



**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA**
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

MODALIDAD: EXÁMEN COMPLEXIVO

Componente Práctico, previo a la obtención del Título de:

**INGENIERO EN TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN**

TEMA:

**“DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA LA
ADMINISTRACIÓN DE LA JUNTA DE AGUA POTABLE DE LA
COMUNA CEREZAL-BELLAVISTA.”**

AUTOR:

CATUTO MALAVÉ JOSTHIN RICARDO

LA LIBERTAD – ECUADOR

PAO 2021-2

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por haberme permitido llegar hasta este momento tan importante en mi vida.

A mi madre Verónica Catuto M, el pilar fundamental en mi vida gracias a su apoyo incondicional, su perseverancia, constancia y su confianza en mí, me ha ayudado a culminar este objetivo.

A los docentes de la facultad por impartir sus ilustraciones y compartir sus experiencias profesionales.

Josthin Ricardo Catuto Malavé

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del trabajo de titulación denominado: “**Desarrollo de un sistema web para la administración de la junta de agua potable de la comuna Cerezal-Bellavista**”, elaborado por el estudiante **Catuto Malavé Josthin Ricardo**, de la carrera de Tecnologías de la información de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, la apruebo en todas sus partes y autorizo al estudiante para que inicie los trámites legales correspondientes.

La Libertad, 25 de enero del 2022.



.....
Ing. Carlos Castillo Yagual, Mgt.

TRIBUNAL DE GRADO



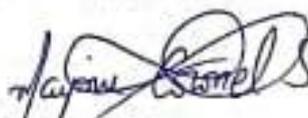
Ing. Washington Torres Guin, Mgt.
**DIRECTOR DE LA CARRERA DE
TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN**



Ing. Carlos Sánchez León, Mgti.
DOCENTE ESPECIALISTA



Ing. Carlos Castillo Yagual, Mgt.
DOCENTE TUTOR



Ing. Marjorie Coronel Suárez, Mgti.
DOCENTE GUÍA UIC

RESUMEN

Hoy en día la tecnología avanza a un ritmo acelerado formando parte de nuestra vida diaria obteniendo muchas ventajas con su uso adecuado, la junta de agua potable de la comuna Cerezal-Bellavista que se encuentra ubicada en la zona norte de la provincia de Santa Elena lleva sus procesos de manera manual, generando grandes volúmenes de registros físicos, esto ha ocasionado que existan inconsistencias en los pagos de los clientes también hace que se dificulte obtener la información necesaria para la gestión administrativa. Debido a esta problemática se plantea el desarrollo de un sistema web que agilice sus procesos a través de los módulos de seguridad, gestión de clientes, planillas, gestión de incidentes y reportes. Como metodología de investigación se utilizó la investigación exploratoria en la cual se revisaron trabajos bibliográficos similares como sustento para el proyecto, la investigación diagnóstica utilizando las entrevistas las cuales fueron dirigidas al presidente y tesorero de la junta de agua con el fin de obtener información de los procesos de la organización. Para el desarrollo del sistema se utilizó como herramienta principal el framework Laravel el cual está basado en PHP enfocado en desarrollar código de una forma sencilla, de fácil mantenimiento y escalabilidad, emplea una arquitectura MVC que separa el sistema en tres capas: modelo que hace referencia a la estructura de datos de sistema, la vista en la cual se representa la información, y el controlador donde está la lógica. Se usó la metodología incremental para desarrollar cada uno de los módulos en fases que complementarían a las demás. Obteniendo como resultado un sistema web que agiliza los procesos de la organización, de fácil manejo para el usuario, permitiéndole registrar y consultar información, generar informes relevantes que mediante el debido proceso servirán para dar soporte a la toma de decisiones de la administración.

Palabras clave. - Sistema web, framework, informes, toma de decisiones.

ABSTRACT

Nowadays technology is advancing at an accelerated pace being part of our daily life obtaining many advantages with its proper use, the drinking water board of the commune Cerezal-Bellavista which is located in the northern part of the province of Santa Elena carries its processes manually, generating large volumes of physical records, this has caused inconsistencies in customer payments also makes it difficult to obtain the necessary information for administrative management. Due to this problem, the development of a web system that streamlines its processes through security modules, customer management, spreadsheets, incident management and reports is proposed. The research methodology used was exploratory research in which similar bibliographic works were reviewed as support for the project, diagnostic research using interviews which were directed to the president and treasurer of the water board in order to obtain information on the processes of the organization. For the development of the system, the main tool used was the Laravel framework, which is based on PHP, focused on developing code in a simple, easy to maintain and scalable way, using an MVC architecture that separates the system into three layers: model, which refers to the system's data structure, the view in which the information is represented, and the controller, where the logic is located. The incremental methodology was used to develop each of the modules in phases that complemented the others. The result is a web system that streamlines the processes of the organization, easy to use for the user, allowing you to record and view information, generate relevant reports that through due process will serve to support the decision-making process of the administration.

Keywords. - Web system, framework, reporting, decision making.

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



Josthin Ricardo Catuto Malavé

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO	I
APROBACIÓN DEL TUTOR	II
TRIBUNAL DE GRADO	III
RESUMEN	II
ABSTRACT	III
DECLARACIÓN	IV
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	2
1. FUNDAMENTACIÓN	2
1.1 ANTECEDENTES	2
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	6
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
1.4 JUSTIFICACIÓN	7
1.5 ALCANCE	9
CAPÍTULO II	11
2. MARCO TEORÍCO Y METODOLOGÍA DEL PROYECTO	11
2.1 MARCO TEORÍCO	11
2.1.1 LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL Y SU ADAPTACIÓN EN LAS EMPRESAS	11
2.1.2 LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES	12
2.1.3 VENTAJAS DE LOS SISTEMAS WEB	13
2.2 MARCO CONCEPTUAL	13
2.3 METODOLOGÍA DEL PROYECTO	16
2.3.1 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	16
2.3.2 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	16
2.3.3 ANÁLISIS DE LA ENTREVISTA	16
2.3.4 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	17
2.3.5 VARIABLE	18
2.3.6 METODOLOGÍA DE DESARROLLO	18
CAPÍTULO III	19
3. PROPUESTA	19
3.1 REQUERIMIENTOS	19
3.1.1 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	19
3.1.2 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	21

3.2 COMPONENTES DE LA PROPUESTA	22
3.2.1 ARQUITECTURA DEL SISTEMA	22
3.2.2 DIAGRAMAS DE CASOS DE USO	22
3.2.3 MODELADO DE DATOS	30
3.3 DISEÑO DE INTERFACES	31
3.4 PRUEBAS	36
CONCLUSIONES	46
RECOMENDACIONES	47
BIBLIOGRAFÍA	48
ANEXOS	51

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Ilustración 1 Modelo incremental del proyecto.</i>	19
<i>Ilustración 2 Arquitectura MVC del sistema</i>	22
<i>Ilustración 3 Casos de uso general.</i>	23
<i>Ilustración 4 Registro de clientes.</i>	24
<i>Ilustración 5 Generar reportes.</i>	25
<i>Ilustración 6 Registro de lecturas</i>	26
<i>Ilustración 7 Pago de planillas.</i>	27
<i>Ilustración 8 Gestionar incidentes</i>	28
<i>Ilustración 9 Reportar incidentes.</i>	29
<i>Ilustración 10 Modelado de datos</i>	30
<i>Ilustración 11 interfaz de inicio de sesión.</i>	31
<i>Ilustración 12 Interfaz de la pantalla principal del administrador.</i>	32
<i>Ilustración 13 Interfaz del registrador de lecturas.</i>	32
<i>Ilustración 14 Interfaz de registrar lecturas.</i>	33
<i>Ilustración 15 Interfaz de pago de planillas.</i>	34
<i>Ilustración 16 Interfaz de registro de ingresos y egresos.</i>	34
<i>Ilustración 17 Interfaz principal del operador.</i>	35
<i>Ilustración 18 Interfaz principal del cliente.</i>	36
<i>Ilustración 19 Manual de usuario-Inicio de sesión administradores</i>	54
<i>Ilustración 20 Manual de usuario-Inicio de sesión de clientes</i>	55
<i>Ilustración 21 Manual de usuario-Pantalla principal del administrador</i>	55
<i>Ilustración 22 Manual de usuario-Pantalla de gestión de clientes de la junta</i>	56
<i>Ilustración 23 Manual de usuario-Pantalla de clientes inactivos</i>	56
<i>Ilustración 24 Manual de usuario-Registro de nuevo cliente</i>	57
<i>Ilustración 25 Manual de usuario-Editar la información de un cliente.</i>	57
<i>Ilustración 26 Manual de usuario-Pantalla de gestión de administradores.</i>	58
<i>Ilustración 27 Manual de usuario-Registrar nuevo administrador.</i>	58
<i>Ilustración 28 Manual de usuario-Editar la información de un administrador.</i>	59
<i>Ilustración 29 Manual de usuario-Pantalla de gestión de medidores de la junta.</i>	59
<i>Ilustración 30 Manual de usuario-Pantalla de incidentes reportados.</i>	60
<i>Ilustración 31 Manual de usuario-Asignar incidente a un operador.</i>	60
<i>Ilustración 32 Manual de usuario-Categorías de incidentes.</i>	61
<i>Ilustración 33 Manual de usuario-Costo por metro cúbico de agua.</i>	61
<i>Ilustración 34 Manual de usuario-Periodo de registro.</i>	62
<i>Ilustración 35 Manual de usuario-Reporte de consumos.</i>	62
<i>Ilustración 36 Manual de usuario-Reporte de ingresos y egresos.</i>	63
<i>Ilustración 37 Manual de usuario-Reporte de predicción de consumos.</i>	63
<i>Ilustración 38 Manual de usuario-Reporte de incidentes.</i>	63
<i>Ilustración 39 Manual de usuario-Reporte de clientes-medidores.</i>	64
<i>Ilustración 40 Manual de usuario-Reporte de deudores.</i>	64
<i>Ilustración 41 Manual de usuario-Registrar lecturas.</i>	65
<i>Ilustración 42 Manual de usuario-Lecturas registradas.</i>	65
<i>Ilustración 43 Manual de usuario-Pago de planillas.</i>	66
<i>Ilustración 44 Manual de usuario-Planillas pagadas.</i>	66
<i>Ilustración 45 Manual de usuario-Gestión de los ingresos.</i>	67

<i>Ilustración 46 Manual de usuario-Gestión de egresos.</i>	67
<i>Ilustración 47 Manual de usuario-Gestión de incidentes del operador.</i>	68
<i>Ilustración 48 Manual de usuario-Reporte de incidentes solucionados por el administrador.</i>	68
<i>Ilustración 49 Manual de usuario-Reportar un incidente.</i>	69
<i>Ilustración 50 Manual de usuario-Consultar planilla.</i>	69

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Beneficiarios directos del proyecto.</i>	17
<i>Tabla 2 Requerimientos funcionales del sistema</i>	21
<i>Tabla 3 Requerimientos no funcionales del sistema.</i>	22
<i>Tabla 4 Registro de clientes.</i>	24
<i>Tabla 5 Generar reportes</i>	25
<i>Tabla 6 Registro de lecturas</i>	26
<i>Tabla 7 Pago de planillas.</i>	27
<i>Tabla 8 Gestionar incidentes.</i>	28
<i>Tabla 9 Reportar incidentes.</i>	29
<i>Tabla 10 Prueba de inicio de sesión.</i>	37
<i>Tabla 11 Prueba de registro de medidores.</i>	38
<i>Tabla 12 Prueba de gestión de usuarios.</i>	39
<i>Tabla 13 Prueba de inicio de sesión clientes.</i>	40
<i>Tabla 14 Prueba de registro de lecturas.</i>	41
<i>Tabla 15 Pago de deudas por partes.</i>	42
<i>Tabla 16 Prueba registro de ingresos.</i>	43
<i>Tabla 17 Prueba de registro de egresos.</i>	44
<i>Tabla 18 Prueba cambio del costo por m cúbico de agua.</i>	44
<i>Tabla 19 Prueba de reportes.</i>	45

LISTA DE ANEXOS

<i>Anexo N. 1 Entrevista dirigida al tesorero de la junta de agua potable.</i>	52
<i>Anexo N. 2 entrevista dirigida al presidente de la junta de agua potable.</i>	53
<i>Anexo N. 3 Manual de usuario</i>	54

INTRODUCCIÓN

Actualmente las tecnologías de la información están en cualquier lugar, ha llegado a formar parte de nuestra vida cotidiana sin que seamos conscientes de este cambio, incorpora múltiples ventajas cuando se usa adecuadamente para agilizar los procesos dentro de una organización, dando lugar a lo que se conocen como sistemas de información que son herramientas que apoyan de manera significativa en la toma de decisiones. En este proyecto se describe el desarrollo de un sistema web para junta de agua potable de la comuna Cerezal-Bellavista el cual tiene como objetivo agilizar los procesos de gestión administrativa.

La junta lleva procesos como los de toma de lecturas, pago de planillas, incidentes de la junta de agua y los reportes necesarios para que la administración pueda tomar las decisiones pertinentes en base a esta información.

En el capítulo uno se describe la principal problemática que tiene la junta de agua con sus registros que se realizan manualmente, teniendo complicaciones para automatizar ciertos procesos y dificultando la búsqueda de información por la cantidad de datos que generan estos registros manuales y los errores que pueden ocasionar.

El sistema consta de cinco módulos que son de seguridad, gestión de clientes, planillas, gestión de incidentes y reportes. Estos permitirán que se agilice la búsqueda de información tanto de clientes como de sus deudas con la institución, esto también ayudara a reducir el tiempo de pago de las deudas ya que pueden realizar el pago en pequeñas partes.

En el capítulo dos está el marco teórico y referencial en el cual se fundamenta este proyecto, las técnicas de recolección de información, además se describe la metodología incremental para desarrollar los módulos que tiene el sistema web.

En el capítulo tres se detallan los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema y de la arquitectura modelo, vista, controlador que tiene el sistema y sus respectivas pruebas de funcionamiento.

Como punto final están las conclusiones y recomendaciones después de haber desarrollado el sistema web y sus ventajas para la administración de la junta.

CAPÍTULO I

1. FUNDAMENTACIÓN

1.1 ANTECEDENTES

Las TIC se definen como las tecnologías que son necesarias para la gestión de la información, en el cual se hacen uso de dispositivos y programas que permitan crear, modificar, almacenar y recuperar información. Estas herramientas deben ser aprovechadas para el desarrollo de una comunidad, lo que implica que además de apuntar al desarrollo económico también impulse el desarrollo humano para garantizar la prosperidad económica con equidad, transparencia y justicia social [1].

En el Ecuador se denomina comunas a todo centro poblado que no entre en la categoría de parroquias, llevan el nombre con el que se conoce a la comunidad o con el que se haya fundado, representados por miembros de la propia comunidad que ejercen sus respectivas funciones [2].

La comuna Cerezal-Bellavista está ubicada en la parroquia Colonche, zona norte de la provincia de Santa Elena cantón Santa Elena. Fundada el 22 de febrero de 1938 mediante el acuerdo ministerial No 185, registro oficial No 005. la parte administrativa está formada por la asamblea general, cabildos y comisiones especiales [3].

El tesorero de la junta de agua potable de la comuna ha indicado en la entrevista (ver el **anexo 1**), que el proceso mensual para realizar el cobro por el servicio empieza con una persona encargada de tomar las lecturas de los medidores, entrega la nómina escrita a mano de los usuarios con los cálculos del valor a pagar por metro cúbico de agua consumida, una vez que posea dicha información los usuarios podrán acercarse con el tesorero para cancelar.

El cliente proporciona sus nombres y apellidos los cuales se buscan en la nómina que contiene los registros de consumo, estos datos facilitados deben ser de la persona con la que se encuentre registrado el medidor de agua, luego de esto, en un talonario de planillas se procede a llenar la misma con los datos personales del

cliente, el consumo generado y el valor a cancelar por el servicio de agua, el mes y la fecha de emisión, además incluye la lectura anterior y actual del medidor, se entrega la planilla original al cliente y se deja una copia como constancia para la administración.

Al generar grandes volúmenes de planillas se podrían perder ocasionando inconsistencias en los pagos, esto también suscita que lleve cierto tiempo buscar un registro en específico, además de que la información escrita a mano puede originar que no coincidan las lecturas de la nómina de consumo con el de las planillas generadas por el tesorero, lo que dificulta realizar los respectivos reportes al final de cada mes para entregar a la administración de la junta de agua.

En la entrevista (ver el **anexo 2**) dirigida al presidente de la junta de agua potable denota que entre las actividades que realiza esta la de controlar los procesos administrativos de la junta, también está la de verificar que el registrador tome las lecturas de los medidores cada mes, posteriormente la persona encargada de tomar las lecturas de los medidores deberá realizar un reporte con estos datos para ser presentado en las reuniones mensuales que realiza la junta en presencia de directivos y clientes de la misma, para finalmente ser entregado al presidente.

Por otro lado, recibe el reporte proveniente del tesorero el cual contiene una nómina de los usuarios que han cancelado por el servicio de agua, los usuarios que no cancelaron, el total de ingresos generados por concepto del pago del servicio de agua, además de las copias de las planillas que se entrega a los usuarios, incluyendo los gastos que ha realizado la junta.

En la universidad autónoma del estado de México se desarrolló un sistema de información para la administración del cobro de usos de pozos de agua potable, del autor Aaron Guerrero, mediante el lenguaje de programación java, con MySQL como gestor de base de datos y ireport para generar los respectivos reportes, menciona que la implementación de este sistema agiliza los procesos de la administración, mejora el tiempo de búsqueda de información y evita el mal manejo de los ingresos y egresos de la institución [4].

En la universidad estatal península de santa elena existe un trabajo de titulación del año 2019, de la autora Jeniffer Domínguez en donde se desarrolla un sistema informático de gestión administrativa mediante herramientas open source para la comuna Sinchal, menciona que el sistema permite a la administración gestionar las diferentes actividades influyendo en la toma de decisiones mediante el lenguaje de programación java, PostgreSQL como gestor de base de datos y JasperReport para generar los reportes para la institución [5].

Una propuesta tecnológica realizada en el año 2020 por la autora Diana Diaz de la universidad técnica de Cotopaxi en donde implementa una aplicación web y móvil para la gestión de información de la junta de riego 11 de noviembre, permite a los directivos gestionar la información de manera ágil, optimizando los proceso en un 90.77% en comparación a como se realizaban anteriormente dichos procesos, utilizando herramientas como PHP, con soporte JavaScript, HTML y CSS para el desarrollo de la aplicación móvil emplea Android estudio como IDE en función con java [6].

En análisis con lo antes expuesto se ve la necesidad de implementar un sistema web que permita registrar los procesos que se llevan a cabo en la junta de agua potable de la comuna, ya que permitirá a la administración poder llevar un mejor control de los procesos que se realizan y así tomar mejores decisiones en cuanto a los ingresos que se llevan cada mes, para así realizar mejores inversiones que beneficien a la institución y a la comunidad permitiendo el desarrollo tanto económico como social.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En base a los problemas mencionados anteriormente se propone el desarrollo de un sistema web para la gestión de procesos de la junta de agua potable, que contribuya a agilizar los procesos de la administración mediante la creación de los módulos de seguridad, gestión de clientes, planillas, gestión de incidentes de la junta y reportes.

El módulo de seguridad proporcionará los controles de permisos para cada usuario, el sistema permitirá el acceso al sistema y mostrará la información que le corresponda según el rol que este tenga, el administrador que es el usuario con mayor privilegio podrá gestionar usuarios, registrar medidores, abrir periodos, asignar incidentes y generar reportes.

Permitirá al registrador de lecturas manejar las opciones de registrar el consumo de cada medidor, agregar una observación al registro y la función de editar las lecturas guardadas. El rol del tesorero tendrá la opción de emitir las planillas de los usuarios con valores pendientes a pagar, ver las planillas que hayan sido pagadas, registrar, editar o eliminar los ingresos y egresos de la junta. El operador podrá gestionar los incidentes que se le asignen por parte del administrador, podrá aceptar o rechazar un incidente, además de ponerlos en ejecución y finalizarlos cuando se dé la solución a los mismos. Los clientes tendrán acceso a la parte de consultar sus planillas, cambiar sus credenciales de usuario y reportar un incidente que este dentro de las categorías establecidas.

El módulo de gestión de clientes comprende el registro de nuevos clientes de la junta, asignarles un medidor, editar la información en caso de ser necesario, activar o desactivar un perfil para que no aparezca cuando se abra un nuevo periodo de registro de lectura. Podrá agilizar la búsqueda de información sobre un cliente determinado por medio del número de cedula. También tendrá la opción de buscar la información de una persona cliente para asignarle otro rol disponible.

El módulo de planillas consta de registros de lecturas de los clientes que se realizará mensualmente una vez el administrador haya abierto el periodo de registro, se ingresará la lectura anterior y la actual con una observación opcional, podrá consultar las lecturas que ya fueron ingresadas además de poder editarlas en caso de algún error. Una vez terminado este proceso, se generará la planilla con los datos del usuario, el periodo al que pertenezca, el total a pagar y el valor de la deuda anterior en caso de que tenga planillas pendientes por pagar, se notificara por correo electrónico cuando la planilla se haya generado reflejando el consumo y total a cancelar.

El módulo de gestión de incidentes permitirá recibir un incidente reportado por parte del cliente en donde se especificarán los datos obligatorios para evaluar como el tipo, descripción, lugar y añadir una imagen adicional, se enviará un correo alertando del suceso al administrador quien será el que designe a un operador quien se encargara de inspeccionar la situación para evaluarla, él se encargará de aceptar, rechazar, o finalizar el incidente cuando se dé la solución al cliente.

El módulo de reportes presentará los informes de los procesos realizados por la junta como el reporte de consumos de cada cliente en un periodo determinado, la estimación de consumos del próximo mes por cliente, los ingresos y egresos de la junta, y los incidentes que hayan sido reportados filtrando por fecha y hora, estos reportes se descargaran en formato PDF.

El desarrollo del sistema web se realizará mediante las siguientes herramientas:

- ✓ Laravel
- ✓ PHP
- ✓ HTML
- ✓ CSS
- ✓ JavaScript
- ✓ MySQL
- ✓ Highcharts
- ✓ Dompdf
- ✓ Bootstrap
- ✓ Visual Studio Code

La línea de investigación de este proyecto está relacionada con la gestión de desarrollo de software y con la inteligencia de negocios que permitirá generar información relevante para la toma de decisiones [7]. 1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un sistema web mediante el framework de código abierto Laravel con el gestor de base de datos MySQL para agilizar los procesos de gestión administrativa de la junta de agua potable de la comuna Cerezal-Bellavista.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el levantamiento de información a través de entrevistas al presidente y tesorero de la junta de agua potable para determinar los requisitos del sistema.
- Diseñar la arquitectura e interfaces para obtener una aplicación web de fácil manejo para los usuarios.
- Desarrollar un sistema web que permita agilizar los procesos de toma de lectura y emisión de planillas para la administración.
- Generar los reportes de consumos y deudas de los clientes para asistir en la toma de decisiones de la administración.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Se denomina transformación digital cuando una organización utiliza las tecnologías digitales para mejorar la forma en que desempeña sus procesos a través del almacenamiento y procesamiento de datos, la adopción de esta en una organización permite mejorar la eficiencia, toma de decisiones rápidas y efectivas, ampliar la accesibilidad, elevar la satisfacción del cliente, recargar los beneficios y retorno de las inversiones [8].

Las tecnologías de la información y la comunicación no son imprescindibles para el desarrollo humano, pero es cierto que son tecnologías que difícilmente van a marcharse, por lo que es de suma importancia que asuman un papel en el desarrollo de un pueblo o comunidad, especialmente en sectores más necesitados [1].

En la junta de agua potable de la comuna Cerezal-Bellavista se ve reflejada la necesidad de desarrollar un sistema web para la gestión de los procesos que actualmente se lleva a cabo de forma manual en la institución, además de que influya positivamente en la toma de decisiones, gestionar de manera rápida la información y generar reportes.

La aplicación web permitirá agilizar los procesos de búsqueda de información relacionada con las planillas de consumo, buscar información con respecto a un

usuario en específico, evitará la pérdida de datos además de reducir el tiempo que toma cada uno de estos procesos.

El sistema garantizará la transparencia por el cobro del servicio de agua potable ya que en la planilla se verá reflejada el consumo exacto de cada cliente sin los errores de escritura que se presentaban al tener la información en nóminas escritas a mano. El proceso de cancelar las planillas será más ágil al no tener que llenar un talonario manualmente, además se notificará por correo electrónico el valor mensual a pagar alertando al cliente de su deuda.

Los reporte que generará el sistema beneficiará a los directivos de la institución debido a que les permitirá saber el consumo y deuda identificando a los clientes que no han cancelado en un periodo, en cuanto al reporte de predicción de consumos del próximo mes les dará un indicio de ingresos por este concepto, el informe de ingresos y egresos, además de visualizar los ingresos y egresos a que tenga la junta en una fecha determinada quedando registrados para su posterior análisis por parte de la directiva, en cuanto a incidentes se podrán sacar reportes bajo los parámetros de consulta de fecha, hora y categoría.

Este proyecto se basa en los objetivos establecidos en el Plan de creación de oportunidades en los siguientes ejes:

Eje: Económico.

Objetivo 3.- Fomentar la productividad y competitividad en los sectores agrícola, industrial, acuícola y pesquero, bajo el enfoque de la economía circular [9].

Política 3.1.- Mejorar la competitividad y productividad agrícola, acuícola, pesquera e industrial, incentivando el acceso e infraestructura adecuada, insumos y uso de tecnologías modernas y limpias [9].

Eje: Institucional

Objetivo 14.- Fortalecer las capacidades del Estado con énfasis en la administración de justicia y eficiencia en los procesos de regulación y control, con independencia y autonomía [9].

Política 14.2.- Potenciar las capacidades de los distintos niveles de gobierno para el cumplimiento de los objetivos nacionales y la prestación de servicios con calidad [9].

Política 14.3.- Fortalecer la implementación de las buenas prácticas regulatorias que garanticen la transparencia, eficiencia y competitividad del Estado [9].

Eje: Social

Objetivo 7.- Potenciar las capacidades de la ciudadanía y promover una educación innovadora, inclusiva y de calidad en todos los niveles [9].

Política 7.2.- Promover la modernización y eficiencia del modelo educativo por medio de la innovación y el uso de herramientas tecnológicas [9].

1.5 ALCANCE

El desarrollo del presente proyecto permitirá agilizar los procesos que lleva a cabo la administración de la junta de agua potable de la comuna Cerezal-Bellavista, el sistema web está dirigido a los miembros dirigentes y clientes de la junta a través de los siguientes módulos:

Módulo seguridad: proporcionará los permisos del sistema para cada usuario permitiéndoles acceder a las siguientes funciones:

- **Administrador:** Gestionar usuarios, registrar medidores, abrir periodos, asignar incidentes y generar reportes.
- **Registrador de lecturas:** Registrar consumos, editar registros.
- **Tesorero:** Pago de planillas, ver planillas pagadas, gestionar ingresos y egresos.
- **Operador:** Gestionar incidentes asignados.
- **Cliente:** Consultar planillas, cambiar credenciales y reportar incidentes.

Módulo de gestión de clientes: permitirá tener el control sobre la información de los clientes mediante las siguientes funciones:

- Registrar un nuevo cliente a la junta.
- Asignar un medidor.

- Editar la información.
- Activar o desactivar un cliente para un nuevo periodo.
- Buscar un cliente por número de cédula.

Módulo de planillas: Este módulo comprende el registro de lecturas y la generación de las planillas con las siguientes funciones:

- Registrar lecturas mensuales.
- Consultar lecturas registradas.
- Generar las planillas de consumos.
- Notificación por correo electrónico.

Módulo de gestión de incidentes: permitirá gestionar un incidente reportado por los clientes:

- Reportar un incidente por parte del cliente.
- Notificar por correo al administrador.
- Asignar el incidente a un operador.
- Aceptar o rechazar un incidente reportado.
- Registrar el incidente como solucionado.

Módulo de reportes: Presentará la información de los procesos que se realicen en el sistema con los siguientes reportes:

- Consumos y deudas de los clientes en un periodo determinado.
- Estimación del consumo de clientes del próximo mes.
- Ingresos y egresos de la junta.
- Incidentes reportados en una fecha y hora determinada.
- Generación y descarga del reporte en formato PDF.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEORÍCO Y METODOLOGÍA DEL PROYECTO

2.1 MARCO TEORÍCO

2.1.1 LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL Y SU ADAPTACIÓN EN LAS EMPRESAS

En la actualidad, aunque no seamos tan conscientes son miles de personas las que utilizan las tecnologías digitales a diario, actividades como consultar a través de la web a una empresa, adquirir un producto o servicio por internet, realizar tareas escolares en plataformas, entre muchas cosas más, se están digitalizando a un ritmo muy acelerado. En este sentido también se transforma la manera de trabajar en una organización, ya que la transformación digital implica cambiar la manera en que se desempeñan aprovechando las soluciones digitales disponibles, convirtiendo los datos obtenidos en conocimiento para la empresa. [10].

Tomando en cuenta esta definición se puede decir que las organizaciones deben adoptar las tecnologías de la información para abrir camino a nuevas oportunidades y ventajas que estas ofrecen, ya que en la actualidad en un mundo que se está digitalizando aceleradamente lo mejor es adaptarse al cambio, incorporándolas podemos mejorar la eficiencia del proceso, proporcionando una respuesta rápida ante el entorno cambiante, y la capacidad de analizar los datos obtenidos.

El desarrollo de nuevas tecnologías ha ocasionado que las organizaciones opten por mejorar la calidad de sus bienes y servicios, a causa del cambio en las tendencias actuales con respecto a las tecnologías de la información, además que se han convertido en elementos demandados para lograr mejorar el desempeño en los procesos que se requieran [11]. Con el objetivo de mejorar la manera en que se desarrollan comúnmente las actividades dentro de las organizaciones es que se busca encontrar herramientas que permitan reconocer las herramientas operacionales para el desarrollo administrativo, además de que ayude a generar nuevas propuestas innovadoras que aumenten el desempeño de los procesos en las organizaciones.

2.1.2 LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES

El avance de la tecnología hace que toda organización por más pequeña que esta sea requiera de la implementación de un sistema de información organizacional. Con el paso del tiempo es significativo el número creciente de pequeñas y medianas empresas que han evaluado y en muchos casos implementado sistemas de información en sus procesos administrativos y organizacionales empezando por sistemas tipo contables, cuentas por cobras y de nóminas. Los sistemas de información tienen un doble objetivo, por un lado, está el de aumentar la eficacia de los procesos operacionales apoyándose de la recolección, almacenamiento y procesamiento de datos, por otra parte, está la de mejorar los procesos administrativos de control, planificación y la toma de decisiones [12].

En base a este argumento, los sistemas de información son de vital importancia en una organización independiente de su tamaño, la implementación de un sistema de este tipo ofrece múltiples ventajas en cuanto a la parte operacional y administrativa proporcionando información más oportuna y completa facilitando los medios para el análisis de los datos obtenidos en estos procesos. La gestión de la información basándose en la en una visión del personal y de la propia entidad, pueden ser transformados para conseguir una mayor productividad en el desarrollo de la organización tratando que estos recursos se usen en beneficio de la empresa.

Los sistemas de información cambian profundamente la forma en que una empresa se debe ajustar al impacto de la digitalización y a los nuevos flujos de información, estos sistemas son indispensables para realizar actividades que la organización planifique. Por medio de su uso se pueden obtener mejoras como la de automatizar procesos que se lleven dentro y fuera de la empresa proporcionando información que de soporte a la toma de decisiones administrativas [13]. Su gran utilidad hace que sean herramientas complementarias en las diferentes áreas de una empresa ofreciendo un control más eficaz de las actividades realizadas, integrándolas e incrementando la efectividad operacional de la empresa. también ofrece información precisa y oportuna que son de gran importancia en los reportes para la administración.

2.1.3 VENTAJAS DE LOS SISTEMAS WEB

Los sistemas web permiten que cualquier persona pueda acceder a ellos desde su navegador en cualquier dispositivo moderno, además de que establecen una comunicación directa entre una organización y sus clientes dándoles a conocer información actualizada ante cualquier novedad de una manera fácil y rápida. Todos estos datos se pueden recopilar y analizar, convirtiéndose en una herramienta valiosa para la toma de decisiones de cualquier organización [14].

El uso de los sistemas web ofrece la ventaja de que los usuarios no tendrán que instalar un nuevo programa en sus dispositivos, podrán trabajar desde cualquier sitio siempre que se cuente con los medios para hacerlo, son muy sencillas y fáciles de aprender a usar, facilitan el trabajo colaborativo debido a que puede ser usada por varios usuarios a la vez. Estos sistemas usan menos recursos que los programas que necesitan ser instalados permitiendo el acceso incluso desde dispositivos con pocas capacidades de recursos, y todos los usuarios pueden usar una sola versión de la aplicación pudiendo actualizarla ante posibles fallos o mantenimiento.

2.2 MARCO CONCEPTUAL

Servidor web: Se refiere a un hardware o software que trabajan en conjunto, si hablamos de hardware un servidor web es una computadora que guarda archivos que componen una página web como pueden ser código HTML, imágenes, hojas de estilos de CSS y los archivos JavaScript, estos son entregados al usuario final cuando acceda a un dominio de internet. En cuanto a software aquí existen muchas partes que se encargan de controlar el acceso que tienen los usuarios hacia los archivos, se usa el protocolo HTTP en el cual el navegador hará una solicitud al servidor mediante este protocolo, cuando la petición es receptada el servidor envía el archivo solicitado [15].

Laravel: Es un marco de aplicaciones web que tiene una sintaxis elegante y expresiva, proporciona una estructura y puntos de partida para crear su aplicación, esto permite desarrollar su proyecto sin tanta preocupación por los detalles. Ofrece funciones poderosas como una capa de abstracción de base de datos expresiva, trabajos programados, pruebas de integración entre otras. Es un

framework con años de experiencia, muy fácil y dinámico, poseer una variedad de herramientas disponibles para crear aplicaciones web modernas y completas [16].

PHP: Es un lenguaje de programación de código abierto muy popular y adecuado para el desarrollo web pudiendo ser incrustado en HTML, el código es ejecutado en el lado del servidor y lo envía al cliente una vez que se ejecute un código de JavaScript. Su extrema simplicidad hace que sea fácil de entender para principiantes, ofrece muchas características avanzadas para programadores profesionales. Aunque su principal desarrollo se centra en la programación de scripts del lado del servidor puede ser utilizado en otras cosas [17].

HTML: Es un lenguaje de marcado de hipertexto, es la base de las páginas web, y puede ser visualizado en cualquier navegador sin importar el sistema operativo. Son simples archivos de texto, y es la manera más común de introducir datos en un ordenador o navegador, puede ser visto desde cualquier dispositivo independientemente del sistema operativo que este utilice. La nueva versión de HTML 5 ofrece nuevos atributos, nuevas reglas de análisis, eliminación de elementos y atributos repetitivos, edición de páginas sin conexión y la capacidad de almacenar en bases de datos MySQL con un estándar común [18].

CSS: Las hojas de estilo en cascada, son estilos que normalmente se almacenan en hojas de estilos que fueron añadidos es la codificación HTML para la solución de problemas. Estas hojas de estilo externas pueden ahorrar mucho trabajo, además se pueden definir múltiples hojas de estilo para una sola página web. Hoy en día la mayor parte de los navegadores soportan los estilos CSS [19].

JavaScript: Es un lenguaje de desarrollo de aplicaciones para cliente/servidora través de internet, tiene la particularidad de que esta insertado dentro de la misma página HTML. Permite crear aplicaciones web similares a los CGI (Common Gateway Interface) el cual es un mecanismo que se ha utilizado en los servidores para la implementación de páginas webs activas. Este lenguaje reconoce eventos que los usuarios hacen al interactuar con una página web lo que permite crear sistemas interactivos, también permite validar formularios para aceptar información sin errores [20].

Highcharts: Es una moderna biblioteca de gráficos multiplataforma basada en SVG que facilita la adición de gráficos receptivos, interactivos y accesibles. Incluye todo tipo de gráficos estándar, permite la personalización profunda con estilos a través de JavaScript y CSS. Todas estas bibliotecas funcionan con cualquier base de datos back-end, los datos se proporcionan en cualquier formato incluidos CSV, JSON [21].

Dompdf: Es un conversor de HTML a PDF, es un renderizador basado en estilos puede leer hojas de estilo externas, etiquetas de estilos en línea y los atributos de estilo de elementos HTML individuales. Para su utilización se requiere de la extensión PDFlib, mejora el rendimiento y reduce los requisitos de memoria, entre sus características tenemos que emplea la mayoría de CSS 2.1, admite hojas de estilo externas local o a través de internet, admite tablas complejas y también soporta imágenes en formatos gif, png, bmp y jpeg [22].

Bootstrap: Es un kit de herramientas de código abierto front-end más popular del mundo que permite diseñar rápidamente sitios web y móviles, incluye variables, sistema de cuadrículas receptivas y una amplia gama de componentes prediseñados y potentes complementos de JavaScript. También tiene su propia biblioteca de iconos SVG de Código abierto, diseñada para funcionar con todos sus componentes, se pueden implementar de varias maneras y diseñar con CSS. Tiene temas basados en Bootstrap con sus propios marcos extendidos con nuevos componentes y complementos con documentación [23].

Visual Studio Code: Es un editor de codificación gratuito que ayuda a codificar rápidamente, puede usarlo para programar con cualquier lenguaje de programación sin cambiar de editor. Es compatible con distintos lenguajes de programación como Python, C++, JavaScript, java y muchos más. A medida que se codifica puede ver las sugerencias que le ofrece el programa para completar sus líneas de código y obtener soluciones rápidas para los errores comunes. también permite depurar y recorrer cada línea de código para comprender que está sucediendo a medida que este se ejecuta. Además de que permite cambiar la apariencia de VS code eligiendo entre fuentes e iconos creando un ambiente de trabajo más personalizado [24].

2.3 METODOLOGÍA DEL PROYECTO

2.3.1 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Para incrementar el grado de conocimiento sobre el problema se cumplió con el estudio de investigación exploratoria [25]. Se realizó la revisión bibliográfica de tres trabajos similares relacionados con el problema antes planteado, comparando su estructura, sin embargo, no existen requerimientos que están en la junta de agua tales como visualizar los usuarios que más consumen, ni los consumos que podrían generar el próximo periodo.

Con el propósito de conocer y captar la situación de la organización se recurrió a la investigación diagnóstica [26]. Se realizaron entrevistas las cuales estaban dirigidas al presidente y tesorero de la junta de agua de las cuales se obtuvo información relevante de los procesos que se desarrollan en la organización.

2.3.2 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Para la recolección de la información se emplea la técnica de entrevista, este procedimiento obtiene la información directamente de la conversación de naturaleza profesional [27]. Las entrevistas están dirigidas al presidente (ver **anexo 2**) y al tesorero (ver **anexo 1**) de la junta de agua potable de los cuales se obtuvo información de los procesos que se llevan a cabo en la organización.

2.3.3 ANÁLISIS DE LA ENTREVISTA

Para conocer los procesos que lleva a cabo la institución se realizó el análisis a las preguntas abiertas que se hicieron en las entrevistas a los dos integrantes principales de la junta de agua y se presenta lo siguiente:

En la entrevista realizada al tesorero (ver **anexo 1**) manifiesta que, para poder llevar a cabo el cobro por el servicio de agua, primero se debe realizar la lectura de los medidores de cada cliente por parte del registrador de lecturas, esta persona encargada le debe entregar una nómina con los registros de lecturas tomadas. Esta nómina ya debe contar con los cálculos del valor a pagar por metro cúbico de agua

consumida, con estos datos el tesorero podrá emitir y llenar la información de las planillas de agua.

La planilla emitida contiene los datos personales del cliente y los del consumo que haya generado durante el mes, se entrega una planilla al cliente y se deja una copia para la administración. Al tener los registros escritos a mano puede ocasionar que no coincidan los registros de la nómina con el de las planillas generando inconsistencias en los pagos, los registros físicos en papel ocasionan que existan grandes volúmenes de datos lo que dificulta la búsqueda de información específica.

En la entrevista realizada al presidente (ver **anexo 2**) indica que su principal función es la de controlar los procesos principales de la junta, entre ellas está la de verificar que el registrador de lecturas tome los registros de los medidores cada mes, ya que esta persona debe presentar un reporte de los consumos en las reuniones que lleva a cabo la junta en presencia de los directivos y clientes, para finalmente el reporte ser entregado al presidente.

El presidente también recibe los reportes mensuales provenientes del tesorero que contiene nóminas de los clientes que han cancelado, los ingresos y egresos generados durante el mes, además de las copias de las planillas. Ambos han indicado que se ve la necesidad de hacer uso de las tecnologías para agilizar estos procesos ya que en ocasiones es muy difícil lidiar con los registros y reportes manuales.

2.3.4 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios directos de este proyecto son los directivos y el personal operativo, los cuales se dividen en la siguiente distribución:

BENEFICIARIOS	CANTIDAD
Directivos	3
Personal operativo	2
TOTAL	5

Tabla 1 Beneficiarios directos del proyecto.

Por otro lado, se encuentran los beneficiarios indirectos que son los clientes de la junta de agua potable.

2.3.5 VARIABLE

- ✓ Tiempo que tarda el presidente en recibir los reportes de consumos y deudas de los clientes.

2.3.6 METODOLOGÍA DE DESARROLLO

En el desarrollo de este proyecto se basará en el modelo incremental, el cual consiste en que se entrega un módulo en cada incremento, en donde las primeras partes del incremento son versiones que completaran el resultado final, en cada incremento se ejecutan las fases de análisis, diseño, programación y pruebas [28]. Esta metodología permitirá que el proyecto pueda ser corregido en cada etapa a desarrollar, además de que cada iteración será rígida sin superponerse con las demás siendo fácil de establecer cambios si estos lo requieren hasta alcanzar la conformidad esperada. Las fases generales según el modelo incremental se detallan a continuación:

Fase de análisis: Se obtiene toda la información necesaria para definir los requerimientos del sistema, se realizaron encuestas para conocer los procesos que realiza la organización.

Fase de diseño: Con la información obtenida en la fase anterior se procede a diseñar cada uno de los módulos que tendrá el sistema, las interfaces de usuario que contendrá, la base de datos, además del software y hardware a utilizar para el desarrollo del proyecto.

Fase de codificación: Se codificarán los módulos expuestos en la fase de diseño.

Fase de pruebas: se efectuarán las pruebas necesarias para comprobar el correcto funcionamiento del sistema, se comprobarán y corregirán los errores existentes del producto final.

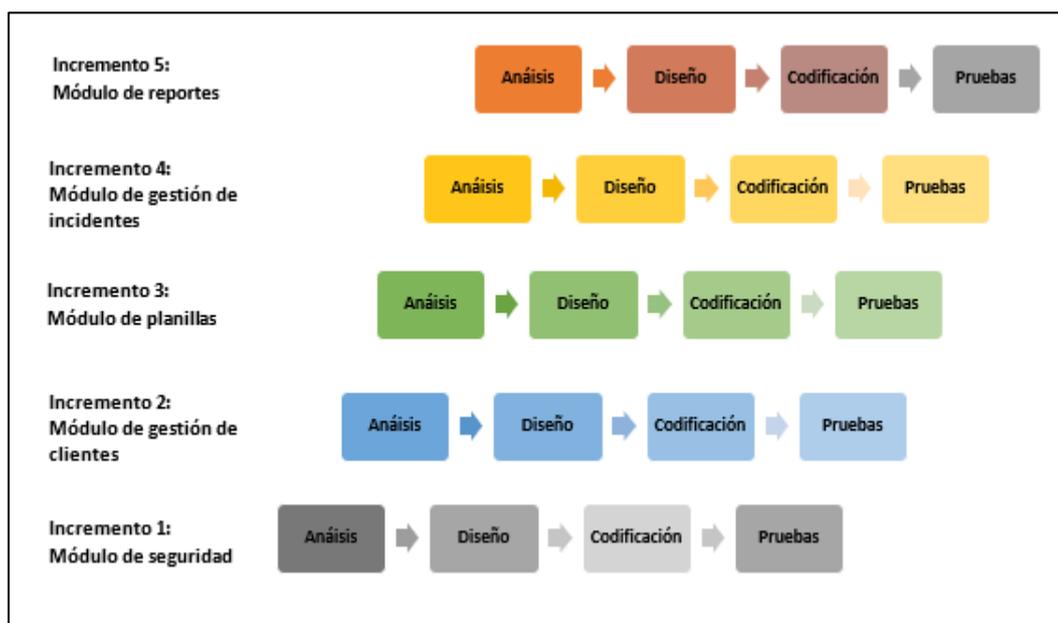


Ilustración 1 Modelo incremental del proyecto.

CAPÍTULO III

3. PROPUESTA

3.1 REQUERIMIENTOS

3.1.1 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

Código	Requerimiento
RF-01	El sistema permitirá el acceso a 5 perfiles que son: Administrador Tesorero Registrador de lecturas Operador Clientes
RF-02	El sistema mostrará mensajes de error de credenciales cuando el usuario y contraseña sean incorrectas.
RF-03	El usuario administrador podrá abrir un periodo de registro de lecturas.

RF-04	El usuario administrador podrá cambiar el estado de un cliente para que no aparezca en el próximo periodo.
RF-05	El usuario administrador podrá registrar tanto usuarios administradores como clientes.
RF-06	El usuario administrador asignara un incidente a un operador.
RF-07	El usuario administrador podrá gestionar las categorías de incidentes que tendrá la junta.
RF-08	El administrador podrá visualizar un dashboard con información resumida de los procesos más relevantes como clientes y administradores registrados, ingresos, egresos, número de incidentes reportados.
RF-09	El registrador de lectura una vez abierto el periodo, visualizará los nombres de usuario y podrá registrar las lecturas.
RF-10	El registrador de lectura podrá consultar los registros realizados en otros periodos y editar una lectura registrada.
RF-11	El perfil del tesorero visualizara las planillas a pagar seccionadas por periodos y visualizara cuantas planillas están pendientes a pago en ese periodo
RF-12	El perfil tesorero podrá visualizar las planillas pendientes a pago y marcarlas como pagadas.
RF-13	El perfil del tesorero podrá registrar los ingresos y egresos de la junta de agua
RF-14	El perfil del operador podrá gestionar los incidentes que se hayan asignado
RF-15	Los clientes podrán acceder al sistema y consultar sus planillas de agua.
RF-16	Los clientes podrán reportar un incidente que estén dentro de las categorías establecidas por la junta.

RF-17	El sistema mostrará el consumo anterior del cliente al momento de registrar una nueva lectura en un periodo.
RF-18	El sistema permitirá buscar y filtrar usuarios por el número de cédula
RF-19	El sistema calculara en base a las lecturas registradas el valor a cancelar por el cliente.
RF-20	El sistema enviara un correo electrónico a los clientes con el valor a cancelar cuando este generada su planilla de agua.
RF-21	El sistema enviara un correo al administrador cuando un cliente reporte un incidente.
RF-22	El sistema mostrará mensajes de error en los campos que no estén llenados correctamente.
RF-23	El sistema permitirá generar reportes de consumos, ingresos y egresos, incidentes.
RF-24	El sistema permitirá descargar los reportes generados en formato PDF.

Tabla 2 Requerimientos funcionales del sistema

3.1.2 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

Código	Requerimiento
RNF-01	Las contraseñas serán guardadas en la base de datos de manera encriptada.
RNF-02	La autenticación de los usuarios del sistema se realizará mediante Laravel Authentication.
RFN-03	Las imágenes que incluyan los clientes al momento de reportar un incidente se almacenaran en la carpeta storage ofrecida por Laravel.
RFN-04	El sistema permitirá el acceso al sistema solo a los 5 perfiles de usuario establecidos.

RFN-05	El sistema deberá poseer un diseño responsive para garantizar la correcta visualización en todos los dispositivos personales.
---------------	---

Tabla 3 Requerimientos no funcionales del sistema.

3.2 COMPONENTES DE LA PROPUESTA

3.2.1 ARQUITECTURA DEL SISTEMA

El sistema será desarrollado con el framework Laravel el cual tiene una arquitectura de modelo, vista, controlador, es una arquitectura que separa los datos de la aplicación, las interfaces de usuarios y la lógica. En el modelo están los datos que maneja el sistema, la lógica que tendrán estos datos, mientras que en la vista se compone de la interfaz de usuario y sus mecanismos de interacción con el mismo, el controlador es un intermediario entre el modelo y la vista, gestiona el flujo de control entre estos dos componentes adaptándolos a las necesidades de cada uno [29].

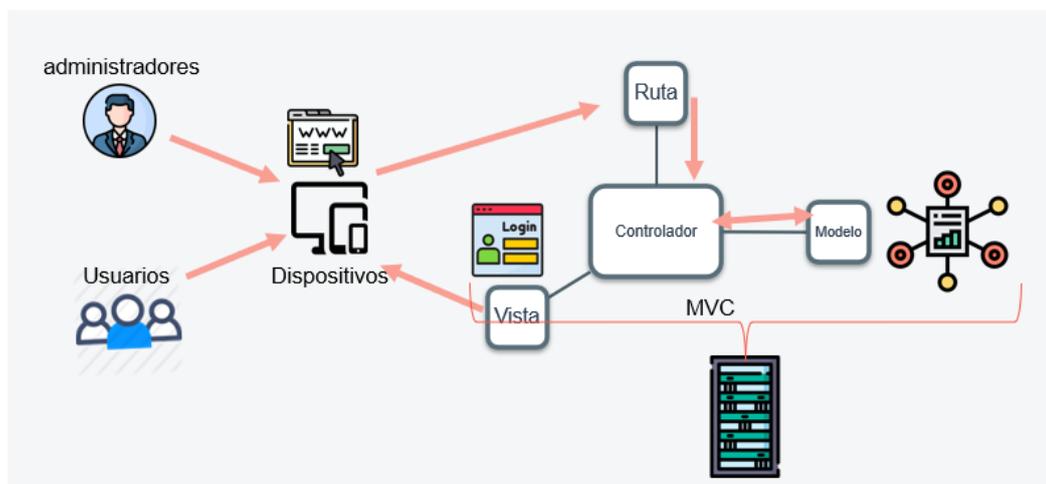


Ilustración 2 Arquitectura MVC del sistema

3.2.2 DIAGRAMAS DE CASOS DE USO

Los diagramas de casos de uso nos ayudan a tener una mejor perspectiva en cuanto a las características y funcionalidad del software desde el punto de vista del usuario, en este diagrama cada caso se muestra como óvalos y los actores se conectan mediante líneas, los casos de uso se colocan dentro de un rectángulo dejando a los actores fuera del mismo [30].

Caso de uso: General

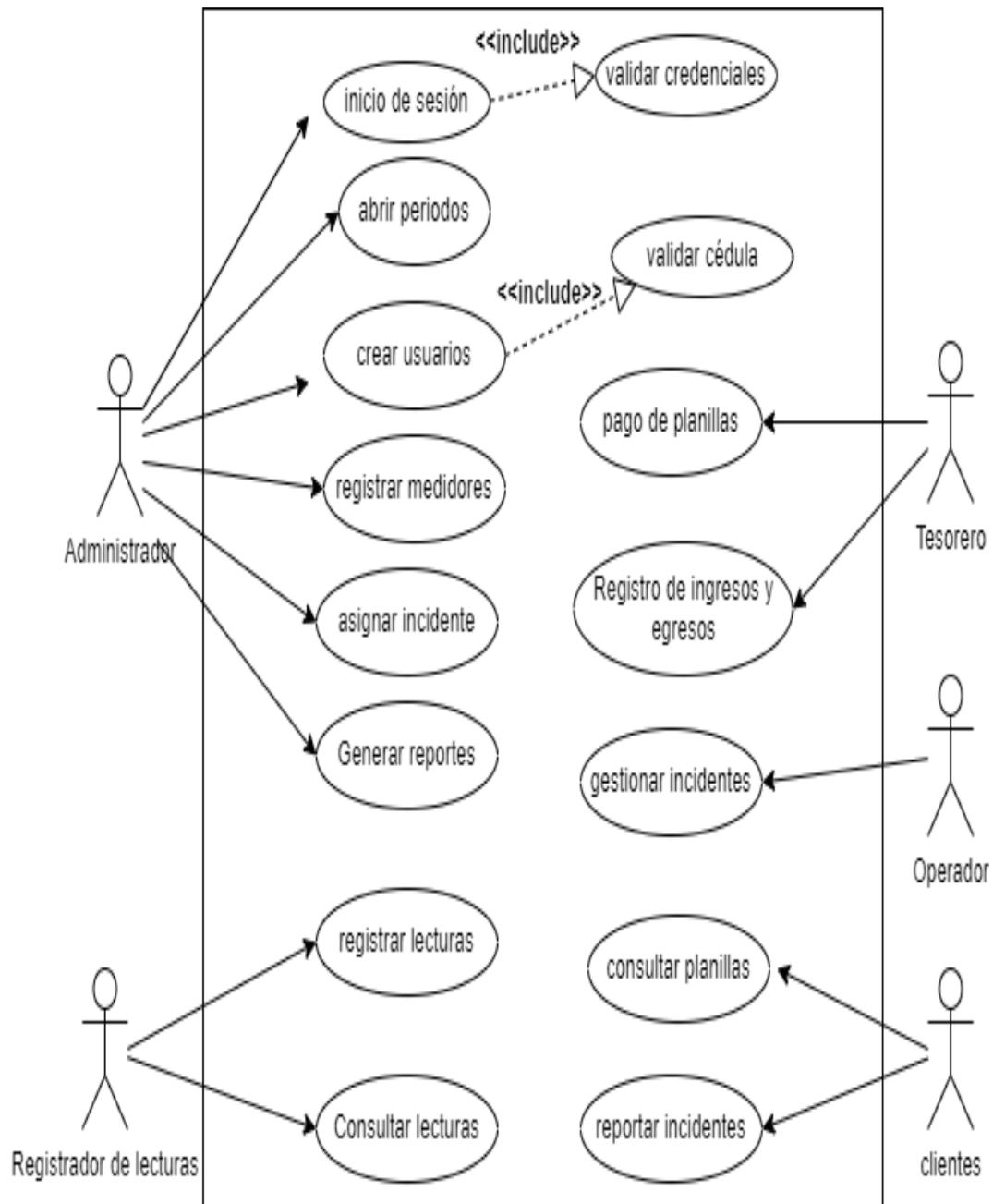


Ilustración 3 Casos de uso general.

Caso de uso: registro de clientes

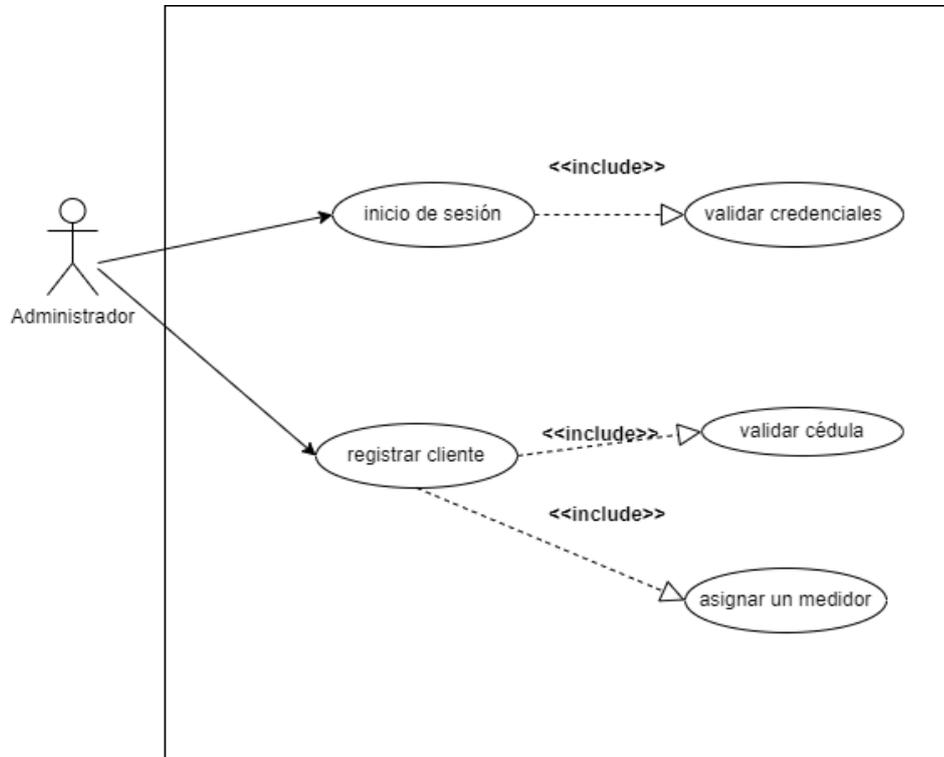


Ilustración 4 Registro de clientes.

Caso de uso	Registro de clientes
Actores	Administrador
Tipo	Flujo Básico
Objetivo	Registrar clientes en el sistema
Resumen	Se registra un cliente con sus datos personales y se le asigna un medidor.
Precondiciones	Se debe proporcionar sus datos personales del cliente para que sean registrado en el sistema
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador inicia sesión 2. Se solicita los datos del cliente 3. Se realiza la validación de la cédula y los datos del cliente.
Excepciones	Solo el usuario con el rol de administrador es el único que puede registrar a los clientes de la junta de agua.

Tabla 4 Registro de clientes.

Caso de uso: Generar reportes

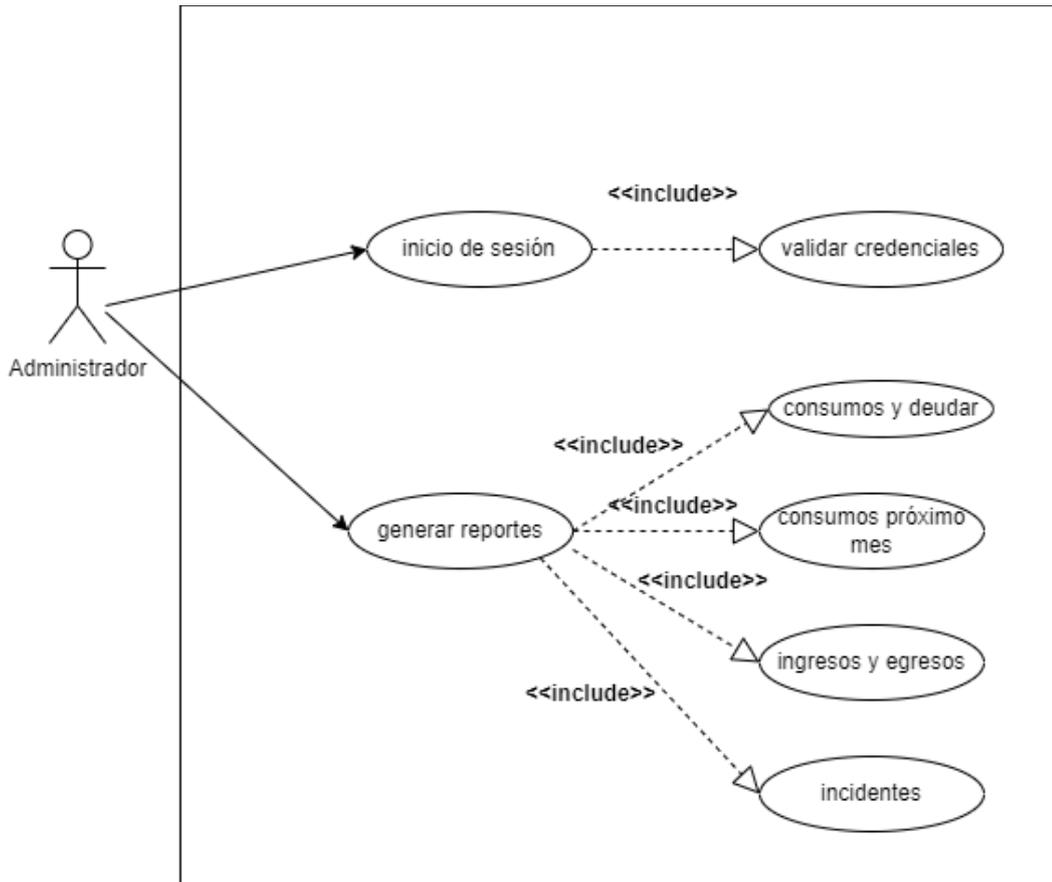


Ilustración 5 Generar reportes.

Caso de uso	Generar reportes
Actores	Administrador
Tipo	Flujo Básico
Objetivo	Generar los reportes en formato PDF de los principales procesos
Resumen	Reporte de consumos y deudas, consumos del próximo mes, ingresos y egresos, incidentes.
Precondiciones	El usuario administrador deberá seleccionar los parámetros de consulta antes de generar el reporte
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador inicia sesión 2. Seleccionar cual reporte desea generar 3. Seleccionar los parámetros de consulta 4. Generar el reporte en PDF
Excepciones	El usuario administrador es el único que podrá generar los reportes de los procesos detallados.

Tabla 5 Generar reportes

Caso de uso: Registrar lecturas

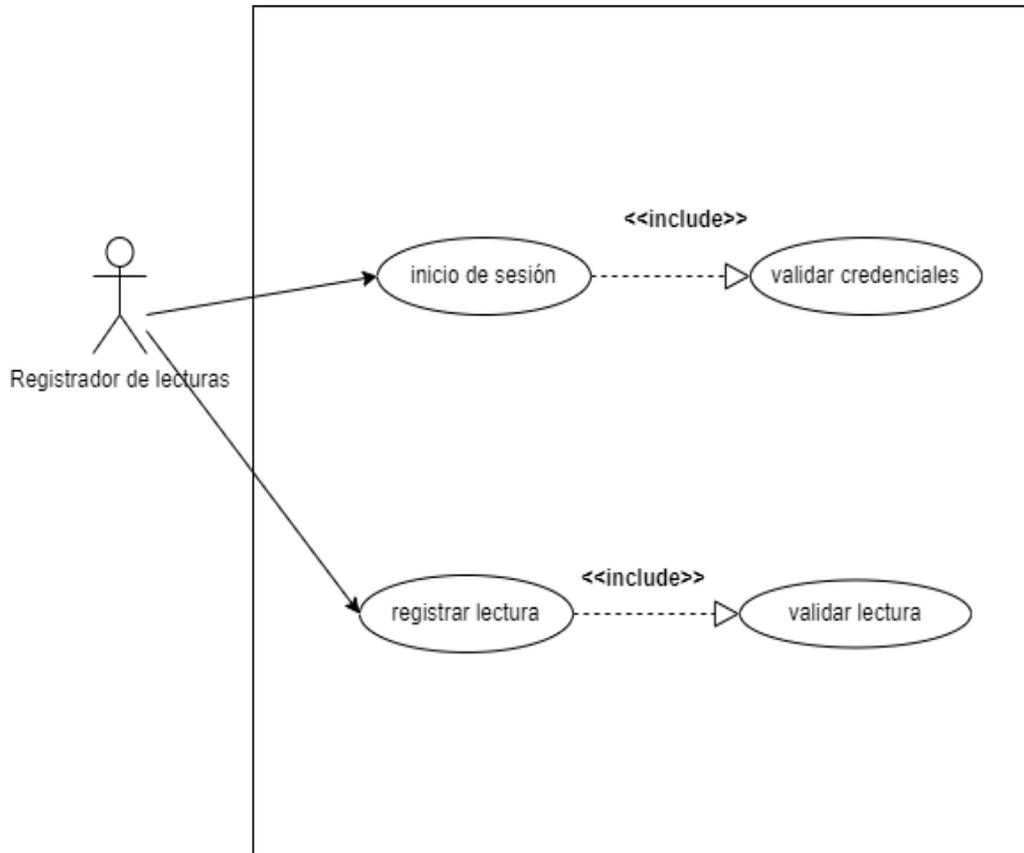


Ilustración 6 Registro de lecturas

Caso de uso	Registrar lecturas
Actores	Registrador de lecturas
Tipo	Flujo Básico
Objetivo	Registrar las lecturas de cada medidor
Resumen	Tomar la lectura de los medidores de cada cliente y registrarlos en el sistema
Precondiciones	El usuario registrador de lecturas deberá seleccionar el cliente al que se va a registrar la lectura
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El registrador de lecturas inicia sesión 2. Busca el cliente a registrar la lectura 3. Registra y guarda la lectura del medidor
Excepciones	El usuario registrador de lecturas es el único que puede realizar esta actividad

Tabla 6 Registro de lecturas

Caso de uso: Pago de planillas

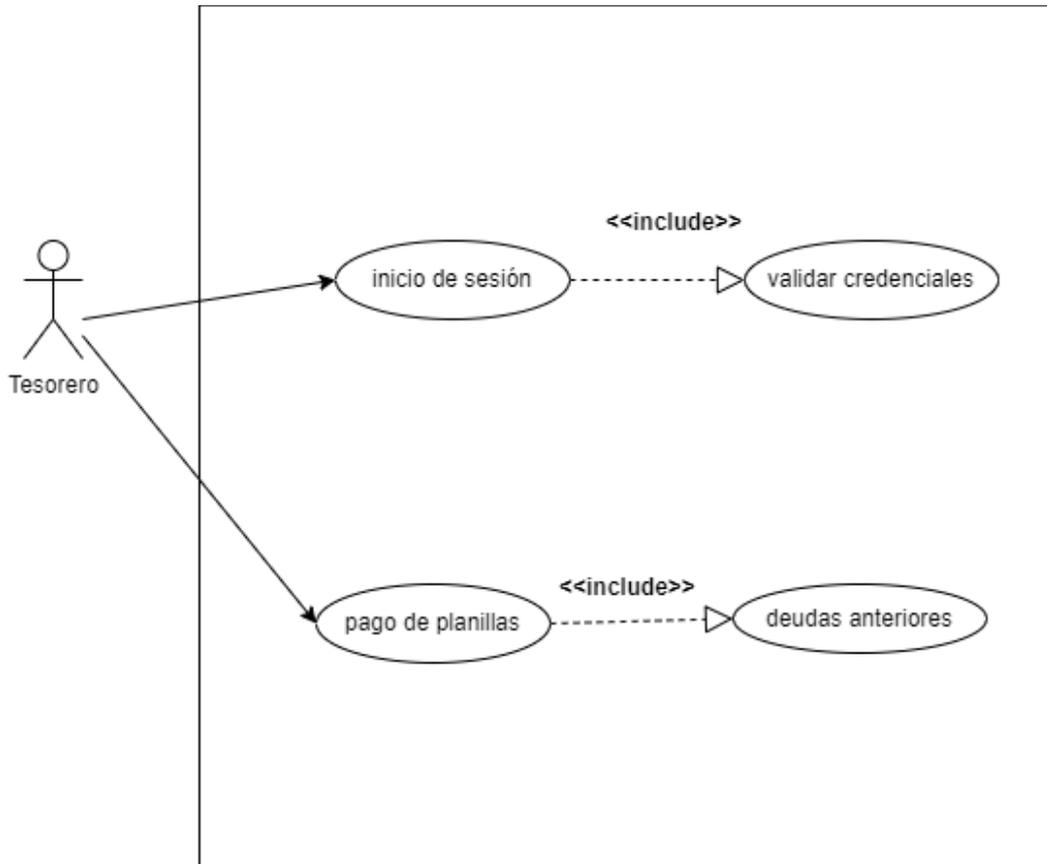


Ilustración 7 Pago de planillas.

Caso de uso	Pago de planillas
Actores	Tesorero
Tipo	Flujo Básico
Objetivo	Registrar el pago de las planillas de los clientes
Resumen	Cambiar el estado a pagada de las planillas generadas cada mes por el consumo de agua
Precondiciones	El usuario tesorero deberá seleccionar el cliente que va a cancelar la planilla
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El tesorero inicia sesión 2. Busca el cliente que va a cancelar su planilla 3. Se guarda la planilla como pagada
Excepciones	El usuario tesorero es el único que puede realizar esta actividad

Tabla 7 Pago de planillas.

Caso de uso: Gestionar incidentes

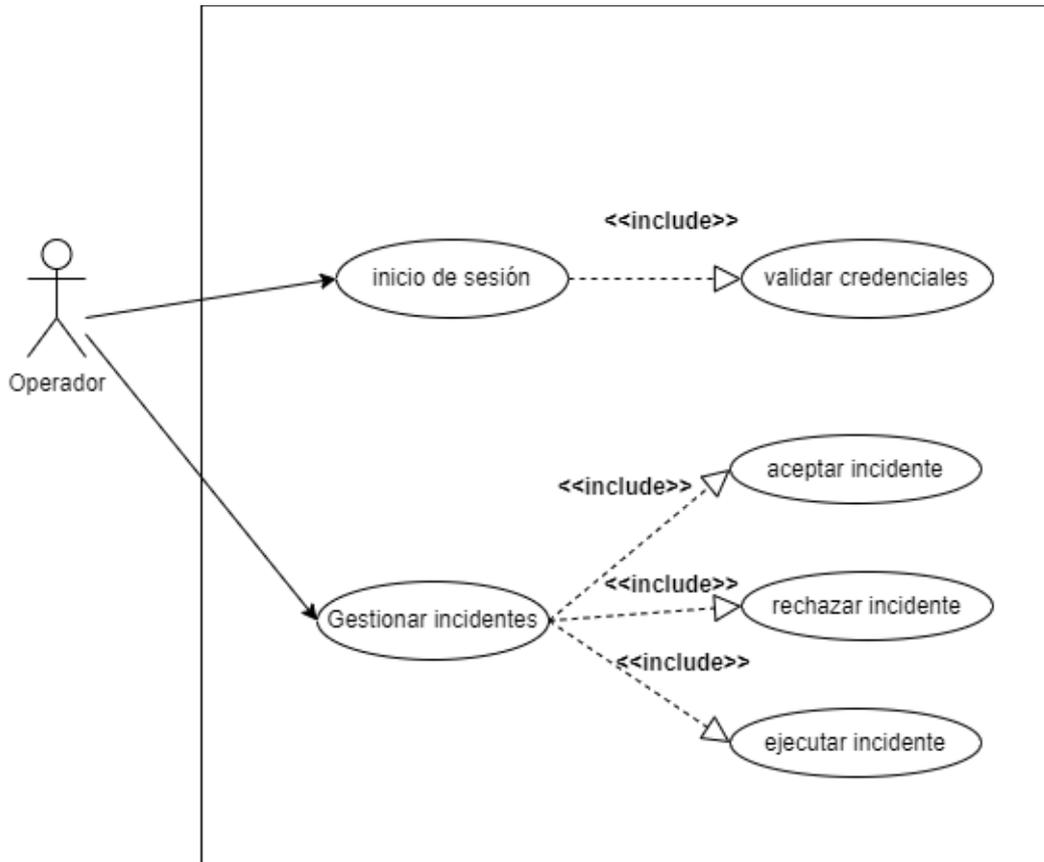


Ilustración 8 Gestionar incidentes

Caso de uso	Gestionar incidentes
Actores	Operador
Tipo	Flujo Básico
Objetivo	Gestionar los incidentes asignados.
Resumen	El incidente que se haya asignado podrá ser aceptado o rechazado, y ponerlos en ejecución.
Precondiciones	El usuario operador deberá seleccionar el cliente que va a cancelar la planilla
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El operador inicia sesión 2. Revisa los incidentes asignados. 3. Gestiona los incidentes
Excepciones	El usuario operador es el único que puede realizar esta actividad

Tabla 8 Gestionar incidentes.

Caso de uso: Reportar incidentes

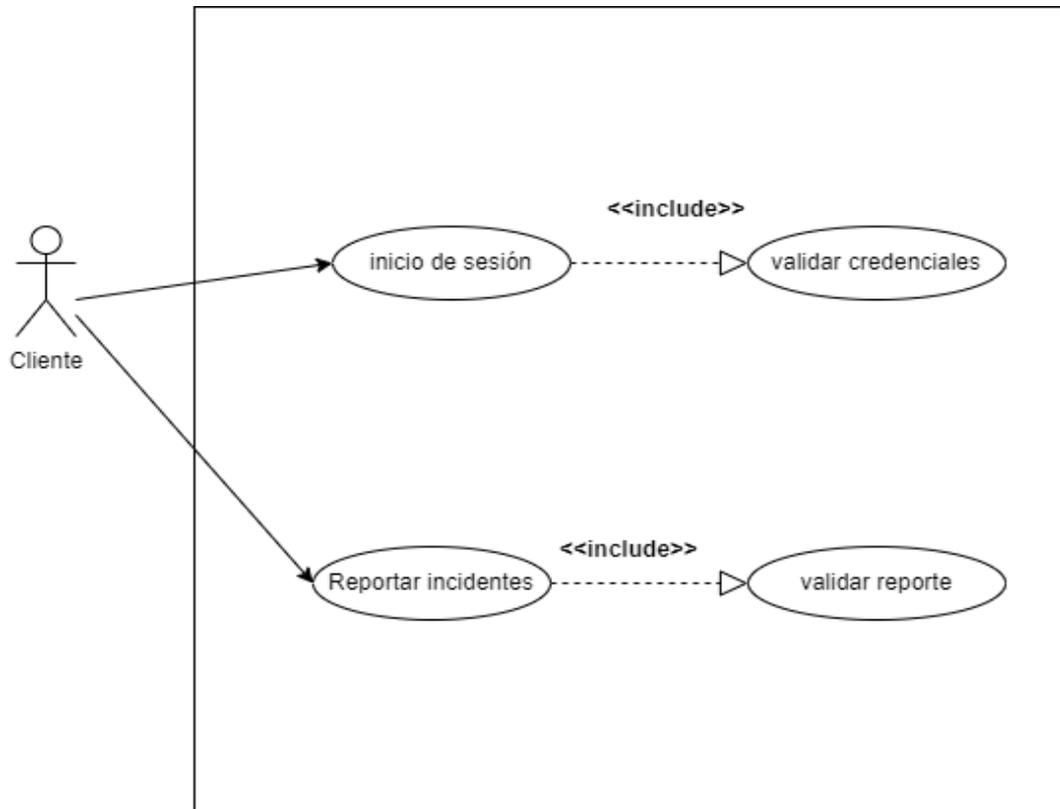


Ilustración 9 Reportar incidentes.

Caso de uso	Reportar incidentes
Actores	Cliente
Tipo	Flujo Básico
Objetivo	Reportar incidentes.
Resumen	El cliente podrá reportar incidentes que estén dentro de las categorías proporcionadas por la junta
Precondiciones	El usuario cliente
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El cliente inicia sesión 2. Selecciona la opción de reportar incidentes 3. Reporta un incidente completando todos los campos requeridos.
Excepciones	El usuario cliente es el único que puede realizar esta actividad

Tabla 9 Reportar incidentes.

3.2.3 MODELADO DE DATOS



Ilustración 10 Modelado de datos

3.3 DISEÑO DE INTERFACES

Interfaz de inicio de sesión

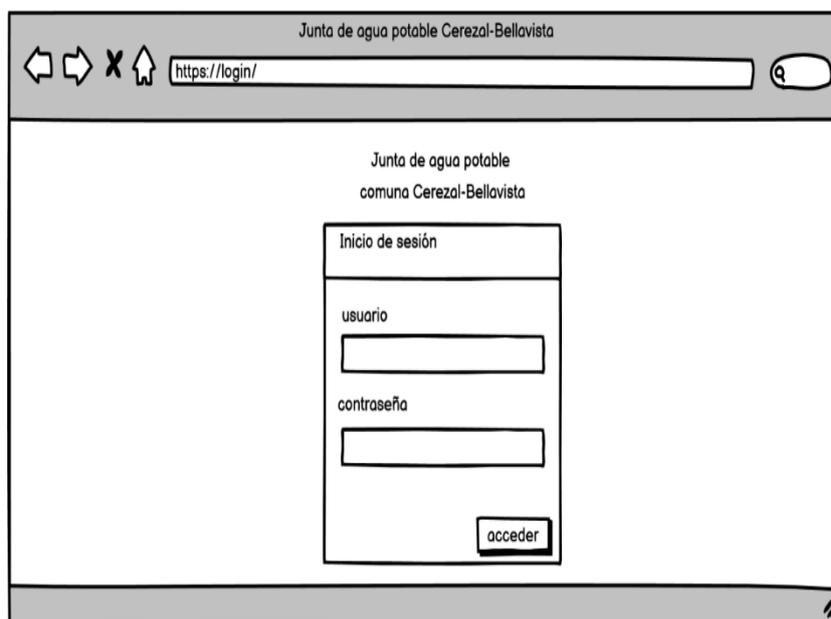


Ilustración 11 interfaz de inicio de sesión.

Esta interfaz de inicio de sesión permite que los usuarios con rol de administrador, tesorero, registrador de lecturas y operador puedan acceder al sistema mediante sus credenciales de usuario y contraseña, una vez validados los datos dependiendo del rol del usuario este será dirigido a la pantalla principal que le corresponde.

Interfaz de pantalla principal del administrador

La interfaz principal para el usuario administrador mostrará información resumida de los principales procesos que tendrá el sistema, como el total de administradores y clientes registrados, el total de ingresos y egresos de la junta, el total de ingresos por consumos de los clientes, y los incidentes reportados recientemente. También mostrará un gráfico de ingresos del mes anterior y del mes actual, también un gráfico de barras con los usuarios que más consumo de agua tienen, también mostrará un cuadro con los incidentes que estén en ejecución. En la izquierda tendrá el menú de opciones del administrador como usuarios en donde podrá agregar administradores y clientes, medidores, incidentes, la tarifa de agua potable, la opción de abrir un periodo, y la opción de reportes.

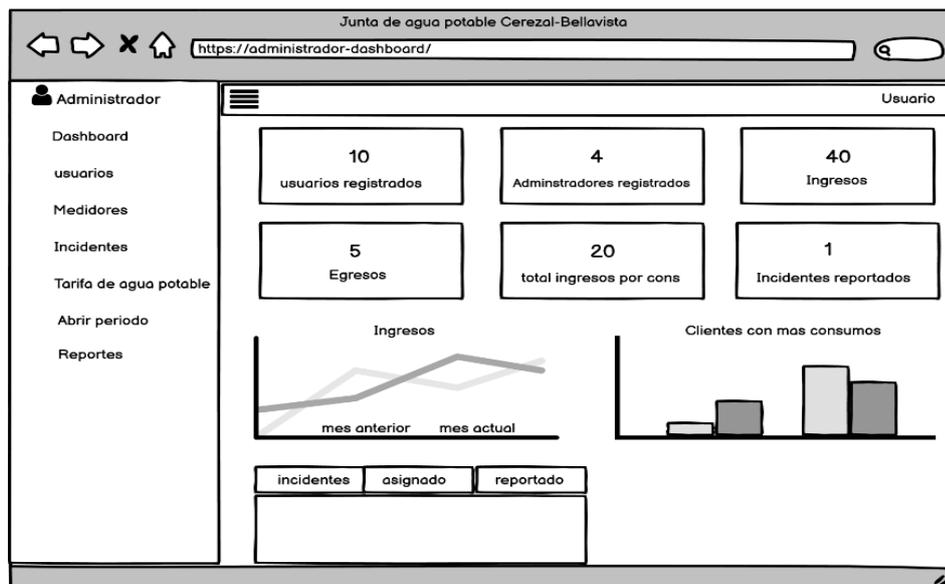


Ilustración 12 Interfaz de la pantalla principal del administrador.

Interfaz principal del registrador de lecturas

La interfaz de la pantalla principal del registrador de lecturas una vez que inicie sesión, mostrará un resumen sobre las actividades como el periodo que está abierto actualmente o el último periodo que haya sido abierto, el número de lecturas que faltan por registrar y el número de lecturas registradas, el número de clientes que estén registrados en ese periodo. En el menú de la parte izquierda se encuentran las opciones de registrar lecturas y la opción de ver las lecturas registradas.

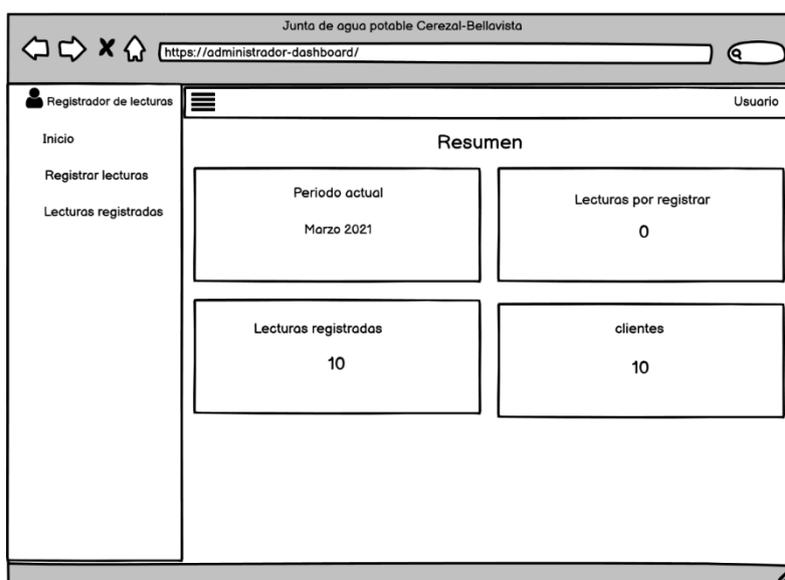


Ilustración 13 Interfaz del registrador de lecturas.

Interfaz de registrar lecturas

La interfaz de registrar lecturas mostrará en la parte superior el periodo que se encuentra abierto, los clientes que estén registrados en ese periodo se mostrarán en la tabla en la que se podrá buscar y filtrar por el número de cédula del cliente. Se podrá registrar la lectura de cada cliente dando clic en la opción "registrar lectura" la cual abrirá una ventana modal en donde se podrá ingresar la lectura anterior, la lectura actual y la opción de agregar una observación para guardar el registro se debe dar clic en el botón de guardar.

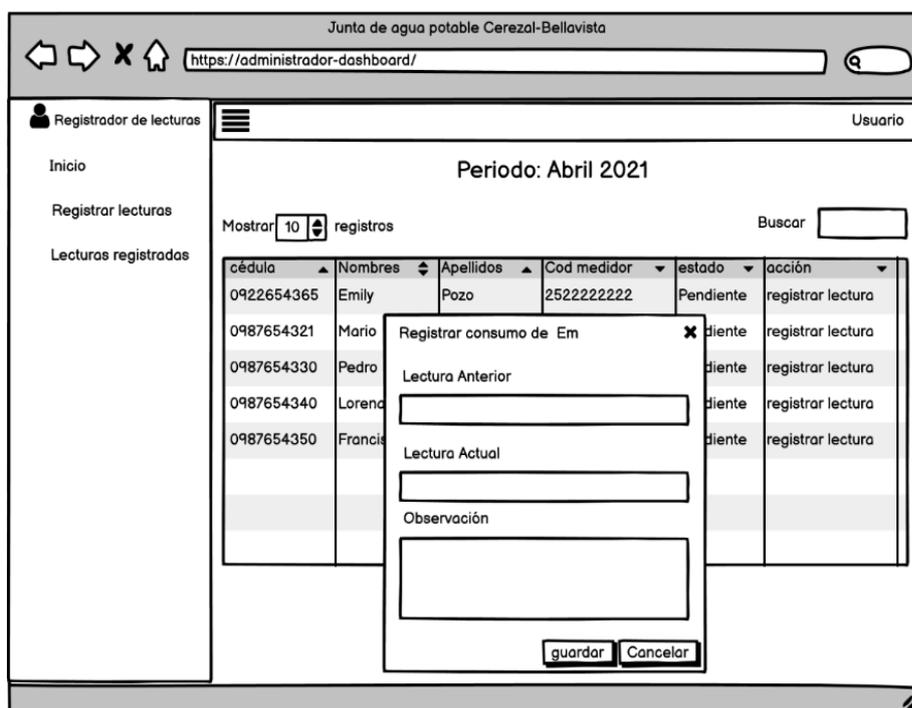


Ilustración 14 Interfaz de registrar lecturas.

Interfaz de pago de planillas

La interfaz de pago de planillas una vez que el tesorero inicie sesión, mostrará en la parte superior el periodo en el que se encuentren generadas las planillas, tendrá un recuadro con los clientes con su información personal como la cédula, nombres, apellidos y el código del medidor, la opción de pagar abrirá la planilla para que el tesorero confirme el pago. En el menú de la parte izquierda se encuentran las demás opciones como ver las planillas pagadas en un determinado periodo, además la opción de ingresos y egresos de la junta.

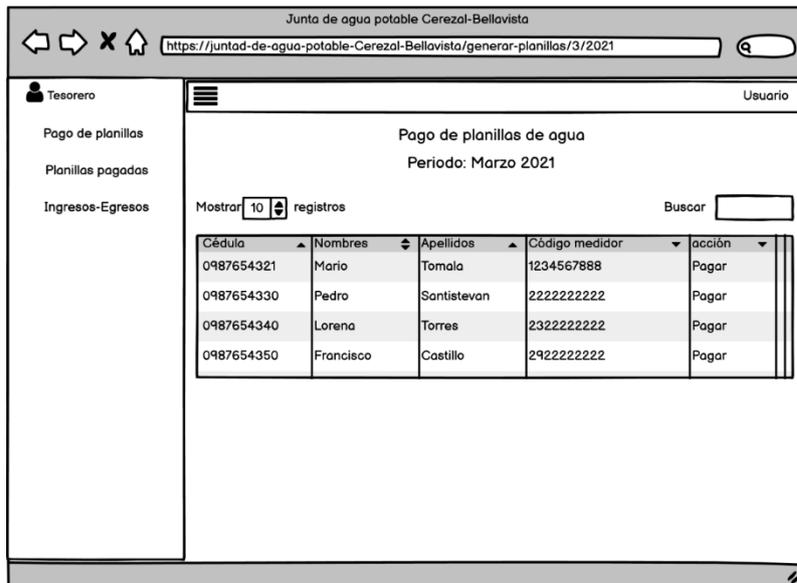


Ilustración 15 Interfaz de pago de planillas.

Interfaz de registrar ingresos y egresos

La interfaz de registro de ingresos y egresos de la junta de agua potable mostrará una tabla en donde estarán los ingresos o egresos que hayan sido registrados dependiendo de la opción en donde se encuentre, tendrá una barra de búsqueda en donde se podrán filtrar datos por nombres, para agregar un nuevo ingreso o egreso está el botón de nuevo ingreso si está en la opción ingresos, y nuevo egreso si se encuentra en la opción de egresos, se abrirá una ventana modal en la que pedirá llenar datos como la fecha, nombre, descripción, y el monto a registrar.

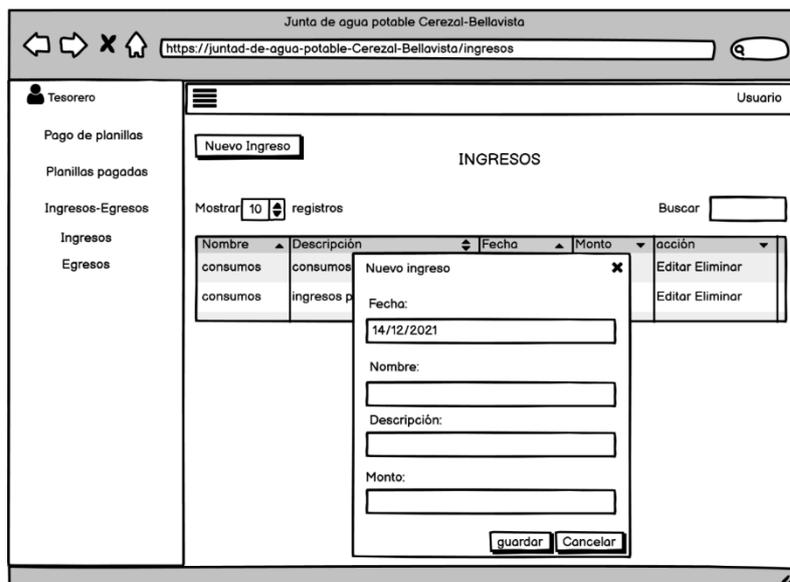


Ilustración 16 Interfaz de registro de ingresos y egresos.

Interfaz principal del operador

La interfaz del operador una vez que se inicie sesión mostrará un resumen de las actividades del operador como el número de incidentes que se la asignado recientemente y los incidentes que tiene en ejecución. En la parte izquierda está el menú del operador en donde están las opciones de incidentes asignados en donde se podrá aceptar o rechazar el incidente, aceptados en donde se podrán poner el incidente en ejecución y la opción de incidentes rechazados.

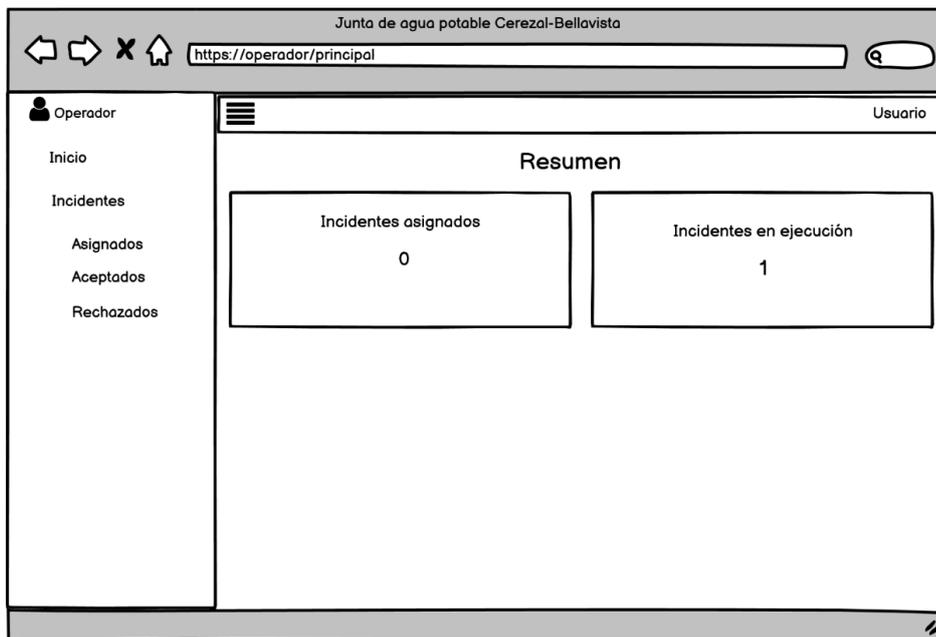


Ilustración 17 Interfaz principal del operador.

Interfaz pantalla principal del cliente

La interfaz del cliente una vez que inicie sesión mostrará un resumen del consumo máximo que este tenga actualmente y del número de planillas que tenga pendientes de pago. En la parte izquierda de la interfaz principal está el menú de opciones que contiene la opción de consultar planillas, reportar un incidente, cambiar las credenciales de usuario y contraseña y el cierre de la sesión.

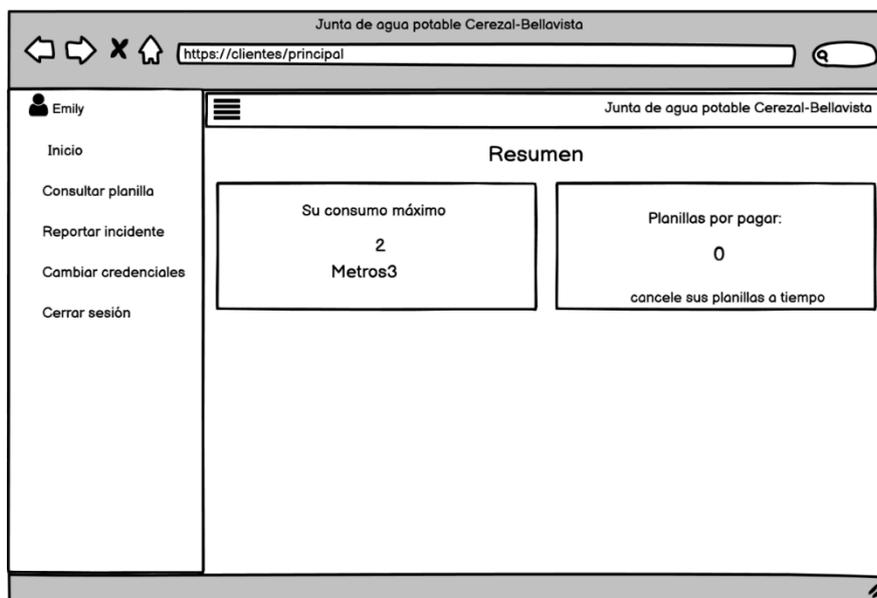


Ilustración 18 Interfaz principal del cliente.

3.4 PRUEBAS

Las pruebas de funcionalidad permitirán comprobar si los principales procesos del sistema web se ejecutan correctamente o tiene fallos, para ello se realizaron las siguientes pruebas de funcionamiento con los siguientes resultados:

Prueba N° 1: Inicio de sesión administradores	
Objetivo	Validar que las credenciales de usuario sean correctas.
Descripción	El usuario ingresa sus credenciales en los campos de usuario y contraseña para poder acceder al sistema.
Roles	Administrador, Tesorero, Registrador de lecturas y Operador.
Caso N°1: Credenciales de usuario correctas	
Datos de entrada:	Datos de salida:
Ingreso de usuario y contraseña.	La interfaz principal correspondiente al usuario que inicie sesión.
Caso N°2: Credenciales de usuario incorrectas	

Datos de entrada:	Datos de salida:
Ingreso de usuario y contraseña	Mensaje de error avisando que las credenciales ingresadas son incorrectas.
Caso N°3: Credenciales de usuario nulas	
Datos de entrada:	Datos de salida:
Campos de usuario y contraseña nulos	Mensaje de aviso que debe completar los campos de usuario y contraseña.
Resultados	
Conclusión	Evaluación
El sistema web permite el acceso y muestra las pantallas esperadas para cada rol de usuario.	Exitoso: X Fallido:

Tabla 10 Prueba de inicio de sesión.

Prueba N° 2: Registro de medidores	
Objetivo	Validar el registro de los medidores.
Descripción	El perfil administrador podrá registrar los medidores de agua.
Roles	Administrador
Caso N°1: Registro de medidores correcto.	
Datos de entrada:	Datos de salida:
Código del medidor y descripción correctos.	Mostrará un mensaje en la parte superior de que el medidor fue registrado correctamente.
Caso N°2: Registro de medidores incorrecto	
Datos de entrada:	Datos de salida:
Código del medidor y descripción correctos.	Mostrará un mensaje de error avisando que los valores ingresados

	no son correctos.
Caso N°3: Campos de registro de medidores nulos	
Datos de entrada:	Datos de salida:
Código del medidor y descripción correctos nulos.	Mensaje de advertencia avisando que los campos son obligatorios.
Resultados	
Conclusión	Evaluación
El sistema web permite el registrar y validar los medidores con códigos único de manera correcta.	Exitoso: X Fallido:

Tabla 11 Prueba de registro de medidores.

Prueba N° 3: Gestión de usuarios	
Objetivo	Realizar los registros y modificación de datos de los usuarios.
Descripción	Verificar que se realice con éxito el registro de nuevo usuarios y modificar los datos registrados.
Roles	Administrador
Caso N°1: Nuevo usuario con datos correctos	
Datos de entrada:	Datos de salida:
Datos personales del usuario Seleccionar el rol del nuevo usuario	Mensaje de que el usuario fue registrado correctamente
Caso N°2: Nuevo usuario con datos incorrectos	
Datos de entrada:	Datos de salida:
Datos personales del usuario Seleccionar el rol del nuevo usuario	Mensaje de error de validación en cada campo con datos invalidados.
Caso N°3: Nuevo usuario con campos vacíos	
Datos de entrada:	Datos de salida:
Campos obligatorios o todos los	Menaje de alerta que se deben

campos vacíos	completar todos los campos del registro.
Caso N°4: Modificar los datos registrados	
Datos de entrada:	Datos de salida:
Datos nuevos del usuario al que se va a realizar la actualización.	Mensaje de aviso de que los datos han sido actualizados correctamente.
Resultados	
Conclusión	Evaluación
El sistema permite el registro de nuevos usuarios con las validaciones necesarias y la modificación de dichos datos.	Exitoso: X Fallido:

Tabla 12 Prueba de gestión de usuarios.

Prueba N° 4: Inicio de sesión clientes	
Objetivo	Validar el ingreso de credenciales de los clientes.
Descripción	El cliente ingresa sus credenciales de usuario y contraseña para poder acceder al sistema.
Roles	clientes
Caso N°1: Credenciales de usuario correctas	
Datos de entrada:	Datos de salida:
Ingreso de usuario y contraseña.	La interfaz principal correspondiente al usuario cliente que inicie sesión.
Caso N°2: Credenciales de usuario incorrectas	
Datos de entrada:	Datos de salida:
Ingreso de usuario y contraseña	Mensaje de error avisando que las credenciales ingresadas son incorrectas.
Caso N°3: Credenciales de usuario nulas	

Datos de entrada:	Datos de salida:
Campos de usuario y contraseña nulos	Mensaje de aviso que debe completar los campos de usuario y contraseña.
Resultados	
Conclusión	Evaluación
El sistema web permite el acceso y muestra las pantallas esperadas para el cliente si las credenciales son correctas.	Exitoso: X Fallido:

Tabla 13 Prueba de inicio de sesión clientes.

Prueba N° 5: Registro de lecturas	
Objetivo	Validar el registro de lecturas de los medidores.
Descripción	El perfil registrador de lecturas deberá buscar el cliente e ingresar la lectura del medidor
Roles	Registrador de lecturas
Caso N°1: Registro de lecturas	
Datos de entrada:	Datos de salida:
Lectura actual del medidor. Observación en caso de ser necesaria.	Mostrará un mensaje en la parte superior de que la lectura se registró correctamente.
Caso N°2: Registro de primera lectura	
Datos de entrada:	Datos de salida:
Lectura anterior y lectura actual. Observación en caso de ser necesaria.	Mostrará un mensaje en la parte superior de que la lectura se registró correctamente.
Caso N°3: Lecturas con valores no numéricos.	
Datos de entrada:	Datos de salida:
Ingreso de lectura anterior y lectura	Mensaje de error de que las lecturas

actual	ingresadas no son correctas.
Caso N°4: Lecturas nulas.	
Datos de entrada:	Datos de salida:
Lectura actual y lectura anterior nulas.	Mensaje de error que los campos de lectura son obligatorios.
Resultados	
Conclusión	Evaluación
El sistema web permite el registrar y validar las lecturas de los medidores y muestra la lectura anterior si el cliente tuviera en caso contrario habilita los dos campos de lectura anterior y lectura actual para que sean ingresados.	Exitoso: X Fallido:

Tabla 14 Prueba de registro de lecturas.

Prueba N° 6: Pago de deudas por partes	
Objetivo	Validar el pago de las deudas por las planillas sin pagar.
Descripción	El perfil tesorero buscara el cliente e ingresara el valor a cancelar.
Roles	Tesorero
Caso N°1: valor a pagar válido	
Datos de entrada:	Datos de salida:
Valor ingresado a cancelar por la deuda del cliente.	Mostrará un mensaje en la parte superior de que el valor ingresado está correcto.
Caso N°2: valor a pagar mayor a la deuda	
Datos de entrada:	Datos de salida:
Valor ingresado a cancelar por la deuda del cliente.	Mostrará un mensaje de error avisando que el valor ingresado

	supera la deuda.
Caso N°3: valor a pagar no numérico.	
Datos de entrada:	Datos de salida:
Valor ingresado a cancelar por la deuda del cliente no numéricos.	Mensaje de error avisando de que el valor ingresado debe ser numérico.
Caso N°4: Valor a pagar nulo.	
Datos de entrada:	Datos de salida:
Valor ingresado a cancelar por la deuda del cliente nulas.	Mensaje de error avisando que el campo no puede ser nulo.
Resultados	
Conclusión	Evaluación
El sistema web permite el registrar y validar el pago por partes de la deuda de los clientes.	Exitoso: X Fallido:

Tabla 15 Pago de deudas por partes.

Prueba N° 7: Registro de ingresos	
Objetivo	Validar el registro de los ingresos.
Descripción	El perfil tesorero registrara los ingresos de la junta.
Roles	Tesorero
Caso N°1: Registro de ingreso correcto.	
Datos de entrada:	Datos de salida:
Fecha, nombre, descripción y el monto del ingreso a registrar correctos.	Mostrará un mensaje en la parte superior de que el valor ingresado está correcto.
Caso N°2: Registro de ingreso incorrecto	
Datos de entrada:	Datos de salida:
Fecha, nombre, descripción y el monto del ingreso a registrar incorrectos.	Mostrará un mensaje de error avisando que los valores ingresados

	no son correctos.
Caso N°3: Campos de registro de ingresos nulos	
Datos de entrada:	Datos de salida:
Fecha, nombre, descripción y el monto del ingreso a registrar nulos.	Mensaje de advertencia avisando que los campos son obligatorios.
Resultados	
Conclusión	Evaluación
El sistema web permite el registrar y validar los ingresos de la junta de agua correctamente.	Exitoso: X Fallido:

Tabla 16 Prueba registro de ingresos.

Prueba N° 8: Registro de egresos	
Objetivo	Validar el registro de los egresos.
Descripción	El perfil tesorero registrara los egresos de la junta.
Roles	Tesorero
Caso N°1: Registro de egreso correcto.	
Datos de entrada:	Datos de salida:
Fecha, nombre, descripción y el monto del egreso a registrar correctos.	Mostrará un mensaje en la parte superior de que el valor ingresado está correcto.
Caso N°2: Registro de egreso incorrecto	
Datos de entrada:	Datos de salida:
Fecha, nombre, descripción y el monto del egreso a registrar incorrectos.	Mostrará un mensaje de error avisando que los valores ingresados no son correctos.
Caso N°3: Campos de registro de egresos nulos	
Datos de entrada:	Datos de salida:

Fecha, nombre, descripción y el monto del egreso a registrar nulos.	Mensaje de advertencia avisando que los campos son obligatorios.
Resultados	
Conclusión	Evaluación
El sistema web permite el registrar y validar los egresos de la junta de agua correctamente.	Exitoso: X Fallido:

Tabla 17 Prueba de registro de egresos.

Prueba N° 9: Cambio del costo del m3 de agua	
Objetivo	Validar el cambio del costo del m3 de agua.
Descripción	El perfil administrador podrá cambiar el valor a cobrar por m3 de agua.
Roles	Administrador
Caso N°1: Valor ingresado correcto.	
Datos de entrada:	Datos de salida:
Costo por m3 de agua correctos.	Mostrará un mensaje en la parte superior avisando que se registró correctamente.
Caso N°2: Valor ingresado incorrecto	
Datos de entrada:	Datos de salida:
Costo por m3 de agua incorrectos.	Mostrará un mensaje de error avisando que el valor ingresado no es correcto.
Caso N°3: Valor nulo	
Datos de entrada:	Datos de salida:
Costo por m3 de agua nulos.	Mensaje de advertencia avisando que el campo de ingreso es obligatorio.
Resultados	
Conclusión	Evaluación
El sistema web permite el registrar y validar el cambio del costo por m3 de agua a cobrar.	Exitoso: X Fallido:

Tabla 18 Prueba cambio del costo por m cúbico de agua.

Prueba N° 10: Reportes	
Objetivo	Visualizar los reportes de los principales procesos de la junta de agua
Descripción	El perfil administrador podrá visualizar y descargar los reportes.
Roles	Administrador
Caso N°1: Visualización de los reportes	
Datos de entrada:	Datos de salida:
Parámetros de consulta para visualizar el reporte	Mostrará el reporte con la información referente a los parámetros de consulta.
Caso N°2: Descarga de los reportes	
Datos de entrada:	Datos de salida:
Reporte con los parámetros de consulta.	Se descargará el reporte con los datos consultados en formato PDF, el tiempo que toma generar el reporte para descargar no supera los 3 minutos.
Resultados	
Conclusión	Evaluación
El sistema web permite generar los reportes y descargarlos en formato PDF dependiendo de los parámetros consultados.	Exitoso: X Fallido:

Tabla 19 Prueba de reportes.

CONCLUSIONES

- ✓ A través del análisis de las entrevistas realizadas se determinaron los procesos relevantes estableciendo los requerimientos para el desarrollo del sistema eliminando los registros físicos para obtener como resultado un sistema web que se adapte a las necesidades de la junta.
- ✓ Mediante el diseño de la arquitectura y las interfaces del sistema web hace que sea de fácil manejo, además su diseño responsive permite que pueda ser visualizado correctamente desde cualquier dispositivo haciéndolo accesible para el usuario.
- ✓ Las herramientas de codificación open source utilizadas permitieron reducir gastos para el desarrollo del sistema incluso adaptarse de manera específica a las necesidades que tiene la junta posibilitando que se agilicen los procesos de toma de lectura y cobro de planillas.
- ✓ Disminuyó el tiempo que se tardaban en generar los reportes con respecto a los procesos manuales que lleva la junta, además permitió obtener los reportes con información que este dentro de los parámetros de consulta obteniendo datos útiles como las deudas de los clientes dando la posibilidad de agilizar la tomar decisiones por parte de la administración.

RECOMENDACIONES

- ✓ Para la futura integración de nuevos módulos al sistema es necesario realizar un levantamiento de información que determine específicamente los nuevos requerimientos apoyándose de otras técnicas de recolección de datos utilizadas en este proyecto.
- ✓ Es conveniente utilizar arquitecturas como las del MVC ya que separa el sistema en tres capas apegándose a la lógica del negocio asimismo reduce los costos y mantenimiento de la aplicación además de permitir una personalización de las interfaces que estén acordes a sus necesidades.
- ✓ El framework Laravel al ser de código abierto recibe actualizaciones constantemente por lo que al cambiar la aplicación a un nuevo servidor es necesario actualizar el sistema de gestión de paquetes composer para evitar incompatibilidades.
- ✓ Para generar correctamente los reportes es necesario revisar que los parámetros de consulta sean los requeridos en el informe se usó el plugin DomPdf el cual es un conversor de HTML a PDF sencillo no obstante si se requiere un reporte con mejor diseño existen otros plugin que permiten generarlos, pero se debe tener en consideración que el tiempo aumenta en la conversión a PDF.
- ✓ Para un correcto funcionamiento del sistema se recomienda tener instalada en el servidor una versión de PHP superior a la 7.3.0, ya que Laravel en su versión 8 tiene algunas dependencias que no son soportadas por versiones inferiores a la recomendada.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] E. Sánchez, «LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) DESDE UNA PERSPECTIVA SOCIAL,» *Educare*, vol. XII, pp. 155-162, 2008.
- [2] H. CONGRESO NACIONAL LA COMISION DE LEGISLACION Y CODIFICACION, Codificación de la Ley de Organización y Régimen de las Comunas, QUITO, 2004.
- [3] C. E. Gonzáles, Artist, *MODELO DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA PARA LA COMUNA CEREZAL-BELALVISTA, PARROQUIA COLONCHE, CANTON SANTA ELENA, AÑO 2014*. [Art]. UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA, 2014.
- [4] A. Pérez, Artist, *SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL COBRO DE USO DE LOS POZOS DE AGUA POTABLE EN EL PUEBLO DE SAN MIGUEL TOCUILA*. [Art]. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO, 2013.
- [5] J. L. Domínguez, Artist, *SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA MEDIANTE EL USO DE HERRAMIENTAS OPEN SOURCE PARA LA COMUNA SINCHAL*. [Art]. UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA, 2019.
- [6] D. R. Diaz, Artist, *APLICACIÓN WEB Y MÓVIL PARA LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN DE LA JUNTA DE RIEGO Y ASPERSIÓN 11 DE NOVIEMBRE*. [Art]. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, 2020.
- [7] FACSISTEL BY UPSE, «LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN,» [En línea]. Available: http://facsistel.upse.edu.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=58&Itemid=463. [Último acceso: 14 06 2021].
- [8] M. F. Proaño Castro, S. Y. Orellana Contreras y I. O. Martillo Pazmiño, «Los sistemas de información y su importancia en la transformación digital de la empresa actual,» *Espacios*, vol. 39, nº 45, p. 3, 2018.
- [9] secretaria nacional de planificación, Plan de creación de oportunidades, Quito, 2021.
- [10] D. Slotniski, Transformación digital: Cómo las personas y las empresas deben adaptarse a esta revolución, Buenos Aires: Digital house, 2016.
- [11] A. Peña y L. Yiset, La era de la transformación digital de las organizaciones y su impacto en la competitividad, Bogotá: Fundación Universitaria Los Libertadores, 2020.
- [12] A. Prieto y M. Martínez, «Sistemas de información en las organizaciones: Una alternativa para mejorar la productividad gerencial en las pequeñas y medianas empresas,» *Revista de Ciencias Sociales*, vol. X, nº 2, pp. 322-337, 2004.
- [13] H. F. Benito Francisco, «¿Por qué los sistemas de información son esenciales?,»

Anuario, vol. 38, pp. 161-183, 2015.

- [14] A. Tiuso Guitiérrez , «La importancia de las aplicaciones web y móviles en el éxito empresarial,» [En línea]. Available: <https://revistaempresarial.com/tecnologia/la-importancia-de-las-aplicaciones-web-y-moviles-en-el-exito-empresarial/>. [Último acceso: 13 11 2021].
- [15] M. w. docs, «¿ Qué es un servidor WEB?,» mozilla, 2005. [En línea]. Available: https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Common_questions/What_is_a_web_server. [Último acceso: 01 12 2021].
- [16] «Laravel,» [En línea]. Available: <https://laravel.com/docs/8.x>. [Último acceso: 16 06 2021].
- [17] The PHP Group, «¿Qué es PHP?,» [En línea]. Available: <https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>. [Último acceso: 13 06 2021].
- [18] P. Preston , HTML 5, Editorial Babelcube, Inc, 2015.
- [19] C. García, DISEÑO WEB PARA TOD@S, vol. I, Barcelona: Editorial Icaria, 2007.
- [20] M. Á. Sánchez Maza, Javascript, Málaga: Editorial Innovación Y Cualificación, 2012.
- [21] Highcharts , «La biblioteca de gráficos favorita de todos,» [En línea]. Available: <https://www.highcharts.com/products/highcharts/>. [Último acceso: 20 09 2021].
- [22] dompdf, «proyecto dompdf,» [En línea]. Available: <https://dompdf.github.io/>. [Último acceso: 20 09 2021].
- [23] Bootstrap, «Cree sitios rápidos y receptivos con Bootstrap,» [En línea]. Available: <https://getbootstrap.com/>. [Último acceso: 20 09 2021].
- [24] v. s. code, «Aprenda a codificar con Visual Studio Code,» 2021. [En línea]. Available: <https://code.visualstudio.com/learn>. [Último acceso: 17 06 2021].
- [25] M. N. Namakforoosh, Metodología de la investigación, México: Limusa, 2005.
- [26] R. Hernández Sampiero, Metodología de la investigación, México: Mc Graw Hill, 2014.
- [27] C. A. U. José Alberto Yuni, Técnicas para investigar, Argentina: Brujas, 2006.
- [28] C. Luis, Desarrollo de sistemas de información bajo un enfoque incremental, Maracaibo, 2011.
- [29] S. d. i. ASP.NET, «Modelo vista controlador(MVC),» [En línea]. Available: <https://si.ua.es/es/documentacion/asp-net-mvc-3/1-dia/modelo-vista-controlador-mvc.html>. [Último acceso: 16 11 2021].

- [30] R. S. Pressman, ingeniería del software un enfoque práctico, México: Mc Graw Hill, 2010.
- [31] Á. Cobo, PHP y MySQL: Tecnología para el desarrollo de aplicaciones web., España: Editorial díaz de Santos, 2005.

ANEXOS

Anexo N. 1 Entrevista dirigida al tesorero de la junta de agua potable.

Entrevista

UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA



Entrevista realizada al tesorero de la junta de agua potable de la comuna Cereza-Bellavista.

Objetivo: La entrevista tiene como objetivo realizar el levantamiento de la información necesaria para conocer los principales procesos de la junta de agua potable de la comuna Cereza-Bellavista

1. ¿Cómo es el proceso para realizar el cobro por servicio de agua potable?
2. ¿Cómo saben cuánto consume cada usuario beneficiario de la junta de agua potable?
3. ¿Los usuarios de la junta conocen con anticipación el valor que tiene que pagar por el servicio de agua?
4. ¿Ha tenido problemas al momento de realizar el cobro por el servicio de agua potable?
5. ¿Cómo registra los procesos de cobro y deudas por el servicio de agua potable?
6. ¿Qué reportes realiza para la administración y en qué tiempo?
7. ¿Le gustaría que la generación de reportes sea más fácil y en menor tiempo?
8. ¿Considera la necesidad de implementar una herramienta tecnológica para gestionar los procesos de la junta?

Anexo N. 2 entrevista dirigida al presidente de la junta de agua potable.

Entrevista

UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA



Entrevista realizada al presidente de la junta de agua potable de la comuna cereza-bellavista.

Objetivo: La entrevista tiene como objetivo realizar el levantamiento de la información necesaria para conocer los principales procesos de la junta de agua potable de la comuna Cereza-Bellavista

1. ¿Qué actividades realiza usted en la junta de agua potable?
2. ¿En la toma de lecturas como se realiza dicha actividad?
3. ¿Recibe algún reporte de la toma de lecturas al final cada mes?
4. ¿Recibe algún tipo de reporte por parte del tesorero de las actividades que se realizan y en qué tiempo?
5. ¿Le gustaría obtener los reportes de las actividades de una manera fácil y confiable?
6. ¿Considera la necesidad de implementar una herramienta tecnológica para gestionar los procesos de la junta?

Anexo N. 3 Manual de usuario

El manual de usuario del sistema desarrollado que se detalla a continuación presenta las instrucciones que se deben seguir en cada interfaz de usuario para su correcto funcionamiento.

Requerimientos

- ✓ Computadora o dispositivo móvil.
- ✓ Conexión a internet

Inicio de sesión al sistema

Pantalla de inicio de sesión de Administradores: En la pantalla de inicio para los administradores que incluye el tesorero, registrador de lecturas y el operador, los cuales deberán completar los campos de usuario y contraseña, si las credenciales son correctas el sistema permitirá el acceso al usuario mostrándole la pantalla principal del usuario y su rol. No se permitirá el acceso al sistema en el caso de que el usuario ingrese mal las credenciales o en el caso de que el administrador haya desactivado la cuenta de este usuario.



Ilustración 19 Manual de usuario-Inicio de sesión administradores

Pantalla de inicio de sesión de clientes: En la pantalla para el inicio de sesión de los clientes se deberán completar los campos de usuario y contraseña los cuales

validaran el acceso al sistema, si las credenciales son correctas podrá acceder a la pantalla principal de clientes.



Ilustración 20 Manual de usuario-Inicio de sesión de clientes

Pantalla principal del administrador: una vez que el administrador ingrese sus credenciales correctas se mostrará la siguiente pantalla principal, con información resumida para mantener al tanto de los principales procesos de la junta de agua.

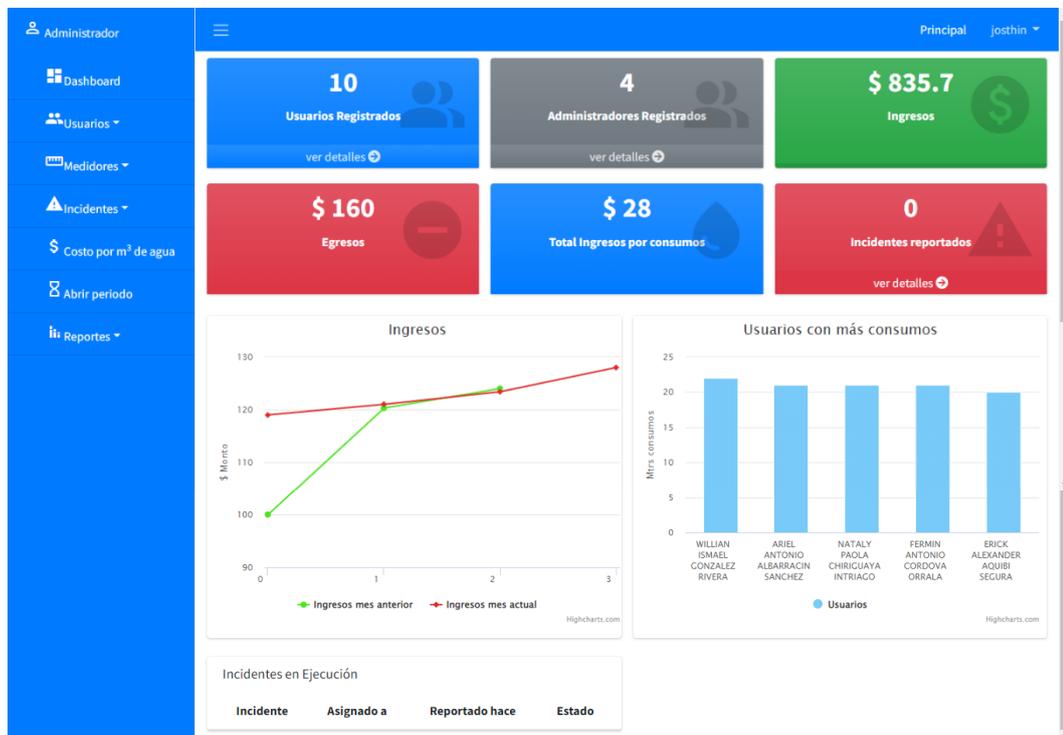


Ilustración 21 Manual de usuario-Pantalla principal del administrador

Gestión de clientes: El administrador podrá gestionar a los perfiles de los clientes la junta pudiendo crear un nuevo cliente, editar su información y la posibilidad de desactivar a un cliente para que no aparezca en el registro de lecturas de un nuevo periodo.

Cédula	Nombres	Apellidos	Correo	Celular	Acción
0919479121	ADRIANA VANESSA	CATUTO FIGUEROA	adriana@gmail.com	0996703049	
0921263026	VERONICA DE LOURDES	CATUTO MALAVÉ	veronica@gmail.com	0991864919	
0923135511	RAUL ALBERTO	CARPIO BORBOR	raul@gmail.com	0996703015	
0942944216	NATALY PAOLA	CHIRIGUAYA INTRIAGO	nchiriguaya19@gmail.com	0996703049	
2400031015	WILLIAN ISMAEL	GONZALEZ RIVERA	willian@gmail.com	0996703079	

Ilustración 22 Manual de usuario-Pantalla de gestión de clientes de la junta

En la siguiente pantalla se mostrarán los clientes que estén inactivos, para volver a activar al cliente se debe dar clic en el botón activar el cual desplegará un mensaje consultando si desea confirmar la activación.

Cédula	Nombres	apellidos	Correo	Acción
2400063554	ERICK ALEXANDER	AQUIBI SEGURA	erick@gmail.com	activar

Ilustración 23 Manual de usuario-Pantalla de clientes inactivos

Pantalla de registro de nuevo cliente: La pantalla para el registro de nuevos clientes a la junta solicitará los datos personales del cliente y un código de medidor el cual será asignado por el administrador.

Administrador Principal josthin

Dashboard Usuarios Medidores Incidentes Costo por m³ de agua Abrir periodo Reportes

Crear nuevo cliente

Cédula*: 10 dígitos

Nombres*: [input field]

Correo*: [input field] Nuevo Buscar

Apellidos*: [input field]

Fecha de Nacimiento*: dd/mm/aaaa

Celular*: [input field]

Dirección*: [input field]

Código Medidor*: 10 dígitos

Cancelar Guardar

Ilustración 24 Manual de usuario-Registro de nuevo cliente

Pantalla de editar un cliente: El administrador podrá edita la información de un cliente registrado.

Administrador Principal josthin

Dashboard Usuarios Medidores Incidentes Costo por m³ de agua Abrir periodo Reportes

editar cliente

Cédula*: 0919479121

Nombres*: ADRIANA VANESSA

Apellidos*: CATUTO FIGUEROA

Fecha de Nacimiento*: 06/02/1999

Celular*: 0996703049

Correo*: adriana@gmail.com

Dirección*: barrio 1ero de enero

Cancelar Guardar

Ilustración 25 Manual de usuario-Editar la información de un cliente.

Gestión de administradores: El administrador podrá gestionar los perfiles de administrador, tesorero, registrador de lecturas y operador. Se podrá registrar un nuevo administrador, editar su información y la posibilidad de desactivar la cuenta para restringir el acceso al sistema.

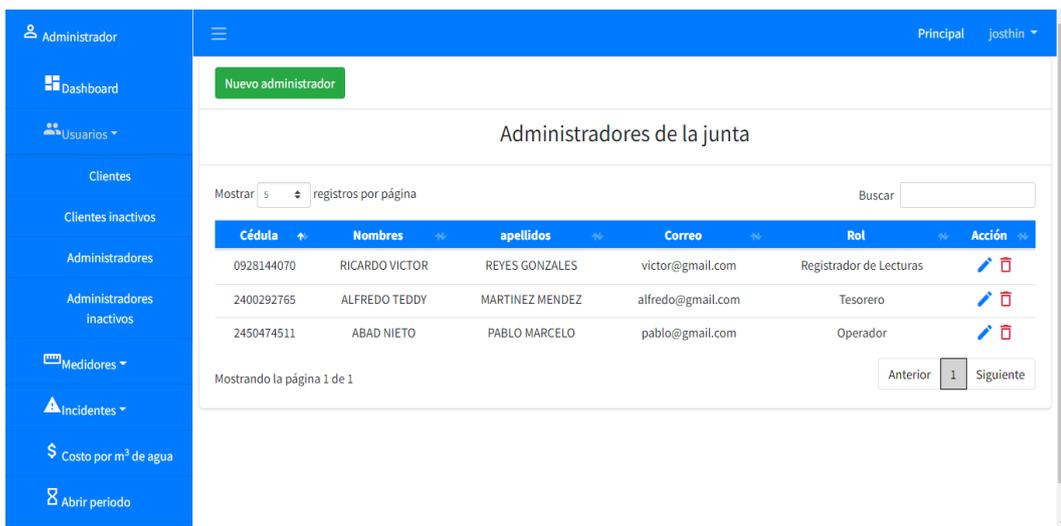


Ilustración 26 Manual de usuario-Pantalla de gestión de administradores.

Pantalla de registrar un administrador: La pantalla para el registro de un nuevo administrador pedirá los datos personales del nuevo usuario y se le creará un usuario y una contraseña.

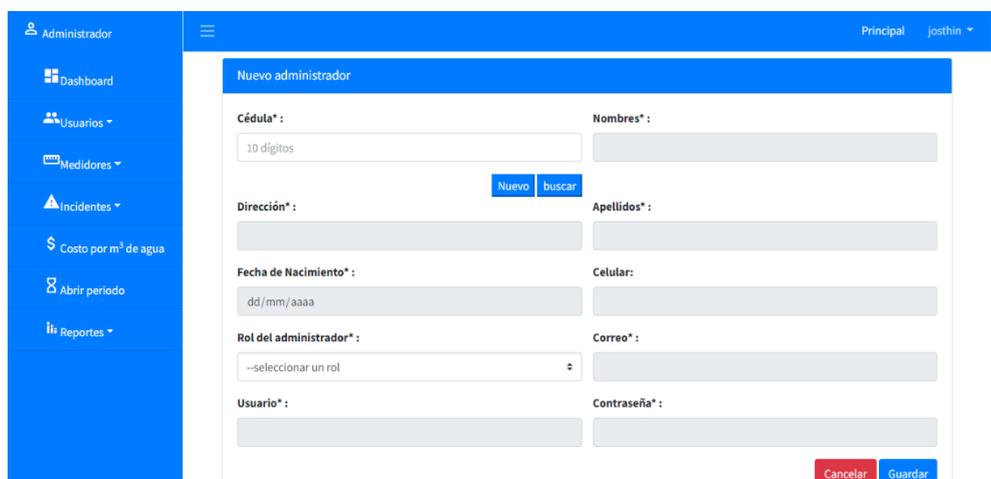


Ilustración 27 Manual de usuario-Registrar nuevo administrador.

Pantalla de editar un administrador: El administrador podrá editar la información un administrador ya registrado, para lo cual se deberán completar todos los campos requeridos.

editar administrador

Cedula: Nombres:

Direccion: Apellidos:

Fecha de Nacimiento: Celular:

Rol del administrador: Correo:

Ilustración 28 Manual de usuario-Editar la información de un administrador.

Pantalla de gestionar los medidores: El administrador podrá registrar los medidores para asignar a un cliente de la junta de agua.

Nuevo Medidor

Medidores

Mostrar registros por página

Buscar

ID	Código	Detalle medidor	Estado
1	0608017639	color negro	Asignado
2	0608017640	color negro	Asignado
3	0608017641	color negro	Asignado
4	0608017642	color negro	Asignado
5	0608017643	color negro	Asignado

Mostrando la página 1 de 2

Ilustración 29 Manual de usuario-Pantalla de gestión de medidores de la junta.

Pantalla de incidentes reportados: El administrador podrá ver los incidentes que hayan reportado los clientes y posteriormente podrá asignar el incidente a un operador.

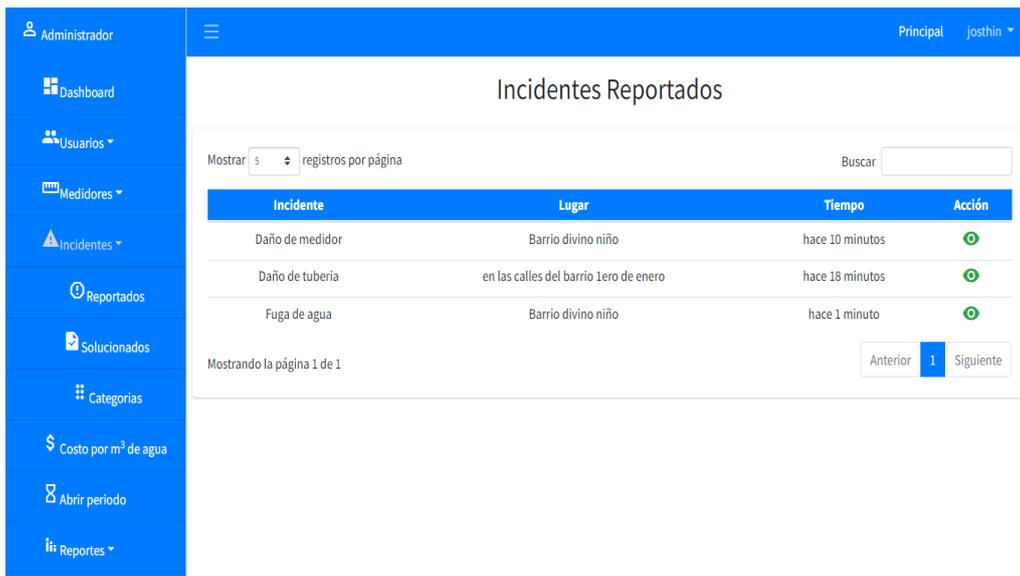


Ilustración 30 Manual de usuario-Pantalla de incidentes reportados.

Asignar incidente a un operador: El administrador podrá asignar el incidente reportado a un usuario operador.

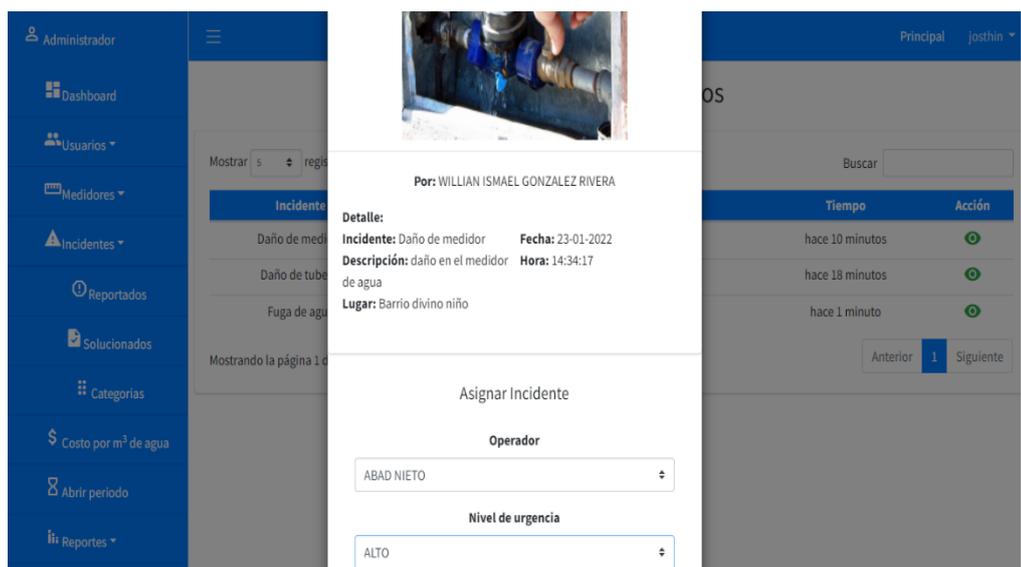


Ilustración 31 Manual de usuario-Asignar incidente a un operador.

Crear una nueva categoría para el reporte de incidentes: En la siguiente pantalla se podrá crear una nueva categoría para que los clientes puedan reportar.

The screenshot shows the 'Categorías de incidentes' page. At the top left is a sidebar with navigation options. The main content area features a 'Nueva Categoría' button and a table with the following data:

ID	Nombre de categoría	Acción
1	Daño de medidor	✎ ✖
2	Daño de tubería	✎ ✖
3	Fuga de agua	✎ ✖
4	Sin agua	✎ ✖

Ilustración 32 Manual de usuario-Categorías de incidentes.

Cambiar el costo por metro cúbico de agua: El administrador podrá cambiar el valor a cobrar por metro cubico de agua consumida.

The screenshot shows the 'Costo del m³ de agua potable' page. The main content area displays the following information:

Costo del m³	Fecha de actualización	Editar
\$ 0.40	19/01/2022 00:25:01	Editar costo

Ilustración 33 Manual de usuario-Costo por metro cúbico de agua.

Periodos de registros: El administrador podrá ver y abrir un nuevo periodo de registro para el cobro de agua potable.

Administrador Principal josthin

abrir nuevo periodo

Períodos registrados

Mostrar 5 registros por página Buscar

Mes	Año
Noviembre	2021
Octubre	2021
Septiembre	2021
Agosto	2021
Julio	2021

Mostrando la página 1 de 3

Anterior 1 2 3 Siguiente

Ilustración 34 Manual de usuario-Periodo de registro.

Reportes: El administrador podrá ver y generar los reportes de consumos, predicción de consumos, ingresos y egresos, incidentes, clientes-medidores y los deudores, consultando con los parámetros de consulta que se piden en cada reporte.

Administrador Principal josthin

Reporte de consumos

Enero 2021 Consultar

10 lecturas registradas de 10 totales

Mostrar 5 registros por página Buscar

Cédula	Nombres	Apellidos	Código Medidor	Metros³ consumidos	Porcentaje
0942944216	NATALY PAOLA	CHIRIGUAYA INTRIAGO	0608017646	15	13.51%
2450070020	JOYCE MADELINE	APOLINARIO MUÑOZ	0608017640	15	13.51%
2400063554	ERICK ALEXANDER	AQUIBI SEGURA	0608017641	15	13.51%
2450777343	FERMIN ANTONIO	CORDOVA ORRALA	0608017647	12	10.81%
2400413775	ARIEL ANTONIO	ALBARRACIN SANCHEZ	0608017639	10	9.01%

Mostrando la página 1 de 2

Anterior 1 2 Siguiente

Ilustración 35 Manual de usuario-Reporte de consumos.

Reportes ingresos y egresos

Fecha de consulta

Fecha Inicio: 01/01/2022 Fecha Fin: 23/01/2022 Consultar

Ingresos				Egresos			
Nombre	Descripción	Fecha	Monto	Nombre	Descripción	Fecha	Monto
Actividad	Apoyo a la junta	12/01/2022	\$119	Mantenimiento	De la bomba de agua	13/01/2022	\$50
Actividad	Actividades varias	15/01/2022	\$121	Mantenimiento	De la bomba de agua	19/01/2022	\$40
Bingo	Apoyo a la junta	17/01/2022	\$123.4	Total egresos			\$90
Actividad	Apoyo a la junta	19/01/2022	\$128				
Total Ingresos			\$491.4	Mostrando la página 1 de 1			

Ilustración 36 Manual de usuario-Reporte de ingresos y egresos.

Reporte predicción de consumos

Septiembre 2021

Estimación de consumos del próximo periodo

Nombres	Lectura Actual	Lectura próximo mes (estimación)	Metros ³ consumidos	Monto(estimación)	Acción
ARIEL ANTONIO ALBARRACIN SANCHEZ	215	225	10	\$4	Detalle
JOYCE MADELINE APOLINARIO MUÑOZ	207	221	14	\$5.6	Detalle
KATHERINE MICHELLE ASCENSIO PLUAS	157	166	9	\$3.6	Detalle
VERONICA DE LOURDES CATUTO MALAVÉ	168	179	11	\$4.4	Detalle
RAUL ALBERTO CARPIO BORBOR	192	204	12	\$4.8	Detalle

Ilustración 37 Manual de usuario-Reporte de predicción de consumos.

Reportes de incidentes

Parámetros de consulta

Fecha Inicio: 01/01/2022 00:01 Fecha Fin: 23/01/2022 15:44 Categoría: Todas Consultar

Incidente	Descripción	Lugar	Urgencia	Reportado por	Fecha y hora
Daño de medidor	daño en el medidor de agua	Barrio divino niño	ALTO	2400031015	23/01/2022 14:34:17

Ilustración 38 Manual de usuario-Reporte de incidentes.

Reporte de clientes-medidores

Mostrar 5 registros por página

Cédula	Nombres	Apellidos	Dirección	Código Medidor
2400413775	ARIEL ANTONIO	ALBARRACIN SANCHEZ	barrio 1ero de enero	0608017639
2450070020	JOYCE MADELINE	APOLINARIO MUÑOZ	barrio el paraíso	0608017640
2400063554	ERICK ALEXANDER	AQUIBI SEGURA	barrio 1ero de enero	0608017641
2400106130	KATHERINE MICHELLE	ASCENSIO PLUAS	barrio el paraíso	0608017642
0921263026	VERONICA DE LOURDES	CATUTO MALAVÉ	barrio 1ero de enero	0608017643

Mostrando la página 1 de 2 [Anterior](#) [1](#) [2](#) [Siguiente](#)

Ilustración 39 Manual de usuario-Reporte de clientes-medidores.

Reporte de deudores

Mostrar 5 registros por página

Cédula	Nombres	Apellidos	Planillas por pagar	Acción
0942944216	NATALY PAOLA	CHIRIGUAYA INTRIAGO	12	Ver
2400106130	KATHERINE MICHELLE	ASCENSIO PLUAS	12	Ver
0919479121	ADRIANA VANESSA	CATUTO FIGUEROA	11	Ver
2400413775	ARIEL ANTONIO	ALBARRACIN SANCHEZ	11	Ver
0923135511	RAUL ALBERTO	CARPIO BORBOR	11	Ver

Mostrando la página 1 de 2 [Anterior](#) [1](#) [2](#) [Siguiente](#)

Ilustración 40 Manual de usuario-Reporte de deudores.

Registrar lecturas: La pantalla para registrar lecturas mostrará una lista de todos los clientes que estén en un periodo, se deberá registrar todas las lecturas para finalizar el periodo.

Cédula	Nombres	Apellidos	Código medidor	Estado	Acción
0921263026	VERONICA DE LOURDES	CATUTO MALAVÉ	0608017643	Pendiente	Registrar Lectura
0923135511	RAUL ALBERTO	CARPIO BORBOR	0608017644	Pendiente	Registrar Lectura
2400031015	WILLIAN ISMAEL	GONZALEZ RIVERA	0608017648	Pendiente	Registrar Lectura
2400063554	ERICK ALEXANDER	AQUIBI SEGURA	0608017641	Pendiente	Registrar Lectura
2400413775	ARIEL ANTONIO	ALBARRACIN SANCHEZ	0608017639	Pendiente	Registrar Lectura

Ilustración 41 Manual de usuario-Registrar lecturas.

Lecturas registradas: El registrador de lecturas podrá editar las lecturas registradas en un periodo de registros, solo se podrá editar en el mismo periodo que se hayan registrado.

Cédula	Nombres	Apellidos	Código medidor	Estado	Acción
0919479121	ADRIANA VANESSA	CATUTO FIGUEROA	0608017645	Registrado	Editar
0942944216	NATALY PAOLA	CHIRIGUAYA INTRIAGO	0608017646	Registrado	Editar
2400106130	KATHERINE MICHELLE	ASCENSIO PLUAS	0608017642	Registrado	Editar

Ilustración 42 Manual de usuario-Lecturas registradas.

Pago de planillas: El tesorero podrá realizar el cobro de las planillas de agua, en la pantalla se mostrará la lista de los clientes de la junta, al pagar se abrirá una pequeña ventana modal en donde se pedirá el ingreso del valor a cancelar.

Panilla de agua potable

VERONICA DE LOURDES CATUTO MALAVÉ N° medidor: 0608017643

Cédula: 0921263026
 Dirección: barrio 1ero de enero
 Correo: veronica@gmail.com
 Celular: 0991864919

Detalle de consumos

Periodo	lectura anterior	lectura actual	m ³ consumidos	costo m ³	Total	cancelado	total a pagar
Mayo 2021	116	127	11	\$0.40	\$4.40	\$0.60	\$3.80
Junio 2021	127	137	10	\$0.40	\$4.00	\$0.00	\$4.00
Julio 2021	137	149	12	\$0.40	\$4.80	\$0.00	\$4.80
Agosto 2021	149	160	11	\$0.40	\$4.40	\$0.00	\$4.40
Septiembre 2021	160	168	8	\$0.40	\$3.20	\$0.00	\$3.20
Octubre 2021	168	181	13	\$0.40	\$5.20	\$0.00	\$5.20
Total deuda							\$ 25.40

Ilustración 43 Manual de usuario-Pago de planillas.

Planillas pagadas: El tesorero podrá ver las planillas pagadas en un periodo determinado, en la barra de búsqueda puede ingresar los parámetros para consultar.

Planillas pagadas

Mostrar 5 registros por página

N° de Planillas	Estado	Mes	Año	Acción
1	Pagada	Enero	2021	Abrir
1	Pagada	Febrero	2021	Abrir
1	Pagada	Marzo	2021	Abrir
1	Pagada	Abril	2021	Abrir
2	Pagada	Diciembre	2020	Abrir

Mostrando la página 1 de 1 Anterior 1 Siguiente

Ilustración 44 Manual de usuario-Planillas pagadas.

Pantalla de ingresos: El tesorero podrá ver la pantalla de los ingresos, y tendrá la opción de registrar, editar y eliminar un ingreso.

INGRESOS

Nombre	Descripción	Fecha	Monto	Acción
Actividad	Apoyo a la junta	2022-01-19	\$128	
Actividad	Actividades varias	2022-01-15	\$121	
Actividad	Apoyo a la junta	2022-01-12	\$119	
Actividad	Apoyo a la junta	2021-12-15	\$124	
Actividad	Apoyo a la junta	2021-12-08	\$100	

Ilustración 45 Manual de usuario-Gestión de los ingresos.

Pantalla de egresos: El tesorero podrá ver la pantalla de los egresos, y tendrá la opción de registrar, editar y eliminar un egreso.

EGRESOS

Nombre	Descripción	Fecha	Monto	Acción
Mantenimiento	De la bomba de agua	2022-01-19	40	
Mantenimiento	De la bomba de agua	2022-01-13	50	
Reparaciona	De la bomba de agua	2021-12-16	70	

Ilustración 46 Manual de usuario-Gestión de egresos.

Gestión de incidentes: El operador podrá gestionar los incidentes que se le asignen por parte del administrador, podrá aceptar o rechazar un incidente, podrá poner en ejecución los incidentes aceptados y una vez finalizados podrá marcarlos como solucionados añadiendo una descripción a la solución.

Incidente	Lugar	Tiempo del reporte	Urgencia	acción
Daño de medidor	Barrio divino niño	hace 2 horas	ALTO	

Ilustración 47 Manual de usuario-Gestión de incidentes del operador.

Reporte de incidentes solucionados por el operador: El operador podrá consultar en un reporte cuantos incidentes ha solucionado para ello deberá ingresar los parámetros de consulta que consta de una fecha de inicio y una fecha de finalización.

Incidente	Descripción	Lugar	Urgencia	Reportado por	Fecha y hora
Daño de medidor	daño en el medidor de agua	Barrio divino niño	ALTO	2400031015	23/01/2022 14:34:17

Ilustración 48 Manual de usuario-Reporte de incidentes solucionados por el administrador.

Reporte de un incidente: El cliente podrá reportar un incidente los cuales deben estar dentro de las categorías que estén establecidas por la junta de agua potable, en la pantalla de reportar se deben completar los campos requeridos.

0921263026 Junta de agua potable Cereza-Bellavista

Reporte de un incidente

Categoría del incidente
--selecciona una categoría del incidente--

Descripción
Descripción

Lugar del incidente
Domicilio o barrio

Subir o tomar foto
Elegir archivo No se eligió ningún archivo

Enviar

Ilustración 49 Manual de usuario-Reportar un incidente.

Consultar planillas: El cliente podrá consultar sus planillas ingresando el mes y el año de consulta.

0921263026 Junta de agua potable Cereza-Bellavista Pdf

Panilla de agua potable

VERONICA DE LOURDES CATUTO MALAVÉ

Cédula: 0921263026 N° medidor: 0608017643
 Dirección: barrio 1ero de enero Fecha de emisión: 19-01-2022
 Correo: veronica@gmail.com Estado: Pagada
 Celular: 0991864919

Detalle de consumos

Periodo	lectura anterior	lectura actual	m³ consumidos	costo m³	Total
Enero 2021	76	86	\$ 10	\$ 0.40	\$ 4.00
Total a cancelar					\$ 4.00

Regresar

Ilustración 50 Manual de usuario-Consultar planilla.