

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

TEMA:

“SISTEMA DE FACTURACIÓN Y GESTIÓN DE INFORMES DE LA
“JUNTA DE AGUA POTABLE DE FERNÁNDEZ SALVADOR” UTILIZANDO
EL FRAMEWORK ANGULAR JS.”

AUTOR:

MALDONADO CAICEDO MARIA FERNANDA

DIRECTOR:

MSC. MARCO REMIGIO PUSDÁ CHULDE

ASESOR:

MSC. VÍCTOR MANUEL CARANQUI SÁNCHEZ

IBARRA – ECUADOR

2023



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	040162799-7		
APELLIDOS Y NOMBRES:	MALDONADO CAICEDO MARÍA FERNANDA		
DIRECCIÓN:	IBARRA, CHICA NARVÁEZ 4-71 Y GARCÍA MORENO		
EMAIL:	mfimaldonadoc@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:		TELÉFONO MÓVIL:	0992949849

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	SISTEMA DE FACTURACIÓN Y GESTIÓN DE INFORMES DE LA "JUNTA DE AGUA POTABLE DE FERNÁNDEZ SALVADOR" UTILIZANDO EL FRAMEWORK ANGULAR JS
AUTOR (ES):	MARÍA FERNANDA MALDONADO CAICEDO
FECHA: DD/MM/AAAA	24/03/2023
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
ASESOR /DIRECTOR:	MSC. MARCO PUSDA

2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 24 días del mes de marzo de 2023

EL AUTOR:

(Firma).....

Nombre: MARÍA FERNANDA MALDONADO CAICEDO



UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS APLICADAS

CERTIFICACIÓN DIRECTOR

Por medio del presente yo MSc. Marco PUSDÁ, certifico que la Srta. María Fernanda Maldonado Caicedo, portador de la cedula de ciudadanía Nro. 0401627997. Ha trabajado en el desarrollo del proyecto de tesis “SISTEMA DE FACTURACIÓN Y GESTIÓN DE INFORMES DE LA JUNTA DE AGUA POTABLE DE FERNÁNDEZ SALVADOR UTILIZANDO EL FRAMEWORK ANGULAR JS.”, previo a la obtención del título de Ingeniera en Sistemas Computacionales, lo cual ha realizado en su total responsabilidad.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente:

MSc. MARCO PUSDÁ

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICADO JUNTA DE AGUA POTABLE FERNANDEZ SALVADOR



JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE DE LA PARROQUIA
"FERNANDEZ SALVADOR"



Fernández Salvador, 08 de febrero de 2023

CERTIFICADO

INGENIERO

Cosme Ortega

**COORDINADOR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS
COMPUTACIONALES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Presente.-

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted; es la oportunidad de expresarle un atento y caluroso saludo a la vez augurándole toda clase de éxitos en sus funciones encomendadas en beneficio de cada uno de sus estudiantes.

Yo, **Arévalo Benavides María Cristina** con C.I. **040124964-4**, la cual pertenezco al barrio centro de la **Parroquia Fernández Salvador**, Cantón Montúfar, Provincia del Carchi comparezco en calidad de **Presidenta de La Junta Administradora de Agua Potable**, por medio del presente me permito certificar que la Srta. **María Fernanda Maldonado Caicedo** con C.I. **0401627997**, estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, ha implementado el "SISTEMA DE FACTURACIÓN Y GESTIÓN DE INFORMES DE LA JUNTA DE AGUA DE FERNÁNDEZ SALVADOR" en nuestra institución, proyecto que fue recibido el día viernes, 03 de febrero del 2023.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando al interesado hacer uso de este certificado como estime conveniente.

Atentamente;



Ing. María Arévalo

PRESIDENTA DE LA JAAP DE F.S.

C.I. 040124964-4

Cel.: 0986039592

DEDICATORIA

A mis padres Luis y Estela quienes me han brindado su apoyo incondicional en todo momento, agradezco su confianza y la oportunidad que me dieron de ser profesional.

Con mucho cariño le dedico con más énfasis a mi madre todo mi esfuerzo puesto para la realización de este trabajo de grado, gracias a su apoyo que fue de gran ayuda para culminar mi trabajo de grado.

Para ellos,

Muchas gracias por todo.

María Fernanda Maldonado Caicedo

AGRADECIMIENTOS

Gracias a todas aquellas personas que, de alguna forma, son parte de la culminación de este proyecto.

Mis agradecimientos a la Universidad Técnica del Norte, a la carrera de Ingeniería en Sistema Computacionales que me brindaron la oportunidad de culminar mis estudios y crecer como profesional.

Mi agradecimiento dirigido a la Junta de Agua Potable de Fernández Salvador, a sus respectivos administrativos por haber dado la oportunidad de implementar mis conocimientos a favor de la Parroquia Fernández Salvador.

A mi director de Trabajo de Grado, Phd. Marco Pusdá, por su colaboración, consejos y lineamientos dados para realizar este trabajo.

María Fernanda Maldonado Caicedo

RESUMEN

El trabajo de grado consiste en estudiar, diseñar e implementar tres módulos de un Sistema de facturación de agua Potable y Alcantarillado (Facturación, Recaudación y Reportes) para la Junta de Agua Potable de Fernández Salvador perteneciente a la provincia del Carchi, Cantón Montúfar, Parroquia Fernández Salvador.

En el capítulo uno se realizó un estudio de la institución para verificar si el sistema es de suma necesidad para la parroquia, así como también se realizó un estudio teórico sobre las tecnologías para el desarrollo del proyecto utilizando la metodología de desarrollo XP (eXtreme Programming), y la herramienta Open Source AngularJs.

El Capítulo dos realizamos el levantamiento de la información requerida para el desarrollo del sistema, luego se realiza el levantamiento de procesos con la información recopilada de la Junta de Agua, se tiene conocimiento de cuáles son los movimientos que realiza la junta y cuál es su función.

El capítulo tres cumple con el desarrollo de los requerimientos funcionales (Ingresos de clientes, cobros de multas, facturación, reportes, etc.), que la Junta utiliza de manera diaria para hacer las recaudaciones mensuales de sus clientes.

Finalmente en el capítulo cuatro realizamos la validación de resultados de usabilidad del software mediante una encuesta la cual se encarga de exponer la satisfacción de los usuarios finales, por último se muestra las conclusiones y recomendaciones.

ABSTRACT

The degree work consists of studying, designing and implementing three modules of a Drinking Water and Sewer Billing System (Billing, Collection and Reports) it is for the Fernández Salvador Drinking Water Board belonging to the Carchi province, Montúfar Canton, Parish Fernandez Salvador.

In chapter one, It was carried out a research of the institution to verify if the system is extremely necessary for the parish, as well as a theoretical study on the technologies for the development of the project using the XP (eXtreme Programming) development methodology and the Open Source tool AngularJs.

In Chapter two, it collected the information required for the development of the system, then the processes are collected with the information collected from the Water Board, it has knowledge of problems with the movements that the board makes and what is its function.

Chapter three complies with the development of functional requirements (client income, collection of fines, billing, reports, etc.), which the Board uses on a daily basis to make monthly collections from its clients.

Finally in chapter four it performs the validation of the usability results of the software through a survey which is in charge of exposing the satisfaction of the end users, finally the conclusions and recommendations are shown.

INDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	19
ANTECEDENTES.....	19
SITUACIÓN ACTUAL	20
PROSPECTIVA	21
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	21
OBJETIVOS.....	23
Objetivo General	23
Objetivos Específicos	23
ALCANCE	24
JUSTIFICACIÓN.....	26
Ciudadanos	27
Empresa.....	27
CAPITULO I.....	28
1. MARCO TEÓRICO.....	28
1.1. METODOLOGÍA XP	28
1.1.1. Proceso XP	29
1.1.2. Un poco de historia sobre Extreme Programming.....	29
1.1.3. Objetivo de XP	30
1.2. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO	31

1.2.1.	GESTOR DE BASE DE DATOS POSTGRESQL	31
1.2.2.	Herramientas de administración	32
1.2.3.	PostgreSQL 13.9 Released!	32
1.2.4.	INTRODUCCIÓN A DJANGO	33
1.2.5.	Django Rest Framework	36
1.2.6.	ORM de Django	36
1.2.7.	FRAMEWORK ANGULARJS	37
1.2.8.	Por qué AngularJS?	37
1.2.9.	Características de AngularJS	38
1.2.10.	Comparativa de código jQuery / AngularJS	38
1.3.	Angulas vs React vs Vue	39
1.3.1.	Popularidad	40
1.3.2.	Diferencias entre Angular, React y Vue	40
CAPITULO II		42
2.	LEVANTAMIENTO DE PROCESOS	42
2.1.	Descripción de las actividades de la JAP	42
2.2.	Modelo de la base de datos del sistema web	43
2.3.	Procedimiento de gestión de usuarios	44
2.4.	Procedimiento del módulo de facturación	50
2.5.	Procedimiento del módulo de Reportes	52

CAPITULO III	54
3. DESARROLLO DEL SISTEMA.....	54
3.1. Descripción de Menús.....	56
3.1.1. Menú Facturación	57
3.1.2. Menú Junta	62
CAPITULO IV	68
4. VALIDACION DE RESULTADOS	68
4.1. IMPLEMENTACIÓN DE PRUEBAS	68
4.1.1. CASOS DE PRUEBA.	68
4.1.2. Especificación de caso de prueba: ingreso de lecturas.	68
4.1.3. Especificación de caso de prueba: facturas.	70
4.1.4. Especificación de caso de prueba: ingreso reuniones.....	71
4.2. IMPACTO.....	72
4.3. METODO DE EVALUACION	73
4.3.1. Análisis y Resultado de la Encuesta.	76
4.3.2. Interpretación de resultados.....	82
CONCLUSIONES	85
RECOMENDACIONES	86
Referencias	87

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Distribución de viviendas 2010.....	19
Tabla 2: Distribución de viviendas 2021.....	20
Tabla 3: Comparacion código JQuery y AngularJS.....	39
Tabla 4: Angular vs React vs Vue.....	39
Tabla 5: Definiciones y Abreviaturas Proceso Gestión de Usuarios	45
Tabla 6: Descripción Caso de Uso Login.....	46
Tabla 7: Historial de Versiones Caso de Uso Login	46
Tabla 8: Descripción Caso de Uso SuperAdmin.....	47
Tabla 9: Historial de Versiones Caso de Uso SuperAdmin	47
Tabla 10: Descripción Caso de Uso Administrador.....	49
Tabla 11: Historial de Versiones Caso de Uso Administrador	49
Tabla 12: Definiciones y Abreviaturas Modulo de Facturación	50
Tabla 13: Descripción Caso de Uso Facturación	51
Tabla 14: Historial de Versiones Caso de Uso Facturación.....	51
Tabla 15: Definiciones y Abreviaturas Modulo de Reportes	52
Tabla 16: Descripción Caso de Uso Reportes	53
Tabla 17: Historial de Versiones Caso de Uso Reportes	53
Tabla 18: Puntuación SUS	74
Tabla 19: Preguntas de Encuesta SUS	75
Tabla 20: Resultados de la encuesta en la plataforma Microsoft Forms.....	76
Tabla 21: Valoración de cada opción de la encuesta SUS.	82
Tabla 22: Sumatoria de los valores de cada pregunta 27 encuestados.....	82

Tabla 23: Resultados X0, Y0 y grados SUS de 27 encuestados.83

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Fig. 1: Árbol de causas y efectos.....	23
Fig. 2: Alcance sistema web.....	24
Fig. 3: Fases de la Metodología XP.	25
Fig. 4: Diagrama Alcance.....	25
Fig. 5: Arquitectura.	26
Fig. 6: Proceso Extreme Programming.	29
Fig. 7: Variables Extreme Programming.....	30
Fig. 8: Django Esquema Global.	36
Fig. 9: Popularidad últimos 5 años entre Angular, React y Vue.....	40
Fig. 10: Diferencias entre Angular, React y Vue.	40
Fig. 11: Diagrama físico Base de Datos Junta.	44
Fig 12: Caso de uso Login.....	45
Fig 13: Caso de uso SuperAdmin.....	46
Fig 14: Caso de uso Administrador.....	48
Fig 15: Caso de uso Facturación	50
Fig 16: Caso de uso Reportes	52
Fig 17: Interface del loggin	54
Fig 18: Interface Menú y Espacio de Trabajo	55
Fig 19: Interface Áreas de Trabajo.....	55
Fig 20: Menús Sistema Junta de Agua	57
Fig 21: Menú Facturación	57
Fig 22: Ítem Consumos	58

Fig 23: Ítem Nuevo Consumo	58
Fig 24: Ítem Impuestos.....	59
Fig 25: Ítem Reporte de Ventas.....	59
Fig 26: Ítem Ventas	59
Fig 27: Interface Nueva Factura.....	60
Fig 28: Lista Nueva Factura	60
Fig 29: Interface Factura Bloqueada	61
Fig 30: Factura A Imprimir	61
Fig 31: Menú Junta.....	62
Fig 32: Interface Ingreso Clientes	62
Fig 33: Interface Lista Clientes	63
Fig 34: Interface Lista Barrios	63
Fig 35: Interface Lista Productos	64
Fig 36: Interface Ingreso Productos	64
Fig37: Interface Ingreso Reuniones	65
Fig 38: Lista Reuniones.....	65
Fig 39: Lista Reuniones Asistencia.....	65
Fig 40: Interface Check Asistencia	66
Fig 41: Interface Check Asistencia Bloqueada	66
Fig 42: Reporte de Asistencias.....	67
Fig 43: Tiempo en realizar módulos	73
Fig 44: Resultado pregunta 1 encuesta SUS	76
Fig 45: Resultado pregunta 2 encuesta SUS	77
Fig 46: Resultado pregunta 3 encuesta SUS	77

Fig 47: Resultado pregunta 4 encuesta SUS	78
Fig 48: Resultado pregunta 5 encuesta SUS	78
Fig 49: Resultado pregunta 6 encuesta SUS	79
Fig 50: Resultado pregunta 7 encuesta SUS	79
Fig 51: Resultado pregunta 8 encuesta SUS	80
Fig 52: Resultado pregunta 9 encuesta SUS	81
Fig 53: Resultado pregunta 10 encuesta SUS	81
Fig 54: SUS Acceptability Score.	84

INTRODUCCIÓN

ANTECEDENTES

La Junta de Agua Potable de Fernández Salvador es una institución dedicada a trabajar en beneficio de la parroquia, perteneciente al cantón Montúfar, provincia del Carchi, se ubica a 14.5 km. de la ciudad de San Gabriel, tiempo de viaje aproximadamente de 20 minutos, dicha parroquia consta de cinco barrios: San Pablo, San Vicente, Central, Santa Clara y San Francisco, cuenta con una población de 4000 habitantes aproximadamente los cuales se benefician del consumo de agua potable y servicio de alcantarillado.

Total de viviendas particulares con personas presentes por tipo de vivienda, según parroquia de empadronamiento.

TIPO DE LA VIVIENDA	Nro. DE VIVIENDAS
Casa/Villa	318
Mediagua	12
Choza	2
Otra vivienda particular	1
TOTAL	333

Tabla 1: Distribución de viviendas 2010
Fuente: INEC 2010

A la fecha la parroquia ha sufrido varios cambios en expansión y aumento de población aun no registrados pero se puede estimar de la siguiente manera.

TIPO DE LA VIVIENDA	Nro. DE VIVIENDAS
Casa/Villa	1145
Mediagua	150
Choza	2
Otra vivienda particular	1

TOTAL	1298
--------------	-------------

Tabla 2: Distribución de viviendas 2021

Fuente: Libros Junta de Agua Potable de Fernández Salvador

De esta manera el aumento de población demanda disminuir muchos aspectos en el cobro del agua los más relevantes son el tiempo y costos, mejorar el servicio de la institución y sustentar una mejor calidad.

Hoy en día, el uso de un software es de gran beneficio para cualquier institución que necesite de la ayuda de un sistema informático para llevar el control de la información con la que trabaja día a día como es el caso de la “Junta de Agua Potable de Fernández Salvador”, otro aspecto es reducir el espacio físico que se necesita para el almacenamiento del historial de cobro de agua potable de todos los usuarios, así al personal administrativo se le facilitara la búsqueda de información requerida, contribuyendo a la vez en seguridad y fiabilidad de los datos ingresados por cada usuario así como también en el cálculo de costos, multas y otros aspectos que se realiza en la junta.

SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente la Junta de Agua Potable de Fernández Salvador, no cuenta con un sistema que maneje la información y los servicios que brinda la junta a los usuarios obteniendo resultados ineficientes ya que la información se encuentra desactualizada, desorganizada debido a que se la realiza en hojas manuales o también en hojas electrónicas de Excel.

Es importante también mencionar que realizar el manejo de cobros de dinero manualmente causa retrasos e incluso información errónea.

Teniendo en cuenta estos factores y en conformidad de la administración de la institución se toma la decisión de realizar el sistema de facturación y gestión de informes de la Junta de Agua Potable de Fernández Salvador ya que se ajusta a las necesidades y presupuesto del cliente.

PROSPECTIVA

La Junta de Agua de Potable de Fernández Salvador tendrá a disposición un sistema web el cual almacenará los datos de usuarios que tiene un medidor de agua en dicha institución, e igualmente los pagos del servicio de consumo de agua que los clientes realizaran mensualmente, logrando disminuir el uso de recursos humanos así como de materiales de oficina los cuales se usan para el cobro de los servicios manualmente.

El framework a usar en este aplicativo ayuda a mejorar el desarrollo de cobro de agua potable que se realiza manualmente en la junta a través de un software, este garantiza la seguridad de los datos debido a que para acceder el usuario tendrá que loguearse, permite optimizar el tiempo en cada proceso.

Mediante la recolección de información que debe efectuar para iniciar el proyecto, da como resultado la documentación sobre requisitos del sistema web realizado con el Framework AngularJs, siendo de mucha ayuda para quienes desean desarrollar nuevos sistemas con este framework, ya que este permite crear aplicaciones de manera más rápida y consumiendo menores recursos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los procesos manejados por la Junta de Agua Potable de Fernández Salvador son inadecuados al ser realizados manualmente causa pérdida de información incluso información errónea, generando un bajo rendimiento en términos de eficiencia.

La cantidad de usuarios que usan el servicio de consumo de agua la Junta, generan un gran problema al llevar dichos ingresos de los pagos manualmente, generando baja calidad en los servicios de la junta y a la vez pérdida de tiempo.

En la Junta de Agua Potable de Fernández Salvador el cobro del servicio de agua potable y alcantarillado se realizará de manera más rápida debido a que simplemente será necesario el ingreso del número de cedula de ciudadanía que tienen los respectivos usuarios y automáticamente se generara la factura correspondiente a su consumo.

El presente trabajo de investigación, parte de un análisis de la problemática existente en la Junta de Agua de Potable Fernández Salvador, donde debido a ausencia de un sistema informático para gestionar y controlar los procesos diarios de los empleados, incluyendo la facturación, ingreso y venta de mercancía, genera un ambiente desorganizado y provoca la pérdida de información importante archivada en hojas de papel bon y recibos comunes de pago. La falta de un reporte del cobro de consumo de agua causa un descuadre de caja en cuanto a efectivo recaudado mensualmente y por barrios, dando como resultado insatisfacción entre los administradores, en la figura 1 se ilustra las causas y efectos del problema que necesita ser resuelto.

Es importante aclarar los problemas esenciales que se ha dado en la dirección de la junta de agua actual:

- Utilización en gran cantidad de suministros de oficina.
- Extravió de datos importantes sobre clientes de la junta.
- Error en los cálculos de consumo al momento de cobrar, provocando pérdidas económicas.
- Demora en los cobros, ocasionando molestias en los usuarios.
- Redundancia en la información de los usuarios.
- Control para ver lo recaudado mensual, semestral o anualmente y por barrios.
- La falta de un control minucioso en las actividades de cobro ha dado lugar a una cartera vencida en pagos, multas y cuotas.

Hoy en día existen cinco administrativos de la junta que realizan el proceso de cobranza de consumo de agua y alcantarillado que usaran el software a desarrollarse, la junta brinda agua potable a 1298 moradores de la comunidad.

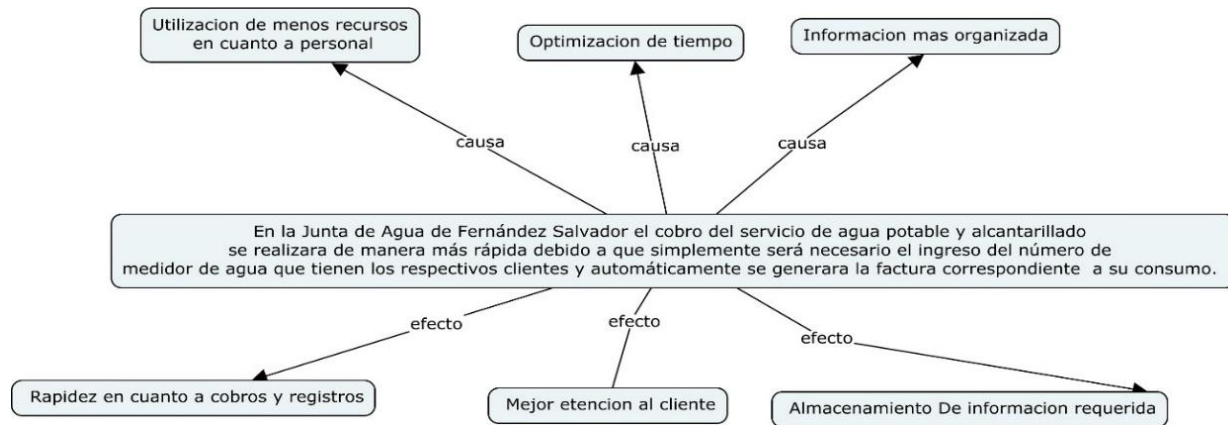


Fig. 1: Árbol de causas y efectos.

Fuente: Propia

OBJETIVOS

Objetivo General

- Desarrollar el sistema de facturación y gestión de informes de la “Junta de Agua de Fernández Salvador” utilizando el Framework AngularJS.

Objetivos Específicos

- Realizar la investigación acerca del framework AngularJS.
- Planificar el desarrollo del sistema y obtener toda la información necesaria para la sistematización de procesos que dicha institución necesita: proceso de cobro de agua y alcantarillado, cobro de multas, gestión de informes.
- Desarrollar los módulos, facturación del consumo de agua y alcantarillado, cobro de multas, y gestión de informes.

ALCANCE

El objetivo de la realización de este sistema web está orientado al mejoramiento de la información que diariamente ingresa a la junta, una vez concluido con los estudios y el desarrollo de dicho sistema para el mejoramiento de la obtención de la información podrá ponerse en ejecución.

La Junta de Agua de Fernández Salvador tendrá automatizados los procesos más relevantes como pago de consumo de agua potable y alcantarillado y cobro de multas, utilizando el framework AngularJS el cual facilita el desarrollo de aplicaciones web siendo más robusta la presentación en lo que se refiere a la interfaz gráfica.

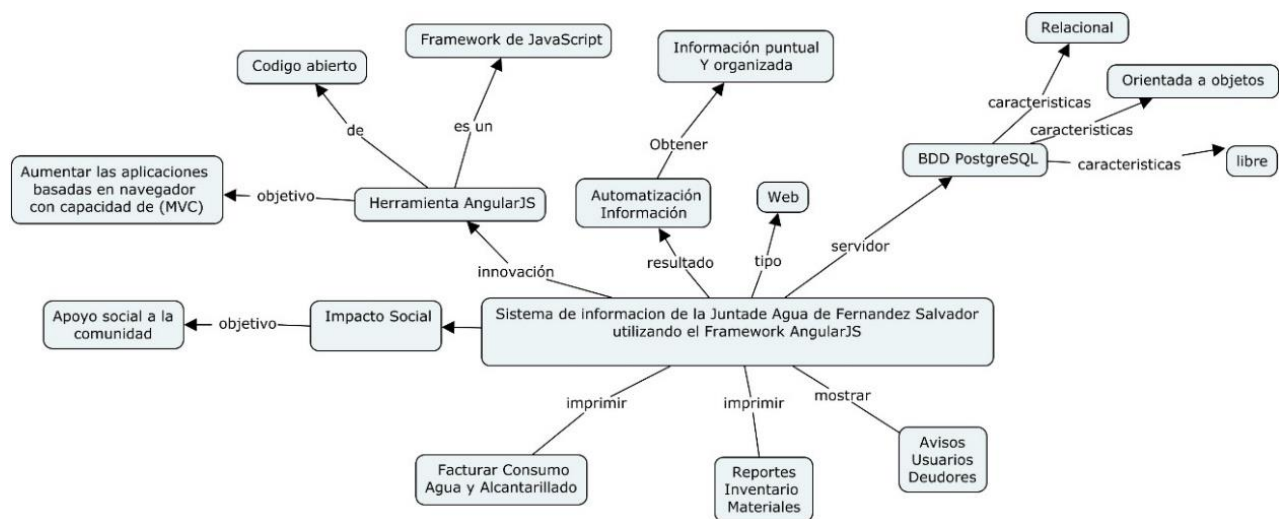


Fig. 2: Alcance sistema web.

Fuente: Propia

Para la realización del sistema web de la Junta de Agua utilizaremos la metodología XP (eXtreme Programming) con la cual se realizará la documentación para su uso y posteriores modificaciones.

Metodología XP

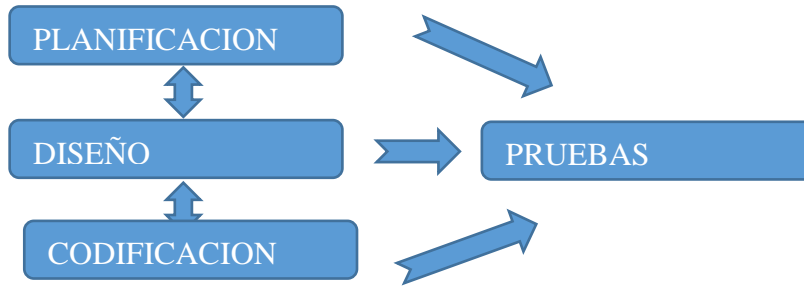


Fig. 3: Fases de la Metodología XP.

Fuente: Propia

Diagrama del alcance



Fig. 4: Diagrama Alcance.

Fuente: Propia

ADMINISTRADOR

- Revisar información.
- Ingreso de información.
- Gestión de informes.

OPERADOR

- Revisar información.
- Ingreso de información
- Gestión de informes

El sistema contará con diferentes módulos:

- Módulo de facturación
- Módulo de multas.
- Módulo de informes.

Para el desarrollo del sistema se empleara herramientas de software libre, como PostgreSQL para base de datos, Django para la parte del backend y AngularJs para frontend.

En cuanto al gestor de base de datos se utiliza (Postgresql), y luego se realizara la etapa de planificación, diseño y desarrollo del sistema utilizando la metodología XP.



Fig. 5: Arquitectura.

Fuente: Propia

JUSTIFICACIÓN

La Junta de agua potable requiere implementar el sistema web con el único objetivo de sistematizar los procesos que se lleva a cabo los cuales son: facturación del consumo de agua, cobro de multas y gestión de informes.

El presente proyecto también tiene como objetivo para el estudiante enriquecer toda la información que se adquirió al cursar la carrera de Ingeniería y poner en práctica y servicio a la comunidad, finalmente llegar al objetivo de obtener el título.

Familiarizarse con el cambio y desarrollo de nuevas tecnologías, la investigación y la innovación en los países en desarrollo.

Se planteó el proyecto pensando en el beneficio que tendrán los ciudadanos y directivos de la institución, tales como:

Ciudadanos

- Facturación mensual.
- Eliminación de tiempo.
- Corregir a tiempo los consumos de agua potable.

Empresa

- Disminución en pérdidas de hojas de lectura de consumo del servicio.
- Menor tiempo al ingresar información.
- Reducción alto porcentaje de deudores.
- Facturación de ventas de productos y consumo mensual
- Facturación mensual de multas por minga o sesión.
- Informes de recaudación de consumo mensual en metros cúbicos y valores.

1.1.1. Proceso XP

“La forma en la que establecen las reglas de desarrollo XP se dan en base a la programación orientada a objetos, en este tipo de desarrollos se establecen cuatro actividades estructurales”. (Pinto, 2020)

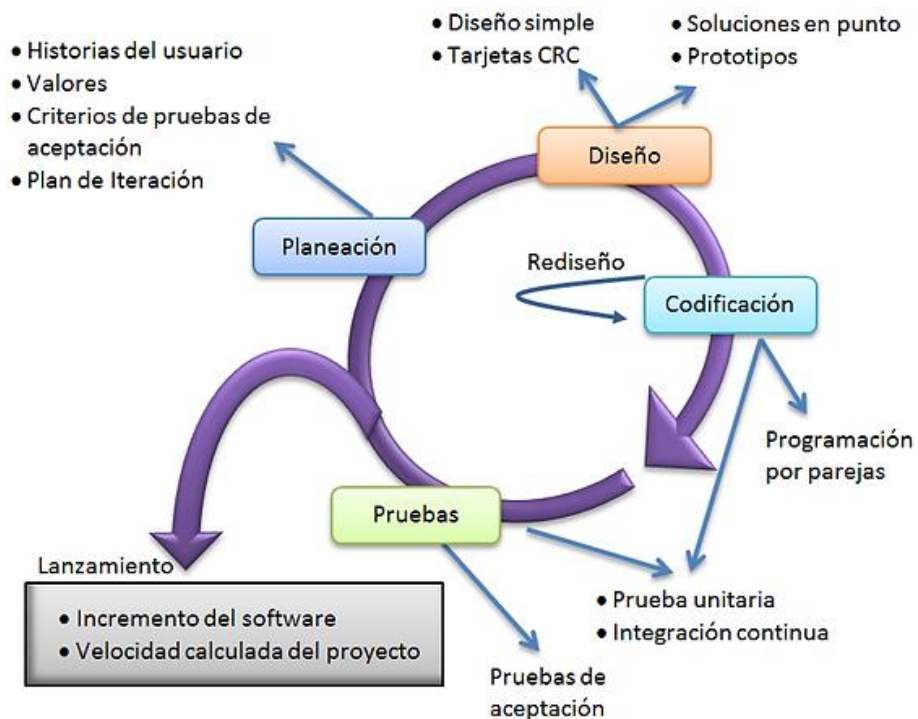


Fig. 6: Proceso Extreme Programming.
Fuente: («metodologia-xp1-768x383.png», s. f.)

1.1.2. Un poco de historia sobre Extreme Programming

eXtreme Programming, también llamada XP, es una metodología de programación considerada ágil, aunque se creó en 1996, años antes de que se firmara el Manifiesto Ágil. Los fundamentos de XP vienen de las prácticas tomadas a cabo por Kent Beck en un proyecto para el pago de nóminas en Chrysler. El trabajo de Kent en este proyecto se hizo popular por haber tenido éxito en tan sólo un año y dos meses cuando un equipo de 30 personas había fracasado durante año. (Rodríguez, 2018)

1.1.3. Objetivo de XP

Tiene como prioridad mejorar la calidad del software y aumentar la satisfacción del usuario final. Es la mejor herramienta a utilizar en cuanto a proyectos que pueden cambiar en algunos aspectos y no se vería afectado el desarrollo, sus principales reglas son:

- La recepción positiva del usuario
- Aumentar la colaboración de los miembros del equipo
- Incrementar el rendimiento de los sistemas
- Disminuir procesos maliciosos en algunas variables del sistema
- Permite que el software pueda ser mantenible en cualquier momento.

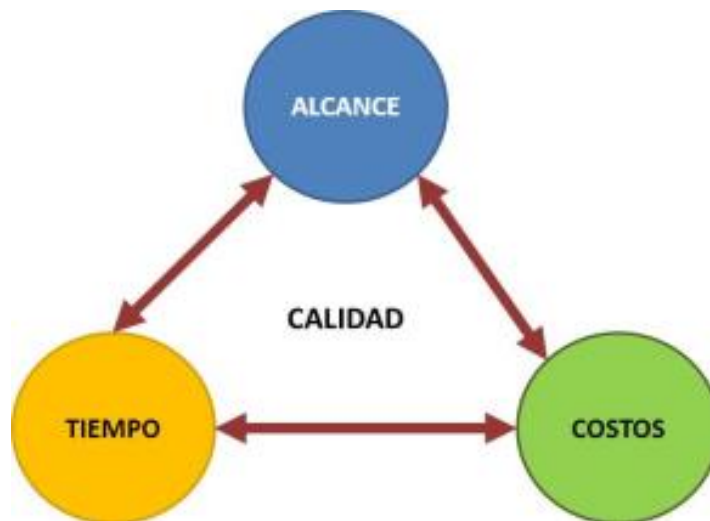


Fig. 7: Variables Extreme Programming.

Fuente: Propia

En resumen, XP busca mejorar la calidad del software, aumentar la satisfacción del cliente y asegurar un proceso de desarrollo eficiente y colaborativo.

1.2. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

1.2.1. GESTOR DE BASE DE DATOS POSTGRESQL



PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional, distribuido bajo licencia BSD (Berkeley Software Distribution) y con su código fuente disponible libremente. PostgreSQL utiliza un modelo cliente/servidor y usa multiprocesos en vez de multihilos para garantizar la estabilidad del sistema. Un fallo en uno de los procesos no afectará el resto y el sistema continuará funcionando. (Regina Obe, Leo Hsu, 2018, p. 10)

Al ser de código abierto es altamente escalable y compatible con cualquier ambiente de producción, es estable, seguro y flexible y lo más importante muy popular entre desarrolladores de software al igual que empresas de desarrollo, entre las características más importantes tenemos:

- **Compatibilidad con SQL:** compatible con lineamientos de SQL, se puede crear, modificar y realizar consultas con comandos SQL.
- **Alta Escalabilidad:** Maneja cantidades extensas de datos y usuarios de forma eficiente.
- **Soporte para transacciones ACID:** se enfoca en la integridad y la consistencia de datos si el sistema falla.
- **Seguridad:** realiza autenticación de usuarios para proteger y garantizar la privacidad de los datos almacenados.
- **Soporte de tipo de datos complejos:** Admite muchos tipos de datos entre los más comunes números, fechas y texto.
-

1.2.2. Herramientas de administración

Existen cuatro herramientas utilizadas con PostgreSQL son psql, pgAdmin, phpPgAdmin y Adminer. Los desarrolladores centrales de PostgreSQL mantienen activamente las tres primeras; por lo tanto, tienden a permanecer sincronizados con las versiones de PostgreSQL la mas usada en este desarrollo es pgAdmin.

✓ pgAdmin

Herramienta GUI gratuita y popular para PostgreSQL. Se ejecuta en todos los sistemas operativos compatibles con PostgreSQL. Incluso si su base de datos vive en un servidor Linux solo de consola. (Regina Obe, Leo Hsu, 2018, pág. 13)

Gestor de base de datos de interfaz gráfica de usuario para interactuar con la base de datos con mejor visualización, opciones de copias de seguridad, restauración y ejecución de consultas, fácil de instalar en la mayoría de sistemas operativos.

1.2.3. PostgreSQL 13.9 Released!

PostgreSQL 13.9 incluye mejoras significativas en su sistema de indexación y búsqueda, las cuales benefician a bases de datos de gran tamaño. Entre ellas figuran el ahorro de espacio y un mejor rendimiento para los índices, tiempos de respuesta más rápidos para las consultas que utilizan funciones de agregación o tablas particiones, una mejor planificación de las consultas al utilizar estadísticas mejoradas, y mucho más. (The PostgreSQL Global Development Group, 2020)

Características muy solicitadas como:

- Optimizaciones para la administración diaria, utilidades adicionales para los desarrolladores de aplicaciones y mejoras en la seguridad como validación de contraseñas y soporte para conexiones cifradas.

- Ejecución de consultas en paralelo reduce tiempos de procesamiento.
- Mejor supervisión a través de nuevas herramientas incluidas para supervisar el rendimiento, ejecución de VACUUM para administración de PostgreSQL, permite realizar limpieza de tablas de forma paralela es decir mientras hace limpieza podemos seguir trabajando en consultas SQL y a la vez permite a la base de datos recuperar espacio de almacenamiento tras modificar y eliminar filas.

1.2.4. INTRODUCCIÓN A DJANGO



“Django es un framework de aplicaciones web gratuito y de código abierto (open source) escrito en Python. Un framework web es un conjunto de componentes que te ayudan a desarrollar sitios web más fácil y rápidamente.” (¿Qué es Django?, 2021)

Los frameworks sirven para que no tengamos que reinventar la rueda cada vez y que podamos avanzar más rápido al construir un nuevo sitio, al momento de construir un sitio web se necesita varios componentes como manejo de autenticación de usuarios, registrarse, iniciar sesión, cerrar sesión, menú de administración del sitio web, formularios, subir archivos a la web, etc. Los frameworks sirven para que podamos avanzar más rápido al construir un nuevo sitio ya que no lo haríamos desde cero sino con bases ya establecidas. (developer.mozilla.org, 2021)

Django cuenta con una interfaz de administración que facilita los desarrolladores a enfocarse en escribir la lógica de su aplicación es decir el backend en lugar del desarrollo de los

menús de la interfaz de usuario, mencionamos algunos de los pasos clave para desarrollar una aplicación web usando Django:

- Configuración de un entorno virtual: se recomienda aislar su proyecto Django y dependencias de otros sistemas que estén en su sistema.
- Instalación de Django: Se usa pip y el administrador de paquetes de Python.
- Creación de un proyecto Django: Se debe crear un proyecto antes de crear la aplicación.
- Definición de modelos: Django a través del ORM define tablas de la base de datos como clases de Python llamadas modelos.
- Manejo de Vistas: Las vistas de Django manejan solicitudes y respuestas HTTP.
- Representación de plantillas: Maneja un potente lenguaje de plantillas para representar el HTML interfaz gráfica de lado del cliente, combina datos y vistas para mostrar páginas web dinámicas.

Django te ayuda a escribir software que es:

✓ **Completo**

Incluye el menú básico que un sitio web debe tener de “fabrica”, se parte de un producto ya iniciado y funcional, apto para cualquier cambio. (developer.mozilla.org, 2021)

✓ **Versátil**

Usado para construir cualquier sitio web como manejadores de contenidos, wikis, hasta redes sociales y sitios de noticias. Puede funcionar con cualquier framework en el lado del cliente, y puede devolver contenido en casi cualquier formato (incluyendo HTML, RSS feeds, JSON, XML, etc). (developer.mozilla.org, 2021)

✓ **Seguro**

Protege el sitio web automáticamente, manera segura de administrar cuentas de usuario y contraseñas, evitando así errores comunes como colocar informaciones de sesión en cookies donde es vulnerable (en lugar de eso las cookies solo contienen una clave y los datos se almacenan en la base de datos) o se almacenan directamente las contraseñas en un hash de contraseñas. (developer.mozilla.org, 2021)

✓ **Escalable**

Django usa un componente basado en la arquitectura “shared-nothing” (cada parte de la arquitectura es independiente de las otras, y por lo tanto puede ser reemplazado o cambiado si es necesario). Teniendo en cuenta una clara separación entre las diferentes partes significa que puede escalar para aumentar el tráfico al agregar hardware en cualquier nivel: servidores de cache, servidores de bases de datos o servidores de aplicación. Algunos de los sitios más concurridos han escalado a Django para satisfacer sus demandas (por ejemplo, Instagram). (developer.mozilla.org, 2021)

✓ **Mantenible**

Escrito usando principios y patrones de diseño para fomentar la creación de código mantenible y reutilizable. No existe una duplicación innecesaria, reduciendo la cantidad de código. (developer.mozilla.org, 2021)

✓ **Portable**

Django está escrito en Python, el cual se ejecuta en muchas plataformas. Lo que significa que no está sujeto a ninguna plataforma en particular, y puede ejecutar sus aplicaciones en muchas distribuciones de Linux, Windows y Mac OS X. Además, Django cuenta con el respaldo de muchos proveedores de alojamiento web,

y que a menudo proporcionan una infraestructura específica y documentación para el alojamiento de sitios de Django. (developer.mozilla.org, 2021)

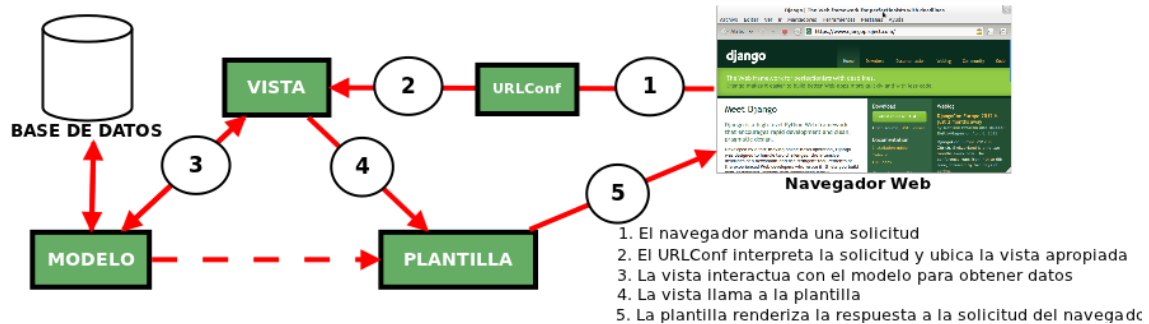


Fig. 8: Django Esquema Global.

Fuente: («esquema-mtv-urlconf.png», s. f.)

1.2.5. Django Rest Framework

“El Framework Django REST es un conjunto de herramientas potente y flexible para crear API web.” (Django REST framework, 2020)

Algunas razones por las que es posible que desee utilizar el marco REST:

- La API navegable en la Web es una gran ventaja de usabilidad para sus desarrolladores.
- Políticas de autenticación que incluyen paquetes para OAuth1a y OAuth2.
- Serialización que admite fuentes de datos ORM y no ORM.
- Solo usa vistas regulares basadas en funciones si no necesita las funciones más potentes.
- Amplia documentación y excelente apoyo de la comunidad.
- Utilizado y de confianza por empresas reconocidas internacionalmente, incluidas Mozilla, Red Hat, Heroku y Eventbrite.

1.2.6. ORM de Django

“El ORM (Object-relational mapping) de Django es una herramienta poderosa lo más fuerte del framework. Nos facilita todo lo relacionado a consultas, actualización, eliminar,

listar todo lo almacenado en nuestra base de datos de una manera fácil de entender”.

(UDEMY, 2021)

Permite a los desarrolladores interactuar con la base de datos como si estuvieran trabajando con objetos de Python, sin tener que escribir código SQL permitiendo eficacia en el desarrollo, permite operaciones de filtrado y agregación.

1.2.7. FRAMEWORK ANGULARJS



AngularJS es un framework de JavaScript, es un grupo de bibliotecas open source que ayudan a realizar sistemas web robustos del lado del cliente. Es muy importante ya que permite a los desarrolladores crear aplicaciones Web dinámicas y de manera rápida y sencilla. Se basa en la arquitectura de desarrollo web MVC, con la ayuda de otras utilidades facilita el desarrollo ordenado de codificación. AngularJS está apoyado por Google y cada día más desarrolladores están adoptándolo, lo que nos da una idea del prometedor futuro de la librería. (Alvarez, 2016)

1.2.8. Por qué AngularJS?

Algunas de las razones para utilizar frameworks como AngularJS en el desarrollo de sistemas Web se muestra a continuación:

Desarrollo de aplicaciones web basadas en Javascript del lado del cliente. (Alvarez, 2016)

Algunas razones para usar AngularJs son:

- MVC: sigue uno de los patrones de arquitectura más usados (Modelo-Vista-Controlador), permitiendo una organización y mantenimiento de código eficaz.
- Directivas: permite crear funciones y componentes de HTML reutilizables.

- Enrutamiento: Permite cambiar entre diferentes vistas y controladores sin tener que recargar la página.
- Binding de datos: Significa que si nosotros realizamos cambios en el modelo se reflejaran en las vistas automáticamente.
- Testing: Existen herramientas y recursos que ayudan a que la aplicación sea de calidad.

1.2.9. Características de AngularJS

- ✓ *“Mejorar el HTML existente en un proyecto.*
- ✓ *Adecuadas para realizar las llamadas "aplicaciones de gestión" o "aplicaciones de negocio" aplicaciones web.*
- ✓ *No facilita ciertos desarrollos. Incluso por sus características habrá necesidades que ni siquiera sea adecuadas realizar en HTML5, como un videojuego con gráficos avanzados.*
- ✓ *Requiere escribir menos código*
- ✓ *Los componentes de cualquier aplicación pueden estar al tanto de cualquier cambio de estado automáticamente”.* (Dorta, 2016)

1.2.10. Comparativa de código jQuery / AngularJS

La comparativa se base a términos de sintaxis y funcionamiento entre las dos librerías.

En jQuery se podría hacer con un código como este:	En Angular se podría hacer con un código como este:
<pre><button id="myButton">Click me</button> <p id="myText">Hello World!</p> <script> \$(document).ready(function() { \$("#myButton").click(function() { \$("#myText").toggle(); }); }); </script></pre>	<pre><button ng-click="showText = !showText">Click me</button> <p ng-show="showText">Hello World!</p> <script> angular.module('myApp', []) .controller('MyController', function(\$scope) { \$scope.showText = false; }); </script></pre>
La función click() de jQuery asigna un evento al botón con ID myButton , al hacer clic se llama a la función toggle() de jQuery para alternar la visibilidad del párrafo con ID mytext .	Angular usa la directiva ng-click para asignar un evento al botón, ng-show se utiliza para mostrar u ocultar el párrafo en función de la variable showText en el ámbito (scope) de la aplicación. De esta manera al hacer clic en el boto se invierte el

	valor de showText y alterna la visibilidad del párrafo.
--	---

Tabla 3: Comparacion código JQuery y AngularJS
Fuente: Propia

En AngularJS la sintaxis es más clara y estructurada que jQuery, lo que hace que para el desarrollador sea más fácil mantener y escalar según el avance del proyecto, además permite separar aspectos de control de la vista y la lógica en diferentes partes de código.

Debido a la constante actualización de tecnologías informáticas, aparecen nuevas versiones de AngularJs como VueJs o ReactJs.

1.3. Angulas vs React vs Vue



ANGULAR	REACT	VUE
<p>Angular es un framework web frontend open-source creado por Google con una arquitectura MVC.</p>	<p>React es una librería Javascript open-source creada por Facebook para construir UIs stateful.</p>	<p>Vue es un framework progressive Javascript para construir UIs. Vue se diseñó desde 0 para ser fácilmente adoptable.</p>
<p>Se comenzó a hacer popular para el desarrollo de Aplicaciones de una sola página.</p>	<p>Trabaja con un DOM virtual y destaca para crear UIs complejas con alto rendimiento.</p>	<p>Incluye varias herramientas y librerías para construir Single-Page Applications.</p>

(Gracia, 2020)

Tabla 4: Angular vs React vs Vue
Fuente: Gracia 2020

1.3.1. Popularidad

En Google Trends está claro que ahora mismo React.js es el framework más popular:

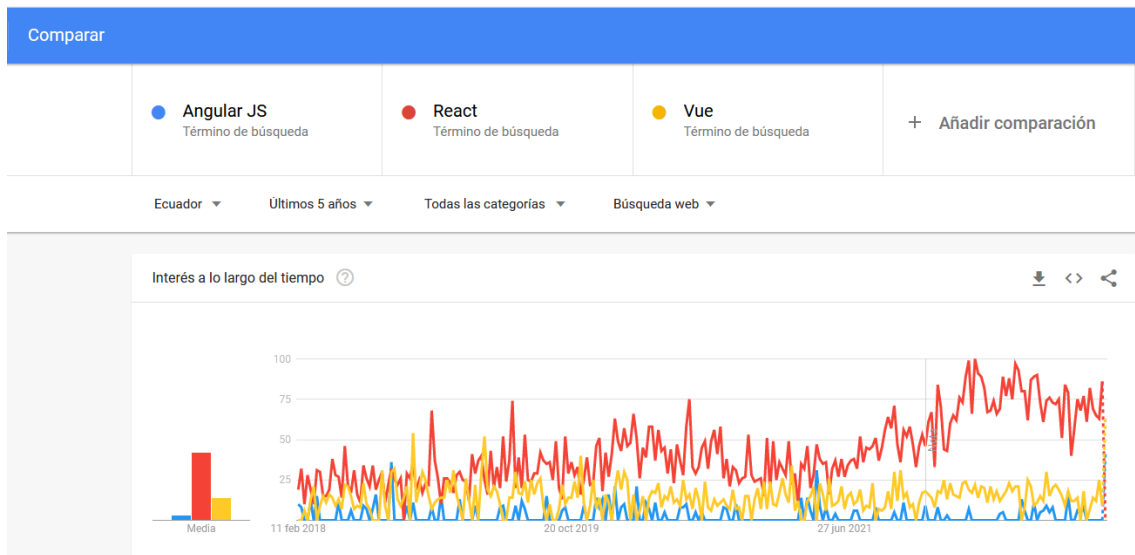


Fig. 9: Popularidad últimos 5 años entre Angular, React y Vue.
Fuente: (<https://trends.google.es/trends/explore?>)

1.3.2. Diferencias entre Angular, React y Vue



Fig. 10: Diferencias entre Angular, React y Vue.

Fuente: (« diferencias entre angular y react y vue - Buscar con Google», s. f.)

- ✓ *“React brinda flexibilidad y simplicidad.*
- ✓ *Angular es un marco integral, aunque puede ser contraproducente cuando los desarrolladores no necesitan la mayoría de las características que proporciona Angular.*
- ✓ *Debido a que Reactjs ofrece un DOM virtual, garantiza mejores rendimientos que Angular.*
- ✓ *Al ser un marco progresivo, Vue se puede combinar en un proyecto existente. Viene con un amplio conjunto de herramientas y bibliotecas complementarias que permiten que el marco responda a las complejas necesidades de las aplicaciones de nivel empresarial.*
- ✓ *Vue es ideal para desarrollar aplicaciones MVP rápidamente. Especialmente para aplicaciones pequeñas y medianas”.* (Gracia, 2020)

CAPITULO II

2. LEVANTAMIENTO DE PROCESOS

El levantamiento de procesos nos ayuda a identificar y documentar los movimientos o procesos que realiza cualquier institución, que función cumplen y para qué sirven, para ello se debe tener la información clara de cómo es el funcionamiento de la organización o institución en este caso la Junta de Agua Potable de Fernández Salvador, los encargados de dar a conocer esta información son los administrativos en este caso la presidenta de la Junta.

2.1. Descripción de las actividades de la JAP

Definición de los pasos de la metodología XP para el levantamiento de procedimientos Ingresos al Sistema:

- Ingresar información del usuario como sus credenciales.
- Ingreso de la información de usuarios de la junta sus datos personales, cedula, nombre apellido y barrio.
- Permitir ingresar nuevas lecturas, acometidas, tarifas de cobro, ingreso y salida de materiales o productos de la Junta.

Procesos que debe realizar el Sistema:

- El sistema asigna una lectura aleatoria a los usuarios que por alguna razón no se haya registrado una lectura de consumo, a los 3 meses anteriores no pagos se cobrara una multa de 20 dólares y se asignara al cuarto mes.
- En caso de no tener cancelado los 3 meses el ingreso del consumo estará en estado borrador y como significativo el color rojo que muestra que esta impago el mes correspondiente.

Reportes que debe brindar el sistema:

- Metros cúbicos facturados.

- Asistencias a reuniones y multas
- Emisión de la factura en formato RIDE.

Con los procedimientos y la información levantada con la ayuda de los responsables que trabajan en la Junta de Agua Potable de Fernández Salvador, se determina a realizar los siguientes módulos:

- Módulo de Facturación.
- Módulo de Multas.
- Módulo de Reportes.

A continuación, se especifica los casos de uso que se realizaron para el inicio de desarrollo sistema web.

2.2. Modelo de la base de datos del sistema web.

A continuación el modelo define y organiza la forma y los componentes del gestor de información de los módulos a realizar, los cuales respaldan el desarrollo del sistema web.

La base de datos es la herramienta más importante debido a que sirve para almacenar y gestionar datos importantes como el usuario que administrara el sistema web, los productos de la junta, los clientes, los barrios, asistencias a reuniones o mingas y lo más importante las lecturas de consumo de agua y su valores de pago.

Además a través de las relaciones entre las diferentes entidades del sistema, la base de datos facilita la recuperación de la información y genera informes de dicha información, evita errores de datos duplicados así como también se puede modificar información mal guardada, en conclusión la base de datos garantiza que el sistema funciones de manera eficiente y segura garantizando la integridad de los datos almacenados.

Descripción y siglas

DEFINICIONES		
Nro.	Termino	Descripción
1	Gestión de usuarios	La administración de usuarios es la actividad de crear y mantener cuentas JAP.
ABREVIATURAS		
1	JAP	Junta de Agua Potable

Tabla 5: Definiciones y Abreviaturas Proceso Gestión de Usuarios

Fuente: Propio

Caso de Uso Login



Fig 12: Caso de uso Login

Fuente: Propio

Para el ingreso al sistema existe un form login donde el administrador ingresa su usuario y contraseña.

Descripción del procedimiento

Nro.	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	RESPONSABLE
1	¿Registrado?	Comprobar si el usuario que quiere acceder al sistema esté registrado.	SuperAdmin,
2	Ingresar datos	Ingreso de usuario y contraseña ya registrado.	Administrador
3	Ingreso sistema	Realizar actividades.	Administrador.
4	Inicio sesión superadmin	Registrar usuarios en caso de cambios en la Junta.	SuperAdmin
5	¿Usuario Agregado?	Verificación de usuarios agregados o no agregados.	SuperAdmin
6	Agregar Usuario	Si usuario no existe agregar a la base de datos.	SuperAdmin
7	Modificar o eliminar usuario	Si la Junta desea eliminar o modificar datos de un usuario.	SuperAdmin

8	¿Usuario Registrado?	Si el usuario fue agregado regresa al paso número 1 y procede con sus funciones.	Administrador
9	FIN		

Tabla 6: Descripción Caso de Uso Login

Fuente: Propio

Historial de Versiones

CONTROL DE CAMBIOS			
FECHA	VERSION	REALIZADO POR	DESCRIPCION
12/04/2021	1.0	María F. Maldonado	Creación del procedimiento para login

Tabla 7: Historial de Versiones Caso de Uso Login

Fuente: Propio

Caso de Uso Usuario SuperAdmin

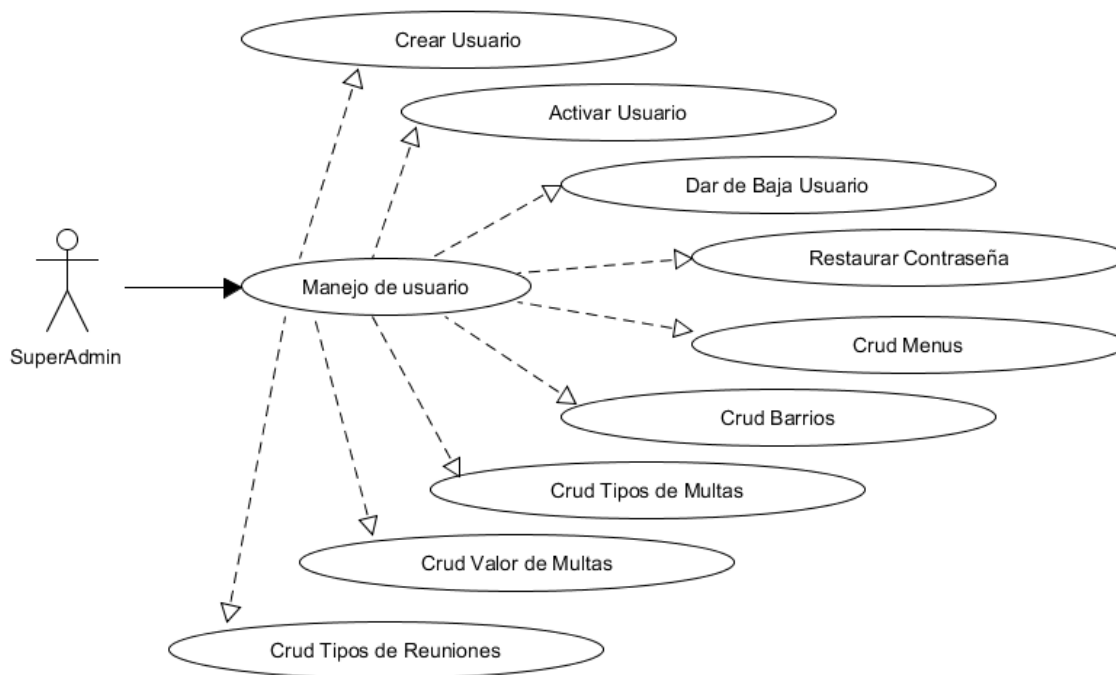


Fig 13: Caso de uso SuperAdmin

Fuente: Propio

El SuperAdmin puede acceder a todas las funciones, crear y administrar usuarios así como también la creación de menús, barrios, multas y reuniones entre otras actividades como asignación

de valores de cobros de la junta que el administrador no puede modificar en este caso el desarrollador del sistema es el SuperAdmin.

Descripción del procedimiento

Nro.	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	RESPONSABLE
1	Inicio sesión SuperAdmin	Ingresar como SuperAdmin, registrar usuarios que operaran el sistema.	SuperAdmin
2	¿Usuario agregado?	Verificar si el usuario se encuentra agregado o no.	SuperAdmin
3	Agregar Usuario	Insertar usuario nuevo si no existe en la base datos.	SuperAdmin
4	Otras Actividades	Usuario crea menús, barrios, inserta valores de multas por reuniones.	SuperAdmin
5	Modificar o eliminar usuario	Revisar cual es la acción a realizar: Modificación: datos incorrectos, el usuario no pueda acceder al sistema. Eliminación: usuario registrado ya no exista.	SuperAdmin
6	¿Usuario registrado?	Cuando el usuario ya se encuentra registrado se debe regresar al login e ingresar al sistema con privilegios ya asignados.	Administrador
7	FIN		

Tabla 8: Descripción Caso de Uso SuperAdmin

Fuente: Propio

Historial de Versiones

CONTROL DE CAMBIOS			
FECHA	VERSION	REALIZADO POR	DESCRIPCION
13/04/2021	1.0	María F. Maldonado	Creación del procedimiento para SuperAdmin

Tabla 9: Historial de Versiones Caso de Uso SuperAdmin

Fuente: Propio

Caso de Uso Usuario Administrador

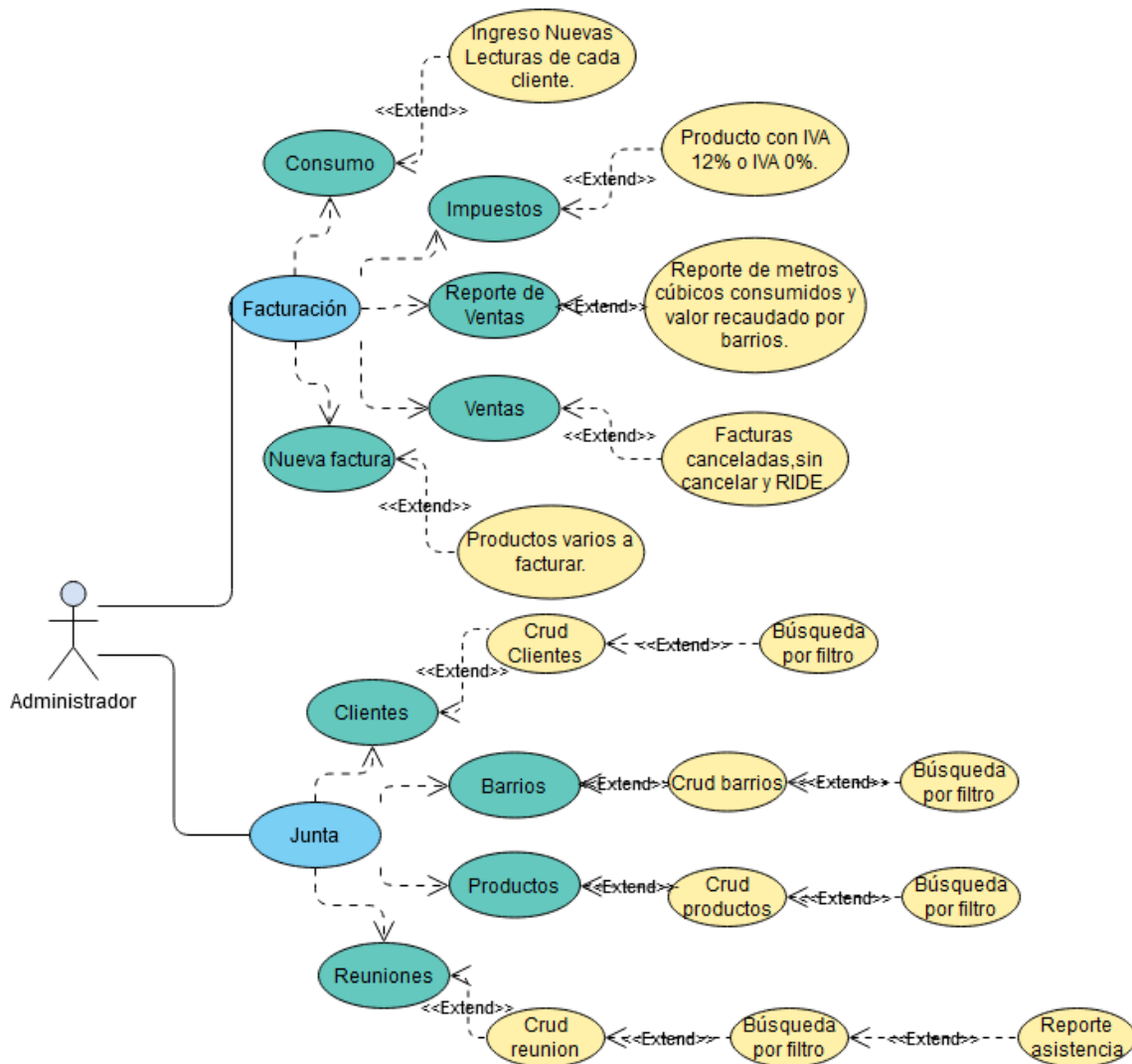


Fig 14: Caso de uso Administrador

Fuente: Propio

Se muestra que el cualquiera que sea el usuario operando el sistema realiza varias actividades puede acceder a las funciones facturación, junta, y reportes.

Descripción del procedimiento

Nro.	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	RESPONSABLE
1	Inicio sesión Administrador	Ingreso de usuario y contraseña ya registrado.	Administrador

2	Ingreso Sistema	Realizar operaciones.	Administrador
3	Facturación	Ingresar nuevas lecturas de la JAP.	Administrador
4	Facturación	Ingresar nuevas facturas	Administrador
5	Facturación	Confirmar ventas pagadas	Administrador
6	Junta	CRUD productos reuniones asistencia de clientes y barrios activos o no.	Administrador
7	Nueva Factura	El usuario crea una nueva factura y selecciona el cliente.	Administrador
8	Detalle Factura	Añade los productos a facturar del cliente seleccionado como: consumo de agua, multas por sesión o minga, compra de algún material de la JAP.	Administrador
9	Guardar Factura	Se descarga en formato RIDE	Administrador
10	Reportes	EL usuario genera reportes de consumo de agua y alcantarillado por mes y por barrios	Administrador
11	FIN		

Tabla 10: Descripción Caso de Uso Administrador
Fuente: Propio

Historial de Versiones

CONTROL DE CAMBIOS			
FECHA	VERSION	REALIZADO POR	DESCRIPCION
14/04/2021	1.0	María F. Maldonado	Creación del procedimiento para Operador

Tabla 11: Historial de Versiones Caso de Uso Administrador
Fuente: Propio

2.4. Procedimiento del módulo de facturación

En el sistema web para la JAP es importante definir el procedimiento del módulo de facturación, facilita la información y el control de todas las operaciones en este caso consumo de agua, cobro de multas, venta de materiales, almacenaje y entrega al cliente.

Objetivo

Crear factura automática de consumo de agua potable y alcantarillado de un cliente.

Alcance

Se aplica solo para el usuario administrador del sistema.

Definiciones y Abreviaturas

DEFINICIONES		
Nro.	Termino	Definición
1	Módulo Facturación	CRUD y reporte de facturas de la JAP.
ABREVIATURAS		
1	JAP	Junta de Agua Potable
2	CRUD	Create, Read, Update and Delete

Tabla 12: Definiciones y Abreviaturas Modulo de Facturación

Fuente: Propio

Caso de Uso Facturación

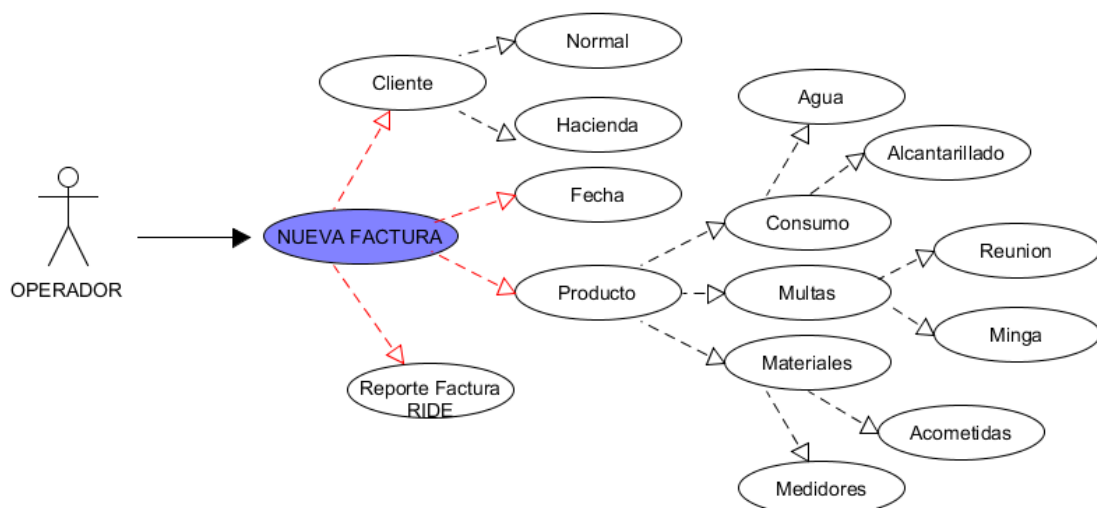


Fig 15: Caso de uso Facturación

Fuente: Propio

Se muestra los datos que vamos a elegir o llenar para realizar la factura de consumo de agua de un cliente de la JAP.

Descripción del procedimiento

Nro.	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	RESPONSABLE
1	Inicio sesión Administrador	Ingreso de usuario y contraseña ya registrado.	Administrador
2	Ingreso Sistema	Realizar operaciones permitidas.	Administrador
3	Nueva Factura	Elegir Cliente por identificación (CI) o nombre.	Administrador
4	Nueva Factura	Verificar si es cliente normal o Hacienda	Administrador
5	Nueva Factura	Seleccionar fecha.	Administrador
6	Nueva Factura	Añadir un producto	Administrador
7	Añadir Producto	Añade los productos a facturar del cliente seleccionado como: consumo de agua, multas por sesión o minga, compra de algún material de la JAP.	Administrador
8	Guardar Factura	Confirmar consumo de cliente	Administrador
9	Ventas	Verificar estados de facturas pagadas y no pagadas.	Administrador
10	FIN		

Tabla 13: Descripción Caso de Uso Facturación

Fuente: Propio

Historial de Versiones

CONTROL DE CAMBIOS			
FECHA	VERSION	REALIZADO POR	DESCRIPCION
15/04/2021	1.0	María F. Maldonado	Establecer el proceso de Facturación.

Tabla 14: Historial de Versiones Caso de Uso Facturación

Fuente: Propio

2.5. Procedimiento del módulo de Reportes

En el sistema web para la JAP es importante definir el procedimiento del módulo de reportes, con el reporte se permite ver el estado, consumo de metros cúbicos de agua mensual, semestral o anual y por barrios que es lo que pide la JAP.

Objetivo

Generar reportes de los aspectos más importantes consumo, multas y ventas.

Alcance

Se aplica solo para el usuario operador del sistema.

Definiciones y Abreviaturas

DEFINICIONES		
Nro.	Termino	Definición
1	Módulo Reportes	Generar reportes de consumo de agua de la JAP.
ABREVIATURAS		
1	JAP	Junta de Agua Potable

Tabla 15: Definiciones y Abreviaturas Modulo de Reportes

Fuente: Propio

Caso de Uso Reportes

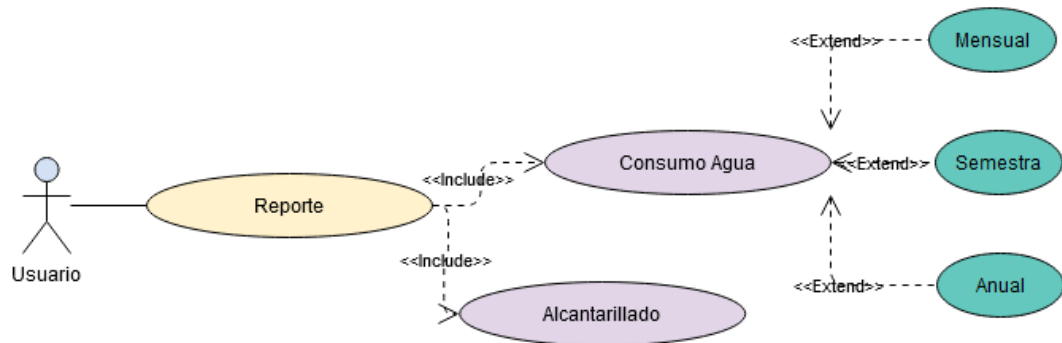


Fig 16: Caso de uso Reportes

Fuente: Propio

Ilustramos los diferentes reportes obtenidos y los tiempos.

Descripción del procedimiento

Nro.	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	RESPONSABLE
1	Inicio sesión Administrador	Ingreso de usuario y contraseña ya registrado.	Administrador
2	Ingreso Sistema	Realizar operaciones permitidas.	Administrador
3	Solicitar reportes	El presidente de la JAP solicita cierta información.	Administrador
4	Generar reporte	EL usuario genera reportes del consumo de agua por barrios.	Administrador
5	Revisión de reportes	Verificación por parte del presidente de la JAP.	Administrador
6	Ventas	Verificar estados de facturas pagadas y no pagadas	Administrador
7	FIN		

Tabla 16: Descripción Caso de Uso Reportes

Fuente: Propio

Historial de Versiones

CONTROL DE CAMBIOS			
FECHA	VERSION	REALIZADO POR	DESCRIPCION
16/04/2021	1.0	María F. Maldonado	Establecer el proceso de Reportes

Tabla 17: Historial de Versiones Caso de Uso Reportes

Fuente: Propio

CAPITULO III

3. DESARROLLO DEL SISTEMA

Para ingresar al sistema de la Junta de Agua Potable de Fernández Salvador se ingresa al explorador de su preferencia y continuar con el pedido que hace el sistema.

Se despliega en un servidor local (<http://localhost8080>) ingresar credenciales y presiona ingresar, se presenta la interfaz de login que se muestra a continuación:



Fig 17: Interface del login
Fuente: Propio

Para ingresar al sistema las veces que sea necesario y no me verifique los datos ingresados otra vez presionamos el check recordarme.

Si los datos ingresados son correctos, se habilitan las diferentes opciones y menús a las que tiene acceso el operador del sistema en este caso el tesorero de la Junta, si las credenciales son erróneas se muestra una alerta y en caso de que el administrador no este registrado el superAdmin realiza el proceso de registro, al ingresar se presenta la siguiente interface:



Fig 18: Interface Menú y Espacio de Trabajo

Fuente: Propio

Se muestra la pantalla principal después del ingreso de usuario y se compone de la siguiente manera como se muestra en la figura:

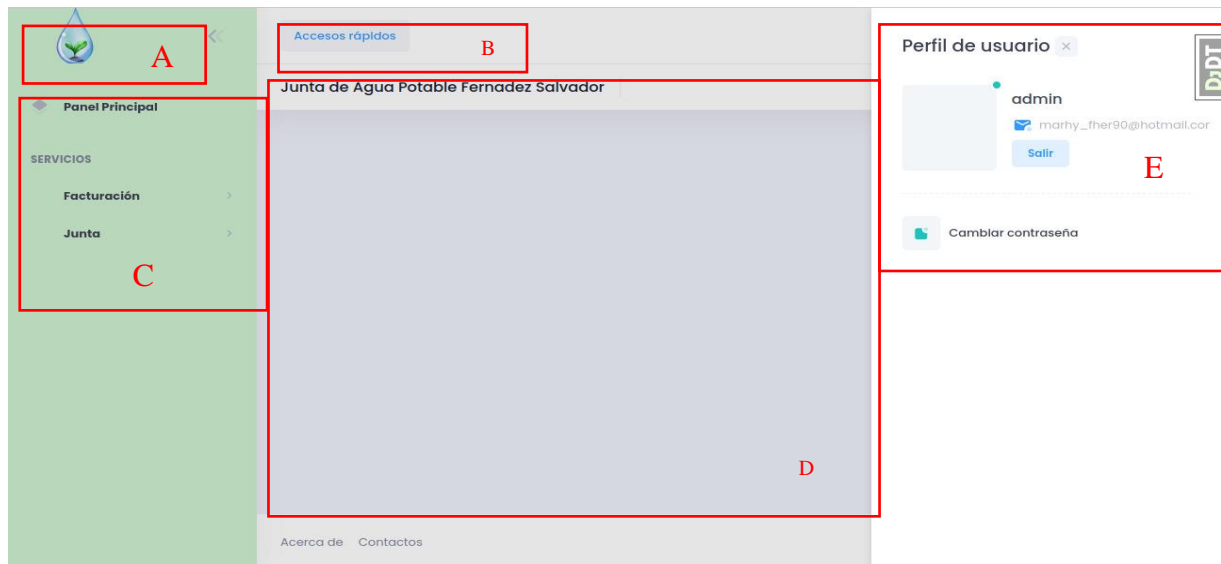


Fig 19: Interface Áreas de Trabajo

Fuente: Propio

Área de título (A)

La cabecera del sistema, permite visualizar un representativo del sistema web.

Barra de Control (B)

En esta sección se encuentra un acceso rápido para interactuar con el ítem factura.

Menús (C)

Cada una de las opciones contiene un listado de ítems, en cada una de ellas existe un submenú.

Área de trabajo (D)

En esta área del sistema se muestra los diferentes formularios que contiene el sistema y que el administrador puede realizar un CRUD permitiendo manipular los datos que contiene.

Opciones de usuario (E)

- Perfil de Usuario: Solo muestra los datos del usuario que ingreso al Sistema.
- Cambiar la Clave: Permite al usuario cambiar su clave de acceso al sistema.
- Salir: Control que hace que el usuario salga del sistema.

3.1. Descripción de Menús

Existen 2 menús en los cuales se registraran toda la información necesaria para realizar la facturación de consumo de agua y alcantarillado dela JAP los cuales son:

- Facturación
- Junta



Fig 20: Menú Sistema Junta de Agua
Fuente: Propio

3.1.1. Menú Facturación

En este ítem se despliegan los siguientes submenús:



Fig 21: Menú Facturación
Fuente: Propio

Ítem Consumos

En este ítem se muestra las lecturas de consumo de agua que se guardan por cada usuario, aquellas lecturas que se muestran como confirmadas quiere decir que ya no podrán ser modificados sus valores y para ello nos dirigimos al ítem ventas para poder visualizar la factura, aquellas

lecturas que se muestran de color rojo y en estado borrador se pueden modificar la lectura actual si aún no está correcto el consumo en metros cúbicos del agua.

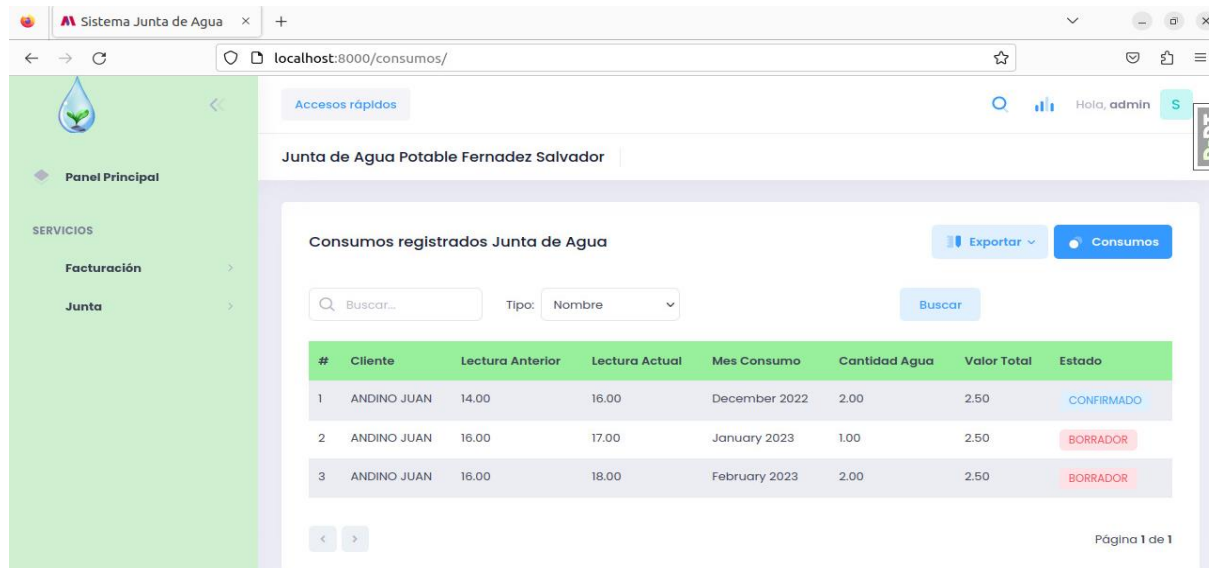


Fig 22: Ítem Consumos

Fuente: Propio

En la siguiente imagen mostramos la interfaz para guardar las nuevas lecturas de consumo de agua y sus respectivas confirmaciones, para ello primero escogemos el barrio y el mes a facturar.

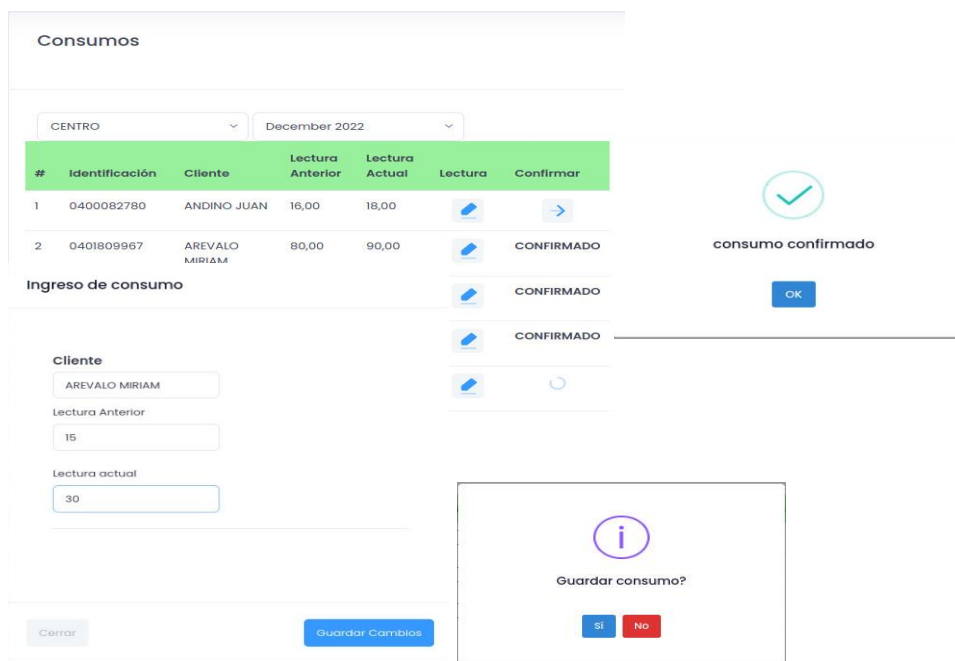


Fig 23: Ítem Nuevo Consumo

Fuente: Propio

Ítem Impuestos

En este ítem se muestran los diferentes impuestos que existen y que se podrían tomar en cuenta para la facturación pero en este caso solo usaremos IVA 0%.

#	Código	Nombre	Descripción	Tipo Impuesto
1	IVA12	IVA12	IVA12	IVA
2	IVAO	IVAO	IVAO	IVA

Fig 24: Ítem Impuestos
Fuente: Propio

Ítem Reporte de Ventas

Muestra un reporte general del consumo de agua potable por barrios.

Barrio	Metros*	Valor alcantarillado	Valor total
CENTRO	17.00	1.00	27.50

Fig 25: Ítem Reporte de Ventas
Fuente: Propio

Ítem Ventas

Se refleja las facturas de consumo de agua así como también las de inasistencia a reuniones, en las facturas confirmadas ya no podemos agregar más productos a la factura, en las que están en estado borrador podemos agregar algún otro producto extra que la junta tiene en venta.

#	Cliente	Número	Fecha	Total	Estado	RIDE
1	AREVALO MIRIAM	001-001-000000035	2022-12-01	5.00	CONFIRMADO	RIDE
2	ANDINO LUCRECIA	001-001-000000036	2023-03-16	15.00	BORRADOR	RIDE
3	AREVALO ELISA	001-001-000000037	2023-03-16	15.00	BORRADOR	RIDE
4	ANDINO JUAN	001-001-000000033	2022-12-01	22.50	CONFIRMADO	RIDE

Fig 26: Ítem Ventas
Fuente: Propio

Ítem Nueva factura

En este ítem mostramos la sección más importante del sistema como es el lado de la facturación del consumo de agua potable y alcantarillado.

ENCABEZADO: Para realizar la factura seleccionamos el cliente por su nombre o identificación, escogemos la fecha.

DETALLE: En la parte del detalle de la factura seleccionaremos los productos a facturarle al cliente por ejemplo agua y alcantarillado son los más básicos y comunes.

Producto	Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Impuestos	Total	X
ALCANTARILLADO	1		0.00	IVA0	0	
CONSUMO	1		15.00	IVA0	15	

Subtotal IVA 12%	0.00
Subtotal IVA 0%	15.00
Subtotal	15.00
IVA 12%	0.00
Total	15.00

Fig 27: Interface Nueva Factura
Fuente: Propio

Al momento de guardar la factura esta se reflejara en el menú FACTURACIÓN por con siguiente al ítem ventas en estado BORRADOR que significa que aún podemos realizar modificaciones en la factura como añadir productos o eliminarlos.

#	Cliente	Número	Fecha	Total	Estado	RIDE
1	CASTILLO PAULINO	001-001-000000049	2021-05-19	15.00	CONFIRMADO	RIDE
	AREVALO SILVIA	001-001-000000050	2021-05-24	15.00	BORRADOR	RIDE

Fig 28: Lista Nueva Factura
Fuente: Propio

Si presionamos en cliente podemos hacer las modificaciones necesarias y podemos confirmar la factura la cual la bloqueara las modificaciones y no podemos guardar cambios debido a que no aparecen los botones guardar ni confirmar.

Junta de Agua Potable Fernandez Salvador Home / Junta de Agua Potable F

CONSUMO

Factura confirmada

Cliente: MALDONADO LUIS **Fecha:** 2021-05-19

Producto	Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Impuestos	Total	X
CONSUMO	1		15.00	IVA0	15	
Subtotal IVA 12%					0.00	
Subtotal IVA 0%					15.00	
Subtotal					15.00	
IVA 12%					0.00	
Total					15.00	

Fig 29: Interface Factura Bloqueada
Fuente: Propio

Para finalizar mostramos el RIDE de la factura ya creada y lista para imprimir.

Junta de Agua Potable Fernandez Salvador

RUC: 1003570684001
NÚMERO AUTORIZACIÓN:
FECHA Y HORA DE AUTORIZACIÓN:
AMBIENTE: PRODUCCION

Junta de Agua Potable Fernandez Salvador
Junta de Agua Potable Fernandez Salvador
Dirección Matriz: TULCAN
Dirección Sucursal: TULCAN
Contribuyente Especial Nro: 000
Obligado a llevar contabilidad: NO

Razón Social / Nombres y Apellidos: ANDINO JUAN
RUC / Ct: 0400082780
Fecha Emisión: 2022-12-01

COD	DESCRIPCIÓN	CANT	P UNITARIO	DESC	P TOTAL
001	CONSUMO	1	2.00	0	2.00
007	ALCANTARILLADO	1	0.50	0	0.50
003	Multa	1	20.00	0	20.00
SUBTOTAL 12%					0
SUBTOTAL 0%					22.50
TOTAL DESCUENTO					0.00
ICE					0.00
IVA 12%					0
VALOR TOTAL					22.50

Fig 30: Factura A Imprimir
Fuente: Propio

3.1.2. Menú Junta

En este ítem se despliegan los siguientes submenús:



Fig 31: Menú Junta
Fuente: Propio

Ítem Clientes

Ingresaremos los clientes de la JAP con su respectiva identificación y nombres.

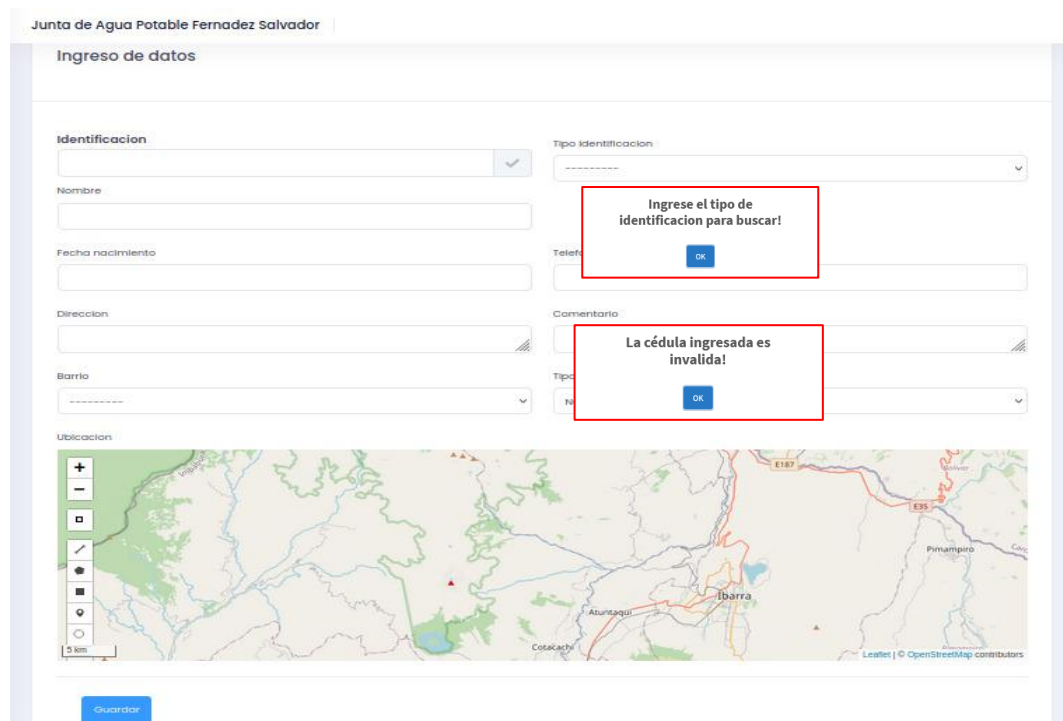


Fig 32: Interface Ingreso Clientes
Fuente: Propio

Junta de Agua Potable Fernandez Salvador

Cientes

Exportar Nuevo Cliente

Buscar...

Tipo: Nombre

Buscar

#	Identificación	Nombre	Fecha Nacimiento	Dirección
1	1722142856	MOROCHO ROSA	-	-
2	0400372736	PIARPUEZAN ENRIQUE	-	-
3	0400267472	RAMIREZ NAPOLEON	-	-
4	0400073755	ROMO JOSE	-	-
5	0401157804	AREVALO TITO	-	-
6	0400654976	CADENA RITA	-	-
7	0400649851	RACINES GESI	-	-
8	0400087417	CADENA ZOILA	-	-
9	0400521209	CHICANGO LUIS	-	-
10	0400077244	PIARPUEZAN GONZALO	-	-
11	1702178011	CHAUCA SOLEDAD	-	-
12	0401267307	CHICANGO ALBERTO	-	-

Fig 33: Interface Lista Clientes

Fuente: Propio

Ítem Barrios

Se muestra los 5 barrios existentes en la parroquia Fernández Salvados

Junta de Agua Potable Fernandez Salvador

Reuniones Junta de Agua

Exportar Nuevo

Buscar...

Tipo: Nombre

Buscar

#	Nombre	Activo	Comentario
1	CENTRO	SI	-
2	SAN PABLO	SI	-
3	SAN VICENTE	SI	-
4	SANTA CLARA	SI	-
5	SAN FRANCISCO	SI	-

Fig 34: Interface Lista Barrios

Fuente: Propio

Ítem Productos

En este ítem podemos agregar productos que vende la junta a parte del consumo de agua y alcantarillado.

Productos Junta de Agua

Exportar ▼ Nuevo Producto

Buscar... Tipo: Nombre ▼ Buscar

#	Código	Nombre	Precio	Activo
1	002	Medidores	15.00	
2	001	CONSUMO	2.50	
3	007	ALCANTARILLADO	1.50	
4	003	Multa	20.00	

< > Página 1 de 1

Fig 35: Interface Lista Productos
Fuente: Propio

Ingreso de datos

Código ✓

Nombre

Precio €

Stock

Descripcion

Impuestos

IVA12

IVA0

Guardar

Fig 36: Interface Ingreso Productos
Fuente: Propio

Ítem Reuniones

Ingresar si es una reunión o minga la que realizara la JAP, ingresar fecha, motivo de esta y al finalizar escogemos el barrio del cual se está realizando.

Junta de Agua Potable Fernandez Salvador

Ingreso de datos

Tipo reunion

MINGA

SESIÓN

Motivo

CENTRO

SAN PABLO

SAN VICENTE

SANTA CLARA

SAN FRANCISCO

Guardar

Reunion creada satisfactoriamente!

Interface Ingreso Reuniones
Fuente: Propio

La reunión se guardara en estado borrador esto significa que podemos hacer modificaciones a esta reunión presionando en la fecha de reunión, si está en estado confirmado no se podrá hacer modificación solo imprimir un reporte de asistencia.

Reuniones

Tipo Reunión Buscar

#	Fecha	Tipo	Barrio	Motivo	Asistencia	Reporte	Estado
1	2021-05-25	MINGA	CENTRO	eqw	Asistencia	XLS	BORRADOR
2	2021-05-20	MINGA	SAN VICENTE	fgjhkl	Asistencia	XLS	CONFIRMADO
3	2021-05-20	MINGA	CENTRO	Cambio mangueras	Asistencia	XLS	BORRADOR

Fig 38: Lista Reuniones
Fuente: Propio

Si presionamos en asistencia nos muestra los clientes del barrio escogido y con un check nos dirá si asistió o no asistió.

Reuniones

Tipo Reunión Buscar

#	Fecha	Tipo	Barrio	Motivo	Asistencia	Reporte	Estado
1	2021-05-25	MINGA	CENTRO	eqw	Asistencia	XLS	BORRADOR
2	2021-05-20	MINGA	SAN VICENTE	fgjhkl	Asistencia	XLS	CONFIRMADO
3	2021-05-20	MINGA	CENTRO	Cambio mangueras	Asistencia	XLS	BORRADOR

Fig 39: Lista Reuniones Asistencia
Fuente: Propio

En el momento de tomar asistencia si guardamos y confirmamos la reunión pasa a estado CONFIRMADO y no habrá cambio alguno.

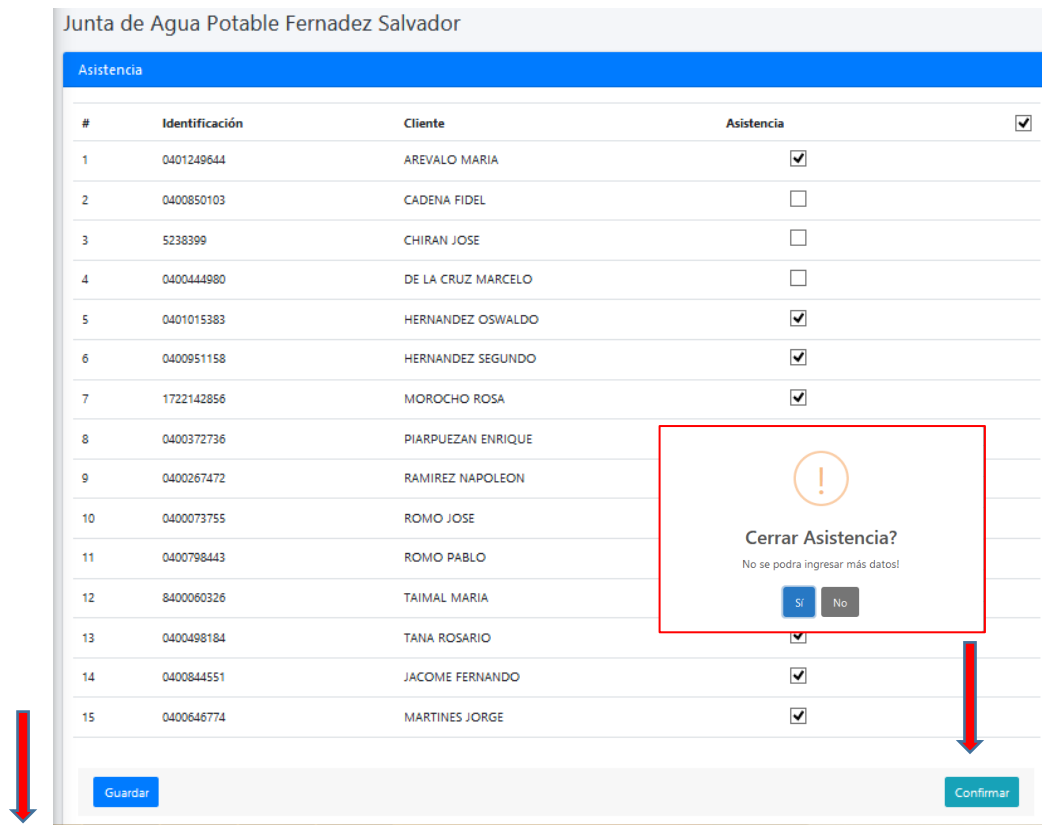


Fig 40: Interface Check Asistencia

Fuente: Propio

Al momento de confirmar la reunión y cerrarla se bloquearan los checks de asistencia.



Fig 41: Interface Check Asistencia Bloqueada

Fuente: Propio

reunion-asistencia-data.ODS - LibreOffice Calc

Archivo Editar Ver Insertar Formato Estilos Hoja Datos Herramientas Ventana Ayuda

Liberation Sans 10 pt N K S A

B5 f. Σ = Motivo

	B	C	D	E	F	G
1						
2	Asistencia a Reunión					
3						
4	Fecha	2023-03-16				
5	Motivo	Limpieza				
6						
7						
8	Identificación	Nombre	Asistencia			
9	0400082780	ANDINO JUAN	SI			
10	0401809967	AREVALO MIRIAM	SI			
11	0401549944	ANDINO LUCRECIA	NO			
12	0401249644	AREVALO MARIA	SI			
13	0400372322	AREVALO DANIEL	SI			
14	0400592465	AREVALO ELISA	NO			
15	0400077400	AREVALO LUIS	SI			
16	0400483327	AREVALO MANUEL	SI			
17	0401432638	AREVALO MAURICIO	SI			
18	0400823860	AREVALO ROBETH	SI			
19						
20						

Fig 42: Reporte de Asistencias
Fuente: Propio

CAPITULO IV

4. VALIDACION DE RESULTADOS

Después de culminado el desarrollo e implementación de sistema, se realizó la etapa de PRUEBAS, se identificó las características más importantes en que se desarrolló el proyecto, la característica escogida es satisfacción de usabilidad.

4.1. IMPLEMENTACIÓN DE PRUEBAS

4.1.1. CASOS DE PRUEBA.

Para realizar el testing se ingresó el rol de administrador y poder acceder a los respectivos módulos.

4.1.2. Especificación de caso de prueba: ingreso de lecturas.

DESCRIPCIÓN.

Las pruebas realizadas sobre el caso de uso "Ingreso de Lecturas", es el más utilizado ya que la base para la generación de las facturas de consumo de agua y alcantarillado son las lecturas de consumo.

Pruebas a realizar a este caso de uso:

- Ingresar por primera vez las lecturas anteriores de cada uno de clientes.
- Demostrar que al insertar el nuevo consumo, el software proceda de manera efectiva con los cálculos a pagar.
- Demostrar que si no hay consumo de agua el sistema calcule una lectura promedio de las 2 o 3 anteriores lecturas.
- Recomendar al administrador ingresar datos correctos.

COMPROBAR INGRESO CORRECTO DE INFORMACIÓN.

El rol del programa "administrador", ingresa al software, al menú facturación y luego al ítem consumos, en consumos debe escoger el barrio y el mes de consumo, luego se muestra una lista de todos los usuarios pertenecientes a ese barrio y podemos ir seleccionando uno por uno e ingresar la nueva lectura, guardamos y confirmamos el ingreso para que este no sea modificado o en caso de que vaya a ser modificado lo deja en estado borrador.

CONDICIONES DE EJECUCIÓN.

Las condiciones de ejecución del caso de prueba son: es que el usuario "administrador" tenga sus privilegios de uso.

ENTRADA.

- Ingresar al sistema con el usuario y su respectivo password.
- Ingresar al primer ítem, opción ítem facturación, ítem consumo, ingreso de consumos.
- Aparece la interface de la lista de lecturas ya ingresadas en el sistema, la cuales si están en estado borrador aún podemos modificar sus valores y si está en estado confirmado no se modificara, así que una vez que el sistema realice los cálculos de valor a pagar guardamos y confirmamos ese ingreso para ingresar una nueva lectura.
- Podemos realizar la búsqueda por nombre de cliente y se nos presenta en la interface el resultado.

RESULTADO ESPERADO.

El sistema realiza las operaciones indicadas para el ingreso de las lecturas y realiza los cálculos necesarios para su cobro.

EVALUACIÓN DE LA PRUEBA.

Prueba superada con éxito.

4.1.3. Especificación de caso de prueba: facturas.

DESCRIPCIÓN.

Las pruebas realizadas sobre el caso de uso "facturación", utilizado para mostrar los valores a pagar después de ingresar una nueva lectura de consumo de agua potable y alcantarillado.

Pruebas a realizar a este caso de uso:

- Al ingresar las lecturas de un cliente se crea una factura automáticamente en el menú Facturación, ítem Ventas.
- Verificar los datos y cálculo del valor a pagar si están correctos guardamos y confirmamos para visualizar la factura que será entregada al cliente.
- Recomendar al administrador ingresar datos correctos.

COMPROBAR INGRESO CORRECTO DE INFORMACIÓN.

El rol "administrador", se loguea, para realizar la búsqueda de la nueva factura creada, cuando se haya encontrado la seleccionamos luego podemos verificar datos guardar y confirmar la factura.

CONDICIONES DE EJECUCIÓN.

Las condiciones de ejecución del caso de prueba son: es que el usuario "administrador" tenga sus privilegios del sistema.

ENTRADA.

- Ingresar al software con el usuario y su password.
- Ítem principal, seleccionamos ítem facturación, ítem ventas.
- Aparece la interface de la lista de facturas ya creadas por el sistema, la cuales si están en estado borrador aún podemos modificar sus valores y si está en estado confirmado no se modificara,

- Podemos realizar la búsqueda por nombre de cliente y se nos presenta en la interface el resultado.

RESULTADO ESPERADO.

El sistema realiza las operaciones indicadas

EVALUACIÓN DE LA PRUEBA.

Prueba superada con éxito.

4.1.4. Especificación de caso de prueba: ingreso reuniones.

DESCRIPCIÓN.

Las pruebas realizadas sobre el caso de uso "reuniones", utilizado para ingresar las actividades que realiza la JAP, como son reuniones, mingas y sus respectivas multas.

Pruebas a realizar a este caso de uso:

- Al ingresar al menú Junta, ítem Reuniones el sistema muestra una lista de reuniones realizadas anteriormente.
- Al dar clic en la fecha podemos modificar algunos datos de la reunión.
- Al dar clic en asistencia estará un listado de los clientes se puede tomar la asistencia de personal.
- Al guardar la asistencia y confirmar no podremos realizar ninguna modificación.
- Generación de la Factura en el ítem ventas.
- Visualizar o imprimir un reporte de la lista de asistencia.
- Recomendar al administrador ingresar datos correctos.

COMPROBAR INGRESO CORRECTO DE INFORMACIÓN.

El "administrador", realiza un filtro de la nueva factura creada sobre una multa de reunión, cuando se haya encontrado la seleccionamos luego podemos verificar datos guardar y confirmar la factura.

CONDICIONES DE EJECUCIÓN.

Las condiciones de ejecución del caso de prueba son: es que el usuario “administrador” tenga sus privilegios.

ENTRADA.

- Ingresar al sistema con el usuario y su respectiva contraseña.
- Escogemos ítem junta, ítem reuniones.
- Aparece la interface de la lista de reuniones ya creadas por el administrador, las cuales si están en estado borrador aún podemos modificar sus datos dando clic en la fecha y si está en estado confirmado no se modificara.
- Una vez confirmada la asistencia al usuario que no asistió a la reunión se le genera automáticamente una factura en el ítem Ventas sobre la multa por no asistir a la reunión.
- Visualizar o imprimir un reporte de la lista de asistencia.
- Podemos realizar la búsqueda por nombre de cliente y se nos presenta en la interface el resultado.

RESULTADO ESPERADO.

El sistema realiza las operaciones indicadas

EVALUACIÓN DE LA PRUEBA.

Prueba superada con éxito.

4.2. IMPACTO

La automatización de los módulos, facturación, multas y reportes de la Junta hace de los procesos más seguros, confiables, y se utiliza menos tiempo en su realización.

La información está mucho más segura almacenada el repositorio de la base de datos, para ingresar un nuevo cliente con sus datos básicos tardaba alrededor de 20 a 30 minutos de forma manual, en el sistema se lo realiza de manera más eficaz.

La facturación se realiza de los clientes y lecturas nuevas de agua ya ingresados en el sistema por el cual será mucho más fácil entregar una factura final.

Los reportes en este caso el más importante es de lo recaudado el día de cobro que se realiza a fin de mes o más conocido como reporte de cierre de caja se realiza de forma inmediata con ayuda de las nuevas tecnologías. En el grafico verificamos la eficacia del sistema con respecto a cómo se lo hacía antes.

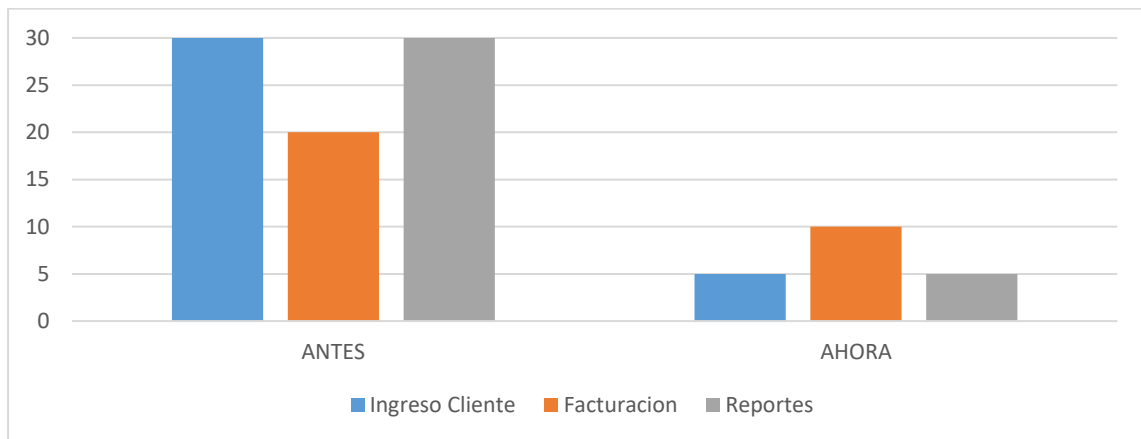


Fig 43: Tiempo en realizar módulos
Fuente: Propio

4.3. METODO DE EVALUACION

Para medir la Usabilidad del sistema se aplicó el método SUS (System Usability Scale) esta herramienta sirve para medir la facilidad de uso de un sistema informático. El SUS consta de 10 preguntas que evalúan diferentes aspectos de la facilidad de uso de un sistema, como la complejidad, la constancia y la eficiencia. Cada pregunta se responde en una escala de 5 puntos, desde “totalmente en desacuerdo” hasta “totalmente de acuerdo”. (Klug , 2017)

Las 10 preguntas de la escala de usabilidad del sistema

Creo que me gustaría usar este [proyecto] con frecuencia.

1. Creo que me gustaría usar este [proyecto] con frecuencia.
2. Encontré el [proyecto] innecesariamente complejo.

3. Pensé que él [proyecto] era fácil de usar.
4. Creo que necesitaría el apoyo de una persona técnica para poder usar este [proyecto].
5. Encontré que las diversas funciones en este [proyecto] estaban bien integradas.
6. Pensé que había demasiada inconsistencia en este [proyecto].
7. Me imagino que la mayoría de la gente aprendería a usar este [proyecto] muy rápido.
8. Encontré el [proyecto] muy engorroso de usar.
9. Me sentí muy confiado usando el [proyecto].
10. Necesitaba aprender muchas cosas antes de poder ponerme en marcha con este [proyecto].

La puntuación que utilizaremos de basa en una escala de Likert de 5 puntos, a cada respuesta se le asigna un valor para el cálculo de la puntuación SUS por ejemplo como se muestra en la tabla de la siguiente manera:

Parámetros de calificación	Puntos
Totalmente en desacuerdo	1
En desacuerdo	2
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3
De acuerdo	4
Totalmente de acuerdo	5

Tabla 18: Puntuación SUS

Fuente: (Smyk, 2020)

En este caso realizamos una encuesta en la Junta Parroquial, la muestra se seleccionó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, seleccionando a todo el personal que labora en toda la Junta Parroquial de Fernández Salvador.

Estas preguntas permitieron levantar datos para medir la usabilidad del sistema a continuación, se detalla el enunciado de cada una de ellas y su respectivo análisis:

Pregunta	Enunciado
Pregunta 1	¿Cree que utilizaría el sistema web con frecuencia?
Pregunta 2	¿Encontró el sistema web complejo?
Pregunta 3	¿Piensa que el sistema web es fácil de usar?
Pregunta 4	¿Cree que necesitaría del apoyo de un experto para utilizar este sistema?
Pregunta 5	¿Encontró que las diferentes funciones del sistema estaban bien integradas?
Pregunta 6	¿Piensa que hay demasiada inconsistencia en el sistema?
Pregunta 7	¿Imagina que la mayoría de las personas podrían aprender a usar el sistema muy rápidamente?
Pregunta 8	¿Cree que el sistema necesita de mucho razonamiento para ser utilizado?
Pregunta 9	¿Se encontró confiado al utilizar el sistema?
Pregunta 10	¿Necesita aprender de tecnologías nuevas para poder utilizar el sistema?

Tabla 19: Preguntas de Encuesta SUS

Fuente: Propia

Luego de realizar la encuesta detallamos a continuación los resultados obtenidos, en la primera columna se presenta los parámetros de calificación, en las siguientes columnas están enumeradas del 1 al 10 las preguntas.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Totalmente en desacuerdo	0	5	2	3	0	7	2	4	1	1
En desacuerdo	1	9	2	8	1	9	4	16	2	6
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	3	5	6	4	7	1	1	2	9
De acuerdo	11	10	6	8	14	3	15	5	14	9
Totalmente de acuerdo	12	0	12	2	8	1	5	1	8	2
Total	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27

Tabla 20: Resultados de la encuesta en la plataforma Microsoft Forms
Fuente: Propia

4.3.1. Análisis y Resultado de la Encuesta.

Pregunta 1

¿Cree que utilizaría el sistema web con frecuencia?

27 respuestas

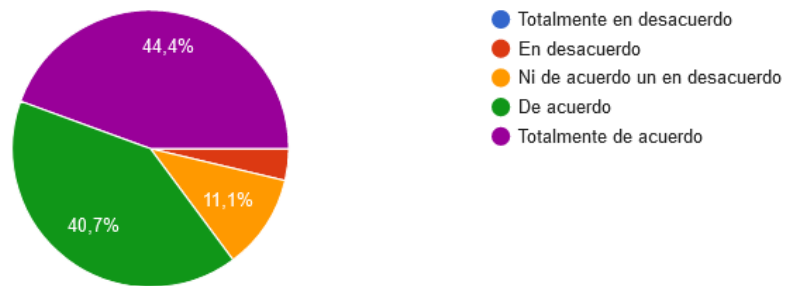


Fig 44: Resultado pregunta 1 encuesta SUS

El resultado obtenido de la primera pregunta según el gráfico, muestra que el (44.4%) consideran que están totalmente de acuerdo en utilizar el sistema con frecuencia, por otro lado con muy poco margen de diferencia están de acuerdo, el porcentaje restante son personas que aún no se adaptan al cambio.

Pregunta 2

¿Encontró el sistema web complejo?

27 respuestas

 Copiar

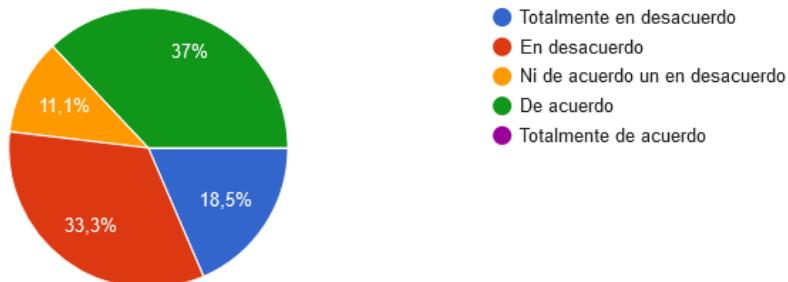


Fig 45: Resultado pregunta 2 encuesta SUS

El resultado obtenido de la segunda pregunta muestra que el (18.5% y 33.3%=51.8%) de los encuestados no encuentra al sistema complejo, y el (11.1%) están en un nivel medio, por otra parte un (37%) de los encuestados perciben el sistema complejo de usar.

Pregunta 3

¿Piensa que el sistema web es fácil de usar?

27 respuestas

 Copiar

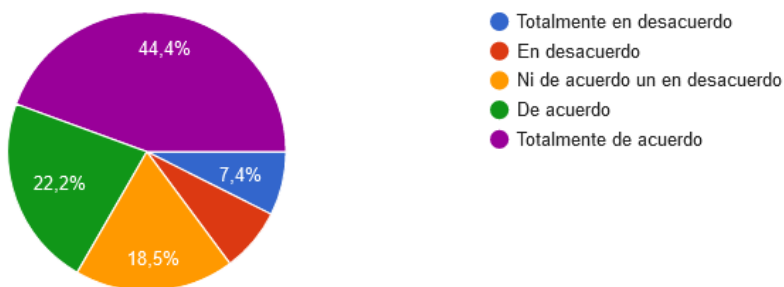


Fig 46: Resultado pregunta 3 encuesta SUS

La tercera pregunta muestra que la gran mayoría es decir el (44.4%) de las personas encuestadas piensan que el sistema es muy fácil de usar, y el (22.2%) lo encuentra fácil, un (18.5%) piensa que está en un nivel intermedio de facilidad, la otra minoría piensa que esta difícil de usar.

Pregunta 4

¿Cree que necesitaría del apoyo de un experto para utilizar este sistema?

 Copiar

27 respuestas

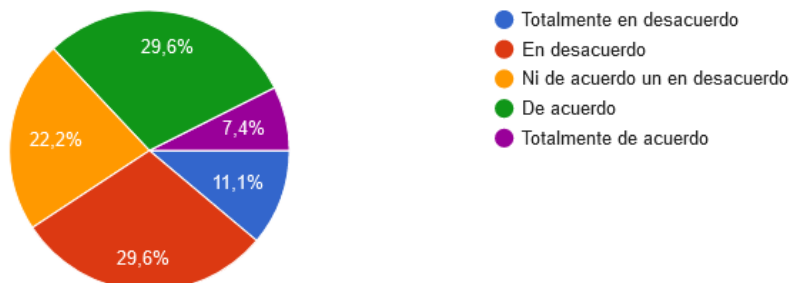


Fig 47: Resultado pregunta 4 encuesta SUS

El análisis de la cuarta pregunta muestra que el (11.1% y 29.6%=40.7%) de las personas no creen necesario la ayuda de un experto, y el (22.2%) están en un nivel intermedio es decir en ciertas funciones necesitan ayuda de un experto, por otro lado el (7.4% y 29.6%=37%) si necesitan la ayuda de un experto en sistemas.

Pregunta 5

¿Encontró que las diferentes funciones del sistema estaban bien integradas?

 Copiar

27 respuestas

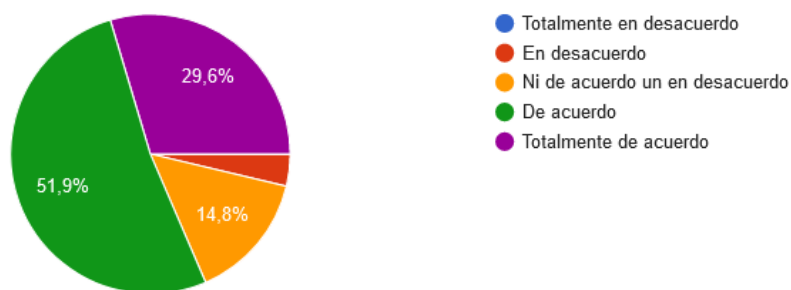


Fig 48: Resultado pregunta 5 encuesta SUS

Habiendo hecho una prueba piloto del sistema informático antes de su terminación el (29.6% y 51.9%=81.5), dan como resultado conformidad con las funciones del sistema, el (14.8% y

3.7%=18.5%) aun no considera necesario el uso del sistema pero si notaron mayor confianza en el uso de la información.

Pregunta 6

¿Piensa que hay demasiada inconsistencia en el sistema?

27 respuestas

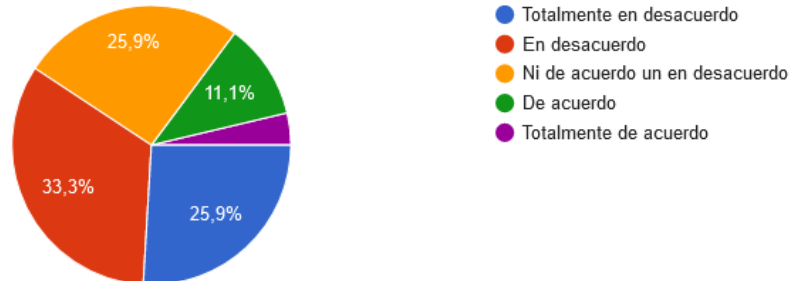


Fig 49: Resultado pregunta 6 encuesta SUS

El análisis de la pregunta seis demuestra que una minoría (3.7% y 11.1%=14.8%) aún no quieren adaptarse al cambio en cuanto al uso de sistemas tecnológicos para ayudarlos con los procesos de cobros.

Pregunta 7

¿Imagina que la mayoría de las personas podrían aprender a usar el sistema muy rápidamente?

27 respuestas

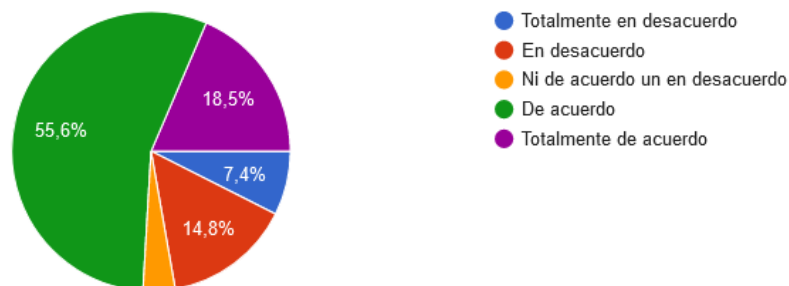


Fig 50: Resultado pregunta 7 encuesta SUS

La pregunta siete muestra datos generales en cuanto a uso de sistemas informáticos en general y cualquier institución pública o privada, lo cual el (18.5% y 55.6%=74.1%) de los encuestados dice que sí podrían aprender a usar un sistema rápidamente y que no se debe realizar los procesos de manera manual, ya que puede haber varios factores que avalen esta respuesta como que los procesos a realizar sean muy extensos y necesite varios participantes para realizarlo caso que no sucedería con un sistema informático, el (7.4% y 14.8%=22.2%) dice que si hay procesos pequeños que no ven la necesidad de uso de un sistema, no se sujetan al cambio tecnológico.

Pregunta 8

¿Cree que el sistema necesita de mucho razonamiento para ser utilizado?



27 respuestas

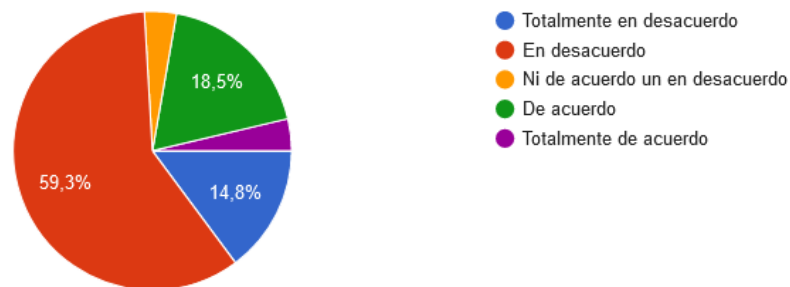


Fig 51: Resultado pregunta 8 encuesta SUS

La pregunta ocho hace referencia al uso de mucho razonamiento para usar el sistema, en cuanto a los encuestados el (14.8%) demuestra que están en total desacuerdo ya que no usan mucha lógica para usar el sistema, y un (59.3%) es similar al anterior porcentaje no usan mucho razonamiento, el (3.7% y 3.7% y 18.5%) son personas de edad a las cuales les cuesta trabajo el adaptarse al cambio.

Pregunta 9

¿Se encontró confiado al utilizar el sistema ?

27 respuestas

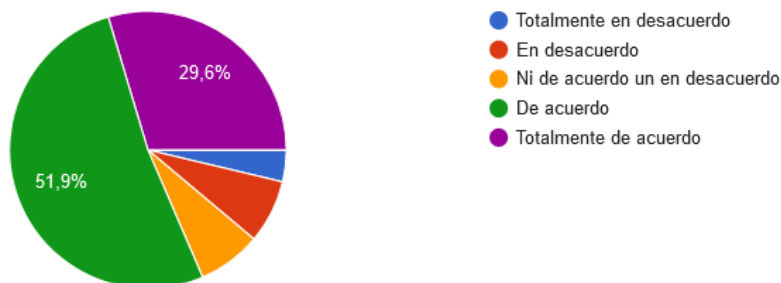


Fig 52: Resultado pregunta 9 encuesta SUS

La pregunta nueve muestra que la gran mayoría de encuestados (29.6% y 51.9%=81.5) se encontraron confiados al utilizar el sistema de facturación y gestión de informes de la junta de agua de Fernández Salvador.

Pregunta 10

¿Necesita aprender de tecnologías nuevas para poder utilizar el sistema?

27 respuestas

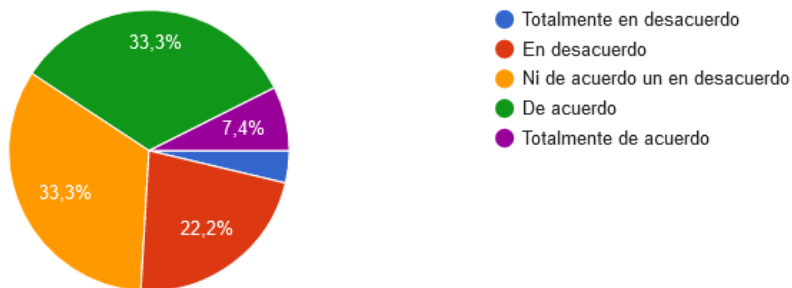


Fig 53: Resultado pregunta 10 encuesta SUS

En la pregunta diez el (7.4%) está totalmente de acuerdo y necesita aprender de tecnologías, el (33.3%) están de acuerdo, el (33.3%) muestran que están ni de acuerdo ni en desacuerdo con

aprender de tecnologías, el (22.2%) no necesitan aprender, y el (3.7%) está en total desacuerdo en aprender de tecnologías ya que están constantemente adaptándose al cambio.

4.3.2. Interpretación de resultados

La escala de usabilidad del sistema tiene una estructura de puntuación compleja, por lo que para completarla correctamente se deben observar ciertas reglas, ya que las preguntas pares e impares se puntúan de manera diferente. (Klug , 2017)

La regla radica en evaluar las diferentes elecciones tomadas en cada pregunta y si la pregunta es impar va del 1 al 5 y si es par va del 5 al 1 como se muestra a continuación.

	Preguntas Impar	Preguntas Pares
Totalmente en desacuerdo	1	5
En desacuerdo	2	4
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	3
De acuerdo	4	2
Totalmente de acuerdo	5	1

Tabla 21: Valoración de cada opción de la encuesta SUS.

Fuente: (Klug , 2017)

Una vez colocadas las reglas de las opciones por cada pregunta realizamos una sumatoria

De los valores pares (y) e impares (x) de cada pregunta por separado, aplicando las siguientes formulas:

$$X=P1+P3+P5+P7+P9$$

$$Y= P2+P4+P6+P8+P10$$

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	X	Y
Persona1	5	4	4	4	5	4	4	4	4	3	22	19
Persona2	5	2	5	3	4	4	2	2	5	4	21	15
Persona3	4	4	5	4	4	4	4	4	5	2	22	18
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Persona25	4	1	4	2	4	1	4	2	5	1	21	7
Persona26	5	2	5	2	4	3	3	1	5	2	22	10
Persona27	4	1	4	3	4	1	5	1	4	1	21	7

Tabla 22: Sumatoria de los valores de cada pregunta 27 encuestados.

Sumado los valores de las preguntas impares (X) y pares (Y) aplicamos la siguientes formulas:

$$X0=X-5$$

$$Y0=25-Y$$

Con estas formulas obtenemos otros valores que aplicaremos a la siguiente formula para obtener el grado SUS.

$$SUS=(X0+Y0) *2,5$$

Concluido este proceso procedemos a sacar un promedio de todos los grados SUS obtenidos.

	X	Y	X0	Y0	SUS
Persona1	22	19	17	6	57.5
Persona2	21	15	16	10	65
Persona3	22	18	17	7	60
-	-	-			
-	-	-			
-	-	-			
Persona25	21	7	16	18	85
Persona26	22	10	17	15	80
Persona27	21	7	16	18	85
Promedio					72.08

Tabla 23: Resultados X0, Y0 y grados SUS de 27 encuestados.

Aplicada la encuesta a 27 personas que laboran en la Junta Parroquial nos da como resultado un promedio de aceptación de 72.08 el cual lo comparamos en la escala representada en la figura dando como resultado que el sistema web tiene muy buen nivel de aceptación donde la media aceptada por (Klug , 2017) es de 68.

System Usability Score



Fig 54: SUS Acceptability Score.
Fuente: Image credit 10up.com.

CONCLUSIONES

Con el desarrollo de este sistema identificamos que este proceso requiere de mucha planificación y comprensión de las necesidades del usuario final, es importante tomar en cuenta las buenas prácticas de desarrollo de software para garantizar que sea confiable un sistema.

Con el sistema web se eliminan tareas manuales innecesarias, reducción de algunos insumos de oficina que se utilizaba en la Junta de Agua Potable de Fernández Salvador.

El manejo de la metodología XP (Extreme programming), permite a los desarrolladores avanzar de mejor manera con los objetivos propuestos además de su característica principal de realizar los cambios que el usuario crea conveniente en cualquier etapa o avance que se encuentre el sistema.

Las tecnologías de software libre como PostgreSQL, Django y AngularJS tienen mejor confiabilidad, seguridad, disponibilidad, se puede realizar software de calidad que almacenen de mejor manera los datos de cualquier institución, poseen características de un software sólido, orientadas a sistemas empresariales.

Para determinar si el sistema web tiene un buen grado de usabilidad aplicamos el método SUS, con el que se midió el rendimiento de un sistema con el tiempo, con ayuda de un encuesta de 10 preguntas realizada a 27 personas de las cuales se hizo su respectivo análisis y validación dando como resultado un grado de aceptación del 72.08 de usabilidad.

RECOMENDACIONES

Al desarrollar un software se debe identificar muy bien las necesidades del usuario final de un sistema y poder satisfacer sus necesidades.

Se recomienda mantener un proceso colaborativo entre el desarrollador y la institución en cuanto a brindar datos privados.

El sistema desarrollado, debe ser utilizado en la Junta de Agua Potable con el fin de brindar un servicio eficiente y dar a conocer a la ciudadanía la nueva herramienta que tiene al alcance.

Se recomienda realizar una depuración de la información manual que lleva la Junta de Agua Potable, para evitar el ingreso de datos incensarios al sistema.

El uso del framework AngularJS es una buena herramienta de desarrollo en cuanto a frontend, sin embargo nuevas tecnologías y con mejores aportes se están desarrollando como es el caso de VueJS, lo cual se sugiere investigar sobre esta alternativa que pueden ser de mejor ayuda para proyectos futuros.

Referencias

- ¿Qué es Django?* (23 de Febrero de 2021). Obtenido de *¿Qué es Django?*:
<https://tutorial.djangogirls.org/es/django/>
- Alvarez, M. A. (21 de Octubre de 2016). *Manual de AngularJS*. Obtenido de Manual de AngularJS:
https://programacion.net/files/code/20161021121055_manualdeangularjs-manualcompleto.pdf
- Amaral, A. (8 de Abril de 2020). *Los 3 mejores paneles de administración open source de 2020*. Obtenido de Los 3 mejores paneles de administración open source de 2020:
<https://logico.ar/blog/2020/04/08/los-3-mejores-paneles-de-administracion-open-source-de-2020>
- developer.mozilla.org. (23 de Marzo de 2021). *Introducción a Django - Aprende sobre desarrollo web*. Obtenido de *Introducción a Django - Aprende sobre desarrollo web*:
<https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Server-side/Django/Introduction>
- Django REST framework*. (5 de Noviembre de 2020). Obtenido de Django REST framework:
<https://www.django-rest-framework.org/>
- Dorta, M. J. (2 de Febrero de 2016). *Angular Js Paso a Paso*. Obtenido de Angular Js Paso a Paso:
<https://galleton.net/index.php/es/libros-pdf/libros-de-computacion/item/17491-angular-js-paso-a-paso-pdf-maikel-jose-rivero-dorta>
- García, L. D., & Gómez García, L. (Pag 3). *MODELO DE ÉXITO O EFECTIVIDAD DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN*. Obtenido de
<https://www.eumed.net/rev/caribe/2015/02/informacion-marketing.pdf>
- Gracia, L. (15 de Enero de 2020). *Un poco de Java y +*. Obtenido de React vs Angular vs Vue:
<https://unpocodejava.com/2020/01/15/react-vs-angular-vs-vue/>

Introduction — Vue.js. (24 de Marzo de 2021). Obtenido de *Introduction — Vue.js*:
<https://vuejs.org/v2/guide/>

Klug , B. (2017). *An Overview of the System Usability Scale in Library Website and System Usability Testing.* Obtenido de *Weave: Journal of Library User Experience*:
<https://doi.org/10.3998/WEAVE.12535642.0001.602>

Largo, E. (3 de Septiembre de 2019). *Desarrollo de aplicaciones web y movil.* Obtenido de *Desarrollo de aplicaciones web y movil*: <https://www.ecodeup.com/introduccion-a-jpa/>

Moncayo, J. M. (26 de Octubre de 2017). *¿Qué es Vue.js? | OpenWebinars.* Obtenido de *¿Qué es Vue.js? | OpenWebinars*: <https://openwebinars.net/blog/que-es-vuejs/>

Nguyen, H. (10 de Octubre de 2017). *Why and How We Migrated from AngularJS to VueJS.* Obtenido de *Why and How We Migrated from AngularJS to VueJS*:
<https://www.holistics.io/blog/why-and-how-we-migrated-from-angularjs-to-vuejs/>

Pinto, E. (24 de Julio de 2020). *El Universo del Marketing.* Obtenido de *El Universo del Marketing*:
<https://eluniversodelmarketing.com/c-metodologias/metodologia-xp/>

Regina Obe, Leo Hsu. (Octubre de 2018). *Postgresql up and running.* Obtenido de *Postgresql up and running*: https://f.usemind.org/files/b/1/1154_UseMind.ORG_en-postgresql-up-and-running-3rd-edition_2018.pdf

Reyes, E. (2017). *LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Aplicación de normas y estándares en un proceso de desarrollo de software.*

Rodríguez, A. M. (2018). *Un poco de historia sobre Extreme Programming.* Obtenido de *Un poco de historia sobre Extreme Programming*: <https://www.antoniomartel.com/2018/12/un-poco-de-historia-sobre-extreme-programming.html>

Smyk, A. (28 de Marzo de 2020). *The System Usability Scale & How it's Used in UX*. Obtenido de <https://medium.com/thinking-design/the-system-usability-scale-how-its-used-in-ux-b823045270b7>

The PostgreSQL Global Development Group. (24 de Septiembre de 2020). *PostgreSQL 13 Press Kit*. Obtenido de PostgreSQL 13 Press Kit: <https://www.postgresql.org/about/press/presskit13/es/>

UDEMY. (04 de 2021). *Domina el ORM de Django*. Obtenido de Aprende cómo manejar los QuerySet de Django de una manera muy práctica.: <https://www.udemy.com/course/domina-el-orm-de-django/>