



**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

**FACULTAD DE SISTEMAS Y
TELECOMUNICACIONES**

CARRERA DE INFORMÁTICA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Propuesta Tecnológica, previo a la obtención del Título de:

INGENIERO EN SISTEMAS

“Implementación del sistema informático de gestión para proveer información útil a fin de reducir pérdidas económicas en el sistema de agua potable de la Junta Administradora de agua potable Zapotal.

Módulos: recaudaciones, control de bodega, instalaciones y reparaciones”

AUTOR

Jimmy Medardo González Mejillón

PROFESOR TUTOR

Ing. Jaime Benjamín Orozco Iguasnia, MGTI.

LA LIBERTAD – ECUADOR

2019

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios Todopoderoso, por las bendiciones recibidas, ya que a pesar de las adversidades que se presentaron, se cumplió con el objetivo.

A mi madre Jacinta E. Mejillón G., quien dejó este mundo terrenal pero que inculcó en mí valores y educación para ser una persona de bien, siendo esto motivación para lograr mi objetivo.

A mi padre José Medardo González B., quien ha sido partícipe de toda mi formación, su confianza y apoyo fue fundamental durante mi carrera universitaria.

A los docentes de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones, por brindarnos sus conocimientos profesionales.

A mi compañero de tesis Byron Ramírez R. por compartir sus conocimientos que fueron fundamentales para cumplir con este trabajo.

A los directivos de la Junta Administradora de Agua Potable Zapotal por brindarnos la información necesaria y recibirnos de la mejor manera para llevar a cabo este proyecto.

Un agradecimiento especial al Ing. Jaime Orozco, por sus conocimientos como docente, tutor guía y su gran experiencia profesional para poder cumplir con el desarrollo de la presente propuesta tecnológica.

Jimmy Medardo González Mejillón

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del trabajo de titulación denominado: **“Implementación del sistema informático de gestión para proveer información útil a fin de reducir pérdidas económicas en el sistema de agua potable de la Junta Administradora de agua potable Zapotal. Módulos: recaudaciones, control de bodega, instalaciones y reparaciones”**, elaborado por el estudiante **González Mejillón Jimmy Medardo**, de la carrera de Informática de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, lo apruebo en todas sus partes y autorizo al estudiante para que inicie los trámites legales correspondientes.

La Libertad, junio del 2019

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke, positioned above a solid black horizontal line.

Ing. Jaime Benjamín Orozco Iguasnia, MGTI.

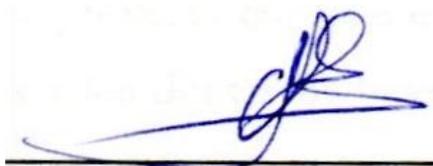
TRIBUNAL DE GRADO



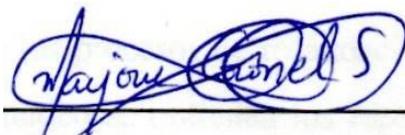
Ing. Freddy Villao Santos, MSc
DECANO DE FACULTAD



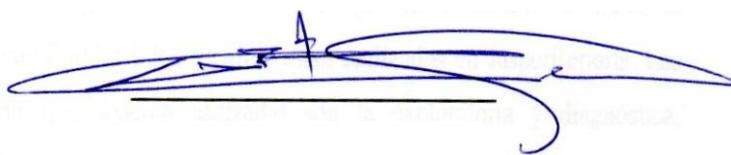
Ing. Samuel Bustos Gaibor, MACI
COORDINADOR DE CARRERA



Ing. Jaime Orozco Iguasnia, MGTI
PROFESOR TUTOR



Ing. Marjorie Coronel Suárez, MGTI
PROFESOR DE ÁREA



Abg. Víctor Coronel Ortiz, MSc
SECRETARIO GENERAL

RESUMEN

El objetivo principal de la Junta Administradora de Agua Potable de Zapotal (JAAPZ) es abastecer del líquido vital y dar un buen servicio a la comunidad de Zapotal. La JAAPZ debe redistribuir el líquido vital cuyo proveedor es AGUAPEN, institución a la que se debe pagar por el suministro de agua. Por esta razón la Junta debe llevar un control en cuanto a cobros de consumo de los habitantes de la comunidad; la Junta controlaba únicamente las lecturas de medidor y recaudaciones a través de una aplicación de escritorio, sin embargo, fue mejorada en varias ocasiones porque generaba desconfianza a los directivos y a sus clientes. El sistema no contaba con un registro y control de los materiales que se utilizan en una instalación o reparación de algún daño que se presente. Esto sin duda alguna representaba pérdidas económicas a la institución y retrasos al momento de rendir cuentas a la población y a la institución proveedora. El presente proyecto consiste en brindar a la JAAPZ una aplicación informática que permita a los directivos llevar un mejor control de los procesos de recaudación y control de materiales. A través del sistema informático se obtienen los reportes necesarios para la toma de decisiones de los directivos de la institución. La aplicación informática está desarrollada en ambiente de escritorio debido a las necesidades y recursos con los que cuenta la Junta, para la cual se utilizó el lenguaje de programación Java utilizando el Entorno de Desarrollo Integrado Eclipse Oxygen, con la arquitectura MVC (Modelo Vista Controlador) y el gestor de base de datos PostgreSQL. Para la interfaz gráfica de usuario se utilizó la herramienta Scene Builder y los reportes están realizados en JasperReports. Las metodologías de investigación utilizadas son la exploratoria y diagnóstica, mientras que las técnicas de recolección de información utilizadas están la observación, entrevista y encuesta. Se obtuvo finalmente una aplicación informática acorde a los recursos de la Junta y bajo sus requerimientos, que brinda información confiable con el propósito de reducir pérdidas de dinero y en menor tiempo en comparación con el sistema anterior.

DECLARACIÓN

El contenido del presente Trabajo de Graduación es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

A handwritten signature in blue ink, reading "Jimmy Medardo González Mejillón", written over a horizontal line.

Jimmy Medardo González Mejillón

TABLA DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTO	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
TRIBUNAL DE GRADO	iv
RESUMEN.....	v
DECLARACIÓN	vi
TABLA DE CONTENIDOS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	2
1. Fundamentación	2
1.1. Antecedentes	2
1.2. Descripción del proyecto	4
1.3. Objetivos.....	6
1.3.1. Objetivo General.....	6
1.3.2. Objetivos Específicos	6
1.4. Justificación	7
1.5. Metodología	10
1.5.1. Metodología de Investigación.....	10
1.5.2. Beneficiarios del Proyecto	11
1.5.3. Variables	11
1.5.4. Análisis de entrevista	12
1.5.5. Análisis de resultados de la encuesta.....	13
1.5.6. Metodología de desarrollo de Software	25
CAPÍTULO II	26
2. Propuesta	26
2.1. Marco Contextual	26
2.1.1. Generalidades de la Junta Administradora de Agua Potable Zapotal.	26
2.1.2. Procesos de las actividades administrativas.....	26
2.2. Marco Conceptual.....	27
2.2.1. Base de Datos.....	27
2.2.2. PostgreSQL.....	27
2.2.3. Lenguaje de Programación JAVA	28
2.2.4. Eclipse IDE	28

2.2.5. Framework JavaFx.....	28
2.2.6. Jasper Reports	28
2.3. Marco Teórico.....	29
2.3.1. Juntas Administradoras de Agua Potable	29
2.3.2. Recaudaciones	29
2.3.3. Gestión de materiales.....	29
2.4. Componentes de la propuesta	30
2.4.1. Módulos del Sistema.....	30
2.4.2. Requerimientos funcionales.....	31
2.4.3. Requerimientos no funcionales.....	33
2.5. Diseño de la propuesta	34
2.5.1. Arquitectura del Sistema.....	34
2.5.2. Diagrama de Casos de Uso	35
2.5.3. Diagrama de clases	45
2.5.4. Diagrama de actividades	46
2.5.5. Diagrama de procesos	47
2.5.6. Modelo Físico de Datos	49
2.5.7. Diccionario de Datos	50
2.5.8. Diseño de Interfaz Gráfica.....	50
2.6. Estudio de factibilidad	51
2.6.1. Técnica.....	51
2.6.2. Operativa.....	51
2.6.3. Financiera.....	52
2.7. Resultados.....	54
2.7.1. Implementación	54
2.7.2. Pruebas.....	55
2.7.3. Pruebas de funcionalidad	56
2.7.4. Resultados Finales	68
2.7.5. Resultado de variables	70
CONCLUSIONES	72
RECOMENDACIONES	73
BIBLIOGRAFÍA	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Porcentajes estadísticos pregunta 1	13
Figura 2: Porcentajes estadísticos pregunta 2	14
Figura 3: Resultados estadísticos pregunta 3	15
Figura 4: Resultados estadísticos pregunta 4	16
Figura 5: Porcentajes estadísticos pregunta 5	17
Figura 6: Porcentajes estadísticos pregunta 6	18
Figura 7: Porcentajes estadísticos pregunta 7	19
Figura 8: Porcentajes estadísticos pregunta 8	20
Figura 9: Resultados estadísticos pregunta 9	21
Figura 10: Resultados estadísticos pregunta 10	22
Figura 11: Porcentajes estadísticos pregunta 11	23
Figura 12: Resultados estadísticos pregunta 12	24
Figura 13: Desarrollo incremental	25
Figura 14: Ubicación Geográfica de la JAAPZ – Comunidad Zapotal. Fuente: Google Maps	26
Figura 15: Patrón Modelo - Vista - Controlador (MVC). [33]	34
Figura 16: Caso de uso general	35
Figura 17: Caso de uso Registrar solicitud de reparación	36
Figura 18: Caso de uso Asignar Inspección de reparación	37
Figura 19: Caso de uso Asignar ejecución de reparación	38
Figura 20: Caso de uso Registrar cierre de inspección	39
Figura 21: Caso de uso Registrar ejecución de reparación	40
Figura 22: Caso de uso Adquisición de materiales	41
Figura 23: Caso de uso Salida de materiales.....	42
Figura 24: Caso de uso Realizar cobro de planillas	43
Figura 25: Caso de uso Generar convenios de pago	44
Figura 26: Diagrama de clases	45
Figura 27: Diagrama de actividades - Reparación	46
Figura 28: Diagrama de actividades - Bodega	46
Figura 29: Diagrama de actividades - Recaudación.....	47
Figura 30: Diagrama de proceso - Reparaciones	47
Figura 31: Diagrama de proceso - Bodega.....	48
Figura 32: Diagrama de proceso - Recaudación	48
Figura 33: Modelo físico de datos. Módulos del sistema.....	49
Figura 34: Modelo físico de datos. Módulo Seguridad.....	50
Figura 35: Bosquejo Inicio de sesión	50
Figura 36: Bosquejo Pantalla Contenido de la aplicación	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Personal para recolección de información	11
Tabla 2: Resultados pregunta 1	13
Tabla 3: Resultados pregunta 2.....	14
Tabla 4: Resultados pregunta 3.....	15
Tabla 5: Resultados pregunta 4.....	16
Tabla 6: Resultados pregunta 5.....	17
Tabla 7: Resultados pregunta 6.....	18
Tabla 8: Resultados pregunta 7.....	19
Tabla 9: Resultados pregunta 8.....	20
Tabla 10: Resultados pregunta 9.....	21
Tabla 11: Resultados pregunta 10.....	22
Tabla 12: Resultados pregunta 11.....	23
Tabla 13: Resultados pregunta 12.....	24
Tabla 14: Requerimientos funcionales módulo seguridad.....	31
Tabla 15: Requerimientos Funcionales módulo Recaudaciones.....	32
Tabla 16: Requerimientos Funcionales Módulo de Bodega.....	32
Tabla 17: Requerimientos Funcionales Módulos Instalaciones y Reparaciones ..	33
Tabla 18: Requerimientos no Funcionales del Sistema.....	33
Tabla 19: Descripción caso de uso Registrar solicitud de reparación.....	36
Tabla 20: Descripción caso de uso Asignar inspección de reparación.....	37
Tabla 21: Descripción caso de uso Asignar ejecución de reparación.....	38
Tabla 22: Descripción caso de uso Registrar cierre de inspección.....	39
Tabla 23: Descripción caso de uso Reparaciones.....	40
Tabla 24: Descripción caso de uso Adquisición de materiales.....	41
Tabla 25: Descripción caso de uso Salida de materiales.....	42
Tabla 26: Descripción caso de uso Recaudaciones.....	43
Tabla 27: Descripción caso de uso Convenio de pago.....	44
Tabla 28: Costo Software.....	52
Tabla 29: Costo de Personal de Desarrollo.....	53
Tabla 30: Gastos varios.....	53
Tabla 31: Costo Implementación.....	53

Tabla 32: Costo Total de desarrollo del Proyecto	54
Tabla 33: Prueba N° 1: Inicio de Sesión	56
Tabla 34: Prueba N° 2: Registro Tipo de Rubro	57
Tabla 35: Prueba N° 3: Registro de Rubro	58
Tabla 36: Prueba N° 4: Adquisición de materiales	59
Tabla 37: Prueba N° 5: Registro código de medidores	60
Tabla 38: Prueba N° 6: Salida de materiales para instalación.....	61
Tabla 39: Prueba N° 7: Salida de materiales para reparación	61
Tabla 40: Prueba N° 8: Cobro de Planillas.....	62
Tabla 41: Prueba N° 9: Convenios de pago	63
Tabla 42: Prueba N° 10: Registro solicitud de reparación	63
Tabla 43: Prueba N° 11: Asignación solicitud de reparación	64
Tabla 44: Prueba N° 12: Cierre de inspección de reparación.....	65
Tabla 45: Prueba N° 13: Asignación de trabajos.....	66
Tabla 46: Prueba N° 14: Registro de reparaciones.....	67
Tabla 47: Prueba N° 15: Obtención de reportes.....	68
Tabla 48: Medición de variables	70

ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo N° 1 Entrevista
- Anexo N° 2 Encuesta
- Anexo N° 3 Diccionario de Datos
- Anexo N° 4 Manual de Instalación
- Anexo N° 5 Manual de Usuario

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de este proyecto informático tiene como finalidad brindar información a los directivos de la Junta Administradora de Agua Potable Zapotal (JAAPZ) para su correcta administración. La JAAPZ contaba con un sistema informático únicamente para la recaudación del consumo de agua, sin embargo, era muy deficiente y no tenía un control de los materiales de bodega que utilizan para las instalaciones y reparaciones; generando pérdidas económicas a la institución.

Los directivos de la JAAPZ buscan constantemente mejorar el servicio hacia los clientes, por tal razón optaron por la implementación de un nuevo sistema acorde a los requerimientos actuales y que brinde información oportuna para la reducción de pérdidas de dinero. Adicionalmente, se incluye el control de los materiales en bodega que utilizan para las instalaciones de nuevo servicio y reparaciones.

El nuevo sistema informático permite a los directivos obtener información de una manera rápida a fin de rendir cuentas con resultados exactos en las asambleas de socios y al ente proveedor del líquido vital. Además, está desarrollado bajo los recursos que posee la institución, en un ambiente local y sin problemas de pago de licencia al ser un producto open source y con facilidad de instalación en otras plataformas, de ser necesario.

En el primer capítulo se describe la fundamentación e información preliminar del proyecto: antecedentes, descripción del proyecto, objetivo general y los objetivos específicos, justificación y la metodología utilizada.

El segundo capítulo se enfoca específicamente en la solución propuesta, contiene: marco contextual, información de la institución beneficiada con el proyecto y se detallan los procesos administrativos de la junta. Este capítulo también consta de los conceptos utilizados, composición del sistema informático, diagramas, arquitecturas, modelos, diseños y factibilidad del proyecto. Finalmente se incluyen los resultados obtenidos y las pruebas realizadas.

CAPÍTULO I

1. Fundamentación

1.1. Antecedentes

El presente trabajo de titulación se llevó a cabo mediante el estudio o análisis previo de la forma de operar de otras Juntas de Agua a nivel nacional. En la provincia de Pastaza, cantón Pastaza se implementó una aplicación informática, destinada a la recaudación por el consumo de agua potable, para la junta administradora de agua “Las Américas”. El sistema informático está desarrollado en ambiente web con el lenguaje de programación PHP, contemplando módulos como facturación y recaudación. Por ser un sistema web, la institución debe utilizarla con conexión a internet, lo cual representa una desventaja en comunas; sobre todo cuando se pierde la conexión. [1]

Otro trabajo que se ha seleccionado como referencia es la implementación del sistema informático para la facturación y control de usuarios de la Junta Administradora de agua potable y alcantarillado Santandereana de la provincia de Bolívar. El sistema también está desarrollado en ambiente web con el lenguaje de programación PHP. Este trabajo es la primera versión de sistema realizado para esta Junta y contempla los módulos de facturación y recaudación. [2]

Continuando con la investigación encontramos el sistema de facturación para el control automatizado de las tarifas recaudadas en las juntas administradoras de agua potable adscritas al Parlamento agua del Gobierno Provincial de Tungurahua está desarrollado en ambiente web con el lenguaje de programación PHP. Es importante destacar que este trabajo está diseñado para todas las Juntas de Agua de la provincia de Tungurahua; esto implica que los procesos de las Juntas son similares. Este sistema fue diseñado para funcionar bajo el sistema operativo Windows XP, utilizando la metodología en cascada. [3]

En la provincia de Santa Elena existen 22 Juntas Regionales de agua potable que abastecen de líquido a las diferentes comunas entre ellas: Ayangué, Cerro Alto,

Febres Cordero, Jambelí, Monteverde, Morrillo, Palmar, San Marcos y Zapotal. Todas ellas comparten problemas similares a los mencionados a nivel nacional.[4]

A diferencia de los sistemas analizados, en la Junta Administradora de Agua Potable Zapotal se propone implementar un sistema informático de gestión no solo para cobros de consumo sino también para el control de los materiales en bodega que se utilizan para los trabajos de instalaciones o reparaciones; cuyos valores, según sea el caso, tienen que reflejarse en la planilla de cada mes del cliente.

El sistema propuesto permite llevar un registro o historial de las instalaciones o reparaciones realizadas a los clientes. Está desarrollado en ambiente de escritorio y herramientas libres; reduciendo los inconvenientes por fallos de conexión a internet y por pagos de licencia de software.

La Junta Administradora de Agua Potable Zapotal (JAAPZ), está ubicada en la Comunidad de Zapotal, Cantón Santa Elena. La fecha de fundación de esta entidad autónoma data del 2 de octubre del 2001, y es el Consejo de Cabildo el encargado de administrar los recursos de la Junta, elegido de los habitantes activos de la comuna a través de voto secreto por un periodo de 2 años. El directorio presidido por el Ing. Edwin Pozo tiene la actual responsabilidad de administrar la Junta hasta el año 2020, procurando el mejor servicio y atención a sus 515 clientes activos con el servicio de agua potable. [5]

La junta disponía de un sistema que no brindaba la confianza necesaria al usuario y había reducido su capacidad de procesamiento, velocidad y rendimiento. En cuanto a las recaudaciones, el usuario del sistema informático anterior registraba el pago del consumo de un cliente, sin embargo, el problema se daba cuando un cliente tenía más de un medidor registrado a su nombre cuyo número de cédula no coincidía en ambos servicios sino con un dígito adicional u omitido, es decir, el sistema no permitía registrar dos cuentas para el mismo cliente. El encargado de las recaudaciones debía coordinar con el cliente para decidir si el pago

correspondía a esa cuenta u otra; esto le generaba desconfianza por lo que procedía a registrar manualmente los pagos en un cuaderno.

Para la instalación del medidor de agua, la Junta entregaba los materiales requeridos, pero no llevaba un control de los materiales entregados a las cuadrillas para realizar los trabajos, lo que ocasionaba inconvenientes al momento de verificar la disponibilidad de materiales o reposición de estos. Por la utilización de dichos materiales se ingresaban valores aproximados o promediados al momento de emitir el estado de cuenta o planillas de consumo. El mismo escenario se presentaba cuando se realizaba una reparación, pues se necesitaba hacer uso de materiales y tampoco existía ese control.

El proceso de registro y atención a las instalaciones y reparaciones no estaba sistematizado, es decir no existía una organización a través de una solicitud por parte de los solicitantes, a pesar de aquello las solicitudes de instalación o reparación eran asignados aleatoriamente al personal encargado generando inconformidad entre los clientes por el tiempo de respuesta a sus solicitudes.

Por los inconvenientes descritos anteriormente la Directiva optó por implementar un nuevo sistema informático con el propósito de proveer información que apoye a la reducción de pérdida económica, mejorar la atención a sus clientes en los procesos de recaudación, controlando los materiales para instalaciones y reparaciones de servicios, así como el control de bodega administrada por la Junta.

1.2. Descripción del proyecto

Este proyecto consiste en una aplicación informática que permite automatizar los procesos de: recaudaciones, control de bodega, e instalaciones y reparaciones, servicios brindados por la Junta a sus clientes. Con la utilización de un sistema administrativo la información está segura y disponible para los usuarios, permitiendo almacenar la información en un histórico, controlar los insumos en la bodega y demostrar transparencia en las recaudaciones.

El módulo de recaudaciones registra los pagos de los clientes sin duplicidad de datos, pues permite registrar a un cliente con más de una cuenta o servicio, posteriormente se emite al cliente su respectivo comprobante de pago. En este módulo se incluye la realización de convenios de pagos para los clientes que adeuden varios meses, según el reglamento de la Junta.

En el módulo de instalación y reparación se registra la solicitud de instalación o reparación, posteriormente se envía al trabajador designado a realizar la inspección regresando con la liquidación final de cantidad de materiales requerida para la instalación o reparación. El encargado de bodega no tiene opción a registrar más materiales; dicha acción la realiza el presidente según el caso lo amerite. Finalmente se asigna al operador encargado de ejecutar la instalación o reparación.

Los valores que se cobran por concepto de la instalación del servicio de agua son sumados al consumo dentro de la planilla mensual, de acuerdo a lo establecido en el reglamento si es residente se cobra el 60% del costo promedio de instalación o si es nuevo en la comunidad el 100%. Una vez que se realiza la instalación cambia a estado de atendida, lo mismo ocurre en el caso de las reparaciones. [5]

El módulo de control de bodega actualiza constantemente el stock de los materiales de bodega y permite a los encargados realizar adquisiciones cuando sea necesario; el sistema informático permite visualizar los materiales que están próximos a agotarse. De igual manera, se registra la adquisición de materiales, actualizando el stock de cada uno en bodega. Cada módulo emite sus respectivos reportes, los más relevantes que permiten la toma de decisiones de los directivos.

El sistema está desarrollado con herramientas open source siendo un producto multiplataforma y está instalado en el sistema operativo Windows, con ciertas facilidades de instalación otras plataformas, en caso de que la junta lo requiera. A continuación, se describe cada una de las herramientas tecnológicas que se utilizaron para el diseño del sistema y el posterior desarrollo:

Gestor de base de datos.- PostgreSQL es un motor de bases de datos relacional, una herramienta open source desarrollada bajo licencia GPL, es utilizada para el desarrollo de aplicaciones tanto web como de escritorio por su fiabilidad, seguridad y facilidad de uso. [6]

Lenguaje de Programación.- Java es un lenguaje de programación potente y uno de los más utilizados que permite el diseño y construcción de software open source, tanto de escritorio como en ambiente web. [7]

Entorno de desarrollo.- Eclipse es una herramienta informática open source ideal para el desarrollo de aplicaciones locales o web. Permite la compilación de códigos y la configuración de un entorno de depuración. [8]

Plataforma de Aplicación.- Java FX es una Plataforma open source con características específicas para diseñar interfaces de usuario en aplicaciones de escritorio.[9] **JasperReport** también es un componente open source compatible con Java, ideal para la elaboración de reportes. [10]

La línea de investigación a la que tributa este proyecto es desarrollo de software [11], siendo una aplicación informática que incrementa la productividad y administración de la JAAPZ.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Implementar un sistema informático de gestión utilizando herramientas open source para proveer información útil a fin de reducir la pérdida económica en materiales y aumentar la transparencia en recaudaciones en la Junta Administradora de Agua Potable de Zapotal.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Realizar el levantamiento de la información de los procesos de recaudaciones, control de bodega, e instalaciones y reparaciones, a través de técnicas como

observación, entrevistas y encuestas para la elaboración de los requerimientos del usuario.

- Diseñar los modelos: de datos, de arquitectura, de interfaz y a nivel de componentes utilizando herramientas open source para implementar los procesos de la Junta en los módulos que componen el sistema.
- Proveer información con el fin de controlar y reducir la pérdida económica de materiales utilizados en los trabajos de instalación o reparación, basados en la liquidación final.
- Sustituir el sistema informático de recaudaciones que utilizaba anteriormente la Junta, eliminando duplicidad de datos y disminuyendo el tiempo que se utiliza en el registro de pagos de consumo.

1.4. Justificación

El sistema informático utilizado por la junta era muy deficiente en el cobro de los consumos de los clientes, no tenía un control exacto sobre la utilización de los materiales de bodega; los cuales se usan para realizar las instalaciones y reparaciones, omitiendo el cálculo de los valores y la cantidad que se consume; por estas razones es conveniente implementar un nuevo sistema informático que solucione dichos problemas. Con esto se automatizan los procesos de cobros, se controla el stock de los materiales y existirá una mejor organización en atención a las instalaciones y reparaciones.

Al no existir un control sobre los implementos o materiales de bodega, necesarios para instalaciones o reparaciones los Directivos no podían tomar decisiones a tiempo para la adquisición de más materiales o rendición de cuentas. El nuevo sistema informático permite registrar la utilización de estos materiales para que el costo total se refleje en el módulo de facturación para el cliente y se debite del inventario de materiales, evitando pérdidas de dinero en el mal uso de materiales.

La nueva aplicación informática soluciona el problema de la duplicidad de datos puesto que el número de cédula será la identificación del cliente así tenga dos o más servicios de agua potable.

El desarrollo de este proyecto tiene relevancia social puesto que los habitantes de la comuna Zapotal son los beneficiados con esta implementación reemplazando los procesos manuales que realizaba la JAAPZ; el sistema informático agiliza las actividades y brinda mejores servicios a sus clientes.

Con el nuevo sistema informático los usuarios son capaces de manejar y registrar los procesos antes mencionados de una manera eficaz; reduciendo la utilización de recurso humano y materiales. Se agiliza el procesamiento de datos que se necesitan en el módulo de emisión de planillas y facturación. Los beneficiarios directos con este nuevo sistema son los directivos y personal operativo de la junta, demostrando transparencia en el registro de la información a los clientes.

El desarrollo de este proyecto está basado y cumple con los Objetivos del Plan Nacional de Desarrollo vigente que se detallan a continuación:

“Eje 1: Derechos para Todos Durante Toda la Vida

Objetivo 1.- Garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas.

Política 1.8: Garantizar el acceso a una vivienda adecuada y digna, con pertinencia cultural y a un entorno seguro, que incluya la provisión y calidad de los bienes y servicios públicos vinculados al hábitat: suelo, energía, movilidad, transporte, agua y saneamiento, calidad ambiental, espacio público seguro y recreación.

Política 1.17: Garantizar el acceso, uso y aprovechamiento justo, equitativo y sostenible del agua; la protección de sus fuentes; la universalidad, disponibilidad

y calidad para el consumo humano, saneamiento para todos y el desarrollo de sistemas integrales de riego.

Objetivo 3.- Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones.

Política 3.2: Distribuir equitativamente el acceso al patrimonio natural, así como los beneficios y riqueza obtenidos por su aprovechamiento, y promover la gobernanza sostenible de los recursos naturales renovables y no renovables.

Eje 2: Economía al Servicio de la Sociedad

Objetivo 4.- Consolidar la sostenibilidad del sistema económico social y solidario, y afianzar la dolarización.

Política 4.5: Profundizar el equilibrio, la progresividad, la calidad y la oportunidad del gasto público, optimizando la asignación de recursos con un manejo sostenible del financiamiento público.

Objetivo 6.- Desarrollar las capacidades productivas y del entorno para lograr la soberanía alimentaria y el Buen Vivir Rural.

Política 6.6: Fomentar en zonas rurales el acceso a servicios de salud, educación, agua segura, saneamiento básico, seguridad ciudadana, protección social rural y vivienda con pertinencia territorial y de calidad; así como el impulso a la conectividad y vialidad nacional.

Eje 3: Más sociedad, mejor Estado

Objetivo 7.- Incentivar una sociedad participativa, con un Estado cercano al servicio de la ciudadanía.

Política 7.5: Consolidar una gestión estatal eficiente y democrática, que impulse las capacidades ciudadanas e integre las acciones sociales en la administración pública.

Política 7.7: Democratizar la prestación de servicios públicos territorializados, sostenibles y efectivos, de manera equitativa e incluyente, con énfasis en los grupos de atención prioritaria y poblaciones en situación de vulnerabilidad, en corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad.

Política 7.8: Fortalecer las capacidades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados para el cumplimiento de los objetivos nacionales, la gestión de sus competencias, la sostenibilidad financiera y la prestación de servicios públicos a su cargo, con énfasis en agua, saneamiento y seguridad.” [12]

1.5. Metodología

1.5.1. Metodología de Investigación

La investigación en este proyecto es exploratoria y diagnóstica, iniciando con el estudio y análisis de trabajos relacionados con el tema propuesto; posteriormente, conocer los procesos que realiza la JAAPZ y relacionándolos con el entorno e indagar en los procesos actuales para poder enfocarlo desde otra perspectiva.

Finalmente, con la implementación del sistema propuesto obtendremos datos cuantitativos que le permitirán a los Directivos de la JAAPZ tomar mejores decisiones basadas en datos, que al momento la JAAPZ no tiene de manera concreta pero que se obtendrán a través de este proyecto de naturaleza exploratoria.

Para la recolección de datos se utilizó la observación; que consistió en diagnosticar el problema a investigar a través de la percepción directa de objetos. También se recolectó datos a través de entrevistas y visitas de campo, para que el tema quede completamente esclarecido en base a las necesidades que requiere la Junta. [13]

1.5.2. Beneficiarios del Proyecto

Los beneficiarios del proyecto son los que tienen mayor representatividad en la investigación, con los que se consiguió la información más relevante. [14] Los beneficiarios para este proyecto se detallan a continuación:

INFORMANTES	CANTIDAD
Directivos	5
Personal Operativo	4
TOTAL	9

Tabla 1: Personal para recolección de información

1.5.3. Variables

Las variables medibles en este trabajo se describen a continuación:

- **Tiempo de recaudación:** Diferencia entre el tiempo de recaudación con el sistema anterior y el tiempo de recaudación con el sistema propuesto.
- **Tiempo de verificación de materiales:** Diferencia entre el tiempo de verificación de existencia de materiales de forma manual (físico) y el tiempo de verificación de existencia de materiales con el sistema propuesto. El inventario físico corroborará que los resultados sean iguales con los del sistema.
- **Tiempo de inventario físico:** Es el tiempo en que los directivos de la Junta emplearán en los materiales que hay en bodega para la respectiva comprobación con el sistema.

La medición de las variables propuestas se las puede realizar de manera diaria, semanal y mensual, permitiendo a los Directivos de la JAAPZ tomar mejores decisiones en cuanto a:

- Mejoras en el servicio de recaudaciones, al cliente le toma menos tiempo realizar su pago.
- La verificación de la existencia de materiales en el sistema es inmediata facilitando el proceso de adquisición de materiales.

1.5.4. Análisis de entrevista

Entrevista al presidente de la Junta Administradora de Agua Potable Zapotal JAAPZ (Ver anexo 1)

En la entrevista realizada al presidente de la JAAPZ Sr. Ing. Pedro Pozo, se conoció los procesos más relevantes que se realizan en la Junta, sin embargo, no todos los procesos estaban contemplados en el sistema que utilizaban. Esto representaba un problema porque tenían procesos por separado lo cual dificultaba administrar los recursos de la institución.

Otro inconveniente detectado fue la duplicidad de datos, es decir una persona que deseaba tener otro medidor era registrado nuevamente en el sistema agregando uno o más dígitos al final del número de cédula. Por esta razón, se dificultaba el cobro de consumo de agua a los clientes, demandaba tiempo verificar a que cuenta se le iba a debitar el abono.

Existen entradas y salidas de materiales de plomería para instalación o reparación, que no se controlaban con el sistema anterior ni manualmente, siendo un problema significativo pues la adquisición de materiales demanda gastos a la institución, los cuales deben ser presentados en rendición de cuentas en asamblea de socios. Adicionalmente, no se adquiría materiales a tiempo retrasando los procesos de instalación o reparación del servicio de agua potable.

Los procesos de instalación o reparación no estaban considerados en el sistema anterior y no existía una organización en su ejecución, provocando inconformidad en los clientes de la JAAPZ. Una instalación o reparación representa ingresos monetarios a la junta, pero en el sistema anterior no se reflejaba dicho valor en la planilla.

En la entrevista el presidente consideró la implementación inmediata de un nuevo sistema informático eliminando los errores del sistema anterior e incorporando los procesos faltantes, los cuales son importantes para la administración de la junta.

1.5.5. Análisis de resultados de la encuesta

La encuesta fue aplicada a los directivos y personal operativo de la junta, los cuales son los beneficiados con el proyecto informático.

1.- ¿En la Junta Administradora de Agua potable utilizan aplicaciones informáticas en particular para el cobro del consumo de agua?

Sí No

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	9	100%
No	0	0%
Total	9	100%

Tabla 2: Resultados pregunta 1

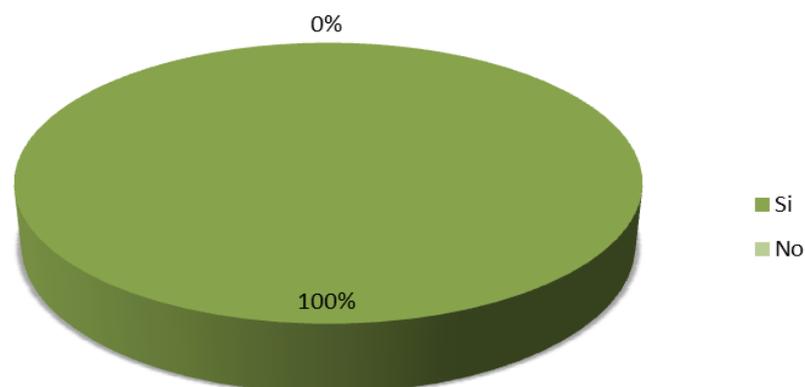


Figura 1: Porcentajes estadísticos pregunta 1

Análisis

El 100% del personal encuestado respondió que la junta “Si” utiliza herramientas informáticas para el cobro del consumo de agua.

Conclusión

Los directivos de la junta utilizan una herramienta informática para el cobro del consumo de agua, por lo tanto, no existirá ningún inconveniente al implementar el nuevo sistema informático en sus equipos y en el manejo o utilización de dicho sistema.

2.- ¿El actual sistema de cobros permite realizar todas las transacciones y procesos administrativos de la junta?

Sí

No

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	0	0%
No	9	100%
Total	100%	100%

Tabla 3: Resultados pregunta 2

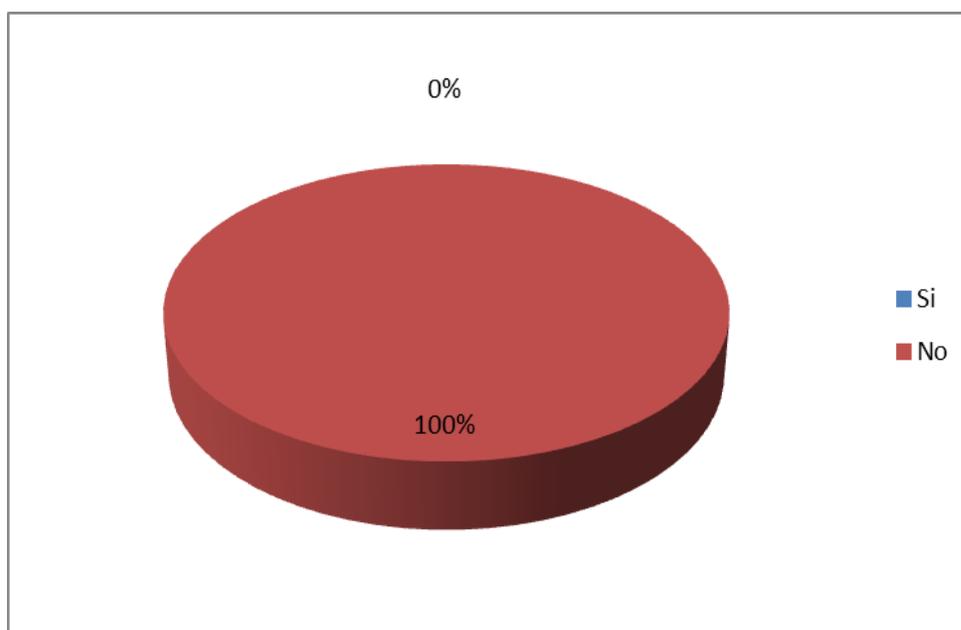


Figura 2: Porcentajes estadísticos pregunta 2

Análisis

Según los resultados el 100% de las personas respondió que la junta “No” puede realizar todas sus transacciones en el sistema actual.

Conclusión

El sistema informático actual no permite realizar todas las actividades o procesos administrativos de la junta, por lo tanto, es necesario incluir estos procesos en un nuevo sistema informático.

3.- ¿Está usted de acuerdo con la forma en que la Junta Administradora realiza el cobro de planillas?

Sí

No

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	2	22%
No	7	78%
Total	9	100%

Tabla 4: Resultados pregunta 3

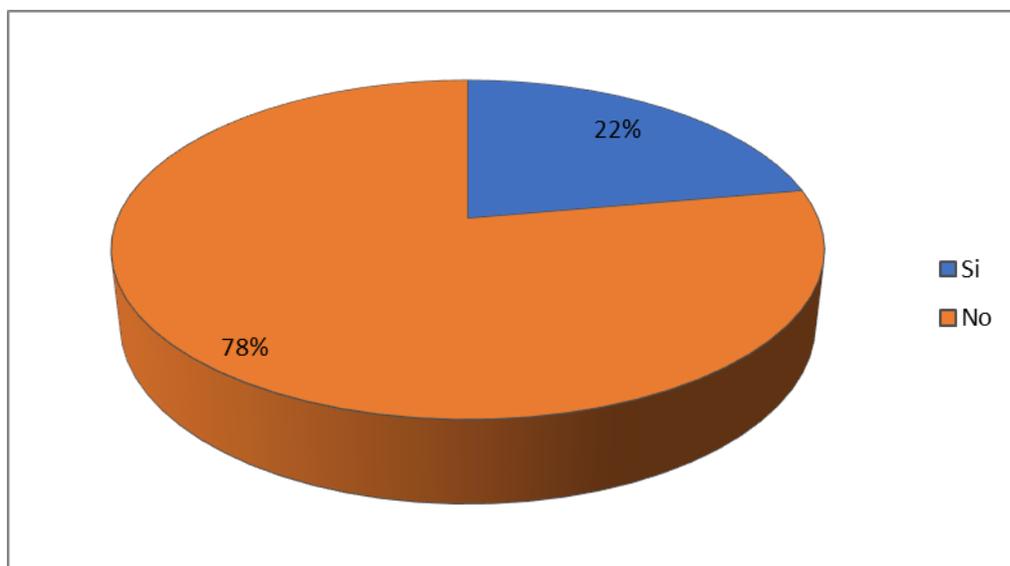


Figura 3: Resultados estadísticos pregunta 3

Análisis

La mayoría del personal operativo y directivos de la junta indican que no están de acuerdo con la forma de efectuar el cobro de planillas.

Conclusión

El 78% de las personas encuestadas indicaron no estar de acuerdo en la forma del cobro de planillas, por lo tanto, la junta debe hacer un cambio en el sistema en la parte de cobros de manera inmediata, verificando que cumpla con las necesidades y requerimientos del personal.

4.- ¿El sistema actual que utilizan en la junta presenta algún tipo de problemas o errores que perjudiquen el buen desempeño y atención al cliente?

Sí

No

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	9	9%
No	0	0%
Total	9	100%

Tabla 5: Resultados pregunta 4

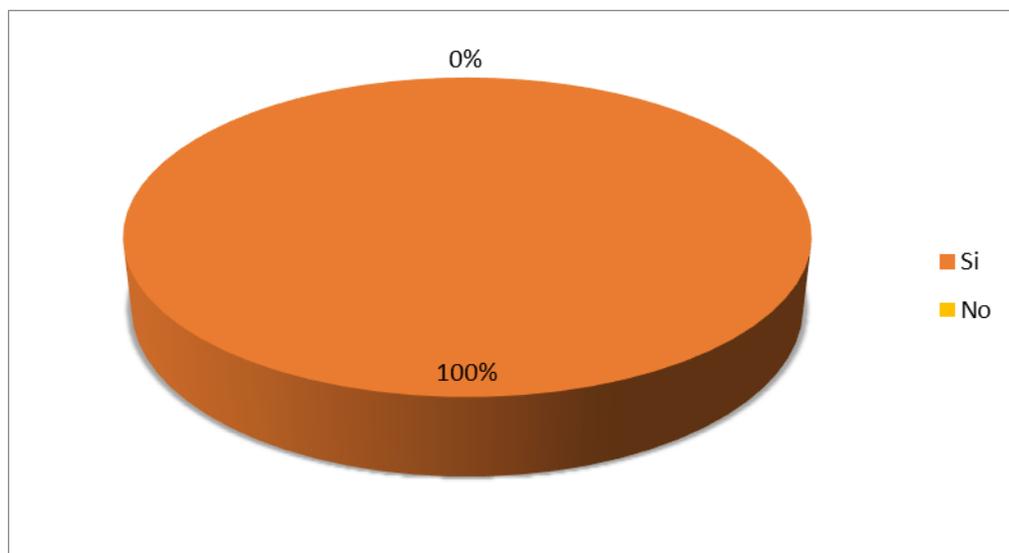


Figura 4: Resultados estadísticos pregunta 4

Análisis

Según los resultados obtenidos, todos los encuestados afirman que el sistema actual presenta fallas o errores en su funcionamiento.

Conclusión

El sistema actual presenta fallas o errores que perjudican el buen servicio a los clientes y la correcta administración de los recursos de la junta, dichos inconvenientes no permiten a los directivos tener datos reales para la toma de decisiones y rendición de cuentas.

5.- ¿Cuánto tiempo le toma al usuario del sistema actual efectuar el cobro de una planilla al cliente?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
1 a 30 segundos	0	0%
30 a 60 segundos	0	0%
1 a 10 minutos	2	22%
10 a 20 minutos	7	78%
Mas de 20 minutos	0	0%
Total	9	100%

Tabla 6: Resultados pregunta 5

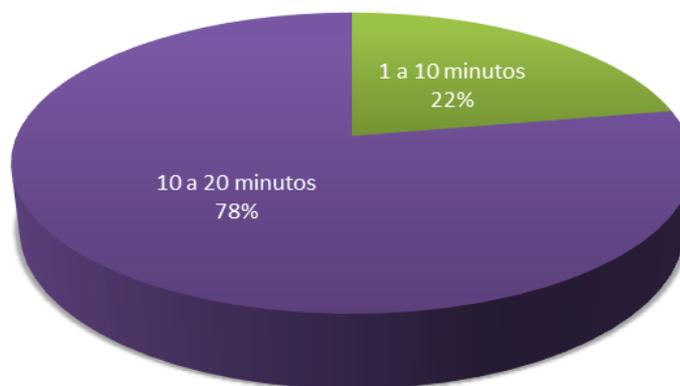


Figura 5: Porcentajes estadísticos pregunta 5

Análisis

El 78% de las personas encuestadas respondieron que utilizan un tiempo estimado entre 10 a 20 minutos en realizar un cobro a un cliente y el 22% restante entre 1 a 10 minutos.

Conclusión

Los usuarios del sistema anterior que utilizaban en la junta realizaban las recaudaciones de las planillas consumiendo un tiempo muy prolongado por cada cliente que se acercaba a cancelar sus abonos. Este tiempo debe ser reducido a través de un nuevo sistema informático para brindar un mejor servicio a los clientes de la junta.

6.- ¿Le gustaría que la Junta Administradora de Agua mejore la atención al usuario en el momento de efectuar el cobro?

Sí

No

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	9	100%
No	0	0%
Total	9	100%

Tabla 7: Resultados pregunta 6

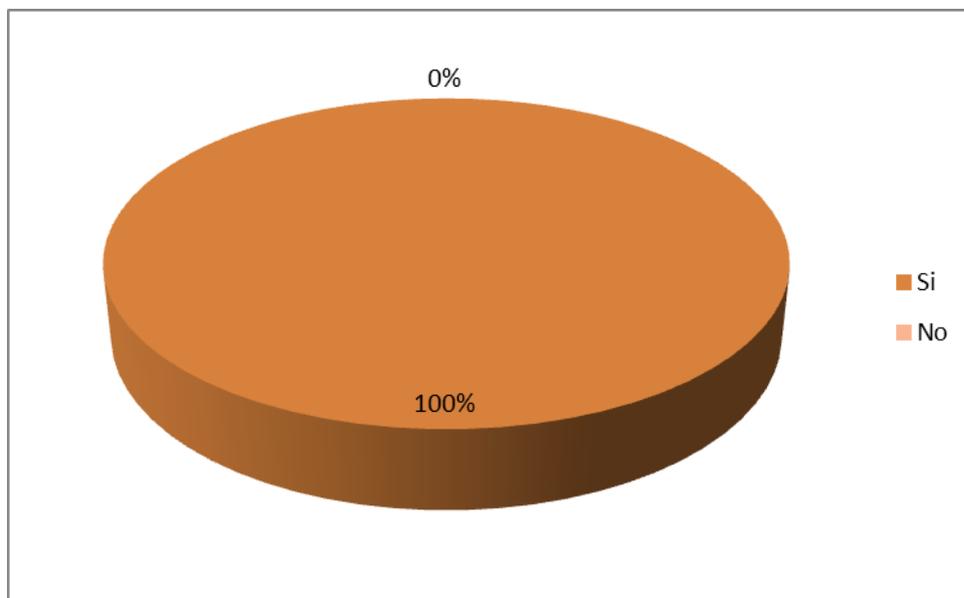


Figura 6: Porcentajes estadísticos pregunta 6

Análisis

El 100% de los encuestados coinciden en que se debe cambiar y mejorar la atención a los clientes de la junta en cuanto al cobro de planillas.

Conclusión

La junta cuenta con un sistema de cobros sin embargo los directivos y el personal operativo manifiestan que deben mejorar en la parte de cobros, por lo tanto, se pueden interpretar que el sistema presenta inconvenientes al efectuar el cobro respectivo.

7.- ¿Cree usted que al mejorar el sistema actual se reducirán los problemas existentes en la junta?

Sí

No

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	7	78%
No	2	22%
Total	9	100%

Tabla 8: Resultados pregunta 7

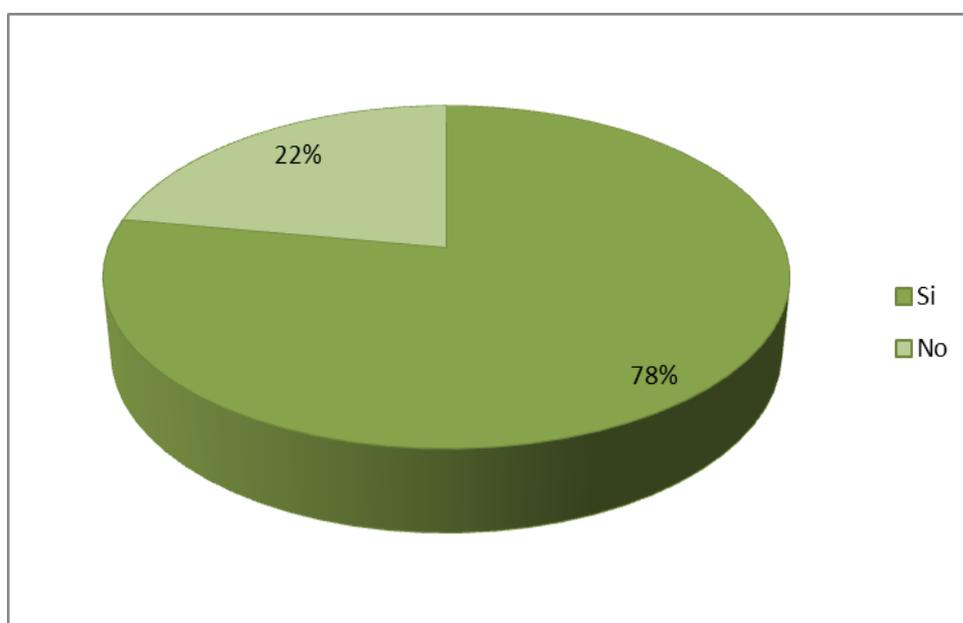


Figura 7: Porcentajes estadísticos pregunta 7

Análisis

La mayoría de las personas encuestadas está de acuerdo en que mejorando el sistema informático actual reduzcan considerablemente los problemas en la junta.

Conclusión

Según los resultados, el 78 % de las personas que trabajan en la junta coinciden en que se debe mejorar el sistema actual.

8.- ¿Existe un control de los materiales que se utilizan para instalaciones y reparaciones a través del sistema actual?

Sí

No

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	0	0%
No	9	100%
Total	9	100%

Tabla 9: Resultados pregunta 8

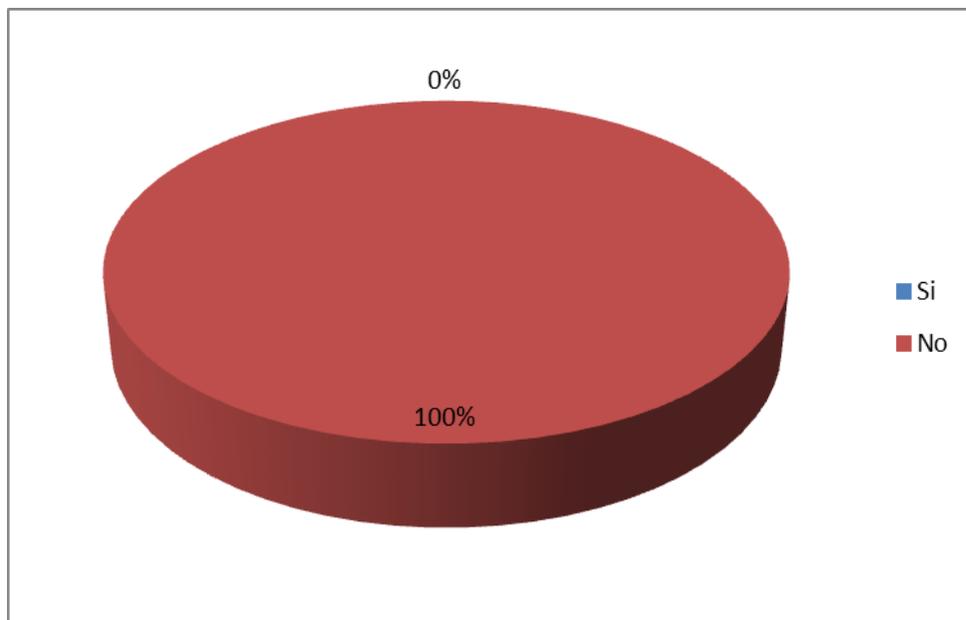


Figura 8: Porcentajes estadísticos pregunta 8

Análisis

Todo el personal que labora en la junta manifiesta que en el sistema actual no existe el control de los materiales que utilizan para los trabajos de instalación o reparación.

Conclusión

Es evidente que la junta no controla el flujo de los materiales que adquieren y que emiten para los trabajos de instalación o reparación y hay que considerar que estos representan gastos al momento de su adquisición.

9.- ¿Cuánto tiempo les toma a los directivos verificar la cantidad de cada material existente en bodega?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
1 a 30 minutos	0	0%
30 a 60 minutos	1	11%
1 hora	8	89%
Mas de 5 horas	0	0%
Total	9	100%

Tabla 10: Resultados pregunta 9



Figura 9: Resultados estadísticos pregunta 9

Análisis

La mayoría de los encuestados coincidieron en que para llevar a cabo una verificación de la cantidad de cada material se consumía aproximadamente una hora.

Conclusión

Con la implementación del nuevo sistema informático, el flujo de materiales está controlado; por lo tanto, si un usuario o directivo de la junta necesita información la podrá obtener de una manera fácil y en menor tiempo que el anterior.

10.- ¿La falta de estos procesos en el sistema actual produce pérdidas de dinero a la junta?

Sí

No

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	6	67%
No	3	33%
Total	9	100%

Tabla 11: Resultados pregunta 10

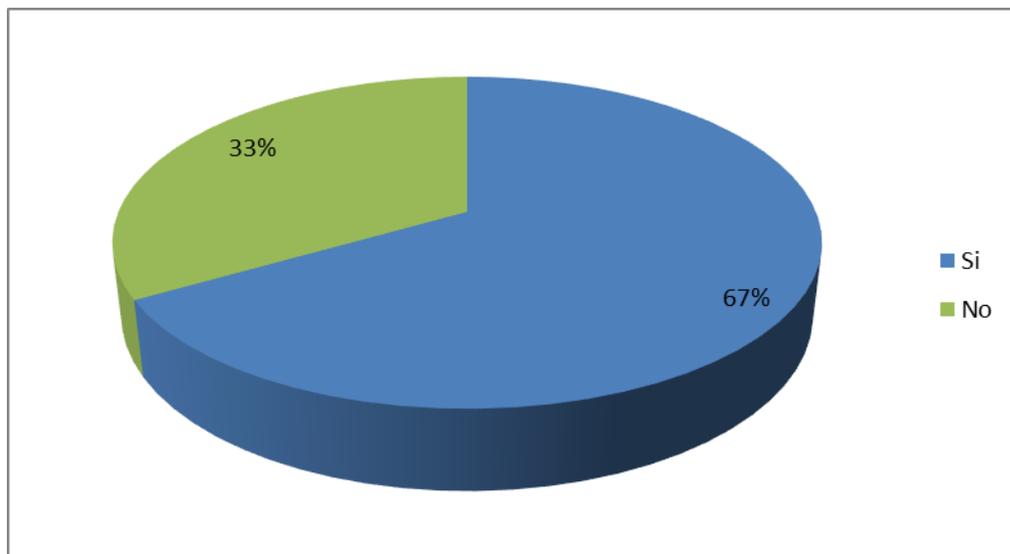


Figura 10: Resultados estadísticos pregunta 10

Análisis

El 67% de los encuestados indicó que existen pérdidas económicas debido a que no existen los procesos mencionados anteriormente en el sistema actual. EL 33% restante respondió que la falta de dichos procesos no representa pérdida de dinero.

Conclusión

Los resultados obtenidos en esta pregunta determinan que existe una pérdida de dinero al no llevar un control de los materiales que se utilizan en las instalaciones y reparaciones del servicio de agua.

11.- ¿La JAAPZ debería incluir los procesos de control de materiales y de atención a las solicitudes de instalación y reparación en el sistema de facturación y cobros a mejorarse?

Sí

No

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	9	100%
No	0	0%
Total	9	100%

Tabla 12: Resultados pregunta 11

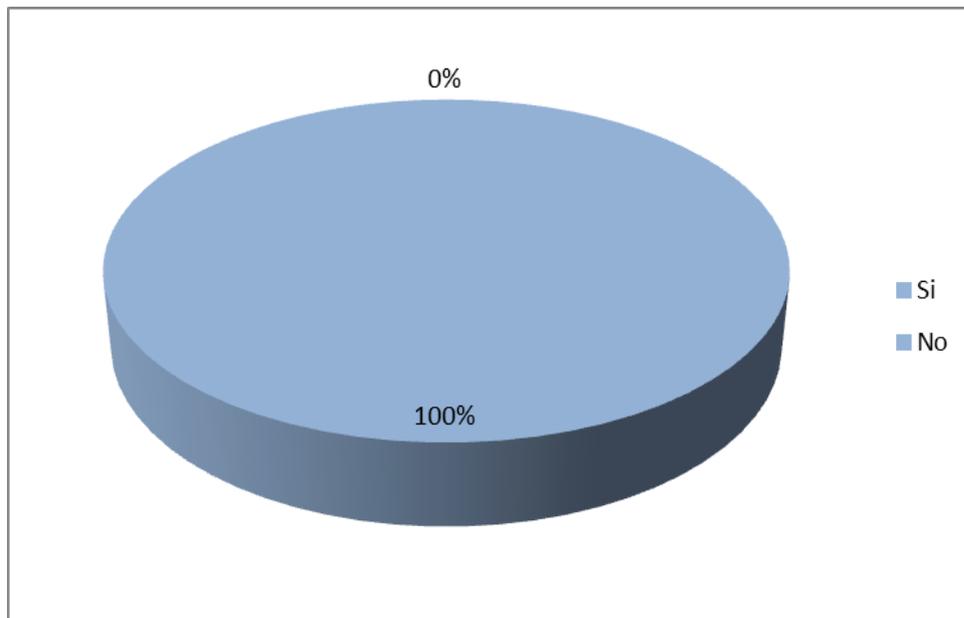


Figura 11: Porcentajes estadísticos pregunta 11

Análisis

El 100% de las personas respondió que se debe incluir el control de materiales e instalaciones y reparaciones en un nuevo sistema.

Conclusión: Todo el personal de la junta está de acuerdo en que se debe mejorar el sistema actual y adicionalmente incluir los procesos de control de materiales en instalaciones y reparaciones, así como su adquisición.

12.- ¿Necesitan cambiar el sistema informático actual por uno que incluya los nuevos procesos administrativos y sin los errores del sistema actual?

Sí

No

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	9	100%
No	0	0%
Total	9	100%

Tabla 13: Resultados pregunta 12

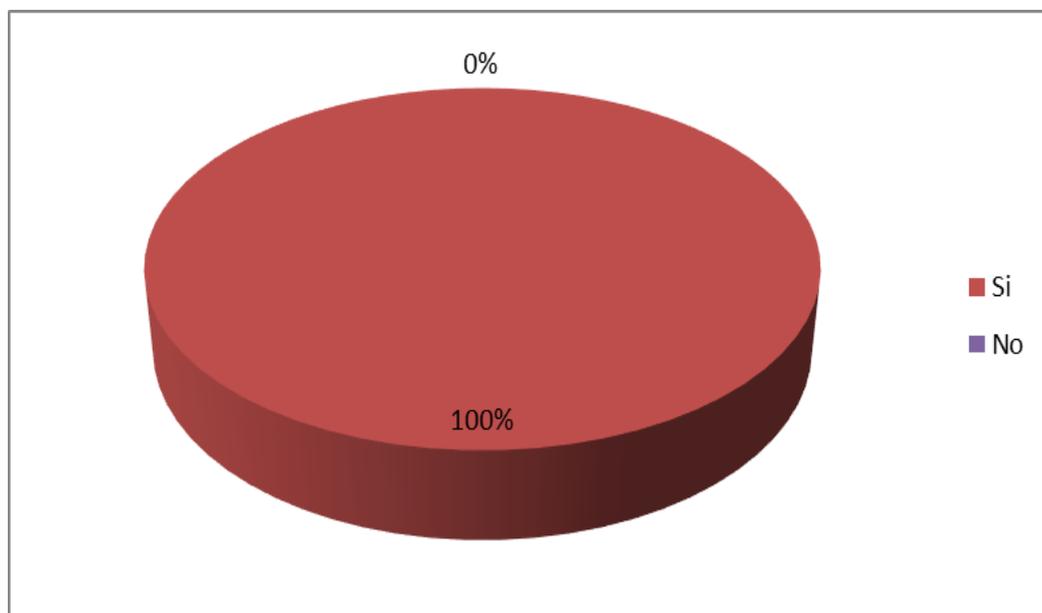


Figura 12: Resultados estadísticos pregunta 12

Análisis

El 100% de los encuestados coincidieron en que necesitan cambiar el sistema actual por otro sistema.

Conclusión

Al cambiar el sistema actual por un nuevo sistema beneficiaría a los directivos y operadores de la junta para que lleven a cabo sus procesos de forma correcta, eliminando los errores presentados e incluyendo los nuevos procesos que también forman parte de la administración de los recursos de la junta.

1.5.6. Metodología de desarrollo de Software

La metodología utilizada en este proyecto es desarrollo incremental. Con esta metodología se mejoraba el sistema planteado con cada iteración, continuamente se entregaban los avances del sistema de acuerdo al cumplimiento de los requisitos. [15]

Esta metodología permitió reducir los riesgos de errores una vez finalizado el proyecto. Consta de cinco fases para el desarrollo de software: Análisis, Diseño, Codificación, Pruebas e Implementación. [16]

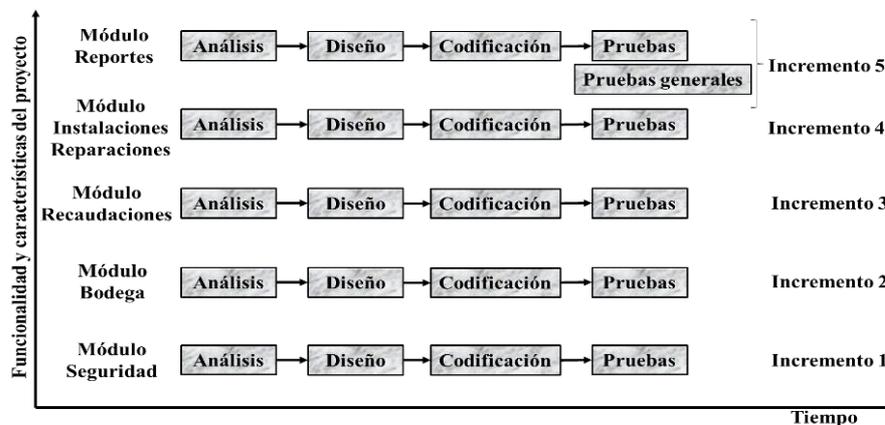


Figura 13: Desarrollo incremental

En la fase de **análisis** se conoció el contexto del negocio, se analizó los procesos: de recaudaciones, del control de los materiales en bodega y de las instalaciones y reparaciones. La información recolectada permitió establecer los requerimientos y lograr entender la funcionalidad del negocio para describir a través de diagramas los procesos estudiados. En la fase del **diseño** se determinó la arquitectura del software y el diseño de la base de datos para el sistema. En la **codificación** se procedió a la programación de los módulos establecidos en esta propuesta, basados en la esquematización de los requerimientos. [18]

Se realizaron **pruebas** de cada incremento con las respectivas validaciones y verificando que se haya cumplido con la funcionalidad del mismo. Se comprobó si los procesos se realizaban de acuerdo a las necesidades de la junta; pues era preferible corregir pequeños errores a tiempo que resolver un problema significativo al final. [19]

CAPÍTULO II

2. Propuesta

2.1. Marco Contextual

2.1.1. Generalidades de la Junta Administradora de Agua Potable Zapotal

En la provincia de Santa Elena, cantón Santa Elena, Parroquia Chanduy, Comunidad Zapotal se encuentra ubicada la Junta Administradora de Agua Potable Zapotal (JAAPZ), institución que vela por brindar y redistribuir el servicio de agua potable para la convivencia y bienestar de sus habitantes. La Junta es administrada por un directorio elegido cada dos años y regidos bajo un reglamento elaborado y aprobado por la última administración en asamblea con sus socios activos. [5]



Figura 14: Ubicación Geográfica de la JAAPZ – Comunidad Zapotal. Fuente: Google Maps

2.1.2. Procesos de las actividades administrativas

El directorio de la Junta de Agua Potable de Zapotal realiza varios procesos administrativos de sus recursos, sin embargo, en este sistema informático propuesto los usuarios pueden realizar los siguientes:

- Recaudaciones de consumo de agua potable, de costo de instalación y de reparación; además de realizar convenios de pago y verificar cuentas pendientes de pago y recaudaciones diarias, semanales, mensuales o anuales.

- Asignaciones de ejecución de trabajos de instalación una vez aprobada la solicitud, registro de solicitudes de reparación, asignación de inspección y asignación de ejecución del trabajo de reparación.
- Ingreso de facturas de adquisición o compra de materiales para los trabajos de instalaciones y reparaciones. Despacho o salida de materiales para instalaciones una vez aprobada la solicitud y cancelado el mínimo (60%) del costo de instalación. [5] Salida de materiales por trabajo de reparaciones a los clientes que soliciten. Verificación del stock disponible de materiales para su adquisición y rendición de cuentas.

Estos procesos que se puede realizar en este proyecto informático facilitan las actividades administrativas que deben seguir los directivos de la junta para brindar un excelente servicio a sus clientes. Con este sistema informático los directivos tienen información disponible para tomar decisiones administrativas, rendición de cuentas a la comunidad y permitir el crecimiento de la institución.

Los demás procesos administrativos que complementan la administración total de la junta están considerados, estudiados y desarrollados en otro proyecto.

2.2. Marco Conceptual

2.2.1. Base de Datos

Un sistema de Base de Datos consiste en un sistema computarizado para guardar registros permitiendo a los usuarios recuperar, modificar, eliminar y actualizar información en base a peticiones; un sistema de base de datos permitirá guardar información útil para el proceso administrativo de cualquier institución. [20]

2.2.2. PostgreSQL

Es un sistema de administración de bases de datos relacionales, considerado uno de los más potentes del mercado. Este gestor de base de datos utiliza un modelo cliente/servidor y garantiza la estabilidad del sistema aplicando multiprocesos en lugar de multihilos. Si un proceso tiene un fallo no afecta el resto del sistema y continúa funcionando. [21]

2.2.3. Lenguaje de Programación JAVA

Es un lenguaje de programación de alto nivel que le hace frente a otros lenguajes de programación por ser independiente de la plataforma. Fácil de aprender, transportable y multiplataforma hacen de Java uno de los mejores lenguajes de programación a nivel mundial; además de ser ligero en tamaño, es un lenguaje de programación orientado a objetos lo cual favorece el desarrollo de software y hace posible la reutilización de código fuente en las aplicaciones. Java posee, en gran parte, sintaxis de C++; pues fue implementado en base a ese lenguaje de programación, reduciendo las posibilidades de cometer errores al momento de desarrollar cualquier aplicación. [22]

2.2.4. Eclipse IDE

Eclipse es un entorno de desarrollo integrado (IDE) que da soporte a Java, es decir se puede utilizar este IDE para desarrollar software en el lenguaje de programación Java y para otros lenguajes como C, C++, Python, PHP, entre otros. Eclipse brinda al usuario una lista de sugerencias que se pueden ejecutar con un objeto, variable, función o clase. Está disponible para Windows, Linux y Mac OS. [23]

2.2.5. Framework JavaFx

JavaFX es una colección de paquetes que permite a los desarrolladores de software implementar interfaces gráficas de usuario para que los sistemas sean fáciles de entender para el usuario y tener aplicaciones informáticas profesionales. Posee controles como etiquetas, cajas de texto, botones, listas desplegables y demás elementos que conforman un producto terminado de sistemas. [24]

2.2.6. Jasper Reports

JasperReports es una biblioteca que no se instala por sí solo, por lo tanto, no es una aplicación independiente sino una representación de contenido que brinda las herramientas necesarias para la generación de reportes con datos de nivel gerencial para la toma de decisiones o rendición de cuentas desde una aplicación. Para su funcionamiento JasperReports debe estar integrado con una aplicación Java ya sea del lado del cliente o del servidor; siendo independiente del entorno en

el que se utiliza para la generación de reportes. Básicamente se concentra en un archivo JAR (Java ARchive) permitiéndole al usuario obtener reportes incluso de extensión PDF Y XLS. [25]

2.3. Marco Teórico

2.3.1. Juntas Administradoras de Agua Potable

Son instituciones comunitarias, sin fines de lucro cuya función principal es prestar el servicio de agua potable inculcando valores como: equidad, solidaridad, interculturalidad, eficiencia económica, sostenibilidad, calidad y distribución del recurso hídrico. Las juntas que presten el servicio de saneamiento adquieren el nombre de Juntas Administradoras de Agua Potable y Saneamiento; por el contrario, ésta última palabra quedará exenta de su denominación. [26]

2.3.2. Recaudaciones

El cobro de las tarifas en cualquier organización debe incluir los gastos operativos, de mantenimiento, administrativos, y obviamente del consumo del líquido vital. La importancia de las recaudaciones por los diferentes servicios contribuye no solo a la prestación de un servicio de calidad sino también ayuda a culturizar a la población en cuanto al cuidado del consumo del recurso hídrico; preservando el medio ambiente. Es importante el cobro de las tarifas para asegurar el desarrollo y mantenimiento de la organización y por consiguiente del bienestar de sus usuarios. [27]

2.3.3. Gestión de materiales

Es importante llevar un control adecuado de los materiales en todo tipo de organización ya sea para ventas o para la realización de tareas, procesos o actividades propias de la empresa. De no hacerlo representaría un problema significativo, pues le presta poca atención y valor a dichos materiales o productos; incluso conociendo que forma parte de los gastos o presupuesto de la institución. Por el contrario, si se gestiona de manera correcta el movimiento de los productos o materiales se garantiza no solo el buen uso sino también la entrega oportuna en el lugar y tiempo adecuados. [28]

2.4. Componentes de la propuesta

2.4.1. Módulos del Sistema

El proyecto de software comprende y tiene como finalidad automatizar procesos de recaudaciones, control de bodega, e instalaciones y reparaciones que se dan en la Junta. Los módulos se detallan a continuación:

Registro de parámetros.- Permite registrar el tipo de rubro, listado de materiales y formas de pago. Esta información se utilizará en los demás módulos que lo requieran.

Módulo de recaudaciones.- Para registrar el cobro de: consumo de agua de los clientes, del costo de instalaciones y de reparaciones.

- Cobro del consumo a los clientes.
- Cobro de las instalaciones y reparaciones.
- Emitir comprobante de pago.
- Realizar convenios de pagos entre cliente y la junta, de acuerdo con meses de atraso (parametrizable).

Módulo de control de bodega.- Este módulo servirá para controlar el inventario de los materiales.

- Ingreso de materiales.
- Salida de materiales para instalación y reparación con orden de servicio.
- Emitir comprobante de responsabilidad de salida de materiales.

Módulo de instalaciones y reparaciones

Reparaciones.- Permite registrar las reparaciones que se hagan en los medidores o tuberías de los clientes de la Junta.

- Ingreso de solicitud de reparación.
- Envío de solicitud de reparación al área encargada.
- Registro de materiales a usar para reparación en base a orden de inspección.
- Verificación y atención de la solicitud de reparación.

Reportes.- Los reportes sirven de ayuda para que los administradores y directivos responsables de la Junta puedan obtener información de sus clientes, del funcionamiento del negocio y para la toma de decisiones. En este proyecto se contemplan los siguientes reportes:

- Reporte de recaudación diaria, semanal, mensual o anual.
- Reporte de recaudación general o por usuario.
- Reporte de materiales disponibles.
- Reporte de materiales agotados.
- Reporte de clientes con convenios de pago.
- Reporte de deuda general de los clientes.
- Reporte de instalaciones y reparaciones realizadas.

2.4.2. Requerimientos funcionales

Módulo seguridad

Código	Requerimiento
RF - 01	Los usuarios del sistema pueden tener más de un perfil para ingresar al sistema.
RF - 02	Los usuarios deben iniciar sesión con sus credenciales de usuario, contraseña y seleccionando el perfil con el que accederá.
RF - 03	Los permisos a las opciones del menú principal del sistema se le dan a los perfiles o roles creados para el sistema.
RF - 04	Un rol puede tener una o varias opciones de acuerdo a las acciones que realizará en el sistema.
RF - 05	Un ítem u opción del menú principal puede estar asignado a uno o varios perfiles o roles.
RF - 06	El sistema debe mostrar el menú principal al usuario de acuerdo al perfil con el que inicia sesión.
RF - 07	El sistema debe permitir la creación del perfiles y usuarios.
RF - 08	El sistema debe permitir asignarle y quitarle los permisos a los perfiles o roles de usuario.
RF - 09	El sistema debe permitir el cambio de contraseña de cada usuario.
RF - 10	El sistema debe permitir el registro de los datos de la empresa necesarios para los módulos que componen el sistema.

Tabla 14: Requerimientos funcionales módulo seguridad

Módulo recaudaciones

Código	Requerimiento
RF - 11	El sistema debe permitir el registro del cobro de consumo de los clientes y sus diferentes rubros detallados (consumo de agua, instalación, reparación, convenios de pago y reconexión).
RF - 12	El sistema deber permitir el cobro de la instalación y de reparación.
RF - 13	El sistema debe permitir la generación de la orden de salida de materiales y asignación de la instalación una vez cancelado al menos el 60% del costo total.
RF - 14	El sistema debe emitir el respectivo comprobante de pago o factura
RF - 15	El sistema debe permitir al usuario reimprimir el comprobante de pago.
RF - 16	El sistema debe permitir la visualización de los clientes deudores.
RF - 17	La aplicación debe emitir reportes de cuentas por cobrar, recaudación diaria, semanal, mensual o anual.
RF - 18	El sistema debe generar convenios de pago entre el cliente y la junta, en base a los meses de atraso, estos convenios.

Tabla 15: Requerimientos Funcionales módulo Recaudaciones

Módulo de Bodega

Código	Requerimiento
RF - 19	El sistema debe permitir el registro de materiales para instalaciones y reparaciones.
RF - 20	Permitir el registro del código de los medidores adquiridos por la Junta.
RF - 21	El sistema debe permitir el registro salida de materiales bajo una orden de servicio.
RF - 22	Visualizar del stock de cada material, con el objetivo de realizar adquisiciones.
RF - 23	El sistema debe emitir los comprobantes de salida de materiales.
RF - 24	El sistema debe permitir la selección de los materiales a utilizar cuando la inspección haya sido realizada.
RF - 25	Al seleccionar los materiales, la aplicación generará la respectiva orden de despacho hacia bodega.
RF - 26	El sistema debe emitir reportes como: materiales agotados y disponibles

Tabla 16: Requerimientos Funcionales Módulo de Bodega

Módulo de Instalaciones y Reparaciones

Código	Requerimiento
RF - 27	El sistema de permitir el ingreso de una solicitud tanto para instalación como para reparación.
RF - 28	El sistema debe permitir la asignación de la inspección a los operadores encargados.
RF - 29	El sistema debe permitir al usuario el registro del cierre de inspección tanto para instalación como para reparación una vez realizada la misma.
RF - 30	El sistema debe permitir la asignación de la ejecución del trabajo de instalación o reparación a los operadores encargados.
RF - 31	El sistema debe permitir el registro o confirmación una vez realizada la instalación o reparación.
RF - 22	El sistema debe permitir la modificación de una orden de liquidación por mala inspección.

Tabla 17: Requerimientos Funcionales Módulos Instalaciones y Reparaciones

2.4.3. Requerimientos no funcionales

Código	Descripción
RNF - 01	El sistema debe tener acceso restringido, controlando el acceso a través de las credenciales asignadas a los usuarios autorizados.
RNF - 02	El sistema debe almacenar las claves o contraseñas de los usuarios de forma encriptada, para este sistema se utilizó MD5.
RNF - 03	El usuario con perfil administrador debe tener acceso a todo el sistema.
RNF - 04	El sistema no debe eliminar de forma permanente los datos, deben quedar con estado inactivo.
RNF - 05	La validación de los parámetros debe ser de acuerdo al tipo de dato que almacena y con campos obligatorios para su respectivo registro.
RNF - 06	El sistema está desarrollado en una arquitectura Modelo-Vista-Controlador.
RNF - 07	Cada registro en el sistema debe ser realizado con el usuario que lo realiza, con fecha y hora de la ejecución (auditoría).
RNF - 08	El computador debe tener al menos las siguientes características: sistema operativo Windows 7, procesador Core i3, memoria RAM de 8GB.

Tabla 18: Requerimientos no Funcionales del Sistema

2.5. Diseño de la propuesta

2.5.1. Arquitectura del Sistema

El sistema informático propuesto pese a ser una aplicación de escritorio o local ha sido desarrollado bajo el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC). El patrón MVC es un modelo fundamentado en la arquitectura del software cuya misión principal es la división de los datos y la lógica de negocio en la parte correspondiente a la interfaz de usuario de una aplicación. Aparte, el MVC también se encarga de gestionar eventos y atender las comunicaciones. Este modelo se compone de tres componentes distintos: [29]

El **modelo** corresponde a la información o datos que maneja el sistema, en términos concretos y técnicos el modelo es un reflejo de la base de datos conectado al sistema. Se comunica con el componente vista para enviar la información que le solicite este para ser mostrada. Estas peticiones las hace el componente “vista” a través del componente controlador. [30]

El componente **vista** es el encargado de presentar la información al usuario en un formato adecuado para que este pueda interactuar con aquella. [31] El **controlador** es encargado de responder ante los eventos que se producen. Normalmente, suele comunicarse con el componente vista y con el componente modelo, haciendo como si fuera un intermediario entre ambos componentes. [32]

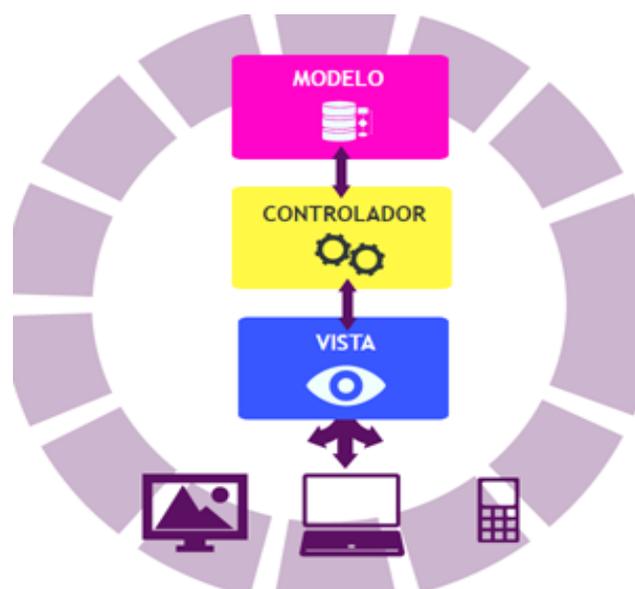


Figura 15: Patrón Modelo - Vista - Controlador (MVC). [33]

2.5.2. Diagrama de Casos de Uso

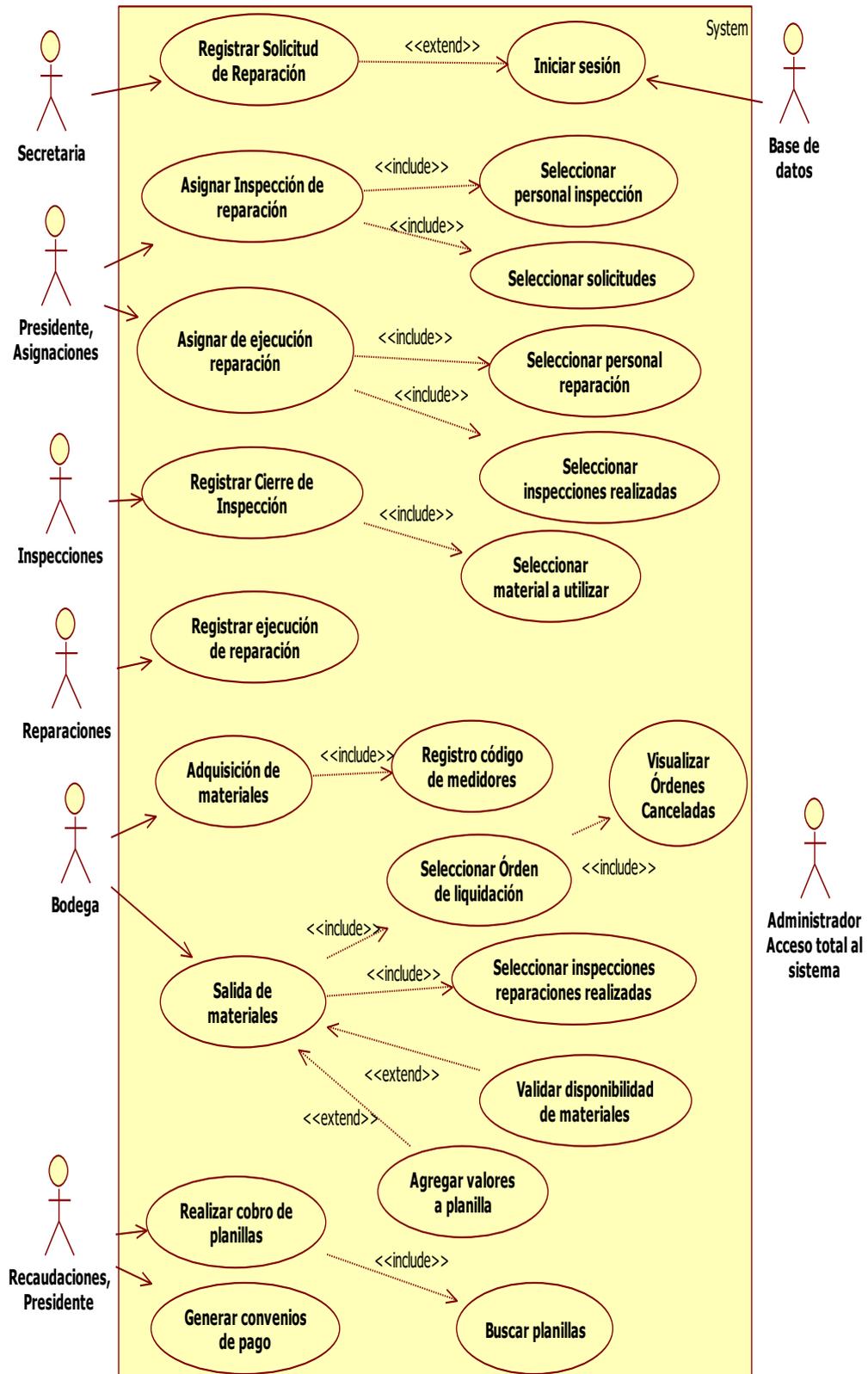


Figura 16: Caso de uso general

Registrar solicitud de reparación

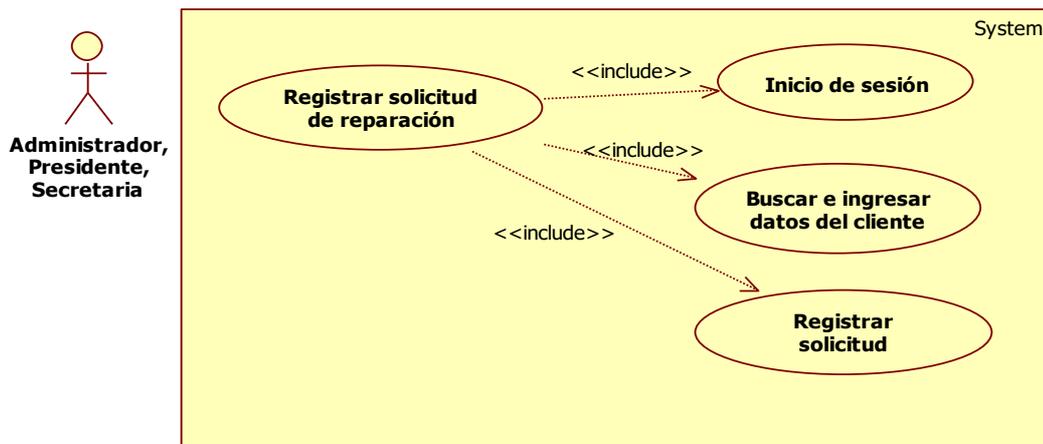


Figura 17: Caso de uso Registrar solicitud de reparación

Nombre Caso de Uso	Registrar solicitud de reparación
Área	Reparaciones
Actor(es)	Administrador, Presidente, Secretaria
Descripción	Los usuarios con perfil de Administrador, Presidente, Secretaria pueden registrar una solicitud de reparación.
Pasos realizados (Ruta Principal)	Información para los pasos
1.- Iniciar sesión en el sistema. 2.- Ingresar al módulo de solicitudes. 3.- Solicitar datos personales del cliente. 4.- Solicitar datos requeridos por el sistema. 5.- Registrar solicitud.	- Usuario registrado. - Módulo asignado. - Cuenta registrada del cliente. - Información del cliente. - Registro de solicitud.
Precondiciones.-	Los usuarios deben iniciar sesión con sus credenciales y tener asignado el módulo de registro de solicitudes.
Postcondiciones.-	La solicitud se registra correctamente.

Tabla 19: Descripción caso de uso Registrar solicitud de reparación

Asignar inspección de reparación

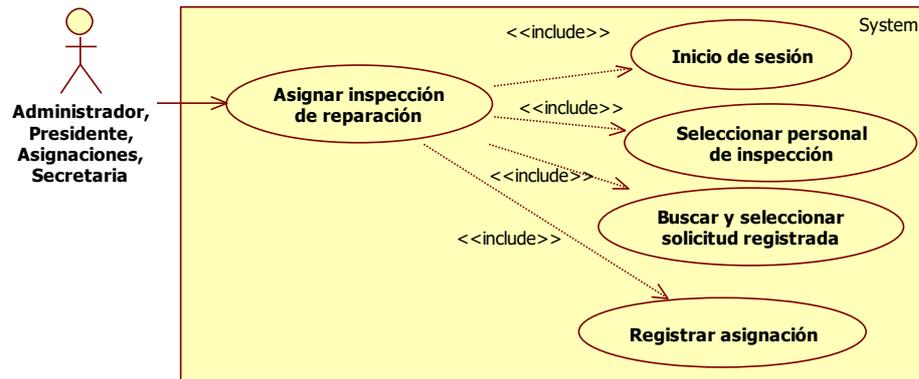


Figura 18: Caso de uso Asignar Inspección de reparación

Nombre Caso de Uso	Asignar inspección de reparación
Área	Reparaciones
Actor(es)	Administrador, Presidente, Secretaria, Asignaciones
Descripción	Los usuarios con perfil de Administrador, Presidente, Secretaria y Asignaciones pueden asignar una solicitud de reparación a un operador encargado.
Pasos realizados (Ruta Principal)	Información para los pasos
1.- Iniciar sesión en el sistema. 2.- Ingresar al módulo de solicitudes. 3.- Ingresar a la opción de asignación de solicitudes. 4.- Seleccionar operador a asignar. 4.- Buscar y seleccionar solicitud registrada. 5.- Registrar asignación.	- Usuario registrado. - Módulo asignado. - Cuenta registrada del cliente. - Información del cliente. - Registro de solicitud.
Precondiciones.-	Los usuarios deben iniciar sesión con sus credenciales y tener asignado el módulo de asignación de solicitudes de reparaciones.
Postcondiciones.-	La asignación se registra correctamente.

Tabla 20: Descripción caso de uso Asignar inspección de reparación.

Asignar ejecución de reparación

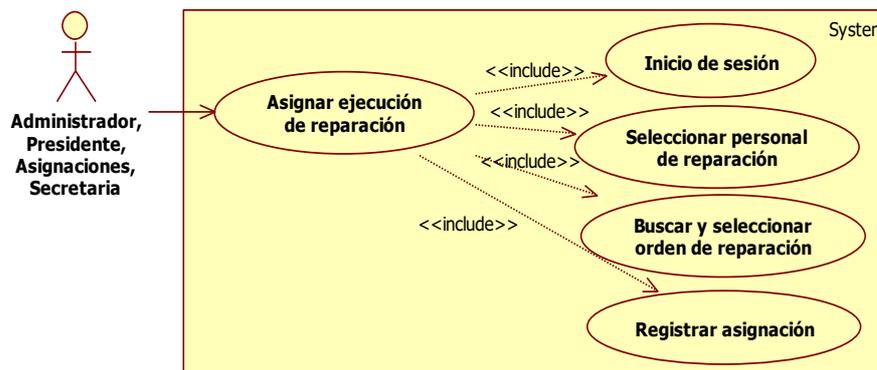


Figura 19: Caso de uso Asignar ejecución de reparación

Nombre Caso de Uso	Asignar ejecución de reparación
Área	Reparaciones
Actor(es)	Administrador, Presidente, Secretaria, Asignaciones
Descripción	Los usuarios con perfil de Administrador, Presidente, Secretaria y Asignaciones pueden asignar la ejecución del trabajo de reparación a un operador encargado.
Pasos realizados (Ruta Principal)	Información para los pasos
1.- Iniciar sesión en el sistema. 2.- Ingresar a asignaciones de trabajos. 3.- Seleccionar reparación. 4.- Seleccionar operador a asignar el trabajo de reparación. 5.- Buscar orden de reparación. 6.- Registrar asignación.	- Usuario registrado. - Módulo asignado. - Cuenta registrada del cliente. - Información del cliente. - Registro de solicitud.
Precondiciones.-	Los usuarios deben iniciar sesión con sus credenciales y tener asignado el módulo de asignación de solicitudes de reparaciones.
Postcondiciones.-	La asignación se registra correctamente.

Tabla 21: Descripción caso de uso Asignar ejecución de reparación

Registrar cierre de inspección

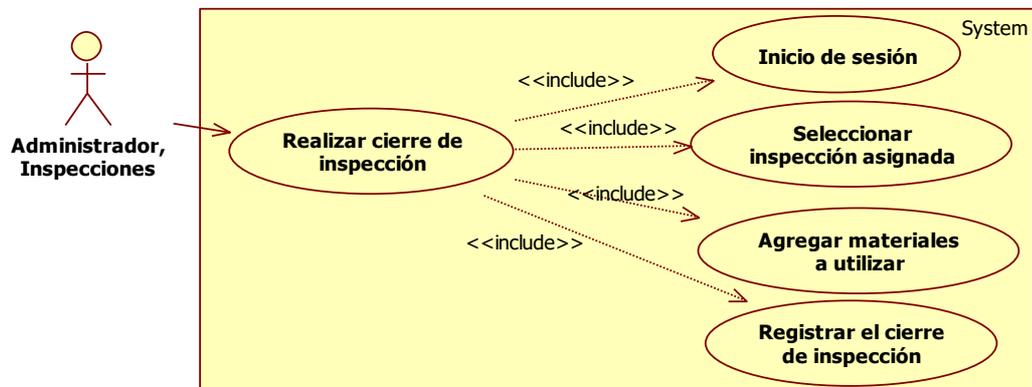


Figura 20: Caso de uso Registrar cierre de inspección

Nombre Caso de Uso	Registrar cierre de inspección
Área	Reparaciones
Actor(es)	Administrador, Inspecciones
Descripción	Los usuarios con perfil de Administrador e Inspecciones pueden realizar el cierre de inspección.
Pasos realizados (Ruta Principal)	Información para los pasos
1.- Iniciar sesión en el sistema. 2.- Ingresar a cierre de inspección. 3.- Seleccionar solicitud asignada. 4.- Seleccionar materiales a utilizar. 5.- Registrar cierre de inspección.	- Usuario registrado. - Módulo asignado. - Cuenta registrada del cliente. - Información del cliente. - Inspección realizada.
Precondiciones.- Los usuarios deben iniciar sesión con sus credenciales y tener asignado el módulo de cierre de inspecciones de reparación.	
Postcondiciones.- El cierre de inspección se registra correctamente.	

Tabla 22: Descripción caso de uso Registrar cierre de inspección.

Registrar ejecución de reparación

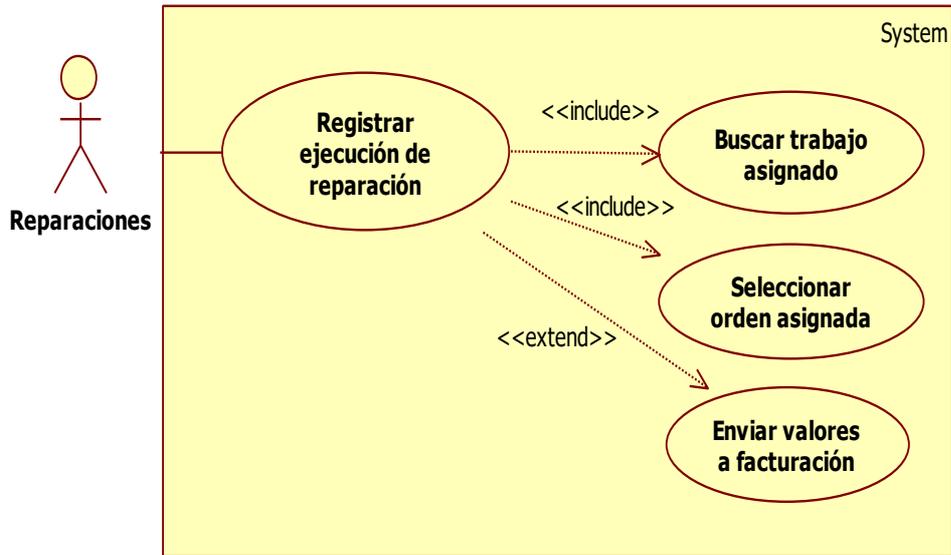


Figura 21: Caso de uso Registrar ejecución de reparación

Nombre Caso de Uso	Registrar ejecución de reparación
Área	Reparaciones
Actor(es)	Administrador, Reparaciones
Descripción	El usuario con perfil Reparaciones puede registrar la ejecución de una reparación.
Pasos realizados (Ruta Principal)	Información para los pasos
1.- Iniciar sesión en el sistema. 3.- Ingresar a la opción de Registro ejecución de reparación. 4.- Buscar reparaciones asignadas a través de los datos del cliente 5.- Registrar solicitud.	- Usuario registrado. - Opción de Registro de ejecución de reparaciones asignado. - Información del cliente. - Formulario de registro de ejecución.
Precondiciones.-	Inicio sesión del usuario. Opción de Registro de ejecución de reparación asignado.
Postcondiciones.-	Reparación registrada exitosamente.

Tabla 23: Descripción caso de uso Reparaciones

Adquisición de materiales

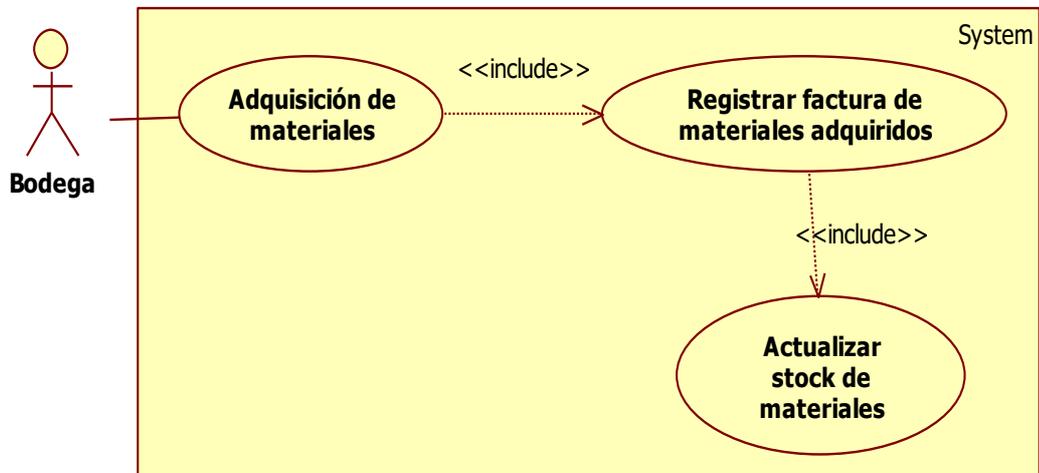


Figura 22: Caso de uso Adquisición de materiales

Nombre Caso de Uso	Adquisición de materiales
Área	Bodega
Actor(es)	Administrador, Bodega
Descripción	El encargado de bodega y administrador podrán registrar la adquisición de materiales.
Pasos realizados (Ruta Principal)	Información para los pasos
1.- Iniciar sesión en el sistema. 2.- Ingresar a la sección de bodega. 3.- Ingresar a la opción de adquisición de materiales. 4.- Registrar factura de adquisición de materiales.	- Usuario registrado. - Módulo de bodega asignado. - Formulario de registro de materiales adquiridos.
Precondiciones.-	Registro de usuario. Inicio sesión del usuario. Módulo de bodega asignado.
Postcondiciones.-	Registro de adquisición de materiales realizado exitosamente.

Tabla 24: Descripción caso de uso Adquisición de materiales

Salida de materiales

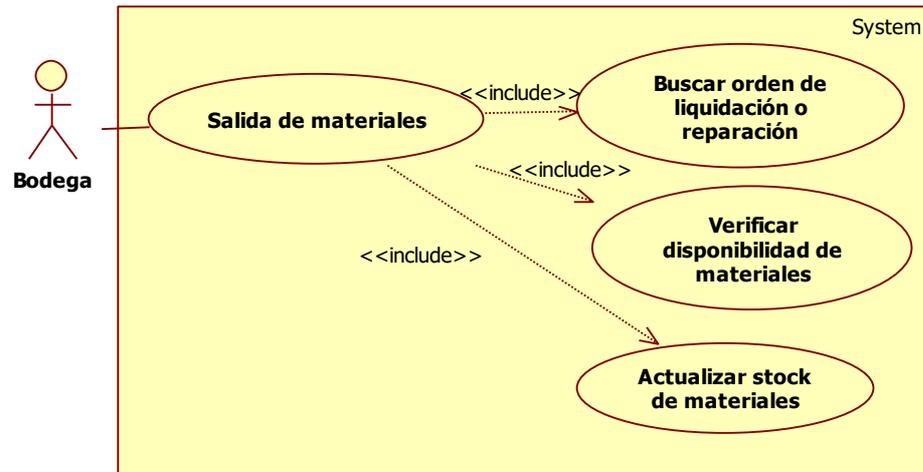


Figura 23: Caso de uso Salida de materiales

Nombre Caso de Uso	Bodega: Salida de materiales para instalación o reparación.
Área	Bodega
Actor(es)	Administrador, Bodega
Descripción	El usuario encargado y administrador podrán registrar salida de materiales con orden de liquidación o reparación previamente registrada.
Pasos realizados (Ruta Principal)	Información para los pasos
1.- Iniciar sesión en el sistema. 3.- Ingresar a la opción de salida de materiales para instalación o reparación. 4.- Buscar la orden de liquidación o reparación. 5.- Registrar la emisión o despacho de materiales.	- Usuario registrado. - Módulo de bodega asignado. - Formulario de registro de salida de materiales para instalación o reparación.
Precondiciones.-	Inicio sesión del usuario. Módulo de bodega asignado.
Postcondiciones.-	Registro de salida de materiales realizado exitosamente.

Tabla 25: Descripción caso de uso Salida de materiales

Realizar cobro de planillas



Figura 24: Caso de uso Realizar cobro de planillas

Nombre Caso de Uso	Realizar cobro de planillas
Área	Recaudaciones
Actor(es)	Administrador, Presidente, Secretaria, Recaudaciones
Descripción	Los usuarios con perfil de Administrador, Presidente, Secretaria y Recaudaciones pueden registrar los pagos de los clientes de la junta.
Pasos realizados (Ruta Principal)	Información para los pasos
1.- Iniciar sesión en el sistema. 2.- Ingresar al módulo de recaudaciones. 3.- Solicitar datos personales para ver consumo del cliente. 4.- Solicitar monto a cancelar. 5.- Registrar pago. 6.- Emitir comprobante de pago.	- Usuario registrado. - Módulo asignado. - Cuenta registrada del cliente. - Información del cliente. - Registro de pago.
Precondiciones.- Los usuarios deben iniciar sesión con sus credenciales y tener asignado el módulo de recaudaciones.	
Postcondiciones.- La recaudación se realiza correctamente.	

Tabla 26: Descripción caso de uso Recaudaciones

Generar convenios de pago

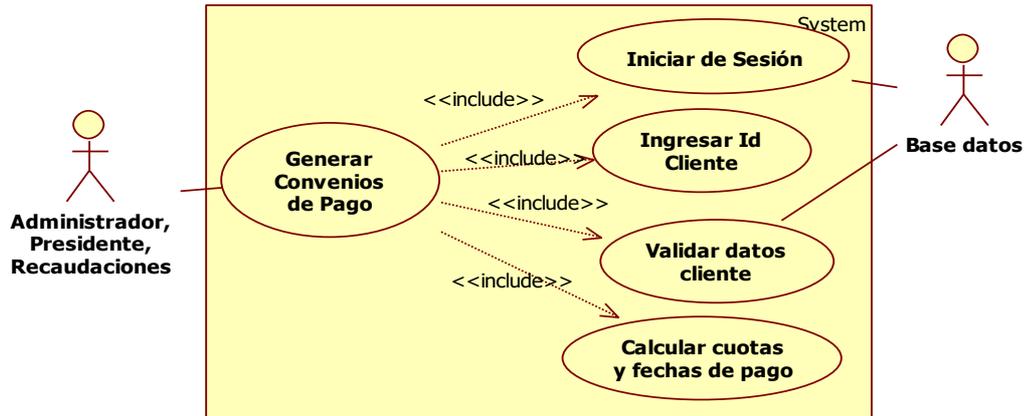


Figura 25: Caso de uso Generar convenios de pago

Nombre Caso de Uso	Generar convenios de pago
Área	Recaudaciones
Actor(es)	Administrador, Presidente, Recaudaciones
Descripción	El usuario con perfil de cajero, secretaria y administrador podrán generar un convenio de pago solicitado por un cliente con más de 3 planillas impagas.
Pasos realizados (Ruta Principal)	Información para los pasos
1.- Iniciar sesión en el sistema. 2.- Ingresar a la sección de Recaudaciones. 3.- Ingresar a la opción de convenios de pago 4.- Buscar datos del cliente con más de 3 planillas impagas. 5.- Registrar el convenio de pago. 6.- Emitir documento de convenio.	- Usuario registrado. - Opción de Convenio de pago asignado. - Información del cliente. - Formulario de registro de convenio de pago.
Precondiciones.-	Inicio sesión del usuario. Sección de convenios de pago asignado.
Postcondiciones.-	Convenio de pago generado exitosamente.

Tabla 27: Descripción caso de uso Convenio de pago

2.5.3. Diagrama de clases

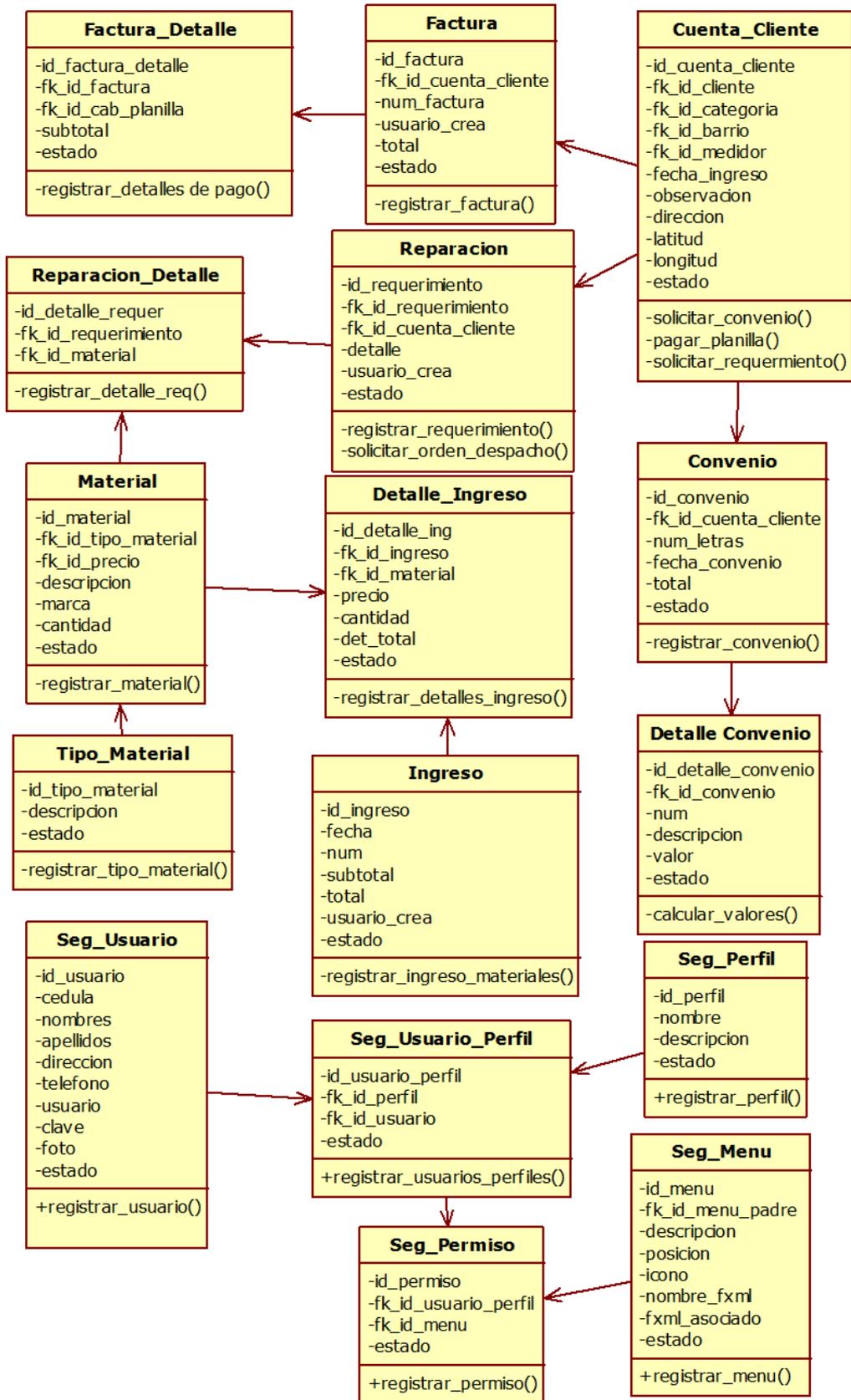


Figura 26: Diagrama de clases

2.5.4. Diagrama de actividades

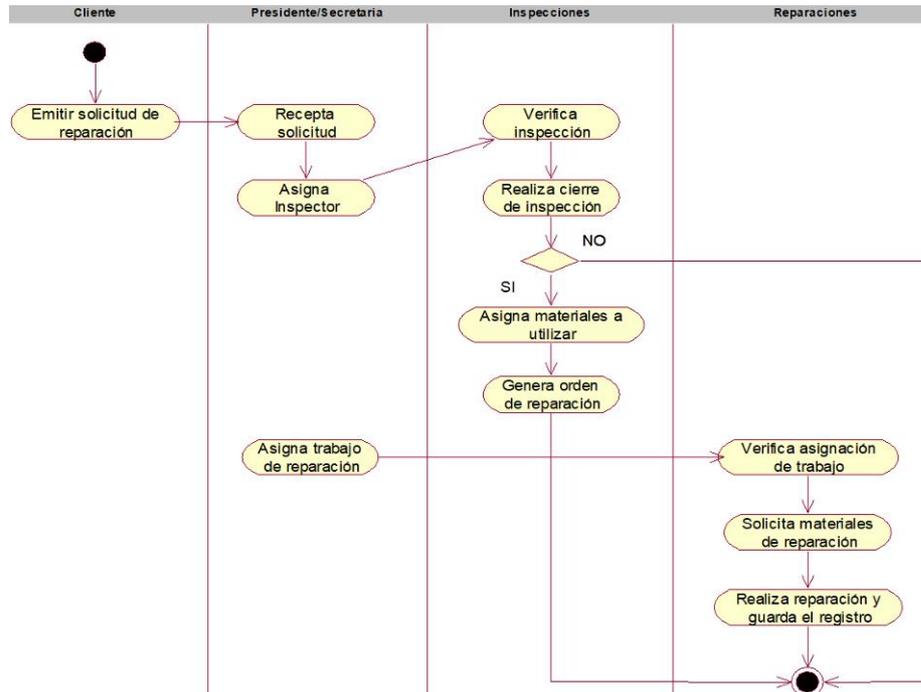


Figura 27: Diagrama de actividades - Reparación

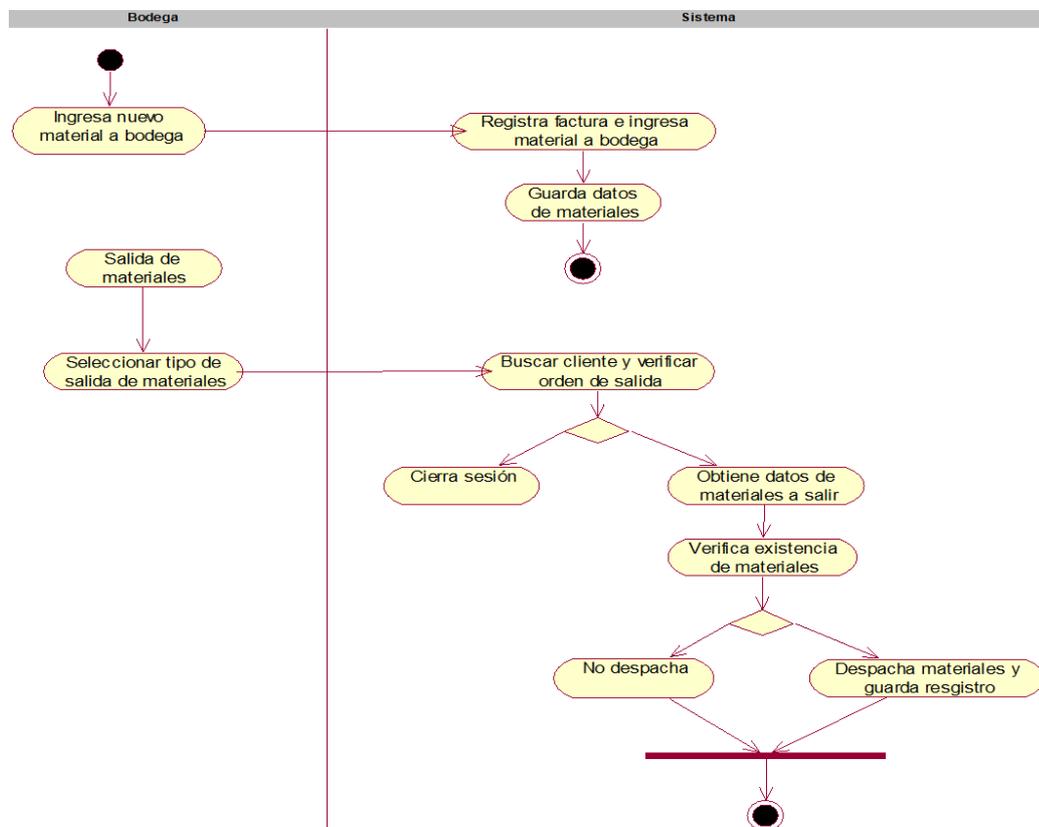


Figura 28: Diagrama de actividades - Bodega

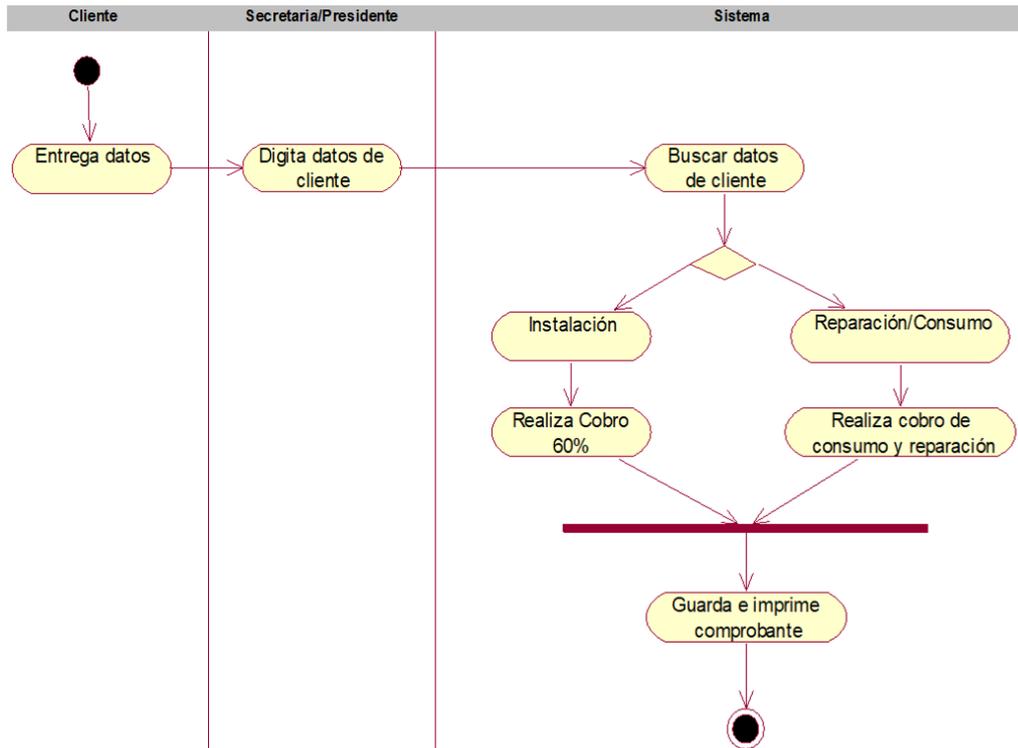


Figura 29: Diagrama de actividades - Recaudación

2.5.5. Diagrama de procesos

Reparaciones

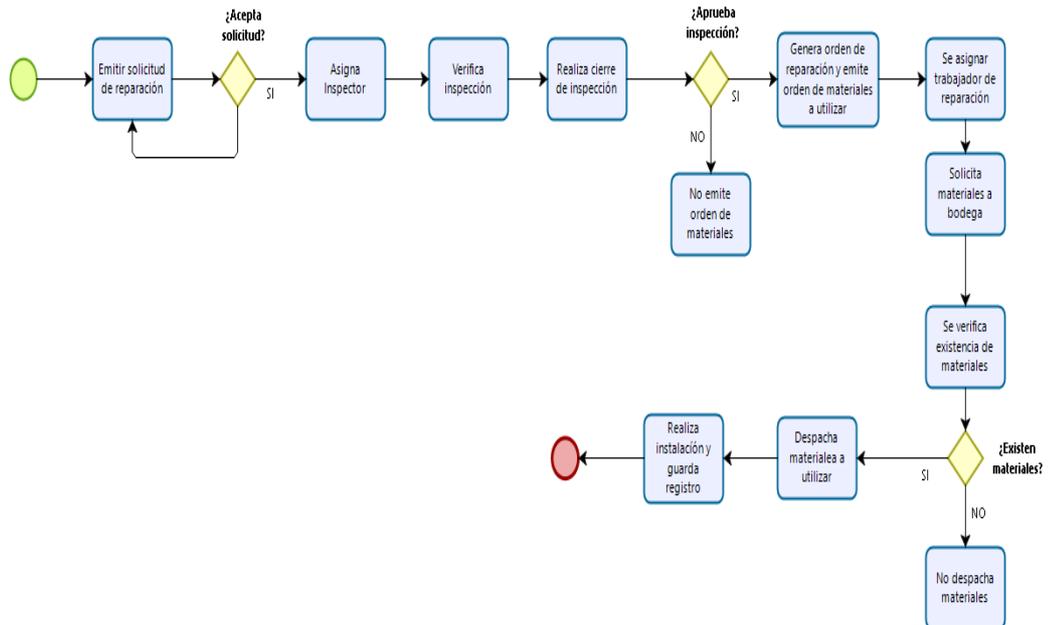


Figura 30: Diagrama de proceso - Reparaciones

Bodega

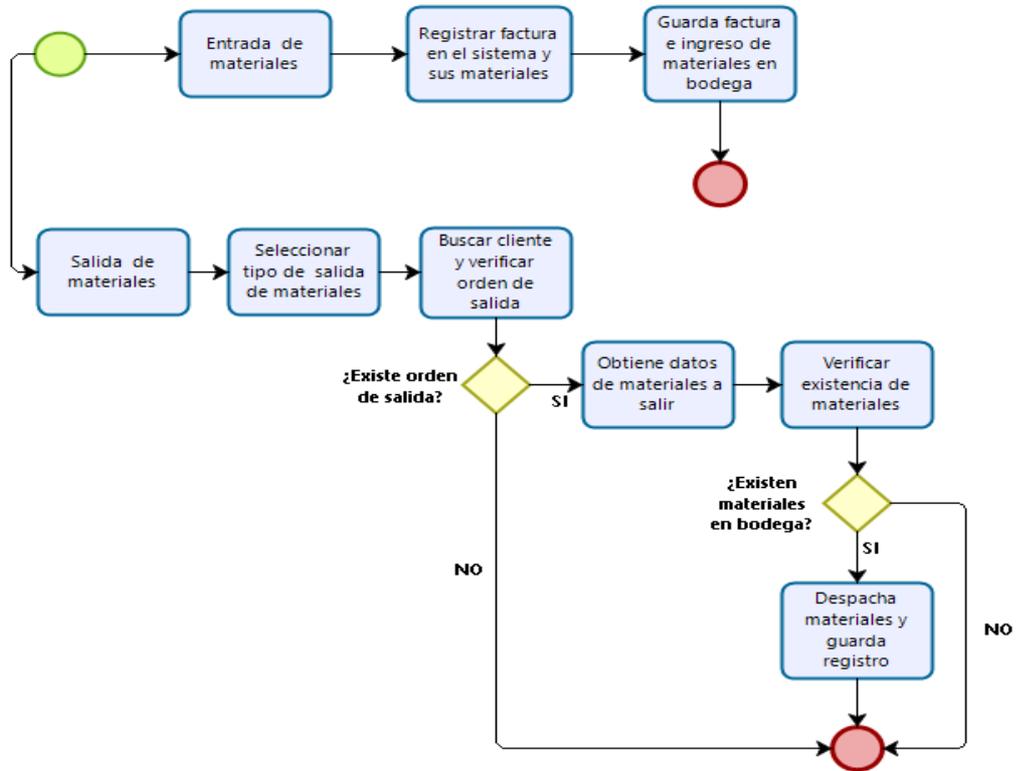


Figura 31: Diagrama de proceso - Bodega

Recaudaciones

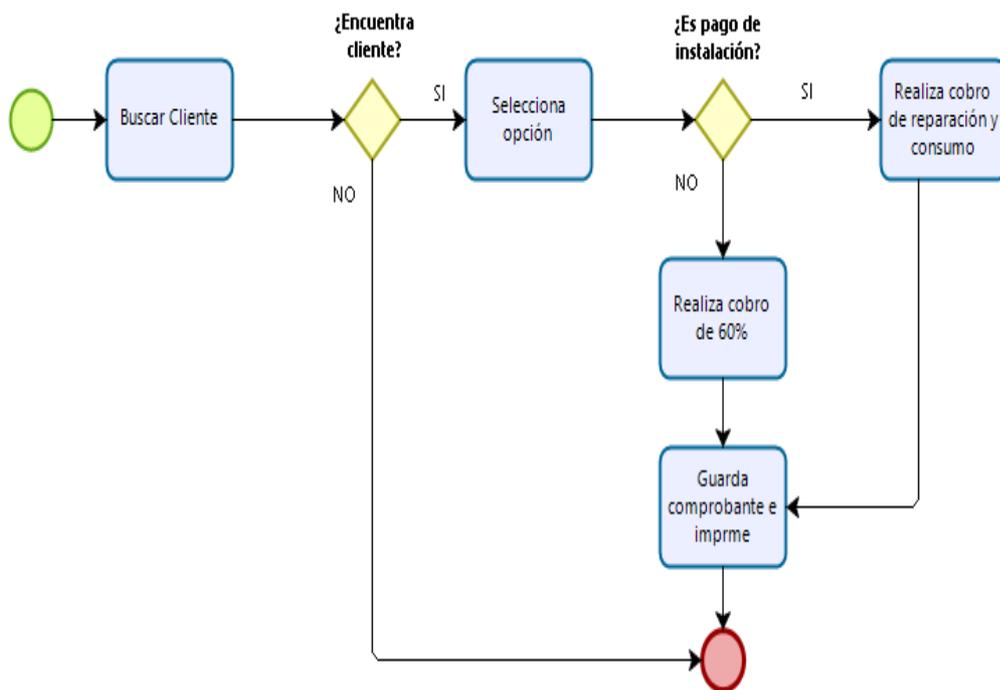


Figura 32: Diagrama de proceso - Recaudación

2.5.6. Modelo Físico de Datos

Módulos del sistema

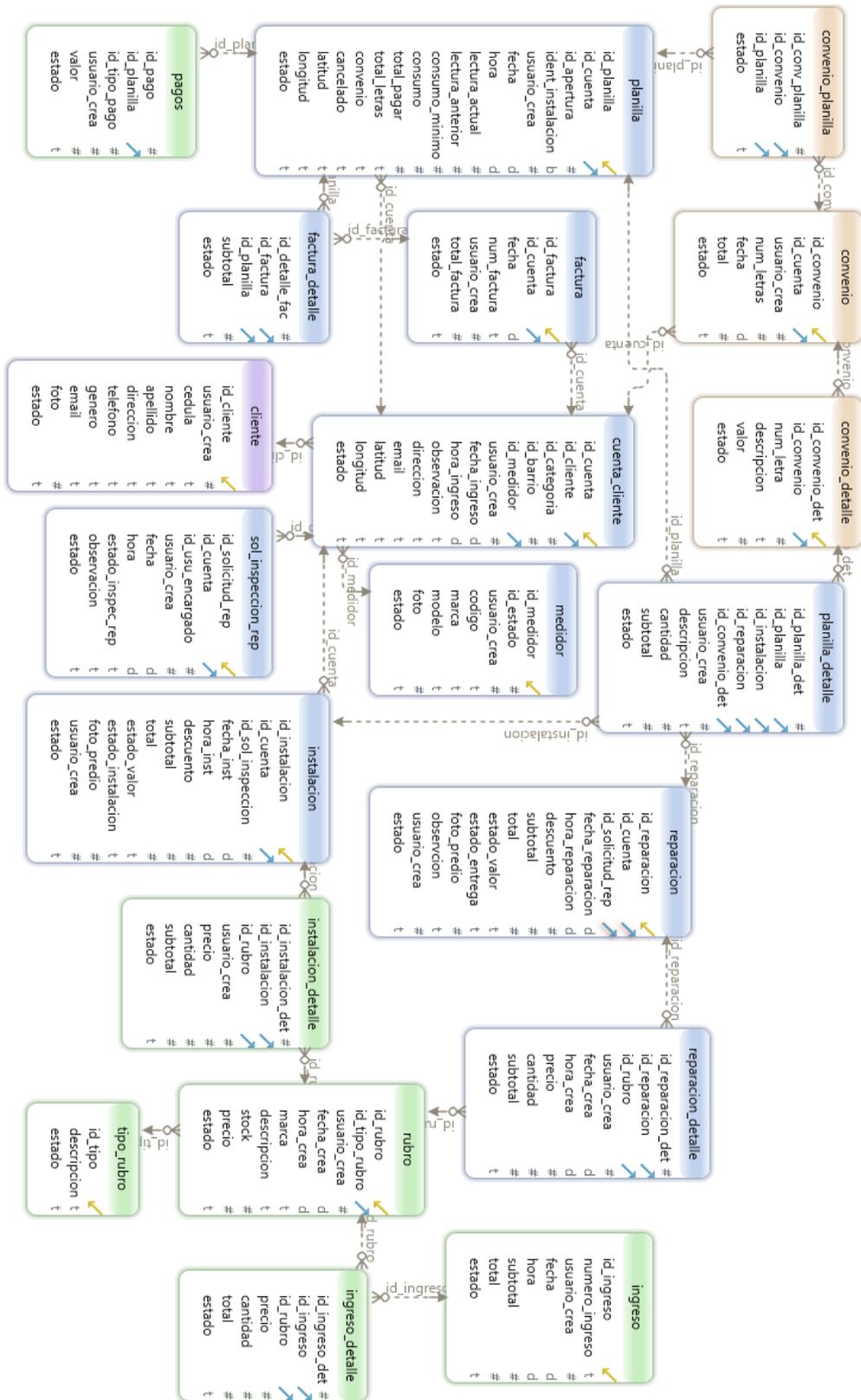


Figura 33: Modelo físico de datos. Módulos del sistema

Módulo de seguridad

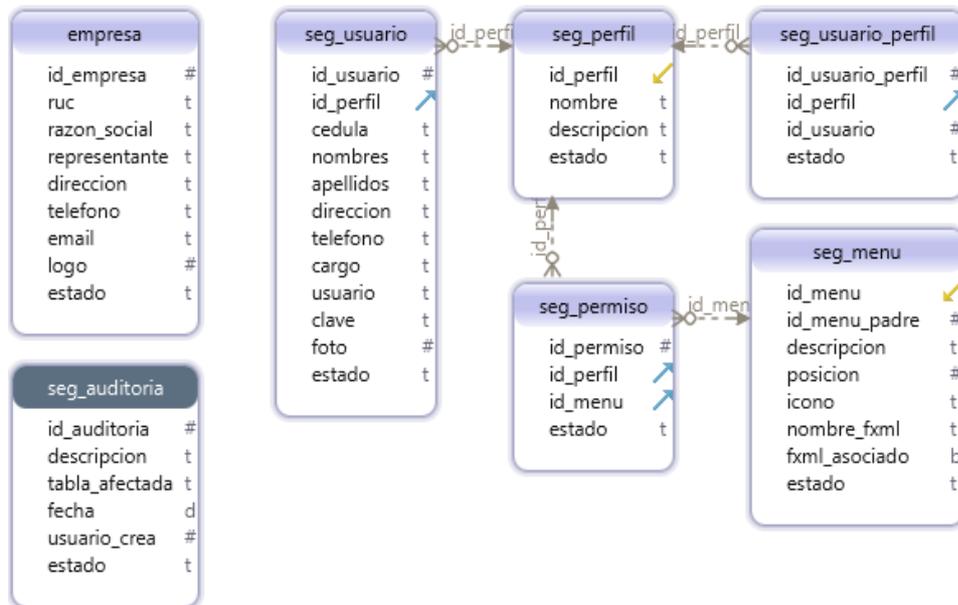


Figura 34: Modelo físico de datos. Módulo Seguridad

2.5.7. Diccionario de Datos

Un diccionario de datos describe el tipo de información que almacenan los campos de las tablas que componen una base de datos, además ayuda a determinar los procesos del sistema. [34] El diccionario de la base de datos que comprende este proyecto está detallado en el Anexo 3.

2.5.8. Diseño de Interfaz Gráfica

En esta sección se muestra el bosquejo de la interfaz gráfica para este proyecto. Al iniciar la aplicación de escritorio el usuario debe loguearse con sus credenciales de usuario, contraseña y el perfil con el que desea ingresar.

El formulario de inicio de sesión tiene el título "Inicio de Sesión" y los siguientes elementos:

- Un campo de texto etiquetado "Usuario:" con el valor "Admin".
- Un campo de texto etiquetado "Contraseña:" con caracteres ocultos por asteriscos.
- Un campo de lista desplegable etiquetado "Perfil:".
- Botones "Aceptar" y "Cancelar" situados en la parte inferior.

Figura 35: Bosquejo Inicio de sesión

La gráfica muestra la estructura de todo el sistema una vez ingresado con las credenciales en el que consta el menú de opciones a las que tiene acceso el usuario y el área de trabajo donde se muestran los formularios según la tarea a realizar.

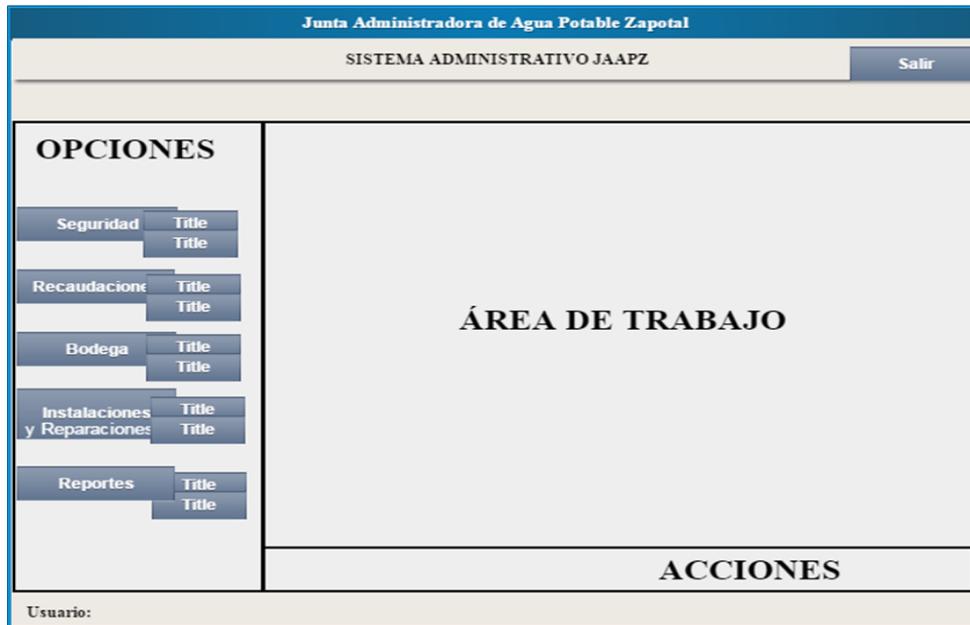


Figura 36: Bosquejo Pantalla Contenido de la aplicación

2.6. Estudio de factibilidad

2.6.1. Técnica

Debido a los escasos recursos económicos con los que cuenta la Junta se optó por desarrollar este proyecto informático utilizando herramientas open source. Para lo cual se utilizó como herramientas de desarrollo del sistema el IDE Eclipse Oxygen.3 junto con el framework JavaFx SceneBuilder 2.0 para el diseño de la interfaz gráfica de usuario. Su funcionamiento está dado bajo el patrón MVC Modelo-Vista-Controlador. Como gestor de base de datos se utilizó PostgreSQL en el cual estará alojada la base de datos para el funcionamiento del sistema de la junta. De esta manera se obtuvo una aplicación de escritorio de acuerdo a las necesidades de la institución beneficiada.

2.6.2. Operativa

El sistema informático desarrollado para la Junta Administradora de Agua Potable Zapotal cuenta con varios roles o perfiles de usuarios; esto resulta favorable para

los integrantes del directorio, quienes tienen asignados funciones específicas y horarios para atender a sus clientes. Cada integrante es responsable de las acciones que ejecute durante su jornada laboral. Por esta razón, la aplicación informática permite la creación de usuarios con roles a desempeñar en el sistema; incluso un usuario puede desempeñar varios roles.

Este sistema informático resulta factible para los usuarios debido a que la junta ya contaba con un sistema informático para recaudar el consumo de agua; por lo tanto, los usuarios ya se encuentran familiarizados en lo que respecta a la sistematización de sus actividades a través de un software; adicionalmente varios de los directivos han tenido una preparación y tienen los conocimientos necesarios para la utilización de la aplicación.

Para las recaudaciones la junta cuenta con un cajero, que no siempre es la misma persona, de igual manera cuenta con un grupo de operadores los cuáles tiene designados sus actividades y también cumplen su funcionalidad en el sistema informático. Cada usuario al ingresar al sistema podrá ejecutar sus actividades según los permisos asignados de acuerdo al rol que desempeña. El presidente o el administrador del sistema son los únicos encargados de dar acceso a otras opciones del sistema a los usuarios.

2.6.3. Financiera

A continuación, se detalla el presupuesto que conlleva implementar este proyecto.

Software

Descripción	Costo	Cantidad	Total
PostgreSQL	\$ 00,00	1	\$ 00,00
Eclipse Mars 2.0	\$ 00,00	1	\$ 00,00
JasperReport	\$ 00,00	1	\$ 00,00
Java FX	\$ 00,00	1	\$ 00,00
TOTAL			\$ 00,00

Tabla 28: Costo Software

Los valores detallados de las herramientas utilizadas es cero debido a que son software de código abierto.

Desarrollo

Personal	Costo Mensual	Tiempo (Meses)	Costo Total
Analista	\$ 500	2	\$ 1.000,00
Diseñador	\$ 500	2	\$ 1.000,00
Programador	\$ 600,00	6	\$ 3.600,00
Total			\$ 5.600,00

Tabla 29: Costo de Personal de Desarrollo

Otros

Descripción	Costo / Mes	Meses	Total
Internet	\$ 15,00	6	\$ 90,00
Energía Eléctrica	\$ 5,00	6	\$ 30,00
Transporte	\$ 10,00	6	\$ 60,00
TOTAL			\$ 180,00

Tabla 30: Gastos varios

Implementación

Equipos	Costo	Cantidad	Total
Computador core i3, 4G RAM	\$ 600,00	1	\$ 600,00
Impresora EPSON L575	\$ 365,00	1	\$ 365,00
TOTAL			\$ 965,00

Tabla 31: Costo Implementación

Este costo de implementación es factible porque la institución beneficiada cuenta con sus equipos de cómputo necesarios para el funcionamiento del sistema informático.

Costo Total del Proyecto

Descripción	Costos
Software	\$ 00,00
Desarrollo	\$ 5.600,00
Otros	\$ 180,00
Implementación	\$ 965,00
TOTAL	\$ 6.745,00

Tabla 32: Costo Total de desarrollo del Proyecto

El presupuesto total del proyecto es de \$ 6.745,00 dólares, monto cubierto por el autor de esta presente propuesta, ya que cuenta con sus equipos de desarrollo y ofrece el trabajo sin costo para la junta.

2.7. Resultados

2.7.1. Implementación

El sistema puede ser implementado e instalado en un ambiente cliente – servidor, esto implica la utilización de un computador destinado a servidor de base de datos y otro equipo para la ejecución y utilización de la aplicación. Sin embargo, debido a los recursos con los que cuenta la institución se procedió a instalar tanto la aplicación, con sus componentes, como la base de datos en un solo equipo, que cuenta con las características óptimas para el funcionamiento del sistema.

Los pasos para la implementación se detallan a continuación:

- Obtención del paquete de instalación de la aplicación.
- Instalación del sistema gestor de base de datos PostgreSQL, para el almacenamiento de los datos de la Junta.
- Restaurar o alojar la base de datos en el sistema gestor de base de datos.
- Instalación del componente JDK o máquina virtual de java, necesaria para la ejecución de la aplicación desarrollada en lenguaje de programación Java.

- Instalación de la aplicación, por medio del paquete instalador obtenido previamente.
- Ejecución y pruebas del sistema.

2.7.2. Pruebas

Para la detección de errores de funcionamiento y permitirle al usuario del sistema el ingreso correcto de los datos es necesario realizar pruebas de funcionalidad del sistema. Los casos de pruebas realizados en este proyecto también permitieron comprobar la medición de las variables planteadas y fueron ejecutados bajo los siguientes parámetros:

- Funcionalidad de todos los módulos desarrollados en este sistema, a fin de garantizar una correcta administración de los recursos de la junta.
- Reducción del tiempo empleado en las recaudaciones evitando los inconvenientes por clientes con más de un medidor.
- Reducción de pérdidas de dinero por el cobro real del costo de instalación o reparación del servicio de agua.
- Reducción del tiempo empleado en la verificación del stock de materiales en bodega.
- Sistema rápido, eficaz y de fácil entendimiento para los usuarios.
- Obtención de reportes con datos confiables para la toma de decisiones y rendición de cuentas por parte de los directivos de la junta en la asamblea de socios.

2.7.3. Pruebas de funcionalidad

INFORMACIÓN DEL CASO DE PRUEBA	
PRUEBA N° 1: INICIO DE SESIÓN	
Objetivo de la prueba:	Verificar el correcto funcionamiento del inicio de sesión del sistema.
Nivel de complejidad:	Baja
Roles o Perfiles de Usuario:	Administrador, Presidente, Secretaria, Inspecciones, Instalaciones, Reparaciones, Lecturas, Bodega, Recaudaciones
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso <input type="checkbox"/> Fallido
Escenario N° 1: Ingreso de datos correctos	
Datos de entrada	Datos de salida
Usuario Perfil Contraseña Tecla Enter o clic en Ingresar	Ingresa a las opciones del menú de acuerdo a los permisos asignados al rol o perfil correspondiente.
Escenario N° 2: Ingreso de datos erróneos	
Datos de entrada	Datos de salida
Usuario o contraseña incorrecto Perfil Tecla Enter o clic en Ingresar	Visualización del mensaje de alerta de datos de usuario o contraseña incorrectos.
Escenario N° 3: Ingreso de datos nulos	
Datos de entrada	Datos de salida
Usuario o contraseña vacíos. Perfil Tecla Enter o clic en Ingresar	El sistema presenta un mensaje de alerta al usuario que ingrese usuario, contraseña y perfil.

Tabla 33: Prueba N° 1: Inicio de Sesión

INFORMACIÓN DEL CASO DE PRUEBA	
PRUEBA N° 2: REGISTRO DE TIPO DE RUBRO	
Objetivo de la prueba:	Verificar el ingreso de información de datos paramétricos para la utilización en los demás módulos del sistema.
Nivel de complejidad:	Baja
Roles o Perfiles de Usuario:	Administrador, Presidente
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso <input type="checkbox"/> Fallido
Escenario N° 1: Ingreso de tipo de rubro	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Seleccionar la opción en el menú. ✓ Ingresar los datos solicitados. ✓ Clic en guardar. ✓ Clic en Aceptar 	<p>Registra los datos ingresados mostrando un mensaje de confirmación.</p> <p>Muestra la lista de tipos de rubros.</p>
Escenario N° 2: Edición de tipo de rubro	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Seleccionar el registro a editar ✓ Editar los campos por la nueva información ✓ Clic en Guardar ✓ Clic en Aceptar 	<p>Valida la existencia de campos no vacíos.</p> <p>Registra la nueva información en la base de datos mostrando un mensaje de confirmación.</p> <p>Actualiza la lista de tipo de rubro.</p>
Escenario N° 3: Eliminación de tipo de rubro	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Seleccionar el registro a eliminar. ✓ Clic en el checkbox de estado. ✓ Clic en Guardar. ✓ Clic en Aceptar 	<p>Elimina el dato seleccionado mostrando un mensaje de confirmación.</p> <p>Actualiza la lista de tipo de rubro.</p>

Tabla 34: Prueba N° 2: Registro Tipo de Rubro

INFORMACIÓN DEL CASO DE PRUEBA	
PRUEBA N° 3: REGISTRO DE RUBRO	
Objetivo de la prueba:	Verificar la funcionalidad del ingreso de materiales.
Nivel de complejidad:	Baja
Roles o Perfiles de Usuario:	Administrador, Presidente
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso <input type="checkbox"/> Fallido
Escenario N° 1: Ingreso de rubro	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Seleccionar la opción en el menú. ✓ Ingresar los datos solicitados. ✓ Seleccionar tipo de rubro. ✓ Clic en guardar. ✓ Clic en Aceptar 	<ul style="list-style-type: none"> Registra los datos ingresados mostrando un mensaje de confirmación. Valida los campos ingresados y campos vacíos. Actualiza la lista de rubros.
Escenario N° 2: Edición de rubro	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Clic en botón Buscar ✓ Seleccionar el registro a editar ✓ Editar los campos por la nueva información. ✓ Clic en Guardar ✓ Clic en Aceptar 	<ul style="list-style-type: none"> Valida los campos digitados y campos vacíos. Registra la nueva información en la base de datos mostrando un mensaje de confirmación. Actualiza la información en la lista rubros.
Caso N° 3: Eliminación de rubro	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Clic en buscar ✓ Seleccionar el registro a eliminar. ✓ Clic en el checkbox de estado. ✓ Clic en Guardar. ✓ Clic en Aceptar 	<ul style="list-style-type: none"> Elimina el dato seleccionado mostrando un mensaje de confirmación. Actualiza la lista rubros.

Tabla 35: Prueba N° 3: Registro de Rubro

INFORMACIÓN DEL CASO DE PRUEBA	
PRUEBA N° 4: ADQUISICIÓN DE MATERIALES	
Objetivo de la prueba:	Verificar la funcionalidad del ingreso de la factura de materiales adquiridos.
Nivel de complejidad:	Alta
Roles o Perfiles de Usuario:	Administrador, Presidente, Bodega
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso <input type="checkbox"/> Fallido
Escenario N° 1: Ingreso de factura de adquisición de materiales	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Seleccionar la opción en el menú. ✓ Ingresar los datos del proveedor. ✓ Ingresar los datos de cabecera de factura. ✓ Seleccionar o buscar con código los materiales adquiridos. ✓ Clic en guardar. ✓ Clic en Aceptar 	<p>Valida los campos digitados y los vacíos.</p> <p>Registra la adquisición de materiales mostrando un mensaje de confirmación.</p> <p>Actualiza y aumenta el stock de materiales.</p> <p>Se registra el movimiento de cada material o producto.</p>
Escenario N° 2: Edición de factura de adquisición de materiales	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ingreso del número de factura a editar. ✓ Editar los campos por la nueva información, agregar o quitar materiales. ✓ Clic en Guardar. ✓ Clic en Aceptar. 	<p>Edita la información de una factura ingresada previamente.</p> <p>Actualiza la información de la factura o en la lista rubros.</p>

Tabla 36: Prueba N° 4: Adquisición de materiales

INFORMACIÓN DEL CASO DE PRUEBA	
PRUEBA N° 5: REGISTRO DE CÓDIGO DE MEDIDORES	
Objetivo de la prueba:	Verificar el funcionamiento del ingreso de los códigos de medidores.
Nivel de complejidad:	Alta
Roles o Perfiles de Usuario:	Administrador, Presidente, Bodega
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso <input type="checkbox"/> Fallido
Escenario N° 1: Ingreso de código de medidores	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Seleccionar la opción en el menú. ✓ Clic en botón Buscar. ✓ Seleccionar registro de factura asociada a los medidores. ✓ Ingresar el código de cada medidor. ✓ Clic en Guardar. ✓ Clic en Aceptar 	<ul style="list-style-type: none"> Valida que el código no se repita con otro medidor. Registra los códigos de los medidores adquiridos en una factura. Actualiza la información de cada medidor.
Escenario N° 2: Edición de código de medidores	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Seleccionar la opción en el menú. ✓ Clic en botón Buscar. ✓ Seleccionar la factura donde se encuentran los medidores a editar. ✓ Ingreso del nuevo código del medidor. ✓ Clic en Guardar. ✓ Clic en Aceptar. 	<ul style="list-style-type: none"> Edita el código de los medidores de una factura seleccionada. Valida que el código no se repita con otro medidor.

Tabla 37: Prueba N° 5: Registro código de medidores

INFORMACIÓN DEL CASO DE PRUEBA	
PRUEBA N° 6: SALIDA DE MATERIALES PARA INSTALACIÓN	
Objetivo de la prueba:	Verificar funcionamiento de salida de materiales de bodega.
Nivel de complejidad:	Alta
Roles o Perfiles de Usuario:	Administrador, Presidente, Bodega
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso <input type="checkbox"/> Fallido
Escenario N° 1: Salida de materiales para instalación	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Seleccionar la opción en el menú. ✓ Clic en botón Buscar. ✓ Buscar y seleccionar orden de liquidación pagada. ✓ Ingresar campos solicitados. ✓ Clic en Guardar y Aceptar. 	<ul style="list-style-type: none"> Registro de salida de materiales con mensaje de confirmación. Actualiza y disminuye el stock de materiales. Se registra el movimiento de cada material o producto.

Tabla 38: Prueba N° 6: Salida de materiales para instalación

INFORMACIÓN DEL CASO DE PRUEBA	
PRUEBA N° 7: SALIDA DE MATERIALES PARA REPARACIÓN	
Objetivo de la prueba:	Verificar funcionamiento de salida de materiales para reparaciones.
Nivel de complejidad:	Alta
Roles o Perfiles de Usuario:	Administrador, Presidente, Bodega
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso <input type="checkbox"/> Fallido
Escenario N° 1: Salida de materiales para reparación	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Seleccionar la opción en el menú. ✓ Clic en botón Buscar. ✓ Buscar y seleccionar inspecciones de reparaciones realizadas. ✓ Ingresar campos solicitados por el sistema. ✓ Clic en Guardar y Aceptar. 	<ul style="list-style-type: none"> Validación de campos solicitados. Registro de salida de materiales con mensaje de confirmación. Actualiza y disminuye el stock de materiales. Se registra el movimiento de cada material o producto.

Tabla 39: Prueba N° 7: Salida de materiales para reparación

INFORMACIÓN DEL CASO DE PRUEBA	
PRUEBA N° 8: COBRO DE PLANILLAS	
Objetivo de la prueba:	Verificar funcionamiento de recaudaciones y tiempo de ejecución.
Nivel de complejidad:	Alta
Roles o Perfiles de Usuario:	Administrador, Presidente, Recaudaciones
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso <input type="checkbox"/> Fallido
Escenario N° 1: Cobro de Instalación del servicio de agua potable	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Seleccionar la opción en el menú. ✓ Clic en botón Buscar. ✓ Buscar y seleccionar la planilla ✓ Ingresar campos solicitados ✓ Ingresar monto a cobrar. ✓ Clic en Cobrar y Aceptar. 	<ul style="list-style-type: none"> Validación de campos solicitados por el sistema. Validación del monto a cobrar. Registro del cobro parcial o total. Emisión del comprobante de pago.
Tiempo de ejecución: 2 minutos	
Escenario N° 2: Cobro de consumo de agua	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Clic en botón Buscar. ✓ Buscar y seleccionar planilla. ✓ Ingresar campos solicitados por el sistema. ✓ Ingresar monto a cobrar. ✓ Clic en Cobrar y Aceptar 	<ul style="list-style-type: none"> Validación de campos solicitados por el sistema. Registro del cobro total o parcial del consumo de agua. Emisión del comprobante de pago.
Tiempo de ejecución: 2 minutos	
Escenario N° 3: Cobro por reparación del servicio de agua potable	
Nota: El cobro por concepto de reparación se reflejará en la planilla del mes que se ejecutó junto al consumo del agua, cuando se cierre el ciclo de facturación, módulo que forma parte del trabajo de otro autor.	

Tabla 40: Prueba N° 8: Cobro de Planillas

INFORMACIÓN DEL CASO DE PRUEBA PRUEBA N° 9: CONVENIOS DE PAGO	
Objetivo de la prueba:	Verificar funcionamiento de generación de convenios de pago.
Nivel de complejidad:	Alta
Roles o Perfiles de Usuario:	Administrador, Presidente, Secretaria
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso <input type="checkbox"/> Fallido
Escenario N° 1: Registro de convenio de pago	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Seleccionar la opción en el menú. ✓ Clic en botón Buscar. ✓ Buscar y seleccionar cliente deudor. ✓ Ingresar cantidad de meses. ✓ Clic en Guardar y Aceptar. 	Validación de campos solicitados por el sistema. Registro del convenio de pago.

Tabla 41: Prueba N° 9: Convenios de pago

INFORMACIÓN DEL CASO DE PRUEBA PRUEBA N° 10: REGISTRO DE SOLICITUD DE REPARACIÓN	
Objetivo de la prueba:	Verificar el correcto funcionamiento del registro de solicitud de reparación.
Nivel de complejidad:	Media
Roles o Perfiles de Usuario:	Administrador, Presidente, Secretaria
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso <input type="checkbox"/> Fallido
Escenario N° 1: Registro solicitud de reparación	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Seleccionar la opción en el menú. ✓ Seleccionar “Reparación”. ✓ Clic en botón “Cargar” y “Buscar”. ✓ Buscar y seleccionar cliente solicitante a través de sus datos ✓ Ingresar datos solicitados por el sistema. ✓ Clic en Guardar y Aceptar. 	Validación de campos solicitados por el sistema. Emisión de una orden de inspección. Registro de la solicitud mostrando un mensaje de confirmación.

Tabla 42: Prueba N° 10: Registro solicitud de reparación

INFORMACIÓN DEL CASO DE PRUEBA PRUEBA N° 11: ASIGNACIÓN DE SOLICITUD DE REPARACIÓN	
Objetivo de la prueba:	Verificar el correcto funcionamiento de la asignación de solicitudes al personal de inspección.
Nivel de complejidad:	Media
Roles o Perfiles de Usuario:	Administrador, Presidente, Secretaria
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso <input type="checkbox"/> Fallido
Escenario N° 1: Asignación de solicitud de reparación	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Seleccionar la opción en el menú. ✓ Seleccionar “Reparación”. ✓ Clic en botón “Cargar”. ✓ Seleccionar persona a la que será asignada la solicitud. ✓ Clic en pestaña “Nuevas”. ✓ Clic en botón “Asignar” ✓ Buscar y seleccionar la solicitud ingresada. ✓ Clic en Guardar y Aceptar. 	Validación de solicitudes ya asignadas. Registro de asignación a la persona encargada mostrando un mensaje de confirmación. Actualización de la lista de solicitudes.
Escenario N° 2: Quitar asignación de solicitud	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Seleccionar la opción en el menú. ✓ Seleccionar “Reparación”. ✓ Clic en botón “Cargar”. ✓ Seleccionar persona a la que fue asignada una solicitud. ✓ Seleccionar la solicitud que se desea quitar la asignación. ✓ Clic en botón “Quitar” ✓ Clic en Guardar y Aceptar. 	Mensaje de confirmación de registro de la eliminación de asignación a un usuario. Actualización de la lista de solicitudes.

Tabla 43: Prueba N° 11: Asignación solicitud de reparación

INFORMACIÓN DEL CASO DE PRUEBA	
PRUEBA N° 12: CIERRE DE INSPECCIÓN REPARACIÓN	
Objetivo de la prueba:	Verificar el correcto funcionamiento del cierre de inspección.
Nivel de complejidad:	Media
Roles o Perfiles de Usuario:	Administrador, Presidente, Inspecciones.
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso <input type="checkbox"/> Fallido
Escenario N° 1: Registro del cierre de inspección de reparación	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Buscar y Seleccionar “Solicitudes” en el menú de opciones. ✓ Buscar y Seleccionar en el menú de opciones “Cierre de inspección Reparación”. ✓ Clic en botón Buscar. ✓ Buscar y seleccionar las solicitudes asignadas al usuario. ✓ Ingresar campos solicitados por el sistema. ✓ Ingresar materiales a utilizar en la reparación como resultado de la inspección. ✓ Clic en Guardar. ✓ Clic en Aceptar. 	<ul style="list-style-type: none"> Validación de datos o campos solicitados. Registro del cierre de inspección, generando orden de salida de materiales. Actualización de la lista de solicitudes asignadas.

Tabla 44: Prueba N° 12: Cierre de inspección de reparación

INFORMACIÓN DEL CASO DE PRUEBA	
PRUEBA N° 13: ASIGNACIÓN DE TRABAJOS	
Objetivo de la prueba:	Verificar el correcto funcionamiento de la asignación de trabajos de instalación o reparación.
Nivel de complejidad:	Media
Roles o Perfiles de Usuario:	Administrador, Presidente, Secretaria
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso <input type="checkbox"/> Fallido
Escenario N° 1: Asignación de trabajo de instalación o reparación	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Seleccionar la opción en el menú. ✓ Seleccionar “Instalación” o “Reparación”. ✓ Clic en botón “Cargar”. ✓ Seleccionar persona a la que será asignada la ejecución del trabajo. ✓ Clic en pestaña “Nuevas”. ✓ Clic en botón “Asignar”. ✓ Buscar y seleccionar el trabajo a asignar. ✓ Clic en botón Guardar y Aceptar. 	<p>Validación de trabajos ya asignados.</p> <p>Registro de asignación a la persona encargada mostrando un mensaje de confirmación.</p> <p>Actualización de la lista de inspecciones realizadas.</p>
Escenario N° 2: Quitar asignación de trabajo de instalación o reparación	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Seleccionar la opción en el menú. ✓ Seleccionar “Instalación” o “Reparación”. ✓ Clic en botón “Cargar”. ✓ Seleccionar persona a la que fue asignada un trabajo. ✓ Seleccionar trabajo que se desea quitar la asignación. ✓ Clic en botón “Quitar”. ✓ Clic en botón Guardar y Aceptar. 	<p>Mensaje de confirmación de registro de la eliminación de asignación a un usuario.</p> <p>Actualización de la lista de inspecciones realizadas pero pendientes de ejecución.</p>

Tabla 45: Prueba N° 13: Asignación de trabajos

INFORMACIÓN DEL CASO DE PRUEBA	
PRUEBA N° 14: REGISTRO DE REPARACIONES	
Objetivo de la prueba:	Verificar el correcto funcionamiento del registro de reparación.
Nivel de complejidad:	Baja
Roles o Perfiles de Usuario:	Administrador, Presidente, Reparaciones
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso <input type="checkbox"/> Fallido
Escenario N° 1: Registro de ejecución de reparación	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Buscar y Seleccionar la opción “Instalaciones y Reparaciones” en el menú. ✓ Seleccionar “Registro de Reparaciones” en el menú de opciones. ✓ Clic en botón Buscar. ✓ Buscar y seleccionar orden de reparación asignada. ✓ Ingresar campos solicitados por el sistema. ✓ Si la ejecución se realizó con normalidad seleccione REALIZADO en el estado de reparación; caso contrario seleccione PENDIENTE. ✓ Clic en botón Guardar. ✓ Clic en Aceptar 	<p>Validación campos solicitados por el sistema.</p> <p>Registro de reparación asignada y ejecutada mostrando un mensaje de confirmación.</p> <p>Actualización de la lista órdenes de reparaciones asignadas.</p>

Tabla 46: Prueba N° 14: Registro de reparaciones

INFORMACIÓN DEL CASO DE PRUEBA	
PRUEBA N° 15: OBTENCIÓN DE REPORTE	
Objetivo de la prueba:	Verificar el correcto funcionamiento de la obtención de reportes.
Nivel de complejidad:	Media
Roles o Perfiles de Usuario:	Administrador, Presidente, Secretaria, Recaudaciones, Bodega
Resultado:	<input checked="" type="checkbox"/> Exitoso <input type="checkbox"/> Fallido
Escenario N° 1: Obtención de reportes	
Datos de entrada	Datos de salida
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Seleccionar la opción en el menú. ✓ Ingresar datos solicitados por el sistema, que servirán como parámetros de búsqueda para obtener los reportes. ✓ Clic en botón Imprimir de ser necesario. 	Validación campos solicitados por el sistema. Verificación que el tiempo de generación de reportes sea el menor posible dependiendo de la cantidad de datos. Verificación de la confiabilidad y autenticidad de los datos obtenidos.
Tiempo de ejecución: 2 minutos por cada reporte	

Tabla 47: Prueba N° 15: Obtención de reportes

2.7.4. Resultados Finales

Módulo: Recaudaciones

- ✓ Un cliente puede tener más de un medidor, si así lo decide la junta, sin duplicar sus datos ni modificar su número de cédula.
- ✓ La búsqueda de un cliente resulta más rápida y fácil para el usuario; puede diferenciar a través de la dirección, el número de medidor o un número de cuenta.
- ✓ El usuario puede cobrar no sólo por consumo de agua, sino también por costo de instalación o reparación del servicio de agua potable.

- ✓ El cobro de instalación aparece únicamente cuando se ha generado una orden de liquidación.
- ✓ El usuario puede cobrar a partir del 60% del costo total de instalación de acuerdo a los reglamentos de la institución.
- ✓ El sistema brinda confiabilidad tanto al usuario como a los clientes de la junta, pues ya no genera confusión en la recaudación.
- ✓ El comprobante de pago emitido detalla lo que el cliente está cancelando.

Módulo: Control de bodega

- ✓ Existe un control del flujo o movimiento de los materiales de bodega.
- ✓ El sistema permite al usuario visualizar la cantidad o stock de materiales con los que cuenta la institución y darle la oportunidad de decidir por una nueva adquisición.
- ✓ El usuario puede registrar los materiales adquiridos, actualizando automáticamente el stock de cada uno de ellos.
- ✓ El registro de materiales adquiridos incluye el registro del código de medidores cuando estos incluyan en la adquisición.
- ✓ El registro de materiales permite llevar a cabo su utilización en otros procesos.
- ✓ El despacho o utilización de materiales por instalación o reparación también está controlado y el usuario solo emite los materiales bajo una orden de liquidación cancelada y validando que existan en stock.
- ✓ El control de los materiales es un módulo que no presentaba el sistema anterior, ahora los directivos podrán rendir cuentas con datos más cercanos a la realidad.
- ✓ Adicionalmente se ha incluido la visualización de los movimientos de los materiales a manera de KARDEX.

Módulo: Instalaciones y Reparaciones

- ✓ El proceso de ejecutar una instalación o una reparación no estaba organizado, controlado ni sistematizado.
- ✓ El usuario inicia un proceso de instalación ingresando una solicitud de inspección, para determinar si la instalación es viable.

- ✓ La inspección es asignada a un usuario con rol de inspector o inspección.
- ✓ El usuario asignado verifica sus solicitudes asignadas y las realiza.
- ✓ El usuario inspector registra los resultados de la inspección incluyendo en su informe los materiales a utilizar, esto genera una orden de liquidación a ser cancelada.
- ✓ La ejecución de la instalación es asignada al personal que desempeña esa labor en la junta, esto permite una mejor organización en estos trabajos y agiliza las solicitudes de los clientes.
- ✓ El mismo proceso se realiza para una reparación con la diferencia que el costo por una reparación aparecerá al momento que se realice un cierre del ciclo de facturación.
- ✓ Los usuarios pueden registrar una instalación o reparación una vez ejecutada, para confirmar y finalizar el proceso.

El sistema permite controlar y reducir la pérdida de dinero en el uso de materiales a través del proceso de inspección, ya que dicho proceso permite establecer la cantidad de materiales a utilizar, el cual evita que existan excesos de materiales en una instalación o reparación. Adicionalmente, los costos de los materiales utilizados en los procesos de instalación y reparación se ven reflejados en la planilla correspondiente.

Los valores monetarios ingresados por el uso de materiales en una instalación o reparación se podrán constatar a través del sistema en el cierre de caja. El sistema también permitirá obtener la cantidad de material existente en bodega, los cuales se van debitando de acuerdo a las instalaciones o reparaciones que se realicen, debiendo coincidir estos valores al momento de realizar un inventario físico, lo que permite decidir a los directivos una posible adquisición de nuevos materiales.

Esta información permite a los usuarios controlar el flujo de los recursos de la junta y poder informar los resultados en la asamblea de socios, con datos reales y exactos, lo cual no se realizaba al no tener este control en el sistema anterior.

2.7.5. Resultado de variables

Variable	Antes		Ahora	
	Tiempo	Fuente	Tiempo	Fuente
Tiempo de recaudación	10 a 20 min	Ver resultados encuesta pregunta 5	2 min	Ver caso de prueba N° 8
Tiempo de verificación de materiales en bodega	1 hora	Ver resultados encuesta pregunta 9	2 min	Ver caso de prueba N° 15

Tabla 48: Medición de variables

El resultado de variables detalla el tiempo utilizado antes y después de utilizar el sistema actualizado y con módulos incorporados, demuestra que la propuesta como tal permitió confirmar resultados exitosos en la reducción de tiempo de dos actividades importantes que son: tiempo de recaudación el cual antes de la implementación del sistema actual, el usuario encargado utilizaba un tiempo estimado de diez minutos para realizar la búsqueda del cliente en una lista que no se encontraba organizada, y con el sistema actual utiliza un tiempo de dos minutos en su actividad que realiza.

Así mismo se realizó la verificación del tiempo estimado que el usuario encargado utilizaba para realizar una verificación de materiales en bodega lo que dio como resultado una hora, esta verificación era realizada de forma manual, sin embargo, al implementar el nuevo sistema hubo mejor tiempo en la actividad realizada que es de dos minutos.

La implementación del sistema actual ha permitido reducir el tiempo de actividades que realizan los usuarios de la Junta Administradora de Agua Potable, obteniendo como resultado la satisfacción de estos.

CONCLUSIONES

- Un correcto levantamiento de información permite esclarecer el contexto del negocio e identificar los problemas existentes en los procesos de una institución; estableciendo los requerimientos para el desarrollo del proyecto y brindando una mejor perspectiva u organización a los beneficiarios.
- Es importante realizar correctamente los diagramas que componen el modelo de datos, esto permite obtener una base de datos óptima para el buen funcionamiento de los módulos que componen el sistema informático manteniendo una mejor organización y secuencia al momento de desarrollar los componentes o módulos de dicho sistema.
- El presente sistema administrativo emite información valiosa a los beneficiarios permitiéndoles una correcta toma de decisiones y buscar estrategias a fin de reducir o identificar pérdidas de dinero y administrar correctamente los recursos de la institución.
- Con el nuevo sistema se eliminó el problema de la duplicidad de datos de los clientes de la junta cuando optan por tener más de un medidor, además de la reducción del tiempo empleado al momento de realizar las recaudaciones y de verificar la cantidad de cada material existente en bodega.

RECOMENDACIONES

- Este proyecto ha sido desarrollado bajo los requerimientos de una institución en particular, sin embargo, puede aplicarse para solucionar los problemas que se presenten en otra junta de agua, beneficiando así a otras poblaciones.
- El sistema informático está desarrollado para que funcione en ambiente local (sistema de escritorio) debido a los recursos y condiciones de la institución beneficiada, pero es factible desarrollarlo en ambiente web e incluyendo nuevos módulos y procesos que beneficien a la entidad.
- Si bien el sistema provee información de la cantidad disponible de materiales, esta cantidad varía de acuerdo al flujo de materiales (adquisición o salida de materiales), por lo tanto, los directivos deben constatar cada cierto tiempo que dichos valores existen realmente en bodega.
- A pesar de los recursos que posee la junta, es necesario alojar la base de datos en otro equipo que soporte el respectivo gestor de base de datos para garantizar un óptimo funcionamiento del sistema informático.
- Para una futura nueva versión del sistema se recomienda seguir los estándares, metodología y arquitectura o patrón de desarrollo, porque permitirá el crecimiento del sistema sin afectar los módulos, datos y procesos existentes, siendo entendible para su respectivo mantenimiento. Así mismo, se debe utilizar herramientas de desarrollo actualizadas, para evitar los inconvenientes por los soportes brindados a estas aplicaciones.
- Se debe realizar un respaldo de la información que contiene la base de datos de manera mensual, semestral o anual, a fin de proteger y salvaguardar los datos debido a algún problema ajeno al sistema o al usuario.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] J. C. Toa Quezada, “SISTEMA PARA LA RECAUDACIÓN DE TARIFAS POR EL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE EN LA JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA ‘LAS AMÉRICAS’ CANTÓN Y PROVINCIA DE PASTAZA,” Universidad Regional Autónoma de los Andes - UNIANDES, 2017.
- [2] J. L. Muñoz Carrera, “SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA FACTURACIÓN Y CONTROL DE USUARIOS DE LA JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANTANDEREANA DE LA PROVINCIA DE BOLÍVAR,” Universidad Técnica de Babahoyo, 2015.
- [3] E. M. Llerena Ortiz, “SISTEMA DE FACTURACIÓN PARA EL CONTROL AUTOMATIZADO DE LAS TARIFAS RECAUDADAS EN LAS JUNTAS ADMINISTRADORAS DE AGUA POTABLE ADSCRITAS AL PARLAMENTO AGUA DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA,” Universidad Técnica de Ambato, 2011.
- [4] Diario Expreso, “Las juntas de agua de Santa Elena analizan la problemática del desabastecimiento,” 2015. [Online]. Available: https://www.expreso.ec/historico/las-juntas-de-agua-de-santa-elena-analizan-la-YQGR_8078608. [Accessed: 21-Feb-2019].
- [5] JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE ZAPOTAL, *Reglamento Interno Junta Administradora de Agua Potable Zapotal*. Ecuador, 2016, p. 25.
- [6] M. P. Zea Ordoñez, J. R. Molina Ríos, and F. F. Redrován Castillo, *Administración de base de datos con PostgreSQL*, 1º. Alicante, 2017.
- [7] F. J. Ceballos Sierra, *Java 2 Curso de Programación*, 4º. Madrid: Ra-Ma Editorial, 2010.
- [8] D. J. Eck Hobart and W. Smith College, *Introducción a la Programación usando Java*, Version 5. Geneva, NY: Departamento de Matemáticas y Ciencias de la Computación, 2006.
- [9] D. Lowe, *JavaFX for Dummies*, 1º. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2015.
- [10] T. Danciu and L. Chirita, *The definitive guide to JasperReports*. Apress,

2007.

- [11] Universidad Estatal Península de Santa Elena, “FACSISTEL. Sistemas y Telecomunicaciones,” 2018. [Online]. Available: http://facsistel.upse.edu.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=58&Itemid=463. [Accessed: 25-Feb-2019].
- [12] SECRETARÍA NACIONAL DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO SENPLADES, “PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2017-2021. Toda una Vida,” Quito, 2017.
- [13] R. Hernández Sampieri, C. Fernández Collado, and P. Baptista Lucio, *Metodología de la investigación*, 5°. México D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V., 2010.
- [14] C. A. Bernal Torres, D. Salavarieta, T. Sánchez Amaya, and R. Salazar, *Metodología de la investigación: para administración, economía, humanidades y ciencias sociales*, Segunda. México: Pearson Educación, 2006.
- [15] I. Sommerville, *Ingeniería del software*, Séptima. Madrid: PEARSON EDUCATION S.A., 2005.
- [16] R. S. Pressman, *Ingeniería del software. Un enfoque práctico*, Séptima. México D.F.: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A., 2010.
- [17] J. L. 1981- Berenguel Gómez, *Desarrollo de aplicaciones web en el entorno servidor, UF1844*. Madrid: Paraninfo, 2015.
- [18] OBS Business School. Universitat de Barcelona, “Características y fases del modelo incremental | OBS Business School.” [Online]. Available: <https://www.obs-edu.com/int/blog-project-management/metodologias-agiles/caracteristicas-y-fases-del-modelo-incremental>. [Accessed: 14-Mar-2019].
- [19] M. del C. Vera Carranza and L. Islas Hernández, “Ingeniería de Software. Apuntes Digitales,” Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- [20] C. J. Date and S. L. M. Ruiz Faudón, *Introducción a los sistemas de bases de datos*. Pearson Educación, 2001.
- [21] R. O. Obe and L. S. Hsu, *PostgreSQL: up and running*. Sebastopol: O’Reilly Media, 2012.

- [22] M. Torres Remon, *Desarrollo de aplicaciones con JAVA*. Lima: Macro, 2013.
- [23] P. P. Garrido Abenza, *Comenzando a programar con JAVA*. Elche: Universidad Miguel Hernández, 2015.
- [24] K. (Software engineer) Sharan, *Learn JavaFX 8: building user experience and interfaces with Java 8*. Apress, 2015.
- [25] D. R. Heffelfinger, T. M. Ose, M. Singh, and S. Khateeb, *JasperReports for Java developers*. Packt Pub, 2006.
- [26] SECRETARÍA NACIONAL DEL AGUA SENAGUA, “INSTRUCTIVO PARA CONFORMACIÓN Y LEGALIZACIÓN DE JUNTAS ADMINISTRADORAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO, JUNTAS ADMINISTRADORAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO REGIONAL Y JUNTAS DE SEGUNDO Y TERCER GRADO Y EL INSTRUCTIVO PARA CONFORMACIÓN Y LEGALIZACIÓN DE JUN.”
- [27] ING. GONZÁLEZ PEDRO, “Tarifas para el Agua, y el porqué de su importancia – agua y ambiente.” [Online]. Available: <https://aguayambiente.com/2015/11/12/tarifaspagua/>. [Accessed: 20-Feb-2019].
- [28] L. Mora, “Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes,” p. 291, 2011.
- [29] Cardador Cabello Antonio Luís, *Implantación de aplicaciones web en entornos internet, intranet y extranet*, 1º. Málaga, 2014.
- [30] H. A. FLOREZ FERNANDEZ, *PROGRAMACION ORIENTADA A OBJETOS CON JAVA*, Primera. Bogotá: ECOE EDICIONES, 2012.
- [31] D. Bell, M. Parr, and A. Vidal Romero Elizondo, *Java para estudiantes*. Pearson Education, 2003.
- [32] S. Jaramillo Valbuena, S. A. Cardona, and D. A. Villa Zapata, *Programación Avanzada en JAVA*, Primera. Armenia: Elizcom, 2008.
- [33] L. Del Valle, “Programar Fácil.” .
- [34] “Diccionario De Datos - Ingenieria De Software.” [Online]. Available: https://ingenieriadesoftwaretdea.weebly.com/diccionario-de-datos.html?fbclid=IwAR3WotrIXIf3MfNR_9GkMry1Li23LDDdophEWuntzr-ZrAlkW4i-OAfT1Hk. [Accessed: 10-Apr-2019].

ANEXOS

Anexo N° 1: Entrevista



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
ESCUELA DE INFORMÁTICA**

Entrevista al presidente de la junta administradora de agua potable zapotal

Objetivo. Obtener información de los procesos de la junta estableciendo las necesidades para implementar un sistema informático que agilice dichos procesos.

1.- ¿Cuáles son los procesos administrativos más relevantes que se realizan en la JAAPZ?

- Cobro de instalación del servicio de agua potable
- Cobro de planillas por consumo
- Adquisición de materiales para los trabajos de instalación
- Inspecciones del lugar domiciliario donde solicitan el servicio de agua
- Elaboración de la Orden de Liquidación con los resultados de la inspección

2.- ¿Posee actualmente algún sistema informático para llevar a cabo los procesos administrativos de la JAAPZ?

Sí

No

3.- ¿Qué procesos administrativos realiza el sistema actual?

- Registro de clientes con más de un medidor
- Registro de lecturas de medidores
- Emisión de planillas por consumo
- Cobro de planillas
- Emisión de comprobante de pago
- Obtención de reportes básicos

4.- ¿Cree Ud. conveniente integrar todos los procesos administrativos en un solo sistema?

Sí

No

5.- ¿Cree usted que la implementación de un sistema informático ayude a mejorar el control de los procesos administrativos de la JAAPZ?

Sí

No

RECAUDACIONES

6.- ¿En qué forma almacena la información de los clientes y de sus transacciones?

- Se recauda través del sistema el consumo de agua. Sin embargo, cuando existe un inconveniente con el cobro se procede a registrar en un cuaderno.

- El sistema no permite el cobro de la instalación del servicio de agua potable.

7.- ¿Cuánto tiempo demora para buscar la información de algún cliente?

Aproximadamente 5 segundos.

8.- ¿Qué dificultades presenta el sistema actual al recaudar el pago de los clientes?

Cuando un cliente posee más de un medidor, el sistema permite diferenciarlos con el número de cédula, pero agregando uno o más dígitos a partir del segundo medidor. Debido a eso se registra en un cuaderno.

9.- ¿Cuáles son las formas de pago que admite la JAAPZ?

Únicamente en efectivo

10.- ¿La Junta lleva la información histórica sobre el registro de pagos realizados de cada cliente?

Sí, pero debido a eso y al incremento en cantidad de clientes el sistema ha reducido su rendimiento y velocidad, a tal punto que ha sido mejorado en varias ocasiones.

12.- ¿Disponen de alguien que le brinde soporte al sistema actual?

Sí

No

13.- ¿Necesitan cambiar el sistema informático actual por un sistema nuevo que solucione los problemas existentes?

Si, necesitamos implementar un nuevo sistema de manera inmediata para brindar un mejor servicio a nuestros clientes, mejorar la productividad de la junta y administrar correctamente los recursos con los que cuenta.

CONTROL DE BODEGA

13.- ¿El sistema actual permite el control de entrada y salida de materiales?

Sí

No

14.- ¿Cree Ud. conveniente implementar este control en un nuevo sistema informático?

Sí

No

15.- ¿Cuáles son los materiales comunes que utilizan en una instalación?

Medidor, tubos, codos, teflón, neplos, uniones, T $\frac{3}{4}$, Nudos $\frac{3}{4}$, válvula de compuerta, válvula de corte.

16.- ¿Obtienen alguna ganancia por los materiales que ocupan en una instalación?

No. Únicamente en la mano de obra.

INSTALACIONES Y REPARACIONES

17.- ¿La Junta lleva la información histórica sobre el registro de los trabajos de instalaciones y/o reparaciones?

Sí

No

18.- ¿Existe algún costo por la instalación y reparación? ¿Cuánto?

Sí, el costo depende del resultado de la inspección, la cual refleja la cantidad de cada material que se ocupará. El solicitante debe abonar al menos el 60% del costo total si es residente, caso contrario deberá pagar el total de la instalación.

19.- ¿Estos costos se reflejan en la factura en el sistema actual?

El costo de la instalación no se refleja en el sistema actual. Ese proceso se lo realiza por separado.

20.- ¿Cree Ud. conveniente integrar este control en un nuevo sistema informático?

Sí

No

Anexo N° 2: Encuesta



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES ESCUELA DE INFORMÁTICA

Encuesta a los directivos o trabajadores de la junta administradora de agua potable zapotal

Objetivo. Obtener información acerca de la atención que reciben los clientes de la Junta para la implementación de un sistema informático que mejore el servicio prestado.

1.- ¿En la Junta Administradora de Agua potable utilizan aplicaciones informáticas en particular para el cobro del consumo de agua?

Sí

No

2.- ¿El actual sistema de cobros permite realizar todas las transacciones y procesos administrativos de la junta?

Sí

No

3.- ¿Está usted de acuerdo con la forma en que la Junta Administradora realiza el cobro de planillas?

Sí

No

4.- ¿El sistema actual que utilizan en la junta presenta algún tipo de problemas o errores que perjudiquen el buen desempeño y atención al cliente?

Sí

No

5.- ¿Cuánto tiempo le toma al usuario del sistema actual efectuar el cobro de una planilla al cliente?

1 a 30 segundos 30 a 60 segundos

1 a 10 minutos 10 a 20 minutos

Mas de 20 minutos

6.- ¿Le gustaría que la Junta Administradora de Agua mejore la atención al usuario en el momento de efectuar el cobro?

Sí

No

7.- ¿Cree usted que al mejorar el sistema actual se reducirán los problemas existentes en la junta?

Sí

No

8.- ¿Existe un control de los materiales que se utilizan para instalaciones y reparaciones a través del sistema actual?

Sí

No

9.- ¿Cuánto tiempo les toma a los directivos verificar la cantidad de cada material existente en bodega?

1 a 30 minutos

30 a 60 minutos

1 hora

Mas de 5 horas

10.- ¿La falta de estos procesos en el sistema actual produce pérdidas de dinero a la junta?

Sí

No

11.- ¿La JAAPZ debería incluir los procesos de control de materiales y de atención a las solicitudes de instalación y reparación en el sistema de facturación y cobros a mejorarse?

Sí

No

12.- ¿Necesitan cambiar el sistema informático actual por uno que incluya los nuevos procesos administrativos y sin los errores del sistema actual?

Sí

No

Anexo N° 3: Diccionario de datos

TABLA: CONVENIO		
Descripción de tabla:	Registra los convenios solicitados por los clientes debido a deudas.	
Cantidad de campos:	7	
Descripción de campos		
Nombre del campo	Tipo	Descripción
id_convenio	integer	Clave primaria auto-incrementable.
id_cuenta	integer	Clave foránea de la tabla cuenta_cliente.
usuario_crea	integer	Usuario que realiza el convenio (Útil para auditoría).
num_letras	integer	Número de meses o cuotas de pago del convenio.
fecha	date	Fecha de registro del convenio.
total	double	Valor total de la deuda del cliente reflejado en el convenio.
estado	varchar(1)	Estado del registro(A=Activo; I=Inactivo)

Tabla 49: Diccionario de datos - Tabla Convenio

TABLA: CONVENIO_DETALLE		
Descripción de tabla:	Registra el detalle de los meses o cuotas en las que se divide el convenio.	
Cantidad de campos:	6	
Descripción de campos		
Nombre del campo	Tipo	Descripción
id_convenio_det	integer	Clave primaria auto-incrementable.
id_convenio	integer	Clave foránea de la tabla convenio.
num_letra	integer	Número de mes o cuota.
descripcion	text	Texto que describa el registro.
valor	double	Valor de la cuota generada o establecida en el convenio.
estado	varchar(1)	Estado del registro(A=Activo; I=Inactivo)

Tabla 50: Diccionario de datos - Tabla Convenio_Detalle

TABLA: FACTURA_DETALLE		
Descripción de tabla:	Registra el detalle de factura del pago realizado por el cliente (Instalación, consumo de agua o reparación).	
Cantidad de campos:	5	
Descripción de campos		
Nombre del campo	Tipo	Descripción
id_detalle_fac	integer	Clave primaria auto-incrementable.
id_factura	integer	Clave foránea de la tabla factura.
id_planilla	integer	Clave foránea de la tabla planilla.
subtotal	double	Valor total de cada detalle o registro de los pagos que realiza el cliente.
estado	varchar(1)	Estado del registro(A=Activo; I=Inactivo)

Tabla 51: Diccionario de datos - Tabla Factura_Detalle

TABLA: CONVENIO_PLANILLA		
Descripción de tabla:	Registra el historial de las planillas que han accedido a convenio de pago.	
Cantidad de campos:	4	
Descripción de campos		
Nombre del campo	Tipo	Descripción
id_conv_planilla	integer	Clave primaria auto-incrementable.
id_convenio	integer	Clave foránea de la tabla convenio.
id_planilla	integer	Clave foránea de la tabla planilla.
estado	varchar(1)	Estado del registro(A=Activo; I=Inactivo)

Tabla 52: Diccionario de datos - Tabla Convenio_Planilla

TABLA: FACTURA		
Descripción de tabla:	Registra el pago de los clientes ya sea por instalaciones, consumo de agua o reparaciones.	
Cantidad de campos:	7	
Descripción de campos		
Nombre del campo	Tipo	Descripción
id_factura	integer	Clave primaria auto-incrementable.
id_cuenta	integer	Clave foránea de la tabla cuenta_cliente.
fecha	date	Fecha del pago realizado.
num_factura	text	Número de factura o comprobante de pago
usuario_crea	integer	Usuario que registra el cobro y emisión de la factura o comprobante de pago (Útil para auditoría).
total_factura	double	Total del pago realizado por el cliente.
estado	varchar(1)	Estado del registro(A=Activo; I=Inactivo)

Tabla 53: Diccionario de datos - Tabla Factura

TABLA: INGRESO_DETALLE		
Descripción de tabla:	Registra el detalle de la factura de ingreso o adquisición de materiales.	
Cantidad de campos:	7	
Descripción de campos		
Nombre del campo	Tipo	Descripción
id_ingreso_det	integer	Clave primaria auto-incrementable.
id_ingreso	integer	Clave foránea de la tabla ingreso.
id_rubro	integer	Clave foránea de la tabla rubro (material).
precio	double	Precio de cada material adquirido.
cantidad	integer	Cantidad de cada material adquirido.
total	double	Total de cada material adquirido.
estado	varchar(1)	Estado del registro(A=Activo; I=Inactivo)

Tabla 54: Diccionario de datos - Tabla Ingreso_Detalle

TABLA: INGRESO		
Descripción de tabla:	Registra la factura de ingreso o adquisición de materiales que realiza la Junta.	
Cantidad de campos:	10	
Descripción de campos		
Nombre del campo	Tipo	Descripción
id_ingreso	integer	Clave primaria auto-incrementable.
id_proveedor	integer	Clave foránea de la tabla proveedor.
numero_ingreso	text	Número de factura de compra de materiales.
usuario_crea	integer	Usuario que realiza el registro del ingreso de materiales (Útil para auditoría).
fecha	date	Fecha de compra de materiales reflejada en la factura.
hora	time	Hora de registro en el sistema.
subtotal	double	Subtotal de la factura de compra de materiales.
total	double	Total de la factura de compra de materiales.
observaciones	text	Observaciones o novedades al momento del ingreso de la factura al sistema.
estado	varchar(1)	Estado del registro(A=Activo; I=Inactivo)

Tabla 55: Diccionario de datos - Tabla Ingreso

TABLA: INSTALACIÓN		
Descripción de tabla:	Registra la salida de materiales de bodega para instalaciones del servicio de agua potable.	
Cantidad de campos:	14	
Descripción de campos		
Nombre del campo	Tipo	Descripción
id_instalacion	integer	Clave primaria auto-incrementable.
id_cuenta	integer	Clave foránea de la tabla cuenta_cliente.
id_sol_inspeccion	integer	Clave foránea de la tabla sol_inspeccion_ins (Solicitud de Inspección de Instalación).
fecha_inst	date	Fecha de ejecución de la instalación
hora_inst	time	Hora de registro de ejecución de la instalación del servicio de agua potable.
subtotal	double	Subtotal del costo de instalación.
total	double	Total del costo de instalación
estado_valor	text	Estado indicador si el valor o costo de instalación está CANCELADO o PENDIENTE.
estado_instalacion	text	Estado indicador si la ejecución de la instalación está CANCELADO o PENDIENTE.
usuario_crea	integer	Usuario que realiza el registro de instalación del servicio de agua potable (Útil para auditoría).
usuario_instalacion	integer	Usuario encargado de ejecutar la instalación del servicio de agua potable.
fecha_salida	date	Fecha de salida de materiales de bodega para instalación.
observaciones	text	Observaciones o novedades de instalación.
estado	varchar(1)	Estado del registro(A=Activo; I=Inactivo)

Tabla 56: Diccionario de datos - Tabla Instalación

TABLA: INSTALACIÓN_DETALLE		
Descripción de tabla:	Registra el detalle de los materiales utilizados en la instalación del servicio de agua potable.	
Cantidad de campos:	7	
Descripción de campos		
Nombre del campo	Tipo	Descripción
id_instalacion_det	integer	Clave primaria auto-incrementable.
id_instalacion	integer	Clave foránea de la tabla instalación.
id_rubro	integer	Clave foránea de la tabla rubro (material).
precio	double	Precio de cada material utilizado.
cantidad	integer	Cantidad de cada material utilizado.
subtotal	double	Total de cada material utilizado.
estado	varchar(1)	Estado del registro(A=Activo; I=Inactivo)

Tabla 57: Diccionario de datos - Tabla Instalación_Detalle

TABLA: REPARACIÓN		
Descripción de tabla:	Almacena la salida de materiales de bodega para reparaciones del servicio de agua potable de acuerdo a la inspección realizada.	
Cantidad de campos:	18	
Descripción de campos		
Nombre del campo	Tipo	Descripción
id_reparacion	integer	Clave primaria auto-incrementable.
id_cuenta	integer	Clave foránea de la tabla cuenta_cliente.
id_solicitud_rep	integer	Clave foránea de la tabla sol_inspeccion_rep (Solicitud de Inspección de Reparación).
fecha_reparacion	date	Fecha de ejecución de reparación del servicio de agua.
hora_reparacion	time	Hora de registro de ejecución de reparación en el sistema.
subtotal	double	Subtotal del costo del trabajo de reparación.
total	double	Valor total de la reparación de acuerdo a inspección.
estado_valor	text	Indica si el valor de reparación está CANCELADO o PENDIENTE.
estado_entrega	text	Indica si la entrega de los materiales de bodega para reparación ha sido REALIZADA o PENDIENTE.
observacion	text	Observaciones, novedades o descripción del trabajo de reparación.
usuario_crea	integer	Usuario que registra la inspección realizada.
fecha_salida	date	Fecha de salida de materiales de bodega para una determinada reparación.
referencia	text	Registra una referencia del lugar o dirección donde se registra la novedad de daño del servicio de agua potable.
usuario_reparacion	integer	Usuario asignado para la ejecución de reparación del servicio de agua potable.
estado_reparacion	text	Indica si la ejecución del trabajo de reparación ha sido REALIZADA o PENDIENTE.
fecha_cierre_inspeccion	date	Fecha que registra en el sistema los resultados obtenidos de la inspección.
usuario_crea_salida	integer	Usuario que registra la salida de materiales desde bodega para el trabajo de reparación.
estado	varchar(1)	Estado del registro(A=Activo; I=Inactivo)

Tabla 58: Diccionario de datos - Tabla Reparación

TABLA: KARDEX		
Descripción de tabla:	Registra el movimiento de los materiales de bodega tanto de la adquisición como la salida de materiales por instalación o reparación.	
Cantidad de campos:	12	
Descripción de campos		
Nombre del campo	Tipo	Descripción
id_kardex	integer	Clave primaria auto-incrementable.
id_rubro	integer	Clave foránea de la tabla rubro (material).
fecha	date	Fecha del movimiento de cada material.
tipo_documento	text	Documento del movimiento de cada material (Factura de compra o Solicitud de Instalación).
num_documento	text	Número de identificación del documento relacionado a cada material.
detalle_operacion	text	Texto que describe la operación que se realizó con cada material.
cantidad	double	Cantidad de cada material que ingresa o sale de bodega.
unidad_medida	text	Unidad de medida de cada material.
valor_unitario	double	Precio de cada material.
costo_total	double	Valor total de cada material de acuerdo a la cantidad y al precio.
tipo_movimiento	text	Identificador de movimiento INGRESO o SALIDA de cada material.
estado	varchar(1)	Estado del registro(A=Activo; I=Inactivo)

Tabla 59: Diccionario de datos - Tabla Kardex

TABLA: PROVEEDOR		
Descripción de tabla:	Almacena datos del proveedor cuando se adquieren los materiales de bodega.	
Cantidad de campos:	12	
Descripción de campos		
Nombre del campo	Tipo	Descripción
id_proveedor	integer	Clave primaria auto-incrementable.
nombres	varchar(100)	Nombres del proveedor.
apellidos	varchar(100)	Apellidos del proveedor.
nombre_comercial	varchar(200)	Nombre comercial del proveedor.
direccion	varchar(250)	Dirección del proveedor.
ruc	varchar(15)	RUC del proveedor.
telefono	varchar(15)	Teléfono de contacto del proveedor.
usuario_crea	integer	Usuario que registra el abono.
fecha_crea	date	Fecha de registro del proveedor.
usuario_modifica	integer	Usuario que modifica algún dato del proveedor.
fecha_modifica	date	Fecha de modificación de algún dato del proveedor.
estado	varchar(1)	Estado del registro(A=Activo; I=Inactivo)

Tabla 60: Diccionario de datos - Tabla Proveedor

TABLA: MEDIDOR		
Descripción de tabla:	Registra datos de los medidores que se adquieren en la compra de materiales.	
Cantidad de campos:	10	
Descripción de campos		
Nombre del campo	Tipo	Descripción
id_medidor	integer	Clave primaria auto-incrementable.
id_estado	integer	Clave foránea de la tabla estado_medidor.
usuario_crea	integer	Usuario que realiza el registro de medidor (Útil para auditoría).
código	varchar(100)	Código asignado a cada medidor.
marca	varchar(250)	Marca de cada medidor.
modelo	varchar(250)	Modelo de cada medidor.
precio	double	Precio de cada medidor.
usado	boolean	Indica si el medidor está disponible.
id_factura	integer	Clave foránea de la tabla ingreso.
estado	varchar(1)	Estado del registro(A=Activo; I=Inactivo)

Tabla 61: Diccionario de datos - Tabla Medidor

TABLA: PAGOS		
Descripción de tabla:	Registra los pagos realizados por los clientes cuando cancelan mediante abonos.	
Cantidad de campos:	6	
Descripción de campos		
Nombre del campo	Tipo	Descripción
id_pago	integer	Clave primaria auto-incrementable.
id_planilla	integer	Clave foránea de la tabla planilla.
id_tipo_pago	integer	Clave foránea de la tabla tipo_pago.
usuario_crea	integer	Usuario que registra el abono.
valor	double	Valor abonado de la planilla de cada cliente.
estado	varchar(1)	Estado del registro(A=Activo; I=Inactivo)

Tabla 62: Diccionario de datos - Tabla Pagos

TABLA: SEG_PERFIL		
Descripción de tabla:	Almacena los datos y características del perfil al que son asignados los usuarios del sistema.	
Cantidad de campos:	4	
Descripción de campos		
Nombre del campo	Tipo	Descripción
id_perfil	integer	Clave primaria auto-incrementable.
nombre	varchar(250)	Nombre del perfil.
descripcion	varchar(250)	Texto que describe las funciones del perfil.
estado	varchar(1)	Estado del registro(A=Activo; I=Inactivo)

Tabla 63: Diccionario de datos - Tabla Seg_Perfil

TABLA: SEG_USUARIO		
Descripción de tabla:	Almacena los datos y características de los usuarios del sistema.	
Cantidad de campos:	13	
Descripción de campos		
Nombre del campo	Tipo	Descripción
id_usuario	integer	Clave primaria auto-incrementable.
cedula	varchar(15)	Cédula de identificación del usuario.
nombre	varchar(250)	Nombres del usuario.
apellido	varchar(250)	Apellidos del usuario.
direccion	text	Dirección domiciliaria del usuario.
telefono	varchar(15)	Teléfono de contacto del usuario.
cargo	text	Cargo que ocupa el usuario.
usuario	text	Identificador de credencia de usuario.
clave	text	Identificador de contraseña del usuario.
foto	bytea	Foto del usuario.
usuario_crea	integer	Usuario que registra al nuevo usuario del sistema.
estado	varchar(1)	Estado del registro(A=Activo; I=Inactivo)

Tabla 64: Diccionario de datos - Tabla Seg_Usuario

TABLA: SOL_INSPECCIÓN_REP		
Descripción de tabla:	Almacena las solicitudes de reparación del servicio de agua potable presentadas por los clientes.	
Cantidad de campos:	12	
Descripción de campos		
Nombre del campo	Tipo	Descripción
id_solicitud_rep	integer	Clave primaria auto-incrementable.
id_cuenta	integer	Clave foránea de la tabla seg_perfil.
id_usu_encargado	integer	Clave foránea de la tabla seg_menu.
id_tipo_solicitud	integer	Clave foránea de la tabla tipo_solicitud.
usuario_crea	integer	Usuario que registra la solicitud de reparación en el sistema.
fecha	date	Fecha de registro de la solicitud de reparación.
hora	time	Hora de registro en el sistema.
estado_inspec_rep	text	Estado de la inspección de reparación
observacion	text	Observaciones o novedades de la inspección.
referencia	text	Referencia del lugar donde solicita reparación.
telf_contacto	text	Teléfono de contacto del solicitante.
estado	varchar(1)	Estado del registro(A=Activo; I=Inactivo)

Tabla 65: Diccionario de datos - Tabla sol_Inspeccion_Rep

TABLA: REPARACIÓN_DETALLE		
Descripción de tabla:	Almacena el detalle de los materiales utilizados en una reparación del servicio de agua potable.	
Cantidad de campos:	10	
Descripción de campos		
Nombre del campo	Tipo	Descripción
id_reparacion_det	integer	Clave primaria auto-incrementable.
id_reparacion	integer	Clave foránea de la tabla reparación.
id_rubro	integer	Clave foránea de la tabla rubro (material).
usuario_crea	integer	Usuario que registra cada uno de los materiales para reparación.
fecha_crea	date	Fecha de registro de cada material para reparación.
hora_crea	time	Hora de registro de los materiales en el Sistema.
precio	double	Precio de cada material a utilizar en una reparación.
cantidad	integer	Cantidad a utilizar de cada material en una reparación.
subtotal	double	Valor total de cada material a utilizar en una reparación.
estado	varchar(1)	Estado del registro(A=Activo; I=Inactivo)

Tabla 66: Diccionario de datos - Tabla Reparación_Detalle

TABLA: RUBRO		
Descripción de tabla:	Almacena los datos de cada rubro o material que adquiere y utiliza la Junta.	
Cantidad de campos:	11	
Descripción de campos		
Nombre del campo	Tipo	Descripción
id_rubro	integer	Clave primaria auto-incrementable.
id_tipo_rubro	integer	Clave foránea de la tabla tipo_rubro.
usuario_crea	integer	Usuario que registra los datos de materiales.
fecha_crea	date	Fecha de registro de cada material.
hora_crea	time	Hora de registro de las características de cada material.
marca	text	Marca de cada material.
descripcion	text	Descripción, característica o nombre de cada material.
código	text	Código de identificación de cada tipo de material.
stock	integer	Cantidad disponible en stock de bodega de cada material.
precio	double	Precio de cada material.
estado	varchar(1)	Estado del registro(A=Activo; I=Inactivo)

Tabla 67: Diccionario de datos - Tabla Rubro

TABLA: SEG_PERMISO		
Descripción de tabla:	Almacena los accesos o permisos a las opciones que tendrán acceso los perfiles de usuarios.	
Cantidad de campos:	4	
Descripción de campos		
Nombre del campo	Tipo	Descripción
id_permiso	integer	Clave primaria auto-incrementable.
id_perfil	integer	Clave foránea de la tabla seg_perfil.
id_menu	integer	Clave foránea de la tabla seg_menu.
estado	varchar(1)	Estado del registro(A=Activo; I=Inactivo)

Tabla 68: Diccionario de datos - Tabla Seg_Permiso

TABLA: SEG_USUARIO_PERFIL		
Descripción de tabla:	Determina que un usuario puede tener varios perfiles para acceder a varias opciones del menú del sistema	
Cantidad de campos:	4	
Descripción de campos		
Nombre del campo	Tipo	Descripción
id_usuario_perfil	integer	Clave primaria auto-incrementable.
id_perfil	varchar(15)	Clave foránea de la tabla seg_perfil.
id_usuario	varchar(250)	Clave foránea de la tabla seg_usuario.
estado	varchar(1)	Estado del registro(A=Activo; I=Inactivo)

Tabla 69: Diccionario de datos - Tabla Seg_Usuario_Perfil

TABLA: SEG_AUDITORÍA		
Descripción de tabla:	Almacena datos de auditoría de los movimientos o transacciones que realice el usuario en el sistema.	
Cantidad de campos:	8	
Descripción de campos		
Nombre del campo	Tipo	Descripción
id_auditoria	integer	Clave primaria auto-incrementable.
Descripcion	text	Texto que describe la transacción o actividad que ha realizado el usuario en el sistema.
tabla_afectada	varchar(250)	Nombre de la tabla en la que se realizó el movimiento.
Accion	varchar(250)	Acción o movimiento realizado.
Fecha	date	Fecha de registro de la actividad.
Hora	time	Hora de registro de la actividad.
usuario_crea	integer	Usuario que registra el movimiento.
estado	varchar(1)	Estado del registro(A=Activo; I=Inactivo)

Tabla 70: Diccionario de datos - Tabla Seg_Auditoria

TABLA: TIPO_RUBRO		
Descripción de tabla:	Almacena el tipo de rubro material o mano de obra.	
Cantidad de campos:	3	
Descripción de campos		
Nombre del campo	Tipo	Descripción
id_tipo	integer	Clave primaria auto-incrementable.
descripcion	text	Nombre del tipo de rubro.
estado	varchar(1)	Estado del registro(A=Activo; I=Inactivo)

Tabla 71: Diccionario de datos - Tabla Tipo_Rubro

TABLA: SEG_MENU		
Descripción de tabla:	Almacena los datos y características del menú que aparece en el sistema.	
Cantidad de campos:	8	
Descripción de campos		
Nombre del campo	Tipo	Descripción
id_menu	integer	Clave primaria auto-incrementable.
id_menu_padre	integer	Clave foránea de la misma tabla; tabla recursiva.
descripcion	varchar(250)	Nombre del menú.
posicion	integer	Posición que ocupará en el menú del sistema.
icono	varchar(250)	Ícono que refleja la finalidad del menú padre.
nombre_fxml	varchar(250)	Nombre del formulario (.fxml) de enlace.
fxml_asociado	bit (1)	Indica si es un menú hijo o padre (menú hijo = 1)
estado	varchar(1)	Estado del registro(A=Activo; I=Inactivo)

Tabla 72: Diccionario de datos - Tabla Seg_Menu

TABLA: TIPO_SOLICITUD		
Descripción de tabla:	Almacena el tipo de solicitud.	
Cantidad de campos:	3	
Descripción de campos		
Nombre del campo	Tipo	Descripción
id_tipo_solicitud	integer	Clave primaria auto-incrementable.
descripcion	text	Nombre del tipo de solicitud.
estado	varchar(1)	Estado del registro(A=Activo; I=Inactivo)

Tabla 73: Diccionario de datos - Tabla Tipo_Solicitud

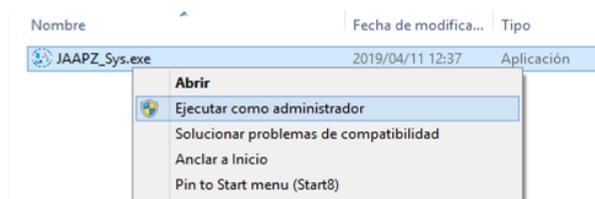
Anexo N° 4: Manual de instalación

Requerimientos

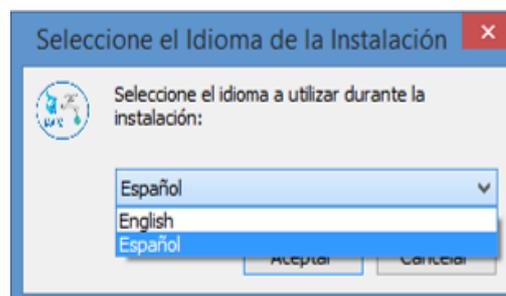
El sistema informático de gestión administrativa desarrollado para la Junta Administradora de Agua Potable Zapotal requiere de los siguientes elementos para su funcionamiento:

- ✓ Computador: procesador i7, memoria RAM 8GB, disco duro 1 TB
- ✓ Instalación de Gestor de Base de Datos PostgreSQL.
- ✓ Crear base de datos con nombre “bd_jaapz” para poder restaurar la base de datos.
- ✓ Instalar la máquina virtual de java o JDK (Disponible en <https://www.oracle.com/technetwork/es/java/javase/downloads/index.html>).
- ✓ Instalador de la aplicación.
- ✓ Impresora.
- ✓ Cuenta de usuario.

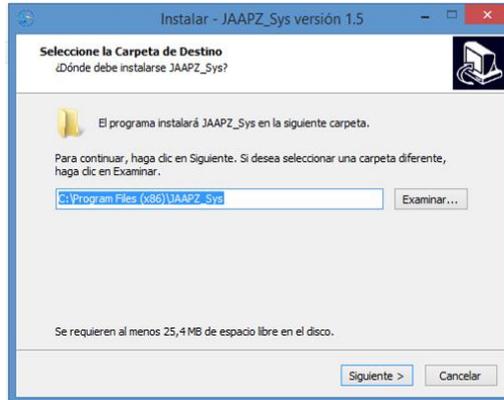
Instalación de la aplicación



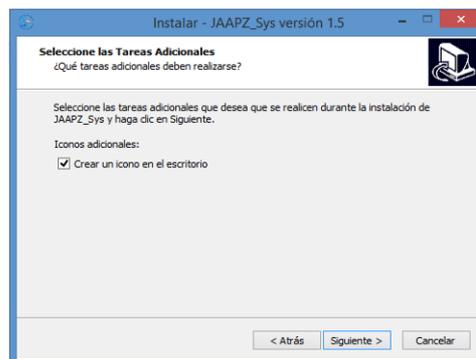
Seleccionar el instalador de la aplicación, presionar clic derecho y ejecutar como administrador.



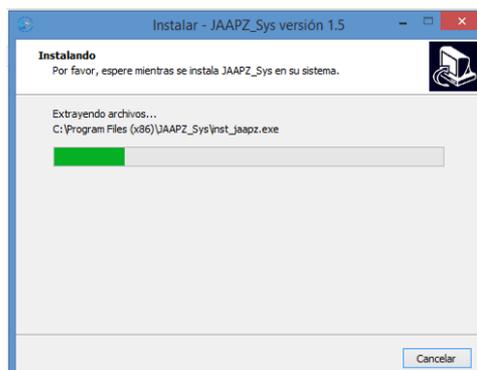
Seleccionar idioma y presionar botón “Aceptar”.



En el asistente de instalación presionar botón “Siguiente” para continuar.



Si desea un ícono de acceso directo al sistema marcar la opción y luego presionar “Siguiente”. En la siguiente ventana del asistente solo presionar “Instalar”.



El asistente mostrará el proceso o avance de la instalación. Finalmente verificar el ícono en el escritorio del computador para comprobar que se instaló nuestra aplicación correctamente.



Anexo N° 5: Manual de usuario

Tipos de usuarios

El sistema consta de 9 perfiles o tipos de usuarios:

- ✓ Administrador
- ✓ Presidente
- ✓ Secretaria
- ✓ Inspecciones
- ✓ Instalaciones
- ✓ Reparaciones
- ✓ Lecturas
- ✓ Bodega
- ✓ Recaudaciones

Manual de usuario

1. Ingreso al sistema

Al darle clic en el ícono de la aplicación instalada se mostrará la pantalla de inicio de sesión, en donde se ingresarán las credenciales de usuario y contraseña asignados y seleccionando el perfil o tipo de usuario con el que ingresará al sistema.



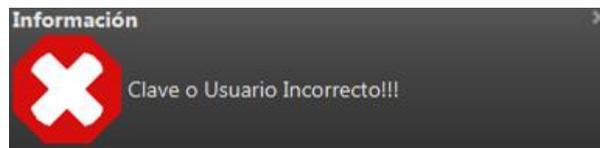
The screenshot displays a login interface with the following elements:

- An illustration of a person with a key at the top.
- A text label "Usuario" above a text input field with a user icon on the right.
- A text label "Contraseña" above a password input field with masked characters and a lock icon on the right.
- A text label "Perfil" above a dropdown menu with the text "Seleccione Perfil" and a downward arrow.
- Two buttons at the bottom: "Entrar" and "Salir".

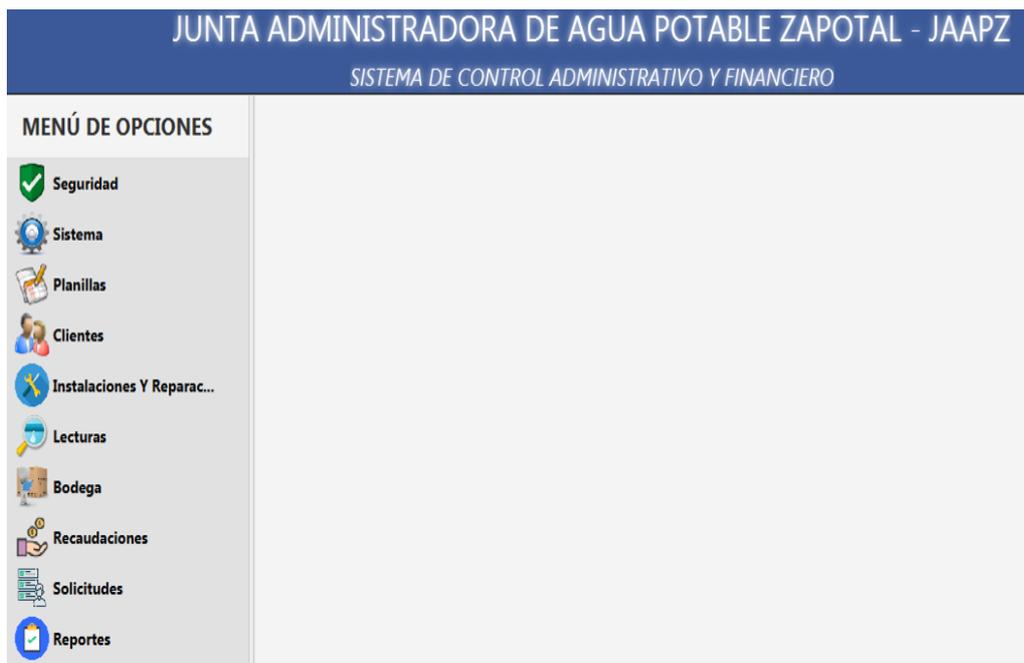
Los perfiles o tipos de usuario se cargarán al ingresar el usuario y presionar la tecla "Enter".



Si el usuario ingresa los datos de usuario o contraseña erróneos mostrará el mensaje siguiente:



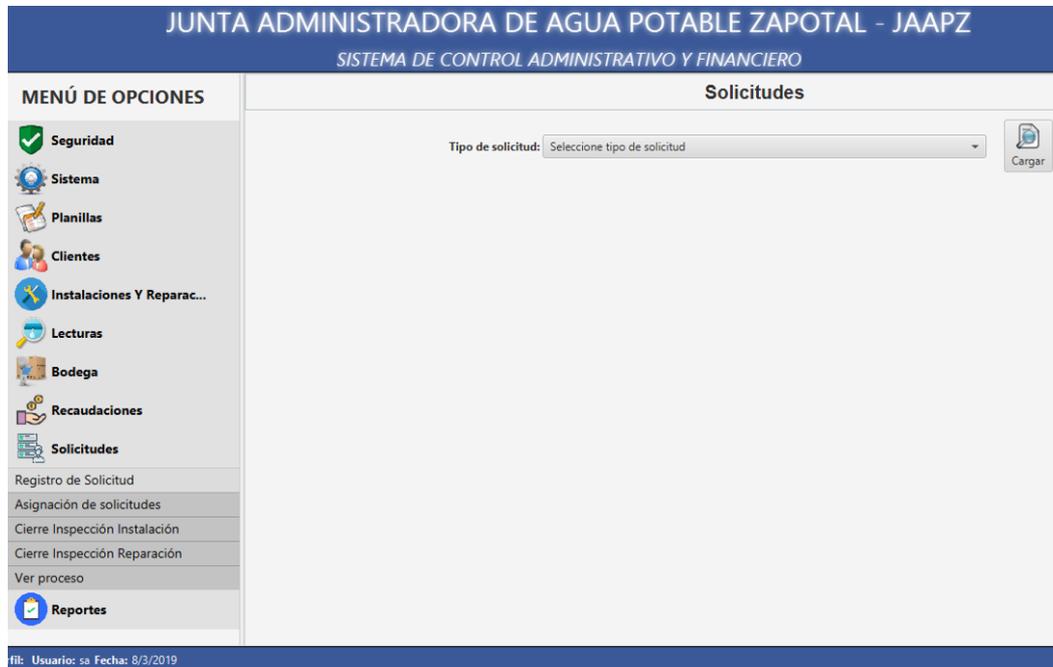
Si el usuario ingresa sus datos correctamente ingresará a la pantalla principal del sistema con las opciones a las que tiene acceso de acuerdo al perfil o tipo de usuario elegido.



2. Módulo de instalaciones y reparaciones

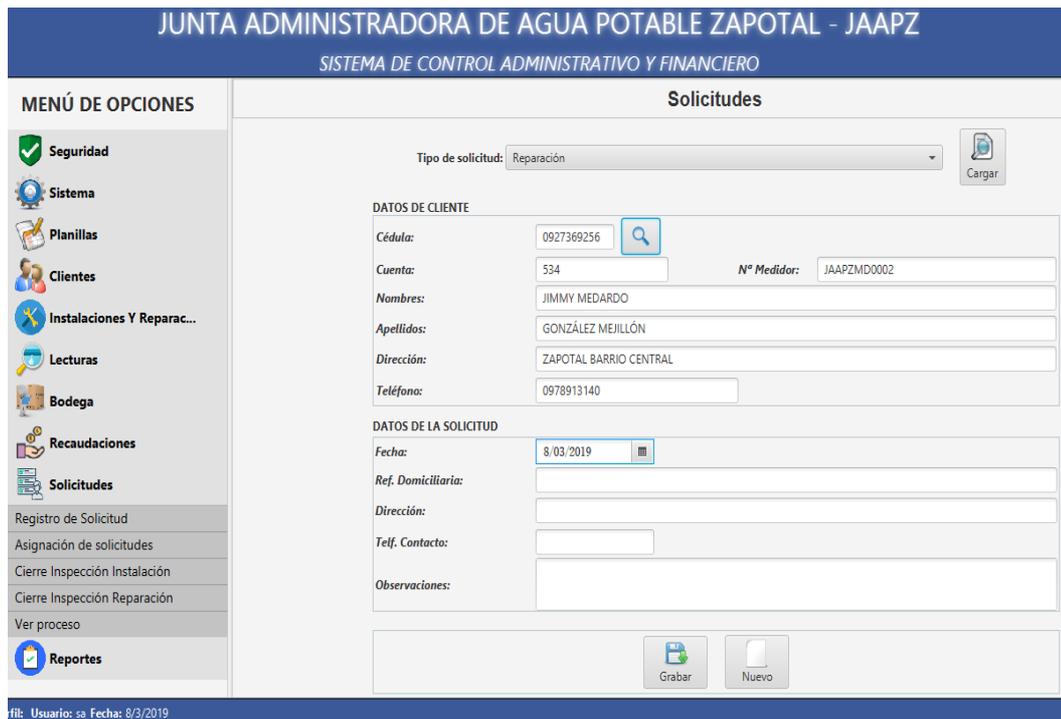
Solicitud de reparaciones

El proceso de reparaciones empieza por el registro de una solicitud emitida por el cliente.



The screenshot shows the JAAPZ system interface. The header reads "JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE ZAPOTAL - JAAPZ" and "SISTEMA DE CONTROL ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO". The left sidebar, titled "MENÚ DE OPCIONES", lists various modules: Seguridad, Sistema, Planillas, Clientes, Instalaciones Y Reparac..., Lecturas, Bodega, Recaudaciones, and Solicitudes. The "Solicitudes" option is highlighted. Below the menu, the main area is titled "Solicitudes" and contains a dropdown menu for "Tipo de solicitud:" with the text "Seleccione tipo de solicitud" and a "Cargar" button.

El usuario escoge la opción “Reparación” y presiona el botón “Cargar” para mostrar las opciones o datos a ingresar de la solicitud.



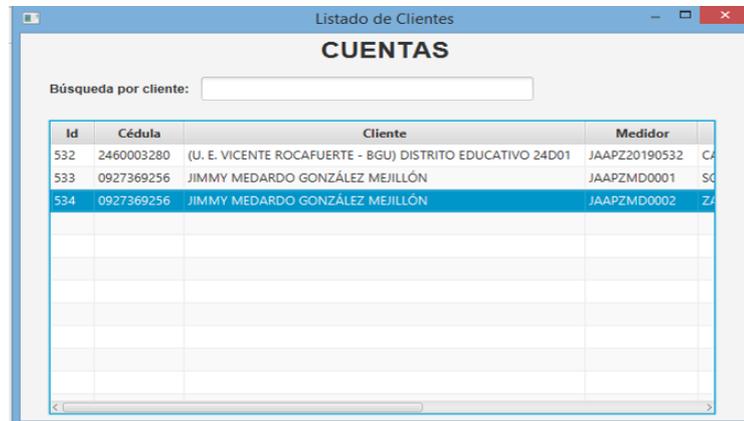
The screenshot shows the JAAPZ system interface with the "Reparación" form filled out. The header is the same as the previous screenshot. The left sidebar is also the same. The main area is titled "Solicitudes" and shows the "Tipo de solicitud:" dropdown set to "Reparación" with a "Cargar" button. Below this, there are two sections: "DATOS DE CLIENTE" and "DATOS DE LA SOLICITUD".

DATOS DE CLIENTE	
Cédula:	0927369256
Cuenta:	534
N° Medidor:	JAAPZMD0002
Nombres:	JIMMY MEDARDO
Apellidos:	GONZÁLEZ MEJILLÓN
Dirección:	ZAPOTAL BARRIO CENTRAL
Teléfono:	0978913140

DATOS DE LA SOLICITUD	
Fecha:	8/03/2019
Ref. Domiciliaria:	
Dirección:	
Telf. Contacto:	
Observaciones:	

At the bottom of the form, there are two buttons: "Grabar" and "Nuevo".

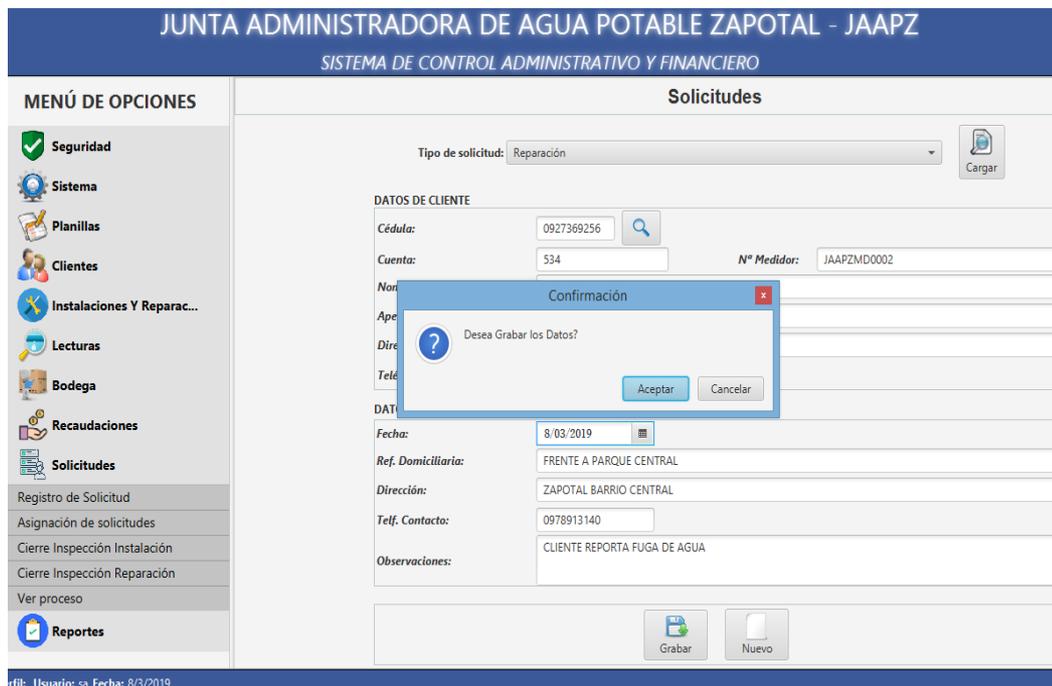
Los datos del cliente aparecerán al ingresar la cédula de identidad o por el contrario el usuario puede ir al botón de búsqueda para mostrar el listado de clientes y seleccionarlo.



The screenshot shows a window titled "Listado de Clientes" with a sub-header "CUENTAS". Below the header is a search field labeled "Búsqueda por cliente:". A table displays the following data:

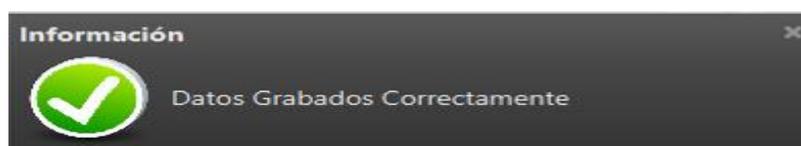
Id	Cédula	Cliente	Medidor
532	2460003280	(U. E. VICENTE ROCAFUERTE - BGU) DISTRITO EDUCATIVO 24D01	JAAPZ20190532
533	0927369256	JIMMY MEDARDO GONZÁLEZ MEJILLÓN	JAAPZMD0001
534	0927369256	JIMMY MEDARDO GONZÁLEZ MEJILLÓN	JAAPZMD0002

Luego el usuario deberá ingresar toda la información de la solicitud para registrarla a través del botón guardar. Aparecerá un mensaje de confirmación del registro y presionamos "Aceptar".



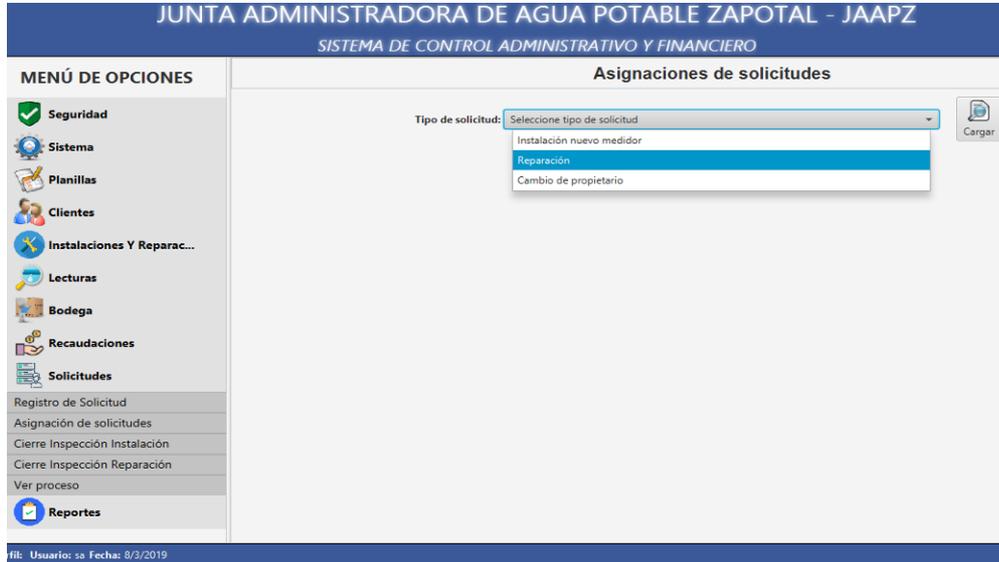
The screenshot shows the "Solicitudes" form in the "SISTEMA DE CONTROL ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO" of the "JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE ZAPOTAL - JAAPZ". The form includes a "MENÚ DE OPCIONES" on the left and a "Tipo de solicitud:" dropdown set to "Reparación". A "Cargar" button is visible. The "DATOS DE CLIENTE" section contains fields for "Cédula:" (0927369256), "Cuenta:" (534), and "N° Medidor:" (JAAPZMD0002). A "Confirmación" dialog box is overlaid on the form, asking "¿Desea Grabar los Datos?" with "Aceptar" and "Cancelar" buttons. The "DATOS DE SOLICITUD" section includes "Fecha:" (8/03/2019), "Ref. Domiciliaria:" (FRENTA A PARQUE CENTRAL), "Dirección:" (ZAPOTAL BARRIO CENTRAL), "Telf. Contacto:" (0978913140), and "Observaciones:" (CLIENTE REPORTA FUGA DE AGUA). "Grabar" and "Nuevo" buttons are at the bottom. The status bar at the bottom left shows "Usuario: sa Fecha: 8/3/2019".

Se presenta a continuación el mensaje del registro realizado.

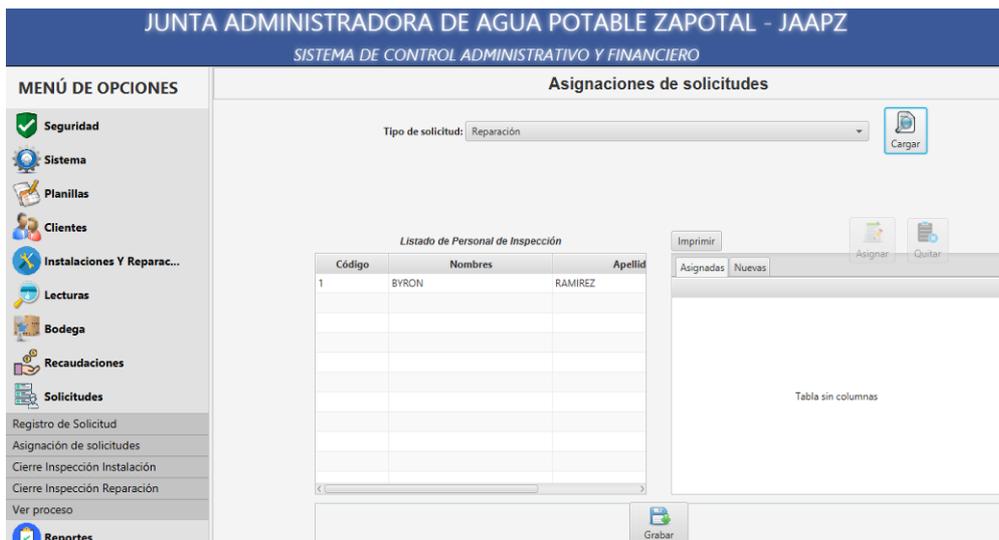


Asignación de solicitudes para inspección

Se procede a asignar las solicitudes registradas a los usuarios u operadores encargados de realizar la inspección. En el menú se selecciona “Solicitudes y luego “Asignación de solicitudes”.



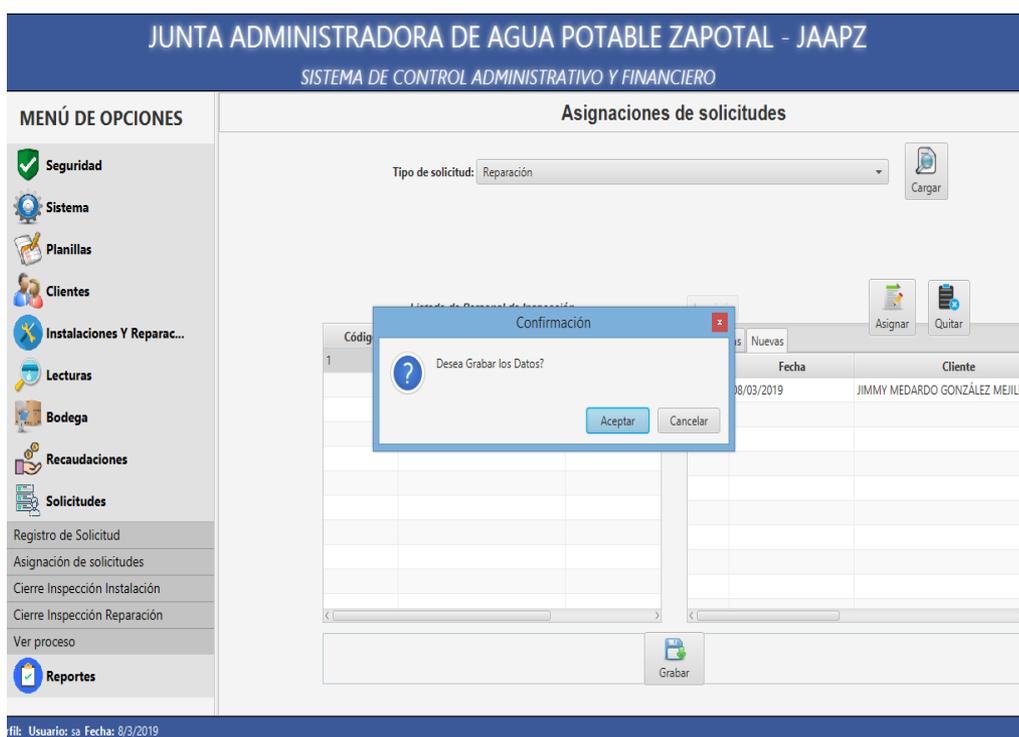
Al escoger “Reparación” en tipo de solicitud y presionar el botón “Cargar” se muestra el listado de los usuarios con el perfil de “Inspecciones”. Al seleccionar un usuario aparecerá las solicitudes que tiene asignadas en la pestaña “Asignadas”.



Para asignar una nueva solicitud seleccionar un registro de usuario y presionar la pestaña “Nuevas”. Se habilitan los botones “Asignar” y “Quitar”; presionar el botón “Asignar” y aparecerá el listado de solicitudes.



Se debe seleccionar una solicitud al darle doble clic y aparecerá en el listado de la pantalla principal; luego presionar el botón “Grabar” y aparecerá el mensaje de confirmación del registro en el cual se presiona “Aceptar” para continuar con el registro.



Cierre de inspección de reparación

El proceso continúa con el cierre de inspección una vez realizada. Se ingresa en la opción “Cierre Inspección Reparación” y muestra los datos a registrar.

JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE ZAPOTAL - JAAPZ
SISTEMA DE CONTROL ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO

CIERRE DE INSPECCIÓN REPARACIÓN

Código: Cód. Medidor: Fecha:
Ref. Domicilio:
Latitud: Longitud:

DATOS DEL CLIENTE

Cédula: Telf. Cliente:
Nombres: Telf. Contacto:
Dirección:

Novedades reportadas:

RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN

Fecha: 8/03/2019 Usuario: sa

PRECIOS UNITARIOS

Código: Descripción:
Stock: Precio: Cantidad:
Agregar

Detalle de Materiales a Utilizar

Tabla sin columnas

Novedades de Inspección:

Grabar Nuevo

fil: Usuario: sa Fecha: 8/3/2019

Se empieza por la selección de la solicitud asignada en el botón de búsqueda, se selecciona con doble clic y se llena los datos solicitados incluyendo los resultados de la inspección con los materiales a utilizar.

Listado de Solicitudes de Reparación

Búsqueda por cliente:

Id	Fecha	Cliente	Estado Inspe...
5	08/03/2019	JIMMY MEDARDO GONZÁLEZ MEJILLÓN	PENDIENTE

En esta sección el usuario puede agregar los materiales a utilizar para la reparación ingresando el código de los mismos o a través del botón de búsqueda, luego se solicita la cantidad del material a utilizar y se agrega a la lista presionando la tecla “Enter” o con el botón “Agregar”. Para eliminar un material de la lista se selecciona y se presiona el botón “Quitar”.

PRECIOS UNITARIOS

Código:

Descripción:

Stock:

Precio:

Cantidad:

Detalle de Materiales a Utilizar

Tabla sin columnas

Una vez que se han ingresado los materiales y la información solicitada se procese a guardar presionando el botón “Grabar” y luego “Aceptar” en el mensaje de confirmación del registro.

JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE ZAPOTAL - JAAPZ
SISTEMA DE CONTROL ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO

CIERRE DE INSPECCIÓN REPARACIÓN

Código: Cód. Medidor: Fecha:

Ref. Domicilio:

Latitud: Longitud:

DATOS DEL CLIENTE

Cédula: Telef. Cliente:

Nombres: Telef. Contacto:

Dirección:

Confirmación
Desea Grabar los Datos?

RESULTADO

Fecha:

Usuario:

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Total
LUN01	UNIONES	2	0.75	1.5
	NUDOS	2	3.0	6.0

Código:

Descripción:

Stock:

Precio:

Cantidad:

Novedades de Inspección:

fil: Usuario: sa Fecha: 8/3/2019

Asignación de ejecución de reparación

Se debe asignar a un usuario CLIENTE responsable de la ejecución de la reparación. Se ingresa en la opción “Instalaciones y Reparaciones” del menú y luego en “Asignación de trabajos”.

JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE ZAPOTAL - JAAPZ
SISTEMA DE CONTROL ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO

Asignaciones de Trabajos

Tipo de Trabajo:

MENÚ DE OPCIONES

- Seguridad
- Sistema
- Planillas
- Clientes
- Instalaciones Y Reparac...
- Lecturas
- Bodega
- Recaudaciones
- Solicitudes
- Reportes

Registro Instalaciones

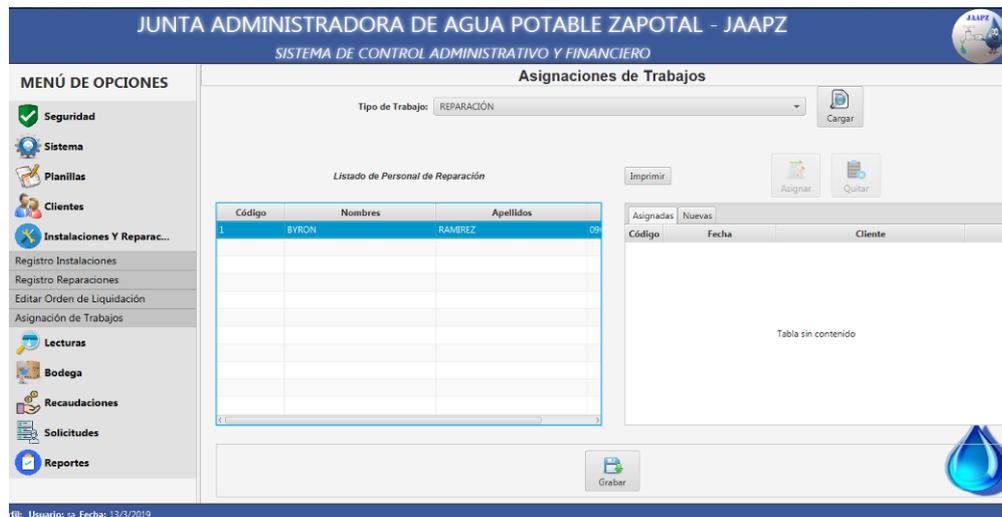
Registro Reparaciones

Editar Orden de Liquidación

Asignación de Trabajos

fil: Usuario: sa Fecha: 13/3/2019

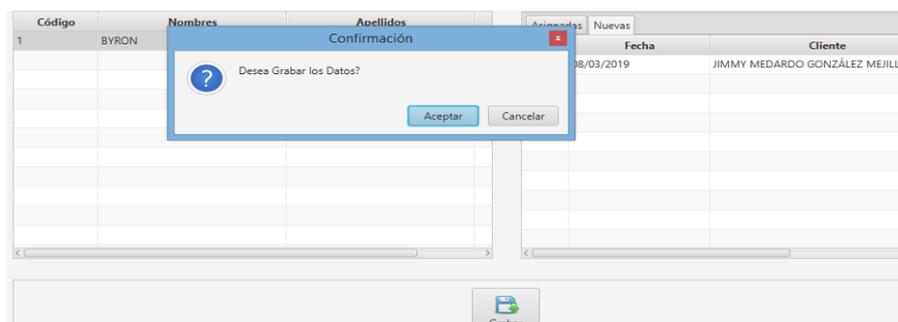
Al seleccionar “Reparación” y dar clic en “Cargar” se mostrará el listado de los usuarios con perfil de “Reparación” y los trabajos asignados.



Para realizar una nueva asignación, se selecciona un usuario y se presiona en la pestaña “Nuevas”, se habilitan los botones “Asignar” y “Quitar”. Al presionar en “Asignar” se mostrará el listado de los trabajos de reparación pendientes.



Se selecciona un registro y aparecerá en el listado. Luego se presiona en “Grabar” y en “Aceptar” en el mensaje de confirmación para registrarlo.



Ejecución de reparación

Una vez solicitado el material a utilizar en bodega y haber ejecutado la reparación el usuario asignado debe confirmar dicha ejecución. En el menú de opciones se ingresa a la opción “Registro Reparaciones”.

The screenshot shows the 'REGISTRO DE REPARACIONES' form in the JAAPZ system. The form is divided into several sections:

- DATOS DE SOLICITUD:** Includes fields for 'N° Solicitud', 'Fecha', 'Dirección', and 'Ref. Domicilio'.
- DATOS DEL CLIENTE:** Includes fields for 'Cédula', 'Cliente', 'Cód. Medidor', 'Id Cuenta', 'Fecha Reparación', 'Estado Reparación', and 'Usuario Reparación'.
- Descripción del trabajo realizado:** A large text area for describing the repair work.
- DETALLE DE MATERIALES A UTILIZAR:** A table area for listing materials used, currently showing 'Tabla sin columnas'.

The interface also features a sidebar menu with options like 'Seguridad', 'Sistema', 'Planillas', 'Clientes', 'Instalaciones Y Reparaciones', 'Lecturas', 'Bodega', 'Recaudaciones', 'Solicitudes', and 'Reportes'. At the bottom, there are buttons for 'Grabar', 'Nuevo', and 'Imprimir'.

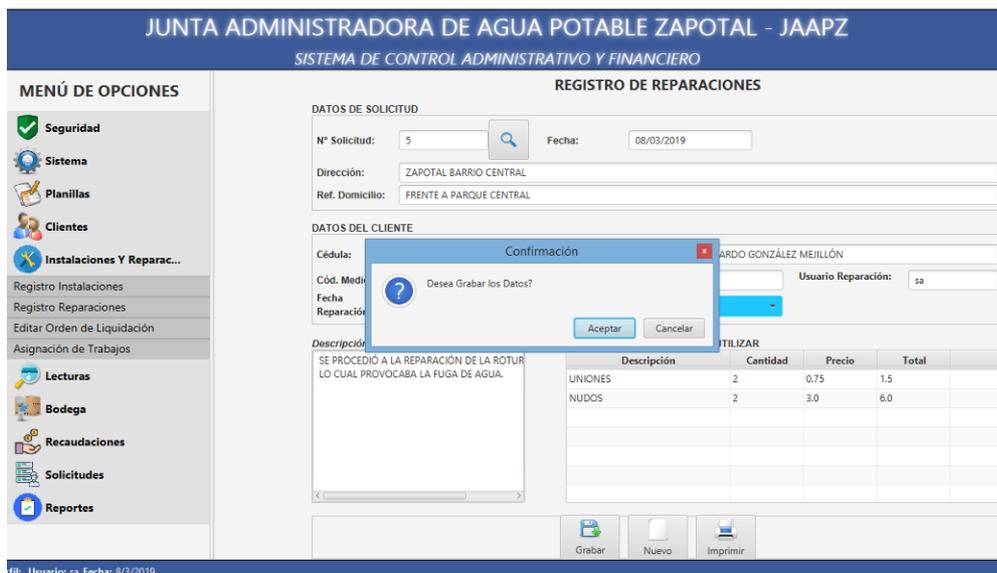
En el botón de búsqueda se muestra el listado de los trabajos de reparación asignados al usuario.

The screenshot shows the 'LISTADO ORDENES DE LIQUIDACIONES' window in the JAAPZ system. The window displays a search field and a table of repair orders:

N°	Insp...	Fecha de Solicitud	Cédula	Cédula	Dirección
5	5	08/03/2019	0927389256	JIMMY MEDARDO GONZÁLEZ MEILLÓN	ZAPOTAL BARRIO C

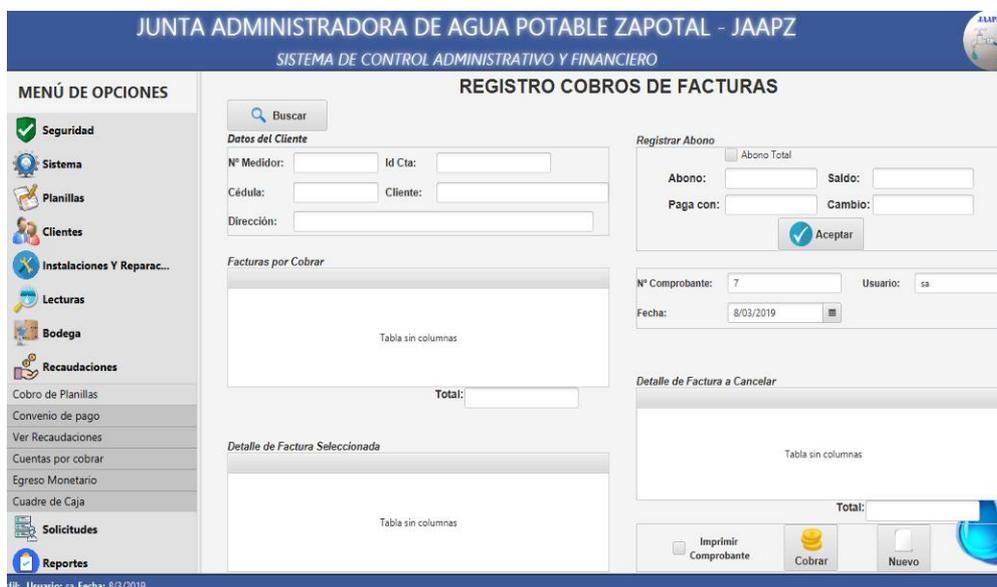
The window also includes a search field labeled 'Búsqueda por cliente:' and a 'Reparación:' field with the value 'sa'. The interface also features a sidebar menu and buttons for 'Grabar', 'Nuevo', and 'Imprimir'.

El usuario debe buscar la reparación que ya ejecutó y seleccionarla con doble clic. Luego debe ingresar los demás datos solicitados por el sistema, grabar y aceptar.



3. Módulo Recaudaciones

El usuario puede realizar cobros de: Instalación del servicio de agua, reparación del servicio de agua y obviamente del consumo de agua; a través de una sola pantalla o interfaz gráfica. Para realizar una recaudación se debe ingresar en “Recaudaciones” → “Cobro de planillas” en el menú de opciones.



Si se ha generado una planilla ya sea por instalación, reparación o consumo de agua el usuario debe visualizar en el botón “Buscar” el listado de planillas generadas para el respectivo cobro.

REGISTRO COBROS DE FACTURAS

Datos del Cliente

N° Medidor: Id Cta: 534

Cédula: 0927369256 Cliente: JIMMY MEDARDO GONZÁLEZ MEJILLÓN

Dirección: ZAPOTAL BARRIO CENTRAL

Registrar Abono

Abono Total

Abono: 103.75 Saldo: 0.0

Paga con: 105 Cambio: 1.25

Facturas por Cobrar

Id	Lectura Anterior	Lectura Actual	Consumo	Valor a pagar
611	0	0	0	103.75
Total:				103.75

Detalle de Factura a Cancelar

IdPlanilla	Descripción	Subtotal	Estado
611	Por instalacion de nuevo medidor	103.75	A
Total:		103.75	

Imprimir Comprobante

Para ejecutar el cobro el usuario debe dar clic en el botón “Cobrar” y luego “Aceptar” en el mensaje de confirmación.

REGISTRO COBROS DE FACTURAS

Datos del Cliente

N° Medidor: Id Cta: 534

Cédula: 0927369256 Cliente: JIMMY MEDARDO GONZÁLEZ MEJILLÓN

Dirección: ZAPOTAL BARRIO CENTRAL

Registrar Abono

Abono Total

Abono: 103.75 Saldo: 0.0

Paga con: 105 Cambio: 1.25

Facturas por Cobrar

Id	Lectura Anterior	Lectura Actual	Consumo	Valor a pagar
611	0	0	0	103.75
Total:				103.75

Detalle de Factura a Cancelar

IdPlanilla	Descripción	Subtotal	Estado
611	Por instalacion de nuevo medidor	103.75	A
Total:		103.75	

Imprimir Comprobante

Si la opción “Imprimir Comprobante” está habilitada, el sistema emitirá el respectivo comprobante de pago.

 JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE RUC: 2490016034001	Cédula: 0927369256	GONZÁLEZ MEJILLÓN	
	Cliente: JIMMY MEDARDO	Cod. Medidor: codigo	
	Fecha: 8/03/19 0:00		
Comprobante de Pago N°: 7		Valor Cancelado: 103.75	
Detalle de la Factura			
Planilla N°	Descripción	Subtotal	Total
611	Planilla mes: POR INSTALACIÓN DE NUEVO	103.75	103.75

El proceso es igual para los tres casos de recaudaciones: cobro de instalación, reparación y consumo de agua potable.

4. Módulo Bodega

Adquisición de materiales

El registro de una factura por adquisición de materiales se lo puede realizar ingresando en la opción “Bodega” → “Adquisición de materiales” del menú de opciones.

JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE ZAPOTAL - JAAPZ
SISTEMA DE CONTROL ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO

MENÚ DE OPCIONES

- Seguridad
- Sistema
- Planillas
- Clientes
- Instalaciones Y Reparac...
- Lecturas
- Bodega
- Rubros
- Registro de Medidor
- Listado de Materiales
- Adquisición de Materiales
- Salida de Materiales Instalación
- Salida de Materiales Reparación
- Códigos de Medidores
- Ver kardex
- Recaudaciones
- Cuentas

ADQUISICIÓN DE MATERIALES

Datos Proveedor

RUC: Proveedor:
Nombres: Apellidos:
Dirección:
Teléfono:

Nº Factura:
Fecha Adquisición: 8/03/2019
Usuario: sa

Material:

Código:
Descripción:
Stock:
Precio:
Cantidad:

Detalle de Factura

Tabla sin columnas

Observaciones:

Subtotal:
Descuento:
Total:

U: Usuario sa Fecha: 8/3/2019

Esta interfaz permite recuperar, editar e ingresar un nuevo proveedor. Si existe un proveedor registrado se recupera los datos digitando el RUC y si es necesario se puede editar algún dato en particular.

Datos Proveedor

RUC: 2400027757001 Proveedor: BYRON SA Nº Factura: 0001
Nombres: BYRON Apellidos: RAMIREZ Fecha Adquisición: 8/03/2019
Dirección: ZAPOTAL CALLE PRINCIPAL Usuario: sa
Teléfono: 0968964091

Esta sección permite seleccionar los materiales adquiridos seleccionándolos a través del botón de búsqueda o digitando su código, y añadirlos a la lista con el botón agregar o la tecla “Enter”.

Material:

Código:  **Buscar**

Descripción:

Stock:

Precio:

Cantidad:

 **Añadir**

Luego de ingresar los datos solicitados incluyendo los materiales, se procede a guardar la adquisición de materiales presionando el botón “Grabar” y “Aceptar”.

ADQUISICIÓN DE MATERIALES

Datos Proveedor

RUC: Proveedor: N° Factura:

Nombres: Apellidos: Fecha Adquisición:

Dirección: Usuario:

Teléfono:

Material:

Código:

Descripción:

Stock:

Precio:

Cantidad:

 **Añadir**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Total
		12.0		24.0
		0.75	2.25	
		10.0	100.0	
		0.75	15.0	
	COLLARÍN 63MM	10	1.0	10.0
	TEFLÓN	25	0.4	10.0
	NEPLO	20	0.75	15.0
	T 3/4	10	3.0	30.0

Confirmación

¿Desea Grabar los Datos?

Observaciones:

ADQUISICIÓN DE MATERIALES SIN NOVEDAD

Subtotal:

Descuento:

Total:

 **Eliminar**

 **Grabar**

 **Nuevo**

Código de medidores

Cuando en el registro de adquisición de materiales se registre cierta cantidad de medidores, es necesario asignar los respectivos códigos para su utilización. Se ingresa en la opción “Bodega” → “Códigos de Medidores”.



Los medidores están asociados a una factura previamente registrada, la misma que se procede a seleccionar en el botón de búsqueda y presionando doble clic. Solo aparecerán las facturas donde se registraron medidores.

Id	Num. Ingreso	Fecha	Proveedor	Cant. Medidores
3	0001	08/03/2019	BYRON SA	2
2	000011	01/03/2019	BYRON SA	2

Se digita los códigos de los medidores registrados y se procede a guardar y aceptar el mensaje de confirmación.

REGISTRO DE CODIGO DE MEDIDORES

N° Factura:	<input type="text" value="0001"/>	<input type="button" value="🔍"/>	Fecha:	<input type="text" value="08/03/2019"/>
RUC:	<input type="text" value="2400027757001"/>		Proveedor:	<input type="text" value="BYRON RAMIREZ"/>
Cantidad Medidores:	<input type="text" value="2"/>		Total Factura:	<input type="text" value="206.25"/>

Total de medidores: 2

Número Med.	Marca	Modelo	Precio
JAAPZ2019MD001	S/N	S/N	12.0
JAAPZ2019MD002	S/N	S/N	12.0

Salida de materiales

El sistema permite dos casos de salida de materiales: para instalación y reparación. En el primer caso solo aparecerá al usuario de bodega cuando el cliente solicitante de la instalación haya realizado el pago respectivo de al menos el 60% del costo total y que se haya registrado correctamente el cierre de inspección. Para reparaciones solo aparecerá al usuario de bodega una orden de salida de materiales cuando se haya realizado el cierre de inspección de reparación, su costo se lo cobrará en la planilla del siguiente mes.

Salida de materiales para instalación

Se debe ingresar en la opción “Bodega” → “Salida de materiales Instalación”.

JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE ZAPOTAL - JAAPZ
 SISTEMA DE CONTROL ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO

MENÚ DE OPCIONES

- Seguridad
- Sistema
- Planillas
- Clientes
- Instalaciones Y Reparac...
- Lecturas
- Bodega
- Rubros
- Registro de Medidor
- Listado de Materiales
- Adquisición de Materiales
- Salida de Materiales Instalación
- Salida de Materiales Reparación
- Códigos de Medidores
- Ver kardex
- Recaudaciones

SALIDA DE MATERIALES INSTALACIÓN

Datos Cliente

Cédula: Cuenta:

Nombres: Apellidos:

Dirección:

Teléfono:

Id liquidación:

Fecha:

Usuario:

Medidor Asignado

Código:

Marca:

Modelo:

Precio:

Detalle de Materiales

Tabla sin columnas

Observaciones:

Estado Valor Instalación:

Subtotal:

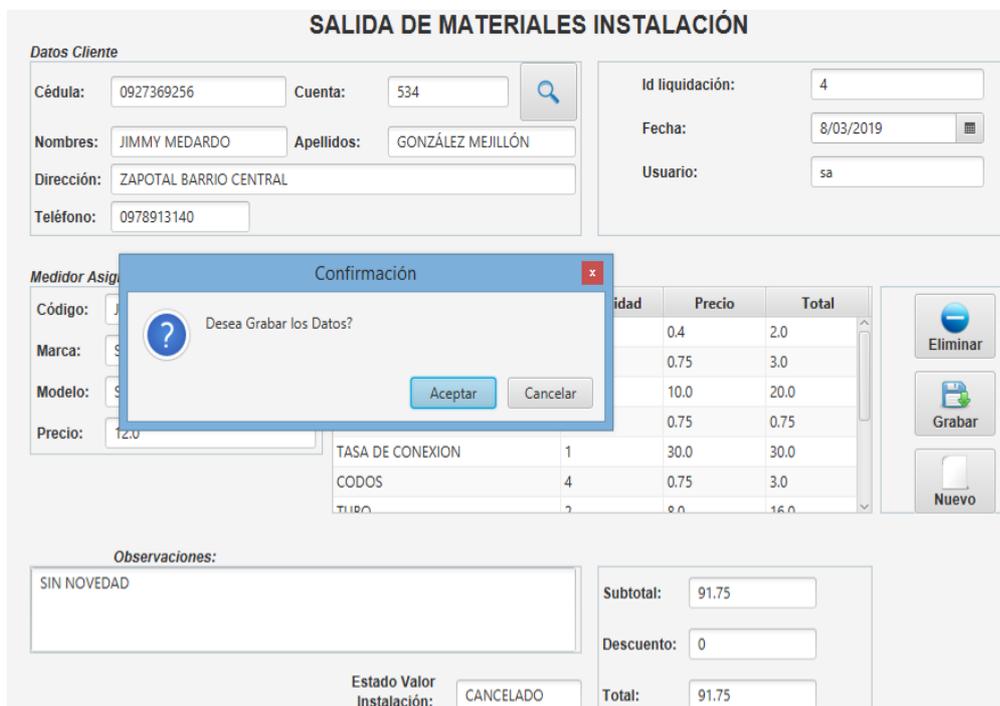
Descuento:

Total:

Se procede a buscar una orden de liquidación en el botón de búsqueda y seleccionándola con doble clic.



El usuario de bodega deberá emitir únicamente los materiales recuperados de la orden de liquidación y proceder a registrar la salida.



El proceso es similar en la salida de materiales para reparación.



JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE - ZAPOTAL
FUNDADA EL 2 DE OCTUBRE DEL 2001
RUC: 2490016034001

Santa Elena, 29 mayo del 2019

Ingeniero
Freddy Villao Santos
DECANO DE LA FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES -
UPSE
Presente.-

De mis consideraciones:

Reciba cordiales y respetuosos saludos a nombre del directorio de la Junta Administradora de Agua Potable - Zapotal, al mismo tiempo aprovechamos la oportunidad para expresar:

A pedido del Sr. Jimmy Medardo González Mejillón con cédula de identidad N° 0927369256 estudiante de la carrera de Informática, CERTIFICO que: el Sr. en mención ha cumplido a través de su tema de titulación "Implementación del sistema informático de gestión para proveer información útil a fin de reducir pérdidas económicas en el sistema de agua potable de la "Junta Administradora de agua potable Zapotal". Módulos: recaudaciones, control de bodega, instalaciones y reparaciones" con la solución a los problemas que presentaba el sistema anterior de la Junta cumpliendo con los requisitos solicitados.

El Sr. Jimmy Medardo González Mejillón puede hacer uso de este documento en los trámites que compete a su actividad académica.

Atentamente,

Ing. Edwin Pozo Rodríguez

Presidente



La Libertad, 30 de abril de 2019

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

002-TUTOR JBOI-2018

En calidad de tutor del trabajo de titulación denominado "SISTEMA DE CONTROL ADMINISTRATIVO PARA LA "JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE - ZAPOTAL", MÓDULOS: RECAUDACIONES, CONTROL DE BODEGA, INSTALACIONES Y REPARACIONES", elaborado por el(a) estudiante GONZALEZ MEJILLON JIMMY MEDARDO, egresado(a) de la Carrera de INFORMÁTICA, de la Facultad de SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de INGENIERA EN SISTEMAS, me permito declarar que una vez analizado en el sistema antiplagio URKUND, luego de haber cumplido los requerimientos exigidos de valoración, el presente proyecto ejecutado, se encuentra con 2% de la valoración permitida, por consiguiente se procede a emitir el presente informe.
Adjunto reporte de similitud.

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Jaime Orozco', is written over a horizontal line.

Ing. Jaime Orozco, Mgti
C.I.:0603208117
DOCENTE TUTOR



Reporte Urkund.

URKUND

Urkund Analysis Result

Analysed Document: GONZÁLEZ MEJILLÓN JIMMY MEDARDO.pdf (D50965724)
Submitted: 4/23/2019 7:30:00 PM
Submitted By: jimmygonzalez19920@gmail.com
Significance: 2 %

Sources included in the report:

TESIS-FIGO (1).docx (D41628946)
SANCHEZ TIXI SABINO ARMANDO-PROYECTO DE TITULACION.docx (D40811640)
TORRES - TESIS - INTEGRALWEB.docx (D29990896)
PallazhcoDiazElizabeth_ControlInventario.docx (D26236524)
Tesis Tisalema2018.pdf (D44590904)
<https://aguayambiente.com/2015/11/12/tarifaspagua/>

Instances where selected sources appear: