



**Proyecto de investigación previo a la obtención del título de
Ingeniero en Sistemas Computacionales**

**“APLICACIÓN MÓVIL PARA LA TOMA DE DATOS DE CONSUMO DEL AGUA
DE LOS CLIENTES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA
SANTA FÉ, PROVINCIA BOLÍVAR, AÑO 2019.”**

Autores:

GUASHPA PASTO EDWIN WILFRIDO
LUMBI ROCHINA JAIME VINICIO

Director:

ING. JESÚS COLOMA

Pares:

ING. MARICELA ESPÍN
ING. HENRY ALBÁN

**Guaranda – Ecuador
Año 2020**

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, de manera especial agradezco a Dios por haberme dado la vida, salud y haberme bendecido con una hermosa familia que fueron el pilar fundamental para conseguir los sueños y anhelos de mi vida. Agradezco inmensamente a mi padre, madre, hermanos y toda mi familia por haberme brindado incondicionalmente su apoyo en todo momento, con sus consejos, apoyo moral y económico.

También agradezco a mis docentes que inculcaron durante todo el camino de esta carrera, especialmente al director de tesis ingeniero Jesús Coloma, a los pares académicos, ingeniera Maricela Espín e ingeniero Henry Albán, que fueron unos de los pilares fundamentales durante el desarrollo de este proyecto de titulación, que con sus orientaciones y sugerencias importantes me ayudaron para culminar esta fase de mis estudios y así conseguir una meta más en mi vida.

Jaime Vinicio Lumbi

Agradezco a Dios por bendecirme la vida, por guiarme a lo largo de mí existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Mi agradecimiento al Ing. Jesús Coloma, por su orientación, atención a las inquietudes y sus valiosas sugerencias en momentos de dudas, que su estima se ha convertido en in apoyo vital para llegar a culminar esta investigación.

Finalmente agradecer a mi familia maravillosa, quienes han creído en mí siempre, dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio; enseñándome a valorar todo lo que tengo.

Edwin Guashpa

DEDICATORIA

Todas mis metas y triunfos en la vida ya sean académico o familiares, en primer lugar y sin duda alguna dedicaría a Dios, y por ello en esta oportunidad primeramente dedico a Dios por toda su bendición que me ha dado en todo momento, también dedico a mi familia por todo el sacrificio que han hecho para yo poder conseguir esta meta en mi vida.

Jaime Vinicio Lumbi

La presente tesis se la dedico a mi familia que gracia a sus consejos y palabras de aliento crecí como persona. A mis padres, hermanos y esposa por su apoyo, confianza y amor. Gracias por ayudarme a cumplir mis objetivos como persona y estudiante. A mi padre por brindarme los recursos necesarios y estar a mi lado apoyándome y aconsejándome siempre. A mi madre por hacer de mí una mejor persona a través de sus consejos, enseñanzas y amor. A mi esposa por estar siempre presente, brindándome aliento en cada momento de mi vida.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a mis amigos de clase, por apoyarme cuando más los necesite, por extenderme su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día, siempre los llevare en mi corazón.

Edwin Guashpa

CERTIFICADO DE DIRECTOR

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS
GESTIÓN EMPRESARIAL E INFORMÁTICA
ESCUELA DE SISTEMAS
UNIDAD DE TITULACIÓN



ING. COLOMA JESÚS EN CALIDAD DE DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, A PETICIÓN DE LA PARTE INTERESADA

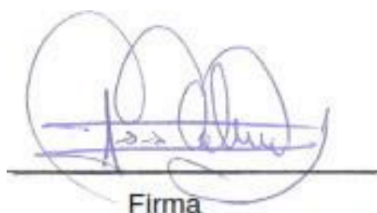
CERTIFICA

Que los señores **GUASHPA PASTO EDWIN WILFRIDO** portador de cedula de ciudadanía N.º **0202471934** y **LUMBI ROCHINA JAIME VINICIO** portador de cedula N.º **0250009644** estudiantes de la Facultad de Ciencias Administrativas, Gestión Empresarial e Informática, carrera de SISTEMAS dentro de la modalidad de titulación *Proyecto de investigación*; han acogido las sugerencias y recomendaciones emitidas a su proyecto denominado “**APLICACIÓN MÓVIL PARA LA TOMA DE DATOS DE CONSUMO DEL AGUA DE LOS CLIENTES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SANTA FE, PROVINCIA BOLÍVAR, AÑO 2019**”, en tal virtud faculto a los interesados, seguir el trámite legal pertinente en el proceso de titulación.

Es todo cuanto puedo certificar.

Guaranda, 31 de Agosto del 2020.

Atentamente.



Firma

Ing. Coloma Jesús Antonio
DIRECTOR

C.I Nro: 0202021135

CERTIFICADO DE PAR ACADÉMICO**CARRERA SOFTWARE & SISTEMAS****FACULTAD DE CIENCIAS
ADMINISTRATIVAS,
GESTIÓN EMPRESARIAL
E INFORMÁTICA**

A quien interese:

ING. MARICELA ESPÍN, DOCENTE PAR ACADÉMICO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, A PETICIÓN DE LA PARTE INTERESADA,**CERTIFICA**

Que el Proyecto de Investigación denominado: “APLICACIÓN MÓVIL PARA LA TOMA DE DATOS DE CONSUMO DEL AGUA DE LOS CLIENTES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SANTA FE, PROVINCIA BOLÍVAR, AÑO 2019.”, presentado por los señores estudiantes: Guashpa Pasto Edwin Wilfrido y Lumbi Rochina Jaime Vinicio, estudiantes de la carrera de Sistemas, contiene las sugerencias emitidas durante su revisión; y, al cumplir con los requisitos y lineamientos establecidos por la Facultad, faculto el trámite siguiente.

Guaranda, 19 de Septiembre del 2020

ING. MARICELA ESPÍN
Par académico

CERTIFICADO DE PAR ACADÉMICO

CARRERA SOFTWARE & SISTEMAS

FACULTAD DE CIENCIAS
ADMINISTRATIVAS,
GESTIÓN EMPRESARIAL
E INFORMÁTICA

A quien interese:

ING. HENRY ALBÁN, DOCENTE PAR ACADÉMICO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, A PETICIÓN DE LA PARTE INTERESADA,**CERTIFICA**

Que el Proyecto de Investigación denominado: "APLICACIÓN MÓVIL PARA LA TOMA DE DATOS DE CONSUMO DEL AGUA DE LOS CLIENTES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SANTA FE, PROVINCIA BOLÍVAR, AÑO 2019.", presentado por los señores estudiantes: Guashpa Pasto Edwin Wilfrido y Lumbi Rochina Jaime Vinicio, estudiantes de la carrera de Sistemas, contiene las sugerencias emitidas durante su revisión; y, al cumplir con los requisitos y lineamientos establecidos por la Facultad, faculto el trámite siguiente.

Guaranda, 21 de Septiembre del 2020

ING. HENRY ALBÁN
Par académico

DECLARACIÓN JURAMENTADA DEL AUTOR

DECLARACION JURAMENTADA DEL AUTOR

Nosotros, Edwin Wilfrido Guashpa Pasto portador de la cedula de ciudadanía N° 0202471934 y Jaime Vinicio Lumbi Rochina portador de la cedula de ciudadanía N° 0250009644, en calidad de autores del trabajo de investigación: **“APLICACIÓN MÓVIL PARA LA TOMA DE DATOS DE CONSUMO DEL AGUA DE LOS CLIENTES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SANTA FE, PROVINCIA BOLÍVAR, AÑO 2019.”**, autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar hacer uso de todos los contenidos que me/nos pertenecen o parte de los que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autores nos corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a nuestro favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Asimismo, autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma:

Firma:



Edwin Wilfrido Guashpa Pasto

Cd. N°:0202471934

Jaime Vinicio Lumbi Rochina

Cd. N°:0250009644



DRA. MSc. GINA CLAVIJO CARRION
Notaria Cuarta del Cantón Guaranda.

ESCRITURA N° 20200201004P00699

DECLARACIÓN JURAMENTADA

OTORGA:

JAIME VINICIO LUMBI ROCHINA.

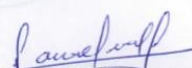
Y

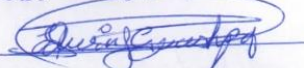
EDWIN WILFRIDO GUASHPA PASTO.

CUANTÍA: INDETERMINADA

Di 2 COPIA

En el Cantón Guaranda, Provincia de Bolívar, República del Ecuador, a los dos días del mes de octubre del año dos mil veinte, ante mí **DRA. MSC. GINA LUCIA CLAVIJO CARRIÓN, NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA** comparece con plena capacidad, libertad y conocimiento, a la celebración de la presentes escritura, los señores **JAIME VINICIO LUMBI ROCHINA** de estado civil soltero y **EDWIN WILFRIDO GUASHPA PASTO** de estado civil soltero, por sus propios y personales derechos en calidad de OTORGANTES. Los comparecientes declaran ser de nacionalidad ecuatoriano, mayor de edad, de estado civil como se deja expresado, de ocupación agricultor, domiciliado en la parroquia Guanujo, cantón Guaranda, provincia Bolívar, con numero de celular cero nueve siete nueve cinco nueve seis siete cero dos, con correo electrónico viniciolum@gmail.com, ambas partes hábiles en derecho para contratar y contraer obligaciones, a quienes de conocer doy fe, en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación en base a la cual obtengo las certificaciones de datos biométricos del Registro Civil, mismo que agrego a esta escritura como documentos habilitantes. Advertidos los comparecientes por mí la Notaria de los efectos y resultados de esta escritura, así como examinados que fueron en forma aislada y separa de que comparece al otorgamiento de esta escritura sin coacción, amenazas, temor reverencial, ni promesa o seducción, declaro: Nosotros: los señores **JAIME VINICIO LUMBI ROCHINA** de estado civil soltero y **EDWIN WILFRIDO GUASHPA PASTO** de estado civil soltero, portadores de la cédulas de ciudadanía número cero dos cinco cero cero nueve seis cuatro guion cuatro y cero dos cero dos cuatro siete uno nueve tres guion cuatro, que los criterios e ideas emitidos en el presente Proyecto de Investigación titulado "APLICACIÓN MÓVIL PARA LA TOMA DE DATOS DE CONSUMO DEL AGUA DE LOS CLIENTES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SANTA FÉ, PROVINCIA DE BOLIVAR, AÑO 2019". Es de nuestra exclusiva responsabilidad en calidad de autores .- Es todo cuanto podemos declarar en honor a la verdad.- Para su otorgamiento se observaron los preceptos de ley y leída que le fue al compareciente íntegramente por mí la Notaria, aquel se ratifica en todas sus partes y firman junto conmigo en unidad de acto, incorporando al protocolo de esta Notaria la presente escritura de Declaración Juramentada, de todo lo cual doy fe.-----


SR. JAIME VINICIO LUMBI ROCHINA
C.C. 02500964-4


SR. EDWIN WILFRIDO GUASHPA PASTO
C.C. 020247193-4



DRA. MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRION
NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA



ÍNDICE GENERAL**CONTENIDO**

AGRADECIMIENTO.....	I
DEDICATORIA	II
CERTIFICADO DE DIRECTOR	III
CERTIFICADO DE PAR ACADÉMICO	IV
CERTIFICADO DE PAR ACADÉMICO	V
DECLARACIÓN JURAMENTADA DEL AUTOR.....	VI
ÍNDICE GENERAL.....	VIII
ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS.....	XIV
LISTA DE ANEXOS	XVII
RESUMEN.....	XVIII
SUMMARY	XX
Tema.....	1
Introducción	2
Antecedentes	3
Descripción Del Problema	7
Formulación Del Problema	8
Preguntas De Investigación.....	9
Justificación.....	10
Objetivos	11
Objetivo General	11

Objetivos Específicos.....	11
Hipótesis.....	12
Variable Independiente	12
Variable Dependiente.....	12
Variable Interviniente.....	12
Operacionalización De Las Variables	13
CAPÍTULO I.....	14
1. MARCO TEÓRICO.....	14
1.1 Marco Referencial	14
1.2 Marco Conceptual.....	17
1.2.1 Aplicación móvil.....	17
1.2.2 Dispositivo móvil.....	17
1.2.3 Tipos de apps móvil.....	17
1.2.4 Metodología de desarrollo.....	19
1.2.5 Tipo de metodologías de Desarrollo de Software.....	20
1.2.6 Arquitectura de apps móvil.....	21
1.2.7 Debugging y Testing de app móvil.....	23
1.2.8 Lenguajes de programación para app móvil.....	23
1.2.9 Sistema operativo de app móvil.....	26
1.2.10 Tipos de SO de app móvil.....	27
1.2.11 Desarrollo de aplicaciones móviles.....	28

1.2.12	Base de datos.	29
1.2.13	Usabilidad.	29
1.2.14	Seguridad de aplicaciones móviles.	31
1.2.15	Agua potable.	34
1.2.16	Medidor de agua.	34
1.2.17	Juntas Administradoras de agua potable.	35
1.2.18	Deberes y atribuciones de las juntas administradoras de agua potable. ...	35
1.2.19	Consumo de agua.	36
1.2.20	La protección y el mejoramiento de recursos del entorno.	36
1.3	Marco Científico.	37
1.3.1	Metodología de desarrollo.	37
1.4	Marco Geo Referencial.	40
1.5	Marco Legal.	41
CAPÍTULO II		44
2.	METODOLOGÍA	44
2.1	Tipos de investigación	44
2.1.1	Investigación descriptiva.	44
2.1.2	Investigación de campo.	44
2.1.3	Investigación bibliográfica.	44
2.2	Métodos De Investigación	44
2.2.1	Método deductivo.	44

2.2.2	Método analítico.....	45
2.3	Técnicas e Instrumentos De Investigación.	45
2.3.1	Entrevistas.	45
2.3.2	Encuestas.	45
2.3.3	Observación.....	45
2.4	Universo y Muestra.	46
2.5	Procesamiento De Información.	46
CAPÍTULO III.....		56
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	56
3.1	Cálculo estadístico (Chi ²)	56
3.2	Cumplimiento de resultados	59
3.2.1	Metodología	59
3.3	Especificación de Requerimientos de Software (ERS)	60
3.3.1	Introducción	60
3.3.2	Propósito.....	61
3.3.3	Alcance del Sistema	61
3.3.4	Acrónimos y definiciones.....	61
3.3.5	Referencias Bibliográficas	62
3.3.6	Descripción General.....	62
3.3.7	Características de los usuarios.....	63
3.3.8	Restricciones generales.	63

3.3.9	Requerimientos específicos del sistema.....	64
3.4	Diagramas.....	72
3.4.1	Diagrama de contexto.....	72
3.4.2	Diagrama de Contexto del Flujo de Datos del Sistema Upyana Yaku (Agua Potable). 72	
3.4.3	Diagrama Entidad Relación.	73
3.4.4	Diagrama de Dependencia Funcional.	75
3.5	Factibilidad del Software.....	77
3.5.1	Factibilidad Económica.....	77
3.5.2	Factibilidad Técnica.	84
3.5.3	Factibilidad Legal.....	85
3.5.4	Factibilidad Operativa.	85
3.6	Arquitectura de la Aplicación Móvil.	86
3.7	Diagramas de Casos de Uso	88
3.8	Diagramas de Secuencia.....	90
3.9	Diagramas Físicos.....	98
3.9.1	Modelo Relacional.	98
3.9.2	Normalización.	98
3.9.3	Diccionario de Datos.....	99
3.10	Construcción de la Aplicación Móvil Upyana Yaku.	102
3.10.1	Diseño de Interfaces.	102
3.10.2	Patrones de Navegación.....	107

3.10.3	Interfaces de la Aplicación móvil Upyana Yaku.....	109
3.11	Construcción de Pruebas.....	121
3.11.1	Propósito.....	121
3.11.2	Entorno.	121
3.11.3	Actores de plan de pruebas.....	121
3.11.4	Alcance.....	121
3.11.5	Plan de Pruebas.....	122
3.12	Modelo de Negocio Upyana Yaku.....	130
3.12.1	Beneficiarios.....	131
3.12.2	Ubicación.....	131
3.12.3	Equipo responsable.....	131
3.13	Conclusiones.....	132
3.14	Recomendaciones.....	133
4.	BIBLIOGRAFÍA.....	134
4.1	Referencias.....	134
5.	ANEXOS.....	137

ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de las variables	13
Tabla 2: Ventajas e inconvenientes de Aplicación Móvil Nativa	18
Tabla 3: Ventajas e inconvenientes de Web App.	18
Tabla 4: Ventajas e inconvenientes de Aplicación móvil Híbrida.	19
Tabla 5: Resultado de la disposición de una herramienta tecnológica.....	47
Tabla 6: Resultado de la forma de recolectar las lecturas	48
Tabla 7: Resultado del tiempo de demora en recolectar lecturas.....	49
Tabla 8: Resultado de utilizar una app móvil para recolectar lecturas	50
Tabla 9: Resultado de utilizar una app móvil para mejorar tiempo de recolección	51
Tabla 10: Resultado de inconvenientes en proceso de recolección	52
Tabla 11: Resultado de beneficios para Administradores de la Junta de agua	53
Tabla 12: Resultado de mejorará los servicios a los socios de la Junta de agua	54
Tabla 13: Tabla de distribución Chi Cuadrado	57
Tabla 14: Frecuencia observada.....	58
Tabla 15: Frecuencias esperadas	58
Tabla 16: Resultado por la formula Chi Cuadrado	59
Tabla 17: Acrónimos y definiciones	61
Tabla 18: Referencia bibliográfica.....	62
Tabla 19: Característica de usuarios de la aplicación.....	63
Tabla 20: Característica de usuarios de la aplicación.....	64
Tabla 21: Historias de usuario registro de lecturas	64
Tabla 22: Historia de usuario de modificación de lecturas	65
Tabla 23: Historia de usuario de registro de ubicación de los medidores	65
Tabla 24: Historia de usuario ver ubicaciones de los medidores en el mapa.....	66
Tabla 25: Historia de usuario ver información completa de los socios	66
Tabla 26: Historia de usuario generar reportes de lecturas.....	67
Tabla 27: Historia de usuario ver información de los socios.....	67

Tabla 28: Historia de usuario ver ubicaciones de los medidores en el mapa.....	68
Tabla 29: Historia de usuario generar reportes de lecturas.....	68
Tabla 30: Valores estándar de puntos de función.....	77
Tabla 31: Estimación de los puntos de función.....	78
Tabla 32: Resumen Estimación de Puntos de Función.....	79
Tabla 33: Características de la aplicación.....	79
Tabla 34: Glosario de términos utilizados.....	83
Tabla 35: Diccionario de datos, tabla usuario.....	99
Tabla 36: Diccionario de datos, tabla socio.....	99
Tabla 37: Diccionario de datos, tabla medidor.....	100
Tabla 38: Diccionario de datos, tabla tarifa.....	100
Tabla 39: Diccionario de datos, tabla lectura.....	101
Tabla 40: Pruebas de Unidad.....	124
Tabla 41: Pruebas de Unidad.....	124
Tabla 42: Pruebas de Integración.....	125
Tabla 43: Pruebas de Integración de Sistema.....	126
Tabla 44: Pruebas de Validación.....	126
Tabla 45: Pruebas de Funcionalidad.....	127
Tabla 46: Pruebas de seguridad.....	128
Tabla 47: Pruebas de configuración.....	129
Tabla 48: Recursos para desarrollar la investigación.....	139

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Metodología Scrum.....	37
Gráfico 2: Sistema de Referencia agua potable Santa Fe.....	40
Gráfico 3: Resultado de la disposición de una herramienta tecnológica.....	47
Gráfico 4: Resultado de la forma de recolectar las lecturas.....	48
Gráfico 5: Resultado del tiempo de demora en recolectar lecturas.....	49
Gráfico 6: Resultado de utilizar una app móvil para recolectar lecturas.....	50

Gráfico 7: Resultado de utilizar una app móvil para mejorar tiempo de recolección	51
Gráfico 8: Resultado de inconvenientes en proceso de recolección.....	52
Gráfico 9: Resultado de beneficios para Administradores de la Junta de agua.....	53
Gráfico 10: Resultado de mejorará los servicios a los socios de la Junta de agua	54
Gráfico 11: Ciclos de desarrollo Mobile-D.....	60
Gráfico 12: Flujo de datos manual de la recolección de datos	72
Gráfico 13: Flujo de datos de la app Upyana Yaku	72
Gráfico 14: Entidad Relación usuario	73
Gráfico 15: Modelo Entidad Relación	74
Gráfico 16: Diagrama Dependencia Funcional usuario.....	75
Gráfico 17: Diagrama de Dependencia Funcional	76
Gráfico 18: Arquitectura de la aplicación móvil	86
Gráfico 19: Patrón de Diseño de la aplicación móvil.....	87
Gráfico 20: Casos de uso Operador	88
Gráfico 21: Casos de uso secretaria	89
Gráfico 22: Diagrama de secuencia de ingreso a la app (Operador)	90
Gráfico 23: Diagrama de secuencia ver información de socios (Operador)	91
Gráfico 24: Diagrama de secuencia registro de lecturas (Operador)	92
Gráfico 25: Diagrama de secuencia actualización de lecturas (Operador)	93
Gráfico 26: Diagrama de secuencia ver reportes de lecturas (Operador)	94
Gráfico 27: Diagrama de secuencia de ingreso a la app (secretaria)	95
Gráfico 28: Diagrama de secuencia ver información de socios (secretaria)	96
Gráfico 29: Diagrama de secuencia ver reportes de lecturas (secretaria)	97
Gráfico 30: Pantalla de autenticación del usuario	102
Gráfico 31: Pantalla de trabajo por usuario	103
Gráfico 32: Pantalla para la ver listado de socios.....	104
Gráfico 33: Pantalla para el registro de lecturas	105
Gráfico 34: Pantalla para la localización de medidores en el mapa	106
Gráfico 35: Pantalla para vista de reportes	107
Gráfico 36: Inicio de sesión para los usuarios	107

Gráfico 37: Navegación de la interfaz del operador	108
Gráfico 38: Navegación de la interfaz de secretaria	108
Gráfico 39: Interfaz de Splash Screen.	109
Gráfico 40: Interfaz de inicio de sesión	110
Gráfico 41: Interfaz principal.....	111
Gráfico 42: Interfaz, lista de socios	112
Gráfico 43: Interfaz, lista de medidores.....	113
Gráfico 44: Interfaz, información del medidor.....	114
Gráfico 45: Interfaz, seleccionar coordenadas del medidor	115
Gráfico 46: Interfaz, registro de lecturas desde lista de medidores.....	116
Gráfico 47: Interfaz, ubicación de medidores en mapa.....	117
Gráfico 48: Interfaz, registro de lecturas desde mapa.....	118
Gráfico 49: Interfaz, reportes de lecturas	119
Gráfico 50: Sincronización de lecturas	119
Gráfico 51: Ayuda, manual de usuario.....	120
Gráfico 52: Modelo de pruebas en V.....	122
Gráfico 53: Cronograma de la denuncia del Tema	147
Gráfico 54: Cronograma del Anteproyecto	148
Gráfico 55: Cronograma del proyecto de Titulación	148
Gráfico 56: Cronograma del desarrollo de la aplicación móvil	149

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 PRESUPUESTO.....	137
ANEXO 2 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN APLICADOS	140
ANEXO 3 CRONOGRAMAS	146
ANEXO 4 FOTOGRAFÍAS	150
ANEXO 5 CERTIFICADO DE URKUND	153
ANEXO 6 MANUAL TÉCNICO.....	156
ANEXO 7 MANUAL DE USUARIO	174

RESUMEN

El presente proyecto de investigación muestra el desarrollo de la aplicación móvil para la recolección de lecturas de consumo de agua potable para la Junta Administradora de Agua Potable de la parroquia Santa Fe, provincia Bolívar, mostrando todo el proceso del desarrollo como; la problemática, los antecedentes, objetivos, la metodología, los recursos empleada para el desarrollo y todos los procesos que se realizó para completar con el desarrollo del proyecto.

Previo al desarrollo del proyecto fue esencial conocer todos los aspectos relevantes con la Junta de Agua, especialmente los proceso que realizan para la recolección de lecturas, con el objetivo de tener claro el problema que se va dar solución con el desarrollo de la aplicación móvil.

Después de conocer el problema a resolver de planteó de forma clara los objetivos y la justificación para la elaboración de la investigación, seguido de un marco teórico que engloba las distintas definiciones con temas relacionadas al presente proyecto.

Como siguiente apartado, se describe las técnicas e instrumentos de investigación aplicados en el presente proyecto, como son la observación, entrevistas y encuestas con el fin de definir los requerimientos para la aplicación móvil, para cumplir con los objetivos propuestos inicialmente.

En el siguiente apartado de aplicó el desarrollo de la aplicación utilizando herramientas como; Visual Studio Code, Android Studio, Framework de Ionic, Api Rest, Angular, PhpMyAdmin, se empleó la metodología de desarrollo Mobile-D. También se especifica las factibilidades, interfaces, diagramas, pruebas realizadas a la aplicación y las conclusiones y recomendaciones obtenidas.

También se adjuntó el apartado de Anexos para mayor evidencia del desarrollo de la presente investigación.

Y por último se determinó el nombre de la aplicación móvil en la lengua kichwa como Upyana Yaku que significa Agua Potable.

Palabras Clave: Upyana Yaku, Agua Potable, Api Rest, PhpMyAdmin, Framework Ionic.

SUMMARY

This research project shows the development of a mobile application for the collection of drinking water consumption readings for the Potable Water Administration Board of the Santa Fe parish, Bolívar province, showing the entire development process as; the problems, the antecedents, objectives, the methodology, the resources used for the development and all the processes that were carried out to complete the development of the project.

Prior to the development of the project, it was essential to know all the relevant aspects with the Water Board, especially the process they carry out for the collection of readings, in order to be clear about the problem that will be solved with the development of the mobile application.

After knowing the problem to be solved, the objectives and justification for the development of the research were clearly stated, followed by a theoretical framework that encompasses the different definitions with topics related to this project.

The next section describes the research techniques and instruments applied in this project, such as observation, interviews and surveys in order to define the requirements for the mobile application, to meet the initially proposed objectives.

In the next section, the application development was applied using tools such as; Visual Studio Code, Android Studio, Ionic Framework, Api Rest, Angular, PhpMyAdmin, the Mobile-D development methodology was used. The feasibilities, interfaces, diagrams, tests carried out on the application and the conclusions and recommendations obtained are also specified.

The Annexes section was also attached for further evidence of the development of this research.

And finally, the name of the mobile application in the Kichwa language was determined as Upyana Yaku, which means Drinking Water.

Keywords: Upyana Yaku, Drinking Water, Api Rest, PhpMyAdmin, Ionic Framework.

TEMA

Aplicación móvil para la toma de datos de consumo del agua de los clientes del sistema de agua potable de la parroquia Santa Fé, provincia Bolívar, año 2019.

INTRODUCCIÓN

La Junta Administradora de agua potable de la parroquia Santa Fe, cuenta actualmente con 120 socios y 130 acometidas, todas las acometidas que se encuentran en servicio son controladas por medidores de agua para prevenir fugas o mal uso de este recurso. Para tener un control y realizar el cobro por los servicios prestados a los socios, existe un recolector de lecturas que mensualmente recorre todas las acometidas recolectando las lecturas en hojas volantes; debido a esto se ha presentado diversos problemas como: demora en recolectar lecturas, pérdida de lecturas recolectadas, demanda de tiempo y recursos económicos, etc.

Conociendo el problema y los beneficios de la tecnología móvil actual se plantea el tema a investigar como: Aplicación móvil para la toma de datos de consumo del agua de los clientes del sistema de agua potable de la parroquia Santa Fé, provincia Bolívar, año 2019.

Se plantea el objetivo general que se quiere alcanzar como: Implementar una aplicación móvil para la toma de datos de consumo del agua de los clientes del sistema de agua potable de la parroquia Santa Fé, provincia Bolívar, año 2019.

Con el desarrollo de la aplicación móvil se comprueba la validación de la hipótesis.

En el presente informe se detalla las etapas que se realiza en la investigación para alcanzar con el objetivo propuesto para esta investigación.

En la primera parte se da a conocer diferentes teorías referentes al tema de investigación. En la segunda parte se realiza el estudio de campo para conocer la problemática y conseguir las historias de usuario. En la tercera parte se realiza los diagramas para el desarrollo de la aplicación. En la cuarta parte detalla las pruebas realizadas a la aplicación Upyana Yaku y finalmente en la última parte se detalla los resultados finales que se consiguió con el desarrollo de la aplicación móvil.

ANTECEDENTES

El desarrollo emergente de nuevas tecnologías se ha vuelto fundamental en las organizaciones tanto de carácter público/privado por ello los dispositivos móviles son una innovación para procesos más rápidos y servicios de calidad. En el informe Estado digital Ecuador 2020 de Mantino (Julio 2020) destaca que en julio de 2020 en Ecuador más de 13.8 millones de usuarios de internet en promedio 92% han tenido una audiencia en las siguientes app móviles: Facebook 13.1 Millones totales, Instagram 4.7 millones LinkedIn 2.7 millones, TikTok 2.6 millones Twitter 1.3 millones, y Pinterest 1.1 millones en términos de plataformas de contenido y redes sociales, así como la escalada de posiciones de Telegram como alternativa de mensajería ante WhatsApp y Messenger propiedad de Facebook.

Según Mantino (2020) entre 2018 y 2019 se ha multiplicado la cantidad de usuarios que realizan transacciones online, del 2% al 10%, demostrando el potencial de mercado y oportunidad para marcas que todavía no integran su oferta a plataformas digitales eficientes. Siendo importante aclarar que una transacción digital no es una compra en línea, es una operación realizada a través de terminales digitales. (Del Alcazar Ponce, 2020).

De igual manera el 33% de usuarios digitales en Ecuador está concentrado en Quito y Guayaquil, el 63% del total son mayores de 24 años que registran el 92% de ingreso e interacción en redes sociales vía dispositivos móviles.

Además, se puede destacar que el tiempo uso diario en sitios web a julio 2020 en Google a 14:19 minutos por día y 15,84 páginas por visita, YouTube 14:21 minutos por día 8,04 videos por visita Facebook 18:50 minutos por día 8,30 páginas por visita y mercado libre 6,14 minutos por día 5,51 páginas por vista accedidos desde un dispositivo móvil.

Desde el surgimiento de los nuevos dispositivos móviles en el mundo, a partir 2013 ha disminuido la venta de computadores y ha crecido el uso de los llamados dispositivos

móviles como el acceso al Internet, el tráfico de datos en movilidad sigue incrementándose y se ha vuelto imparable, el uso de la mensajería instantánea y redes sociales aumentó en movilidad en un 203% como se evidencia en el informe de Mantino(2020).

La evolución de las apps se dio rápidamente gracias a las innovaciones en tecnología WAP y la transmisión de data (EDGE). Apple lanza el iPhone y junto a él Android la competencia más grande del sistema operativo del iPhone, es aquí que empieza el boom de las apps, juegos, noticias, diseño, arte, fotografía, medicina todo en tus manos gracias a la revolución de las aplicaciones móviles. (Vila, 2015).

En la actualidad el desarrollo de aplicaciones ha incrementado sustancialmente llegando a ser una fuente principal de empleo, se puede evidenciar en el artículo online de Statista el número de aplicaciones disponibles en las principales tiendas de aplicaciones al primer trimestre de 2020, Google play con 2560000 aplicaciones, Apple App Store con 1847000 aplicaciones, Windows Store* 669000 y Amazon App Store con 489000 aplicaciones (Statista, 2020).

El desarrollo de apps en Ecuador también va teniendo un incremento significativo en sector destacando algunas de ellas de empresas públicas/privadas o instituciones de carácter educativo; desarrollando apps móviles para diferentes ámbitos y con diferentes fines; de acuerdo a la demanda de pedidos de los clientes y de un estudio realizado, las aplicaciones móviles más desarrolladas en Ecuador en los últimos años son: Apps de tiendas on-line, Apps para taxis (*renta de taxis o vehículos*), Apps de Delivery (*entrega a domicilio*), Apps para Hoteles (*reserva de hoteles o restaurantes*), Apps de turismo (*turismo o agencia de viajes*); Apps informativas (*para empresas o negocios*), Apps de videojuegos, Apps de Capacitación (*inducción al personal*). (Workflowteam, 2019).

De la investigación realizada se ha recabado app móviles afines al tema de investigación de entre ellas podemos denotar las siguientes:

Según (Orozco Iguasnia & Ramírez Rodríguez, 2019). Con su tema de investigación denominado:

“IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN INFORMÁTICO PARA LA REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS DE CONSUMO EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE - ZAPOTAL. MÓDULO: TOMA DE LECTURA Y GENERACIÓN DE PLANILLAS”

El objetivo del proyecto fue brindar mejoras a procesos de registro de clientes, tomas de lecturas y generación de planillas, con el fin de ofrecer un sistema informático robusto, que soporte los procesos mencionados, obteniendo los reportes necesarios que permitan a directivos tomar mejores decisiones.

La solución informática propuesta fue implementar una aplicación de escritorio y móvil, para desarrollar la aplicación de escritorio utilizaron el lenguaje de programación Java con el framework Java FX, usando el Modelo Vista Controlador (MVC), base de datos PostgreSQL y Jasper Reports para reportes, Mientras que para desarrollar la aplicación móvil utilizaron Android Studio y base de datos SQLite. La metodología de investigación que emplearon es exploratoria y diagnóstica. Obteniendo finalmente un sistema informático que actualmente permite agilizar el proceso de registro de lecturas el mismo que se redujo un 97,33% del tiempo ocupado anteriormente, evitar duplicidad en registro de clientes y la elaboración de informes eficaz y confiable.

Otro proyecto es el desarrollado por (Prado Yépez & Barahona Lagla, 2017) denominado:

“APPLICATIONS (APP/APLICACIONES MÓVILES) EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL IDIOMA INGLÉS EN ESTUDIANTES DE NOVENO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA “LOS SHYRIS”, D.M. QUITO, PERIODO 2016”

El objetivo de la investigación es utilizar las aplicaciones móviles (App) en el proceso de enseñanza aprendizaje del idioma inglés en el estudiantado de la Unidad Educativa “Los Shyris”, D.M. Quito. El desarrollo de esta aplicación fue de mucha importancia con la integración tecnológica a la educación.

Por el gran impacto que está teniendo la tecnología a nivel mundial, nacional y local especialmente en el desarrollo y utilización de las apps móvil, se ha visto la necesidad de desarrollar una herramienta tecnológica que consiste en una aplicación móvil con el fin de que colabore a los Administradores en la toma de datos del consumo de agua en el Sistema de agua potable de la parroquia Santa Fe, provincia Bolívar.

La junta de agua nace aproximadamente en el año 1928, más adelante en el año 2000 por iniciativa de los miembros de la Junta Parroquial de Santa Fe y los moradores del centro de la parroquia se forma la *Junta Administradora del Agua Entubada del Centro de la Parroquia*, con la presencia de cuarenta y cinco (45) moradores.

Desde que se organizó como Junta Administradora del Agua hasta la actualidad se ha incrementado un 50 % de consumidores; todas las acometidas que se encuentran en servicio son controladas por medidores, existiendo actualmente 120 usuarios y 130 acometidas.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La Junta de agua potable de la parroquia Santa Fe desde sus inicios hasta la actualidad, vienen utilizando un sistema manual para la toma de datos de consumo del agua y son apuntados en cuadernos de forma desorganizada. Estos datos tomados en hojas corren un riesgo que en algún momento puedan perderse.

Durante la recolección de datos son apuntados en cuadernos para realizar las facturas de consumo lo cual toma tiempo hasta buscar la información de un socio, provocando descontento e inconformidad por parte de los usuarios debido a la demora en la entrega de la factura por consumo del servicio de agua potable. Por tanto, para los administradores es muy tedioso y de un arduo compromiso llevar adelante esta administración y estas personas a pesar de toda su entrega son criticados por brindar un mal servicio.

Al no contar con una aplicación móvil en la Junta Administradora de agua, la persona encargada de la recolección de datos, tiene que realizar numerosos procesos repetitivos cada mes como es elaborar formatos adecuados para registrar los datos del consumo de todos los socios, buscar y encontrar el listado de cada uno de los socios para su debido registro, pasar los datos de cada socios de forma manual para realizar la facturación; esto hace que produzca acumulación de archivos (cuadernos de apuntes), demanda tiempo y recursos económicos. El día de la recolección de datos tiene que recorrer todas las acometidas llevando los cuadernos de apuntes y otros materiales necesarios para registrar; esto hace también que su trabajo resulte un poco cansado y molesto.

Según lo observado y manifestado por los miembros de la Junta y los clientes que acuden a cancelar sus consumos se quejan por las imprecisiones en la lectura de los medidores, pagando valores altos por el servicio, el cual ha llevado a quejas continuas de los contribuyentes de la JAAP de Santa Fe.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Se pueden optimizar los procesos de recolección de datos del consumo del agua con la implementación de un aplicativo móvil en la Junta Administradora de Agua Potable de la parroquia Santa Fe?

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Al proporcionar una app móvil que permita la recolección de datos de consumo del agua potable se mejorarán los procesos de registro de información de los clientes de la Junta de agua potable de la parroquia Santa Fe?

¿Cómo aportará la app móvil en la recolección de datos de consumo del agua potable de los clientes de la Junta?

¿La información recolectada a través de la app móvil será útil para la toma de decisiones por parte de los administradores de la junta de agua de la parroquia de Santa Fe?

¿Cómo permitirá una aplicación móvil sincronizar las lecturas registradas en los medidores del sistema de agua potable consumidas mensualmente?

JUSTIFICACIÓN

Es importante desarrollar una aplicación móvil para la JAAP de Santa Fe permitirá la sincronización en tiempo real de datos y posteriormente su facturación, ya que brindará un mejor manejo de los datos y así dar un ágil servicio y mejorará la parte administrativa de la información dentro del Sistema de Agua Potable de la parroquia Santa Fe.

Las apps móviles son fáciles en su portabilidad y con un amplio campo de aplicabilidad como es en la salud, transporte, agricultura y otros, así, como también son una opción accesible para el público, por tanto, con el desarrollo de esta investigación los administradores y usuarios de la junta podrán obtener y utilizar esta tecnología fácilmente incluso sin la necesidad de conexión a internet.

El diseño de la app móvil será centrado en usuario haciendo una experiencia más agradable y satisfacción completa al usar esta herramienta, además que el uso de esta aplicación será de fácil manejo.

Los beneficiarios directos serán los administradores y los beneficiarios indirectos todos los usuarios de la junta de agua potable de la Parroquia Santa Fe, ya que con esta investigación se podrá elevar el nivel de calidad del servicio a los usuarios, así, como también reduciendo posiblemente la pérdida de información.

OBJETIVOS

Objetivo General

Implementar una aplicación móvil para la toma de datos de consumo del agua de los clientes del sistema de agua potable de la parroquia Santa Fe, provincia Bolívar, año 2019.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de la toma de datos en la junta de agua potable de la parroquia Santa Fe.
- Diseñar la arquitectura de la aplicación móvil acorde al modelo de negocio.
- Desarrollar la aplicación móvil tomando como actor principal al usuario final.

HIPÓTESIS

Al desarrollar la aplicación móvil para la gestión del consumo de agua potable, se mejorarán los procesos de recolección, búsqueda, visualización y actualización de datos de consumo del agua potable en la Junta Administradora de la parroquia Santa Fe.

Variable Independiente

Aplicación móvil

Variable Dependiente

Gestión del consumo de agua

Variable Interviniente

Sistema de agua potable

Operacionalización De Las Variables

Tabla 1:
Operacionalización de las variables

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES									
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS			
¿Se pueden optimizar los procesos de recolección de datos del consumo del agua con la implementación de un aplicativo móvil en la Junta Administradora de Agua Potable de la parroquia Santa Fe?	Implementar una aplicación móvil para la toma de datos de consumo del agua de los clientes del Sistema de agua potable de la parroquia Santa Fe, provincia Bolívar, año 2019	Al desarrollar la aplicación móvil para la gestión del consumo de agua potable, se mejorarán los procesos de recolección, búsqueda, visualización y actualización de datos de consumo del agua potable en la Junta Administradora de la parroquia Santa Fe	Variable independiente: Aplicación móvil	Requerimientos	Entrevista	Ficha Entrevista y encuesta			
				Usabilidad	Diseño Centrado en el Usuario	UX y Principios heurísticos(checklist)			
				Seguridad	Pruebas de Seguridad	Test de Penetración enfocado a apps móviles			
				Documentación	Ingeniería de Software	Metodología de desarrollo			
			Variable Dependiente: Gestión del consumo de agua				Cantidad de Datos a recolectar	Entrevista	Ficha de entrevista
							Tiempo en transferencia de datos	Entrevista	Ficha de entrevista
							Datos a tomar de los medidores	Entrevista	Ficha de entrevista
							Fechas de toma de datos del consumo	Entrevista	Ficha de entrevista
Variable interviniente: Sistema de agua potable									

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Marco Referencial

En el campo de desarrollo de las aplicaciones móviles existen muchos proyectos de investigación, de entre ellos afines a la investigación realizada podemos mencionar los siguientes:

Según Tisalema Poaquiza (2019), en el trabajo “*Desarrollo de una aplicación web/móvil para el registro de consumo/pago de los usuarios de la Junta Administradora de Agua Potable Angahuana Alto, aplicando TDD*”, el objetivo fue implementar un sistema web y móvil, para mejorar el registro de consumo y cobros por el servicio de agua potable en la Junta Administradora “*Angahuana Alto*”, ubicada en la parroquia Santa Rosa, cantón Ambato, provincia de Tungurahua.

Para desarrollar la aplicación web/móvil que actualmente se encuentra funcionando en la Junta Administradora de Angahuana Alto el autor desarrolló utilizando la tecnología Java conjuntamente con PostgreSQL, ya que realiza una eficiente combinación para el desarrollo de aplicaciones web y móviles, haciendo que el uso de librerías propias del lenguaje de programación facilite el consumo masivo de datos y que la concurrencia sea adecuada, permitiendo así la correcta manipulación de la información.

Para elaborar los procesos de desarrollo, utilizó la metodología SCRUM que le permitió ejecutar las tareas de manera eficaz con participación activa del cliente, que por medio de sus especificaciones acerca de las funcionalidades requeridas se consiguió obtener un producto acorde a las necesidades del mismo; se aplicó Test-Driven Development (TDD), implementando pruebas unitarias en las tareas de programación y pruebas de aceptación para validar funcionalidades, consiguiendo así un código de calidad, claro y simple, exento

o con mínimo de errores; asegurando que el software satisfaga los requerimientos cumpliendo con lo necesario.

Otro proyecto de investigación, es el desarrollado por Guato Chifla (2015) denominado: *“Implementación de una aplicación para sistema operativo Android que permitirá la sincronización de las lecturas registradas en los medidores del Sistema de Agua Potable en el cantón Pelileo”*, cuyo objetivo fue aportar al Departamento de agua potable del Gobierno Autónomo Descentralizado de San Pedro de Pelileo, una herramienta tecnológica que ayude a recolectar datos de las lecturas registradas en los medidores por el consumo del servicio mensualmente.

El autor de esta investigación elaboró el proyecto aprovechando las metodologías, los recursos y la tecnología que nos ofrece hoy en día; como: la metodología Scrum que por su flexibilidad, eficiencia y ágil desarrollo de móvil y sitios web, le ayudó a que puede modificar los procesos mediante las etapas de desarrollo y acoplar con las necesidades del usuario final.

El lenguaje de programación del lado del servidor optó por utilizar PHP, ya que una característica del lenguaje de programación es que facilita la conexión a diferentes tipos de servidores como SQL, NoSQL, Microsoft SQL Server, ODBC, DB2, Oracle, PostgreSQL, Firebird, MySQL, SQLite, o MongoDB.

En fin, el autor de esta investigación utilizó estos y otros recursos tecnológicos como Motor Base de Datos Oracle. Para el intercambio de distintos datos utilizaron el lenguaje XML, para crear de forma gráfica (es decir, de forma visual) el sitio web o app móvil generando un código HTML se empleó la herramienta Dreamweaver. Utilizando estos recursos tecnológicos lograron desarrollar e implementar el sistema de automatización que permitió la optimización de errores e incoherencias humanas al momento de ingresar la

información al sistema en el Departamento de agua potable del Gobierno Autónomo Descentralizado de San Pedro de Pelileo.

Con el análisis de estos dos proyectos anteriores de investigación se pudo analizar y comprender las herramientas, los recursos y la tecnología que utilizaron para el desarrollo de la aplicación móvil, esto de alguna manera ayudará a optar utilizar algunas de estas herramientas tecnológicas que los autores utilizaron en el desarrollo de su proyecto de investigación.

1.2 Marco Conceptual

Para facilitar una mejor comprensión del contenido del presente trabajo de graduación, es necesario proveer una serie de definiciones referentes al tema de investigación:

1.2.1 Aplicación móvil.

Una app móvil, es una aplicación informática desarrollada para ser ejecutada a través de un dispositivo móvil inteligente, tablet u otro para el cual se desee implementar. Estas se encuentran en tiendas, por medio de las cuales son accedidas por el público que desee usarlas. (Pimienta, 2014)

1.2.2 Dispositivo móvil.

Un dispositivo móvil se puede definir como un aparato de pequeño tamaño, con algunas capacidades de procesamiento, con conexión permanente o intermitente a una red, con memoria limitada, que ha sido diseñado específicamente para una función, pero que puede llevar a cabo otras funciones más generales. (Rodríguez Álvarez, Baz, Fereira, & García, 2018).

1.2.3 Tipos de apps móvil.

1.2.3.1 Aplicación móvil Nativa.

Es la que se desarrolla de forma específica para un determinado sistema operativo, llamado *Software Development Kit* o SDK. Cada una de las plataformas, Android, iOS o Windows Phone, tienen un sistema diferente, por lo que si quieres que tu app esté disponible en todas las plataformas se deberán de crear varias apps con el lenguaje del sistema operativo seleccionado. (Cruz, 2015).

Tabla 2:
Ventajas e inconvenientes de Aplicación Móvil Nativa

Aplicación móvil Nativa	
Ventajas	Desventajas
Acceso completo al dispositivo (cámara, GPS, agenda)	Tienden a ser más caras a desarrollar
Mejor experiencia del usuario	El código de cliente no es reutilizable entre las diferentes plataformas
Visibilidad en Tiendas de aplicaciones	
Envío de notificaciones o avisos a usuarios	
La actualización de la app es constante	
No necesitan conexión a internet para que funcionen	

Fuente: Cruz, 2015

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

1.2.3.2 Web app.

Una aplicación web o web App es la desarrollada con lenguajes muy conocidos por los programadores, como es el HTML, Javascript y CSS. La principal ventaja con respecto a la nativa es la posibilidad de programar independiente del sistema operativo en el que se usará la aplicación. De esta forma se pueden ejecutar en diferentes dispositivos sin tener que crear varias aplicaciones. (Cruz, 2015).

Tabla 3:
Ventajas e inconvenientes de Web App.

Web app	
Ventajas	Desventajas
El mismo código base reutilizable en múltiples plataformas	Requiere de conexión a internet
Proceso de desarrollo más sencillo y económico	Acceso muy limitado a los elementos y características del hardware del dispositivo
No necesita ninguna aprobación externa para publicarse (a diferencia de las nativas para estar visible en app store)	La experiencia del usuario (navegación, interacción) y el tiempo de respuesta es menor que en una app nativa
El usuario siempre dispone de la última versión	Requiere de mayor esfuerzo en promoción y visibilidad

Fuente: Cruz, 2015

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

1.2.3.3 *Aplicación móvil híbrida.*

Una aplicación híbrida es una combinación de las dos anteriores, se podría decir que recoge lo mejor de cada una de ellas. Las apps híbridas se desarrollan con lenguajes propios de las webs Apps, es decir, HTML, Javascript y CSS por lo que permite su uso en diferentes plataformas, pero también dan la posibilidad de acceder a gran parte de las características del hardware del dispositivo. La principal ventaja es que, a pesar de estar desarrollada con HTML, Java o CSS, es posible agrupar los códigos y distribuirla en app store. (Cruz, 2015).

Tabla 4:
Ventajas e inconvenientes de Aplicación móvil Híbrida.

Aplicación móvil híbrida	
Ventajas	Desventajas
Es posible distribuirlas en las tiendas de iOS y Android	Experiencia del usuario más propia de la aplicación web que de la app nativa
Instalación nativa pero construida con JavaScript, HTML y Css	Diseño visual no siempre relacionado con el sistema operativo en el que se muestre
El mismo Código base para múltiples plataformas	
Acceso a parte del hardware del dispositivo	

Fuente: Cruz, 2015

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

1.2.4 **Metodología de desarrollo.**

“Una metodología es una colección de procedimientos, técnicas, herramientas y documentos auxiliares que ayudan a los desarrolladores de software en sus esfuerzos por implementar nuevos sistemas de información. Una metodología está formada por fases, cada una de las cuales se puede dividir en sub-fases, que guiarán a los desarrolladores de sistemas a elegir las técnicas más apropiadas en cada momento del proyecto y también a planificarlo, gestionarlo, controlarlo y evaluarlo.” (Amaya Balaguera, 2013)

1.2.5 Tipo de metodologías de Desarrollo de Software.

1.2.5.1 Metodología tradicional de desarrollo.

Metodologías que aplican un orden de trabajo sobre el proceso de desarrollo del software, para ello se enfoca en la planificación completa de todo el trabajo que se va a realizar con la finalidad de lograr un software de buena calidad, una vez definido todo el detalle empieza el periodo de desarrollo del software. Se centraliza especialmente en el control del proceso, mediante una rigurosa definición de roles, actividades, artefactos, herramientas y notaciones para el modelado y documentación detallada. (Ecured, 2015).

1.2.5.2 Desarrollo ágil (XP, SCRUM).

Según (Amaya Balaguera, 2013) afirma:

El desarrollo ágil es un modelo de desarrollo basado en iteraciones, donde en cada iteración se realizan todas las fases del ciclo de desarrollo.

XP

Se centra en las mejores prácticas para el desarrollo de software. Consta de doce prácticas: el juego de planificación, pequeñas emisiones, la metáfora, el diseño sencillo, las pruebas, la refactorización, la programación en parejas, la propiedad colectiva, integración continua, semana 40-h, los clientes en el lugar, y los estándares de codificación. (Amaya Balaguera, 2013)

SCRUM

Scrum se centra la gestión de proyectos en situaciones en las que es difícil planificar el futuro, con mecanismos de control “proceso empírico”, donde los bucles de realimentación constituyen el elemento central. El software es desarrollado por un equipo de autoorganización en incrementos (llamados “*sprints*”), empezando por la planificación y finalizando con un comentario. (Amaya Balaguera, 2013)

1.2.5.3 *Mobile-D.*

Se trata de método basado en soluciones conocidas y consolidadas: Extreme Programming (XP), Crystal Methodologies y Rational Unified Process (RUP), XP para las prácticas de desarrollo, Crystal para escalar los métodos y RUP como base en el diseño del ciclo de vida. (Ramírez Vique, 2013)

El objetivo es conseguir ciclos de desarrollos muy rápidos en equipos muy pequeños (de no más de diez desarrolladores) trabajando en un mismo espacio físico. Según este método, trabajando de esa manera se deben conseguir productos totalmente funcionales en menos de diez semanas. (Ramírez Vique, 2013).

1.2.6 **Arquitectura de apps móvil.**

Las arquitecturas implementadas en el desarrollo de aplicaciones móviles, se debe a el tipo de información el cual se vaya a impartir; recordando que, a la hora de desarrollar aplicaciones móviles, hay que tener en cuenta lo que es la escalabilidad y todas sus ventajas. (Pimienta, 2014).

1.2.6.1 *Aplicaciones móviles autocontenidas.*

Llamamos aplicaciones móviles autocontenidas debido a que su contenido es estático, también sus menús, imágenes y la información que contengan permanecen estables. Estas aplicaciones, para su funcionamiento no hacen utilidad de alguna herramienta debido a que todo su contenido ya se encuentra dentro de la misma aplicación. (Pimienta, 2014).

1.2.6.2 *Aplicación móvil totalmente en línea*

Las aplicaciones totalmente "en línea" son aplicaciones que no pueden funcionar sin conexión a Internet. Estas arquitecturas requieren, sin lugar a dudas, de una parte, de servidor, y están pensadas para mantener una comunicación constante con dicha parte servidora. (Blázquez, Vique, Pozo, & Prieto, 2011)

Tienen como desventaja que el usuario no puede utilizar la aplicación cuando no tiene conexión, pero disponen de información constante de las interacciones del usuario. Es necesario desarrollar, al menos, la parte servidora, tal vez una parte de desarrollo en el cliente y, en ocasiones, la comunicación entre ambos. Al necesitar estar siempre conectados, tienen un consumo extra de batería. (Blázquez, Vique, Pozo, & Prieto, 2011)

1.2.6.3 *Aplicación móvil "fuera de línea".*

Las aplicaciones fuera de línea no requieren de conexión a wifi o datos móviles para poder funcionar, excepto para actualizarlas, una vez desarrollada funcionará sin necesidad de conexión. Estas aplicaciones tienen como una gran ventaja que una vez instaladas se pueden usar tanto con conexión como sin conexión, pero a su vez tiene la desventaja de que se les pierde el rastro. (Blázquez, Vique, Pozo, & Prieto, 2011).

1.2.6.4 *Aplicación móvil de sincronización.*

Las aplicaciones de sincronización son aplicaciones que pueden funcionar en ambos modos, "en línea" y "fuera de línea", y permiten realizarlas mismas acciones o acciones muy parecidas en ambos casos. La aplicación debe sincronizar los datos de la situación "fuera de línea" cuando se encuentre "en línea" y gestionar los posibles conflictos. Esto supone un beneficio para el usuario, ya que le permite trabajar en cualquier lugar y tener la información lo más actualizada posible. (Blázquez, Vique, Pozo, & Prieto, 2011)

1.2.6.5 *Aplicaciones para la comunicación entre dispositivos.*

Según (Blázquez, Vique, Pozo, & Prieto, 2011) afirma:

Las aplicaciones para la comunicación entre dispositivos son aplicaciones que interconectan dos (unicast) o más (multicast) dispositivos e intercambian información.

1.2.7 Debugging y Testing de app móvil.

El término *depuración (Debugging)* puede significar muchas cosas diferentes, pero más literalmente, implica la eliminación de los errores desde el código. Ahora, hay muchas maneras de hacerlo. Por ejemplo, puede depurar examinando el código busca errores tipográficos o mediante el uso de un analizador de código. Puede depurar el código mediante el uso de un generador de perfiles de rendimiento. O bien, se puede depurar utilizando un depurador. Android, al igual que el resto de desarrollos móviles, requiere de muchas pruebas (*testing*) para conseguir un software de calidad (pruebas con herramientas de testeo y pruebas en dispositivos reales). (Blázquez, Vique, Pozo, & Prieto, 2011).

1.2.8 Lenguajes de programación para app móvil.

1.2.8.1 Objective-C.

Es un lenguaje de programación orientado a objetos y basado en mensajes, altamente dinámico. Este lenguaje consiste en un pequeño número de incrementos a ANSI C, y está caracterizado por su aplazamiento a muchas decisiones hasta que se cumple el tiempo de corrida del programa creado, soportando envíos dinámicos, escritura y carga dinámica (Ecured, 2017).

1.2.8.2 Swift.

Swift es un lenguaje de programación creado por Apple con el compilador LLVM para los sistemas operativos OS X e iOS presentado el 2 de junio del 2014 en el WWDC 2014 junto con su manual. El lenguaje en un principio coexistirá con Objective-C lenguaje que maneja la plataforma de programación oficial de Apple Xcode y permite la edición de código en tiempo real de Cocoa y Cocoa Touch. (Ecured, Objective-C, 2017)

1.2.8.3 Kotlin.

Según (Nuvecolectiva, 2018) afirma:

Kotlin fue creado para resolver problemas que existen en Java, la sintaxis de Kotlin es mucho más limpia y puedes resolver un problema escribiendo menos código. Puedes usar Java y Kotlin al mismo tiempo, esto lo hace muy potente.

1.2.8.4 Flutter.

Flutter es set de herramientas de Google para construir experiencias nativas de alta calidad para móvil, web y escritorio en tiempo récord. Flutter funciona con el código existente, es utilizado por los desarrolladores y organizaciones de todo el mundo, es libre y de código abierto. (Flutter, 2018)

1.2.8.5 Java.

Según (Nuvecolectiva, 2018) afirma:

Java es un Lenguaje Multiplataforma que Soporta el desarrollo para Apps Móviles y Desktop, pero fue Google quien le dio bastante popularidad a Java para el desarrollo de Aplicaciones Móviles mediante la creación del sistema operativo Android.

1.2.8.6 Visual C++.

Se conoce a C++ como un lenguaje de desarrollo nativo, debido a que interactúa directamente con el hardware de un dispositivo Windows Mobile sin que intervenga ninguna otra capa (al contrario que Visual C#, por ejemplo). Programar usando C++ puede ser un desafío, ya que no es un lenguaje fácil de aprender. Algunos errores en un programa C++ pueden, potencialmente, bloquear todo el dispositivo. (Blázquez, Vique, Pozo, & Prieto, 2011)

1.2.8.7 Visual C# y Visual Basic.

Según (Blázquez, Vique, Pozo, & Prieto, 2011) afirma:

Visual C# y Visual Basic .Net son lenguajes de desarrollo más sencillos que Visual C++. No solo son relativamente fáciles de aprender, sino que además tienen soporte para el .NET Compact Framework.

1.2.8.8 *Ionic.*

Según (Ecured, 2017) afirma:

Ionic es una herramienta, gratuita y open source, para el desarrollo de aplicaciones híbridas basadas en HTML 5, CSS y JS. Está construido con Sass y optimizado con AngularJS.

1.2.8.9 *React native.*

Según (Ecured, 2017) afirma:

React Native es un framework para crear aplicaciones reales nativas para iOS y Android, basado en React, una librería Javascript para la creación de componentes visuales. Estos componentes corren directamente sobre el móvil, obteniendo como resultado una aplicación real nativa.

1.2.8.10 *Html.*

HTML no es un lenguaje de programación tipo JAVA o C++ o Perl, ni un lenguaje de descripción de páginas tipo PostScript o PDF, sino que es un lenguaje que describe la estructura y la semántica del documento. Para ello utiliza un lenguaje de etiquetas, -tags-, basado en el estándar DTD SGML (Document type definition. Standard Generalized Markup Language) (Teran Anciano, 2016)

1.2.8.11 *Css.*

CSS, abreviatura de *Cascading Style Sheets*, es un lenguaje que permite añadir un estilo a un lenguaje de marcado. Usualmente es utilizado con páginas webs (el lenguaje de marcado es HTML), aunque también se puede usar con documentos tipo XML o SVG. (Durán, 2016)

1.2.8.12 *Java script.*

Javascript para el desarrollo de aplicaciones móviles te ayuda a crear interfaces, vistas Front y animaciones que le dan vida a la misma, existen varios Frameworks de Javascript que te pueden ayudar a crear aplicaciones híbridas, entre ellas están React Native JS, Ionic JS, NativeScript JS que se pueden complementar con React JS, Angular JS, Ember JS, Vue JS entre otras (Nuvecolectiva, 2018).

1.2.9 **Sistema operativo de app móvil.**

Un sistema operativo móvil o SO móvil es un sistema operativo que controla un dispositivo móvil al igual que los PCs utilizan Windows o Linux entre otros. Sin embargo, los sistemas operativos móviles son mucho más simples y están más orientados a la conectividad inalámbrica, los formatos multimedia para móviles y las diferentes maneras de introducir información en ellos. Algunos de los sistemas operativos utilizados en los dispositivos móviles están basados en el modelo de capas. Las empresas desarrolladoras de teléfonos celulares utilizan distintos sistemas operativos que, si bien en el fondo cumplen las mismas funciones, poseen importantes diferencias (Amaya Balaguera, 2013).

1.2.10 Tipos de SO de app móvil.

1.2.10.1 Android de Google.

Según (Gonzalez, 2011) afirma:

Android es un sistema operativo inicialmente pensado para teléfonos móviles, al igual que iOS, Symbian y Blackberry OS. Lo que lo hace diferente es que está basado en Linux, un núcleo de sistema operativo libre, gratuito y multiplataforma.

El sistema permite programar aplicaciones en una variación de Java llamada Dalvik. El sistema operativo proporciona todas las interfaces necesarias para desarrollar aplicaciones que accedan a las funciones del teléfono (como el GPS, las llamadas, la agenda, etc.) de una forma muy sencilla en un lenguaje de programación muy conocido como es Java.

(Gonzalez, 2011).

1.2.10.2 iOS de Apple.

iOS, es un sistema operativo propiedad de Apple orientado a sus dispositivos móviles táctiles como el **iPhone**, el **iPod touch** el **iPad**. Cuenta con actualizaciones periódicas que están disponibles para su descarga y actualización a través de **iTunes**, que es el software gratuito e indispensable para manipular y sincronizar toda clase de archivos en estos dispositivos. (MaxCDN, 2018).

1.2.10.3 Blackberry OS de Blackberry (antes RIM)

El BlackBerry OS es un sistema operativo móvil desarrollado por Research In Motion (RIM) para sus dispositivos móviles BlackBerry. Su desarrollo se remonta a la aparición de los primeros handheld en 1999, la primera Blackberry debutó como un aparato similar a un buscapersonas en 1999 y añadió la capacidad de voz en 2002, desde entonces ha construido su reputación en base a un teclado QWERTY, aunque actualmente la empresa Blackberry está apostando por una plataforma rediseñada y reinventada, disponible en dos nuevos smartphones, el BlackBerry Z10 (all-touch) y BlackBerry Q10 (táctil con teclado físico)

smartphones impulsados por BlackBerry 10 que ofrecen una experiencia más rápida, más inteligente y más suave que sus antecesores. (Amaya Balaguera, 2013)

1.2.11 Desarrollo de aplicaciones móviles.

1.2.11.1 Ide.

Integrated Development environment (IDE) es un entorno de desarrollo que incorpora todas o casi todas las herramientas de desarrollo necesarias, desde herramientas de modelado o diseño hasta herramientas de debugging. (Ramírez Vique, 2013)

1.2.11.2 Sdk.

SDK o kit de desarrollo de software es el conjunto de herramientas necesarias para realizar el desarrollo de aplicaciones en una plataforma. (Ramírez Vique, 2013)

1.2.11.3 Json.

Es un formato del tipo clave: valor para el intercambio de datos, es muy similar a XML, pero con una sintaxis más clara y acortada. *JSON* es un formato ampliamente usado en distintos lenguajes del lado del servidor para mandar datos al frontend y poderlos procesar y mostrar al usuario. (N, 2019)

1.2.11.4 Modelo vista controlador.

Model-View-Controller (MVC). Se utiliza para poder separar al máximo la lógica de la visualización e interacción, y así poder dar soporte a más escenarios, como puede ser el caso de una aplicación para *smartphone* y la misma para *tablet PC*. (Blázquez, Vique, Pozo, & Prieto, 2011)

1.2.11.5 Uml.

El lenguaje UML (Lenguaje Unificado de modelado) es un estándar OMG diseñado para visualizar, especificar, construir y documentar software orientado a objetos. Un modelo es una simplificación de la realidad. (Rumbaugh, Jacobson, & Booch, 2018).

1.2.12 Base de datos.

Una base de datos es un conjunto de datos que pertenecen al mismo contexto, almacenados sistemáticamente para su posterior uso, es una colección de datos estructurados según un modelo que refleje las relaciones y restricciones existentes en el mundo real. Los datos que han de ser compartidos por diferentes usuarios y aplicaciones, deben mantenerse independientes de éstas, y su definición y descripción han de ser únicas estando almacenadas junto a los mismos (Gómez, 2007).

1.2.12.1 *Sqlite.*

SQLite es una biblioteca de software de dominio público y libre para cualquier uso, proporciona un Sistema de Administración de bases de datos relacionales SQL autocontenidas. A diferencia de otros gestores de bases de datos cliente-servidor, SQLite se enlaza con el programa pasando a formar parte integral del mismo, sqlite es muy utilizado para el desarrollo de aplicaciones de bajo y alto nivel. (Ecured, 2017).

Como parte principal para realizar sincronización en una aplicación es la utilidad de un componente como SQLite, el cual emplearemos en la aplicación que hemos propuesto en el presente proyecto de investigación.

1.2.13 Usabilidad.

Usabilidad se refiere a la facilidad con que las personas pueden utilizar una herramienta particular o cualquier otro objeto fabricado por humanos con el fin de alcanzar un objetivo concreto, La usabilidad también puede referirse al estudio de los principios que hay tras la eficacia percibida de un objeto, En la interacción persona-ordenador, la usabilidad se refiere a la claridad y la elegancia con que se diseña la interacción con un programa de ordenador o un sitio web, El modelo conceptual de la usabilidad, proveniente del diseño centrado en el usuario, no está completo sin la idea utilidad (Martinez, 2015).

Jacob Nielsen en 1994 definió, junto a su compañero Rolf Molich, los 10 principios heurísticos de la usabilidad en el diseño de interfaces de usuario.

1.2.13.1 Visibilidad del estado del sistema.

El usuario debe estar siempre informado de lo que está ocurriendo en la web y recibir esa información en un tiempo razonable. Por ejemplo, cuando rellenamos y enviamos un formulario, el sistema nos debería ofrecer un aviso cuando se haya recibido la información correctamente (o no) y qué sucederá a continuación. (SMOKEMACHINE, 2017)

1.2.13.2 Relación entre el sistema y el mundo real.

El sistema debería hablar el mismo lenguaje del usuario, con palabras y frases 'del mundo real' evitando el lenguaje técnico propio de la informática. Términos como 'autenticar', 'logar' o 'encriptar' podrían no ser entendidos por muchas personas. Además, la información debería aparecer en un orden lógico y natural. (SMOKEMACHINE, 2017)

1.2.13.3 Control y libertad del usuario.

A veces los usuarios seleccionan funciones del sistema 'por error' y necesitarán una 'salida de emergencia' clara que les devuelva al estado anterior. Estas opciones, como las de 'rehacer' y 'deshacer', deben mostrarse de una forma clara. (SMOKEMACHINE, 2017)

1.2.13.4 Consistencia y estándares.

Cualquier acción, situación o palabra en un sitio que el usuario no reconozca –aunque realmente signifique o funcione igual que en otras webs– será cuestionada. Debemos usar los términos y acciones a los que el usuario ya está acostumbrado si no queremos que abandone o 'le explote el cerebro' (SMOKEMACHINE, 2017)

1.2.13.5 Prevenir errores.

Mejor que proporcionar cuidados mensajes de error es preferible trabajar para prevenir que se produzcan (SMOKEMACHINE, 2017).

1.2.13.6 Reconocer antes que recordar.

Evitar que el usuario memorice las acciones para llevar a cabo sus objetivos. Las instrucciones para el uso del sistema deben ser visibles en todo momento o ser fácilmente recuperables cuando sea necesario (SMOKEMACHINE, 2017)

1.2.13.7 Flexibilidad y eficiencia de uso.

Adaptarse a la experiencia del usuario y en función de ésta, ofrecerle diferentes formas de navegar por el entorno. Por ejemplo, dar la posibilidad a los usuarios más expertos de usar atajos o botones para saltar los pasos que ya conocen. (SMOKEMACHINE, 2017)

1.2.13.8 Estética y diseño minimalistas.

Cada unidad extra de información no relevante compite con unidades de información relevantes y hace que disminuya la visibilidad de estas últimas. *Make it simple.* (SMOKEMACHINE, 2017)

1.2.13.9 Ayudar a los usuarios a reconocer.

Los mensajes de error deben expresarse en un lenguaje claro, sin códigos, indicar cuál es el problema y sugerir una solución. (SMOKEMACHINE, 2017)

1.2.13.10 Ayuda y documentación.

Aunque lo ideal es que el sistema pueda usarse sin instrucciones, a veces es necesario aportar ayuda y documentación. Ésta debe ser fácil de encontrar, no demasiado extensa y centrada en las tareas del usuario, que incluya un listado de pasos a realizar en caso de problemas. (SMOKEMACHINE, 2017)

1.2.14 Seguridad de aplicaciones móviles.

Cuando hablamos de seguridad, existe una nomenclatura imprescindible para identificar el grado de protección que estamos utilizando. Si tomamos como ejemplo los diferentes pasos que se efectúan durante una llamada telefónica sobre una red inalámbrica, podemos

identificar los cuatro conceptos clave de seguridad de la información. (Blázquez, Vique, Pozo, & Prieto, 2011)

Los 10 Riesgos más críticos en aplicaciones móviles según (Owasp, 2017):

1.2.14.1 Inyección.

Según (Owasp, 2017) afirma:

Casi cualquier fuente de datos puede ser un vector de inyección: variables de entorno, parámetros, servicios web externos e internos, y todo tipo de usuarios. Los defectos de inyección ocurren cuando un atacante puede enviar información dañina a un intérprete.

1.2.14.2 Pérdida de Autenticación.

Según (Owasp, 2017) afirma:

Los errores de pérdida de autenticación son comunes debido al diseño y la implementación de la mayoría de los controles de acceso. La gestión de sesiones es la piedra angular de los controles de autenticación y está presente en las aplicaciones.

1.2.14.3 Exposición de datos sensibles.

Según (Owasp, 2017) afirma:

El error más común es simplemente no cifrar los datos sensibles. Cuando se emplea criptografía, es común la generación y gestión de claves, algoritmos, cifradores y protocolos débiles. En particular algoritmos débiles de hashing para el almacenamiento de contraseñas. Para los datos en tránsito las debilidades son fáciles de detectar, mientras que para los datos almacenados es muy difícil. Ambos tienen una explotabilidad muy variable.

1.2.14.4 Entidades externas XML (XXE).

Según (Owasp, 2017) afirma:

Los atacantes pueden explotar procesadores XML vulnerables si cargan o incluyen contenido hostil en un documento XML, explotando código vulnerable, dependencias o integraciones.

1.2.14.5 Pérdida de control de acceso.

Según (Owasp, 2017) afirma:

Las debilidades del control de acceso son comunes debido a la falta de detección automática y a la falta de pruebas funcionales efectivas por parte de los desarrolladores de aplicaciones.

1.2.14.6 Configuración de Seguridad Incorrecta.

Configuraciones incorrectas de seguridad pueden ocurrir en cualquier nivel del stack tecnológico, incluidos los servicios de red, la plataforma, el servidor web, el servidor de aplicaciones, la base de datos, frameworks, el código personalizado y máquinas virtuales preinstaladas, contenedores, etc. Los escáneres automatizados son útiles para detectar configuraciones erróneas, el uso de cuentas o configuraciones predeterminadas, servicios innecesarios, opciones heredadas, etc (Owasp, 2017).

1.2.14.7 Cross-Site Scripting (XSS).

XSS es la segunda vulnerabilidad más frecuente en OWASP Top 10, y se encuentra en alrededor de dos tercios de todas las aplicaciones. Las herramientas automatizadas pueden detectar algunos problemas XSS en forma automática, particularmente en tecnologías maduras como PHP, J2EE / JSP, y ASP.NET (Owasp, 2017).

1.2.14.8 Deserialización Insegura.

Según (Owasp, 2017) afirma:

Ataques relacionados con la estructura de datos y objetos; donde el atacante modifica la lógica de la aplicación o logra una ejecución remota de código que puede cambiar el comportamiento de la aplicación durante o después de la deserialización.

1.2.14.9 Uso de Componentes con Vulnerabilidades Conocidas.

Estos defectos están muy difundidos. El desarrollo basado fuertemente en componentes de terceros, puede llevar a que los desarrolladores no entiendan qué componentes se utilizan en la aplicación o API y, mucho menos, mantenerlos actualizados. Esta debilidad es detectable mediante el uso de analizadores tales como retire.js o la inspección de cabeceras (Owasp, 2017).

1.2.14.10 Registro y monitoreo Insuficientes.

Según (Owasp, 2017) afirma:

El registro y monitoreo insuficientes es la base de casi todos los grandes y mayores incidentes de seguridad. Los atacantes dependen de la falta de monitoreo y respuesta oportuna para lograr sus objetivos sin ser detectados.

1.2.15 Agua potable.

Llamamos agua potable al agua que podemos consumir o beber sin que exista peligro para nuestra salud. El agua potable no debe contener sustancias o microorganismos que puedan provocar enfermedades o perjudicar nuestra salud. Por eso, antes de que el agua llegue a nuestras casas, es necesario que sea tratado en una planta potabilizadora. En estos lugares se limpia el agua y se trata hasta que está en condiciones adecuadas para el consumo humano (SENAGUA, 2014).

1.2.16 Medidor de agua.

El medidor de agua potable es uno de los instrumentos más importantes con los que se debe contar en el hogar que permite registrar la cantidad de agua potable que ingresa al hogar, la empresa o la industria. Con este novedoso sistema de medición, usted podrá

comparar si la cantidad de dinero que usted paga en su factura de agua corresponde con la cantidad de agua que ha entrado al domicilio en el que se encuentra su hogar o negocio. Es también muy importante porque ayudará a que el encargado controle la cantidad de agua que se consume durante el día, aunque también les permitirá conocer si existe una fuga al interior del domicilio, lo cual tiene beneficios a su economía y, por supuesto, al medio ambiente (SUMINISTROS HIDRÁULICOS DEL SURESTE S.A, 2017).

1.2.17 Juntas Administradoras de agua potable.

Las juntas administradoras de agua potable son organizaciones comunitarias, sin fines de lucro, que tienen la finalidad de prestar el servicio público de agua potable. Su accionar se fundamenta en criterios de eficiencia económica, sostenibilidad del recurso hídrico, calidad en la prestación de los servicios y equidad en el reparto del agua (SENAGUA, 2014).

1.2.18 Deberes y atribuciones de las juntas administradoras de agua potable.

Según (SENAGUA, 2014) afirma que constituyen deberes y atribuciones de las juntas administradoras de agua potable comunitarias, los siguientes:

- a. Establecer, recaudar y administrar las tarifas por la prestación de los servicios, dentro de los criterios generales regulados en esta Ley y el Reglamento expedido por la Autoridad Única del Agua;
- b. Rehabilitar, operar y mantener la infraestructura para la prestación de los servicios de agua potable;
- c. Participar con la Autoridad Única del Agua en la protección de las fuentes de abastecimiento del sistema de agua potable, evitando su contaminación; etc.

1.2.19 Consumo de agua.

Según (SENAGUA, 2014) afirma:

Se entiende por uso del agua su utilización en actividades básicas indispensables para la vida, como el consumo humano, el riego, la acuicultura y el abrevadero de animales para garantizar la soberanía alimentaria en los términos establecidos en la Ley.

1.2.20 La protección y el mejoramiento de recursos del entorno.

Protección, recuperación y conservación de fuentes. El Estado, los sistemas comunitarios, juntas de agua potable y juntas de riego, los consumidores y usuarios, son corresponsables en la protección, recuperación y conservación de las fuentes de agua y del manejo de páramos, así como la participación en el uso y administración de las fuentes de aguas que se hallen en sus tierras, sin perjuicio de las competencias generales de la Autoridad Única del Agua de acuerdo con lo previsto en la Constitución y en esta Ley (SENAGUA, 2014).

1.3 Marco Científico

1.3.1 Metodología de desarrollo.

Para el desarrollo de la Aplicación móvil se ha combinado dos metodologías 1) Scrum como metodología de gestión del proyecto y 2) Diseño Centrado en el Usuario (DCU) como un enfoque y método que consiste en conocer algunas particularidades del usuario con el objetivo de hacer más familiares y efectivas las interfaces gráficas que se diseñan para él.

1.3.1.1 Scrum.

Scrum es una metodología ágil y flexible en desarrollo de software, para la gestión y el desarrollo de software, su finalidad es maximizar el retorno de la inversión para su empresa (ROI). “Se basa en construir primero la funcionalidad de mayor valor para el cliente y en los principios de inspección continua, adaptación, autogestión e innovación.” (Claris, 2018)

Metodología SCRUM



Gráfico 1: Metodología Scrum

Fuente: Diego Calvo

Url: www.diegocalvo.es/metodologia-scrum-metodologia-agil/

1.3.1.2 Roles de la Metodología Scrum.

Product Owner: Representa al cliente y a los que no están implicados en el proyecto de manera directa, se encarga de determinar los objetivos del proyecto con el propósito de

garantizar que el equipo trabaje de manera adecuada para poder lograr los objetivos planteados. (Martínez, 2013)

Scrum Master: Se encarga de asegurar que el resto del equipo no tenga ninguna dificultad para cumplir con sus tareas y funciones, además permite que el equipo se mantenga activo y productivo. (Martínez, 2013)

Scrum Team: Se encarga de desarrollar y entregar el producto. Su trabajo es imprescindible, y presenta una estructura horizontal autoorganizada capaz de autogestionarse a sí misma. (Martínez, 2013)

1.3.1.3 Procesos de Scrum.

Product Backlog: Conjunto de requisitos denominados historias, que son descritos en un lenguaje no técnico y priorizados de acuerdo a las necesidades. Los requisitos y prioridades

se revisan y ajustan durante el curso del proyecto a intervalos regulares.

Sprint Planning: Es una reunión durante la cual el Product Owner o dueño del producto presenta las historias del backlog por orden de prioridad y el equipo determina la cantidad de historias con la que se comprometen a completar en ese sprint o iteración, para en una segunda parte de la reunión, decidir y organizar cómo lo va a conseguir.

Sprint: Iteración de duración prefijada durante la cual el equipo trabaja para convertir las historias del Product Backlog con las que se han comprometido, en una nueva versión del software totalmente funcional.

Sprint Backlog: Lista de las historias necesarias para llevar a cabo las historias del sprint.

Daily sprint meeting: Reunión diaria que dura como máximo 15 minutos, el equipo se coordina, cada miembro comenta que hizo el día anterior, que hará hoy y si hay impedimentos.

Demo y retrospectiva: Reunión que se celebra al final de cada sprint, en la que el equipo presenta las historias conseguidas mediante una demostración del producto. Posteriormente, en la retrospectiva, el equipo analiza qué se hizo bien, qué procesos serían mejorables y discute acerca de cómo perfeccionarlos (Dimes, 2015).

En el **Anexo 12.2: Cronograma; desarrollo de la app móvil;** se puede observar los procesos a desarrollar la app móvil utilizando esta metodología.

1.4 Marco Geo Referencial

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA: APLICACIÓN MÓVIL PARA LA TOMA DE DATOS DE CONSUMO DEL AGUA DE LOS CLIENTES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SANTA FÉ, PROVINCIA BOLÍVAR, AÑO 2019



Simbología: Santa Fe, Prov. Bolívar

Datos de Referencia (Titulación.)
 Autor(es): Guashpa Edwin, Lumbi Jaime
 Director: Ing. Jesús Coloma
 Ubicación geográfica
 Latitud: -1.6863339, Longitud: 79.0602889



Gráfico 2: Sistema de Referencia agua potable Santa Fe

Simbología:

- Captaciones de agua de la Junta de agua potable de Santa Fe
- Junta de agua potable de Santa Fe

Fuente de información:

Google Maps.
 Sistema de Referencia agua potable de Santa Fe:
 5 km sur oeste de Guaranda
Elaborado por: Guashpa Edwin, Lumbi Jaime

1.5 Marco Legal

La Constitución del Ecuador del año 2008 nos hace mención en cuanto a la libertad, uso y desarrollo de tecnologías, descritos en los siguientes artículos: (Constitución Política del Ecuador, 2008) y nos afirma:

Sección tercera

Comunicación e Información

Art. 16.- Todas las personas, en forma individual o colectiva, tienen derecho a:

1. Una comunicación libre, intercultural, incluyente, diversa y participativa, en todos los ámbitos de la interacción social, por cualquier medio y forma, en su propia lengua y con sus propios símbolos.

2. El acceso universal a las tecnologías de información y comunicación.

3. La creación de medios de comunicación social, y al acceso en igualdad de condiciones al uso de las frecuencias del espectro radioeléctrico para la gestión de estaciones de radio y televisión públicas, privadas y comunitarias, y a bandas libres para la explotación de redes inalámbricas.

4. El acceso y uso de todas las formas de comunicación visual, auditiva, sensorial y a otras que permitan la inclusión de personas con discapacidad.

5. Integrar los espacios de participación previstos en la Constitución en el campo de la comunicación.

Art. 17.- El Estado fomentará la pluralidad y la diversidad en la comunicación, y al efecto:

1. Garantizará la asignación, a través de métodos transparentes y en igualdad de condiciones, de las frecuencias del espectro radioeléctrico, para la gestión de estaciones de radio y televisión públicas, privadas y comunitarias, así como el acceso a bandas libres para

la explotación de redes inalámbricas, y precautelaré que en su utilización prevalezca el interés colectivo.

2. Facilitará la creación y el fortalecimiento de medios de comunicación públicos, privados y comunitarios, así como el acceso universal a las tecnologías de información y comunicación en especial para las personas y colectividades que carezcan de dicho acceso o lo tengan de forma limitada.

3. No permitirá el oligopolio o monopolio, directo ni indirecto, de la propiedad de los medios de comunicación y del uso de las frecuencias.

Art. 18.- Todas las personas, en forma individual o colectiva, tienen derecho a:

1. Buscar, recibir, intercambiar, producir y difundir información veraz, verificada, oportuna, contextualizada, plural, sin censura previa acerca de los hechos, acontecimientos y procesos de interés general, y con responsabilidad ulterior.

2. Acceder libremente a la información generada en entidades públicas, o en las privadas que manejen fondos del Estado o realicen funciones públicas. No existirá reserva de información excepto en los casos expresamente establecidos en la ley. En caso de violación a los derechos humanos, ninguna entidad pública negará la información.

Art. 19.- La ley regulará la prevalencia de contenidos con fines informativos, educativos y culturales en la programación de los medios de comunicación, y fomentará la creación de espacios para la difusión de la producción nacional independiente.

Se prohíbe la emisión de publicidad que induzca a la violencia, la discriminación, el racismo, la toxicomanía, el sexismo, la intolerancia religiosa o política y toda aquella que atente contra los derechos.

Art. 20.- El Estado garantizará la cláusula de conciencia a toda persona, y el secreto profesional y la reserva de la fuente a quienes informen, emitan sus opiniones a través de

los medios u otras formas de comunicación, o laboren en cualquier actividad de comunicación.

REGLAMENTO DE LA JUNTA DE AGUA DE LA PARROQUIA SANTA FE.

La (Constitución Política del Ecuador, 2008) de acuerdo a la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y aprovechamiento del agua afirma:

Art. 43 Sección Sexta Gestión Comunitaria del Agua “Definición de juntas administradoras de agua potable. Las juntas administradoras de agua potable son organizaciones comunitarias, sin fines de lucro, que tienen la finalidad de prestar el servicio público de agua potable.

Su accionar se fundamenta en criterios de eficiencia económica, sostenibilidad del recurso hídrico, calidad en la prestación de los servicios y equidad en el reparto del agua.

Los requisitos y el procedimiento para la creación de nuevas juntas administradoras de agua potable se desarrollarán reglamentariamente por la Autoridad Única del Agua”.

CAPÍTULO II

2. METODOLOGÍA

2.1 Tipos de investigación

Para realizar el presente trabajo de investigación se empleó los siguientes tipos:

2.1.1 Investigación descriptiva.

Se utilizó este tipo de investigación ya que nos ayudó a realizar la descripción de la realidad de la problemática a resolver dentro de la junta Administradora de Agua Potable, para posteriormente analizarlos y emplearlos en el desarrollo de la investigación.

2.1.2 Investigación de campo.

Se empleó este tipo de investigación ya que permitió recolectar nueva información conveniente al problema general que hemos planteado, con el fin de analizar y ver las dificultades que se encuentran en la junta; las cuales se aplican de manera práctica y directa al equipo Administrativo de la Junta de Agua Potable.

2.1.3 Investigación bibliográfica.

Se aplicó la investigación bibliográfica para obtener información relevante al tema como son de; libros, revistas, periódicos, blogs y artículos publicados en sitios web, los cuales son estudiados y utilizados dentro del marco referencial, conceptual y en partes que se toma para justificar las teorías del presente proyecto de investigación.

2.2 Métodos De Investigación

Para cumplir con el objetivo de esta investigación y los requerimientos de la aplicación móvil se utilizó los siguientes métodos:

2.2.1 Método deductivo.

Para el desarrollo de esta investigación se empleó este método ya que nos ayudó a ver de manera general los problemas dentro de la junta, especialmente en la recolección de

lecturas, con la posterior finalidad de deducir parte de los requerimientos para el desarrollo de la aplicación móvil.

2.2.2 Método analítico.

Se empleó el método analítico ya que permitió separar, analizar y comprender los problemas de forma individual en la Junta, para luego realizar de una mejor manera el desarrollo del presente proyecto de investigación.

2.3 Técnicas e Instrumentos De Investigación.

Para la recolección de la información se utilizó diferentes técnicas de investigación como son la entrevista, encuesta (ver [ANEXO 2](#)) y observación, los cuales permitió levantar información de manera inmediata y organizada, se aplicó a los Administradores de la Junta y al recolector de lecturas.

2.3.1 Entrevistas.

Se utilizó la entrevista ya que es una gran técnica que se ejecuta de manera oral y verbal que nos ayudó a recopilar información que aporta en gran medida al desarrollo del proyecto, para este estudio se aplicó a los Administradores de la junta de agua potable.

2.3.2 Encuestas.

Como otra técnica para la recopilación de información se utilizó la encuesta, en la cual se aplicó un cuestionario previamente ya diseñado, con la finalidad de obtener los requerimientos a ser tratados en la aplicación móvil, la encuesta se realizó al equipo Administrativo de la junta de agua y al recolector de lecturas.

2.3.3 Observación.

La técnica de observación ayudó a entender de mejor manera los problemas presentados en la junta Administradora de agua potable permitiéndonos brindar una solución adecuada en la recolección de datos del consumo de agua.

2.4 Universo y Muestra.

En la junta de agua potable de la Parroquia Santa Fe, laboran 6 personas que conforman la directiva y 1 persona que es el recolector de lecturas. Por tanto, en el presente proyecto de investigación se tomó en cuenta a las 7 personas para realizar las encuestas y/o entrevistas.

2.5 Procesamiento De Información.

Para el procesamiento de información se tomó los resultados obtenidos de las encuestas a las 7 personas antes mencionadas en el Universo y Muestra, posteriormente se realizó los siguientes procesos:

Recopilación de datos,

Tabulación de datos,

Diseño de tablas y gráficos con el análisis.

Resultados de las encuestas realizadas antes del desarrollo de la aplicación móvil en la Junta Administrativa de Agua Potable de parroquia Santa Fe.

Encuesta dirigida a los Administradores de la Junta de agua potable de Santa Fe (6 personas) y a la persona encargada de recolectar las lecturas (1 persona).

Pregunta N° 1

¿Desearía usted que la Junta de agua potable de Santa Fe disponga de una herramienta tecnológica para la recolección de lecturas del consumo de agua?

Tabla 5:
Resultado de la disposición de una herramienta tecnológica

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	6	85.7%
No	1	14.3%
Total	7	100%

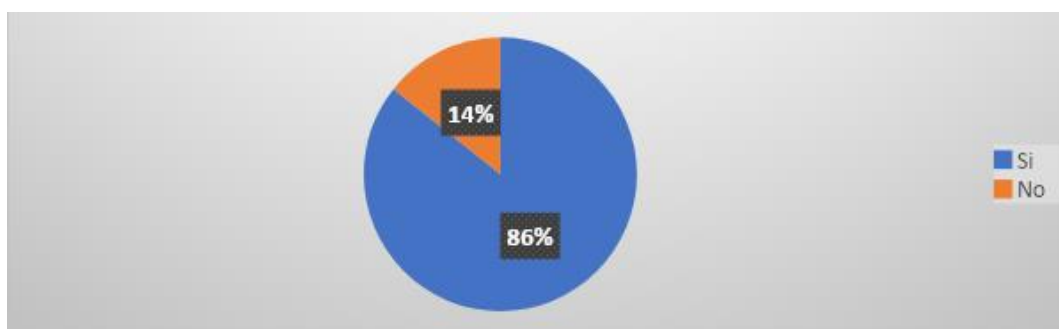


Gráfico 3: Resultado de la disposición de una herramienta tecnológica

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Análisis e Interpretación

Mediante la encuesta aplicada se puede deducir que la mayoría de los Administradores y el recolector desean que exista una herramienta tecnológica en la Junta para que ayude en la labor de recolección de lecturas del consumo de agua.

Se puede evidenciar que el 86% por ciento de los encuestados está de acuerdo en disponer una herramienta tecnológica, lo que también nos impulsa al desarrollo de la aplicación móvil.

Pregunta N° 2

¿De qué forma realiza la recolección de lecturas de consumo de los medidores de agua potable? (Si usted no es la persona encargada de la recolección de lecturas pase a la Pregunta N° 7).

Tabla 6:
Resultado de la forma de recolectar las lecturas

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Cuadernos de apuntes	1	100%
Aplicativo móvil	0	0%
Otros (Fotos, etc.)	0	0%
Total	1	100%

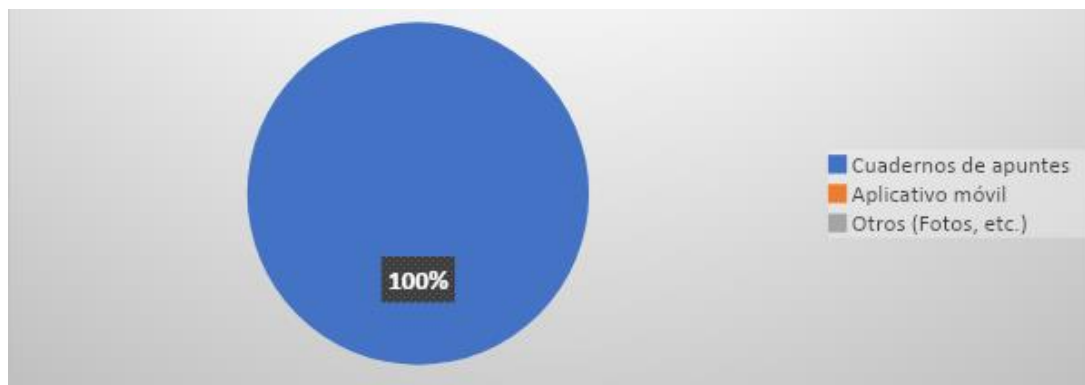


Gráfico 4: Resultado de la forma de recolectar las lecturas

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Análisis e Interpretación

Según el estudio realizado con la aplicación de la encuesta se concluye que el recolector realiza las anotaciones de las lecturas en cuaderno de apuntes.

A la vez se ha detectado que la mayor parte el operador realiza su trabajo de forma manual, dejando en evidencia la necesidad de que se implemente una aplicación móvil para realizar dicho trabajo.

Pregunta N° 3

¿Qué tiempo tarda en recolectar las lecturas de todos los medidores de los socios de la Junta de Agua Potable?

Tabla 7:
Resultado del tiempo de demora en recolectar lecturas

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1-3 Horas	0	0 %
3-6 Horas	0	0 %
Mas de 6 horas	1	100 %
TOTAL	100%	100%

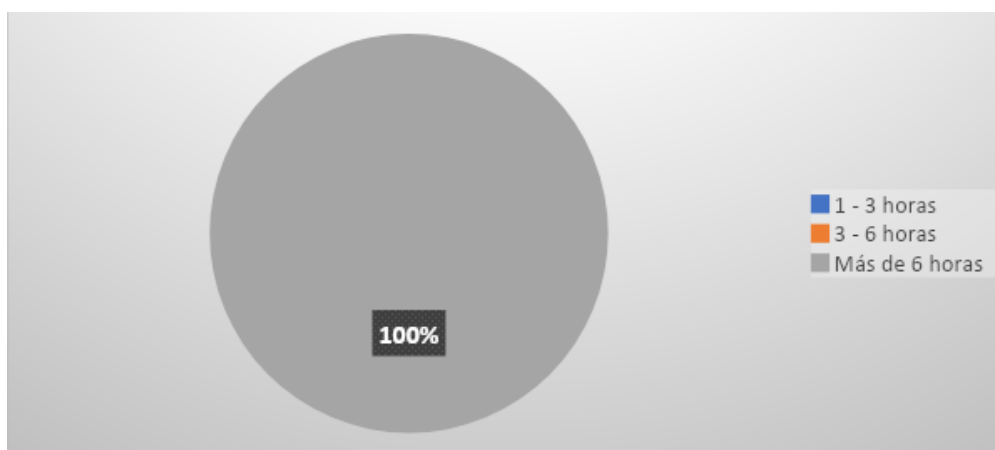


Gráfico 5: Resultado del tiempo de demora en recolectar lecturas

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Análisis e Interpretación

Mediante la tabla y el gráfico se puede comprobar que el recolector de lecturas de consumo de agua, tarda en realizar su trabajo más de 6 horas.

Con el resultado también podemos evidenciar que realizar el trabajo de recolección de lecturas lleva mucho tiempo para la persona encargada, lo que al utilizar una app móvil mejoraría los tiempos para la recolección.

Pregunta N° 4

¿Desearía utilizar una aplicación móvil en su teléfono para la recolección de lecturas?

Tabla 8:
Resultado de utilizar una app móvil para recolectar lecturas

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	1	100 %
No	0	0 %
TOTAL	1	100%

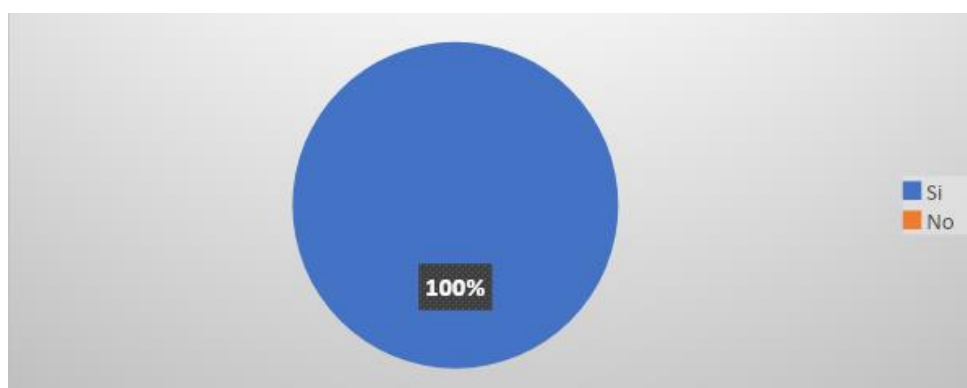


Gráfico 6: Resultado de utilizar una app móvil para recolectar lecturas

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Análisis e Interpretación

Con la encuesta realizada directamente al encargado de recolectar las lecturas se concluye que la persona está dispuesta a obtener una aplicación móvil en su teléfono para ayudar en sus labores de recolección mensuales.

De acuerdo a este resultado nos deja muy en claro la evidencia de desarrollar en implementar una aplicación móvil para la Junta de agua potable, específicamente para el trabajo que realiza el recolector.

Pregunta N° 5

¿Cree usted que al utilizar una aplicación móvil le ayudará a recolectar las lecturas de forma más rápida?

Tabla 9:
Resultado de utilizar una app móvil para mejorar tiempo de recolección

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	1	100 %
No	0	0 %
TOTAL	1	100%

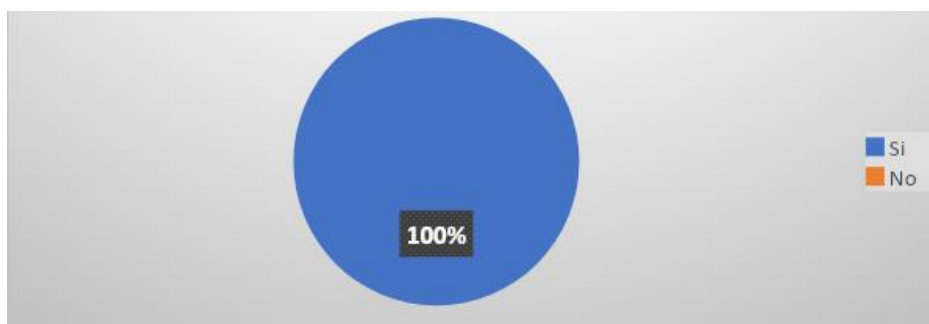


Gráfico 7: Resultado de utilizar una app móvil para mejorar tiempo de recolección

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Análisis e Interpretación

La persona encargada de la labor de recolectar las lecturas tiene muy en claro que con la utilización de una aplicación móvil para tomar las lecturas agilizaría y le costaría menos tiempo en llevar a cabo su labor.

Pregunta N° 6

¿Qué inconveniente se ha presentado durante el proceso de recolección de lecturas?

Tabla 10:

Resultado de inconvenientes en proceso de recolección

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Error de anotación de lectura	0	0%
Pérdida de lecturas	0	0%
Demora en buscar socios en el listado	1	100%
TOTAL	1	100%



Gráfico 8: Resultado de inconvenientes en proceso de recolección

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Análisis e Interpretación

Mediante la presente pregunta en la encuesta al recolector, deja en evidencia que realizar el trabajo de recolección de lecturas de forma manual presenta algunos inconvenientes como; toma tiempo en buscar y encontrar los socios en el listado general, agregando a esto que son muchos socios pertenecientes a aquella Junta de agua, además su trabajo es mensual.

Pregunta N° 7

¿Cree usted que, con la utilización de una herramienta tecnológica (app móvil) para la recolección de lecturas se verán beneficiados los Administradores de la Junta de agua Potable de Santa Fe?

Tabla 11:
Resultado de beneficios para Administradores de la Junta de agua

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	5	71.42 %
Tal vez	1	14.29 %
No	1	14.29 %
Total	7	100%

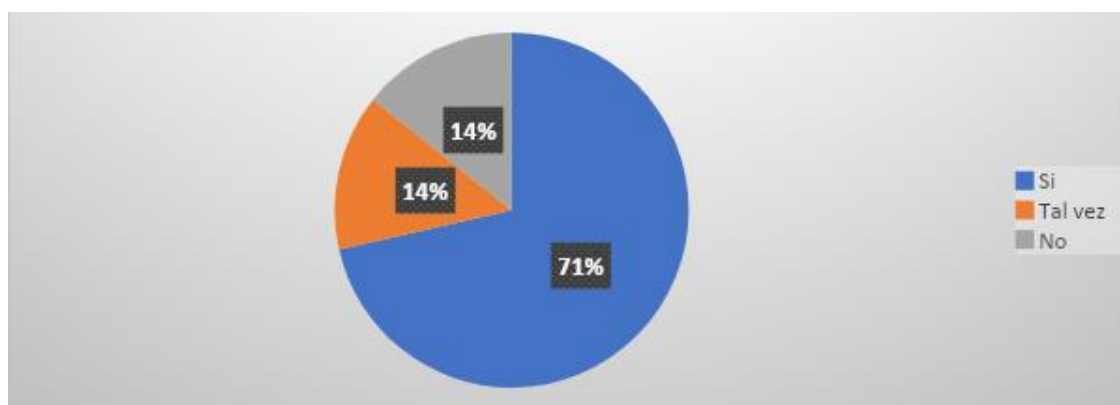


Gráfico 9: Resultado de beneficios para Administradores de la Junta de agua

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Análisis e Interpretación

Mediante los resultados de esta pregunta se evidencia que el 72% de los encuestados están seguros que los Administradores de la Junta de agua también se verán beneficiados, ya que la app móvil entregará de forma rápida todas las lecturas recolectadas para su posterior uso dentro de la Junta, de esta manera impulsando al desarrollo de una aplicación móvil.

Pregunta N° 8

¿Cree usted que, con la utilización de una herramienta tecnológica (app móvil) para la recolección de lecturas mejorarán los servicios a los socios de la Junta de agua Potable?

Tabla 12:
Resultado de mejorará los servicios a los socios de la Junta de agua

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	4	57 %
Tal vez	2	29 %
No	1	14 %
Total	7	100%

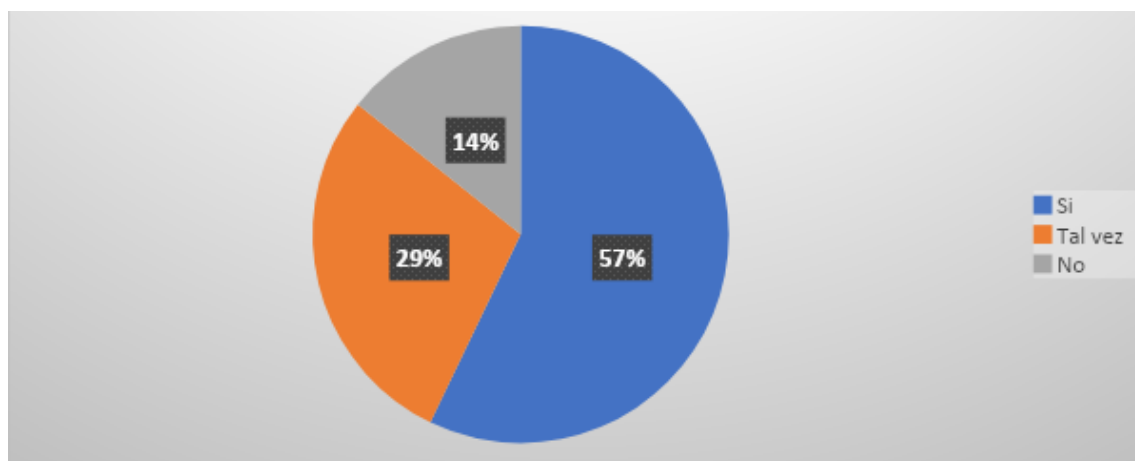


Gráfico 10: Resultado de mejorará los servicios a los socios de la Junta de agua

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Análisis e Interpretación

Dentro de la Junta Administrativa de agua potable de Santa Fe, en su mayoría sugieren que al obtener y utilizar una aplicación móvil para la recolección de lecturas ayudarán a que su trabajo tome menos tiempo en realizarlo, así mismo a los socios se les brindará un servicio más adecuado y rápido, ya que podrán realizar las facturas en menos tiempo.

Así dejando en evidencia que, con el desarrollo de un aplicativo móvil para la Junta de Agua, se beneficiarán tantos los Administradores, el recolector y los socios pertenecientes a la Junta.

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Cálculo estadístico (Chi²)

Chi Cuadrado (Chi²)

HIPÓTESIS NULA H0: Al desarrollar la aplicación móvil para la gestión del consumo de agua potable, **(NO) MEJORARÁN** los procesos de recolección, búsqueda, visualización y actualización de datos de consumo del agua potable en la Junta Administradora de la parroquia Santa Fe.

HIPÓTESIS ALTERNA H1: Al desarrollar la aplicación móvil para la gestión del consumo de agua potable, **(SI) MEJORARÁN** los procesos de recolección, búsqueda, visualización y actualización de datos de consumo del agua potable en la Junta Administradora de la parroquia Santa Fe.

Definición del nivel de significación.

Para el presente trabajo de investigación el nivel de confianza es del 95% ($\alpha = 0.05$).

Definición del nivel de significación.

Se tomó en cuenta a 7 personas que constan en las encuestadas, de los cuales 6 personas son los Administradores de la Junta y 1 persona es el recolector de lecturas.

Especificaciones del estadístico.

Se utilizará la siguiente fórmula:

$$X^2 = \sum \left[\frac{(F_o - F_e)^2}{F_e} \right]$$

En dónde:

X²: Chi cuadrado

∑: Sumatoria

F0: Frecuencias del valor observado

Fe: Frecuencias del valor esperado

Ft: Total de frecuencias

Especificaciones de las regiones de aceptación y rechazo.

Para calcular el grado de libertad se realiza la siguiente fórmula considerando que el cuadro consta de dos filas y dos columnas.

$$GL = (\text{filas} - 1) (\text{columnas} - 1)$$

$$GL = (2 - 1) (3 - 1)$$

$$GL = 1 * 2$$

$$GL = 2$$

En dónde:

GL = Grados de libertad.

Entonces con 2 grado de libertad y a nivel de 0,05 tenemos la tabla de χ^2 un valor de 5,9915.

El valor obtenido anteriormente lo podremos observar en la siguiente Tabla de distribución Chi Cuadrado (χ^2).

Tabla de distribución Chi Cuadrado

P = Probabilidad de encontrar un valor mayor o igual que el Chi cuadrado tabulado, v = grados de Libertad

Tabla 13:
Tabla de distribución Chi Cuadrado

v/ p	0,00 1	0,002 5	0,00 5	0,01	0,002 5	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3
1	10,827 4	9,1404	7,8794	6,6349	5,0239	3,8415	2,7055	2,0722	1,6424	1,3233	1,074 2
2	13,815 0	11,9827	10,596 5	9,2104	7,3778	5,9915	4,6052	3,7942	3,2189	2,7726	2,407 9
3	16,266 0	14,3202	12,838 1	11,344 9	9,3484	7,8147	6,2514	5,3170	4,6416	4,1083	3,664 9
4	18,466 2	16,4238	14,860 2	13,276 7	11,1433	9,4877	7,7794	6,7449	5,9886	5,3853	4,878 4
5	20,514 7	18,3854	16,749 6	15,086 3	12,8325	11,070 5	9,2363	8,1152	7,2893	6,6257	6,064 4
6	22,457 5	20,2491	18,547 5	16,811 9	14,4494	12,591 6	10,644 6	9,4461	8,5581	7,8408	7,231 1
7	24,321 3	22,0402	20,277 7	18,475 3	16,0128	14,067 1	12,017 0	10,747 9	9,8032	9,0371	8,383 4
8	26,123 9	23,7742	21,954 9	20,090 2	17,5345	15,507 3	13,361 6	12,027 1	11,030 1	10,218 9	9,524 5

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Cálculo de datos

Tabla 14:
Frecuencia observada

FRECUENCIAS OBSERVADAS				
Preguntas	1 - 6 Horas	Tiempos 1 día	2 Dias	Subtotal
¿Qué tiempo tarda en recolectar las lecturas de todos los medidores de los socios de la Junta de Agua Potable?	0	0	1	1
Con la implementación de la aplicación: ¿Qué tiempo tarda en recolectar las lecturas de todos los medidores de los socios de la Junta de Agua Potable?	0	1	0	1
Total	0	1	1	2

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Tabla 15:
Frecuencias esperadas

FRECUENCIAS ESPERADAS				
Preguntas	1 - 6 Horas	Tiempos 1 día	2 Dias	Subtotal
¿Qué tiempo tarda en recolectar las lecturas de todos los medidores de los socios de la Junta de Agua Potable?	0	0,5	0,5	1
Con la implementación de la aplicación: ¿Qué tiempo tarda en recolectar las lecturas de todos los medidores de los socios de la Junta de Agua Potable?	0	0,5	0,5	1
Total	0	1	1	2

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Tabla 16:
Resultado por la formula Chi Cuadrado

Formula Chi Cuadrado				
Preguntas	1 - 6 Horas	Tiempos 1 día	2 Dias	
¿Qué tiempo tarda en recolectar las lecturas de todos los medidores de los socios de la Junta de Agua Potable?	0	0,5	0,5	
Con la implementación de la aplicación: ¿Qué tiempo tarda en recolectar las lecturas de todos los medidores de los socios de la Junta de Agua Potable?	0	0,5	0,5	Total Chi Cuadrado
Total	0	1	1	2

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Nota: valores cerca a cero indican que no hay asociación, valores lejos de cero indica que existen asociación, por lo tanto, el valor de 2 si tiene asociación.

3.2 Cumplimiento de resultados

3.2.1 Metodología

La metodología de desarrollo del software para móviles aplicado en este proyecto de investigación es la metodología Mobile-D.

El objetivo es conseguir ciclos de desarrollos muy rápidos en equipos muy pequeños (de no más de diez desarrolladores) trabajando en un mismo espacio físico. Según este método, trabajando de esa manera se deben conseguir productos totalmente funcionales en menos de diez semanas.

Cada fase (excepto la inicial) tiene siempre un día de planificación y otro de entrega. Las fases son:

Exploración. Se dedica a la planificación y a los conceptos básicos del proyecto. Es diferente del resto de fases.

Inicialización. Se preparan e identifican todos los recursos necesarios. Se establece el entorno técnico.

Productización o fase de producto. Se repiten iterativamente las subfases, con un día de planificación, uno de trabajo y uno de entrega. Aquí se intentan utilizar técnicas como la del test driven development para conseguir la mayor calidad.

Fase de estabilización. En esta fase se realizan las acciones de integración para asegurar que el sistema completo funciona correctamente.

Fase de pruebas y reparación. Tiene como meta la disponibilidad de una versión estable y plenamente funcional del sistema según los requisitos del cliente.

Ciclo de desarrollo de Mobile-D



Gráfico 11: Ciclos de desarrollo Mobile-D

Fuente: Tomado del libro: Tecnología y desarrollo en dispositivos móviles (Josep Prieto)

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

3.3 Especificación de Requerimientos de Software (ERS)

3.3.1 Introducción

Se especifica los requisitos del software (ERS), para el proceso de recolección de lecturas de consumo del Sistema de agua potable de la parroquia Santa Fe, los requisitos o historias de usuarios fueron obtenidas con la ayuda de personal Administrativo de la Junta

de agua. La estructura del documento está fundamentada en directrices de (ERS) estándar IEEE Std.830-1998.

3.3.2 Propósito

El propósito de este documento es obtener una amplia cantidad de información que nos facilite establecer el requerimiento funcional que se necesite para incorporar en el desarrollo de la aplicación de recolección de lecturas del consumo de agua. El presente documento elaborado está orientado al personal Administrativo de la Junta.

3.3.3 Alcance del Sistema

Se desarrolló una aplicación para la recolección de lecturas de consumo de agua permite al recolector que facilite su trabajo, ya que puede obtener la nómina de los socios con información relevante, obtener la ubicación de cada medidor, registrar lecturas de consumo de manera rápida sin necesidad de anotar en hojas de apuntes, generar reportes de socios y de lecturas, adicional las funciones básicas propias de la aplicación.

La interfaz de la aplicación es desarrollada de manera amigable pensado en el usuario final que permita una fácil navegación. La aplicación cumple con los requerimientos establecidos inicialmente.

Con lo expuesto se pretende alcanzar agilizar los procesos de recolección de lecturas del consumo de agua del Sistema de Agua Potable de la parroquia Santa Fe.

3.3.4 Acrónimos y definiciones

Tabla 17:
Acrónimos y definiciones

ACRÓNIMO	DEFINICIÓN
IEEE	Instituto de Ingenieros Eléctricos y electrónicos
ERS	Especificación de Requisitos de Software
TDD	Test-Driven Development

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J

3.3.5 Referencias Bibliográficas

Tabla 18:
Referencia bibliográfica

DOCUMENTO	REFERENCIA
Especificación de Requisitos según el Estándar de IEEE Std. 830-1998 IEEE	IEEE
Mobile-D (programación dispositivos móviles)	Mobile-D
Desarrollo de software guiado por pruebas	TDD

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J

3.3.6 Descripción General.

3.3.6.1 *Perspectiva del Sistema.*

La aplicación móvil será diseñada para funcionar como un sistema autónomo (AS) compatible con algunas versiones de Android, basada en modelo cliente servidor.

3.3.6.2 *Funciones del Sistema.*

La app móvil una vez implementada permitirá el ingreso al mismo para la navegación.

La app móvil trabajará con el uso de GPS para hacer registro de la ubicación de los medidores de los socios.

La app móvil permitirá obtener o visualizar la ubicación de los medidores de los socios facilitando llegar al lugar para tomar la lectura.

La app móvil permitirá generar reportes del historial de lecturas de cada socio.

3.3.7 Características de los usuarios.

Tabla 19:
Característica de usuarios de la aplicación

USUARIO	FUNCIÓN
OPERADOR	Es el encargado de tomar las lecturas de consumo, también puede ver el listado de los socios, ver la ubicación de medidores, registrar ubicación de los medidores y generar reportes de lecturas.
SECRETARIA	Este tipo de usuario puede visualizar el listado de socios, ver ubicación de los medidores de los socios, generar reportes de lecturas.

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J

Operador: Es el encargado de tomar las lecturas del consumo del agua, por tanto: puede loguear, ver el listado de los socios con su respectiva información, ver ubicación de los medidores todos los socios, registrar ubicación de los medidores, registrar el consumo del agua de cada uno de los medidores, modificar el registro de consumo, generar reportes de lecturas.

Secretaria: Este tipo de usuario tendrá funciones limitadas como: loguear en la app, ver el listado de los socios con su respectiva información, ver ubicación de los medidores de todos los socios, generar reportes de lecturas.

3.3.8 Restricciones generales.

- La aplicación debe ser usada con conexión a internet para la actualización automática de los registros de lecturas.
- Las herramientas empleadas son: JavaScript, PHP, phpMyAdmin.
- El servidor alojado en la nube será capaz de atender sin problemas todos los requerimientos solicitados por los usuarios.

3.3.9 Requerimientos específicos del sistema.

3.3.9.1 *Requerimientos funcionales.*

Requerimientos Del Recolector De Lecturas

Tabla 20:
Característica de usuarios de la aplicación

HISTORIAS DE USUARIO	
Número: 1	Nombre de la historia de usuario: Ingreso a la aplicación
	Historia de usuario: Nueva (Modificación/Extensión/Nueva)
Usuario: Operador	Interacción asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta (Alta/Media/Baja)	Puntos estimados: 100
Riesgo en Desarrollo: Baja (Alta/Media/Baja)	Puntos reales: 98
Descripción:	
Es necesario que el/los usuarios/os inicien sesión para realizar sus actividades, para ello la aplicación debe tener la seguridad adecuada al momento de ingresar.	
Observaciones:	
No hay observaciones	
Fuente: Investigación de campo Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J	

Tabla 21:
Historias de usuario registro de lecturas

HISTORIAS DE USUARIO	
Número: 2	Nombre de la historia de usuario: Registro de lecturas
	Historia de usuario: Nueva (Modificación/Extensión/Nueva)
Usuario: Recolector	Interacción asignada: 1
Prioridad en Negocio: Media (Alta/Media/Baja)	Puntos estimados: 100
Riesgo en Desarrollo: Media (Alta/Media/Baja)	Puntos reales: 98
Descripción:	
Se requiere que las lecturas deben ser registradas mensualmente en su debida fecha establecida para su posterior utilidad.	

Observaciones:

No hay observaciones

Fuente: Investigación de campo**Elaborado por:** Guashpa E., Lumbi J**Tabla 22:***Historia de usuario de modificación de lecturas***HISTORIAS DE USUARIO****Número:** 3**Nombre de la historia de usuario:**

Modificaciones de lecturas

Historia de usuario: Nueva

(Modificación/Extensión/Nueva)

Usuario: Operador**Interacción asignada:** 1**Prioridad en Negocio:** Baja

(Alta/Media/Baja)

Puntos estimados: 100**Riesgo en Desarrollo:** Baja

(Alta/Media/Baja)

Puntos reales: 98**Descripción:**

En caso de que las lecturas por algún motivo se registró erróneamente los datos, tendrá que permitir modificar los datos sin ningún problema.

Observaciones:

No hay Observaciones

Fuente: Investigación de campo**Elaborado por:** Guashpa E., Lumbi J**Tabla 23:***Historia de usuario de registro de ubicación de los medidores***HISTORIAS DE USUARIO****Número:** 4**Nombre de la historia de usuario:**

Registro de ubicación de los medidores.

Historia de usuario: Nueva

(Modificación/Extensión/Nueva)

Usuario: Operador**Interacción asignada:** 1**Prioridad en Negocio:** Alta

(Alta/Media/Baja)

Puntos estimados: 100**Riesgo en Desarrollo:** Alta

(Alta/Media/Baja)

Puntos reales: 98**Descripción:**

Se requiere registrar ubicación de los medidores para tener poder ubicar rápidamente utilizando en mapa.

Observaciones:

No hay Observaciones

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J

Tabla 24:

Historia de usuario ver ubicaciones de los medidores en el mapa

HISTORIAS DE USUARIO

Número: 5 **Nombre de la historia de usuario:**
 Visualizar ubicación de los medidores en el
 mapa

Historia de usuario: Nueva
 (Modificación/Extensión/Nueva)

Usuario: Operador

Interacción asignada: 1

Prioridad en Negocio: Alta
 (Alta/Media/Baja)

Puntos estimados: 100

Riesgo en Desarrollo: Alta
 (Alta/Media/Baja)

Puntos reales: 98

Descripción:

Se requiere visualizar la ubicación de cada uno de los medidores de los socios en el mapa para poder ubicar con el lugar para tomar las lecturas.

Observaciones:

No hay Observaciones

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J

Tabla 25:

Historia de usuario ver información completa de los socios

HISTORIAS DE USUARIO

Número: 6 **Nombre de la historia de usuario:**
 Visualizar información completa de los
 socios

Historia de usuario: Nueva
 (Modificación/Extensión/Nueva)

Usuario: Operador

Interacción asignada: 1

Prioridad en Negocio: Baja
 (Alta/Media/Baja)

Puntos estimados: 100

Riesgo en Desarrollo: Baja
 (Alta/Media/Baja)

Puntos reales: 98

Descripción:

Se requiere visualizar información de cada uno de los socios

Observaciones:

No hay Observaciones

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J

Tabla 26:

Historia de usuario generar reportes de lecturas

HISTORIAS DE USUARIO

Número: 7

Nombre de la historia de usuario:

Generar reportes de lecturas

Historia de usuario: Nueva
 (Modificación/Extensión/Nueva)

Usuario: Operador

Interacción asignada: 1

Prioridad en Negocio: Baja
 (Alta/Media/Baja)

Puntos estimados: 100

Riesgo en Desarrollo: Baja
 (Alta/Media/Baja)

Puntos reales: 98

Descripción:

Se necesita obtener reportes de lecturas de todos los socios para tener un mejor control en la Administración de la Junta.

Observaciones:

No hay Observaciones

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J

Requerimientos De Secretaria

Tabla 27:

Historia de usuario ver información de los socios

HISTORIAS DE USUARIO

Número: 8

Nombre de la historia de usuario:

Visualizar información completa de los socios

Historia de usuario: Nueva
 (Modificación/Extensión/Nueva)

Usuario: secretaria

Interacción asignada: 1

Prioridad en Negocio: Baja
 (Alta/Media/Baja)

Puntos estimados: 100

Riesgo en Desarrollo: Baja
 (Alta/Media/Baja)

Puntos reales: 98

Descripción:

Se requiere visualizar información de cada uno de los socios para poder localizar en caso que lo necesite.

Observaciones:

No hay Observaciones

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J

Tabla 28:

Historia de usuario ver ubicaciones de los medidores en el mapa

HISTORIAS DE USUARIO

Número: 9	Nombre de la historia de usuario: Visualizar ubicación de los medidores en el mapa
------------------	--

Historia de usuario: Nueva
(Modificación/Extensión/Nueva)

Usuario: Operador

Interacción asignada: 1

Prioridad en Negocio: Alta
(Alta/Media/Baja)

Puntos estimados: 100

Riesgo en Desarrollo: Alta
(Alta/Media/Baja)

Puntos reales: 98

Descripción:

Se requiere visualizar la ubicación de cada uno de los medidores de los socios en el mapa para poder ubicar con el lugar.

Observaciones:

No hay Observaciones

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J

Tabla 29:

Historia de usuario generar reportes de lecturas

HISTORIAS DE USUARIO

Número: 10	Nombre de la historia de usuario: Generar reportes de lecturas
-------------------	--

Historia de usuario: Nueva
(Modificación/Extensión/Nueva)

Usuario: secretaria

Interacción asignada: 1

Prioridad en Negocio: Baja
(Alta/Media/Baja)

Puntos estimados: 100

Riesgo en Desarrollo: Baja
(Alta/Media/Baja)

Puntos reales: 98

Descripción:

Se necesita visualizar reportes de lecturas de todos los socios para tener un mejor control en la Administración de la Junta.

Observaciones:

No hay Observaciones

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J

3.3.9.2 Restricciones no funcionales.

Requisitos de rendimiento

Realizar un adecuado diseño de la Base de Datos que no afecte el desempeño de la aplicación debido al tráfico de red, además que se debe contar con una conexión estable y rápida al servicio de internet en el dispositivo.

Fiabilidad

Los usuarios probarán la fiabilidad de la aplicación móvil mediante la navegación y los requerimientos probados por cada usuario, así mismo el sistema verifica a los usuarios mediante la autenticación, brindando la capacidad de recuperación en casos de errores o fallos de red o sistema.

Disponibilidad

La aplicación móvil mantendrá operativo o disponible las 24 horas, el usuario deberá tener acceso a internet en su dispositivo para poder navegar y tener acceso a los datos, de la misma manera ya que los datos registrados con la aplicación se estarán respaldando en un servidor de base de datos para que en caso de fallos los datos se puedan recuperar tranquilamente.

Mantenibilidad

La aplicación cuenta con un manual de usuario para la correcta operación y navegación del mismo, de la misma manera cuenta con una documentación que le facilita realizar alguna actualización de datos o realizar un mantenimiento en cualquier momento.

Así como también está construida bajo el protón de diseño MVC que facilita el mantenimiento de código

Portabilidad

La aplicación será implantada bajo la plataforma Android, específicamente para versiones 5.1 hacia adelante.

En iOS a partir de la versión 8.0 en adelante.

Requerimientos de la interfaz

- **Interfaces de usuario:** Las interfaces de usuario son visualizado de acuerdo al rol y de acuerdo a los privilegios que se le atribuye a cada usuario, dentro de ella podrá realizar operaciones que corresponda. Para poder realizar sus operaciones cada usuario tendrá que descargar e instalar la aplicación en sus dispositivos.
- **Interfaces de hardware:** Si un usuario desea obtener y utilizar la aplicación es necesario disponer de un dispositivo (Teléfono celular o tableta) en buen estado con las siguientes características:
 - Teléfono celular o tabletas inteligentes
 - Sistema operativo del dispositivo: Android versión 5 mínimo
 - RAM 1GB
 - Espacio de almacenamiento 25 MB (exclusivamente para la app)
 - Interfaces de software
 - Módulo de GPS
 - Datos móviles o conexión a internet
 - El archivo apk instalable, ya que la aplicación no estará en ninguna tienda de apps.

- **Interfaces de comunicación:** La comunicación se dará mediante los elementos; usuario, servidor y aplicación, ya que los datos se encuentran alojado en un servidor.

3.4 Diagramas

3.4.1 Diagrama de contexto.

Diagrama de flujo de contexto de datos manual de recolección de lecturas del consumo de agua.

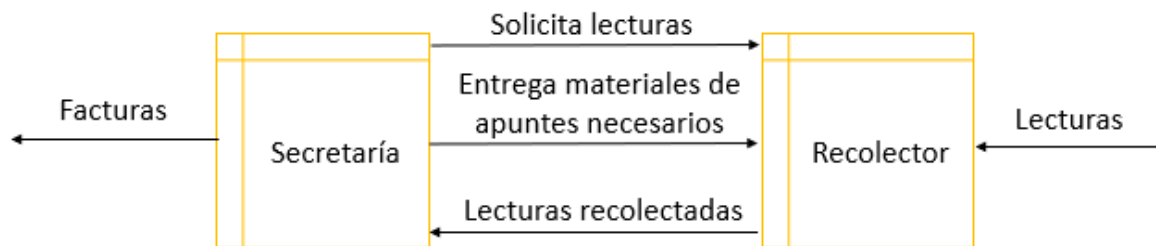


Gráfico 12: Flujo de datos manual de la recolección de datos

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

3.4.2 Diagrama de Contexto del Flujo de Datos del Sistema Upyana Yaku

(Agua Potable).

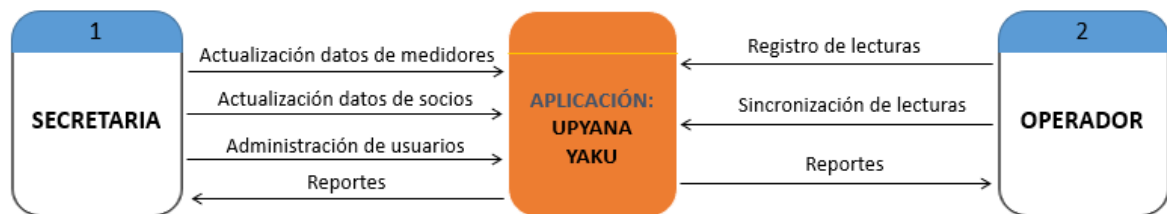


Gráfico 13: Flujo de datos de la app Upyana Yaku

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

3.4.3 Diagrama Entidad Relación.

Debido a que la tabla **usuario** no tiene relación con las demás tablas se documentó por separado de las demás tablas.

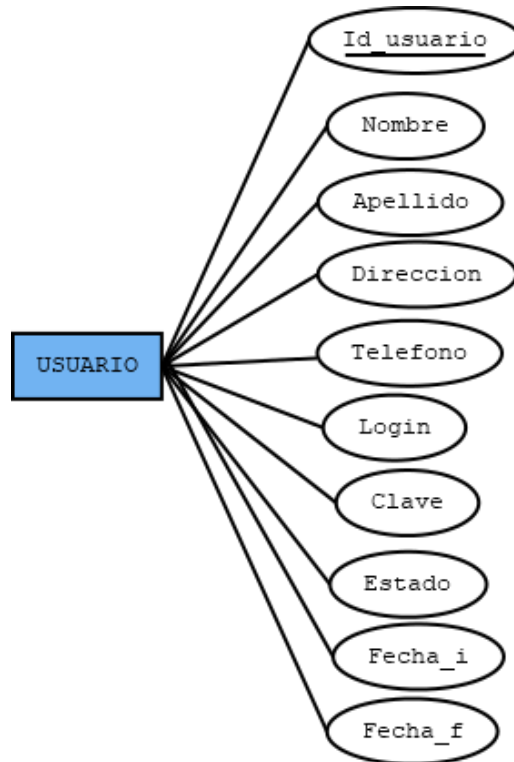


Gráfico 14: Entidad Relación usuario

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

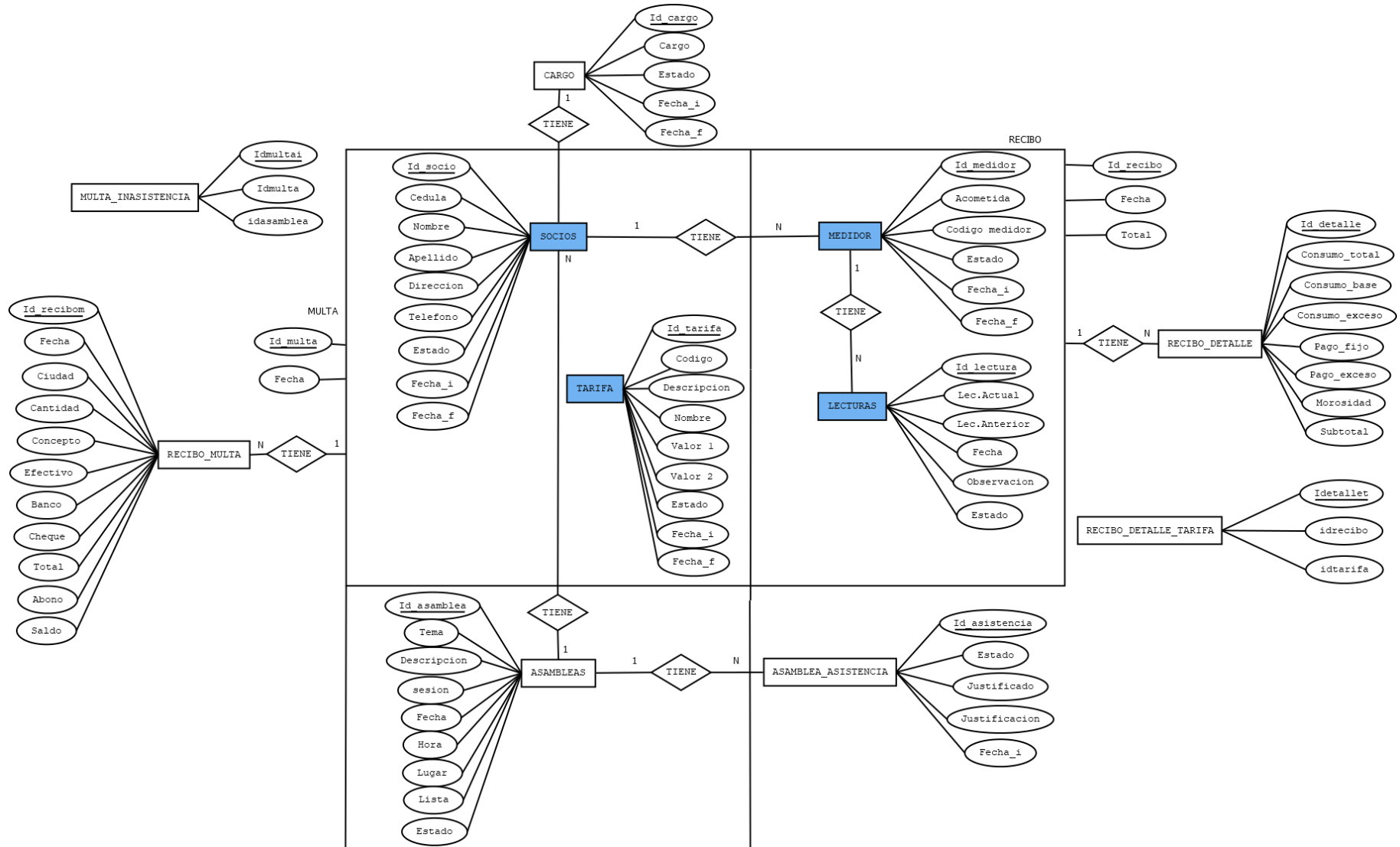


Gráfico 15: Modelo Entidad Relación
Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

3.4.4 Diagrama de Dependencia Funcional.

Debido a que la tabla **usuario** no tiene relación con las demás tablas se documentó por separado de las demás tablas.

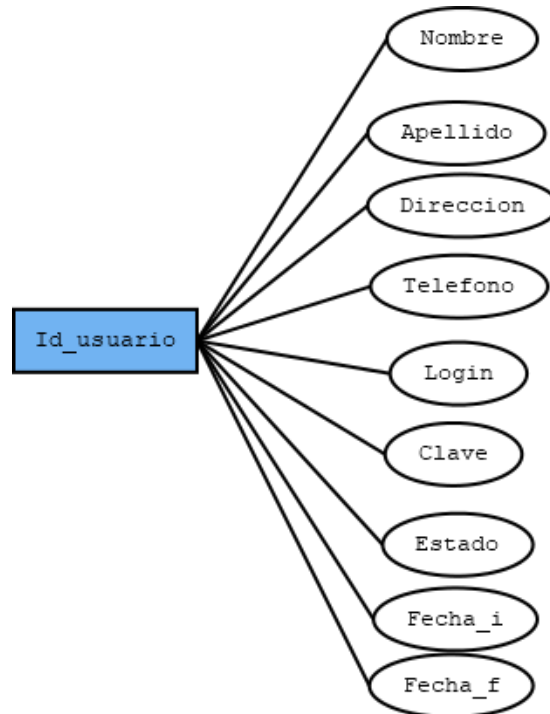


Gráfico 16: Diagrama Dependencia Funcional usuario

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

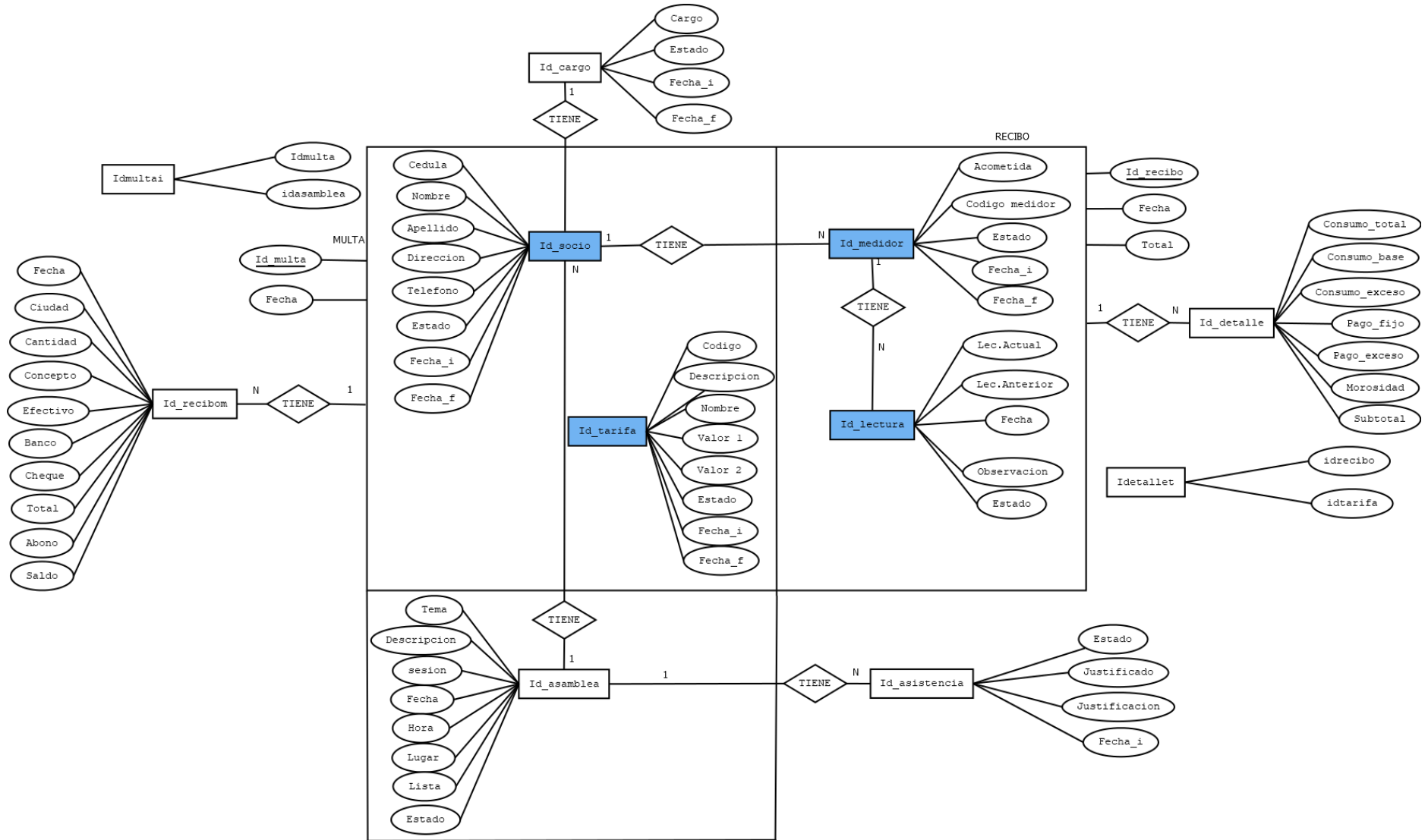


Gráfico 17: Diagrama de Dependencia Funcional
Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

3.5 Factibilidad del Software.

3.5.1 Factibilidad Económica.

Puntos de Función

Se realiza los siguientes cálculos de puntos de función en base a los siguientes valores, para conocer el presupuesto del desarrollo del sistema, se basa en los valores estándar ISO / IEC 20926: 2009 que especifica el conjunto de definiciones, reglas y pasos para aplicar el método de medición de tamaño funcional (FSM) IFPUG (International Function Point Users Group), que en español quiere decir Grupo de usuarios internacional del punto de función).

Tabla 30:
Valores estándar de puntos de función

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

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J

Se ha elaborado a continuación una tabla de puntos de función donde se indica valores tomados por la tabla de **IEPUG**, siempre cuando considerando el grado de complejidad media y alta.

Tabla 31:
Estimación de los puntos de función

ESTIMACIÓN DE LOS PUNTOS DE FUNCIÓN																
REQUISITOS	ARCHIVOS LÓGICOS INTERNOS	FUNCIONALES						TRANSACCIONALES								
		ILF			EIF			EI			EO			EQ		
		DET	RET	COMPLEJIDAD	DET	RET	COMPLEJIDAD	DET	FT R	COMPLEJIDAD	DET	FT R	COMPLEJIDAD	DET	FT R	COMPLEJIDAD
R1	Operador													4	1	B
R2		6	1	B				6	1	B						
R3		1	1	B				5	1	B				1	1	B
R4		2	2	B				6	2	M						
R5								6	2	M						
R6														5	1	B
R7																
R8		7	1	B				7	1	B						
R9														10	1	B
R10	Secretaria/o												36	2	A	
R11								12	2	N						
R12								6	1	B						
R13								4	1	B						
R14														10	1	B

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J

La aplicación móvil para la toma de datos de consumo del agua de los clientes del sistema de agua potable se ha realizado con puntos de función.

Tabla 32:
Resumen Estimación de Puntos de Función

PARÁMETRO	COMPLEJIDAD	NÚMERO	PESO	TOTAL
ILF	Alta	0	15	0
	Media	0	10	0
	Baja	4	7	28
EIF	Alta	0	10	0
	Media	0	7	0
	Baja	0	5	0
EI	Alta	0	6	0
	Media	2	4	8
	Baja	5	3	0
EO	Alta	0	7	0
	Media	0	5	0
	Baja	0	4	0
EQ	Alta	0	6	0
	Media	1	4	4
	Baja	5	3	15
			Total	55

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J

Tabla 33:
Características de la aplicación

ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA APLICACIÓN				
Nº	Preguntas	Respuestas	Valor	Justificación
1	Entrada On-line de datos	La entrada se realizará de manera On-line	5	Interacción entre el usuario–aplicación.
2	Diseño final para el usuario	La interfaz será interactiva y amigable para el mapeo	4	La aplicación se desarrolló para dispositivos ANDROID con una interfaz sencilla y amigable.
3	Actualización por medio de On-line	La información se actualizará On-line.	3	La información será manejada con una base de datos de manera On-line.

4	Nivel de complejidad	El proceso será muy complejo para la salida/entrada.	3	El usuario de la aplicación móvil realizara múltiples actividades.
5	Aplicación reutilizable	La aplicación será reutilizable para otros proyectos	4	La aplicación fue desarrollada para Android con sus diferentes etapas de diseño.
6	Rendimiento	No es un obstáculo para la aplicación	0	La aplicación no cuenta con herramientas adicionales
7	Se utilizará configuraciones complejas	Ninguna restricción que limite la utilización de la aplicación	0	No se utilizará ninguna configuración para la aplicación-
8	Instalación rápida	Fue establecida por el usuario requerimientos específicos, la aplicación será fácil de instalar	2	La instalación se podrá realizar en un dispositivo ANDROID con versiones superiores a 5.1.
9	Instalación en múltiples dispositivos	La aplicación será instalada solo en dispositivos con ANDROID.	2	No se ha realizado para los dispositivos.
10	Información de datos	Será por medio de protocolos de comunicación.	4	La aplicación podrá realizar la comunicación por internet.
Total			72	

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J

Ajustes de puntuación de función.

$$FP= 55$$

$$TDI= 27$$

Factor Ajuste

$$AF= (TDI*0,01) + 0,65$$

$$AF= (27*0,01) + 0,65$$

$$AF= 0,92$$

Puntos de función ajustados

$$FPA= FP*AF$$

$$FPA= 115*0,92$$

$$FPA= 105,8 \text{ AJUSTADO}$$

Número de instrucciones de Código en Miles

$$KDSI= (FPA*LDC)/1000$$

$$KDSI= (105,8*55)/1000$$

$$KDSI= 5,819 \text{ miles de líneas}$$

Estimación mediante COCOMO

Para la estimación mediante COCOMO se ha empleado el nivel básico, modo orgánico.

Modelo Orgánico**Esfuerzo de desarrollo (Hombre-Mes)**

$$MM= 2,4*(KDSI)^{1,05}$$

$$MM= 2,4*(5,819)^{1,05}$$

$$MM= 15,25 \text{ Personas/Meses}$$

Donde

MM: Significa esfuerzo medido en Meses/Hombre

Tiempo de desarrollo (Mes)

$$TDEV= 2,5*(MM)^{0,38}$$

$$TDEV= 2,5*(15,25)^{0,38}$$

$$TDEV= 7,04 \text{ Meses}$$

Cantidad de Hombres

$$CH= MM / TDEV$$

$$CH= 15,25 / 7,04$$

CH= 2,16 Personas \approx 2 Personas

Donde:

CH: Cantidad de Hombres

Estimación del tiempo con el número de desarrolladores

TDEVA= MM / #personas

TDEVA= 15,25 / 2

TDEVA= 7,63 Meses

Donde

TDEVA: Duración en mese ajuste al proyecto

Estimación de salarios de Desarrollador

Sueldo= TDEVA * CMO * # personas

Sueldo= 7,63 * 400* 1

Sueldo= 3052,00 dólares

Donde

CMO: Costo de Mano de Obra

Costo del Material (Cmat)

Cmat= Materiales de oficina + impresiones + Dominio + Hosting + Internet

Cmat=1335,00 dólares

Total, de Costos Directos (Cdir)

Cdir= Sueldo + Cmat

Cdir= 3052,00 + 1335,00

Cdir= 4387,00 dólares

Total, de Costos Indirectos (Cind)

Cind= Cdir*5%

Cind=4387,00*(0.05)

Cind=219,35 dólares

Costo Total del Proyecto (CTP)

CTP=Cdir + Cind

CTP=4387,00 + 219,35

CTP= 4606.35 dólares

Para ver el presupuesto total, incluido los recursos materiales empleados en esta investigación, podemos revisar el [ANEXO 1](#).

Tabla 34:
Glosario de términos utilizados

TÉRMINO	SIGNIFICADO
IEFPUG	Grupo de usuarios internacional del punto de función
EI	Entrada externa
EO	Salida externa
EQ	Consulta externa
ILF	Archivos lógicos internos
EIF	Archivos lógicos externos
TED	Tipos de elementos de datos
TER	Tipos de elementos referidos
FP	Puntos de función sin ajustar
TDI	Grado de influencia total
AF	Factor de ajuste de la aplicación
FPA	Puntos de ajuste ajustados
KDSI	Numero de instrucciones de código en miles
LDC	Líneas de código
MM	Esfuerzo de desarrollo Hombre mes
TDEV	Tiempo de desarrollo en meses
TDEVA	Estimación del tiempo con el número de desarrollares del sistema
CH	Cantidad de hombres
ECP	Estimación de costos del proyecto
CMO	Costo de la mano de obra
Cmat	Costo de materiales
Cdir	Total, de costos directos
Cind	Costos indirectos
CTP	Costos totales del proyecto
COCOMO	Modelo constructivo de costos
EPF	Estimación de puntos de función

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J

3.5.2 Factibilidad Técnica.

El uso constante de celular hace más fácil realizar cualquier tipo de actividad con mayor comodidad, por lo consiguiente se encuentra en un auge de desarrollo de sistemas orientadas a aplicaciones móviles que reemplazan a los sistemas de escritorio.

Conforme a lo acordado, el equipo de trabajo está en plena condiciones de llevar a cabo el desarrollo de la aplicación móvil planeada por la junta de agua potable de la parroquia Santa Fe y poder dar solución a cualquier tipo de inconveniente que presente a futuro.

En cuanto al hardware, software se utilizaron los siguientes:

3.5.2.1 Hardware.

Computadoras portátiles i7

Disco duro 1TB

Memoria interna de 8GB

Memoria RAM de 2 GB

Samsung Galaxy J1 (LTE DUOS)

3.5.2.2 Software.

Visual Studio Code

Editor de código Sublime text 3

Día (para modelar diagramas)

Hosting:

PHP 7.1

MySQL 8.1

Apache 2.5

Para ver a más detalle las herramientas o recursos empleadas para el desarrollo de la aplicación, se puede revisar el Manual Técnico en el [ANEXO 6](#).

3.5.2.3 *Software de usuario.*

Para utilizar la aplicación es importante contar un teléfono o tablet inteligente que tenga sistema operativo Android, para mayor eficiencia de la aplicación tendrá que estar conectado a internet o contar con datos móviles y previamente tener instalado la aplicación en el dispositivo.

3.5.3 **Factibilidad Legal.**

La Junta de agua potable de la parroquia Santa Fe no cuenta con ninguna política que impida usar alguna herramienta tecnológica como una una aplicación móvil o algo parecido, pero de acuerdo a las leyes que rigen en nuestro país que ya hemos descrito anteriormente en el de marco legal, existe una tendencia para el uso tecnológico que contribuya a la sociedad.

3.5.4 **Factibilidad Operativa.**

La propuesta del desarrollo de la aplicación nace con la necesidad de un grupo específico de personas de la Junta de agua potable de Santa Fe, su utilidad será para la recolección de lecturas de consumo de agua de los medidores de los socios, por ello que para su utilidad no requiere de conocimientos avanzados, la persona que sea asignada para la labor de recolección de lecturas deberá tener conocimientos básicos previos como la navegación en internet y que pueda manipular cualquier teléfono o Tablet inteligente, además que la aplicación ofrece una interfaz amigable, de fácil manejo y operabilidad, cumpliendo las necesidades y expectativas confiables en el contenido de la información que será de manera oportuna para el aprovechamiento de la misma, para el cual el desarrollo de una aplicación es factible.

3.6 Arquitectura de la Aplicación Móvil.

La aplicación UPYANA YAKU es de contenido dinámico con conexión a una base de datos (MySQL) alojado en un servidor, se utilizó el patrón de diseño modelo vista controlador (MVC).

Modelo: Accede a la capa de almacenamiento de datos que maneja el sistema, su lógica de negocio y sus mecanismos de persistencia. Gestiona el acceso a dicha información en base a los privilegios de cada usuario.

Vista: También conocida como Interfaz de Usuario, que presenta la información para su debida interacción.

Controlador: Actúa como intermediario entre el Modelo y Vista, gestionando el flujo de información entre ellos y las transformaciones para adaptar los datos a las necesidades de cada uno.

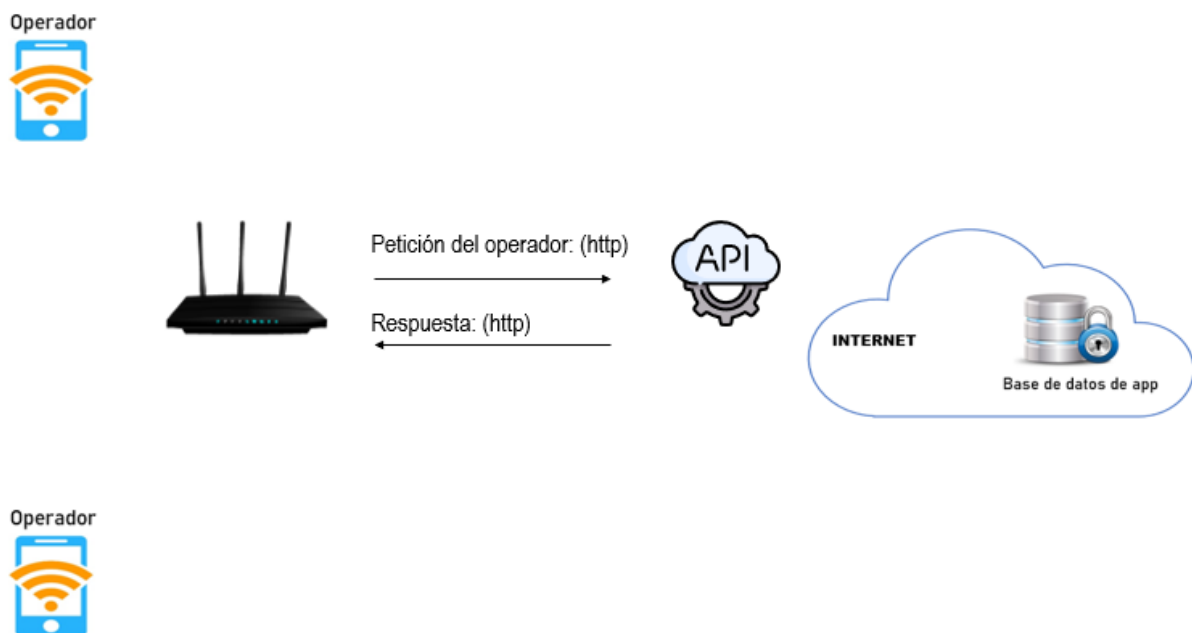


Gráfico 18: Arquitectura de la aplicación móvil

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.



Gráfico 19: Patrón de Diseño de la aplicación móvil

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

3.7 Diagramas de Casos de Uso

CASOS DE USO OPERADOR

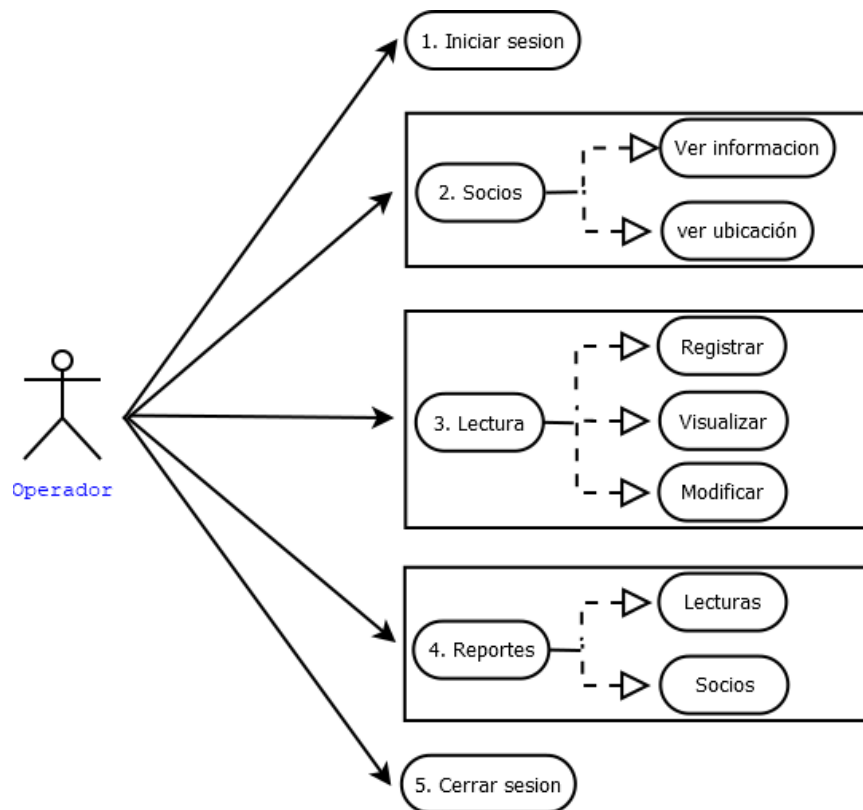


Gráfico 20: Casos de uso Operador
Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

CASOS DE USO SECRETARIA

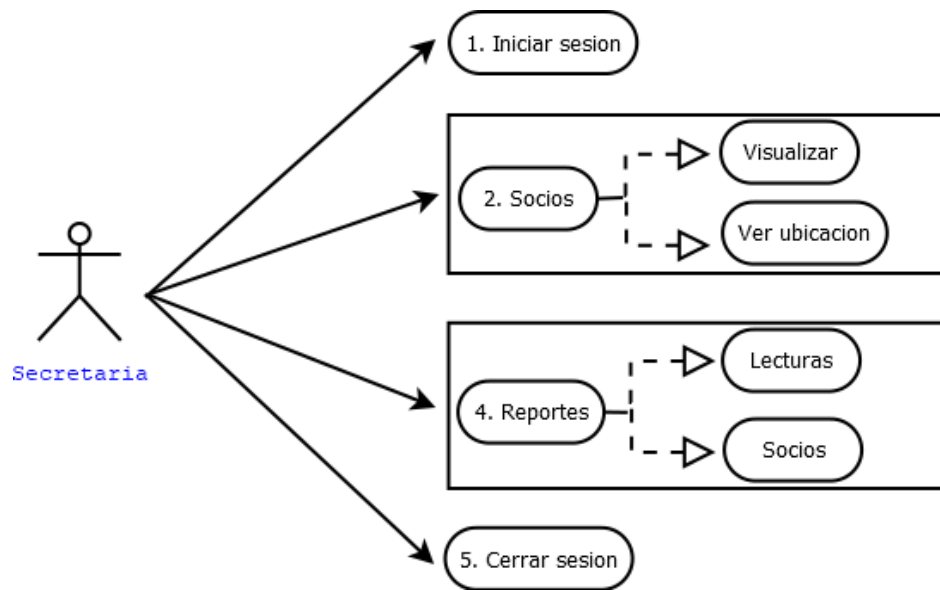


Gráfico 21: Casos de uso secretaria
Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

3.8 Diagramas de Secuencia

DIAGRAMAS DE SECUENCIA USUARIO OPERADOR

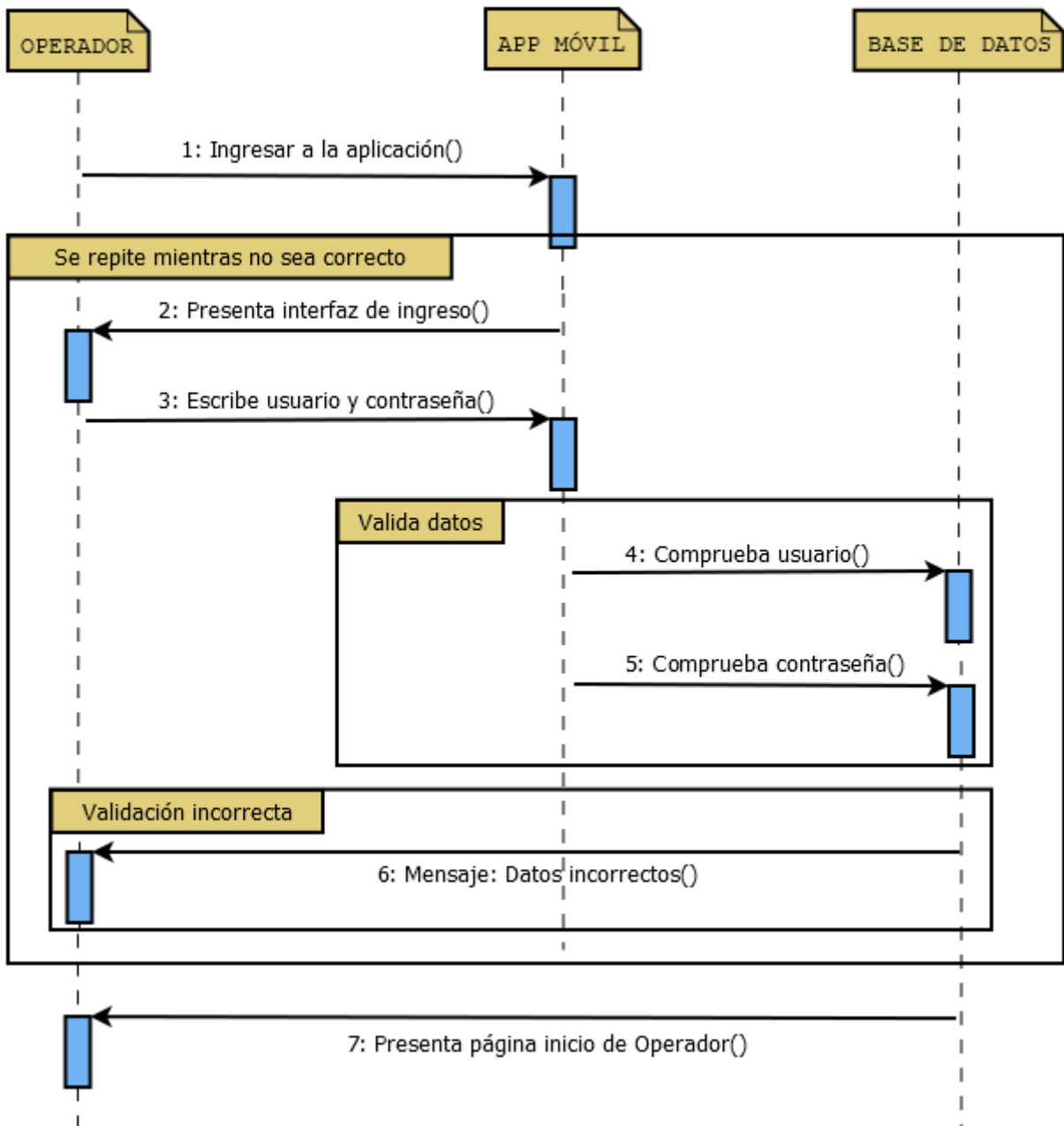


Gráfico 22: Diagrama de secuencia de ingreso a la app (Operador)

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

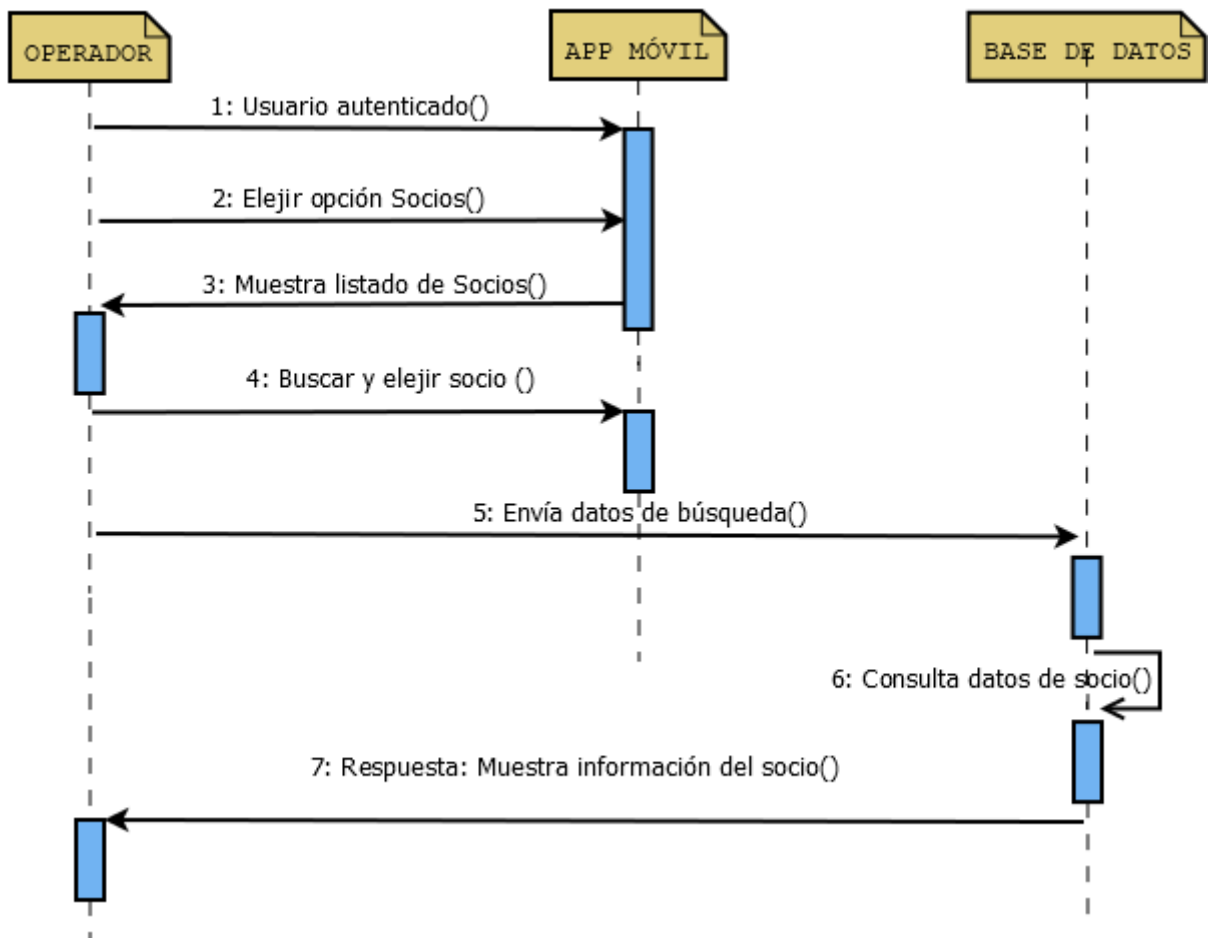


Gráfico 23: Diagrama de secuencia ver información de socios (Operador)

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

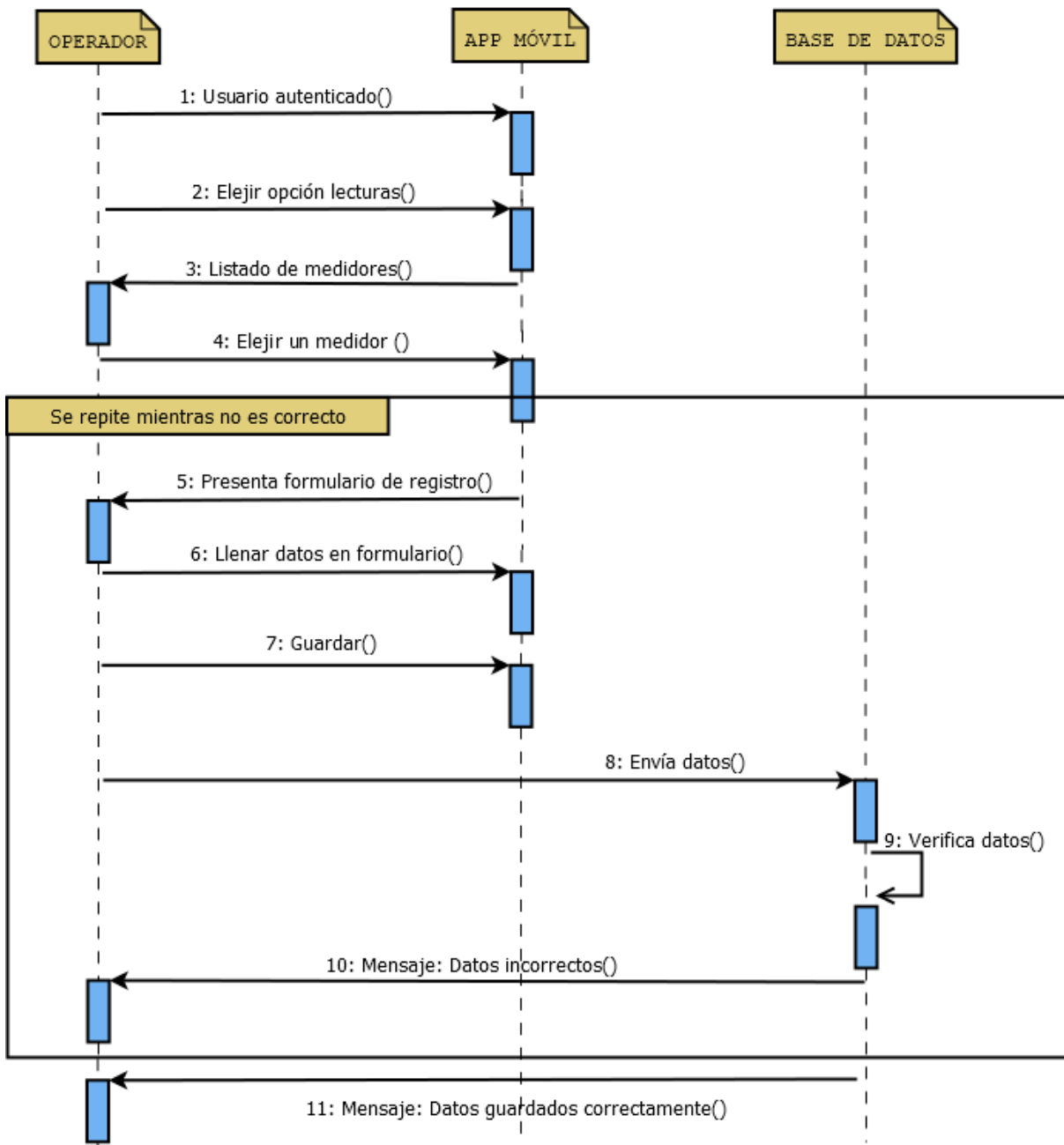


Gráfico 24: Diagrama de secuencia registro de lecturas (Operador)

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

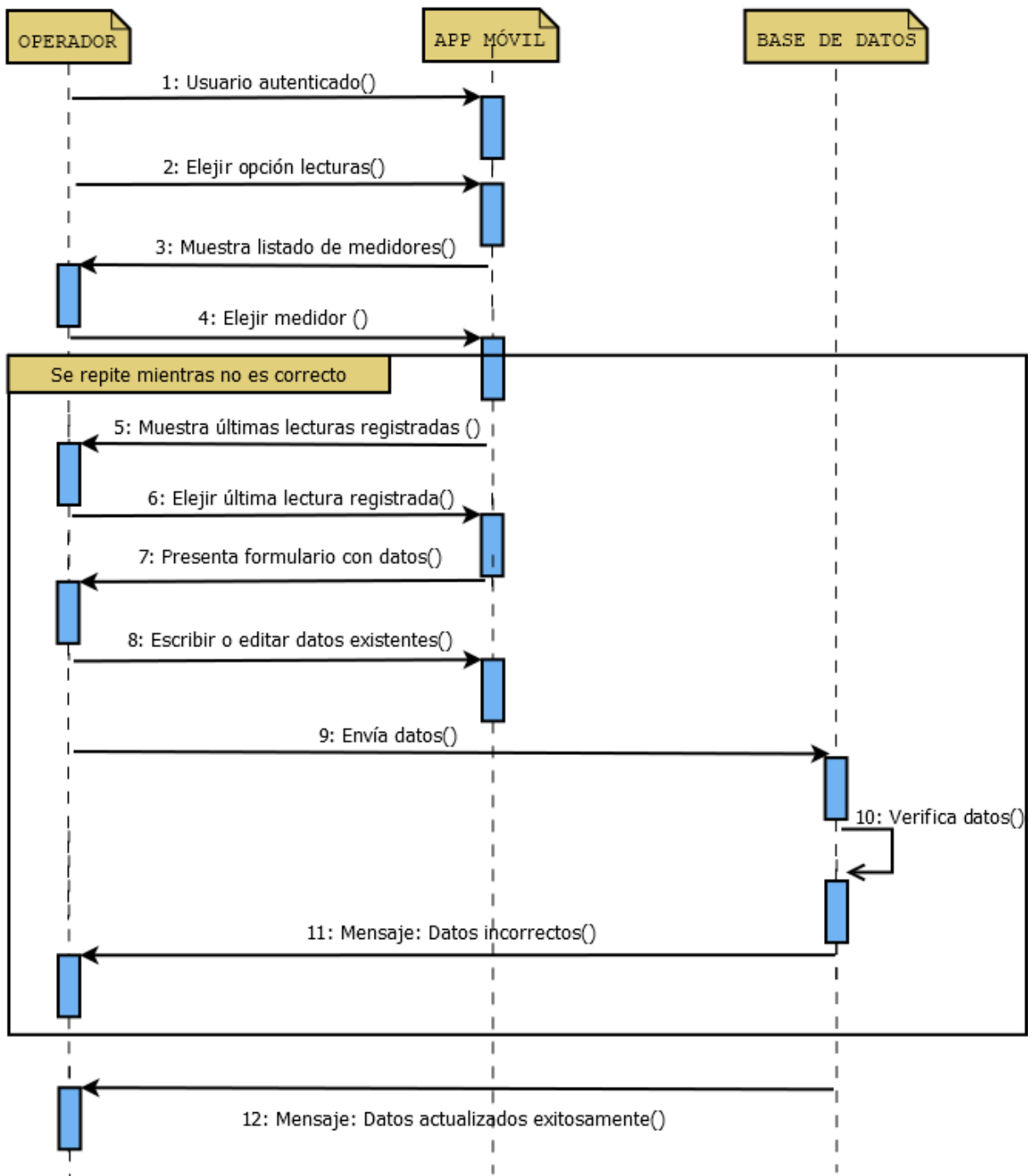


Gráfico 25: Diagrama de secuencia actualización de lecturas (Operador)

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

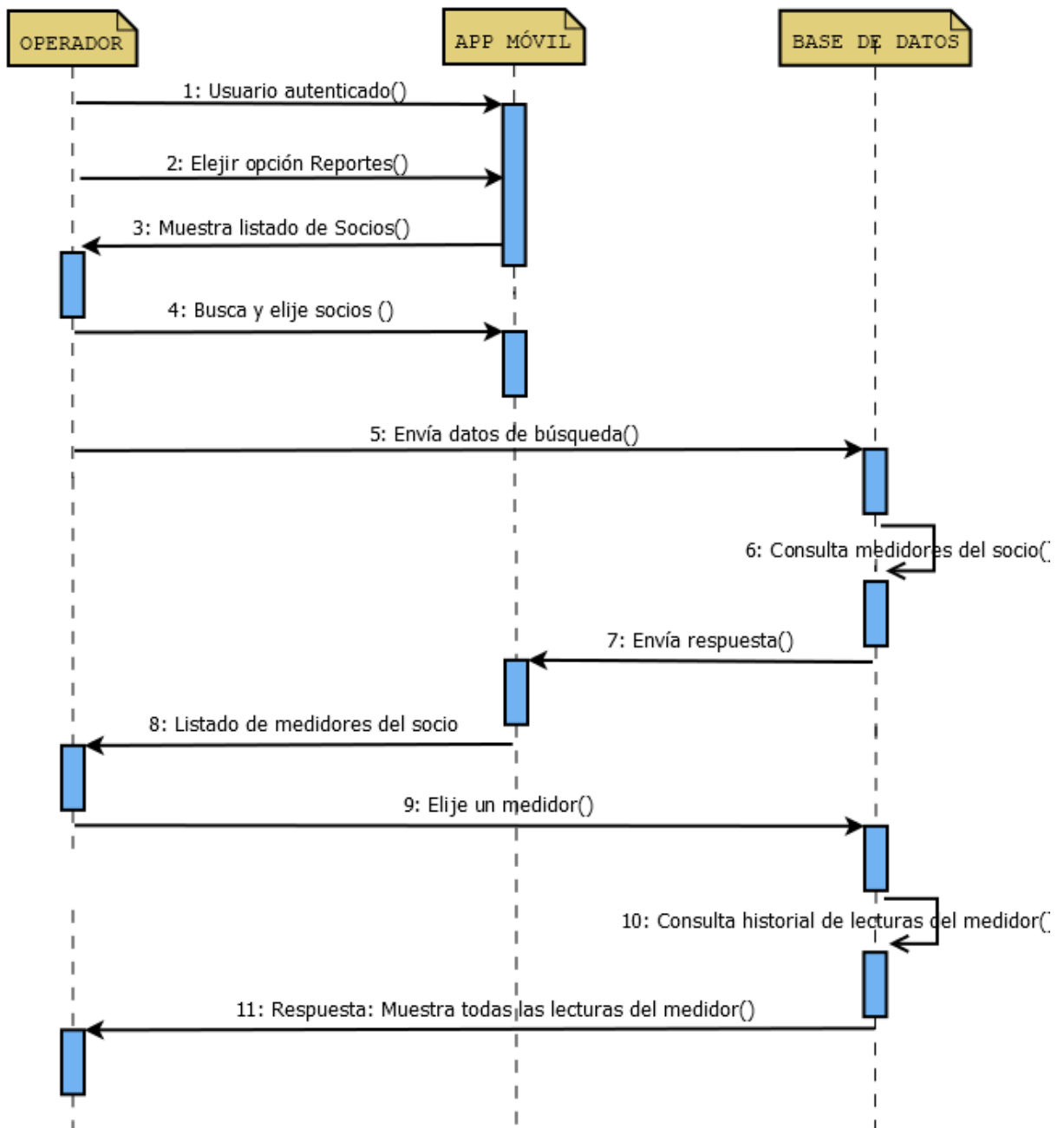


Gráfico 26: Diagrama de secuencia ver reportes de lecturas (Operador)

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

DIAGRAMAS DE SECUENCIA USUARIO SECRETARIA

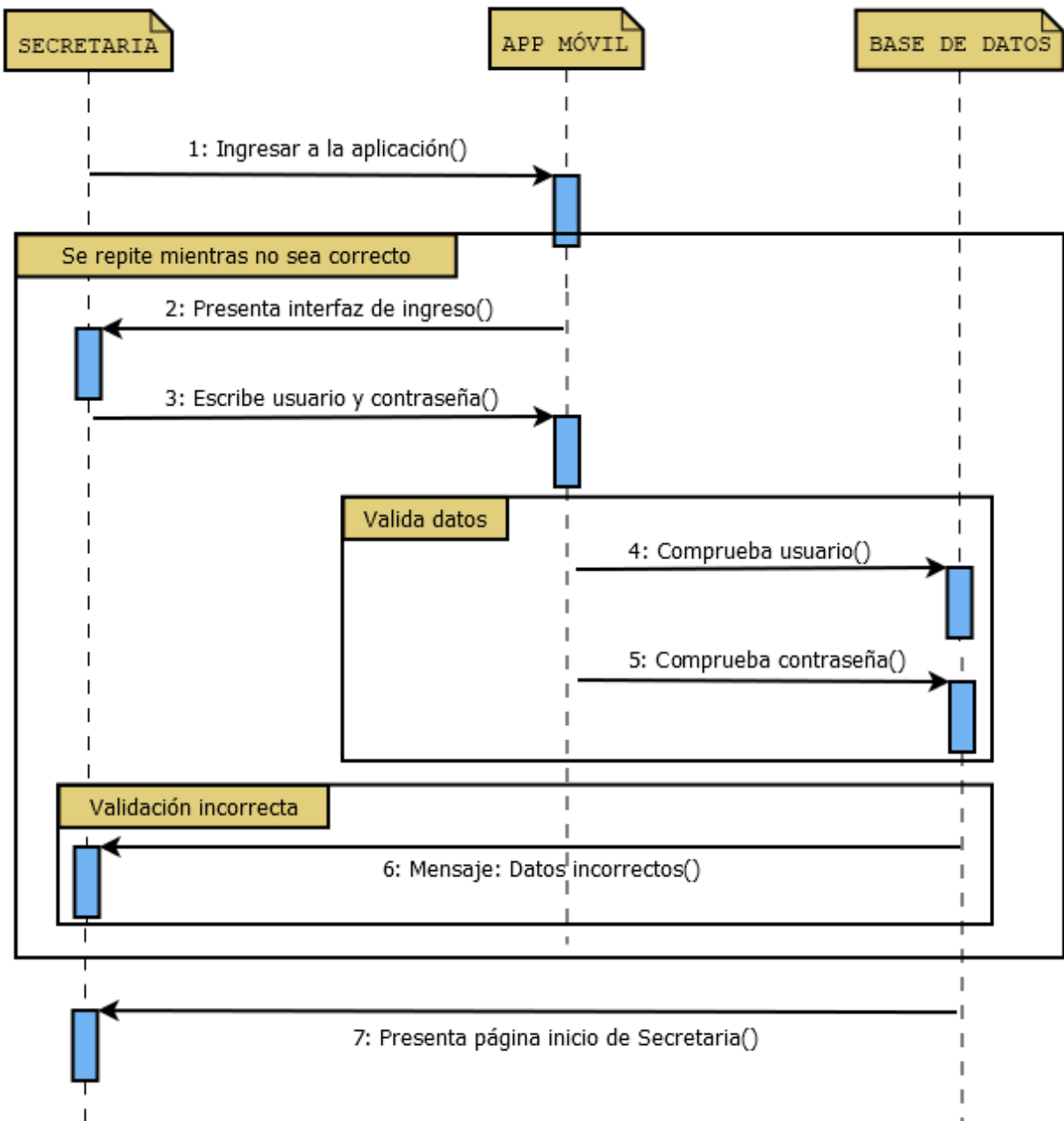


Gráfico 27: Diagrama de secuencia de ingreso a la app (secretaria)

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

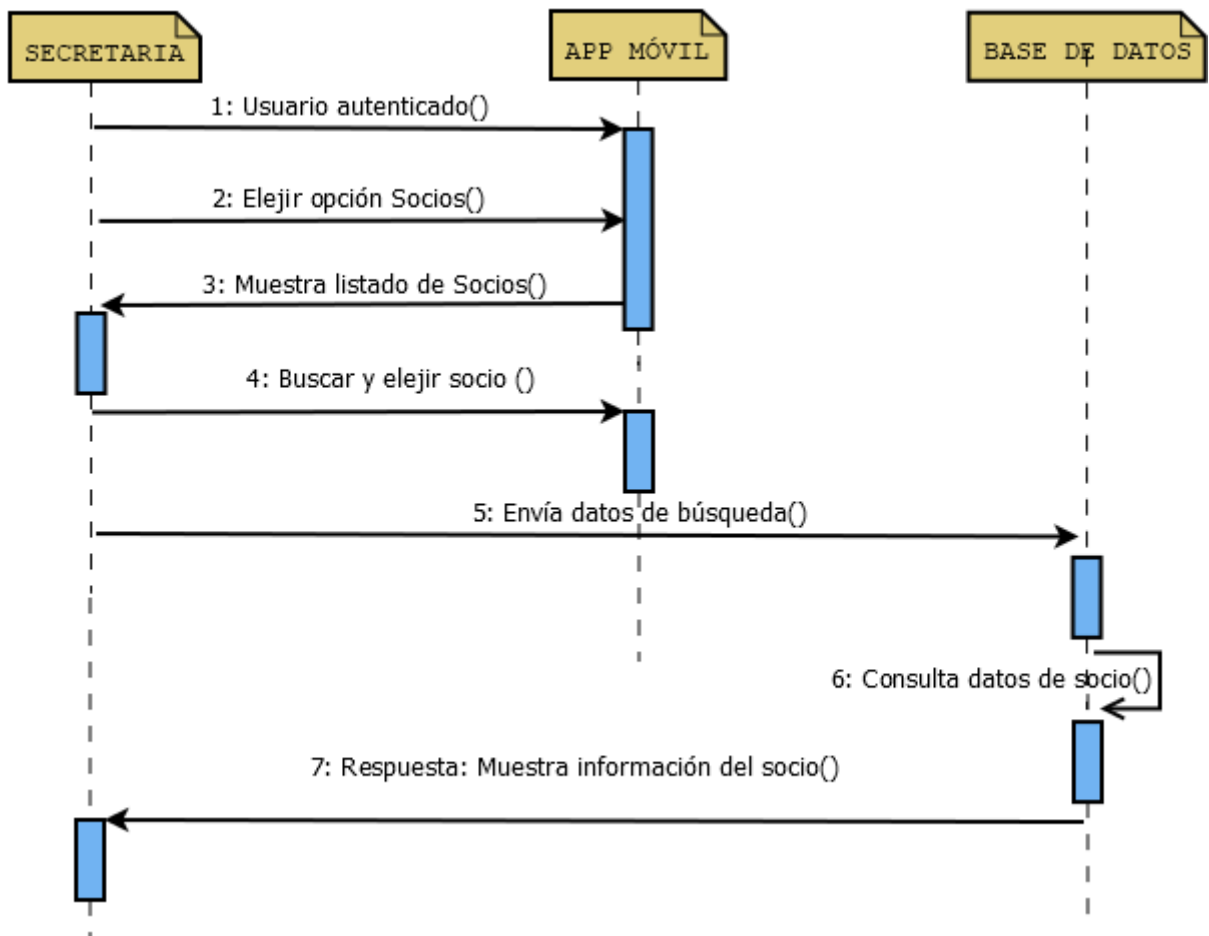


Gráfico 28: Diagrama de secuencia ver información de socios (secretaria)

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

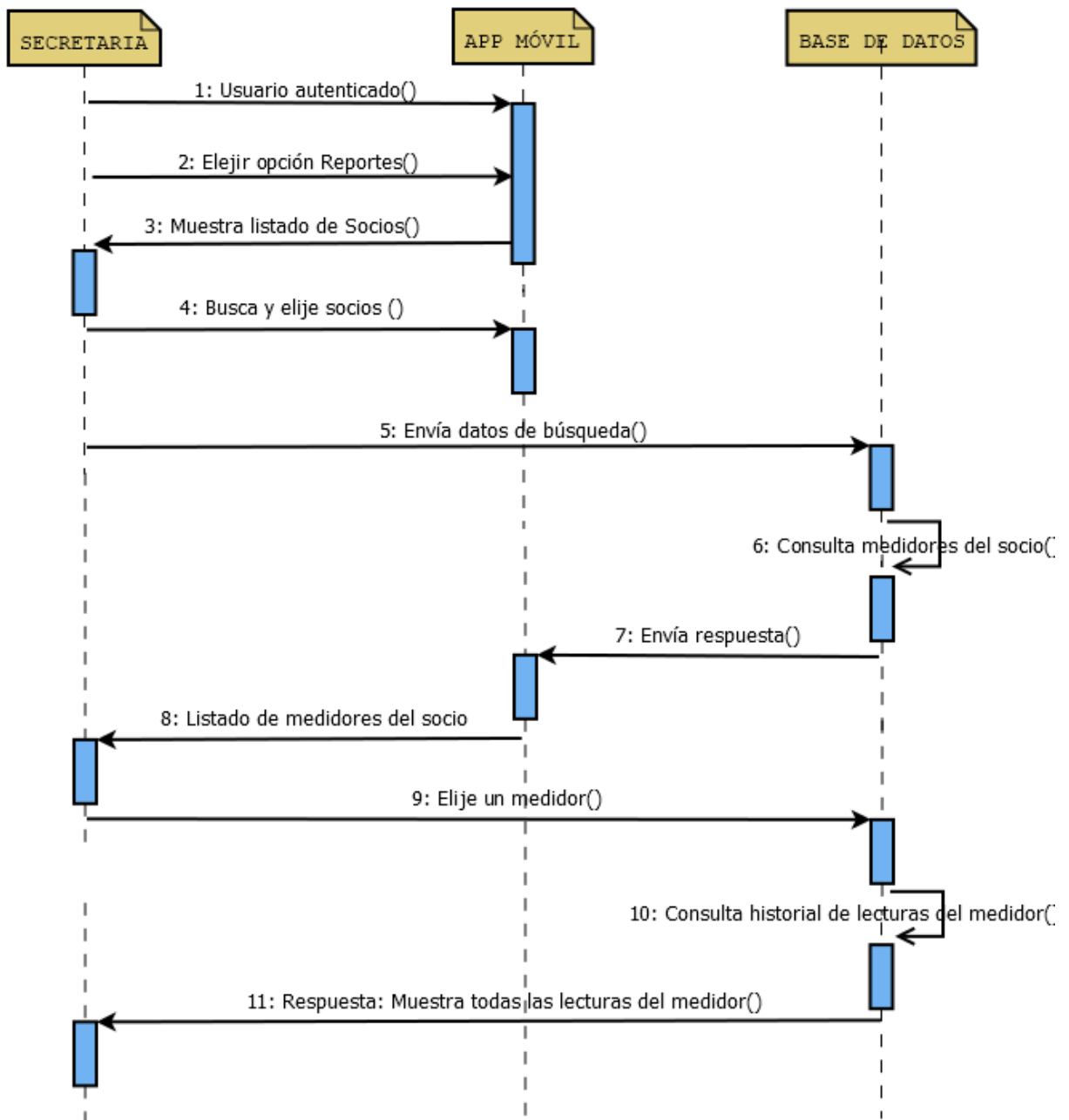


Gráfico 29: Diagrama de secuencia ver reportes de lecturas (secretaria)

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

3.9 Diagramas Físicos

Modelo relacional, normalización y el diccionario de datos se realizó solamente de las cuatro tablas ocupadas, tabla Usuario, tabla Socio, tabla Medidor, tabla Lectura y tabla Tarifa, estas tablas son las necesarias para el funcionamiento de la aplicación móvil.

3.9.1 Modelo Relacional.

Entidades a Tablas

Usuario (idusuario, nombre, direccion, telefono, login, clave, estado, acceso, fecha_i, fecha_f)

Socio (idsocio, cédula, nombre, apellido, direccion, teléfono, estado, fecha_i, fecha_f)

Medidor (idmedidor, latitud, longitud, acometida, garantía, estado, fecha_i, fecha_f)

Tarifa (idtarifa, código, nombre, descripción, valor1, valor2, estado, fecha_i, fecha_f)

Lectura (idlectura, lecturaac, lecturaan, fecha, observacion, estado)

Uno a muchos (1-n)

Medidor (idmedidor, latitud, longitud, acometida, fecha, garantía, estado, fecha_i, fecha_f, idsocio)

Lectura (idlectura, lecturaac, lecturaan, fecha, observacion, estado, idmedidor)

3.9.2 Normalización.

PRIMERA FORMA NORMAL

Usuario (idusuario, nombre, direccion, telefono, login, clave, estado, acceso, fecha_i, fecha_f)

Socio (idsocio, cédula, nombre, apellido, direccion, teléfono, estado, fecha_i, fecha_f)

Medidor (idmedidor, latitud, longitud, acometida, fecha, garantía, estado, fecha_i, fecha_f, idsocio)

Tarifa (idtarifa, código, nombre, descripción, valor1, valor2, estado, fecha_i, fecha_f)

Lectura (idlectura, lecturaac, lecturaan, fecha, observacion, estado, idmedidor).

3.9.3 Diccionario de Datos.

Tabla 35:

Diccionario de datos, tabla usuario

Base de datos:		jaap2020		N° 1		
Tabla:		Usuario				
Descripción:		Contiene datos de usuario para loguear				
Campo	Tipo de dato	Tamaño	PK	FK	Tabla de referencia	Observaciones
<u>idusuario</u>	int()	11	X			Id de usuario
nombre	varchar()	50				Nombre de usuario
direccion	varchar()	100				Dirección de usuario
telefono	varchar()	15				Teléfono de usuario
login	varchar()	20				Loguin de usuario
clave	varchar()	64				Clave de usuario
imagen	varchar()	50				Imagen de usuario
estado	tinyint()	1				Estado de usuario
acceso	int()	2				Rol de usuario
fecha_i	date()					Fecha inicio
fecha_f	date()					Fecha fin

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Tabla 36:

Diccionario de datos, tabla socio

Base de datos:		jaap2020		N°2		
Tabla:		Socio				
Descripción:		Contiene datos del socio				
Campo	Tipo de dato	Tamaño	PK	FK	Tabla de referencia	Observaciones
<u>idsocio</u>	int()	11	X			Id de socio
cedula	varchar()	11				Cedula de socio
nombre	varchar()	50				Nombre de socio
apellido	varchar()	50				Apellido de socio

direccion	varchar()	100	Dirección de socio
telefono	varchar()	15	Teléfono de socio
estado	tinyint()	1	Estado de socio
fecha_i	date()		Fecha inicio
fecha_f	date()		Fecha fin

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Tabla 37:
Diccionario de datos, tabla medidor

Base de datos:		jaap2020		N°3		
Tabla:		Medidor				
Descripción:		Contiene datos del medidor				
Campo	Tipo de dato	Tamaño	PK	FK	Tabla de referencia	Observaciones
<u>idmedidor</u>	varchar()	15	X			Id o # de medidor
latitud	varchar()	18				Latitud en el mapa
longitud	varchar()	18				Longitud en el mapa
acometida	int()	11				Num. de cometida
fecha	date()					Fecha de instalación
garantia	varchar()	20				Garantía
estado	tinyint()	1				Estado de medidor
fecha_i	date()					Fecha inicio
fecha_f	date()					Fecha fin
<u>idsocio</u>	varchar()	11		X	Socio	Id de socio

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Tabla 38:
Diccionario de datos, tabla tarifa

Base de datos:		jaap2020		N°4		
Tabla:		Tarifa				
Descripción:		Contiene datos de las tarifas				
Campo	Tipo de dato	Tamaño	PK	FK	Tabla de referencia	Observaciones

<u>idtarifa</u>	int()	11	X		Id tarifa
codigo	varchar()	15			Código
nombre	varchar()	50			Nombre
descripcion	text()				Descripción
valor1	float()	4,2			Valor 1
valor2	float()	4,2			Valor 2
estado	tinyint()	4			Estado
fecha_i	date()				Fecha inicio
fecha_f	date()				Fecha fin

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Tabla 39:
Diccionario de datos, tabla lectura

Base de datos:		jaap2020			N°5	
Tabla:			Lectura			
Descripción:			Contiene datos de la lectura			
Campo	Tipo de dato	Tamaño	PK	FK	Tabla de referencia	Observaciones
<u>idlectura</u>	int()	11	X			Id de lectura
lecturaac	varchar()	11				Lectura actual
lecturaan	varchar()	11				Lectura anterior
fecha	date()					Fecha de lectura
observacion	text()	200				Fecha de instalación
estado	varchar()	11				Estado de lectura
<u>idmedidor</u>	varchar()	15		X	Medidor	Id o #de medidor

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

3.10 Construcción de la Aplicación Móvil Upyana Yaku.

3.10.1 Diseño de Interfaces.

Para el desarrollo de la aplicación Upyana Yaku (Agua Potable) se ha centrado en el usuario, diseñando una aplicación enfocada en la interacción hombre - celular para lo cual se han establecido los siguientes prototipos, antes del desarrollo:

Pantalla de autenticación del usuario.



Gráfico 30: Pantalla de autenticación del usuario

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Pantalla de trabajo por usuario



Gráfico 31: Pantalla de trabajo por usuario

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Pantalla para la ver listado de socios

Nombre Socio	Teléfono
ESMERALDA AROCA MORETA	0321180790
JORGUE RÓMULO AZAS SOLANO	0999999990
GLORIA DIGNA ARIAS BASANTES	0999999990
ELENA BERMEO ROSA	0999999990
BAYAS MOREJÓN FRANCISCO NEPTALÍ	0999999990
BERMEO VILLALVA RUBÉN ELÍAS	0999999990
CALERO MONTERO VÍCTOR OSVALDO	0999999990
CALERO MUÑOZ ABEL ÁNGEL	0999999990

Derechos reservados Upyana Yaku

Gráfico 32: Pantalla para la ver listado de socios

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Pantalla para el registro de lecturas

Botón Menú →

Registro lectura

← **Botón atrás**

Medidor:
02-452103
Lectura anterior:
1522
Lectura actual:
1541
Consumo:
19 M³
Valor \$:
2,80 \$
Fecha: 27 de julio 2020
Descripción:

Registrar lectura

Derechos reservados Upyana Yaku

Gráfico 33: Pantalla para el registro de lecturas

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Pantalla para la localización de los medidores en el mapa

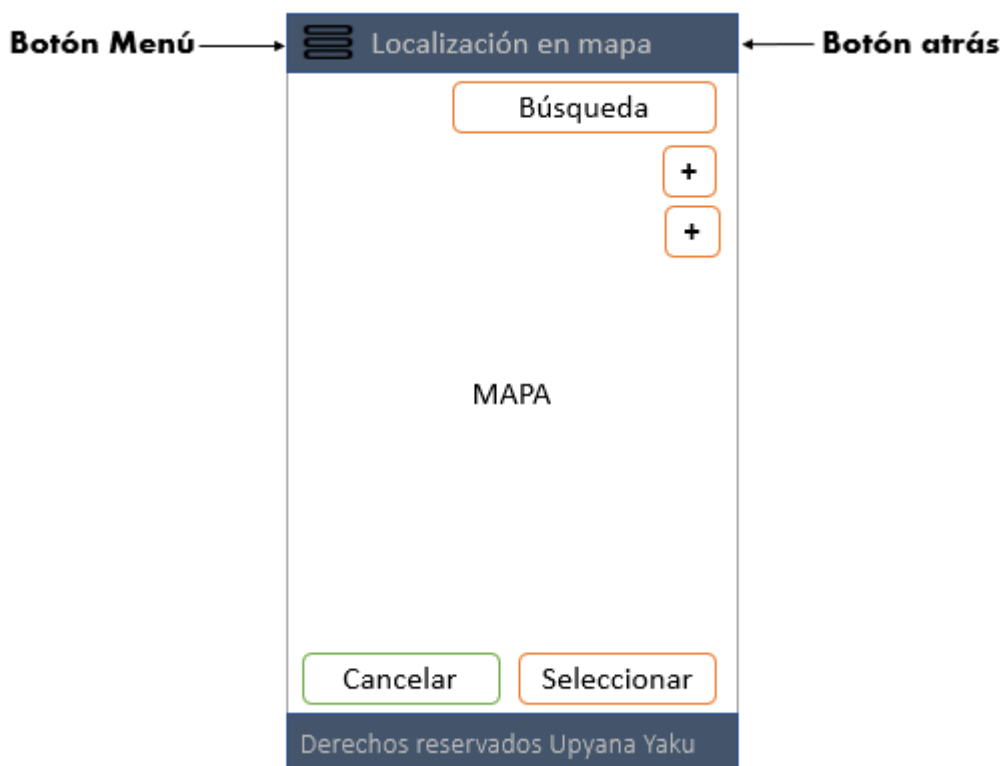


Gráfico 34: Pantalla para la localización de medidores en el mapa

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Pantalla para vista de reportes



Gráfico 35: Pantalla para vista de reportes

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

3.10.2 Patrones de Navegación

Para el diseño de la navegación se ha centrado en una navegación lineal dando todas las facilidades al usuario de mantener una aplicación fácil de navegar.

Inicio de sesión para todos los usuarios

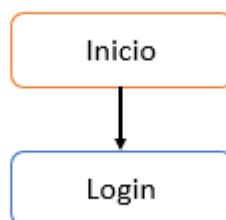


Gráfico 36: Inicio de sesión para los usuarios

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Navegación Operador

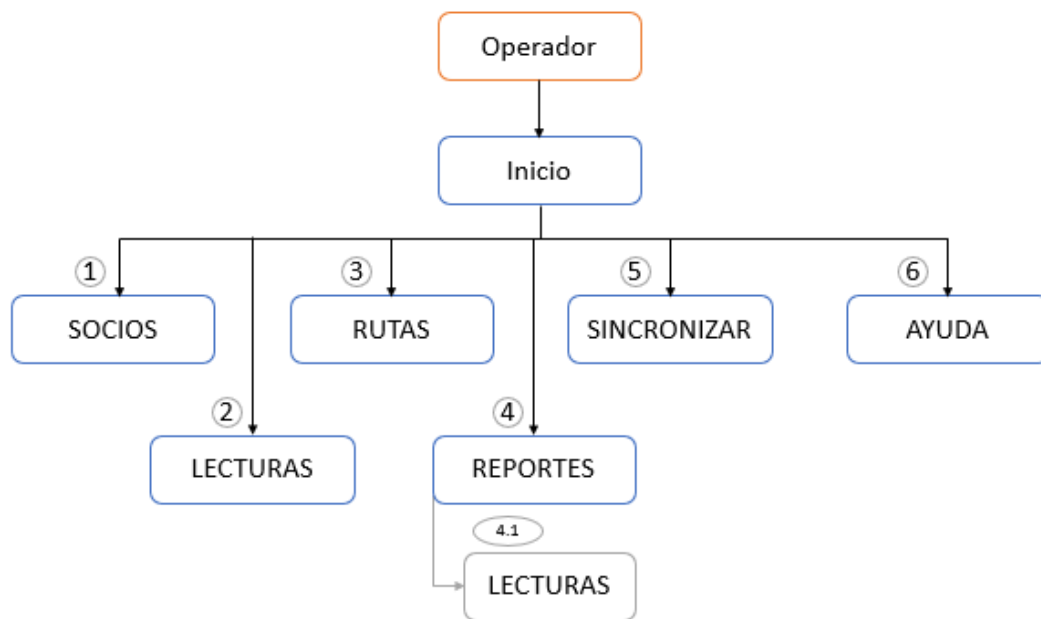


Gráfico 37: Navegación de la interfaz del operador

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Navegación secretaria

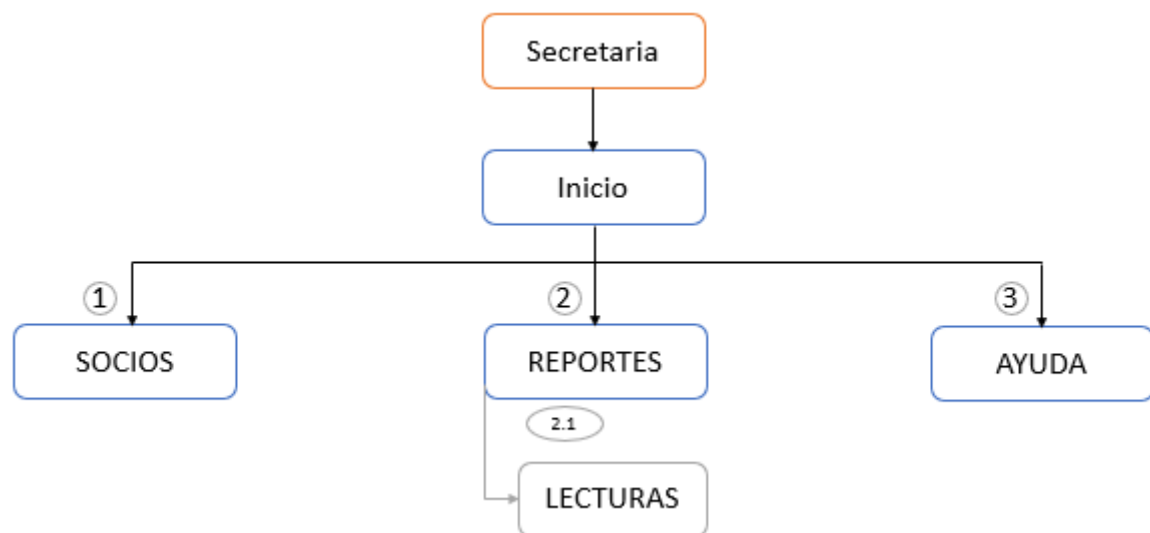


Gráfico 38: Navegación de la interfaz de secretaria

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

3.10.3 Interfaces de la Aplicación móvil Upyana Yaku.

En este aparato se muestra un prototipo funcional probado en Android 10.0:

Ventana de Splash Screen.

En esta ventana se visualiza la primera pantalla visible para el usuario cuando se inicia la aplicación. La pantalla de bienvenida es una de las pantallas más vitales de la aplicación, ya que es la primera experiencia del usuario con la app móvil.

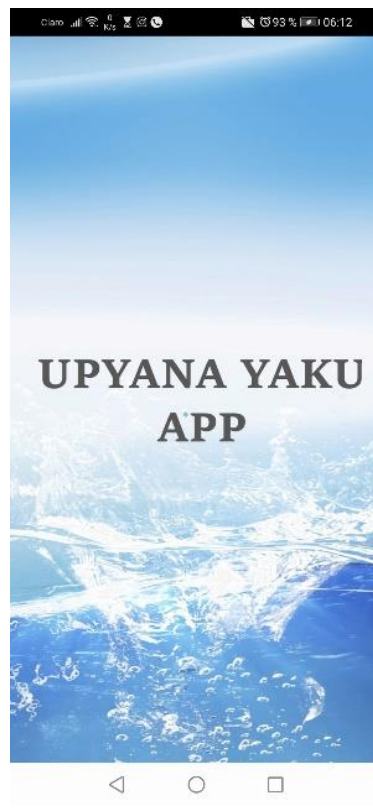


Gráfico 39: Interfaz de Splach Screen.

Fuente: Obtenido de la aplicación Upyana Yaku

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Ventana de Loguin.

En esta ventana es importante es la principal para que los usuarios encargados de la recolección de la toma de las lecturas del sistema de agua potable accedan a la misma con su nombre de usuario y contraseña, una vez ya en el sistema ellos podrán visualizar las los socios, rutas, medidores y ayuda para la recolección de información

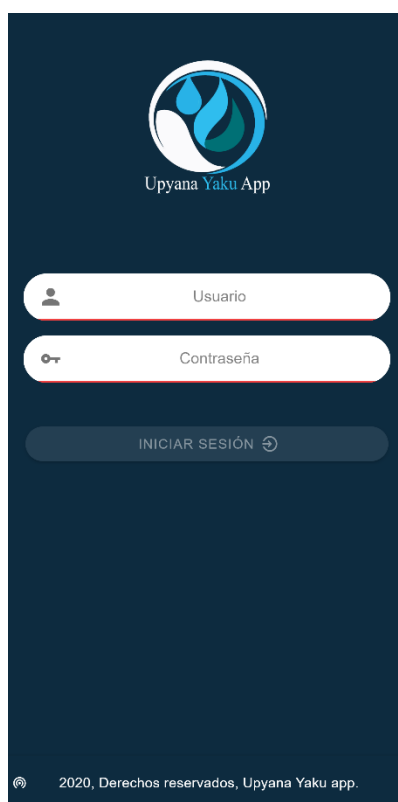


Gráfico 40: Interfaz de inicio de sesión
Fuente: Obtenido de la aplicación Upyana Yaku
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Ventana menú Principal

Es el menú de opciones que tendrá el usuario para que pueda ingresar y cumplir con las funciones asignadas de tal manera que se le facilitara hacer su trabajo mediante la aplicación móvil que fue diseñada.

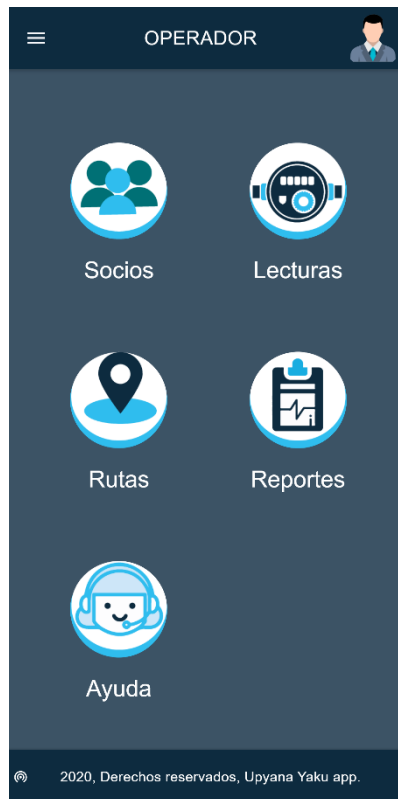


Gráfico 41: Interfaz principal
Fuente: Obtenido de la aplicación Upyana Yaku
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J

Opción de Socios

En esta pantalla el usuario podrá verificar la existencia de todos los clientes existentes el sistema.

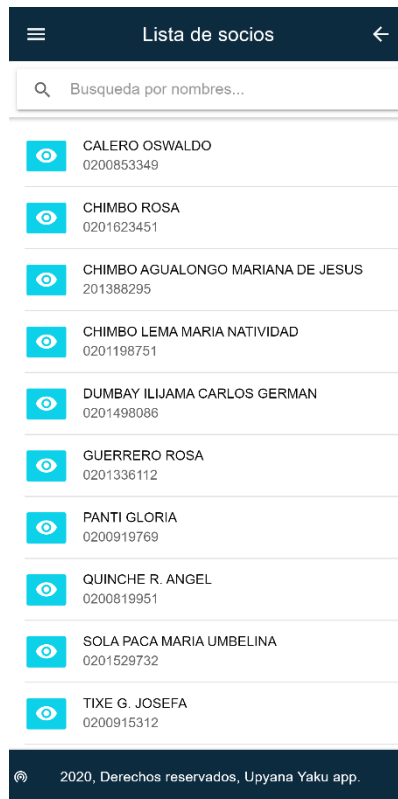


Gráfico 42: Interfaz, lista de socios

Fuente: Obtenido de la aplicación Upyana Yaku

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Opción de Medidores

En esta pantalla se visualiza los medidores que se encuentran registrados y activos, los que no están activos se encuentra diferenciados por colores.



Gráfico 43: Interfaz, lista de medidores
Fuente: Obtenido de la aplicación Upyana Yaku
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Opción Información de Medidor

En esta opción se visualiza la información completa del medidor como al socio a quien pertenece, acometida, longitud, latitud, estado.

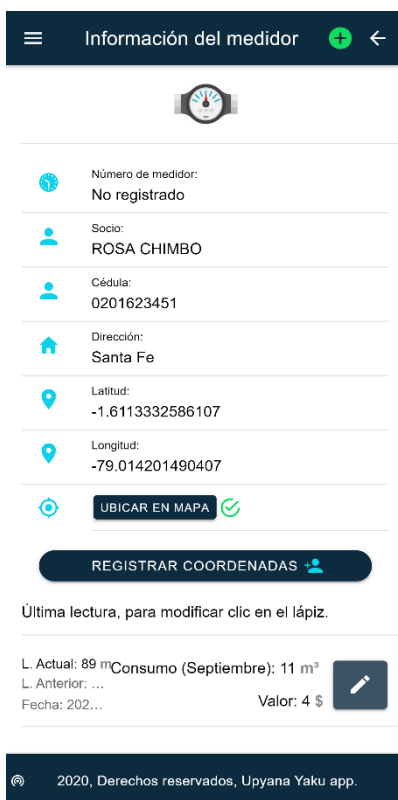


Gráfico 44: Interfaz, información del medidor
Fuente: Obtenido de la aplicación Upyana Yaku
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Opción de Seleccionar Coordenadas del Medidor

En esta opción dando clic en UBICAR EN MAPA se puede seleccionar las coordenadas o ubicación del medidor para posteriormente registrar.

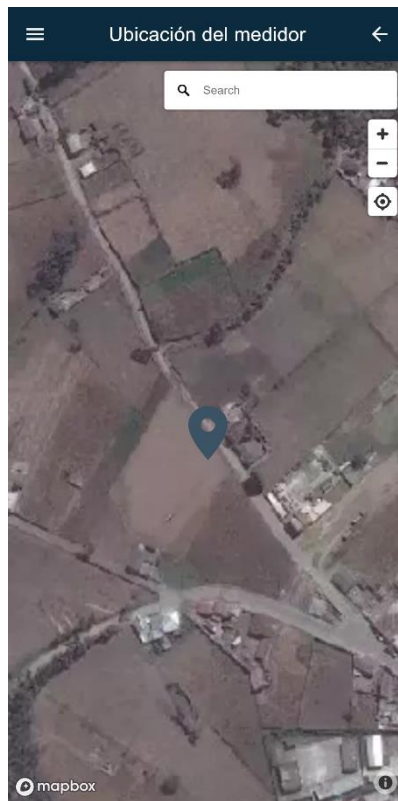


Gráfico 45: Interfaz, seleccionar coordenadas del medidor

Fuente: Obtenido de la aplicación Upyana Yaku

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Opción de Lecturas

En la parte superior dando clic en el ícono más (+) nos presenta un formulario básico, allí se puede registrar la lectura actual del medidor.



Gráfico 46: Interfaz, registro de lecturas desde lista de medidores

Fuente: Obtenido de la aplicación Upyana Yaku

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Opción de Rutas.

En esta pantalla se visualiza la ruta sobre un mapa en la cual puede navegar libremente muestra todos los medidores asignados al usuario operador indica que medidores falta por registrar las lecturas, así como también la ruta a seguir la cual es de mucha ayuda en caso de desconocer la ruta.

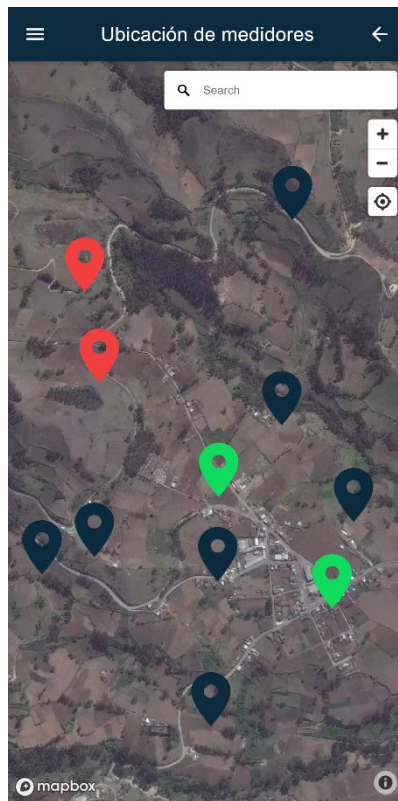


Gráfico 47: Interfaz, ubicación de medidores en mapa.

Fuente: Obtenido de la aplicación Upyana Yaku

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Registrar Lectura

Desde la interfaz principal en la opción RUTAS nos muestra la ubicación de todos los medidores que se encuentran registrados y que a su vez estén registrado la longitud y latitud. Se puede registrar la lectura actual dando clic sobre el medidor que queramos.

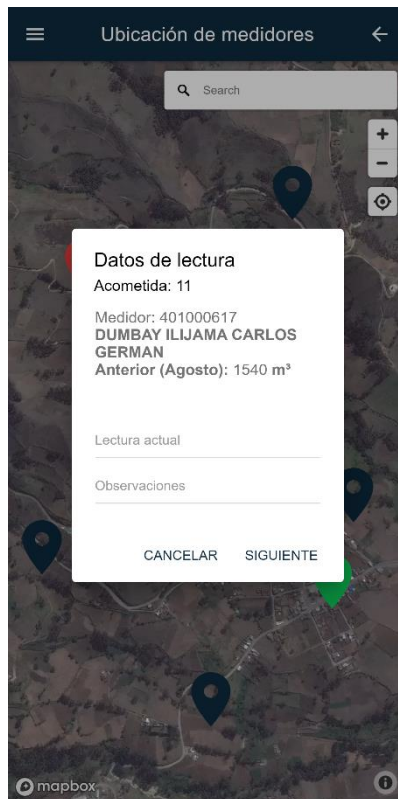


Gráfico 48: Interfaz, registro de lecturas desde mapa

Fuente: Obtenido de la aplicación Upyana Yaku

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Opción Reportes.

En esta pantalla nos presenta un listado de los socios que tengan medidores registrados y estado activo como no activo; se puede ver el historial o reportes dando clic en el ícono del lado derecho.

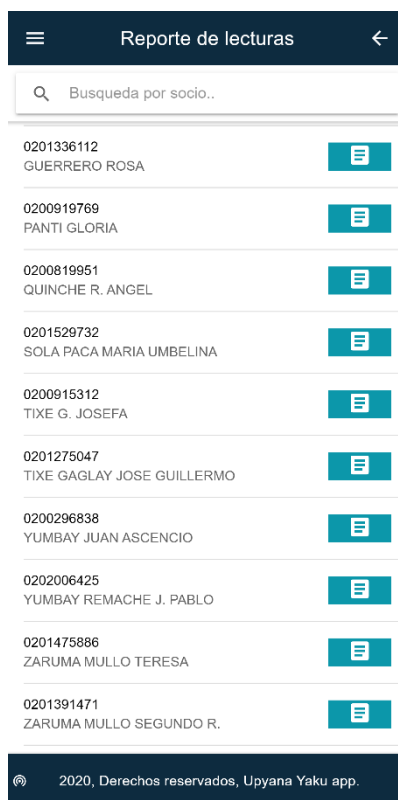


Gráfico 49: Interfaz, reportes de lecturas
Fuente: Obtenido de la aplicación Upyana Yaku
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Opción Sincronización

La sincronización por paquetes es el envío de información en pequeños paquetes con la finalidad de que tanto el emisor como el receptor tengan la misma información, para este proceso los registros de lecturas de agua potable deben estar guardados en el dispositivo móvil, una vez que se enlace una conexión mediante datos móviles 3G o red Wifi, con tan solo presionar el icono de sincronización.



Gráfico 50: Sincronización de lecturas
Fuente: Obtenido de la aplicación Upyana Yaku
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Opción de Ayuda.

En esta opción el usuario puede acceder al manual de usuario en caso de tener dudas sobre cómo funciona la aplicación móvil.

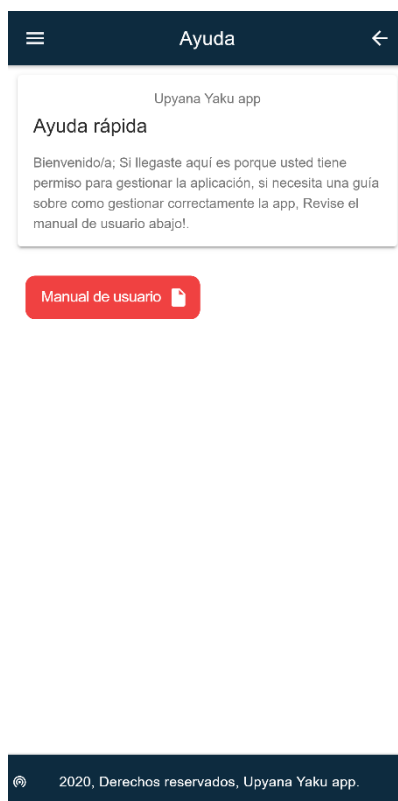


Gráfico 51: Ayuda, manual de usuario
Fuente: Obtenido de la aplicación Upyana Yaku
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

3.11 Construcción de Pruebas

3.11.1 Propósito.

El propósito de realizar las pruebas a la aplicación móvil es asegurar obtener un producto de calidad al finalizar el desarrollo del mismo, todo en base a los estándares y requerimientos de los usuarios de la aplicación. Al empezar a desarrollar y durante el desarrollo se realizó pruebas en emuladores.

3.11.2 Entorno.

Las pruebas aplicadas a la aplicación Upyana Yaku se realizó antes y después de la culminación del desarrollo, los mismo que fueron aplicado en simuladores virtuales como en dispositivos físicos con sistema operativo Android versión 5.1 en adelante. Mediante esto tomaron en consideración para realizar mejoras en la aplicación.

3.11.3 Actores de plan de pruebas.

El plan de pruebas fue realizado primeramente por los desarrolladores, posteriormente con los usuarios, con el objetivo de detectar fallos o errores para realizar las correcciones necesarias.

3.11.4 Alcance.

Para la realización de pruebas se utilizó el Método en V, el cual abarca las siguientes tareas:

- Pruebas de unidad
- Pruebas de integración
- Integración del sistema
- Pruebas de Validación

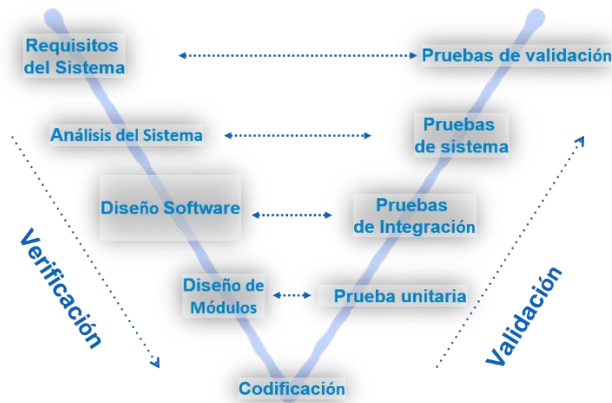


Gráfico 52: Modelo de pruebas en V
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Adicionalmente el modelo en V permite la combinación de otras pruebas importantes dentro del desarrollo del sistema de entre ellas se aplicaron las siguientes:

- Pruebas de funcionalidad.
- Pruebas de configuración
- Pruebas de seguridad

3.11.5 Plan de Pruebas.

Para verificar que el funcionamiento de la aplicación móvil para la toma de lecturas está operando correctamente fue necesario hacer la simulación de ingreso de datos mediante un servidor de pruebas que maneja el provisto la Dirección de TICs de la UEB, con el objetivo de identificar errores que podría presentar la aplicación móvil y de tal manera corregir los mismos antes de implementar el proceso de operación y puesta en marcha ya en la institución.

Las pruebas que se realizaron al sistema, fueron realizadas con el fin de encontrar errores en su funcionalidad en la aplicación web (en desarrollo por otro grupo) y móvil, tomando como referencia los resultados esperados se tomaron en cuenta los siguientes casos de prueba:

Funcionalidad: verificar la toma de lecturas y generación de planillas.

Adaptabilidad: aplicación responsiva, aplicación adaptable a plataformas y de fácil manejo para los usuarios que tienen acceso al sistema.

Integridad: Verificar la duplicidad de datos cuando un cliente tenga dos o más medidores bajo su responsabilidad.

Operatividad: Tiempo de respuesta al realizar consultas a la base de datos y obtención de reportes.

Respuesta: Tiempo de sincronización entre la aplicación móvil y el servidor de base de datos

Decisiones: Verificar que los reportes obtenidos por el sistema (aplicación web) obtengan resultados confiables y así realizar una buena toma de decisiones por parte de los directivos de la junta de agua potable.

Seguridad: comprobar fragmentos de código funcionando correctamente y que sean libres de vulnerabilidades que afecten la integridad de la información.

Ejecución y Verificación de pruebas.

Para la validación y obtención de resultados de la aplicación móvil Upyana Yaku en dispositivo móvil fue preciso trabajar con la base de datos MySQL que esta implementada en el servidor de la Universidad Estatal de Bolívar provisto por la dirección de TICs, recurriendo a un Web Services para la conexión desde la aplicación móvil con direccionando a la base de datos mediante el mismo se realizaron las peticiones de envío y recepción de información y los usuarios quienes son los encargados de la recolección de las lecturas de los medidores de agua potable, accedan a los procesos diseñados de la aplicación.

Para ejecutar el producto final se necesitó de un dispositivo móvil como es una Huawei p30 lite versión de Android 10.0.0 con conectividad de datos o red Wifi.

A continuación, se muestra cada una de las pruebas realizadas al sistema:

Pruebas de Unidad

Tabla 40:
Pruebas de Unidad

Tipo de prueba	Unidad
Objetivo	Verificar que un trozo de código implementado para el desarrollo de la aplicación cumpla con lo esperado sin errores

Fecha: 27/8/2020

Trozo de Código a evaluar

```

Help area-socios-list.page.html - JUNTAGUA - Visual Studio Code
area-socios-list.page.html X
src > app > pages > area-socios-list > area-socios-list.page.html > ion-header.ion-no-border
1 <ion-header class="ion-no-border">
2 <ion-toolbar color="primary">
3 <ion-buttons slot="start">
4 <ion-menu-button color="light"
5 <!-- ... -->
6 </ion-menu-button>
7 </ion-buttons>
8
9 <ion-buttons slot="end">
10 <ion-back-button defaultHref="/"></ion-back-button>
11 </ion-buttons>
12 <ion-title class="ion-text-center">Lista de socios</ion-title>
13 <!-- ... -->
14 <ion-buttons slot="end" icon-only (click)="venenmapap()">
15 <ion-icon slot="icon-only" name="map" color="danger"></ion-icon>
16 </ion-buttons>
17 </ion-toolbar>
18 <ion-searchbar animated
19 (ionChange) = "buscar($event)"
20 placeholder="Busqueda por nombres..."
21 >></ion-searchbar>
22 </ion-header>
23
24
25
26 <ion-content>
27 <ion-list #lista>
28 <ion-item-sliding *ngFor="let socio of socios | filtro: textoBuscar: 'nombres'">
29 <!-- para socios activos-->
30 <ion-item *ngIf="socio.estado === '1'; ngoptionsb" #ngoptionsb >
31 <ion-buttons >
32 <ion-button color="secondary" fill="solid" size="small" (click)="verinfosocio(socio)">

```

Componentes Involucrados	Ítems a evaluar	Cumple	
		SI	NO
Socios	Se verifica el código que muestre información de los socios en pantalla	√	

Fuente: Obtenido de la aplicación Upyana Yaku

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Tabla 41:
Pruebas de Unidad

Tipo de prueba	Unidad
Objetivo	Verificar que un trozo de código para el login de la aplicación cumpla con lo esperado sin errores y sea seguro.

Fecha: 27/8/2020

Trozo de código a evaluar


```

login.servicets  login.page.html X  login.page.scss
app > pages > login > login.page.html > ion-content.ion-padding > ion-item
<ion-content class="ion-padding" color="primary" >
  <ion-item lines="none" color="transparent">
    <ion-grid class="logo">
      <ion-row>
        
      </ion-row>
    </ion-grid>
  </ion-item>
  <form #formulario="ngForm" (ngSubmit)="decidirusuario()" >
    <ion-list class="ion-padding" class="bg-transparent">
      <ion-item class="ion-text-center">
        <ion-icon slot="start" name="person"></ion-icon>
        <ion-input placeholder="Usuario"
          type="string"
          name="cedula"
          maxlength="20"
          [(ngModel)]="usuario.cedula"
          required
          clearInput>
      </ion-item>
      <ion-item class="ion-text-center">
        <ion-icon slot="start" name="key"></ion-icon>
        <ion-input type="password" placeholder="Contraseña" style="text-align: center;"
          name="password"
          maxlength="15"
          [(ngModel)]="usuario.clave"
          required
          clearInput>
      </ion-item>
    </ion-list>
  </form>

```

Componentes Involucrados	Ítems a evaluar	Cumple	
		SI	NO
Loguin	Se verifica el código que muestre información de los socios en pantalla	✓	
Loguin	Se Verifica que el código fuente es seguro ya que se usa del lado del api un token además se controla	✓	
	Se verifico que solo permite el ingreso de usuarios con el rol asignado y muestra una pantalla acorde al rol	✓	

Fuente: Obtenido de la aplicación Upyana Yaku

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Pruebas de integración

Tabla 42:

Pruebas de Integración

Tipo de prueba	Integración
Objetivo	Comprobar que el código de dos o más componentes cumpla con lo esperado sin errores y a su vez que interactúen con las interfaces.
	Fecha: 27/8/2020
Componentes Involucrados	
Socios, Medidores, Interfaz web	Se verifica que la aplicación muestra en su interfaz información de un socio y los medidores que se encuentren asignados a él, así, como también en el consumo del servicio web desde el servidor de pruebas.
Medidores, Interfaz, Lecturas	Se verifica que la aplicación muestre en su interfaz los medidores con su historial de lecturas

Fuente: Obtenido de la app Upyana Yaku

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Pruebas de integración con Web Services.

Tabla 43:
Pruebas de Integración de Sistema

Tipo de prueba		Integración de sistema	
Objetivo	Asegurar la apropiada navegación dentro de la aplicación, ingresando datos reales.		
	Para realizar esta prueba, tomaremos como ítems a evaluar los requerimientos de los usuarios que se encuentran en las Historias De Usuarios de este documento, para una mejor validación de la aplicación.		
Fecha: 27/8/2020			
Componentes Involucrados	Ítems a evaluar	Cumple SI NO	
Socios, Medidores, Lecturas, Interfaz, Base de Datos	Se necesita obtener reportes de lecturas de todos los socios para tener un mejor control en la Administración de la Junta.	√	
Medidores, Interfaz, Base de Datos, Mapa	Se requiere registrar ubicación de los medidores para poder ubicar rápidamente utilizando en mapa.	√	
Mapa, Medidores, Socios	Se requiere visualizar la ubicación de cada uno de los medidores de los socios en el mapa para poder ubicar con el lugar para tomar las lecturas.	√	
Socios	Se requiere visualizar información de cada uno de los socios para poder localizar en caso que lo necesite.	√	
Sincronización	Se requiere verificar la sincronización de la información desde el dispositivo móvil a la base de datos consumida por el web services.	√	
Fuente: Obtenido de la aplicación Upyana Yaku Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.			

Pruebas de Validación

Tabla 44:
Pruebas de Validación

Tipo de prueba		Validación	
Objetivo	Comprobar que la aplicación móvil cumpla con las normas estándares de calidad y satisfaga las necesidades de los usuarios.		
Fecha: 27/8/2020			
Involucrados	Ítems a evaluar	Cumple	

		SI	NO
Usuario, aplicación, servidor	Cumple con las normas de seguridad de la información.	√	
Usuario, aplicación, servidor	La aplicación adapta en diferentes dispositivos móviles	√	
Usuario, aplicación, servidor	La aplicación móvil funciona en diferentes plataformas móviles.	√	
Usuario, aplicación, servidor	La aplicación integra mensajes de alerta, ayuda y control para ingreso de usuarios solo autorizados.	√	

Fuente: Obtenido de la aplicación Upyana Yaku
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Pruebas de Funcionalidad

A continuación, la ejecución de las pruebas de funcionalidad en la aplicación Upyana

Yaku:

Tabla 45:
Pruebas de Funcionalidad

Objetivos:	Asegurar la funcionalidad requerida de posicionamiento de las rutas(mapa) y su recuperación de los datos del consumo del Web Services del sistema web.
Técnicas:	<p>Ejecutar cada caso de uso para poder interactuar con la aplicación Upyana Yaku utilizando el usuario operador para verificar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se obtienen los resultados positivos cuando el posicionamiento de las rutas de los medidores se encuentra con concordancia con la ruta almacenada. • Se obtuvieron todos los datos de los medidores y de los socios. • Se verifico el registro de las lecturas de los medidores.
Criterios de finalización:	Se espera que se prueben los casos de uso y se direccionen los errores detectados.
Consideraciones especiales:	Tener acceso a una de datos móviles o red wifi para comparar con el sistema web.

Fuente: Obtenido de la aplicación Upyana Yaku
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Pruebas de Seguridad

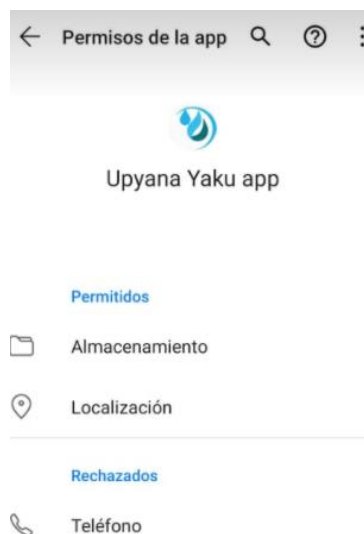
Tabla 46:
Pruebas de seguridad

Objetivos:	Asegurar la configuración de la aplicación Upyana Yaku que no tenga vulnerabilidades de sufrir algún ataque malicioso.
Técnicas:	<p>Todos los datos de Usuario Administrador y Operador deben guardar con confidencialidad y no debe ser de fácil acceso.</p> <p>La contraseña debe ser combinada con letras, números y símbolos.</p> <p>La contraseña generada es una Hash 254</p> <p>La aplicación móvil tiene permisos para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicación GPS (Localización). • Consumo de datos de internet. • Almacenamiento. <p>Se espera combinación de letra y números para la contraseña.</p>
Criterios de finalización:	La aplicación Upyana Yaku no accede a ningún dato comprometedor del usuario final.
Consideraciones especiales:	Es responsabilidad del usuario final si comparte su contraseña, además se recomienda un cambio constante de contraseñas cada tres meses.

Fuente: Obtenido de la aplicación Upyana Yaku

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Evidencias:



Pruebas de configuración

Tabla 47:
Pruebas de configuración

Objetivos:	Verificar que los objetivos de las pruebas anteriores (unitarias, funcionalidad, validación seguridad) respondan adecuadamente sobre distintos sistemas operativos móviles.
Técnicas:	Todos los resultados de los casos de prueba se aplicarán sobre las siguientes combinaciones: Sistema operativo móvil: ✓ Android 5.0+ superior ✓ iOS 8+ Se requiere que el usuario descargue los mapas para trabajar en modo offline.
Criterios de finalización:	Se espera que, para cada combinación, todas las pruebas sean realizadas correctamente con los mismos resultados. Se espera que al menos el usuario cuente de con 100 MB de espacio de almacenamiento.
Consideraciones especiales:	Para la generación del apk para iOS 8+ se requiere de un Mac Book versión 10. Se requiere

Fuente: Obtenido de la aplicación Upyana Yaku
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J.

Resultados finales.

Una vez culminado el desarrollo de la aplicación web se ha podido determinar lo siguiente:

Módulo: Tomas de lecturas.

- La asignación de trabajos de inspección se las realiza únicamente a los usuarios con el rol **Operador**.
- Las acometidas están geográficamente localizadas, en donde la aplicación móvil traza la ruta en donde el responsable debe tomar la lectura.
- El presidente de la junta puede visualizar si un responsable de la toma de lecturas acudió al lugar asignado, mediante puntos de referencias.

- El responsable de las lecturas únicamente puede visualizar la ruta únicamente si anteriormente tomo los puntos geográficos de cada acometida.
- Los roles que pueden acceder a la aplicación móvil son Operador y presidente de la junta parroquial
- En el cierre del ciclo de tomas de lecturas, se verifica cuando a uno o varios clientes no se ha registrado las lecturas, mostrando un mensaje de advertencia
- El responsable de las lecturas puede añadir observaciones sobre el estado de las acometidas.
- La planilla evidencia el valor real que el cliente debe cancelar por el servicio prestado.
- Al registrar la lectura se genera una planilla de consumo, se ejecuta un algoritmo en la cual verifica si existen otros valores adicionales desarrollados en otros módulos que no refleja la presente propuesta tales como instalación, reparaciones, convenios de pagos, y multas.

Módulo: Toma de puntos Geográficos.

- La asignación de trabajos de toma de puntos geográficos lo realiza únicamente los usuarios con el rol **Operador**.
- La toma de puntos geográficos requiere que el teléfono este activo el GPS para poder marcar las coordenadas.
- Para la toma de puntos geográficos se requiere una conexión a una red de datos móviles o wifi, o a su vez tener descargado los mapas del lugar donde va a marcar dichos puntos en modo offline.

3.12 Modelo de Negocio Upyana Yaku.

El presente proyecto de investigación denominado “Aplicación móvil para la toma de datos de consumo del agua de los clientes del sistema de agua potable de la parroquia Santa

Fé, provincia Bolívar, año 2019”, surge con la necesidad de los Administradores de la Junta de agua potable de la parroquia Santa Fe, quien ha pedido el desarrollo de una aplicación móvil que facilite el trabajo de recolección de lecturas del consumo del agua de los medidores de los socios pertenecientes a dicha Junta.

La app móvil se distribuye gratuitamente bajo GNU General Public License (GPL) 3.0. y su respectivo alojamiento en un repositorio open source.

3.12.1 Beneficiarios.

Junta de Agua potable de Santa Fe (Administradores y socios).

Recolector de lecturas del consumo del agua.

3.12.2 Ubicación.

Provincia: Bolívar

Cantón: Guaranda

Parroquia: Santa Fe (Junta de agua potable)

3.12.3 Equipo responsable.

Edwin Wilfrido Guashpa Pasto

Jaime Vinicio Lumbi Rochina

Jesús Antonio Coloma G. (director)

3.13 Conclusiones

Aplicando las técnicas y herramientas de recolección de datos se logró determinar la situación actual de la problemática de la toma de datos del consumo de agua, se lo realizan manualmente anotando en cuadernos de apuntes, debido a esto, la persona encargada de realizar el trabajo demora mucho tiempo en anotarlos, hay un desorden en las anotaciones de los datos y los datos anotados corren un peligro de ser extraviados.

Para garantizar que los datos estén disponibles en todo momento se optó que la aplicación funcione utilizando un dominio y hosting para que los datos sean sincronizados y almacenados en una base de datos, a los cuales los administradores de la Junta pueden acceder desde sus teléfonos o tablets inteligentes.

A través del uso de diagramas UML, tales como: Casos de uso, actividades, componentes; se logró establecer un modelado de base de datos capaz de mantener organizada la información, utilizando herramientas open source los que permitieron reducir costos de implementación.

Para el desarrollo de la aplicación Upyana Yaku de la Junta de Agua Potable Santa Fe, se utilizó métodos y técnicas de desarrollo de software, así, como la combinación de varias metodologías tales como: Mobile-d, Diseño Centrado en el Usuario y Scrum, mismo que facilitó la gestión, interfaz amigable y facilidad de uso.

Upyana Yaku queda bajo una licencia open source para que cualquier organización sin fines de lucro pueda hacer uso de la misma siempre y cuando se respeten las condiciones de la misma.

3.14 Recomendaciones

Previo al desarrollo de una aplicación móvil es recomendable hacer un estudio profundo del problema que se quiera resolver con el desarrollo de la misma, ya que esto implica mucho en la calidad del producto final y en la satisfacción del usuario.

Se recomienda que la aplicación móvil sea instalada en un dispositivo que tenga el sistema operativo Android 5.0 Lollipop o superior, por motivos que las nuevas versiones de Android son más estables y con una correcta funcionalidad.

Evaluar trimestralmente la funcionalidad de la aplicación Upyana Yaku, brindándole el mantenimiento continuo necesario para prevenir errores, y fallas, y establecer el éxito de la aplicación móvil provista.

4. BIBLIOGRAFÍA

4.1 Referencias

- Aliazared. (2019). *Estadísticas Marketin Móvil 2018-2019*. Obtenido de Aliazared:
<https://www.aliazared.com/estadisticas-marketing-movil-2018/> **Recuperado:**
 20/11/2019
- Amaya Balaguera, Y. D. (2013). *Metodologías ágiles en el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles*. Obtenido de Dialnet:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6041502> **Recuperado:**
 27/11/2019
- Blázquez, J. P., Vique, R. R., Pozo, J. D., & Prieto, M. D. (2011). *TECNOLOGÍA EN DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES*. Barcelona: Eureka Media, SL.
- Constitución Política del Ecuador, 2. (2008). *Comunicación e Información*. Obtenido de
 cancilleria.gob.ec: https://www.cancilleria.gob.ec/wp-content/uploads/2013/06/constitucion_2008.pdf **Recuperado:** 27/11/2019
- Cruz, M. G. (20 de Febrero de 2015). *Los 3 tipos de aplicaciones móviles: ventajas e inconvenientes*. Obtenido de Lancetalent: <https://www.lancetalent.com/blog/tipos-de-aplicaciones-moviles-ventajas-inconvenientes/> **Recuperado:** 27/11/2019
- Durán, J. (23 de Septiembre de 2016). *LENGUAJEDEPROGRAMACION*. Obtenido de
 LENGUAJEDEPROGRAMACION: <https://lenguajedeprogramacion.com/css/>
- Ecured. (2015). *Metodologías Tradicionales*. Obtenido de
https://www.ecured.cu/Metodolog%C3%ADas_Tradicionales
- Ecured. (2017). *Objective-C*. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Objective-C>
- Flutter. (2018). *¿Qué es Flutter?* Obtenido de <https://flutter-es.io/docs/resources/faq>
- Gonzalez, A. N. (9 de Febrero de 2011). *¿Qué es Android?* . Obtenido de
 XATAKAndroid: <https://www.xatakandroid.com/sistema-operativo/que-es-android>
Recuperado: 28/11/2019
- Guato Chifla, J. L. (2015). *IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN PARA SISTEMA OPERATIVO ANDROID QUE PERMITIRÁ LA SINCRONIZACIÓN DE LAS LECTURAS REGISTRADAS EN LOS MEDIDORES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CANTÓN PELILEO*. Ambato.
- Martinez, J. F. (2015). *Desarrollo de Interfaces*. Madrid, España: EDITORIAL RA-MA.
- MaxCDN. (2018). *iOS: El sistema operativo móvil de Apple*. Obtenido de Culturación:
<https://culturacion.com/ios-el-sistema-operativo-movil-de-apple/>

- N, A. (Marzo de 2019). *¿Que es un JSON?* Obtenido de EDteam:
<https://ed.team/comunidad/que-es-un-json> **Recuperado:** 28/11/2019
- Nuvecolectiva. (8 de Septiembre de 2018). *Lenguajes de Programación para Desarrollar Aplicaciones Móviles*. Obtenido de NubeColectica:
<https://blog.nubecolectiva.com/lenguajes-de-programacion-para-desarrollar-aplicaciones-moviles/> **Recuperado:** 29/11/2019
- Orozco Iguasnia, J. B., & Ramírez Rodríguez, B. A. (12 de Junio de 2019). *Implementación del sistema de gestión informático para la reducción de pérdidas de consumo en el sistema de agua potable de la Junta Administradora de agua potable – Zapotal. Módulo: toma de lectura y generación de planillas.* Obtenido de
<https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/4866> **Recuperado:** 18/11/2019
- Owasp. (2017). *Los 10 riesgos mas críticos en aplicaciones web*. Obtenido de Owasp:
<https://www.owasp.org/images/5/5e/OWASP-Top-10-2017-es.pdf>
- Pimienta, P. (4 de Mayo de 2014). *Tipos de aplicaciones móviles y sus características*. Obtenido de DEIDEAAPP: <https://deideaaapp.org/tipos-de-aplicaciones-moviles-y-sus-caracteristicas/> **Recuperado:** 09/12/2019
- Prado Yépez, L. E., & Barahona Lagla, N. X. (Febrero de 2017). *Applications app/aplicaciones móviles en el proceso enseñanza- aprendizaje del idioma inglés en estudiantes de noveno año de educación general básica de la unidad educativa Los Shyris, D.M. Quito, periodo 2016*. Obtenido de REPOSITORIO DE U.C.E:
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/9068>
- Ramírez Vique, R. (2013). *METODOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES*. ESPAÑA: UEC.
- Rodríguez Álvarez, M., Baz, A. A., Fereira, A. I., & García, R. B. (2018). *Dispositivos Móviles*. Obtenido de UNIVERSIDAD DE OVIEDO:
http://isa.uniovi.es/docencia/SIGC/pdf/telefonía_movil.pdf **Recuperado:** 10/12/2019
- Rumbaugh, J., Jacobson, I., & Booch, G. (2018). *Lenguaje Unificado de Modelado UML*. Obtenido de <https://ingenieriasoftware2011.files.wordpress.com/2011/07/el-lenguaje-unificado-de-modelado-manual-de-referencia.pdf>
- SENAGUA. (6 de Agosto de 2014). *Ley Organica de los Recursos Hidricos Usos y Aprovechamiento del agua*. Obtenido de <https://www.agua.gob.ec/biblioteca/>

- SMOKEMACHINE. (7 de Diciembre de 2017). *Los 10 principios de la usabilidad web según Jacob Nielsen*. Obtenido de <http://www.smokemachine.org/10-principios-usabilidad-web-jacob-nielsen/>
- Teran Anciano, J. (2016). *Manual de introduccion a lenguaje HTML*. Madrid: ditorial CEP, S.L.
- Tisalema Poaquiza, T. A. (2019). *Desarrollo de una aplicación web/móvil para el registro de consumo/pago de los usuarios de la Junta Administradora de agua potable Angahuana Alto, aplicando TDD*. Obtenido de DSPACE: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/11754>
- Vila, A. (7 de Agosto de 2015). *Historia y Evolución de Aplicaciones Móviles mas conocidas*. Obtenido de Aplicaciones Moviles: <http://alejandraplicacionesmoviles.blogspot.com/2015/08/> **Recuperado:** 12/12/2019
- Workflowteam. (2019). *Las Apps más desarrolladas en Ecuador*. Obtenido de workflowteam: <https://workflowteam.net/desarrollo-apps-ecuador/> **Recuperado:** 12/12/2019

5. ANEXOS

ANEXO 1

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

Recursos de oficina

Los recursos de oficina son necesarios ya que se necesitará para llevar a cabo el desarrollo del proyecto.

Recursos humanos

Para la elaboración del presente trabajo de investigación contará con dos estudiantes responsables del proyecto, conjuntamente con los pares académicos, y el director de tesis. Para lo cual cada uno aportará con ideas y observaciones que ayudará a plantear y conseguir la solución óptima al problema descrito anteriormente.

Recursos técnicos

Los recursos técnicos son recursos/equipos que se necesitará para el desarrollo, realizar verificaciones de los avances y para realizar las pruebas de la app móvil.

- Laptops 2: Toshiba, Acer
- Celular 1: Samsung Galaxy J1 (LTE DUOS)
- Ip pública
- Router
- Internet

Tabla 48:
Recursos para desarrollar la investigación

Equipos de oficina			
Cantidad	Recurso	C/U	C/TOTAL
2	Flash memory	\$12,00	\$24,00
3	Resma de papel	\$4,00	\$12,00
4	Marcadores	\$1,00	\$4,00
4	Carpetas	\$0,25	\$1,00
10	Esferos	\$0,25	\$2,50
	TOTAL		\$43,50

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J

Costos de los recursos humanos (desarrolladores), estimados mediante COCOMO:

\$4606.35.

Presupuesto total: \$43,50 + \$ 4.606,35 = **\$ 4.649,85.**

El presupuesto total necesario para el presente trabajo de investigación es de \$ 4.679,85.

ANEXO 2

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN APLICADOS

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN APLICADOS

Entrevista

La Entrevista aplicada antes del desarrollo del presente proyecto de investigación, son aplicados a los Administradores de la Junta.

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL E
INFORMÁTICA

“Aplicación móvil para la toma de datos de consumo del agua de los clientes del sistema de agua potable de la parroquia Santa Fe, provincia Bolívar, año 2019”

Objetivo: Obtener información de los problemas presentes, específicamente problemas en los procesos de recolección de lecturas de consumo de agua potable en la Junta de agua potable de Santa Fe.

Dirigido: Administradores de la junta

Responsable: Grupo de investigación

1.- ¿De qué manera recolecta las lecturas de consumo de agua de los medidores de los socios de la Junta?

2.- La manera actual de la recolección de lecturas ¿Usted cree que es la adecuada?

3.- ¿Ha presentado problemas en cuanto a la forma de recolectar lecturas que afecte a la Administración de la Junta?

4.- ¿Cuántas personas trabajan en la Administración de la junta?

5.- ¿Cuántas personas son responsables de llevar en proceso de recolección de lecturas?

6.- ¿Qué día o días del mes el recolector realiza el trabajo de recolección de lecturas?

7.- ¿Cuenta con alguna herramienta tecnológica para la recolección de lecturas?

8.- En el caso de contar una herramienta tecnológica para la recolección de lecturas ¿Estaría dispuesto a utilizar?

Encuesta

Encuesta aplicada antes del desarrollo del presente proyecto de investigación, son aplicados a los Administradores de la Junta y a la persona encargada de recolectar lecturas.

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL E

INFORMÁTICA

Escuela de Sistemas

El objetivo de la presente encuesta es para recabar información necesaria para llevar a cabo nuestro proyecto de investigación denominado *“Aplicación móvil para la toma de datos de consumo del agua de los clientes del sistema de agua potable de la parroquia Santa Fe, provincia Bolívar, año 2019”*.

Marque con una X la respuesta que crea que es la adecuada.

Pregunta N° 1

¿Desearía usted que la Junta de agua potable de Santa Fe disponga de una herramienta tecnológica para la recolección de lecturas del consumo de agua?

Si

No

Pregunta N° 2

¿De qué forma realiza la recolección de lecturas de consumo de los medidores de agua potable? (Si usted no es la persona encargada de la recolección de lecturas, por favor pase a la Pregunta N° 7).

Cuadernos de apuntes

Aplicativo móvil

Otro

Pregunta N° 3

¿Qué tiempo tarda en recolectar las lecturas de todos lo medidores de los socios de la Junta de Agua Potable?

1 a 3 Horas

3 a 6

Más de 6 horas

Pregunta N° 4

¿Desearía utilizar una aplicación móvil en su teléfono para la recolección de lecturas?

Si

No

Pregunta N° 5

¿Cree usted que al utilizar una aplicación móvil le ayudará a recolectar las lecturas de forma más rápida?

Si

No

Pregunta N° 6

¿Qué inconveniente más común sucede en el proceso de recolección de lecturas?

Error de anotación de lectura

Pérdida de lecturas

Demora en buscar socios en el listado

Otros

Pregunta N° 7

¿Cree usted que, con la utilización de una herramienta tecnológica (app móvil) para la recolección de lecturas se verán beneficiados los Administradores de la Junta de agua Potable de Santa Fe?

Si

Tal vez

No

Pregunta N° 8

¿Cree usted que, con la utilización de una herramienta tecnológica (app móvil) para la recolección de lecturas mejorarán los servicios a los socios de la Junta de agua Potable?

Si

Tal vez

No

ANEXO 3

CRONOGRAMAS

CRONOGRAMAS

Las actividades de esta investigación se han ido llevando a cabo de acuerdo a las fechas al cronograma establecido por la Unidad de Titulación de la Facultad.

Cronograma 1

Elaboración del documento de la Denuncia del Tema

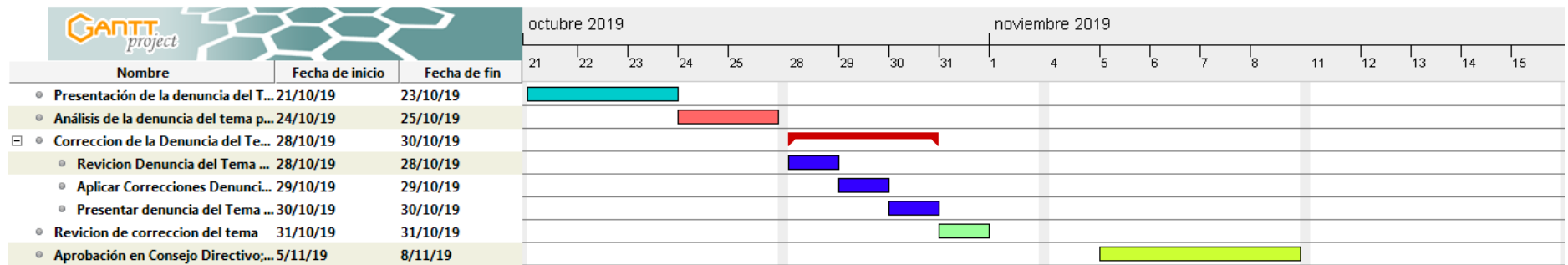


Gráfico 53: Cronograma de la denuncia del Tema

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J

Cronograma 2

Elaboración del documento del Anteproyecto

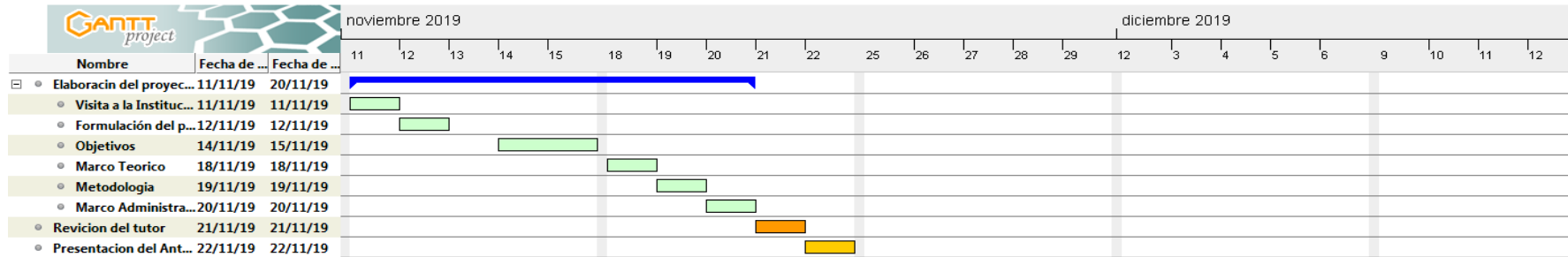


Gráfico 54: Cronograma del Anteproyecto
Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J

Cronograma 3

Elaboración del documento del proyecto de Titulación

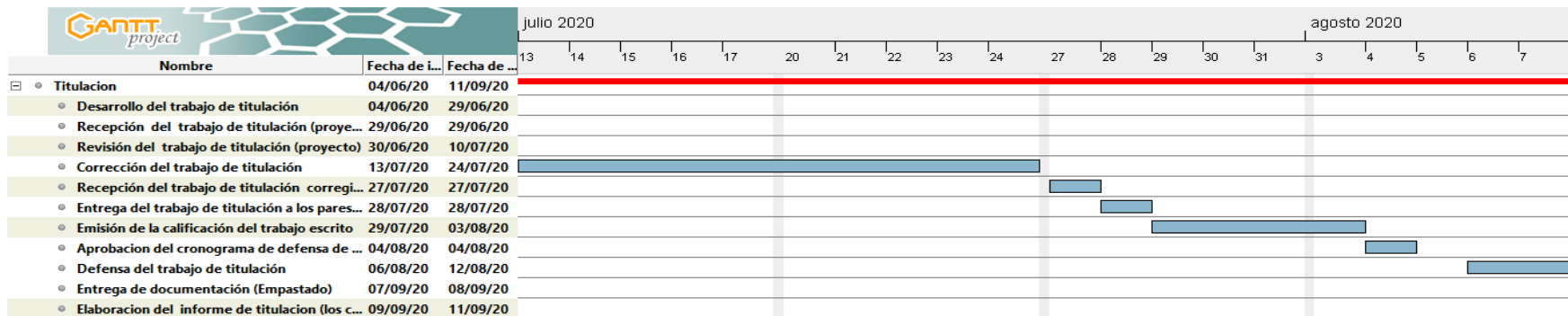


Gráfico 55: Cronograma del proyecto de Titulación
Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi J

Cronograma 4

Desarrollo de la aplicación móvil



Gráfico 56: Cronograma del desarrollo de la aplicación móvil

Fuente: Investigación de campo

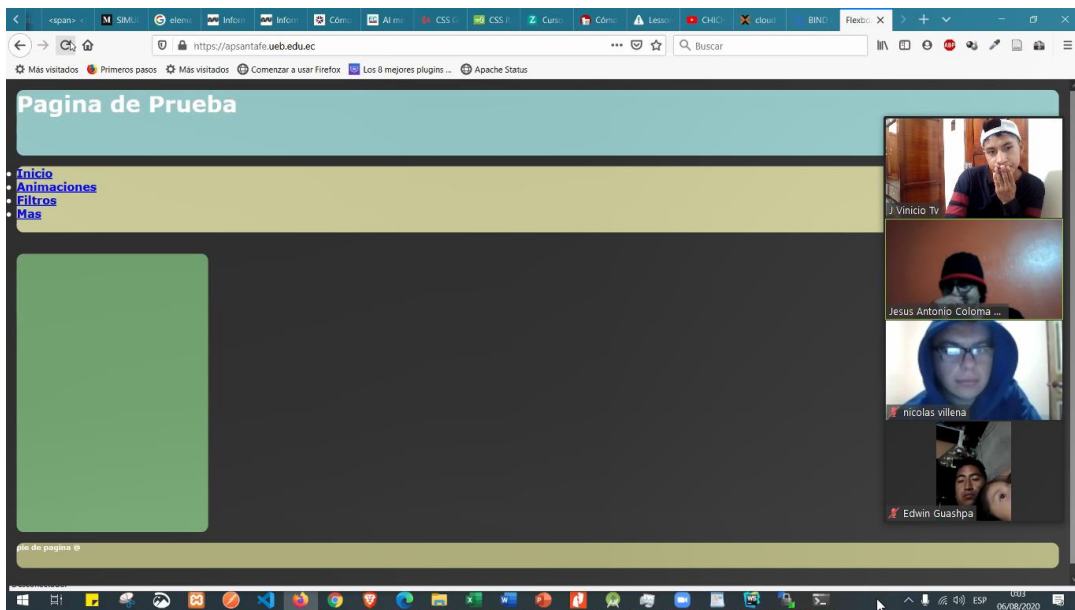
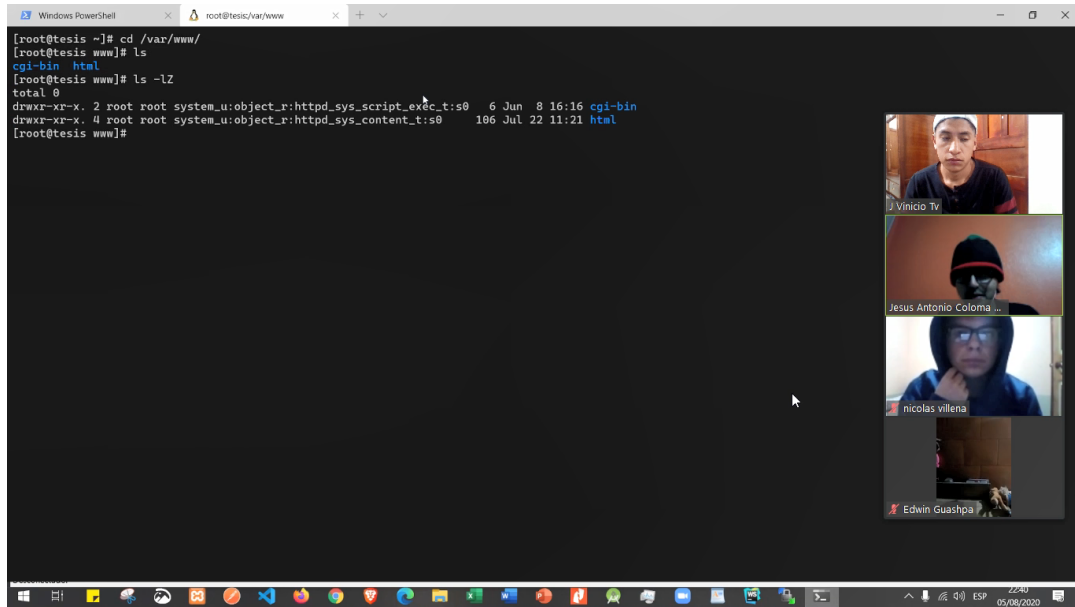
Elaborado por: Guashpa E., Lumbi

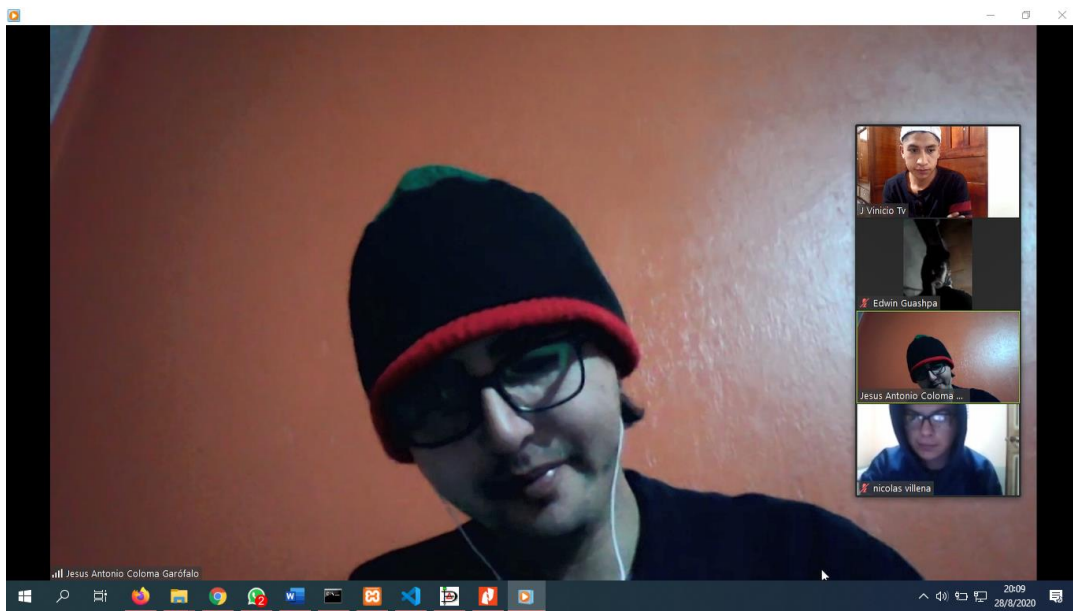
ANEXO 4

FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍAS

Fotografías capturadas durante las reuniones virtuales con los docentes y compañeros de tesis.





ANEXO 5

CERTIFICADO DE URKUND

CERTIFICADO DE URKUND

Certificado de URKUND emitido por Ing. Jesús Coloma, director de la presente tesis.

CERTIFICO

Yo, Ing. Coloma Jesús con C.I: 0202021135 certifico que se ha cumplido con la revisión del informe final del trabajo de titulación denominado “**APLICACIÓN MÓVIL PARA LA TOMA DE DATOS DE CONSUMO DEL AGUA DE LOS CLIENTES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA SANTA FE, PROVINCIA BOLÍVAR, AÑO 2019.**”, a través de la herramienta URKUND el 31 de Agosto del 2020, de los señores GUASHPA PASTO EDWIN WILFRIDO y LUMBI ROCHINA JAIME VINICIO, dando como resultado un porcentaje de (2%) de coincidencia no accidental, porcentaje que se encuentra dentro de los parámetros permitidos.

Guaranda, 31 de Agosto del 2020.

Atentamente.



Firma

Ing. Coloma Jesús Antonio
DIRECTOR

Adjunto: Certificado Urkund.



Document Information

Analyzed document	APP-MOVIL-FINAL.docx (D78404979)
Submitted	8/31/2020 2:48:00 PM
Submitted by	Jesús Antonio Coloma Garófalo
Submitter email	jcoloma@ueb.edu.ec
Similarity	2%
Analysis address	jcoloma.ueb@analysis.orkund.com

ANEXO 6

MANUAL TÉCNICO

MANUAL TÉCNICO

UPYANA YAKU



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	159
PRE-REQUISITOS DE INSTALACIÓN DEL SISTEMA EN EL SERVIDOR	160
HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA EL DESARROLLO.....	160
Framework Ionic versión 6.0.1	160
Apache.....	160
Php.....	160
PhpMyAdmin.....	160
Api Rest.....	161
Visual Studio Code (Editor de código).	161
Node Js	161
Apache Cordova.....	162
Ionic.....	162
CREACIÓN DE LA APLICACIÓN AP UPYANA YAKU	163
SCRIPTS DE LA CREACIÓN DE LA BASE DE DATOS	165
Compilación de la aplicación Upyana Yaku	173
RESULTADOS.....	173

MANUAL TÉCNICO DE LA APLICACIÓN **UPYANA YAKU**

INTRODUCCIÓN

El presente manual describe la lógica con la que se desarrolló la aplicación, los procesos seguidos para el desarrollo son entendibles para cualquier persona que tenga conocimiento en sistemas informáticos, que puedan realizar la instalación, además a partir del código fuente pueda obtener una aplicación móvil que luego pueda instalar en dispositivos físicos.

Es importante aclarar que este manual se realiza con la finalidad de tener documentada la aplicación, mas no se pretende ser curso de aprendizaje de las herramientas utilizadas para el desarrollo, ya que, para tener conocimientos en manejo y dominio de ellos, se recomienda investigar en sus respectivos manuales.

UPYANA YAKU, MANUAL TÉCNICO

PRE-REQUISITOS DE INSTALACIÓN DEL SISTEMA EN EL SERVIDOR

PHP versión 7.3.4

Apache 2.4.39

PhpMyAdmin 10.1.38

HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA EL DESARROLLO

Framework Ionic versión 6.0.1

Es una estructura tecnológica de código abierto que se utiliza para el desarrollo de aplicaciones móviles híbridas, que está desarrollado sobre Angular JS y Apache Córdoba.

Para facilitar el desarrollo de aplicaciones se utiliza tecnologías de desarrollo web, es decir combinan el lenguaje HTML5, CSS, JAVASCRIPT, dando como resultado aplicaciones con una interfaz amigable e intuitiva para el usuario que luego se comercializan o descargan en plataformas como Android o Ios.

Apache

Apache, un servidor web empleado para el desarrollo web, se empleó para el desarrollo de la aplicación móvil.

Php

Php (procesador de hipertexto) es un lenguaje de código abierto muy popular utilizado para desarrollo web y móvil. Php se emplea de lado del servidor, para cumplir con las peticiones del cliente.

PhpMyAdmin

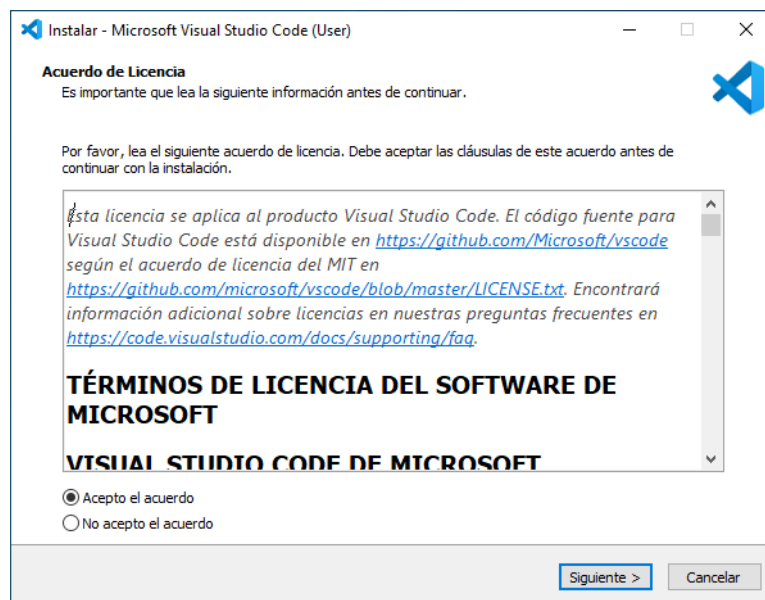
Gestor de base de datos que se utiliza para la administración de base de datos como crear, modificar o eliminar. La base de datos asociado a la aplicación se encuentra almacenado en este gestor de base de datos de una manera ordenada y relacionada para que se cumpla con las peticiones de los usuarios.

Api Rest

La aplicación desarrollada, incluye Api Rest para tener acceso a la base de datos utilizando métodos POST, GET, DELETE, las cuales permiten realizar acciones necesarias dentro de la aplicación móvil. Este método ha permitido que el cliente como el servidor no estén ligados, más bien el Api Rest nos devuelven en un formato JSON, y en lado del cliente se hace uso de estos datos de acuerdo a las necesidades.

Visual Studio Code (Editor de código).

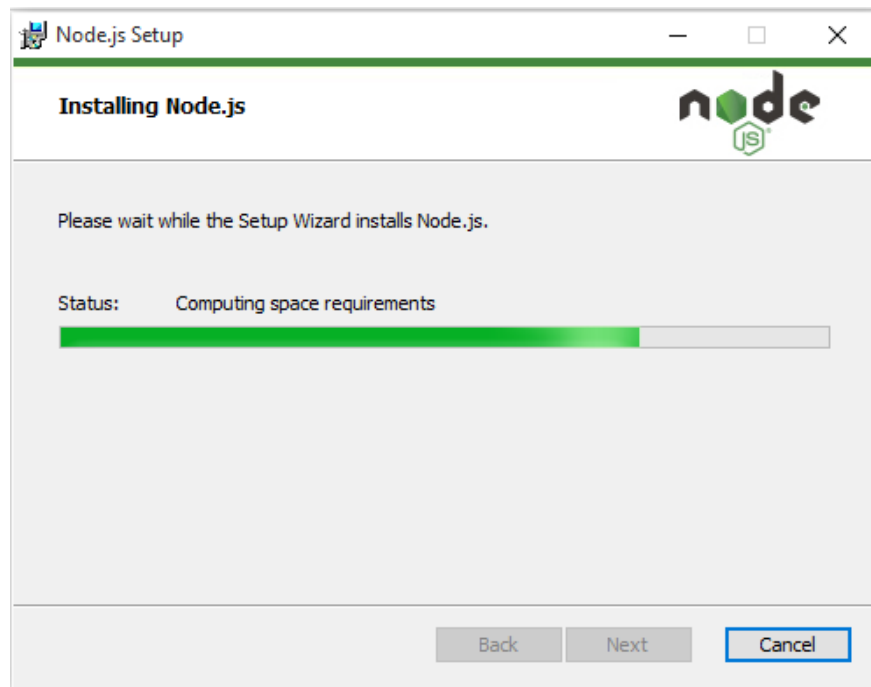
Para la instalación de **Visual estudio Code** descargamos el paquete del sitio oficial <https://code.visualstudio.com/>, luego instalamos en nuestro ordenador.



Node Js

Previo a la instalación de Ionic se debe tener instalado node js (versión 13.8.0. en nuestro caso).

Para la instalación, Node js podemos descargar desde el sitio oficial <https://nodejs.org/es/download/>, luego instalamos en nuestro ordenador.



Apache Cordova

Para instalar Apache Cordova, abrimos nuestro editor de código Visual Studio Code y en su terminal ejecutamos el siguiente comando:

```
npm install -g cordova
```

```

OUTPUT  TERMINAL  DEBUG CONSOLE  PROBLEMS  1: powershell
Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

Prueba la nueva tecnología PowerShell multiplataforma https://aka.ms/pscore6

PS C:\Users\USUARIO VL\Documents\ionic\JUNTAGUA> npm install -g cordova

```

Ionic

Una vez instalado Node Js y Apache Cordova, procedemos a instalar Ionic utilizando el siguiente comando:

```
npm install -g cordova ionic
```

```

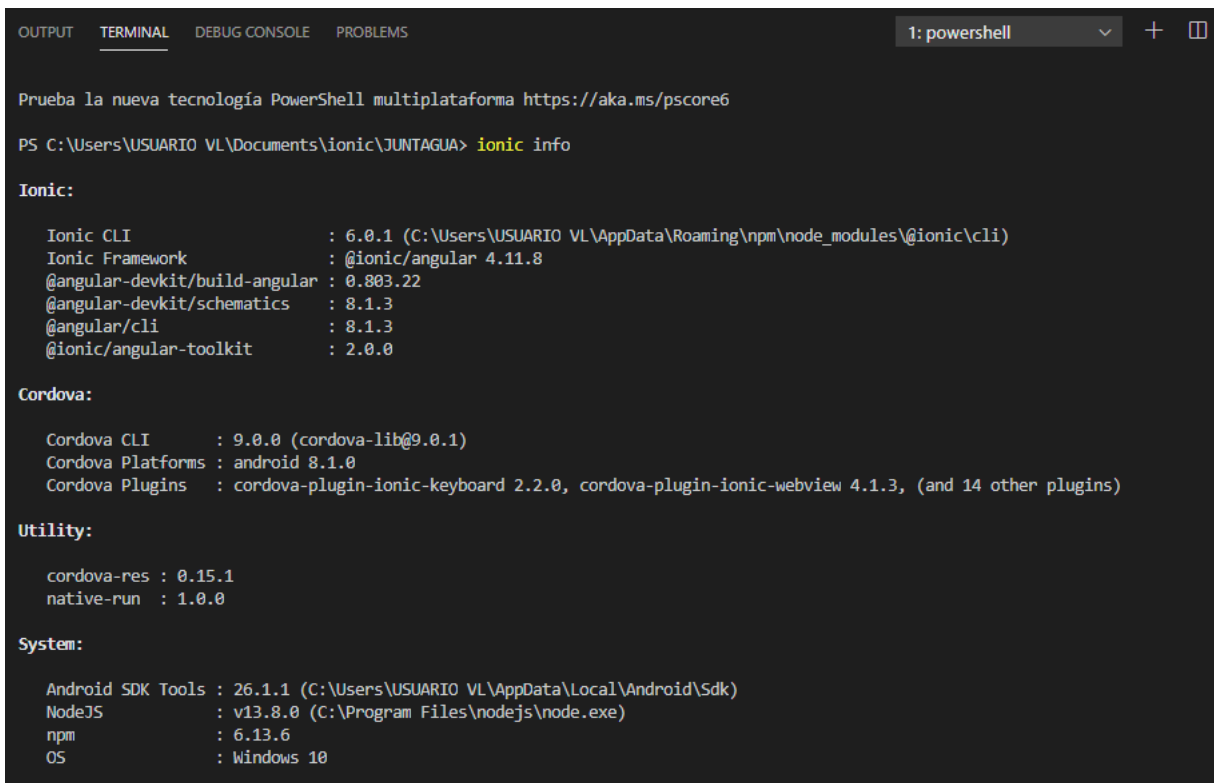
OUTPUT  TERMINAL  DEBUG CONSOLE  PROBLEMS  1: powershell
Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

Prueba la nueva tecnología PowerShell multiplataforma https://aka.ms/pscore6

PS C:\Users\USUARIO VL\Documents\ionic\JUNTAGUA> npm install -g cordova ionic

```

Verificamos si realmente se instalaron las herramientas ejecutamos el comando: **ionic info** y nos mostrará todo lo instalado con sus respectivas versiones.



```

OUTPUT  TERMINAL  DEBUG CONSOLE  PROBLEMS
1: powershell
Prueba la nueva tecnología PowerShell multiplataforma https://aka.ms/pscore6
PS C:\Users\USUARIO VL\Documents\ionic\JUNTAGUA> ionic info

Ionic:

  Ionic CLI       : 6.0.1 (C:\Users\USUARIO VL\AppData\Roaming\npm\node_modules\@ionic\cli)
  Ionic Framework : @ionic/angular 4.11.8
  @angular-devkit/build-angular : 0.803.22
  @angular-devkit/schematics    : 8.1.3
  @angular/cli                 : 8.1.3
  @ionic/angular-toolkit        : 2.0.0

Cordova:

  Cordova CLI       : 9.0.0 (cordova-lib@9.0.1)
  Cordova Platforms : android 8.1.0
  Cordova Plugins   : cordova-plugin-ionic-keyboard 2.2.0, cordova-plugin-ionic-webview 4.1.3, (and 14 other plugins)

Utility:

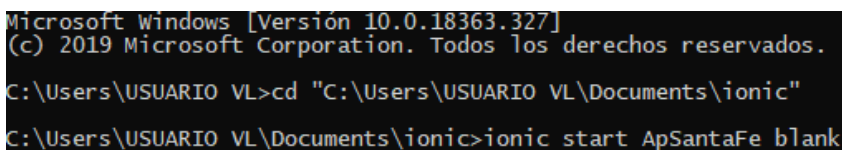
  cordova-res : 0.15.1
  native-run  : 1.0.0

System:

  Android SDK Tools : 26.1.1 (C:\Users\USUARIO VL\AppData\Local\Android\Sdk)
  NodeJS             : v13.8.0 (C:\Program Files\nodejs\node.exe)
  npm                : 6.13.6
  OS                 : Windows 10
  
```

CREACIÓN DE LA APLICACIÓN UPYANA YAKU.

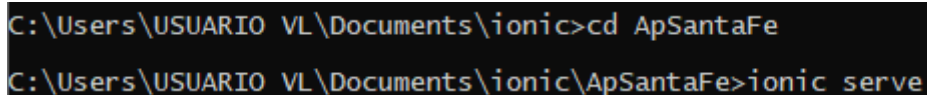
Elegimos un lugar en la computadora y desde la línea de comando (cmd en windows) y creamos un nuevo proyecto ejecutando el comando: **ionic start ApSantaFe blank**



```

Microsoft Windows [Versión 10.0.18363.327]
(c) 2019 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.
C:\Users\USUARIO VL>cd "C:\Users\USUARIO VL\Documents\ionic"
C:\Users\USUARIO VL\Documents\ionic>ionic start ApSantaFe blank
  
```

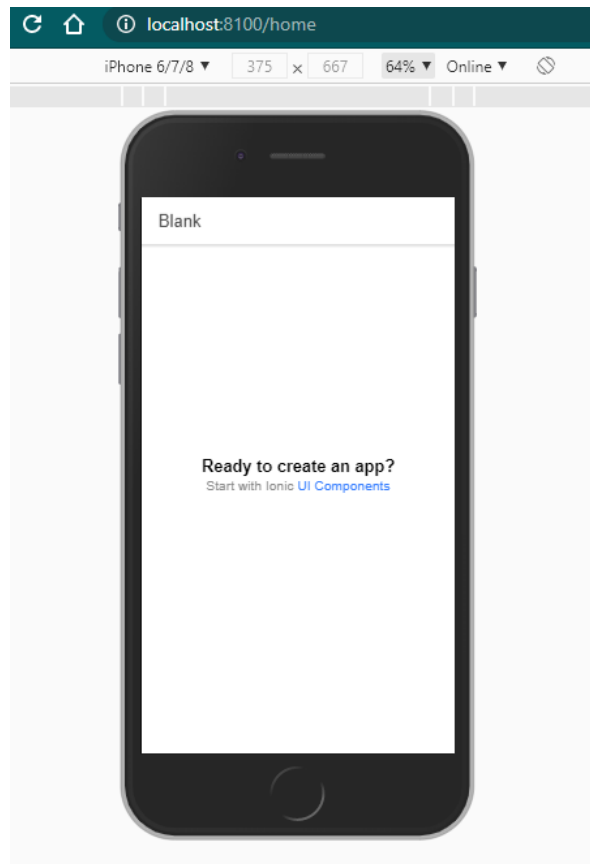
Ubicamos en la carpeta del proyecto creado y ejecutamos el proyecto con el comando: **ionic serve**.



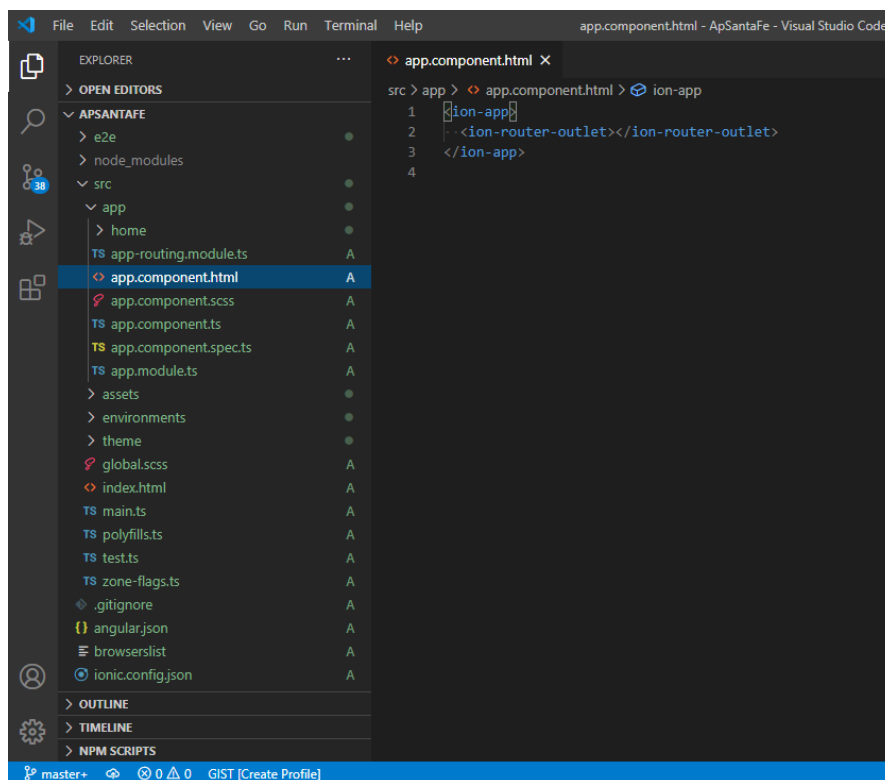
```

C:\Users\USUARIO VL\Documents\ionic>cd ApSantaFe
C:\Users\USUARIO VL\Documents\ionic\ApSantaFe>ionic serve
  
```

La aplicación, visto en el navegador web.



Aplicación **Upanya Yaku**, archivos de la carpeta del proyecto en el editor de código Visual Studio Code, (Aquí es donde programamos).



SCRIPTS DE LA CREACIÓN DE LA BASE DE DATOS

Los scripts de la creación de la base de datos para la aplicación Upyana Yaku.

Base de datos: jaap

```
CREATE DATABASE "jaap"
```

Tabla: **asamblea**

```
CREATE TABLE `asamblea` (
  `idasamblea` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `tema` text NOT NULL,
  `descripcion` text NOT NULL,
  `sesion` varchar(15) NOT NULL,
  `fecha` date NOT NULL,
  `hora` varchar(6) NOT NULL,
  `lugar` varchar(50) NOT NULL,
  `lista` varchar(15) NOT NULL,
  `estado` tinyint(4) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`idasamblea`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1
```

Tabla: **asamblea_asistencia**

```
CREATE TABLE `asamblea_asistencia` (
  `idasistencia` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `idasamblea` int(11) NOT NULL,
  `idsocio` int(11) NOT NULL,
  `estado` varchar(10) NOT NULL,
  `justificado` varchar(2) DEFAULT NULL,
  `justificacion` varchar(100) DEFAULT NULL,
  `fecha_j` date DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`idasistencia`),
```

```

KEY `idasamblea` (`idasamblea`),
KEY `idsocio` (`idsocio`),
CONSTRAINT `asamblea_asistencia_ibfk_3` FOREIGN KEY (`idasamblea`) REFERENCES
`asamblea` (`idasamblea`) ON UPDATE CASCADE,
CONSTRAINT `asamblea_asistencia_ibfk_4` FOREIGN KEY (`idsocio`) REFERENCES `socio`
(`idsocio`) ON UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1

```

Tabla: cargo

```

CREATE TABLE `cargo` (
`idcargo` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
`idsocio` int(11) NOT NULL,
`cargo` varchar(15) NOT NULL,
`estado` tinyint(4) NOT NULL,
`fecha_i` date NOT NULL,
`fecha_f` date DEFAULT NULL,
PRIMARY KEY (`idcargo`),
KEY `idsocio` (`idsocio`),
CONSTRAINT `cargo_ibfk_1` FOREIGN KEY (`idsocio`) REFERENCES `socio` (`idsocio`) ON
UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1

```

Tabla: lectura

```

CREATE TABLE `lectura` (
`idlectura` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
`idmedidor` int(11) NOT NULL,
`lecturaac` int(11) NOT NULL,
`lecturaan` int(11) DEFAULT NULL,
`fecha` date NOT NULL,
`observacion` text,

```

```

`estado` varchar(10) NOT NULL,
PRIMARY KEY (`idlectura`),
KEY `idmedidor` (`idmedidor`),
CONSTRAINT `lectura_ibfk_1` FOREIGN KEY (`idmedidor`) REFERENCES `medidor` (`idmedidor`)
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=23 DEFAULT CHARSET=latin1

```

Tabla: medidor

```

CREATE TABLE `medidor` (
`idmedidor` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
`idsocio` int(11) NOT NULL,
`acometida` int(3) NOT NULL,
`latitud` varchar(20) NOT NULL DEFAULT "",
`longitud` varchar(20) NOT NULL DEFAULT "",
`cod_medidor` varchar(20) DEFAULT NULL,
`estado` tinyint(4) NOT NULL,
`fecha_i` date NOT NULL,
`fecha_f` date DEFAULT NULL,
PRIMARY KEY (`idmedidor`),
KEY `idsocio` (`idsocio`),
CONSTRAINT `medidor_ibfk_1` FOREIGN KEY (`idsocio`) REFERENCES `socio` (`idsocio`) ON
UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=19 DEFAULT CHARSET=latin1

```

Tabla: multa

```

CREATE TABLE `multa` (
`idmulta` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
`idsocio` int(11) NOT NULL,
`idtarifa` int(11) NOT NULL,
`fecha` date NOT NULL,
PRIMARY KEY (`idmulta`),

```

```

KEY `idsocio` (`idsocio`),
KEY `idtarifa` (`idtarifa`),
CONSTRAINT `multa_ibfk_3` FOREIGN KEY (`idsocio`) REFERENCES `socio` (`idsocio`) ON
UPDATE CASCADE,
CONSTRAINT `multa_ibfk_4` FOREIGN KEY (`idtarifa`) REFERENCES `tarifa` (`idtarifa`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1

```

Tabla: multa_asistencia

```

CREATE TABLE `multa_inasistencia` (
`idmultai` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
`idmulta` int(11) NOT NULL,
`idasamblea` int(11) NOT NULL,
PRIMARY KEY (`idmultai`),
KEY `idasamblea` (`idasamblea`),
KEY `idmulta` (`idmulta`),
CONSTRAINT `multa_inasistencia_ibfk_2` FOREIGN KEY (`idasamblea`) REFERENCES
`asamblea` (`idasamblea`) ON UPDATE CASCADE,
CONSTRAINT `multa_inasistencia_ibfk_3` FOREIGN KEY (`idmulta`) REFERENCES `multa`
(`idmulta`) ON UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1

```

Tabla: recibo

```

CREATE TABLE `recibo` (
`idrecibo` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
`idsocio` int(11) NOT NULL,
`idmedidor` int(11) NOT NULL,
`fecha` date NOT NULL,
`total` float(4,2) NOT NULL,
PRIMARY KEY (`idrecibo`),
KEY `idmedidor` (`idmedidor`),

```

```

KEY `idsocio` (`idsocio`),
CONSTRAINT `recibo_ibfk_2` FOREIGN KEY (`idmedidor`) REFERENCES `medidor` (`idmedidor`),
CONSTRAINT `recibo_ibfk_3` FOREIGN KEY (`idsocio`) REFERENCES `socio` (`idsocio`) ON
UPDATE NO ACTION
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1

```

Tabla: recibo_detalle

```

CREATE TABLE `recibo_detalle` (
`detalle` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
`idrecibo` int(11) NOT NULL,
`idlectura` int(11) NOT NULL,
`consumo_total` int(11) NOT NULL,
`consumo_base` int(11) NOT NULL,
`consumo_exceso` int(11) NOT NULL,
`pago_fijo` float(4,2) NOT NULL,
`pago_exceso` float(4,2) NOT NULL,
`morosidad` float(4,2) NOT NULL,
`subtotal` float(4,2) NOT NULL,
PRIMARY KEY (`detalle`),
KEY `idlectura` (`idlectura`),
KEY `idrecibo` (`idrecibo`),
CONSTRAINT `recibo_detalle_ibfk_2` FOREIGN KEY (`idlectura`) REFERENCES `lectura`
(`idlectura`) ON UPDATE CASCADE,
CONSTRAINT `recibo_detalle_ibfk_3` FOREIGN KEY (`idrecibo`) REFERENCES `recibo`
(`idrecibo`) ON UPDATE CASCADE
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1

```

Tabla: recibo_detalle_tarifa

```

CREATE TABLE `recibo_detalle_tarifa` (
`detalle` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,

```

```

`idrecibo` int(11) NOT NULL,
`idtarifa` int(11) NOT NULL,
PRIMARY KEY (`idetallet`),
KEY `idrecibo` (`idrecibo`),
KEY `idtarifa` (`idtarifa`),
CONSTRAINT `recibo_detalle_tarifa_ibfk_3` FOREIGN KEY (`idrecibo`) REFERENCES `recibo`
(`idrecibo`) ON UPDATE CASCADE,
CONSTRAINT `recibo_detalle_tarifa_ibfk_4` FOREIGN KEY (`idtarifa`) REFERENCES `tarifa`
(`idtarifa`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1

```

Tabla: recibo_multa

```

CREATE TABLE `recibo_multa` (
`idrecibom` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
`idsocio` int(11) NOT NULL,
`idtarifa` int(11) NOT NULL,
`fecha` date NOT NULL,
`ciudad` varchar(50) NOT NULL,
`cantidad` text NOT NULL,
`concepto` text NOT NULL,
`efectivo` tinyint(4) DEFAULT NULL,
`banco` varchar(50) DEFAULT NULL,
`cheque` varchar(50) DEFAULT NULL,
`total` float(4,2) NOT NULL,
`abono` float(4,2) NOT NULL,
`saldo` float(4,2) DEFAULT NULL,
PRIMARY KEY (`idrecibom`),
KEY `idsocio` (`idsocio`),
KEY `idtarifa` (`idtarifa`),
CONSTRAINT `recibo_multa_ibfk_3` FOREIGN KEY (`idsocio`) REFERENCES `socio` (`idsocio`)

```

```
ON UPDATE CASCADE,
CONSTRAINT `recibo_multa_ibfk_4` FOREIGN KEY (`idtarifa`) REFERENCES `tarifa` (`idtarifa`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1
```

Tabla: socio

```
CREATE TABLE `socio` (
`idsocio` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
`nombre` varchar(50) NOT NULL,
`apellido` varchar(50) DEFAULT NULL,
`cedula` varchar(10) NOT NULL,
`direccion` text,
`telefono` varchar(10) DEFAULT NULL,
`estado` tinyint(4) NOT NULL,
`fecha_i` date NOT NULL,
`fecha_f` date DEFAULT NULL,
PRIMARY KEY (`idsocio`),
UNIQUE KEY `cedula` (`cedula`)
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=17 DEFAULT CHARSET=latin1
```

Tabla: tarifa

```
CREATE TABLE `tarifa` (
`idtarifa` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
`codigo` varchar(15) NOT NULL,
`nombre` varchar(50) NOT NULL,
`descripcion` text NOT NULL,
`valor1` float(4,2) DEFAULT NULL,
`valor2` float(4,2) NOT NULL,
`estado` tinyint(4) NOT NULL,
`fecha_i` date NOT NULL,
`fecha_f` date DEFAULT NULL,
```

PRIMARY KEY (`idtarifa`)

) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=5 DEFAULT CHARSET=latin1

Tabla: usuario

CREATE TABLE `usuario` (

`idusuario` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,

`nombre` varchar(50) NOT NULL,

`apellido` varchar(50) DEFAULT NULL,

`direccion` text,

`telefono` varchar(10) DEFAULT NULL,

`login` varchar(20) NOT NULL,

`clave` text NOT NULL,

`imagen` varchar(50) NOT NULL,

`estado` tinyint(4) NOT NULL,

`acceso` int(2) NOT NULL,

`fecha_i` date NOT NULL,

`fecha_f` date DEFAULT NULL,

PRIMARY KEY (`idusuario`)

) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=4 DEFAULT CHARSET=latin1

The screenshot shows the phpMyAdmin interface for a database named 'jaap'. The table list is displayed, showing 14 tables. The table 'usuario' is selected and highlighted in grey. The table details for 'usuario' are as follows:

Tabla	Acción	Filas	Tipo	Cotejamiento
asamblea	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	latin1_swedish_ci
asamblea_asistencia	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	latin1_swedish_ci
cargo	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	latin1_swedish_ci
lectura	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	20	InnoDB	latin1_swedish_ci
medidor	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	16	InnoDB	latin1_swedish_ci
multa	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	latin1_swedish_ci
multa_inasistencia	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	latin1_swedish_ci
recibo	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	latin1_swedish_ci
recibo_detalle	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	latin1_swedish_ci
recibo_detalle_tarifa	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	latin1_swedish_ci
recibo_multa	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	latin1_swedish_ci
socio	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	16	InnoDB	latin1_swedish_ci
tarifa	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	4	InnoDB	latin1_swedish_ci
usuario	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	3	InnoDB	latin1_swedish_ci
14 tablas	Número de filas	59	InnoDB	latin1_swedish_ci

Compilación de la aplicación Upyana Yaku.

Para poder compilar la aplicación Upyana Yaku, Ionic brinda una serie de forma de realizarlo, uno de ellos es poder compilarlo de acuerdo al sistema operativo del móvil en el que se va instalar la aplicación.

Para nuestro caso de la aplicación móvil se ejecutará para sistema operativo Android, esto se lo realiza utilizando Cordova, que es el que permite compilar aplicaciones para poder generar aplicaciones (**apk**) para teléfonos Android para poder instalarlo posteriormente.

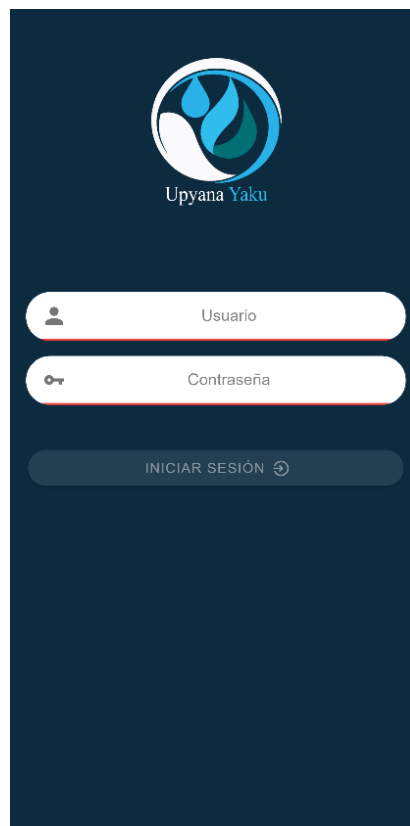
Para compilar aplicaciones para Android se debe ejecutar en la línea de comando el siguiente comando:

ionic cordova build android ó también

ionic cordova build android --prod

RESULTADOS

Así se visualiza la aplicación móvil Upyana Yaku en un dispositivo físico.



ANEXO 7

MANUAL DE USUARIO

MANUAL DE USUARIO

Upyana Yaku



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	3
INGRESAR A LA APLICACIÓN	4
SOCIOS.....	5
Ver lista de socios	5
Ver información por socios	5
LECTURAS	6
Lista de medidores	6
Lista de medidores marcados con diferentes colores	7
Ver información por medidores	7
Ver ubicación por medidores	8
Modificar lectura	8
Guardar datos modificados de la lectura	9
Registrar lectura (Primera forma)	10
Registrar ubicación del medidor.	12
Ver ubicación del medidor	14
Medidores Inactivos	15
RUTAS.....	16
Ver ubicación todas las acometidas.	16
Registrar lectura (Segunda Forma)	17
Guardar lectura.....	17
Verificar lectura guardada.....	18
REPORTES.....	19
Ver reportes de lecturas de cada socio	19
AYUDA	21
SALIR DE LA APLICACIÓN	21

INTRODUCCIÓN

Upyana Yaku es una aplicación móvil para automatizar la recolección de lecturas del consumo de agua potable, para utilizar de una manera correcta, el usuario debe saber cómo hacerlo y que funcionalidades nomas tiene la aplicación, por ello le presentamos el manual que abarca los procesos o pasos básicos que debe realizar el usuario para poder realizar de una manera adecuada la recolección de lecturas.

Para el uso correcto de la aplicación, se debe seguir ordenadamente todos los pasos descritos en este manual, donde se describe con gráficos todos los procedimientos que se debe realizar, ya que esto le servirá para no tener confusiones o dudas sobre el uso y el funcionamiento de la aplicación.

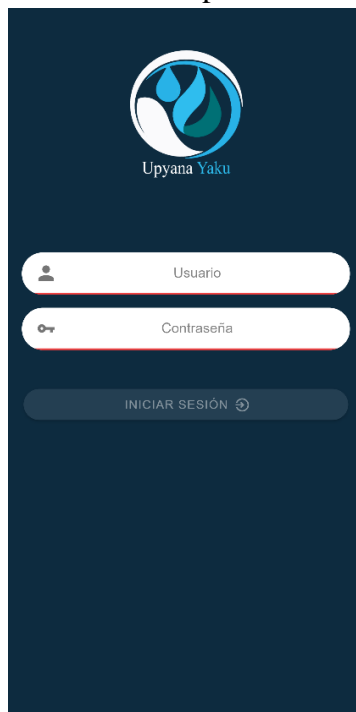
Upyana Yaku le brinda al usuario interfaces muy fáciles y cómodos para interactuar, también presenta mensajes de alerta en caso de estar realizando una mala operación, todo ello pensando en el usuario final.

Antes de empezar con el manual de usuario, se entiende que el usuario ya cuenta con la aplicación Upyana Yaku instalado en su dispositivo móvil.

Upyana Yaku

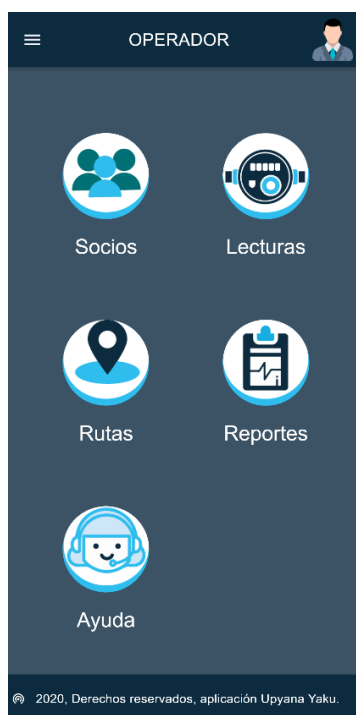
INGRESAR A LA APLICACIÓN

1. Seleccione abrir la aplicación Upyana Yaku, le mostrará la siguiente interfaz de logeo.
2. Ingresamos el usuario y la contraseña correspondiente.



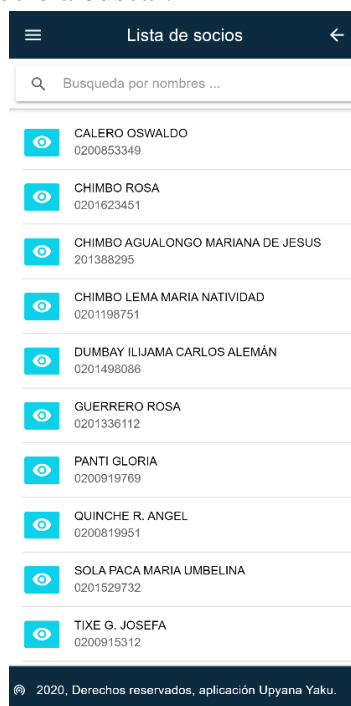
3. Una vez ingresado a la aplicación Upyana Yaku, nos muestra el menú principal con las opciones disponibles para el usuario operador.

SOCIOS



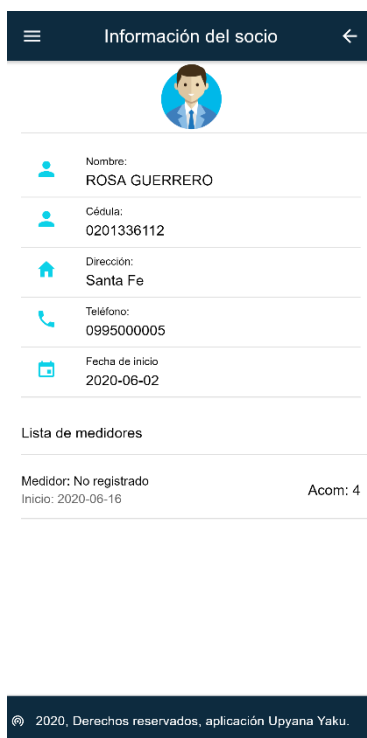
Ver lista de socios

1. En esta opción nos muestra el listado de todos los socios que se encuentren registrados previamente. Podemos utilizar el buscador para encontrar más fácilmente, para eso se debe escribir el nombre o apellido del socio a buscar.

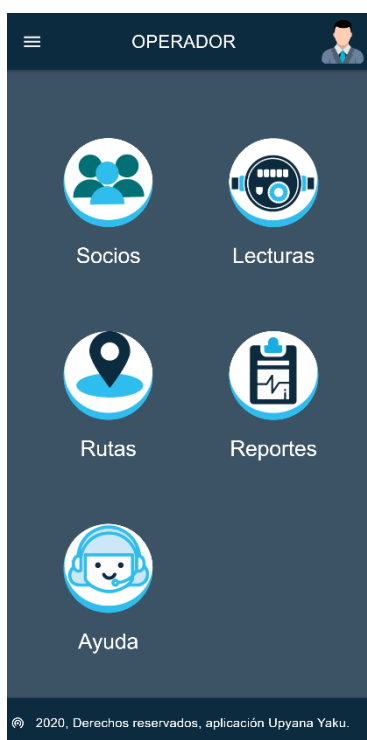


Ver información por socios

1. Para ver más detalles o información del socio se debe presionar en el ícono de vista. Nos muestra información del socio como también las acometidas que el socio dispone.



LECTURAS



Lista de medidores

1. En esta sección se encuentra el listado de las acometidas con su respectiva información, el listado se puede observar de colores diferentes.
2. Las acometidas de color blanco significan que ya se encuentra registrado las coordenadas, por tanto, se puede observar su ubicación en el mapa.
3. Las acometidas de color rojo son las que tiene el medidor inactivo.



Lista de medidores marcados con diferentes colores

1. En las acometidas marcadas con color blanco tenemos la opción de ver información del medidor (ícono vista) y la opción de ver la ubicación de la acometida en el mapa (ícono mapa).



Ver información por medidores

1. Para ver información del medidor damos clic en el icono de vista.



Ver ubicación por medidores

1. Para ver la ubicación del medidor en el mapa debemos dar clic en el ícono de mapa

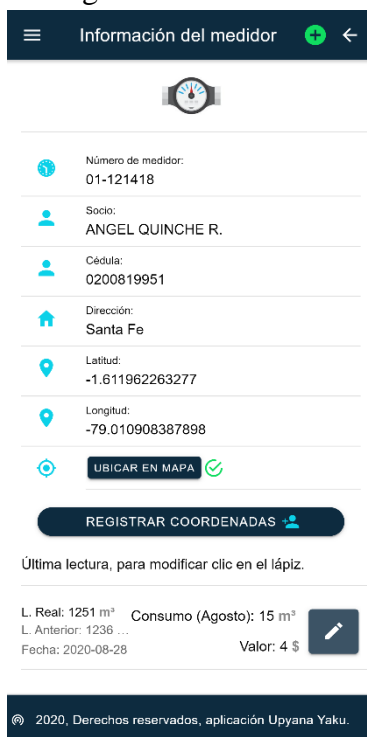


Modificar lectura

1. Para modificar una lectura, en la opción de MEDIDORES elegimos la lectura de qué medidor o socio vamos a modificar, luego damos clic en el ícono de vista.



2. Nos muestra la información del medidor y el socio a quién pertenece, en la parte inferior se encuentra la última lectura registrada del medidor.



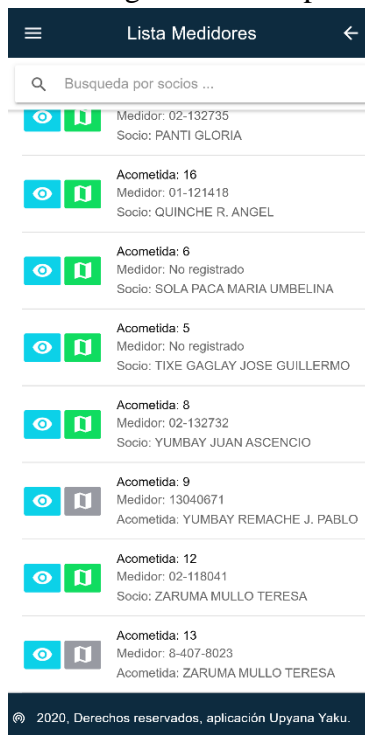
Guardar datos modificados de la lectura

1. Damos clic en el ícono del lápiz y nos presenta el formulario con los datos cargados listos para modificar, una vez modificado damos clic en ACTUALIZAR LECTURA y damos clic en ACEPTAR.

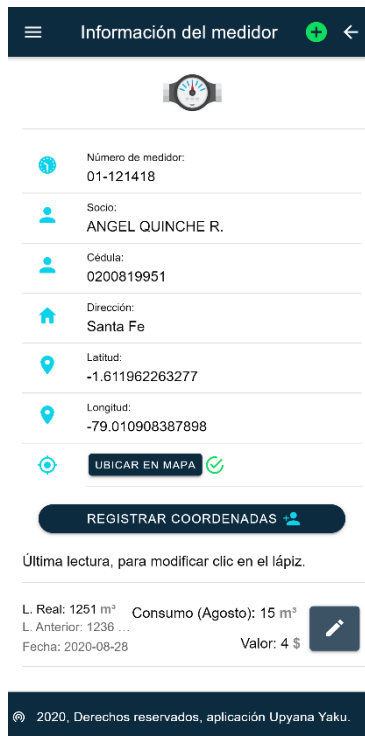


Registrar lectura (Primera forma)

1. Para registrar una lectura, debemos ingresar en la Opción LECTURAS, ícono vista.

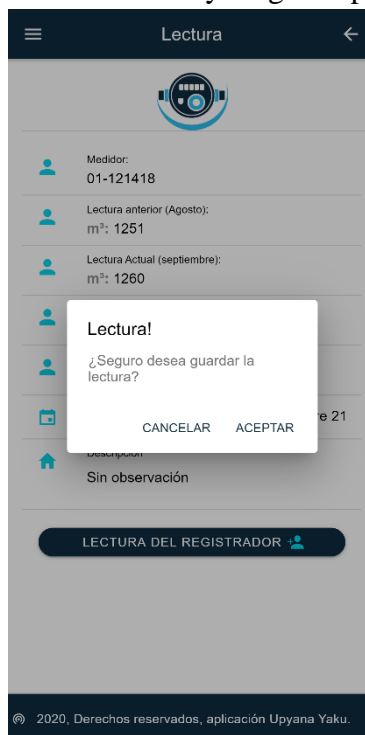


2. Nos mostrará la información del medidor. En la parte superior se encuentra en ícono más (+), damos clic para que nos permita registrar la lectura.



3. No presentará el formulario para registrar la lectura.

4. Básicamente debemos llenar la cantidad del consumo del agua en metros cúbicos, enseguida veremos el valor a pagar en dólares \$, y finalmente llenamos una descripción (Escribimos si el socio ya paga o aún no del consumo del mes, u otra información relevante), luego hacemos clic en REGISTRAR LECTURA y luego aceptar.



5. Una vez registrada la lectura del mes en curso, no nos permitirá registrar una nueva lectura (pero si podemos modificar), si intentamos registrar nuevamente nos dará un mensaje de alerta.



Registrar ubicación del medidor.

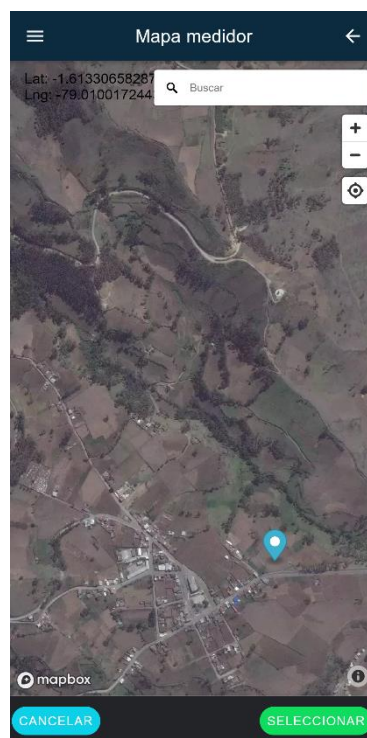
1. En la opción LECTURAS, en el listado, los que tiene el ícono del mapa de color gris son lo que aún no están registrados la ubicación. Damos clic en el ícono de vista.



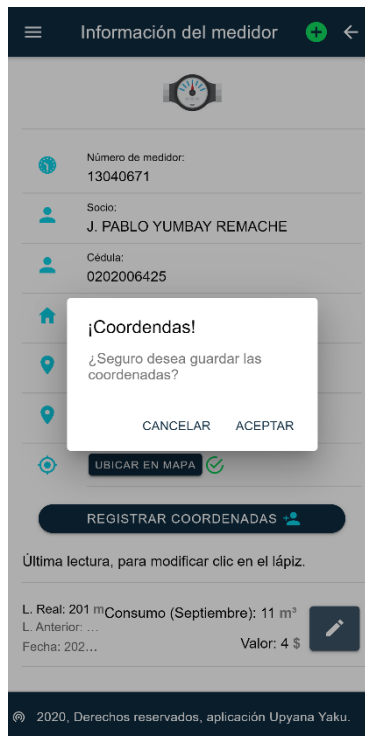
2. Nos mostrará la información del medidor, excepto Latitud y Longitud, hacemos clic en UBICAR EN EL MAPA.



3. Nos presenta el mapa, seleccionamos la ubicación de la acometida o medidor y hacemos clic en seleccionar.



4. Nos volverá a la pantalla anterior pero ya con la Latitud y Longitud ya cargados listos para guardar. Hacemos clic en REGISTRAR COORDENADAS, nos pedirá confirmar y damos clic en ACEPTAR.

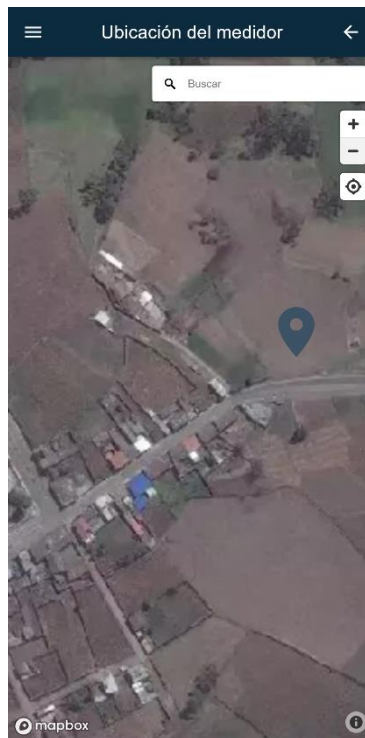


5. Para ver si realmente guardó la ubicación volvemos atrás, veremos que ahora el ícono de color gris cambió a color verde.



Ver ubicación del medidor

1. Para ver la ubicación hacemos clic en el ícono del mapa y ya veremos la ubicación del medidor en el mapa.



Medidores Inactivos

1. Los medidores inactivos generalmente encontraremos al final de la lista de medidores. Estos medidores no podremos realizar ninguna de las opciones como tomar lecturas.



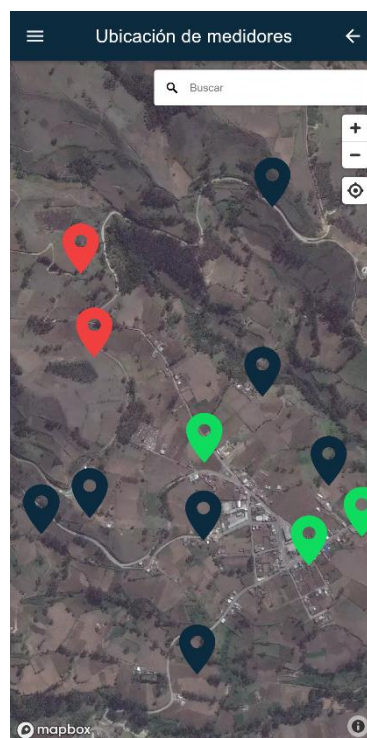
RUTAS

Ver ubicación todas las acometidas.



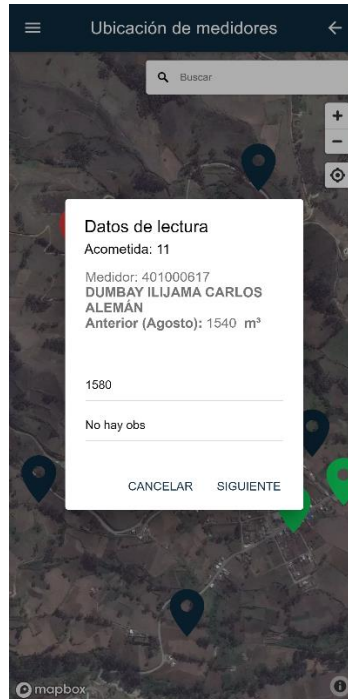
1. En esta opción nos mostrará el Mapa con la ubicación de todos los medidores o acometidas que se encuentran registrados la ubicación (Latitud y Longitud).

2. Observamos puntos de color verde (ya tiene registrado lectura del mes en curso), color azul (falta de registrar la lectura del mes en curso) y color rojo (no tiene ninguna lectura registrada).



Registrar lectura (Segunda Forma)

1. Nos ubicamos el medidor en el mapa, hacemos clic en el punto, nos mostrará datos del medidor y a qué socio pertenece. Llenamos la lectura actual y Observaciones (Obligatorios). Hacemos clic en siguiente.



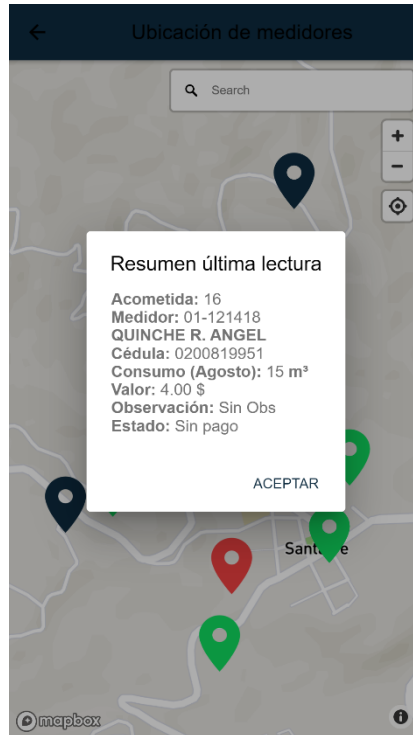
Guardar lectura

1. Nos mostrará un resumen de la lectura previo a guardar. Si no estamos seguros de guardar hacemos clic en cancelar. Para guardar hacemos clic en ACEPTAR.



Verificar lectura guardada

2. Para verificar si guardó correctamente la lectura, buscamos en el mapa el medidor y hacemos clic sobre el punto y nos mostrará un historial de la última lectura que acabamos de registrar.



REPORTES

En esta opción el operador podrá revisar el historial de todas las lecturas de cada cada medidor de los socios.



Ver reportes de lecturas de cada socio

1. Entramos en la opción REPORTES y nos presenta el listado de socios. Para ver el historial de lecturas de un socio hacemos clic en el ícono de la parte derecha.



2. Nos muestra información del socio, en la parte de abajo nos muestra las acometidas o medidores que dispone el socio. Damos clic en uno de los medidores.

☰
←
Información del socio

Socio:
SOLA PACA MARIA UMBELINA

Cédula:
0201529732

Fecha de inicio
2020-06-03

Medidores del socio:

Medidor: No registrado
Fecha: 2020-06-17 ☰
Acometida: 6

© 2020, Derechos reservados, aplicación Upyana Yaku.

3. Nos mostrará el historial de lecturas registradas del medidor seleccionado con su respectiva información.

☰
←
Información del medidor

Número de medidor:
No registrado

Acometida:
6

Estado:
Activo

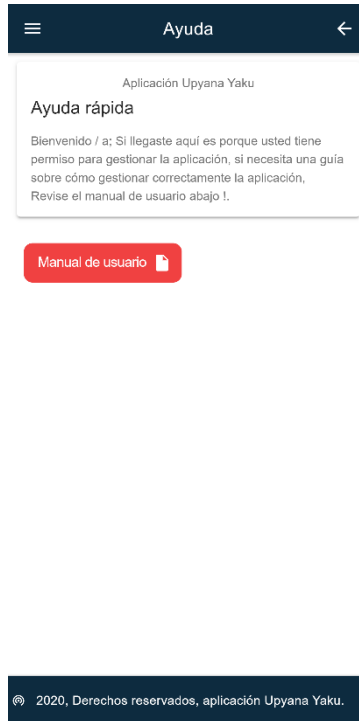
Historial de lecturas:

<p>L. Real: 59 m³ L. Anterior: 48 m³ Fecha: 2020-08-30</p>	<p>Consumo (Agosto): 11 m³ Valor: 4 \$</p>
<p>L. Real: 48 m³ L. Anterior: 33 m³ Fecha: 2020-07-29</p>	<p>Consumo (Julio): 15 m³ Valor: 4 \$</p>
<p>L. Real: 33 m³ L. Anterior: 22 m³ Fecha: 2020-06-28</p>	<p>Consumo (Junio): 11 m³ Valor: 4 \$</p>
<p>L. Real: 22 m³ L. Anterior: 15 m³ Fecha: 2020-05-30</p>	<p>Consumo (Mayo): 7 m³ Valor: 4 \$</p>
<p>L. Real: 15 m³ L. Anterior: 9 m³ Fecha: 2020-04-28</p>	<p>Consumo (Abril): 6 m³ Valor: 4 \$</p>
<p>L. Real: 9 m³</p>	<p>Consumo (Marzo): 6 m³</p>

© 2020, Derechos reservados, aplicación Upyana Yaku.

AYUDA

1. En esta opción tenemos un botón Manual de usuario, para descargar y ver el manual de usuario damos clic sobre el botón y se nos descargará el Manual de usuario correspondiente a la aplicación.



SALIR DE LA APLICACIÓN

1. Para salir de la aplicación Upyana Yaku desde el menú principal hacemos clic en el ícono de la parte superior derecha y seleccionamos salir.

