: Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión Zumbalica Sur-Centro.	Hora de Fin: 12:00
Tema: Reunión para conocer acerca de los problemas existentes dentro de la administración del servicio de agua de regadío (Básica e industrial) en la Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión.	Participante: Recaudadora

FINALIDAD
Todos los registros son llevados de forma manual y archivados en un portafolio
No se emite un comprobante de pago de respaldo por concepto de pagos del servicio de agua de regadío y multas.
Se desconoce la cantidad exacta que cada socio adeuda por concepto del servicio de agua de regadío o multas (sesiones ordinarias, extraordinarias trabajos) de meses anteriores.
Deterioro y perdida de documentos con los registros y pagos de los socios de años anteriores
Inconsistencia y duplicidad de la información confusiones en el registro de pagos de los socios por parte de la recaudadora.
No se lleva un control de los ingreso y egresos que tiene mes a mes la Junta Las lecturas de los medidores son registradas en hojas volantes.
Se decide fecha para otra reunión en la cual se tratará las posibles soluciones

Líderes del Proyecto: Cóndor Cristian, Anderson Ullco

Cliente: Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión

.....
Sra. Nancy Moreno
C.I:
RECAUDADORA
Telf.:

Tabla V.2. Minuta de Reunión: 02

INFORMACIÓN GENERAL	
Fecha de Reunión:	Hora de Inicio: 10:00
Lugar: Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión Zumbalica Sur-Centro.	Hora de Fin: 12:00
Tema: Reunión para informar sobre las soluciones que se le brindara a la Junta de Riego dentro de la administración del servicio de agua de regadío mencionadas por la recaudadora de la junta en la reunión anterior.	Participante: Recaudadora

FINALIDAD
Se propone la creación de una aplicación web y móvil las cuales permitan la administración del servicio de agua de regadío.
Creación de roles (presidente, recaudadora y tesorera) para el ingreso a la aplicación web.
Se propone que el administrador/presidente maneje los módulos de administración, inventario, repositorio y actividades
Se propone que la aplicación móvil permita la lectura de códigos Qr para el registro de lecturas de consumo del servicio de agua de regadío.
Generar reportes de pagos y deudas tanto de multas y servicio de agua de regadío básica e industrial.
Contar con módulo de asignación de multas para los socios del servicio básico e industrial
Se propone que la aplicación web pueda realizar respaldos de toda la información

Líderes del Proyecto: Córdor Cristian, Anderson Ullco

Cliente: Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión

.....
 Sra. Nancy Moreno
 C.I:
 RECAUDADORA
 Telf.:

Tabla V.3. Minuta de Reunión: 03
INFORMACIÓN GENERAL

Fecha de Reunión:	Hora de Inicio: 10:00
Lugar: Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión Zumbalica Sur-Centro.	Hora de Fin: 13:00
Tema: Reunión para mostrar los avances del desarrollo de la aplicación web y móvil	Participante: Recaudadora

FINALIDAD

La recaudadora propone que la interfaz de inicio de sesión contenga el logo de la junta.
La aplicación web permita seleccionar el tipo de gasto para realizar el registro del mismo en el sistema.
En la aplicación móvil debe aparecer la información del socio después de escanear el código
Se propone que el registro de lecturas se lo realice en una fecha específica para no tener inconvenientes
Contar con reportes por fechas según la fecha de corte
Enlistar de manera separada los socios del servicio básico e industrial
Se propone que no se pueda eliminar al administrador/presidente es decir se debe ocultar el botón eliminar

Líderes del Proyecto: Cóndor Cristian, Anderson Ullco

Cliente: Junta de Riego y/o Drenaje por Aspersión

.....

Sra. Nancy Moreno

C.I:

RECAUDADORA

Telf.:

ANEXO VI. DIAGRAMA DE CLASES

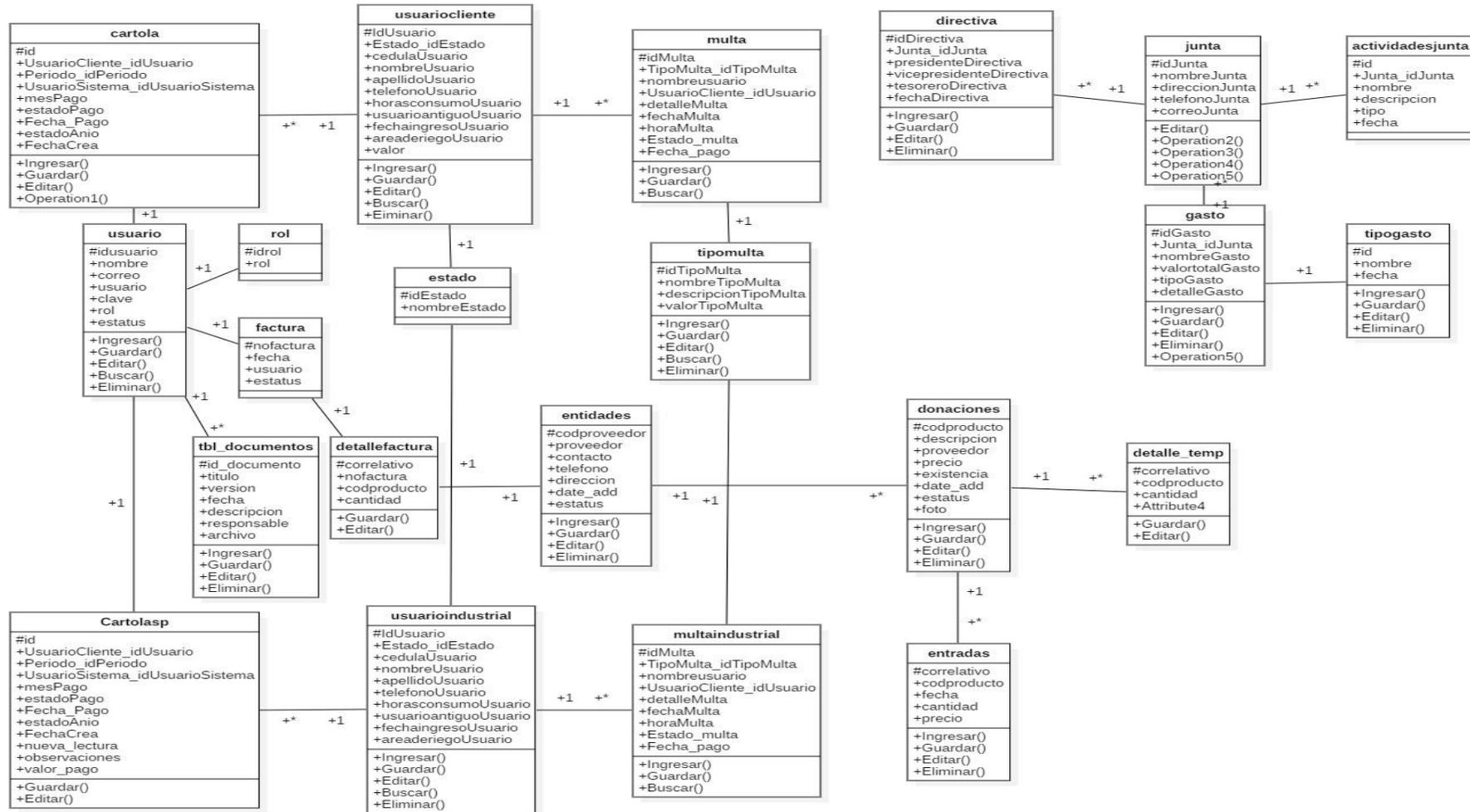


Figura VI.1. Diagrama de clases

ANEXO VIII. PUNTOS DE FUNCIÓN (ESTIMACIÓN DE COSTOS)

Puntos de función (PF) para la aplicación web

Permite tener conocimiento sobre el costo del proyecto en horas y meses, tomando en cuenta las funcionalidades del proyecto.

Componentes funcionales básicos:

Interacción función de transacción

Entrada Externa (EI)

Salida Externa (EO)

Consulta Externa (EQ)

Almacenamiento función de datos

Archivo lógico externo (ILF)

Archivo de interfaz externo (EIF)

En la tabla 92 se muestra las funcionalidades de la aplicación web con su respectivo tipo de punto de función.

Tabla VIII.1. Funcionalidades y tipo de puntos de función

N.º	FUNCIONALIDAD	TIPO
1.	Gestión clientes básico	EI
2.	Gestión clientes industrial	EI
3.	Gestión administradores	EI
4.	Gestión de la información de la junta	EI
5.	Gestión de multas	EI
6.	Respaldar información	EI
7.	Gestión de Entidades Gubernamentales	EI
8.	Gestión de Donaciones	EI
9.	Gestión de Actividades de la Junta	EI
10.	Repositorio	EI
11.	Gestión de Gastos	EI
12.	Asignar Multas básico	EI

13.	Asignar multas industrial	EI
14.	Generar reportes	EO
15.	Cobro servicio básico	EI
16.	Cobro servicio industrial	EI
17.	Cobro multas básico	EI
18	Cobro multas industrial	EI

Se seleccionan funciones de acuerdo a su tipo y funcionalidad para eso se utiliza los valores estándar de IFPUG.

En la tabla 93 se muestran los distintos niveles de complejidad de acuerdo al IFPUG con sus valores respectivos.

Tabla VIII.2. Valores estándar IFPUG

Tipo/Complejidad	Baja	Media	Alta
(EI) Entrada Externa	3 PF	4 PF	6 PF
(EO) Salida Externa	4 PF	5 PF	7 PF
(EQ) Consulta Externa	3 PF	4 PF	6 PF
(ILF) Archivo Lógico Interno	7 PF	10 PF	15 PF
(EIF) Archivo de Interfaz Externo	5 PF	7 PF	10 PF

La aplicación web se considera de complejidad baja a continuación se presenta el cálculo por complejidad.

La tabla 94 muestra el número de funcionalidades del proyecto y la complejidad del mismo para obtener como resultado los puntos de función sin ajustar.

Tabla VIII.3. Puntos de función sin ajustar

Tipo/Complejidad	Baja	N.º Funcionalidades	Total
(EI) Entrada Externa	3 PF	17 PF	51
(EO) Salida Externa	4 PF	1 PF	4
PFSA			55

Puntos de función sin ajuste: 55

Puntos de función ajustados

La tabla 95 muestra los factores de ajuste de la aplicación web

Tabla VIII.4. Puntos de función ajustados.

N.º	Factor de Ajuste	Puntaje
1	Comunicación de datos	4
2	Procesamiento distribuido	4
3	Objetivos de rendimiento	1
4	Configuración del equipamiento	2
5	Tasa de transacciones	3
6	Entrada de datos en línea	3
7	Interfaz con el usuario	2
8	Actualización en línea	3
9	Procesamiento complejo	0
10	Reusabilidad del código	3
11	Factibilidad de implementación	0
12	Facilidad de Operación	3
13	Instalaciones múltiples	2
14	Facilidad de cambios	3
FACTOR DE AJUSTE		33

Puntos de función ajustados

Dentro del cálculo de puntos de función ajustados (PFA) utilizamos la siguiente formula, la cual se muestra a continuación:

$$\text{PFA} = \text{PFSA} * [0.65 + (0.01 * \text{FACTOR DE AJUSTE})]$$

Dónde:

PFSA: Puntos de función si ajustar

PFA: Puntos de función ajustado

$$\text{PFA} = 55 * [0.65 + (0.01 * 33)]$$

$$PFA = 55 [0.65 + (0.33)]$$

$$PFA = 55 * [0.98]$$

$$PFA = 53.9 \Rightarrow 54$$

Estimación de esfuerzo

Para el cálculo de la estimación de esfuerzo se toma en cuenta el lenguaje de desarrollo.

La tabla 96 contiene el lenguaje de desarrollo de la aplicación web, al igual que las horas y líneas por punto de función dichos valores provienen de la IFPUG.

Tabla VIII.5. Horas y líneas por punto de función

Lenguaje	Horas PF promedio	Líneas de código por PF
PHP (Lenguaje de cuarta generación)	8	20

Las horas para el desarrollo de la aplicación fueron cuatro horas de lunes a viernes. De acuerdo a este valor se podrá conocer las horas/hombre.

$$\text{IFPUG: } H/H = PFA * \text{Horas PF promedio}$$

$$H/H = 54 * 8$$

$$H/H = 432 \text{ Horas hombre Desarrolladores} = 2 \text{ personas}$$

$$\text{Horas} = 432 / 2$$

Horas=216 horas duración del proyecto Se trabaja 4 horas a la semana:

$$216 / 4 = 54 \text{ días de trabajo}$$

Se trabajó los 5 días de la semana dándonos un total al mes de 20 días laborables

$$54 / 20 = 2,7 \text{ meses}$$

El desarrollo del proyecto será en 3 meses de lunes a viernes 4 horas diarias con dos desarrolladores.

$$\text{Costo} = (\text{Desarrolladores} * \text{Duración meses} * \text{sueldos})$$

$$\text{Costo} = (2 * 2,7 * 426,20)$$

$$\text{Costo} = 2301.48 \text{ dólares.}$$

Puntos de función (PF) para la aplicación móvil

Tabla VIII.6. Funcionalidades y tipos de función

N.º	FUNCIONALIDAD	TIPO
1.	Autenticación	EI
2.	Lectura mediante Qr	EQ
3.	Muestra de datos del cliente	EQ
4.	Registro de Lectura	EI

Se selecciona funciones de acuerdo a su tipo y funcionalidad para eso se utiliza los valores estándar de IFPUG.

Tabla VIII.7. Valores estándar IFPUG

Tipo/Complejidad	Baja	Media	Alta
(EI) Entrada Externa	3 PF	4 PF	6 PF
(EO) Salida Externa	4 PF	5 PF	7 PF
(EQ) Consulta Externa	3 PF	4 PF	6 PF
(ILF) Archivo Lógico Interno	7 PF	10 PF	15 PF
(EIF) Archivo de Interfaz Externo	5 PF	7 PF	10 PF

La aplicación móvil se considera de complejidad baja a continuación se presenta el cálculo por complejidad.

Tabla VIII.8. Valores de puntos de función sin ajustar

Tipo/Complejidad	Baja	N.º Funcionalidades	Total
(EI) Entrada Externa	3 PF	2 PF	6
(EQ) Consulta Externa	3 PF	2 PF	6
PFSA			12

Puntos de función sin ajuste: 12

Puntos de función ajustados

Tabla VIII.9. Puntos de función ajustados

N.º	Factor de Ajuste	Puntaje
1	Comunicación de datos	4
2	Procesamiento distribuido	4
3	Objetivos de rendimiento	1
4	Configuración del equipamiento	1
5	Tasa de transacciones	2
6	Entrada de datos en línea	3
7	Interfaz con el usuario	2
8	Actualización en línea	4
9	Procesamiento complejo	0
10	Reusabilidad del código	2
11	Factibilidad de implementación	0
12	Facilidad de Operación	3
13	Instalaciones múltiples	1
14	Facilidad de cambios	2
FACTOR DE AJUSTE		29

Puntos de función Ajustado

$$\text{PFA} = \text{PFSA} * [0.65 + (0.01 * \text{FACTOR DE AJUSTE})]$$

Dónde:

PFSA: Puntos de función si ajustar

PFA: Puntos de función ajustado

$$\text{PFA} = 12 * [0.65 + (0.01 * 29)]$$

$$\text{PFA} = 12 [0.65 + (0.29)]$$

$$\text{PFA} = 12 * [0.94]$$

$$\text{PFA} = 11,28 \Rightarrow 11$$

Estimación de esfuerzo

Para la estimación de este valor se toma en cuenta el lenguaje de desarrollo

Tabla VIII.10. Horas y líneas por punto de función

Lenguaje	Horas PF promedio	Líneas de código por PF
C # (Versión 7.0)	8	20

Las horas para el desarrollo de la aplicación fueron cuatro horas de lunes a viernes. De acuerdo a este valor se podrá conocer las horas/hombre.

IFPUG: $H/H = PFA * \text{Horas PF promedio}$

$H/H = 11 * 8$

$H/H = 88$ Horas hombre Desarrolladores= 2 personas

Horas= $82/2$

Horas=44 horas duración del proyecto

Se trabaja 4 horas a la semana:

$44/4 = 11$ días de trabajo

Se trabajó los 4 días de la semana dándonos un total al mes de 16 días laborables

$11/16 = 0,68$ meses

El desarrollo del proyecto será en 0,68 meses de lunes a jueves 4 horas diarias con dos desarrolladores.

Costo = (Desarrolladores * Duración meses * sueldos)

Costo= $(2*0,68*426,20)$

Costo= 579,63 dólares.