



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
T U N J A

TÍTULO PROYECTO

Aplicación Web para la gestión del acueducto La Esperanza en la vereda Palenque de
Jenesano, Boyacá.

PROPONENTE

Juan Sebastián Suárez Corredor
CC: 100972643
2261966

DIRECTOR

Magíster Martha Susana Contreras Ortiz

Tunja – Boyacá - Colombia
Fecha de presentación (7 de marzo de 2024)

CONTENIDO

1. FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO.....	4
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
3. JUSTIFICACIÓN.....	8
4. OBJETIVOS.....	10
4.1. OBJETIVO GENERAL	10
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
5. MODELO DE DESARROLLO.....	11
5.1. MODELO DE DESARROLLO ITERATIVO E INCREMENTAL: SCRUM ADAPTADO.....	11
5.1.1. FASE DE ANÁLISIS Y DISEÑO (SPRINT DE PLANIFICACIÓN):.....	11
5.1.2. FASE DE DESARROLLO FRONT-END (SPRINTS DE DESARROLLO):.....	12
5.1.3. FASE DE DESARROLLO BACK-END (SPRINT DE DESARROLLO):.....	12
5.1.4. IMPLEMENTACIÓN Y DESPLIEGUE (SPRINT DE LANZAMIENTO):.....	12
5.1.5. CAPACITACIÓN Y DOCUMENTACIÓN (SPRINT DE ADOPCIÓN):	12
5.1.6. ACTIVIDADES ADICIONALES (SPRINT DE MANTENIMIENTO Y MEJORA):	13
6. DESARROLLO DEL PROYECTO	17
6.1. FASE 1. ANALISIS Y DISEÑO	17
6.1.1. ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS	17
6.1.2. CONSTRUCCIÓN DE CASOS DE USO	35
6.1.3. DIAGRAMA RELACIONAL DE LA BASE DE DATOS.....	44
6.2. FASE 2. FASE DE DESARROLLO FRONT-END	48
6.2.1. DISEÑO DE MOCKUPS.....	48
6.2.2. DISEÑO DE PLANTILLA RECIBO DE CONSUMO DE AGUA	57
6.3. FASE 3. FASE DE DESARROLLO BACK-END	59
6.3.1. LISTADO DE STORED PROCEDURES.....	59

6.3.2. API DESPLEGADO EN SWAGGER	62
6.4. FASE 4. IMPLEMENTACIÓN Y DESPLIEGUE	67
6.4.1. LISTADO Y DASHBOARD DE INCIDENCIAS	67
6.5. FASE 5. CAPACITACIÓN Y DOCUMENTACIÓN.....	78
6.5.1. MANUAL DE USUARIO.....	78
6.6. FASE 5. ACTIVIDADES ADICIONALES	80
6.6.1. CARTA DE RECIBIDO	80
<u>7. CONCLUSIONES Y ANÁLISIS DE RESULTADOS</u>	<u>82</u>
<u>8. REFERENCIAS.....</u>	<u>83</u>
<u>9. ANEXOS.....</u>	<u>84</u>
ANEXO 1. DIAGRAMAS DE CASOS DE USO	85
ANEXO 2. FICHA TÉCNICA.....	89
ANEXO 3. MANUAL DE USUARIO.....	90

1. FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO

Título	Aplicación Web para la gestión del acueducto La Esperanza en la vereda Palenque de Jenesano, Boyacá
Autor (es)	Juan Sebastián Suárez Corredor
Director del proyecto	Magíster Martha Susana Contreras Ortiz
Palabras claves	Desarrollo Web, Servicio de Agua, Gestión de Acueducto, Expedición de recibos.
Descripción	<p>La aplicación Web para la gestión del acueducto “La Esperanza” fue una herramienta desarrollada con múltiples objetivos. Entre estos, se encuentra el propósito de otorgar una identidad a la organización responsable de la gestión del agua en la vereda de Palenque de Jenesano, Boyacá. No obstante, su causa más significativa y fundamental es la digitalización de la información vinculada a la administración del acueducto, lo que se traduce en la generación automática de recibos de consumo de agua como producto principal para los usuarios. Además, la aplicación proporcionó a los usuarios una vía directa para ver comunicados en una página de comunicados pública digital y la posibilidad de descargar sus propios recibos de consumo. Asimismo, ofreció a los proveedores y otras entidades administrativas relacionadas con la organización la certeza de que el proceso de gestión y manejo de cuentas es completamente transparente y legal. En cuanto a los empleados, les brindó facilidad y confiabilidad en el sistema. En resumen, la aplicación web para la gestión del acueducto “La Esperanza” cumplió diversos propósitos, desde la identidad institucional hasta la digitalización de procesos y la mejora de la interacción con los usuarios, garantizando al mismo tiempo la transparencia y legalidad en la administración de cuentas.</p>

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los servicios de acueductos son un aspecto importante de la infraestructura urbana y afectan directamente la calidad de vida de las personas, por lo tanto, los servicios de acueductos forman parte importante de la vida cotidiana de cualquier ciudadano. Entonces, comencemos por comprender un concepto clave en esta investigación, ¿qué es un acueducto?, para ello, el servicio de Aguas de Cartagena aborda que un acueducto “Es el servicio de distribución de agua para el consumo humano, incluida su conexión y medición. Sus actividades complementarias son la captación, el procesamiento y tratamiento, conducción y transporte de agua” (Acuacar, 2023).

Planteado el concepto ahora es importante explicar una problemática importante que surge de la prestación de servicios básicos, esta afecta a una población en específico que se extiende a lo largo del país y es la población de personas que se encuentran habitando en zonas rurales, donde existe una falta importante de abastecimiento de recursos hídricos potables.

De acuerdo con datos de DANE¹ recolectados en investigación para (Economía Colombiana), según el Censo Nacional de Población y Vivienda del 2018, la cobertura nacional urbana de acueducto alcanzó un nivel del 96,0%. También se señaló una disparidad en la cobertura del servicio de agua potable entre las zonas rurales y urbanas. De acuerdo con el CNPV-2018, (Durán, 2023).

La investigación anterior confirma que hay diferencias notables de prestación de servicios en Colombia en cuanto tipos de población por su ubicación e incluso a cortas distancias entre áreas urbanas y rurales, la explicación más lógica es que las facilidades de los entornos urbanos dependen del tamaño de la población, la demanda y la calidad e infraestructura existente. Por lo tanto, para las empresas prestadoras del servicio resulta rentable invertir en este sector. Sin embargo, el acceso al agua potable es más complicado en contextos rurales.

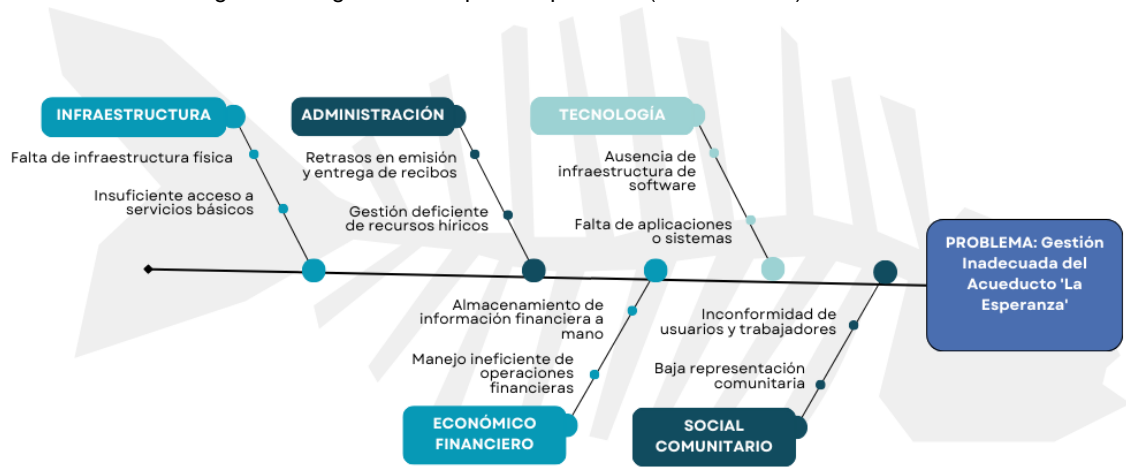
¹ Departamento Administrativo Nacional de Estadística

Una de las organizaciones que cuenta con la cobertura del servicio en zona rural es “Acueducto La Esperanza”, encargada de proveer de este vital líquido a la población del pequeño pueblo de Jenesano. La empresa ha funcionado bien en toda su trayectoria, pero ahora, en tiempos modernos y con una población cada vez más alfabetizada tecnológicamente, se abre una oportunidad para aprovechar con relación a la migración de los procesos administrativos, antes en papel, ahora al digital. Lo anterior requería entonces de una modernización de la infraestructura entera del acueducto de Palenque, y agregar a esta actualización, una solución tecnológica tanto para los administrativos del acueducto, como para los usuarios.

Los suscriptores informaron retrasos en la entrega de facturas y falta de claridad en los detalles de las tarifas, lo que generó una percepción negativa y desconfianza en el sistema. La situación se ve agravada por la falta de estructuras de comunicación efectivas, lo que dificulta la retroalimentación ágil y la resolución de problemas. Además, la recolección y análisis de datos se realiza de forma manual, lo que no solo reduce la productividad, sino que también aumenta la posibilidad de errores en la gestión de la información financiera.

Estas cuestiones deben abordarse mediante un enfoque analítico para evaluar las causas fundamentales y su impacto en la prestación de servicios. Se consideraron herramientas tecnológicas actuales para revolucionar el sistema de acueducto y mejorar tanto la experiencia del usuario como las operaciones internas de la empresa. Dicho lo anterior, esta organización muestra la posibilidad de mejorar significativamente mediante la implementación de una página web para optimizar la gestión de la información y la comunicación con los usuarios. En la Figura 1, se expone un diagrama de espigas de pescado en donde se aborda la problemática planteada y se explican las aristas que se desprenden de la misma. En la Tabla 2 se presentan los roles identificados, sus intereses, problemas percibidos y los mandatos relacionados con la aplicación.

Figura 1. Diagrama de espina de pescado (Problemática)



Fuente: Autor

Tabla 1. Análisis de stakeholders

Grupos	Intereses	Problemas percibidos	Mandatos y recursos
Clientela	Mayor confianza en el sistema de acueductos. Mejor calidad en el servicio de recepción. Reducción de tiempo en pago y emisión de recibos.	Retraso en la entrega de recibos. Falta de información sobre los cargos por servicio. Recibos no muy concisos y no muy útiles.	Recibos digitales concisos. Justificación de gastos.
Proveedores	Entrega de estadísticas y datos relevantes del acueducto. Información detallada sobre la recaudación de dinero.	No hay datos estadísticos. Las operaciones financieras se almacenan a mano.	Estadísticas de acueductos.
Personal de la empresa	Facilidad de emisión de recibos. Mejor gestión de la información de los beneficiarios. Mejor gestión de la información financiera almacenamiento de información en línea.	Dificultad para buscar registros escritos. Emitir recibos a mano es engorroso. Los registros de información ocupan espacio físico.	Sistema de gestión de acueductos

Fuente: Autor

3. JUSTIFICACIÓN

La aplicación web atiende la urgente necesidad de mejorar la eficiencia y transparencia en la gestión del servicio de acueducto en la comunidad de la vereda de Palenque, en el municipio de Jenesano - Boyacá. La importancia de este trabajo radica en su potencial para abordar y resolver problemas sistémicos de gestión del agua que son una realidad común en la Colombia rural. La implementación de soluciones tecnológicas desarrolladas especialmente para estas comunidades moderniza y optimiza los procesos administrativos y operativos, y promueve la sostenibilidad y equidad en el acceso a los servicios de acueducto, lo que ayuda a solucionar muchos problemas presentados dentro de la organización.

El trabajo realizado contribuye al conocimiento en ingeniería de sistemas, especialmente en la aplicación de tecnologías de redes para mejorar los servicios públicos en zonas rurales. Los resultados de este estudio proporcionan una base para la innovación en la gestión del agua y sientan un precedente para futuras investigaciones y desarrollo tecnológico.

El impacto del proyecto es claro, unos servicios más fiables, eficientes y una gestión transparente benefician tanto a los usuarios como a los administradores de los servicios. Además, las soluciones tecnológicas desarrolladas en este trabajo enfatizan la importancia de la inclusión digital en el campo, ayudando a reducir las brechas tecnológicas y promover la igualdad de oportunidades.

Para finalizar, es necesario que se aborden los diferentes problemas que aquejan al sector rural en Colombia con relación a la prestación del servicio de acueducto. Estos están agrupados en 3 diferentes grupos según (Moreno, 2020), siendo los siguientes:

1. El primer grupo tiene relación a la prestación del servicio de manera informal en todos los municipios, independientemente del tamaño y población del municipio.
2. El segundo problema está relacionado con la planeación y financiación de las inversiones, dadas las limitaciones de recursos que se hayan dentro de las mismas administraciones municipales para cubrir las necesidades urbano-

rurales y la capacidad y disponibilidad de pago de los campesinos que no permiten que las inversiones se puedan financiar vía tarifa.

3. En tercer lugar, se encuentra lo relacionado con la disponibilidad del recurso hídrico suficiente para abastecer a los sistemas de acueducto; siendo éste el principal afectado como consecuencia debido al cambio climático y los riesgos de origen natural o antrópico (ocasionados por las intervenciones humanas).

Lo anterior tiene diferentes explicaciones, desde la irregularidad en el registro oficial de los prestadores del servicio (punto 1), a la priorización de la destinación de los recursos económicos para la construcción de nueva infraestructura y mantenimiento de estas (punto 2), hasta los retos sobre la escasez del vital líquido que el cambio climático impone sobre uno de los países con mayor abundancia de agua dulce en el mundo (punto 3).

Ahora bien, expuesto lo anterior, la aplicación Web se desarrolló por la necesidad de resolver los desafíos de la gestión del agua rural, y su implementación es un paso adelante en la búsqueda de soluciones sostenibles y tecnológicamente avanzadas que tengan un impacto real en la vida de las personas, en la gestión del agua y en el aprovechamiento de los recursos naturales.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

Desarrollar una aplicación web para gestionar el servicio de acueducto en los hogares de la comunidad de Palenque, en el municipio de Jenesano, Boyacá, que incluya el registro de consumos, administración de usuarios, emisión de recibos y difusión de información sobre el servicio, para mejorar la experiencia del usuario y del administrador.

4.2. Objetivos específicos

Tabla 2. Objetivos específicos

Nro.	Objetivo específico
1	Especificar los requerimientos funcionales y no funcionales del modelo de gestión del acueducto, basado en el estándar IEEE 830 y el análisis de los casos de uso, orientado a mejorar la experiencia del usuario y del administrador.
2	Elaborar diagramas de clases, Mockups y diagrama relacional de la base de datos que servirán como instrumentos de diseño y modelado para definir las funcionalidades de la aplicación web siguiendo los requerimientos previamente especificados.
3	Construir una herramienta web que se ajuste al modelo de gestión actual del acueducto y cumpla con las funcionalidades diseñadas, según los requerimientos y diseños previamente especificados, para optimizar los procesos internos y potenciar la experiencia de los administradores, utilizando el marco de desarrollo ASP .NET Core para el Back End, Angular para el Front End y MySql para la base de datos.
4	Implementar un proceso de Quality Assurance para el desarrollo y validación de la herramienta web del servicio de acueducto de la comunidad de Palenque, mediante pruebas funcionales, generando la trazabilidad en la herramienta Azure DevOps.

Fuente: Autor

5. MODELO DE DESARROLLO

El desarrollo de la aplicación Web para la gestión del servicio de acueducto en la comunidad de Palenque siguió un modelo de desarrollo iterativo e incremental basado en la metodología ágil Scrum. Dicha metodología se describe como “un marco de administración que los equipos utilizan para organizarse por cuenta propia y trabajar en aras de alcanzar un objetivo común. Describe un conjunto de reuniones, herramientas y funciones para entregar proyectos de forma eficiente” (Amazon Web Services, 2024). Lo anterior revela la gestión independiente de cada uno de los actores involucrados en el trabajo, tomando en cuenta su experiencia previa para adaptarse y resolver problemas complejos de forma ágil y conveniente.

Este modelo se adaptó para ajustarse a las especificidades del proyecto, incluyendo las limitaciones de recursos y las necesidades de la comunidad. A continuación, se describen las fases del modelo de desarrollo, una representación gráfica y una tabla resumen.

5.1. Modelo de Desarrollo Iterativo e Incremental: Scrum Adaptado

El ciclo de vida del desarrollo del proyecto se dividió en fases que corresponden a sprints, cada uno con objetivos específicos y resultados entregables, lo que permitió una adaptación constante a los requerimientos emergentes y una validación continua con el cliente.

5.1.1. Fase de Análisis y Diseño (Sprint de Planificación):

En esta fase se reunieron con los administradores de la junta de acción comunal de la vereda de Palenque, donde se planteó el proyecto y se definieron sus necesidades, que luego se convirtieron en requerimientos funcionales y no funcionales y casos de uso.

Objetivos: Definición de requerimientos y casos de uso, diseño de la base de datos, y planificación de la arquitectura del sistema.

Entregables: Especificación de requerimientos, diagrama relacional de la base de datos y especificación de Casos de uso.

5.1.2. Fase de Desarrollo Front-end (Sprints de Desarrollo):

En esta fase se realizó un prototipado de los requisitos visuales de la aplicación siguiendo las peticiones de diseño que refirió la junta de acción comunal, y revisando conceptos de diseño de algunas aplicaciones de gestión de servicios públicos tales como EBSA o Veolia como también se hizo el diseño del Recibo de consumo de agua que será arrojado por la aplicación a los usuarios.

Objetivos: Creación de la interfaz de usuario y experiencia de usuario acorde al modelo de gestión actual.

Entregables: Mockups y diseño de recibo de consumo de agua.

5.1.3. Fase de Desarrollo Back-end (Sprint de Desarrollo):

En esta etapa se documentaron los procesos internos de la aplicación en el conjunto de herramientas de desarrollo de API's llamado Swagger, dicha lógica interna interactúa con una base de datos de Mysql haciendo hincapié en el uso de sus stored procedures para así reducir las ambigüedades en las consultas y proteger la integridad de los datos.

Objetivos: Construcción de la base de datos, servidor, API RESTful, y lógica de negocio.

Entregables: Listado y descripción de los Stored Procedures, API desplegada en Swagger.

5.1.4. Implementación y Despliegue (Sprint de Lanzamiento):

Esta etapa, aunque la metodología es incremental, se ejecutó en etapas tempranas debido a la importancia del manejo de incidencias en el marco de desarrollo de una aplicación web, lo que en palabras más prácticas quiere decir que se reportaron errores de desarrollo en cuanto a diseño o lógica de la aplicación resultado de reuniones con el Scrum Máster y algunos Stakeholders.

Objetivos: Pruebas, corrección de errores, y despliegue de la aplicación.

Entregables: Lista de incidencias y pruebas .

5.1.5. **Capacitación y Documentación (Sprint de Adopción):**

En esta etapa fue crucial colaborar con la junta de acción comunal del acueducto porque las capacitaciones e instrucciones generales se hicieron PMT; pero esto no fue un impedimento, ya que la población a la que se dirigió la herramienta no es demasiada.

Objetivos: Preparación de material de capacitación y documentación para los usuarios finales.

Entregables: Manual de usuario administrador.

5.1.6. **Actividades Adicionales (Sprint de Mantenimiento y Mejora):**

Esta etapa fue ejecutada con el fin de poder manejar la resistencia a la implementación de la aplicación tanto para los administradores como para los usuarios; así pues, se realizó un control de incidencias extenso del original que permitió la corrección de los últimos errores de funcionamiento de la aplicación

Objetivos: Ajustes finales, sesiones de feedback, y preparación para lanzamiento oficial.

Entregables: Carta de satisfacción de la junta de acción comunal.

5.2. **Roles de Usuario en Scrum**

Product Owner (Dueño del Producto) - La Junta de Acción Comunal de la vereda "Palenque":

Representó a los stakeholders (interesados) y tuvo la visión del producto o solución que se desarrolló.

Definió y priorizó las características del producto, generalmente en una lista llamada "product backlog".

Fue responsable de asegurarse de que el equipo Scrum trabajara en las funciones más valiosas desde la perspectiva del negocio.

Aceptó o rechazó el trabajo realizado en cada sprint.

Scrum Máster - Magister Martha Susana Contreras Ortiz:

Facilitó los eventos de Scrum y aseguró que se siguieran los principios y valores de Scrum.

Ayudó al equipo a resolver los obstáculos y a mejorar sus procesos.

Protegió al equipo de interrupciones externas y aseguró que pudieran concentrarse en el sprint actual.

Actuó como un coach, ayudando al equipo a autoorganizarse y a trabajar de manera más eficiente y efectiva.

Equipo de Desarrollo - Juan Sebastián Suárez Corredor:

Fue responsable de diseñar, construir y testear las características del producto.

Se autogestionó y tuvo la autoridad para tomar decisiones sobre cómo realizar el trabajo.

Fue responsable de entregar incrementos potencialmente entregables al final de cada sprint.

Stakeholder Administrador del acueducto (Usuario Final):

Fueron personas o grupos que tuvieron interés en el proyecto, pero que no formaron parte del equipo Scrum diario.

Aportaron perspectivas y feedback que pudieron influir en los requisitos o características del producto.

A menudo participaban en las revisiones de sprint para ver el progreso y proporcionar feedback.

5.3. Tabla Resumen de Fases del Modelo de Desarrollo:

Tabla 3. Resumen de fases de desarrollo

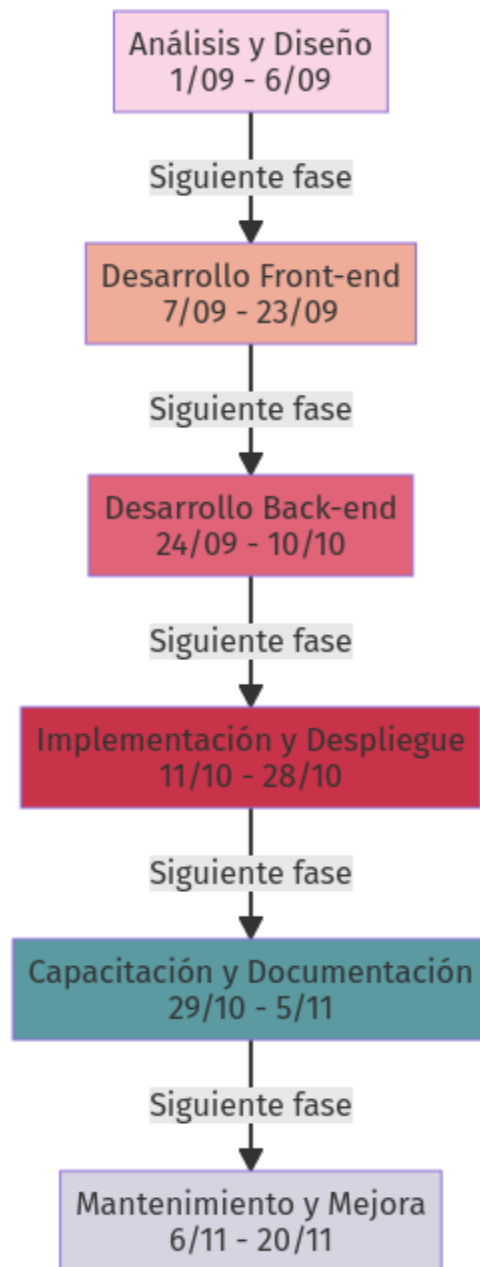
Fase	Fecha	Objetivos	Entregables
Análisis y Diseño	1/09 - 6/09	Definición de requerimientos, diseño de BD	requerimientos, diagrama relacional y de Casos de uso.
Desarrollo Front-end	7/09 - 23/09	Creación UI/UX	Mockups y diseño de recibo de consumo de agua.
Desarrollo Back-end	24/09 - 10/10	Construcción BD, servidor, API	Listado y descripción de los SP, API desplegada en Swagger.
Implementación y Despliegue	11/10 - 28/10	Pruebas, corrección de errores, despliegue	Lista de incidencias.
Capacitación y Documentación	29/10 - 5/11	Preparar material de capacitación	Manual de usuario administrador.
Mantenimiento y Mejora	6/11 - 20/11	Ajustes y lanzamiento oficia	Carta de satisfacción de la junta de acción comunal.

Fuente: Autor

5.4. Diagrama de Modelo de Desarrollo

En el siguiente diagrama (Figura 2) se puede detallar de manera grafica el flujo de trabajo del modelo de desarrollo mostrando sus diferentes fases y fechas de acuerdo con el análisis de tiempos realizado en la etapa de planificación.

Figura 2. Diagrama de modelo de desarrollo



Fuente: Autor

6. DESARROLLO DEL PROYECTO

El desarrollo de este proyecto, así como la elaboración del contenido de esta sección, se basaron en los entregables tangibles definidos en la sección anterior. Se dedicó atención meticulosa a cada proceso para garantizar la calidad de los resultados finales. En esta sección se desglosan las actividades por fases, detallando los recursos utilizados, las herramientas empleadas, y los productos resultantes de cada etapa, junto con los plazos correspondientes.

Se puso un énfasis especial en la planificación y ejecución de las tareas. Esto implicó no solo seguir un plan preestablecido, sino también, estar preparados para adaptaciones y ajustes según las necesidades que surgieran. De este modo, se logró no solo alcanzar los objetivos propuestos, sino también adquirir valiosos aprendizajes a lo largo del proceso. La metodología aplicada permitió un desarrollo coherente y eficiente, asegurando que cada paso estuviera bien fundado y alineado con los objetivos generales del proyecto.

6.1. Fase 1. Análisis y diseño

6.1.1. Especificación de requerimientos

Durante la fase de levantamiento de requisitos del proyecto, se realizaron importantes reuniones con el Comité de Acción Comunal para recolectar los requisitos necesarios. Durante estas reuniones, la atención se centró en comprender las necesidades y expectativas específicas de la comunidad en cuanto a la prestación de la administración del servicio de agua. El comité representó los intereses y preocupaciones de la gente de Palenque y proporcionó información valiosa que ayudó a definir claramente lo que la herramienta debía lograr.

Este diálogo directo fue esencial para garantizar que los objetivos del proyecto se adaptaran a las necesidades reales de la sociedad. Los requisitos y recomendaciones de la junta se documentaron en detalle, luego se analizaron e

integraron en el trabajo pendiente del producto. Este proceso de recopilación de requisitos ayudó a sentar una base sólida para la siguiente fase del desarrollo del proyecto, garantizando que el producto final cumpliera con las expectativas del usuario final y resolviendo eficazmente los problemas identificados.

Tabla 4. Especificación de requerimientos

Tipo	Elementos
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> ● Reuniones con el Product owner ● IEEE 830 (estándar formato requerimientos) ● https://visuresolutions.com/ ● https://medium.com/
Instrumentos y/o herramientas	<ul style="list-style-type: none"> ● Sitio de trabajo ● Conexión a internet ● Computador ● Programas del computador <ul style="list-style-type: none"> ✓ Navegador Web ✓ Word
Salidas	Listado de requerimientos funcionales y no funcionales y ficha técnica individual de requerimientos funcionales y no funcionales.
Tiempo	1 semana

Fuente: Autor

A continuación, verá una tabla de definición de requerimientos donde encontrará un listado de los requerimientos funcionales y no funcionales con su respectivo código (id) nombre, descripción, su prioridad y su verificabilidad.

Tabla 5. Definición de requerimientos

ID	Requerimiento	Descripción	Prioridad	Verificabilidad
RF01	Inicio de sesión con autenticación de contraseña	Los usuarios de la aplicación podrán iniciar sesión ingresando su usuario y contraseña	Alta	Login
RF02	Registro de usuario por el administrador	El administrador registra a los usuarios proporcionando el nombre y asignando un rol.	Alta.	Lista de usuarios registrados

ID	Requerimiento	Descripción	Prioridad	Verificabilidad
RF03	Control de acceso basado en roles	La aplicación será diferente basado en el rol que inicie sesión	Alta	Diferencias en la interfaz
RF04	Cambio de permisos y o desactivación de usuario	El administrador podrá manejar la lista de los usuarios para cambiar sus permisos, activarlos o desactivarlos según lo considere	Media	CRUD de usuarios
RF05	Asignación de roles y permisos específicos a cada usuario	Se debe poder asignar un rol de usuario a cada persona que se registre en la aplicación como usuario.	Media	Página de administración de usuarios
RF06	Registro de lecturas de medidores	Se podrá registrar la lectura de consumo	Alta	Formulario de registro de lecturas
RF07	Historial de consumos	Se podrá ver de cada recibo el historial de consumo, así como en el recibo	Baja	Modal de historial de consumos
RF08	Informes periódicos de consumo	Se debe acceder a los informes periódicos de consumo de cada registro.	Baja	Recibo de consumo
RF09	Registro de multas	Se podrán registrar multas asociadas al recibo si se llegan a cometer las fallas asociadas	Media	Formulario de registro de multas
RF10	Registro y edición de propiedades	Se podrá registrar y modificar la propiedad	Alta	CRUD de propiedades
RF11	Registro y edición de Propietarios	Se podrá registrar y modificar el cliente	Alta	CRUD de Propietarios
RF12	Registro y edición de registros	Se podrá registrar y modificar el registro	Alta	CRUD de registros
RF13	Asociación de Propietarios a propiedades	Se debe poder buscar en una lista de Propietarios para agregar una propiedad	Media	Crear propiedad
RF14	Asociación de propiedades a registros	Se debe poder buscar en una lista de propiedades para agregar un registro	Media	Crear registro
RF15	Cambio de valor de impuesto	Se debe poder cambiar el impuesto global por el mantenimiento del acueducto	Alta	Modal de cambio de impuesto
RF16	Registro, edición y eliminación de multas	Se debe poder hacer un CRUD completo de las	Media	CRUD de multas

ID	Requerimiento	Descripción	Prioridad	Verificabilidad
		multas que pueden ser asociadas a un recibo		
RF17	Relación de uno a muchos	Un usuario puede tener más de una propiedad y una propiedad puede tener más de un registro	Baja	Base de datos
RF18	Generación automática de recibo	Una vez registrado el consumo se generará automáticamente el recibo	Baja	Front end
RF19	Descargar el PDF	Se debe poder descargar el PDF que se genere	Alta	PDF
RF20	Visualizar el PDF	Se debe poder tener una vista previa del PDF incluso antes de poder descargarlo	Media	PDF
RF21	Creación de comunicados.	El usuario de la junta o administrador podrá hacer comunicados en la página de comunicados	Baja	Página de comunicados
RF22	Opciones para eliminar o editar comunicados	Si pertenece a los usuarios o junta podrán eliminar o editar el contenido de los comunicados	Baja	Página de administración de contenido
RF23	Moderación de contenido por administradores	El administrador podrá moderar los comunicados por medio de su panel de control	Baja	Página de administración de contenido
RF24	Comunicados en la página	El administrador podrá lanzar comunicado que aparecerán en la página principal del acueducto	Alta	Página de administración de contenido.
RNF0 1	Tiempos de carga de página inferiores a 2 segundos.	Los tiempos de carga no deben de ser mayores a 2 segundos entre cambio de páginas y navegación	Media	Prueba funcional
RNF0 2	Diseño responsivo para diferentes dispositivos	Debe poder usarse en computadoras y celulares	Media	Responsive
RNF0 3	Colores azules relacionados con agua	Debe contener colores azules	Baja	Front end
RNF0 4	Fácil de usar	Debe poder ser usada con facilidad y de fácil entendimiento	Media	Pruebas de usuario

Fuente: Autor

RF01 A continuación se verá la ficha del requerimiento funcional número uno, donde se encuentran datos importantes del requerimiento en cuestión como su título, descripción, fuente, prioridad, criterios de aceptación y dependencias.

Tabla 6. Tabla de RF01

Campo	Detalle
Id del requerimiento	RF01
Título	Inicio de sesión con autenticación de contraseña
Descripción	Los usuarios de la aplicación podrán iniciar sesión ingresando su usuario y contraseña
Fuente	Product owner
Prioridad	Alta
Criterios de aceptación	Se puede iniciar sesión con un usuario y contraseña en el sistema
Dependencias	Login

Fuente: Autor

RF02 verá la ficha del requerimiento funcional número dos, donde se pueden encontrar datos importantes del requerimiento como su título, descripción, fuente, prioridad, criterios de aceptación y dependencias.

Tabla 7, Tabla de RF02

Campo	Detalle
Id del requerimiento	RF02
Título	Registro de usuario por el administrador
Descripción	El administrador registra a los usuarios proporcionando el nombre y asignando un rol.
Fuente	Product owner
Prioridad	Alta.
Criterios de aceptación	Modal de registro de usuarios funcional donde solo el usuario ADMIN pueda registrar
Dependencias	Lista de usuarios registrados

Fuente: Autor

RF03 verá la ficha del requerimiento funcional número tres, donde se pueden encontrar datos importantes del requerimiento en cuestión como su título, descripción, fuente, prioridad, criterios de aceptación y dependencias.

Tabla 8. Tabla de RF03

Campo	Detalle
Id del requerimiento	RF03
Título	Control de acceso basado en roles
Descripción	La aplicación será diferente basado en el rol que inicie sesión
Fuente	Autor
Prioridad	Alta
Criterios de aceptación	Inicio de sesión desde diferentes usuarios con diferentes roles exitoso
Dependencias	Diferencias en la interfaz

Fuente: Autor

RF04 Verá la ficha del requerimiento funcional número cuatro, donde se pueden encontrar datos importantes del requerimiento en cuestión como su título, descripción, fuente, prioridad, criterios de aceptación y dependencias.

Tabla 9. Tabla de RF04

Campo	Detalle
Id del requerimiento	RF04
Título	Cambio de permisos y o desactivación de usuario
Descripción	El administrador podrá manejar la lista de los usuarios para cambiar sus permisos, activarlos o desactivarlos según lo considere
Fuente	Product Owner
Prioridad	Media
Criterios de aceptación	Página de administración de cuentas de usuarios funcional que pueda cambiar permisos y activar o desactivar usuarios
Dependencias	CRUD de usuarios

Fuente: Autor

RF05 A continuación verá la ficha del requerimiento funcional número cinco donde usted podrá encontrar datos importantes del requerimiento en cuestión como el id del requerimiento, su título, descripción, fuente, prioridad, los criterios de aceptación y las dependencias.

Tabla 10. Tabla de RF05

Campo	Detalle
Id del requerimiento	RF05
Título	Asignación de roles y permisos específicos a cada usuario
Descripción	Se debe poder asignar un rol de usuario a cada persona que se registre en la aplicación como usuario.
Fuente	Autor
Prioridad	Media
Criterios de aceptación	Tabla en BD con diferentes usuarios con diferente rol
Dependencias	Página de administración de usuarios

Fuente: Autor

RF06 A continuación verá la ficha del requerimiento funcional número seis donde usted podrá encontrar datos importantes del requerimiento en cuestión como el id del requerimiento, su título, descripción, fuente, prioridad, los criterios de aceptación y las dependencias.

Tabla 11. Tabla de RF06

Campo	Detalle
Id del requerimiento	RF06
Título	Registro de lecturas de medidores
Descripción	Se podrá registrar la lectura de consumo
Fuente	Product owner
Prioridad	Alta
Criterios de aceptación	Modal de registro del recibo funcional con campos de último consumo
Dependencias	Formulario de registro de lecturas

Fuente: Autor

RF07 A continuación verá la ficha del requerimiento funcional número siete donde usted podrá encontrar datos importantes del requerimiento en cuestión como el id del requerimiento, su título, descripción, fuente, prioridad, los criterios de aceptación y las dependencias.

Tabla 12. Tabla de RF07

Campo	Detalle
Id del requerimiento	RF07
Título	Historial de consumos
Descripción	Se podrá ver de cada recibo el historial de consumo, así como en el recibo
Fuente	Autor
Prioridad	Baja
Criterios de aceptación	Modal de historial de consumos funcional con últimos consumos
Dependencias	Modal de historial de consumos

Fuente: Autor

RF08 verá la ficha del número ocho, donde se pueden encontrar datos importantes del requerimiento en cuestión como el su título, descripción, fuente, prioridad, criterios de aceptación y dependencias.

Tabla 13. Tabla de RF08

Campo	Detalle
Id del requerimiento	RF08
Título	Informes periódicos de consumo
Descripción	Se debe acceder a los informes periódicos de consumo de cada registro.
Fuente	Product owner
Prioridad	Baja
Criterios de aceptación	Generación de recibos periódicamente funcional
Dependencias	Recibo de consumo

Fuente: Autor

RF09 verá la ficha del requerimiento funcional número nueve, donde se pueden encontrar datos importantes del requerimiento como su título, descripción, fuente, prioridad, criterios de aceptación y dependencias.

Tabla 14. Tabla de RF09

Campo	Detalle
Id del requerimiento	RF09
Título	Registro de multas
Descripción	Se podrán registrar multas asociadas al recibo si se llegan a cometer las fallas asociadas
Fuente	Stakeolder (Representante J.A.C - interesado)
Prioridad	Media
Criterios de aceptación	Modal de registro del recibo funcional con campos de registro de multas
Dependencias	CRUD de propiedades

Fuente: Autor

RF10 A continuación verá la ficha del requerimiento funcional número diez donde usted podrá encontrar datos importantes del requerimiento en cuestión como el id del requerimiento, su título, descripción, fuente, prioridad, los criterios de aceptación y las dependencias.

Tabla 15. Tabla de RF10

Campo	Detalle
Id del requerimiento	RF10
Título	Registro y edición de propiedades
Descripción	Se podrá registrar y modificar la propiedad
Fuente	Product owner
Prioridad	Alta
Criterios de aceptación	Página de administración de propiedades funcional que realice CRUD
Dependencias	CRUD de propiedades

Fuente: Autor

RF11 verá la ficha del requerimiento funcional número once, donde se pueden encontrar datos importantes del requerimiento en cuestión como el título, descripción, fuente, prioridad, criterios de aceptación y dependencias.

Tabla 16. Tabla de RF11

Campo	Detalle
Id del requerimiento	RF11
Título	Registro y edición de Propietarios
Descripción	Se podrá registrar y modificar el cliente
Fuente	Product owner
Prioridad	Alta
Criterios de aceptación	Página de administración de Propietarios funcional que pueda realizar CRUD
Dependencias	CRUD de Propietarios

Fuente: Autor

RF12 A continuación verá la ficha del requerimiento funcional número doce donde usted podrá encontrar datos importantes del requerimiento en cuestión como el id del requerimiento, su título, descripción, fuente, prioridad, los criterios de aceptación y las dependencias.

Tabla 17. Tabla de RF12

Campo	Detalle
Id del requerimiento	RF12
Título	Registro y edición de registros
Descripción	Se podrá registrar y modificar el registro
Fuente	Product owner
Prioridad	Alta
Criterios de aceptación	Página de administración de registros funcional que pueda hacer un CRUD
Dependencias	CRUD de registros

Fuente: Autor

RF13 verá la ficha del requerimiento funcional número trece, donde se encuentran datos importantes del requerimiento en cuestión como su título, descripción, fuente, prioridad, criterios de aceptación y dependencias.

Tabla 18. Tabla de RF13

Campo	Detalle
Id del requerimiento	RF13
Título	Asociación de Propietarios a propiedades
Descripción	Se debe poder buscar en una lista de Propietarios para agregar una propiedad
Fuente	Autor
Prioridad	Media
Criterios de aceptación	Apartado de selección de Propietarios en formulario para agregar una propiedad
Dependencias	Crear propiedad

Fuente: Autor

RF14 A continuación, verá la ficha del número catorce del requerimiento funcional donde se pueden encontrar datos importantes como el id del requerimiento, su título, descripción, fuente, prioridad, criterios de aceptación y dependencias.

Tabla 19. Tabla de RF14

Campo	Detalle
Id del requerimiento	RF14
Título	Asociación de propiedades a registros
Descripción	Se debe poder buscar en una lista de propiedades para agregar un registro
Fuente	Autor
Prioridad	Media
Criterios de aceptación	Apartado de selección de Propietarios y propiedades para crear un registro
Dependencias	Crear registro

Fuente: Autor

RF15 A continuación verá la ficha del requerimiento funcional número quince donde usted podrá encontrar datos importantes del requerimiento en cuestión como el id del requerimiento, su título, descripción, fuente, prioridad, los criterios de aceptación y las dependencias.

Tabla 20. Tabla de RF15

Campo	Detalle
Id del requerimiento	RF15
Título	Cambio de valor de impuesto
Descripción	Se debe poder cambiar el impuesto global por el mantenimiento del acueducto
Fuente	stakeholder
Prioridad	Alta
Criterios de aceptación	Modal de cambio de valor de impuesto funcional que afecte la base de BD.
Dependencias	Modal de cambio de impuesto

Fuente: Autor

RF16 A continuación, se verá la ficha del requerimiento funcional número dieciséis, donde se pueden encontrar datos importantes del requerimiento, su título, descripción, fuente, prioridad, criterios de aceptación y dependencias.

Tabla 21, Tabla de RF16

Campo	Detalle
Id del requerimiento	RF16
Título	Registro, edición y eliminación de multas
Descripción	Se debe poder hacer un CRUD completo de las multas que pueden ser asociadas a un recibo
Fuente	Stakeholder
Prioridad	Media
Criterios de aceptación	Página de administración de multas funcional que pueda hacer un CRUD de una multa.
Dependencias	CRUD de multas

Fuente: Autor

RF17 A continuación verá la ficha del requerimiento funcional número diecisiete donde usted podrá encontrar datos importantes del requerimiento en cuestión como el id del requerimiento, su título, descripción, fuente, prioridad, los criterios de aceptación y las dependencias.

Tabla 22. Tabla de RF17

Campo	Detalle
Id del requerimiento	RF17
Título	Relación de uno a muchos
Descripción	Un usuario puede tener más de una propiedad y una propiedad puede tener más de un registro
Fuente	Autor
Prioridad	Baja
Criterios de aceptación	Diagrama de base de datos relacional mostrando las relaciones de esas tablas.
Dependencias	Base de datos

Fuente: Autor

RF18 verá la ficha del requerimiento funcional número dieciocho donde se encuentran datos importantes del requerimiento, su título, descripción, fuente, prioridad, criterios de aceptación y dependencias.

Tabla 23. Tabla de RF18

Campo	Detalle
Id del requerimiento	RF18
Título	Generación automática de recibo
Descripción	Una vez registrado el consumo se generará automáticamente el recibo
Fuente	Scrum Máster
Prioridad	Baja
Criterios de aceptación	Al registrar un consumo se crea un recibo automáticamente
Dependencias	Front end

Fuente: Autor

RF19 verá la ficha del requerimiento funcional número diecinueve, donde se pueden encontrar datos importantes del requerimiento, su título, descripción, fuente, prioridad, criterios de aceptación y dependencias.

Tabla 24. Tabla de RF19

Campo	Detalle
Id del requerimiento	RF19
Título	Descargar el PDF
Descripción	Se debe poder descargar el PDF que se genere
Fuente	Product owner
Prioridad	Alta
Criterios de aceptación	PDF resultante de la descarga en la aplicación
Dependencias	PDF

Fuente: Autor

RF20 A continuación verá la ficha del requerimiento funcional número veinte donde usted podrá encontrar datos importantes del requerimiento en cuestión como el id del requerimiento, su título, descripción, fuente, prioridad, los criterios de aceptación y las dependencias.

Tabla 25. Tabla de RF20

Campo	Detalle
Id del requerimiento	RF20
Título	Visualizar el PDF
Descripción	Se debe poder tener una vista previa del PDF incluso antes de poder descargarlo
Fuente	Scrum Máster
Prioridad	Media
Criterios de aceptación	Página de visualización de Recibo de consumo funcional
Dependencias	PDF

Fuente: Autor

RF21 A continuación, se verá la ficha del requerimiento funcional número veintiuno, donde se pueden encontrar datos importantes como el id del requerimiento, su título, descripción, fuente, prioridad, criterios de aceptación y dependencias.

Tabla 26. Tabla de RF21

Campo	Detalle
Id del requerimiento	RF21
Título	Creación de comunicados.
Descripción	El usuario o administrador que lo requiera podrá crear comunicados visibles en la página de comunicados
Fuente	Product owner
Prioridad	Baja
Criterios de aceptación	Página de comunicados funcional que permite o no permite ingresar un comunicado.
Dependencias	Página de comunicados

Fuente: Autor

RF22 A continuación, verá la ficha del requerimiento funcional número veintidós, donde se encuentran datos importantes del requerimiento, su título, descripción, fuente, prioridad, criterios de aceptación y dependencias.

Tabla 27. Tabla de RF22

Campo	Detalle
Id del requerimiento	RF22
Título	Opciones para editar y eliminar un comunicado
Descripción	Si pertenece a la junta puede editar o eliminar los comunicados publicados
Fuente	Product owner
Prioridad	Baja
Criterios de aceptación	Página de administración de comunicados funcional para poder realizar estas modificaciones
Dependencias	Página de administración de comunicados

Fuente: Autor

RF23 verá la ficha del requerimiento funcional número veintitrés, donde se pueden encontrar datos importantes del requerimiento, su título, descripción, fuente, prioridad, criterios de aceptación y dependencias.

Tabla 28. Tabla de RF23

Campo	Detalle
Id del requerimiento	RF23
Título	Moderación de contenido por administradores
Descripción	El administrador podrá moderar la página de comunicados por medio de su panel de control
Fuente	Autor
Prioridad	Baja
Criterios de aceptación	Página de respuesta de comunicados funcional que pueda hacer DELETE de comunicados
Dependencias	Página de administración de comunicados

Fuente: Autor

RF24 A continuación verá la ficha del requerimiento funcional número veinticuatro donde usted podrá encontrar datos importantes del requerimiento en cuestión como el id del requerimiento, su título, descripción, fuente, prioridad, los criterios de aceptación y las dependencias.

Tabla 29. Tabla de RF24

Campo	Detalle
Id del requerimiento	RF24
Título	Comunicados en la página
Descripción	El administrador podrá lanzar comunicado que aparecerán en la página principal del acueducto
Fuente	Scrum Máster
Prioridad	Alta
Criterios de aceptación	Página de comunicados funcional y página de inicio y de comunicados con comunicados generados desde la página.
Dependencias	Página de administración de contenido.

Fuente: Autor

RNF01 verá la ficha del requerimiento no funcional número uno, donde se pueden encontrar datos importantes del requerimiento en cuestión como su título, descripción, fuente, prioridad, criterios de aceptación y dependencias.

Tabla 30. Tabla de RNF01

Campo	Detalle
Id del requerimiento	RNF01
Título	Tiempos de carga de página inferiores a 2 segundos.
Descripción	Los tiempos de carga no deben de ser mayores a 2 segundos entre cambio de páginas y navegación
Fuente	Scrum Máster
Prioridad	Media
Criterios de aceptación	Tiempos de carga no mayores a 2 segundos en las pruebas funcionales
Dependencias	Prueba funcional

Fuente: Autor

RNF02 verá la ficha del requerimiento no funcional número dos, donde se pueden encontrar datos importantes como el id del requerimiento, su título, descripción, fuente, prioridad, criterios de aceptación y dependencias.

Tabla 31. Tabla de RNF02

Campo	Detalle
Id del requerimiento	RNF02
Título	Diseño responsivo para diferentes dispositivos
Descripción	Debe poder usarse en computadoras y celulares
Fuente	Scrum Máster
Prioridad	Media
Criterios de aceptación	Pruebas funcionales con respuesta responsiva
Dependencias	Responsive

Fuente: Autor

RNF03 verá la ficha del número tres del requerimiento funcional, donde se pueden encontrar datos importantes como el id del requerimiento, su título, descripción, fuente, prioridad, criterios de aceptación y dependencias.

Tabla 32. Tabla de RNF03

Campo	Detalle
Id del requerimiento	RNF03
Título	Colores azules relacionados con agua
Descripción	Debe contener colores azules
Fuente	Product Owner
Prioridad	Baja
Criterios de aceptación	Aplicación con colores azules en general
Dependencias	Front end

Fuente: Autor

RNF04 verá la ficha del requerimiento no funcional número cuatro, donde se pueden encontrar datos importantes del requerimiento en cuestión como su título, descripción, fuente, prioridad, criterios de aceptación y dependencias.

Tabla 33. Tabla de RNF04

Campo	Detalle
Id del requerimiento	RNF04
Título	Fácil de usar
Descripción	Debe poder ser usada con facilidad y de fácil entendimiento
Fuente	stakeholder
Prioridad	Media
Criterios de aceptación	Pruebas de usuario afirmativas y sin dificultades.
Dependencias	Pruebas de usuario

Fuente: Autor

6.1.2. Construcción de casos de uso

Durante la fase de construcción del caso de uso, se definió cómo los usuarios del sistema de acueducto interactuarían con él. Se tomó mucho en cuenta lo que el Comité de Acción Comunitaria había dicho antes para garantizar que el sistema respondiera a las necesidades de los interesados. El objetivo de este esfuerzo fue crear casos de uso simples y directos, como por ejemplo cómo un usuario puede ver una factura o consultar la página de comunicados.

Se han creado diagramas simples para mostrar cómo hacer esto paso a paso. Además, se consideró que estos casos de uso pueden cambiar o ampliarse en el futuro, en caso de que sea necesario actualizar el sistema o agregar nuevas funciones. Es importante hablar con quienes utilizarán el sistema para asegurarse de que las funcionalidades representadas en los casos de uso realmente se ajusten a ellos. Esta etapa es fundamental porque define lo que se construirá a continuación y ayuda a todos a comprender hacia dónde se dirige el proyecto.

Tabla 34. Definición de casos de uso

Tipo	Elementos
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> ● Reuniones con Stakeholders - Product owner & Scrum Master ● https://synergix. ● Tutorial: https://creately.
Instrumentos y/o herramientas	<ul style="list-style-type: none"> ● Sitio de trabajo ● Conexión a internet ● Computador ● Programas del computador <ul style="list-style-type: none"> ✓ Navegador Web ✓ Word ✓ Canva
Salidas	Listado de casos de uso con diagramas y fichas técnicas como documentación.
Tiempo	2 semanas

Fuente: Autor

A continuación, verá una lista de Casos de uso donde encontrará información sobre su id, título, actores y descripción.

Tabla 35. Lista de casos de uso

Id	Título	Actor Principal	Descripción
CU01	Registrar usuario	Administrador usuario	El usuario debe ponerse en contacto con el administrador para que este lo registre en el sistema
CU02	Administrar Usuarios	Administrador	El administrador puede administrar la lista de usuarios en el sistema
CU03	Administrar Propietarios	Administrador	El administrador puede administrar la lista de Propietarios en el sistema
CU04	Administrar Propiedades	Administrador	El administrador puede administrar la lista de propiedades en el sistema
CU05	Administrar Registros	Administrador	El administrador puede administrar la lista de registros en el sistema
CU06	Cambiar Impuesto General	Administrador	El administrador puede cambiar el impuesto general del servicio
CU07	Administrar Multas	Administrador	El administrador puede administrar la lista de multas en el sistema
CU08	Iniciar Sesión	Usuario	El usuario puede iniciar sesión en el sistema
CU09	Expedir un Recibo	Administrador	El administrador puede expedir un recibo
CU10	Consultar un recibo	Cliente Usuario	El usuario o cliente puede consultar un recibo
CU11	Ver comunicados	Cliente	El cliente puede ver en la página de comunicados
CU12	Administrar Comunicados	Administrador	El administrador puede manejar los comunicados del sistema
CU13	Cerrar sesión	Usuario	El usuario puede cerrar sesión del sistema

Fuente: Autor

CU01 A continuación en la tabla 36 verá la ficha del Caso de “Registrar usuario”, donde usted podrá encontrar datos importantes del caso de uso en cuestión como él, id del requerimiento, su título, su actor principal, sus precondiciones, su flujo principal y alternativo y sus posts condiciones.

Tabla 36. Caso de uso CU01

Campo	Detalle
Id del caso de uso	CU01
Título	Registrar usuario
Actor principal	Administrador
Precondiciones	Usuario sin registrar - Petición al administrador
Flujo principal	El administrador registra al usuario y le da las credenciales y un rol
Flujo alternativo	El administrador registra al usuario y no le entrega credenciales
Post condiciones	El usuario está registrado en el sistema

Fuente: Autor

CU02 A continuación en la tabla 37 verá la ficha del Caso de uso “Administrar usuarios” donde usted podrá encontrar datos importantes del caso de uso en cuestión como él, id del requerimiento, su título, su actor principal, sus precondiciones, su flujo principal y alternativo y sus posts condiciones.

Tabla 37. Caso de uso CU02

Campo	Detalle
Id del caso de uso	CU02
Título	Administrar Usuarios
Actor principal	Administrador
Precondiciones	Sesión iniciada - rol de ADMIN
Flujo principal	El administrador ingresa a la página de usuarios y puede listar, buscar, agregar, eliminar, ver detalles y modificar la información de cada registro de la lista (CRUD).
Flujo alternativo	El administrador ingresa a la página de usuarios y no encuentra el usuario que busca en la lista
Post condiciones	Cualquier modificación en la tabla de usuarios

Fuente: Autor

CU03 A continuación en la tabla 38 el Caso de uso “Administra propietarios”, donde usted podrá encontrar datos importantes del caso de uso en cuestión como él, id del requerimiento, su título, su actor principal, sus precondiciones y su flujo principal.

Tabla 38. Caso de uso CU03

Campo	Detalle
Id del caso de uso	CU03
Título	Administrar Propietarios
Actor principal	Administrador
Precondiciones	Sesión iniciada - rol de ADMIN
Flujo principal	El administrador ingresa a la página de listado de Propietarios y puede listar, buscar, agregar, eliminar, ver detalles y modificar la información de cada registro de la lista (CRUD).
Flujo alternativo	El administrador ingresa a la página de Propietarios y no puede eliminar un Propietario porque tiene una propiedad asignada.
Post condiciones	Alguna modificación en la tabla de Propietarios

Fuente: Autor

CU04 A continuación

n en la tabla 39 verá la ficha del Caso de uso “Administrar propiedades”, donde usted podrá encontrar datos importantes del caso de uso en cuestión como él, id del requerimiento, su título, su actor principal, sus precondiciones, su flujo principal y alternativo y sus posts condiciones.

Tabla 39. Caso de uso CU04

Campo	Detalle
Id del caso de uso	CU04
Título	Administrar Propiedades
Actor principal	Administrador
Precondiciones	Sesión iniciada - rol de ADMIN
Flujo principal	El administrador ingresa a la página de propiedades y puede listar, buscar, agregar, eliminar, ver detalles y modificar la información de cada registro de la lista (CRUD).
Flujo alternativo	El administrador ingresa a la página de propiedades y encuentra dos propiedades con el mismo nombre (debe remitirse a los detalles).
Post condiciones	Alguna modificación en la tabla de propiedades

Fuente: Autor

CU05 A continuación en la tabla 40 verá la ficha del Caso de uso “Administrar registros”, donde usted podrá encontrar datos importantes del caso de uso en cuestión como él, id del requerimiento, su título, su actor principal, sus precondiciones, su flujo principal y alternativo y sus posts condiciones.

Tabla 40. Caso de uso CU05

Campo	Detalle
Id del caso de uso	CU05
Título	Administrar Registros
Actor principal	Administrador
Precondiciones	Sesión iniciada - rol de ADMIN
Flujo principal	El administrador ingresa a la página de registros y puede listar, buscar, agregar, eliminar, ver detalles y modificar la información de cada registro de la lista (CRUD).
Flujo alternativo	El administrador ingresa a la página de registros y el registro que quiere agregar ya existe.
Post condiciones	Alguna modificación en la tabla de registros

Fuente: Autor

CU06 A continuación en la tabla 41 verá la ficha del Caso de uso número “Cambiar impuesto general”, donde usted podrá encontrar datos importantes del caso de uso en cuestión como él, id del requerimiento, su título, su actor principal, sus precondiciones, su flujo principal y alternativo y sus posts condiciones.

Tabla 41. Caso de uso CU06

Campo	Detalle
Id del caso de uso	CU06
Título	Cambiar Impuesto General
Actor principal	Administrador
Precondiciones	Sesión iniciada - rol de ADMIN
Flujo principal	El administrador abre el modal de impuesto general y cambia en valor del impuesto
Flujo alternativo	El administrador abre el modal de cambio de impuesto y luego lo cierra
Post condiciones	Cambio el valor del impuesto general

Fuente: Autor

CU07 A continuación en la tabla 42 verá la ficha del Caso de uso “Administrar multas”, donde usted podrá encontrar datos importantes del caso de uso en cuestión como él, id del requerimiento, su título, su actor principal, sus precondiciones, su flujo principal y alternativo y sus posts condiciones.

Tabla 42. Caso de uso CU07

Campo	Detalle
Id del caso de uso	CU07
Título	Administrar Multas.
Actor principal	Administrador
Precondiciones	Sesión iniciada - rol de ADMIN
Flujo principal	El administrador ingresa a la página de multas y puede listar, buscar, agregar, eliminar, ver detalles y modificar la información de cada registro de la lista (CRUD).
Flujo alternativo	El administrador ingresa a la página de multas y tarda mucho tiempo en responder el servidor.
Post condiciones	Alguna modificación en la tabla de multas

Fuente: Autor

CU08 A continuación en la tabla 43 verá la ficha del Caso de uso “Iniciar sesión”, donde usted podrá encontrar datos importantes del caso de uso en cuestión como él, id del requerimiento, su título, su actor principal, sus precondiciones, su flujo principal y alternativo y su post condiciones.

Tabla 43. Caso de uso CU08

Campo	Detalle
Id del caso de uso	CU08
Título	Iniciar Sesión
Actor principal	Usuario
Precondiciones	No tener sesión abierta - Tener un usuario
Flujo principal	El usuario registra los datos de usuario y contraseña y entra al sistema
Flujo alternativo	El usuario registra los datos de usuario y contraseña y si no son correctos le aparece un mensaje de error
Post condiciones	Inicia sesión en el sistema

Fuente: Autor

CU09 A continuación en la tabla 44 verá la ficha del Caso de uso “Expedir recibo”, donde usted podrá encontrar datos importantes del caso de uso en cuestión como él, id del requerimiento, su título, su actor principal, sus precondiciones, su flujo principal y alternativo y sus posts condiciones.

Tabla 44. Caso de uso CU09

Campo	Detalle
Id del caso de uso	CU09
Título	Expedir un Recibo
Actor principal	Administrador
Precondiciones	Sesión iniciada - rol de ADMIN
Flujo principal	El administrador abre el formulario de registro e ingresa los datos del formulario (consumo, consumo adicional, multa y fecha) y genera un recibo
Flujo alternativo	El administrador abre el formulario de registro y no registra los datos del formulario
Post condiciones	Un recibo generado

Fuente: Autor

CU10 A continuación en la tabla 45 verá la ficha del Caso de uso “consultar recibo”, donde usted podrá encontrar datos importantes del caso de uso en cuestión como él, id del requerimiento, su título, su actor principal, sus precondiciones, su flujo principal y alternativo y sus posts condiciones.

Tabla 45. Caso de uso CU10

Campo	Detalle
Id del caso de uso	CU10
Título	Consultar un recibo
Actor principal	Cliente - Usuario
Precondiciones	Ingresar al sistema o tener una sesión activa - Estar en la lista de Propietarios o de usuarios
Flujo principal	El cliente o usuario del sistema puede consultar un recibo proporcionando su cédula y número de cliente donde se genera un listado de recibos, ordenados por fecha de la más reciente a la más antigua de la cual se puede escoger un registro para visualización descarga en formato PDF.

Campo	Detalle
Flujo alternativo	El usuario o cliente ingresa mal su documento y obtiene un mensaje de error
Post condiciones	Se visualiza el recibo y se puede descargar en formato PDF.

Fuente: Autor

CU11 A continuación en la tabla 46 verá la ficha del Caso de uso “ver comunicados”, donde usted podrá encontrar datos importantes del caso de uso en cuestión como él, id del requerimiento, su título, su actor principal, sus precondiciones, su flujo principal y alternativo y sus posts condiciones.

Tabla 46. Caso de uso CU11

Campo	Detalle
Id del caso de uso	CU11
Título	Ver comunicados
Actor principal	Cliente
Precondiciones	Estar en la lista de Propietarios
Flujo principal	El cliente ingresa a la sección de comunicados donde puede navegar por el listado de los comunicados publicados
Flujo alternativo	El cliente ingresa a la sección de comunicados, pero no hay comunicados nuevos desde la última vez que reviso entonces busca otra sección.
Post condiciones	El usuario lee las últimas actualizaciones y se entera de los últimos comunicados publicados.

Fuente: Autor

CU12 A continuación en la tabla 47 verá la ficha del Caso de uso “Administrar Comunicados”, donde usted podrá encontrar datos importantes del caso de uso en cuestión como él, id del requerimiento, su título, su actor principal, sus precondiciones, su flujo principal y alternativo y sus posts condiciones.

Tabla 47. Caso de uso CU12

Campo	Detalle
Id del caso de uso	CU12
Título	Administrar Comunicados
Actor principal	Administrador
Precondiciones	Sesión iniciada - rol de ADMIN
Flujo principal	El administrador ingresa a la sección de comunicados donde puede listar, filtrar agregar, eliminar y modificar los registros en la lista de comunicados.
Flujo alternativo	El administrador ingresa a la página de comunicados y no tiene un nuevo comunicado que ingresar.
Post condiciones	Comunicado nuevo, eliminado o modificado

Fuente: Autor

CU13 A continuación en la tabla 48 verá la ficha del Caso de uso “cerrar sesión”, donde usted podrá encontrar datos importantes del caso de uso en cuestión como él, id del requerimiento, su título, su actor principal, sus precondiciones, su flujo principal y alternativo y sus posts condiciones.

Tabla 48. Caso de uso CU13

Campo	Detalle
Id del caso de uso	CU14
Título	Cerrar sesión
Actor principal	Usuario
Precondiciones	Sesión iniciada
Flujo principal	El usuario da clic en cerrar sesión y sale a página de inicio
Flujo alternativo	El usuario espera demasiado tiempo sin actividad (40 min) y se cierra la sesión automáticamente.
Post condiciones	Sesión cerrada

Fuente: Autor

La construcción de un diagrama de casos de uso es clave ya que “El modelado de casos de uso persigue capturar la funcionalidad del sistema visto desde el punto de vista de sus operadores” (Synergix, 2008). Los diagramas de casos fueron elaborados en (Canva, 2024) y se encuentran en el Anexo 1. Diagramas de casos de uso.

6.1.3. Diagrama relacional de la base de datos

En el desarrollo del diagrama relacional para el sistema de gestión de acueducto, se llevó a cabo un proceso cuidadoso para organizar la información de manera efectiva. A continuación, se presenta el proceso desarrollado:

- **Selección de componentes clave:** Se identificaron las partes principales del sistema, como los propietarios, sus facturas, los medidores de agua, los pagos y las multas. Cada una de estas partes es como un componente esencial del sistema.
- **Determinación de características importantes:** Para cada componente, se definieron características importantes. Por ejemplo, para los propietarios, se incluyeron detalles como su nombre, dirección y contacto.
- **Conexión entre componentes:** Se establecieron conexiones entre los diferentes componentes. Esto muestra cómo se relacionan entre sí, como la conexión entre los propietarios y sus facturas.
- **Organización de la información:** Se organizó la información para evitar duplicaciones y hacer que el sistema sea más eficiente.
- **Diseño del diagrama:** Con toda esta información, se creó el diagrama relacional. Este diagrama es como un mapa que muestra cómo está organizada toda la información en el sistema y una herramienta clave para entender cómo funciona el sistema de gestión de acueducto y asegura que la información se maneje de manera eficiente.

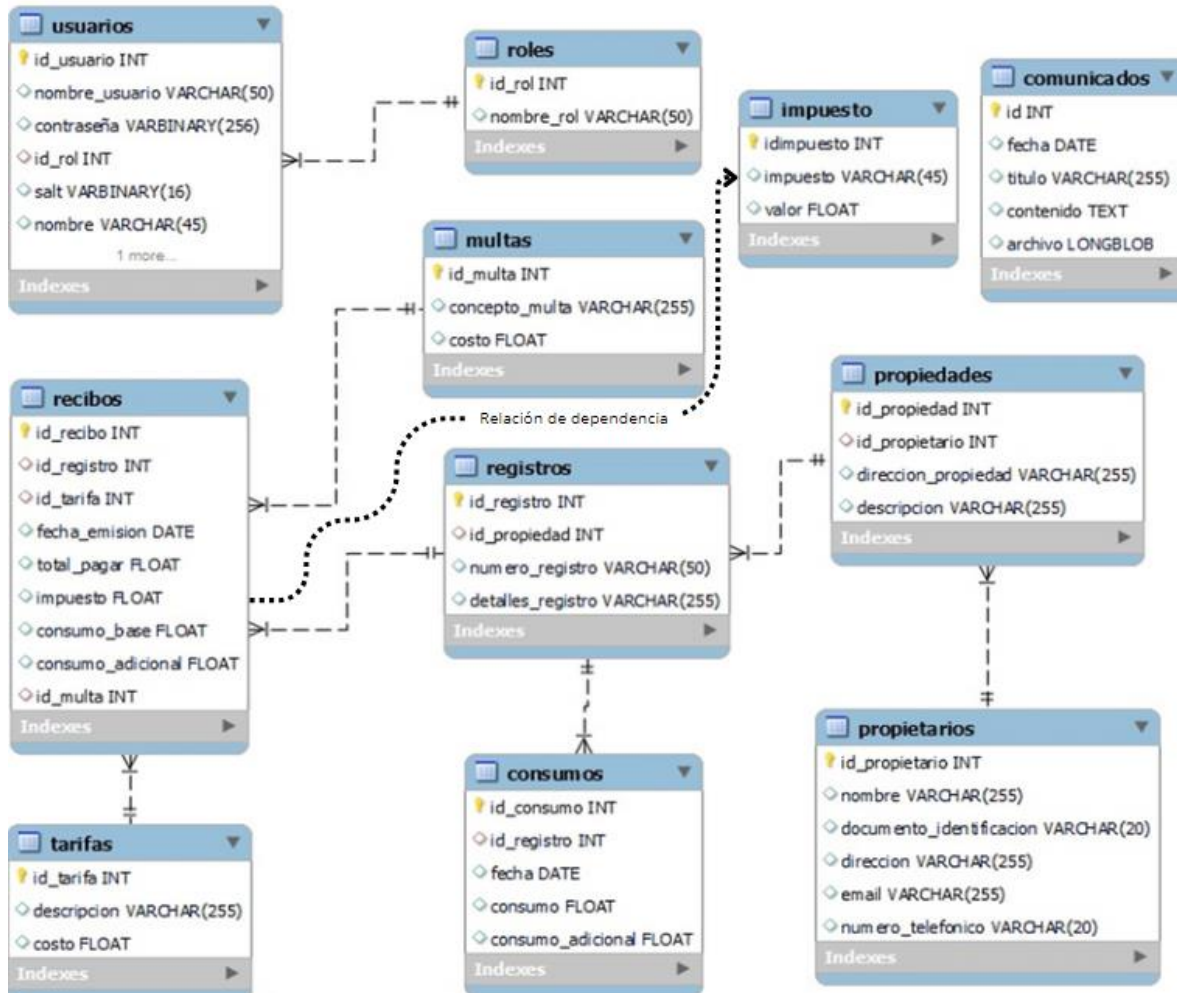
Tabla 49. Elementos utilizados en el diseño del diagrama relacional

Tipo	Elementos
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> ● Reuniones con el Scrum Máster ● Documentación de Mysql
Instrumentos y/o herramientas	<ul style="list-style-type: none"> ● Sitio de trabajo ● Conexión a internet ● Computador ● Programas del computador <ul style="list-style-type: none"> ✓ Navegador Web ✓ Workbench ✓ Visual Studio
Salidas	Se logró hacer el mapeo de la base de datos y definir su estructura y relaciones entre tablas, considerando la escalabilidad y simplicidad de uso y de entendimiento de la base de datos.
Tiempo	1 semana

Fuente: Autor

El diagrama del sistema de gestión de acueducto hace referencia a un modelo relacional puesto que este “es el ideal para mantener la uniformidad de los datos en todas las aplicaciones y copias de la base de datos” (Oracle, 2009), lo que da una visión clara del contenido de la base de datos y es mantenible y escalable. Este diagrama relacional está diseñado en MySQL Workbench, se dividió en dos partes para facilitar su visualización y comprensión. A continuación, en las figuras 3 y 4, se presentan estas secciones, mostrando de manera clara y detallada la estructura de la base de datos.

Figura 3. Diagrama relacional



Fuente: Autor

En esta parte del documento, se exploraron las relaciones clave que forman la estructura del sistema de gestión de acueducto. Cada conexión entre las tablas se detalla, incluyendo la tabla principal con su clave primaria (PK), la tabla relacionada con su clave externa (FK), y el tipo de relación que las une. Esta sección es esencial para entender cómo los diferentes elementos de la base de datos se vinculan y cooperan para sostener las operaciones del sistema. Al examinar estas relaciones, se revela la arquitectura interna y la

lógica de diseño que subyace en el sistema, proporcionando una comprensión profunda de su funcionamiento.

Tabla 51. Relaciones de la BD

Tabla principal	Clave primaria	Tabla relacionada	Clave externa	Tipo de relación
roles	id_rol	usuarios	id_rol	Uno a muchos
registros	id_registro	consumos	id_registro	Uno a muchos
propiedades	id_propiedad	registros	id_propiedad	Uno a muchos
propietarios	id_propietario	propiedades	id_propietario	Uno a muchos
registros	id_registro	recibos	id_registro	Uno a muchos
tarifas	id_tarif	recibos	id_tarif	Uno a muchos
registros	id_registro	multas	id_multa	Uno a muchos
recibos	impuesto	impuesto	impuesto	Dependencia

Fuente: Autor

6.2. Fase 2. Fase de Desarrollo Front-end

6.2.1. Diseño de Mockups

En la siguiente sección, se realizó el diseño de mockups para el sistema de gestión del acueducto. Los mockups, o maquetas visuales, son herramientas cruciales en el proceso de diseño, ya que nos permiten visualizar cómo será la interfaz de usuario antes de la implementación final. Aquí, se presentan una serie de mockups cuidadosamente elaborados que representan las diferentes pantallas y funcionalidades del sistema. A través de estos mockups, se puede apreciar la combinación de estética y funcionalidad, elementos clave para una experiencia de usuario óptima en el sistema de gestión de acueducto.

Tabla 52. Diseño de Mockups

Tipo	Elementos
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> ● Reuniones con el stakeholder ● Plantillas CSS ● Aprende CSS y HTML ● plantillashtmlgratis.com
Instrumentos y/o herramientas	<ul style="list-style-type: none"> ● Sitio de trabajo ● Conexión a internet ● Computador ● Programas del computador <ul style="list-style-type: none"> ✓ Navegador Web ✓ Figma ✓ Canva
Salidas	Se entrega el diseño de la aplicación en una plantilla de figma https://www.figma.com/file/q5zcc1g1qRKeBmo75MnDXI/Untitled?type=design&node-id=0%3A1&mode=design&t=RN8CaNqROH3tZP7y-1 .
Tiempo	3 semanas

Fuente: Autor

La siguiente figura (Figura 4) se trata de la barra de navegación que encuentran en el sistema los usuarios que tienen las credenciales necesarias para iniciar sesión en el sistema.

Figura 4 Barra de navegación



Fuente: Autor

La siguiente figura (Figura 5) se trata de la vista correspondiente a la sección de listados del aplicativo al igual que la anterior esta y las demás vistas se enfocan en el sistema de administración el cual necesita credenciales de acceso.

Figura 5 Pantalla de listados



Fuente: Autor.

La siguiente figura (Figura 6) se trata de la vista correspondiente a un ejemplo de uno de los listados, donde se encuentran las operaciones correspondientes a un CRUD de la tabla (lista) en cuestión.

Figura 6. Pantalla de listado de Propietarios

Número de propietario	Nombre	Cédula de ciudadanía	Dirección de residencia	Número telefónico	Acciones

Fuente: Autor

La siguiente figura (Figura 7) se trata de la vista correspondiente a la operación de ver mas de uno de, los registros de la lista.

Figura 7 Pantalla de información del cliente

BARRA DE NAVEGACIÓN

Acueducto La Esperanza LISTADOS EXPEDIR RECIBO ADMINISTRACIÓN SESIÓN
CREAR EJ

INFORMACIÓN DEL PROPIETARIO

INFORMACIÓN DE LA PROPIEDAD

INFORMACIÓN DEL REGISTRO

Crear <- volver Guardar

Fuente: Autor

La siguiente figura (Figura 8) se trata de la vista correspondiente a la funcionalidad de expedir recibo donde se encuentra el listado de todos los registros del sistema y opciones de ver el historial de los consumos, registrar consumo nuevo a incluso ver la información detallada de registro para evitar confusión a la hora de realizar el registro

Figura 8 Pantalla de expedición de recibos



Fuente: Autor

La siguiente figura (Figura 9) Se trata de un modal resultante de la visualización del historial de consumo, este se representa como una ventana emergente en la pantalla con una tabla que tiene la información de los últimos consumos y su fecha de registro.

Figura 9 Modal de historial de consumo



The image shows a modal window with a title bar that reads "MODAL HISTORIAL DE CONSUMO" and a close button "X". The main content area is titled "HISTORIAL DE CONSUMO". Below the title is a table with two columns: "FECHA DE CONSUMO" and "CANTIDAD DE CONSUMO MG". The table has six rows, all of which are currently empty.

FECHA DE CONSUMO	CANTIDAD DE CONSUMO MG

Fuente: Autor

La siguiente figura (Figura 10) Se trata de un modal resultante del formulario de registro y emisión de recibos con los campos correspondientes como Consumo, Consumo Adicional, Multa y Fecha de registro.

Figura 10 Modal de registro de recibo

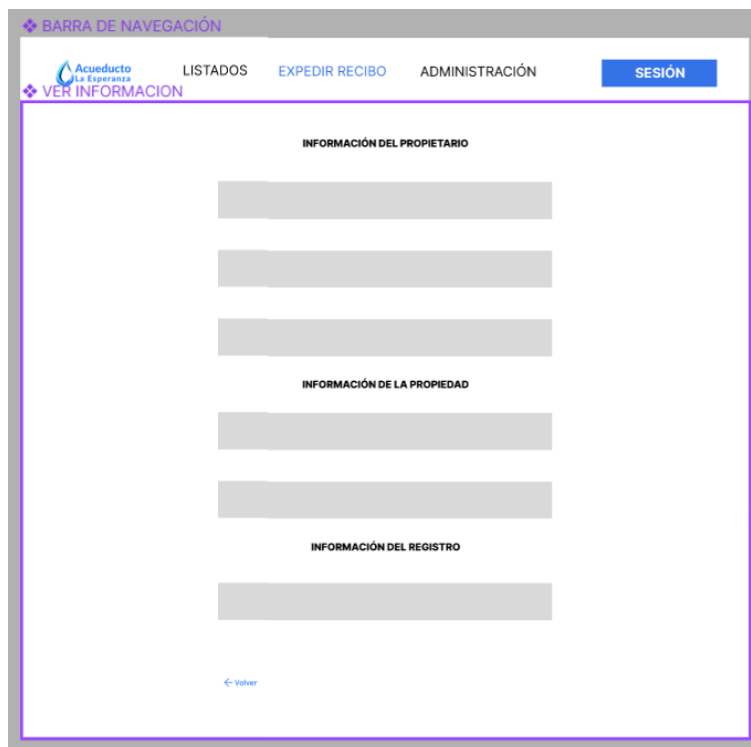


The image shows a modal window with a title bar that reads "MODAL CREAR RECIBO" and a close button "X". The main content area is titled "REGISTRO Y EMISIÓN DE RECIBO". Below the title are four horizontal input fields, each with a light gray background. At the bottom of the modal, there are two buttons: a blue "Guardar" button and a gray "Cancelar" button.

Fuente: Autor

La siguiente figura (Figura 11) Se trata de una vista resultante de la operación de ver más información del registro esta le ayuda al administrador a verificar que la información sea correcta antes de expedir el recibo entregando información del propietario y de la propiedad en donde se ubica el registro.

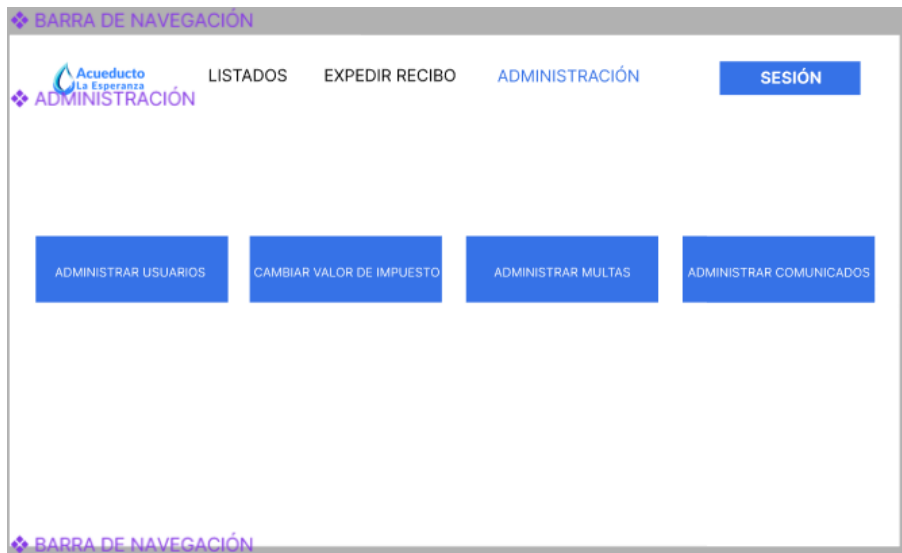
Figura 11 Pantalla de información del registro



Fuente: Autor

La siguiente figura (Figura 12) Se trata del panel de administración el cual muestra las diferentes opciones de acceso a operaciones clave para el proceso de administración como administración de Usuarios, Comunicados, Multas y el cambio de valor de impuestos.

Figura 12 Pantalla de administración



Fuente: Autor

La siguiente figura (Figura 13) Se trata de la pantalla de administración de usuarios que en esencia es similar a la visualización de las listas del sistema (figura 6) con la ligera diferencia de que en este caso se abre la opción del cambio de permisos de usuario y no se llega a ver información detallada del mismo.

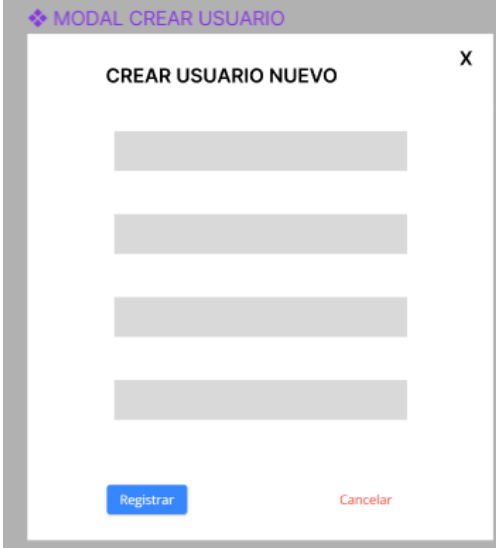
Figura 13 Pantalla de Administrar usuarios



Fuente: Autor

La siguiente figura (Figura 14) Se trata del modal de creación de un nuevo usuario el cual requiere de información específica para este fin como nombre, nombre de usuario, contraseña, y rol de usuario.

Figura 14 Modal Crear usuario nuevo



The image shows a modal window titled "MODAL CREAR USUARIO" with a close button (X) in the top right corner. The main heading inside the modal is "CREAR USUARIO NUEVO". Below the heading, there are four horizontal input fields stacked vertically, which are currently empty. At the bottom of the modal, there are two buttons: a blue button labeled "Registrar" and a red button labeled "Cancelar".

Fuente: Autor

La siguiente figura (Figura 15) Se trata del modal de cambio de permisos de usuario el cual modifica de un usuario existente si está activo y que rol tiene determinando los diferentes permisos del mismo.

Figura 15 Modal cambiar permisos de usuario



The image shows a modal window titled "CAMBIAR PERMISOS MODAL" with a close button (X) in the top right corner. The main heading inside the modal is "Cambiar permisos de usuario". Below the heading, there are two dropdown menus. The first dropdown is labeled "Estado del usuario*" and the second is labeled "Rol de Usuario*". At the bottom of the modal, there are two buttons: a blue button labeled "Registrar" and a red button labeled "Cancelar".

Fuente: Autor

La siguiente figura (Figura 16) Se trata del modal de cambio de valor de impuesto que se encarga de modificar el valor fijo en todos los recibos generados, ese valor se aplica en los recibos posteriores a la modificación de este.

Figura 16 Modal de cambio de impuesto

CAMBIAR VALOR DE IMPUESTO COMPONENT

CAMBIAR VALOR DE IMPUESTO

EL VALOR DE IMPUESTO ACTUALMENTE ES DE \$2000

Enviar ← Volver Limpiar

1275 x 646

Fuente: Autor

La siguiente figura (Figura 17) Se trata del listado de administración de multas que igual que la Figura 13 es similar a la pantalla ya que tiene el mismo funcionamiento exceptuando la información detallada de las multas.

Figura 17 pantalla de listado de multas

Acueducto La Esperanza LISTADOS EXPEDIR RECIBO ADMINISTRACIÓN SESIÓN

ADMINISTRAR MULTAS

Buscar

CONCEPTO DE MULTA	VALOR DE MULTA	EDITAR MULTA	ELIMINAR

Fuente: Autor

6.2.2. Diseño de plantilla recibo de consumo de agua

En una fase crucial del proyecto, se llevó a cabo el diseño y desarrollo de una plantilla para el recibo de consumo de agua. Utilizando HTML y CSS, se creó una plantilla que no solo es visualmente atractiva, sino también funcional y fácil de entender para los usuarios. Esta plantilla desglosa claramente los detalles del servicio, incluyendo el consumo de agua y otros cargos relevantes. El diseño se centró en la claridad y la precisión, asegurando que los usuarios puedan comprender fácilmente su consumo y los costos asociados.


Tabla 53. Diseño de plantilla recibo de consumo de agua

Tipo	Elementos
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> ● Mockups ● Diagrama relacional ● Casos de uso ● Requerimientos de usuario
Instrumentos y/o herramientas	<ul style="list-style-type: none"> ● Sitio de trabajo ● Conexión a internet ● Computador
Salidas	Conocimiento y fortalecimiento del paradigma de la programación orientada a objetos, sus características, alcance, técnicas de desarrollo, métodos y funciones entre otros campos vinculados con esta misma.
Tiempo	1 semana

Fuente: Autor

El uso de HTML y CSS permitió una gran flexibilidad y adaptabilidad en el diseño, resultando en una plantilla que no solo cumple con los requisitos funcionales, sino que también se alinea con la identidad visual del sistema de gestión de acueducto. Inicialmente se realizó un análisis de los datos fijos y variables del recibo, se hizo un boceto a mano que y en digital que recibieron la aprobación de la Junta de acción comunal respectivamente y luego se realizaron diferentes versiones de plantillas que se adecuaron al requerimiento de conversión a PDF, dichas plantillas se fueron mejorando con los requerimientos de los interesados (stakeholders) hasta resultar en lo que podemos ver en la siguiente figura (Figura 18).

Figura 18 Plantilla del recibo de agua

	<p>ASOCIACIÓN DE SUSCRIPTORES DEL ACUEDUCTO LA ESPERANZA Vereda Palenque NIT: 820005019-7 Jenesano - Boyacá</p>								
Usuario: Ana Sanchez Documento: 987654321 Dirección: Avenida 789	Factura No°: PVELASAB Usuario No°: ASAE11 <i>"El acueducto La Esperanza es para el beneficio de sus suscriptores. ¡Cuidémoslo!"</i>								
<p>Datos de Facturación</p> Registro No°: REG20 Lectura Actual: 12/07/2023 - 14 m³ Lectura Anterior: 10/07/2023 - 18 m³ Número de Recibo: PVELASAB	<p>Conceptos Facturados</p> Consumo Básico: \$6000 Consumo Adicional: \$4000 Impuesto: \$2000 Multas Desperdicio & Manipulación: \$2000								
<p>Historial de consumos</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fecha</th> <th>Cantidad en m³</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12/07/2023</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>10/07/2023</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>08/07/2023</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table> <p>PAGUE OPORTUNAMENTE EL SERVICIO, EVITE LA SUSPENSIÓN O MULTAS POR MANIPULACIÓN DE LAS REDES, DESPERDICIO O RECARGOS POR MORA.</p>	Fecha	Cantidad en m³	12/07/2023	14	10/07/2023	18	08/07/2023	20	<p>Total a Pagar: \$12000</p> <p>DOCE MIL PESOS M/cte Fecha de Expedición: 08/07/2023 Fecha de Vencimiento: 23/07/2023</p> <p>Total a Pagar: 12000</p> <p>Consígnese directamente a la cuenta de ahorros número: 5555555</p>
Fecha	Cantidad en m³								
12/07/2023	14								
10/07/2023	18								
08/07/2023	20								
<p>Servicio al cliente</p> Fontanería: 3144482658 Presidencia: 3194052234 Tesorería: 3118247045 Contador: 3111111111 Página Web	<p>Verificación</p> <p>_____ Espacio para Firma y Sello Tesorería</p>								
Usuario: Ana Sanchez Documento: 987654321 Dirección: Avenida 789 Registro No°: REG20 Lectura Actual: 12/07/2023 - 14 m³ Lectura Anterior: 10/07/2023 - 18 m³ Número de Recibo: PVELASAB	Factura No°: PVELASAB Usuario No°: ASAE11 Fecha de expedición: 08/07/2023 Fecha de vencimiento: 23/07/2023 <p>Total a Pagar: 12000</p>								

Fuente: Autor

6.3. Fase 3. Fase de Desarrollo Back-end

6.3.1. Listado de Stored Procedures

En esta sección, se detallarán los stored procedures desarrollados, explicando su propósito y funcionamiento dentro del sistema. Cada procedimiento almacenado ha sido diseñado para optimizar tareas específicas, como consultas de datos, actualizaciones, inserciones y eliminaciones, contribuyendo a la integridad y al rendimiento óptimo de la base de datos. Esta lista y descripción de los stored procedures no solo proporciona una visión clara de las operaciones back-end del sistema, sino que también sirve como una referencia valiosa para el mantenimiento y la escalabilidad futura del sistema.

Tabla 54. Listado de stored procedures

Tipo	Elementos
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> ● Reuniones con el Scrum Máster ● Documentos y artículos de internet ● Libros ● Sitios Web ● Tutoriales
Instrumentos y/o herramientas	<ul style="list-style-type: none"> ● Sitio de trabajo ● Conexión a internet ● Computador ● Programas del computador <ul style="list-style-type: none"> ✓ Navegador Web ✓ MySQL workbench ✓ visual studio
Salidas	Se entrega una amplia y detallada lista de stored procedures que son el complemento del sistema para el manejo seguro de los datos.
Tiempo	2 semanas

Fuente: Autor

La tabla que se presenta a continuación (Tabla 55) es una parte fundamental de la estructura de datos del sistema de gestión de acueducto. Esta tabla contiene información esencial que se utiliza en diversas operaciones y procesos del sistema. A continuación, se enumeran los componentes clave de la tabla:

- **Código:** Este campo almacena un código único que identifica de manera única cada registro en la tabla. Es fundamental para la referencia y búsqueda de registros específicos.
- **Nombre:** El campo "Nombre" almacena información descriptiva relacionada con los elementos en el sistema. Proporciona una manera legible y comprensible de identificar cada elemento.
- **Descripción:** La "Descripción" proporciona detalles adicionales sobre los elementos registrados en la tabla. Este campo permite una mayor claridad y contexto.

Tabla 55. Especificaciones de los Stored Procedures S.P.

Código	Nombre	Descripción
SP 01	`EmitirRecibo`	Este SP es el encargado de unir la información de las tablas de propietarios y de consumos para poder emitir un recibo insertándole datos de consumo.
SP 02	`ObtenerDetalleRecibo`	Este SP se encarga de unificar los datos necesarios que serán entregados en la plantilla del recibo de consumo.
SP 03	`ObtenerHistorialConsumos`	Este SP se encarga de obtener los últimos 4 consumos relacionados con un registro.
SP 04	`sp_actualizarImpuesto`	Este SP se encarga de modificar el valor impuesto de la tabla con el mismo nombre.
SP 05	`sp_actualizarPropiedad`	Este SP se encarga de facilitar el proceso UPDATE de la entidad Propiedad
SP 06	`sp_actualizarPropietario`	Este SP se encarga de facilitar el proceso UPDATE de la entidad Propietario
SP 07	`sp_actualizarRegistro`	Este SP se encarga de facilitar el proceso UPDATE de la entidad Registro
SP 08	`sp_actualizarUsuario`	Este SP se encarga de facilitar el método UPDATE de la entidad Usuario
SP 09	`sp_buscarPropietarios`	Este SP se encarga de listar los propietarios asignados a un registro
SP 10	`sp_crearConsumo`	Este SP se encarga de insertar un consumo y asignárselo a un registro
SP 11	`sp_crearMulta`	Este SP se encarga de facilitar el método CREATE de la entidad Multa
SP 12	`sp_CrearPropiedad`	Este SP se encarga de facilitar el método CREATE de la entidad Propiedad
SP 13	`sp_CrearPropietario`	Este SP se encarga de facilitar el método CREATE de la entidad Propietario
SP 14	`sp_crearRegistro`	Este SP se encarga de facilitar el método CREATE de la entidad Registro
SP 15	`sp_create_account`	Este SP se encarga de facilitar el método CREATE de la entidad Usuario

Código	Nombre	Descripción
SP 16	`sp_editarMulta`	Este SP se encarga de facilitar el método UPDATE de la entidad Multa
SP 17	`sp_eliminarMulta`	Este SP se encarga de facilitar el método DELETE de la entidad Multa
SP 18	`sp_listarConsumosPorRegistroId`	Este SP se encarga de listar los consumos correspondientes a un registro con la variable registro_id
SP 19	`sp_listarConsumosPorPropiedadId`	Este SP se encarga de listar los consumos correspondientes a una propiedad con la variable propiedad_id
SP 20	`sp_listarMultas`	Este SP se encarga de listar las multas existentes
SP 21	`sp_listarPropiedadesPorPropietario`	este SP se encarga de listar las propiedades asignadas a un propietario basado en el campo id_propietario
SP 22	`sp_listarRecibos`	Este SP se encarga de listar los recibos existentes
SP 23	`sp_listarUltimoConsumoPorRegistroId`	Este so se encarga de mostrar el último consumo registrado asignado a un registro basado en su campo registro_id
SP 24	`sp_listarUsuarios`	Este SP se encarga de listar todos los usuarios existentes
SP 25	`sp_listPropiedades`	Este SP se encarga de listar todas las propiedades existentes
SP 26	`sp_listPropietarios`	este SP se encarga de listar todos los propietarios existentes
SP 27	`sp_listRegistros`	este SP se encarga de listar todos los registros existentes
SP 28	`sp_login`	este SP se encarga de facilitar el método AUTH para ingresar al sistema
SP 29	`sp_obtenerMultaPorId`	Este SP se encarga de llamar a una multa basada en su campo multa_id
SP 30	`sp_obtenerPropiedadPorId`	este SP se encarga de llamar a una propiedad basada en su campo propiedad_id
SP 31	`sp_obtenerPropietarioPorId`	este SP se encarga de llamar a un propietario basado en su campo id_propietario
SP 32	`sp_obtenerRegistroPorId`	este SP se encarga de llamar a un registro basado en su campo id_registro
SP 33	`sp_verMultas`	Este SP se encarga de ver las multas relacionadas con un recibo

Fuente: Autor

6.3.2. API desplegado en Swagger

En esta fase, se creó una API que actúa como puente de comunicación entre el sistema de gestión de acueducto y otros componentes. Esta API permite que diferentes partes del sistema se comuniquen y compartan datos de manera eficiente. Además, se elaboró una documentación en Swagger que describe detalladamente cómo funciona la API y cómo se deben utilizar sus distintos endpoints. Proporcionando una comprensión clara de cómo interactuar con la API sin necesidad de entrar en detalles técnicos. La creación de esta API y su documentación en Swagger es un paso fundamental para garantizar la accesibilidad y la facilidad de uso del sistema de gestión del acueducto.

Tabla 56. Métodos en Swagger

Tipo	Elementos
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> ● Documentacion swagger ● Api restful documentación ● Reuniones con el Scrum Máster ● https://swagger.io/
Instrumentos y/o herramientas	<ul style="list-style-type: none"> ● Sitio de trabajo ● Conexión a internet ● Computador ● Programas del computador <ul style="list-style-type: none"> ✓ Navegador Web ✓ Visual Studio ✓ Swagger
Salidas	Se entrega un listado detallado de los métodos realizados y documentados con Swagger.
Tiempo	5 semanas

Fuente: Autor

Tabla 57. Lista de métodos en Swagger

Tipo	Nombre del Endpoint	Descripción
GET	/ObtenerMultaPorId/{id}	Obtiene una multa específica por su ID.
GET	/Propietarios	Lista todos los propietarios.
GET	/ListarPropiedades	Lista todas las propiedades.
GET	/ListarRegistros	Lista todos los registros.
GET	/BuscarPropietarios	Busca propietarios según criterios dados.
GET	/ListarPropiedadesPorPropietario/{propietarioid}	Lista propiedades de un propietario específico.
GET	/ObtenerPropietarioPorId/{propietarioid}	Obtiene un propietario específico por su ID.
GET	/ObtenerPropiedadPorId/{propiedadId}	Obtiene una propiedad específica por su ID.
GET	/ObtenerRegistroPorId/{registroid}	Obtiene un registro específico por su ID.
GET	/ListarConsumosPorRegistroid/{registroid}	Lista consumos asociados a un registro específico.
GET	/ListarUltimoConsumoPorRegistroid/{registroid}	Lista el último consumo de un registro específico.

Tipo	Nombre del Endpoint	Descripción
GET	/ListarMultas	Lista todas las multas.
GET	/ListarImpuestos	Lista todos los impuestos.
GET	/ListarRecibosConInformacionAdicional	Lista recibos con información adicional.
GET	/ObtenerDetalleRecibo/{idRecibo}	Obtiene detalles de un recibo específico.
GET	/ObtenerHistorialConsumos/{registroId}	Obtiene el historial de consumos de un registro específico.
POST	/CrearPropietario	Crea un nuevo propietario.
POST	/CrearPropiedad	Crea una nueva propiedad.
POST	/CrearRegistro	Crea un nuevo registro.
POST	/CrearConsumo	Registra un nuevo consumo.
POST	/EmitirRecibo	Emite un nuevo recibo.
POST	/ActualizarUsuario	Actualiza información de un usuario.
POST	/CrearMulta	Crea una nueva multa.
POST	/VerificarPropietario	Verifica la información de un propietario.
POST	/AgregarTema	Agrega un nuevo tema.
POST	/AgregarComentario	Agrega un nuevo comentario.

Tipo	Nombre del Endpoint	Descripción
GET	/ListarTemasConComentarios	Lista temas junto con sus comentarios.
DELETE	/EliminarTemaConComentarios/{idTema}	Elimina un tema y sus comentarios asociados.
DELETE	/EliminarComentario/{idComentario}	Elimina un comentario específico.
POST	/EditarMulta	Edita una multa existente.
POST	/EliminarMulta	Elimina una multa existente.
POST	/ActualizarImpuesto	Actualiza detalles de un impuesto.
PUT	/ActualizarPropietario	Actualiza información de un propietario.
PUT	/ActualizarPropiedad	Actualiza información de una propiedad.
PUT	/ActualizarRegistro	Actualiza un registro existente.
POST	/RegisterAccount	Registra una nueva cuenta.
POST	/Login	Inicia sesión en el sistema.
GET	/ListarUsuarios	Lista todos los usuarios del sistema.

Fuente: Autor

En las siguientes figuras (Figura 22 y Figura 23) se muestra la guía de los endpoints de la API, creada con Swagger para dar una idea clara de cómo interactuar con la aplicación del acueducto. Se muestra cada comando que se utilizó para obtener información, actualizarla o añadir algo nuevo. Esta documentación sirve como una referencia para navegar por las funcionalidades de la aplicación y entender cómo cada pieza encaja en el proceso.

Figura 19 Método obtener multa por ID

GET	/ObtenerMultaPorId/{id}	▼
GET	/Propietarios	▼
GET	/ListarPropiedades	▼
GET	/ListarRegistros	▼
GET	/BuscarPropietarios	▼
GET	/ListarPropiedadesPorPropietario/{propietarioId}	▼
GET	/ObtenerPropietarioPorId/{propietarioId}	▼
GET	/ObtenerPropiedadPorId/{propiedadId}	▼
GET	/ObtenerRegistroPorId/{registroId}	▼
GET	/ListarConsumosPorRegistroId/{registroId}	▼
GET	/ListarUltimoConsumoPorRegistroId/{registroId}	▼
GET	/ListarMultas	▼
GET	/ListarImpuestos	▼
GET	/ListarRecibosConInformacionAdicional	▼
GET	/ObtenerDetalleRecibo/{idRecibo}	▼
GET	/ObtenerHistorialConsumos/{registroId}	▼
POST	/CrearPropietario	▼
POST	/CrearPropiedad	▼
POST	/CrearRegistro	▼
POST	/CrearConsumo	▼

Fuente: Autor

Figura 20 Método propietario

POST	/EmitirRecibo	▼
POST	/ActualizarUsuario	▼
POST	/CrearMulta	▼
POST	/VerificarPropietario	▼
POST	/AgregarTema	▼
POST	/AgregarComentario	▼
GET	/ListarTemasConComentarios	▼
DELETE	/EliminarTemaConComentarios/{idTema}	▼
DELETE	/EliminarComentario/{idComentario}	▼
POST	/EditarMulta	▼
POST	/EliminarMulta	▼
POST	/ActualizarImpuesto	▼
PUT	/ActualizarPropietario	▼
PUT	/ActualizarPropiedad	▼
PUT	/ActualizarRegistro	▼
Validation		^
POST	/RegisterAccount	▼
POST	/Login	▼
GET	/ListarUsuarios	▼

Fuente: autor

6.4. Fase 4. Implementación y Despliegue

6.4.1. Listado, dashboard de incidencias y casos de prueba

En esta sección, se puso especial atención en recoger y organizar todas las observaciones e incidencias señaladas por los usuarios clave, como el stakeholder y el Scrum máster. Estos comentarios surgieron tanto de sus experiencias directas con la aplicación como como la ejecución de pruebas funcionales a los distintos procesos del sistema.

Para manejar estas incidencias de manera efectiva, se decidió utilizar Azure DevOps. Esta herramienta nos permitió no solo documentar detalladamente cada incidencia sino también crear un dashboard visual. Gracias a esto, se pudo ver todas las observaciones reportadas, lo que facilitó mucho su seguimiento y resolución.

Este enfoque nos ayudó a mejorar la aplicación de forma continua, asegurando que cada problema identificado fuera abordado de manera oportuna. Lo que responde a los principios de aseguramiento de la calidad (Quality Assurance) logrando así una mejora continua y un manejo de errores optimo que redujo el tiempo de ajustes al finalizar el desarrollo.

Tabla 58. Manejo de incidencias y casos de prueba

Tipo	Elementos
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> ● Documentación Azure ● Requerimientos de los interesados ● Reuniones con el Scrum Máster - Stakeholder ● Sitios Web - https://dev.azure.com/
Instrumentos y/o herramientas	<ul style="list-style-type: none"> ● Sitio de trabajo ● Conexión a internet ● Computador ● Programas del computador <ul style="list-style-type: none"> ✓ Navegador Web ✓ Azure devops
Salidas	Se entrega un listado de las incidencias reportadas documentadas con su respectivo dashboard y los casos de prueba de la aplicación.
Tiempo	6 semanas

Fuente: Autor

La siguiente Figura (Figura 23) presenta un resumen de las observaciones más relevantes, destacando aspectos clave como la responsividad y la precisión de la información mostrada

en la aplicación. Cada incidencia se acompaña de su estado actual, reflejando nuestro compromiso con la mejora continua y la calidad del proyecto.

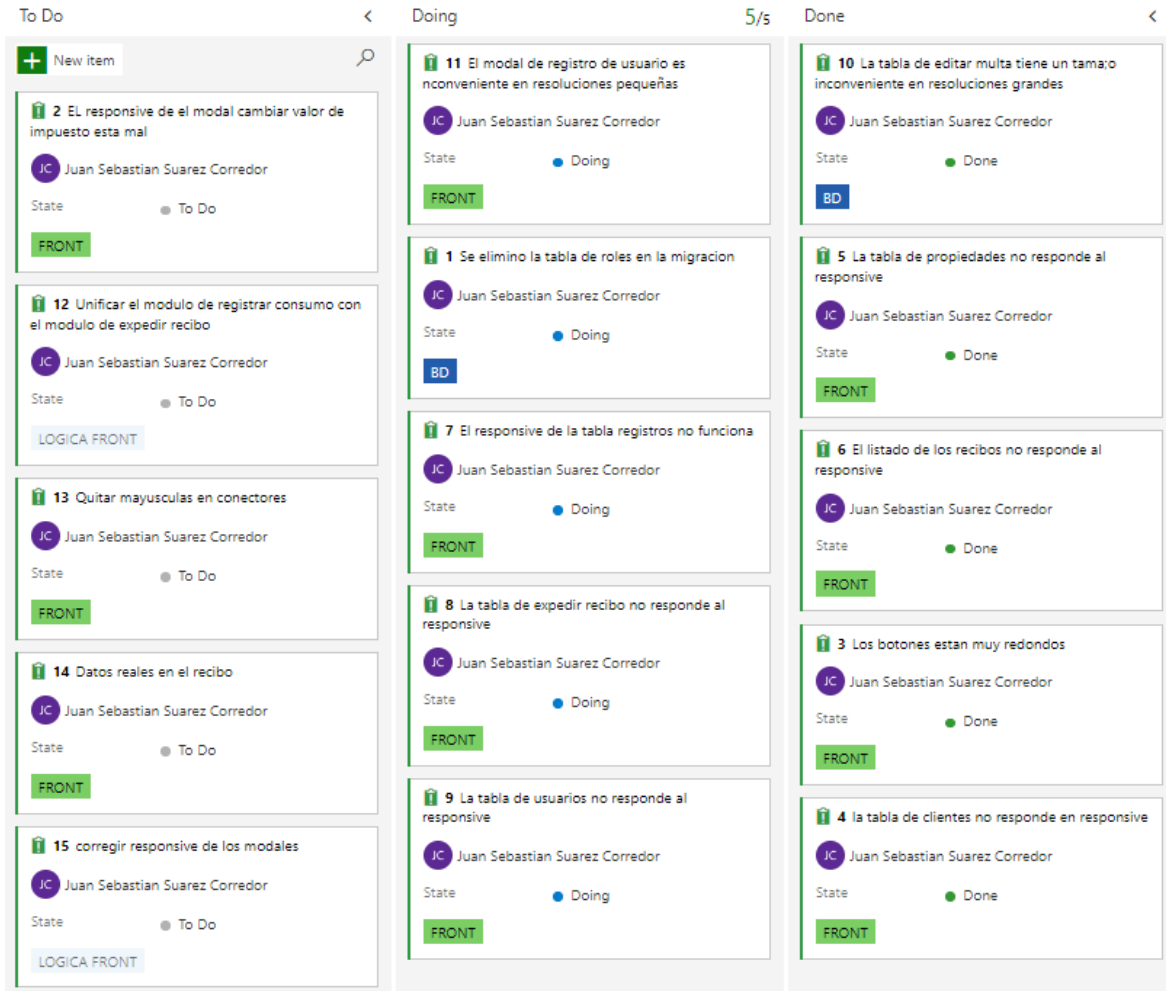
Figura 21 Lista de incidencias

ID	Title	State	Area Path	Tags
15	📌 corregir responsive de los modales	● To Do	Acueducto	LOGICA FRONT
14	📌 Datos reales en el recibo	● To Do	Acueducto	FRONT
13	📌 Quitar mayúsculas en conectores	● To Do	Acueducto	FRONT
3	📌 Los botones estan muy redondos	● Doing	Acueducto	FRONT
4	📌 la tabla de clientes no responde en responsive	● Doing	Acueducto	FRONT
6	📌 El listado de los recibos no responde al responsive	● Doing	Acueducto	FRONT
5	📌 La tabla de propiedades no responde al responsive	● Doing	Acueducto	FRONT
1	📌 Se elimino la tabla de roles en la migracion	● Doing	Acueducto	BD
7	📌 El responsive de la tabla registros no funciona	● Doing	Acueducto	FRONT
10	📌 La tabla de editar multa tiene un tamaño inconveniente en resolucione	● Doing	Acueducto	BD
9	📌 La tabla de usuarios no responde al responsive	● Doing	Acueducto	FRONT
8	📌 La tabla de expedir recibo no responde al responsive	● Doing	Acueducto	FRONT
11	📌 El modal de registro de usuario es nconveniente en resoluciones peql	● Doing	Acueducto	FRONT
12	📌 Unificar el modulo de registrar consumo con el modulo de expe ...	● To Do	Acueducto	LOGICA FRONT
2	📌 EL responsive de el modal cambiar valor de impuesto esta mal	● To Do	Acueducto	FRONT

Fuente: autor

Con el objetivo de garantizar la transparencia y mantener a todo el equipo al tanto del progreso del proyecto, se ha actualizado la lista de incidencias relacionadas con la aplicación. Esta tabla es una herramienta que refleja el esfuerzo constante por mejorar y perfeccionar cada aspecto del sistema. A continuación, en la Figura 24, se muestra un desglose de las tareas completadas, las que están en proceso y aquellas que aún están pendientes, proporcionando un panorama claro de lo que se ha alcanzado y los pasos siguientes que se deben seguir. Cada tarea es asignada y supervisada cuidadosamente para asegurar que se aborden de manera eficiente y efectiva.

Figura 22 Dashboard de incidencias



Fuente: autor

A continuación, en la siguiente tabla (Tabla 59) se evidencian los casos de prueba enfocados a la figura general de usuario del sistema, estos casos de prueba no se catalogaron bajo los roles de los usuarios ya que están enfocados en determinar la funcionalidad general del sistema de administración y han sido previamente aprobados por el Stakeholder correspondiente quien ha determinado la veracidad de los resultados obtenidos de la aplicación de las siguientes pruebas:

Tabla 59. Casos de Prueba de usuario


ID	DESCRIPCIÓN DEL PASO	FECHA DE LA PRUEBA	RESULTADOS ESPERADOS	RESULTADOS REALES	APROBAR / REPROBAR
CP001	El usuario inicia sesión al ingresar las credenciales validas en la pantalla de login.	02/08/2024	Inicio de sesión correcto	Se logro iniciar sesión ingresando las credenciales en la pantalla del login.	SI
CP002	El usuario ve la lista de los usuarios en la sección de usuarios	02/08/2024	Ver lista de usuarios	Se logra observar la lista de los usuarios en la sección de usuarios.	SI
CP003	El usuario agrega un nuevo usuario en la sección de agregar usuario.	02/08/2024	Agregar usuario	Se evidencia la inserción de un nuevo usuario al agregarlo en el apartado de agregar usuario.	SI
CP004	El usuario edita los permisos de otro usuario en la sección de modificar permisos.	02/08/2024	Permisos de usuario editados	Se evidencia un cambio de permisos de usuario después de modificarlos en la sección de modificar permisos.	SI
CP005	El usuario busca a otro usuario en la lista de usuarios en la sección de usuarios.	02/08/2024	Tabla filtrada según la búsqueda de un usuario.	Se logra observar un cambio en la tabla de usuarios mostrando las coincidencias con la barra de búsqueda.	SI

ID	DESCRIPCIÓN DEL PASO	FECHA DE LA PRUEBA	RESULTADOS ESPERADOS	RESULTADOS REALES	APROBAR / REPROBAR
CP006	El usuario agrega un propietario en la sección de agregar propiedad.	02/08/2024	Propietario agregado	Se logra agregar un nuevo usuario	SI
CP007	El usuario busca un propietario en la lista de propietarios.	02/08/2024	Tabla de propietarios filtrada según la búsqueda.	Se muestra la tabla de propietarios de acuerdo a la coincidencia en la barra de búsqueda.	SI
CP008	El usuario modifica un propietario en la sección de modificar propietario	02/08/2024	Propietario modificado	Se logra modificar un propietario	SI
CP009	El usuario ve los detalles de un propietario en la sección de detalles de propietario.	02/08/2024	Visualización de detalles del propietario	Se visualizan los detalles del propietario en la sección de detalles.	SI
CP010	El usuario ve una lista de propietarios en la sección de propietarios	02/08/2024	Lista de propietarios en la sección de propietarios	Se logra ver una lista de propietarios en la sección de propietarios	SI
CP011	El usuario agrega una propiedad en la sección de agregar propiedad.	02/08/2024	Propiedad agregada	Se logra agregar una propiedad	SI

ID	DESCRIPCIÓN DEL PASO	FECHA DE LA PRUEBA	RESULTADOS ESPERADOS	RESULTADOS REALES	APROBAR / REPROBAR
CP012	El usuario busca una propiedad en la lista de propiedades.	02/08/2024	Tabla de propiedades filtrada según la búsqueda.	Se muestra la tabla de propiedades de acuerdo a la coincidencia en la barra de búsqueda.	SI
CP013	El usuario modifica una propiedad en la sección de modificar propiedad	02/08/2024	Propiedad modificada	Se logra modificar una propiedad	SI
CP014	El usuario ve los detalles de una propiedad en la sección de detalles de la propiedad.	02/08/2024	visualización de detalles de la propiedad	Se logran ver detalles de una propiedad	SI
CP015	El usuario puede ver una lista de propiedades en la sección de propiedades.	02/08/2024	Lista de propiedades en la sección de propiedades.	Se visualiza una lista de propiedades en la sección de propiedades	SI
CP016	El usuario agrega un registro en la sección de agregar registro.	02/08/2024	Registro agregado	Se logra agregar un registro	SI
CP017	El usuario busca un registro en la lista de registros.	02/08/2024	Tabla de registros filtrada según la búsqueda.	Se muestra la tabla de registros de acuerdo a la coincidencia en la barra de búsqueda.	SI

ID	DESCRIPCIÓN DEL PASO	FECHA DE LA PRUEBA	RESULTADOS ESPERADOS	RESULTADOS REALES	APROBAR / REPROBAR
CP018	El usuario modifica un registro en la sección de modificar registro	02/08/2024	Registro modificado	Se logra modificar un registro	SI
CP019	El usuario ve los detalles de un registro en la sección de detalles de registro.	02/08/2024	visualización de detalles del Registro	Se pueden ver detalles de un registro	SI
CP020	El usuario ve una lista de registros en la sección de registros	02/08/2024	Lista de registros en la sección de registros.	Se visualiza lista de registros en la sección de registros	SI
CP021	El usuario agrega un recibo en la sección de agregar recibo.	02/08/2024	Recibo agregado	Se logra agregar un recibo	SI
CP022	El usuario busca un recibo en la lista de recibos.	02/08/2024	Tabla de recibos filtrada según la búsqueda	Se muestra la tabla de recibos de acuerdo a la coincidencia en la barra de búsqueda.	SI
CP023	El usuario ve los detalles de un recibo en la sección de detalles de registro.	02/08/2024	visualización de los detalles de recibo	Se logran ver los detalles de un	SI
CP024	El usuario ve una lista de recibos en la sección de recibos	02/08/2024	Lista de recibos en la sección de recibos.	Se visualiza lista de recibos en la sección de recibos	SI

ID	DESCRIPCIÓN DEL PASO	FECHA DE LA PRUEBA	RESULTADOS ESPERADOS	RESULTADOS REALES	APROBAR / REPROBAR
CP025	El usuario agrega una multa en la sección de agregar multa.	02/08/2024	multa agregada	Se logra agregar una multa	SI
CP026	El usuario busca una multa en la lista de multas.	02/08/2024	tabla de multas filtrada respecto a la búsqueda	Se muestra la de multas filtrada de acuerdo con la coincidencia en la barra de búsqueda.	SI
CP027	El usuario modifica una multa en la sección de modificar multa	02/08/2024	multa modificada	Se logra modificar una multa	SI
CP028	El usuario ve los detalles de una multa en la sección de detalles de la multa.	02/08/2024	visualización de detalles de multa	Se logran ver los detalles de un registro	SI
CP029	El usuario ve una lista de multas en la sección de multas.	02/08/2024	Listado de multas en la sección de multas	Se visualiza lista de multas en la sección de multas.	SI
CP030	El usuario elimina una multa de la tabla de multas	02/08/2024	multa eliminada	Se logra eliminar una multa nueva	SI
CP031	El usuario agrega un comunicado en la sección de agregar comunicado	02/08/2024	Comunicado agregado	Se logra agregar un comunicado	SI


ID	DESCRIPCIÓN DEL PASO	FECHA DE LA PRUEBA	RESULTADOS ESPERADOS	RESULTADOS REALES	APROBAR / REPROBAR
CP032	El usuario modifica un comunicado en la sección de modificar comunicado	02/08/2024	Comunicado modificado	Se logra modificar un comunicado	SI
CP033	El usuario elimina un comunicado de la lista de Comunicados	02/08/2024	Comunicado eliminado	Se logra eliminar un comunicado	SI
CP034	El usuario ve los detalles de un comunicado en la sección de detalles de comunicado.	02/08/2024	visualización de detalles de comunicado	Se pueden ver detalles de un registro	SI
CP035	El usuario busca un comunicado en la lista de comunicados	02/08/2024	Lista de comunicados filtrada de acuerdo con la búsqueda	Se filtra la tabla de comunicados de acuerdo con la coincidencia en la barra de búsqueda.	SI
Aprobación de los casos de prueba			Firma de stakeholder (Tesorero del acueducto)	 Alirio Alvarado	

Fuente: autor

La siguiente tabla (Tabla 60) muestra el compendio de los casos de prueba funcionales de manera general que reúnen pruebas de rendimiento, de compatibilidad y de seguridad correspondiente igualmente verificados por el Stakeholder correspondiente, La aplicación de estos casos de prueba responden a una correcta implementación de Quality Assurance en el proyecto.

Tabla 60. Casos de prueba funcionales

ID DE PASO	DESCRIPCIÓN DEL PASO	FECHA DE LA PRUEBA	RESULTADOS ESPERADOS	RESULTADOS REALES	APROBAR / REPROBAR
CP036	Se toman medidas en PageSpeed Insights de Google	02/08/2024	Tiempo de carga menor a 2 segundos en condiciones normales de red preferente velocidad de descarga de 50 Mbps promedio.	Se obtiene tiempos de carga menores a 2.6 segundos	NO
CP038	El usuario intenta acceder a la aplicación a través de diferentes navegadores: Chrome, Firefox, Safari y Edge.	02/08/2024	Compatibilidad en todos los navegadores	El sistema funciona correctamente en todos los navegadores probados.	SI
CP039	Intento de acceso no autorizado a áreas restringidas del sistema.	02/08/2024	Respuesta de página no encontrada	Al intentar cambiar la URL muestra mensaje de error.	SI
CP040	Prueba de la funcionalidad de cierre de sesión automático tras inactividad.	02/08/2024	Sesión cerrada después de 20 minutos de inactividad.	Se cerró la sesión después de 15 minutos aproximadamente de no usarse.	SI
CP041	Comprobación de la encriptación de datos sensibles almacenados.	02/08/2024	Contraseñas almacenadas en Salt.	Las contraseñas se almacenan en un formato que no se puede leer.	SI

ID DE PASO	DESCRIPCIÓN DEL PASO	FECHA DE LA PRUEBA	RESULTADOS ESPERADOS	RESULTADOS REALES	APROBAR / REPROBAR
CP042	Visualización de la aplicación en distintas resoluciones de pantalla.	02/08/2024	Aplicación vista en diferentes dispositivos.	Aunque hace falta mejorar la vista en teléfonos, para las resoluciones solicitadas la vista es óptima.	SI
CP043	Interacción con la aplicación utilizando diferentes sistemas operativos.	02/08/2024	Aplicación funcional en diferentes sistemas operativos	Se utilizo sin problemas desde diferentes navegadores en diferentes sistemas operativos como MAC y Windows.	SI
CP044	Ejecución de la aplicación en redes con diferentes velocidades y estabilidad.	02/08/2024	Tolerancia de diferentes velocidades.	El rendimiento de la aplicación se ve afectado por la velocidad de red de acuerdo a lo esperado.	SI
aprobación de los casos de prueba		Firma de stake holder (Tesorero del acueducto)		 Alirio Alvarado	

Fuente: autor

6.5. Fase 5. capacitación y documentación

6.5.1. Manual de usuario

En esta sección encontrará información referente a la construcción del manual de usuario que fue entregado a los usuarios de la junta de acción comunal de la Vereda Palenque que representan el rol de administradores para el sistema de gestión del Acueducto la Esperanza. Este manual de usuario se hizo pensando en la comodidad de lectura y la cercanía con el usuario final. Se pensó en una opción llena de imágenes y con una redacción informal para aumentar la posibilidad de que el usuario siguiera leyendo hasta el final. Sin embargo, a pesar de existir un manual de usuario se capacitó debidamente a los usuarios inmediatamente cercanos al sistema por medio de reuniones de (Google Meet, 2023) antes de entregarles el sistema y que empezara a funcionar.

Tabla 61. Manual de usuario

Tipo	Elementos
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> ● techsmith.es ● Requerimientos de los interesados ● Reuniones con el Scrum Máster - Stakeholder ● cmfchile.cl
Instrumentos y/o herramientas	<ul style="list-style-type: none"> ● Sitio de trabajo ● Conexión a internet ● Computador ● Programas del computador <ul style="list-style-type: none"> ✓ Navegador Web ✓ Microsoft Word
Salidas	Se entrega un manual de usuario
Tiempo	1 semana

Fuente: Autor

Para hacer lectura del manual de usuario remítase al **Anexo 3. Manual de Usuario**

6.6. Fase 5. Actividades adicionales

6.6.1. Carta de recibido

En el desarrollo de la aplicación web para la gestión del acueducto, se logró un avance importante al poner en marcha esta herramienta, diseñada para mejorar la administración y operación del servicio de agua. Un paso clave fue la capacitación del personal necesario, enfocándose en asegurar una introducción efectiva a la herramienta. Esta capacitación cubrió desde el uso básico hasta funciones más avanzadas, preparando al equipo para manejar la aplicación con confianza.

Como parte del proceso, se aceptó una carta de recibido a la junta de acción comunal, marcando la formalización de este proyecto dentro de la comunidad. Esta carta es un reconocimiento de la entrega de la herramienta y subraya la importancia de este paso hacia una mejor gestión del acueducto. Aunque aún no se ha implementado completamente, existe un compromiso firme de ofrecer soporte y mantenimiento a la aplicación. Este esfuerzo incluye ajustar y mejorar la aplicación según sea necesario durante la vigencia de la compra del primer alojamiento en el servidor (12 meses), basándose en los comentarios y la experiencia de los usuarios.

Figura 23 Carta de recibido J.A.C.

Jenesano, Boyacá 25 de febrero de 2024

Estimados amigos de la Universidad Santo Tomás

Cordial saludo

Espero que este mensaje los encuentre bien. Quiero tomar un momento para expresarles mi más sincero agradecimiento por el trabajo increíble que han hecho con la aplicación para el acueducto "La Esperanza". Es un proyecto que significa mucho para nosotros en la vereda de Palenque, Jenesano, Boyacá, y verlo tomar forma gracias a su dedicación y esfuerzo es algo que realmente apreciamos.

Gracias a la Universidad Santo Tomás por brindarnos el apoyo necesario y, por supuesto, un agradecimiento especial a Juan Sebastián, estudiante de ingeniería de sistemas, quien ha sido clave en el desarrollo de esta herramienta. Su talento y compromiso han sido fundamentales para hacer de este sueño una realidad.

Aunque estamos muy emocionados con el progreso hasta ahora, sabemos que aún hay un camino por recorrer para que la aplicación esté completamente operativa. Confiamos en que, con el continuo esfuerzo logístico y la capacitación recibida, pronto podremos ver la plataforma funcionando a pleno rendimiento, beneficiando a toda nuestra comunidad.

De nuevo, muchas gracias por todo. Estamos ansiosos por seguir trabajando juntos y ver cómo nuestra colaboración sigue fructificando en beneficio de la vereda de Palenque.

Con gratitud:



Alirio S. Alvarado
Tesorero J.A.C. Vereda Palenque
Jenesano Boyacá
Tel: 3118247045

Fuente J.A.C Vereda Palenque

7. CONCLUSIONES Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En el transcurso de este proyecto, se tomó el desafío de mejorar la gestión del acueducto en la comunidad de Palenque, con un enfoque en la experiencia de usuarios y administradores. A través del tiempo y el uso de tecnologías adecuadas, se pudo abordar y cumplir satisfactoriamente los objetivos propuestos, aunque no sin enfrentar ciertas dificultades y agregar a esto, la barrera de trabajo a distancia.

Inicialmente, se especificaron los requerimientos funcionales y no funcionales del modelo de gestión y el análisis de casos de uso. Este paso fue fundamental para contextualizar el desarrollo del proyecto. Sin embargo, se encontraron contratiempos al intentar alinear estos requerimientos con las necesidades reales de los administradores, lo que requirió un esfuerzo adicional de comunicación y ajuste.

La construcción de la aplicación fue uno de los logros más significativos del proyecto. Pero la integración de tecnologías pertinentes permitió mejorar la experiencia de los administradores, sin embargo, las tecnologías representaron una gran dificultad al desplegarse en un servidor basado en Linux lo que represento un reto importante en la etapa de despliegue.

Desde una perspectiva personal, este desarrollo ha sido una experiencia enriquecedora. Durante el ciclo de vida del proyecto, se han trabajado con las herramientas de vanguardia en tecnología, logrando, a pesar de los obstáculos y barreras mencionadas, que el aprendizaje y el crecimiento profesional obtenidos sean invaluable. Se ha logrado no solo cumplir con los objetivos técnicos, sino también contribuir al bienestar de la comunidad de Palenque cubriendo las expectativas y necesidades en un principio planteadas por los stakeholders y como adicional experimentar personalmente que el desarrollo de software puede ser un proceso “internacional” con el cual se pueden resolver problemas sin importar su ubicación.

8. REFERENCIAS

- Acuacar. (23 de Noviembre de 2023). *¿En qué consiste el servicio de acueducto? - Guía del usuario*. Recuperado el 26 de November de 2023, de Acuacar: <https://www.acuacar.com/Oficina-virtual/Informaci%C3%B3n-general/guiadelusuario/ArticleID/48/%C2%BFEn-qu%C3%A9-consiste-el-servicio-de-acueducto#/List>
- Amazon Web Services. (28 de 02 de 2024). *Amazon Web Services*. Obtenido de ¿En qué consiste Scrum?: <https://aws.amazon.com/es/what-is/scrum/>
- Durán, D. &. (20 de 06 de 2023). *Economía Colombiana*. Obtenido de Cobertura de agua potable un notable retroceso en cuatro años: <https://www.economiacolombiana.co/finanzas-publicas/cobertura-de-agua-potable-un-notable-retroceso-en-cuatro-anos-2765>
- Moreno, J. (01 de 01 de 2020). *Universidad de Los Andes*. Obtenido de LOS RETOS DEL ACCESO A AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LAS ZONAS RURALES EN COLOMBIA: LOS RETOS DEL ACCESO A AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LAS ZONAS RURALES EN COLOMBIA
- Oracle. (03 de 07 de 2009). *¿Qué es una base de datos relacional (sistema de gestión de bases de datos relacionales)?* Obtenido de www.oracle.com: <https://www.oracle.com/mx/database/what-is-a-relational-database/>
- Synergix. (07 de 06 de 2008). *synergix.wordpress*. Obtenido de Casos de Uso Avanzados: Relación de Inclusión: <https://synergix.wordpress.com/2008/06/07/casos-de-uso-avanzados-relacion-de-inclusion/>

9. ANEXOS

En la presente sección se incluyen materiales complementarios que respaldan y detallan el desarrollo y estructura de la aplicación web desarrollada en este proyecto. Dentro de estos anexos, se encuentran los diagramas de casos de uso desglosados que ilustran las interacciones específicas entre los usuarios y la aplicación, proporcionando una visión clara de su funcionalidad y los flujos de trabajo implicados.

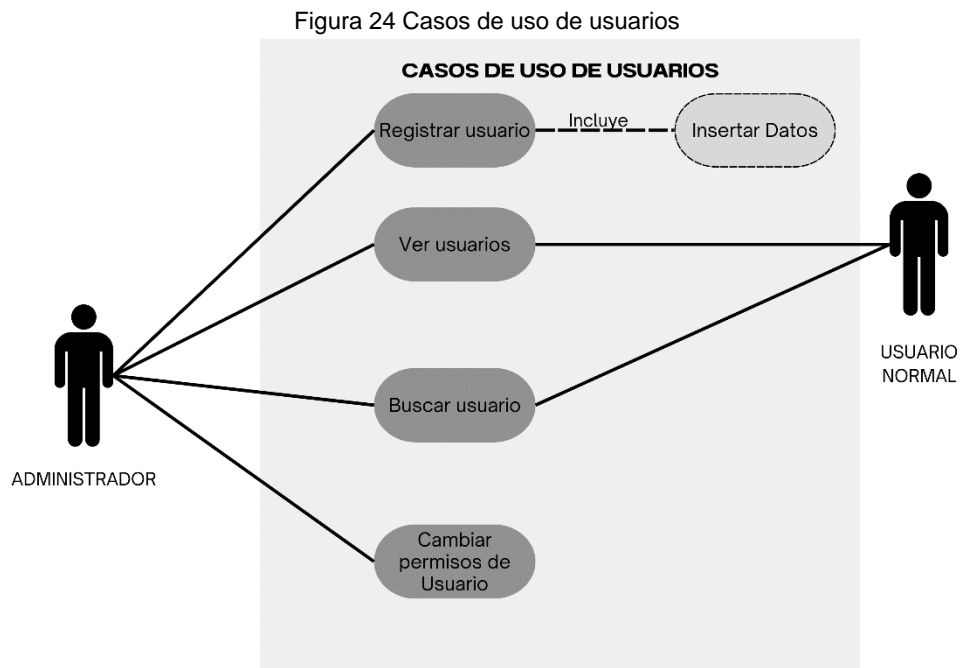
Asimismo, se incorpora la ficha técnica del proyecto, detallando las especificaciones técnicas, herramientas y tecnologías utilizadas en el desarrollo de la aplicación. Esta ficha técnica es importante para entender el alcance técnico y los requisitos del sistema.

Finalmente, se ofrece un manual de usuario con el objetivo de facilitar la adopción y el uso eficiente de la aplicación por parte de los usuarios finales. Este manual contiene instrucciones detalladas, consejos y soluciones a problemas comunes para asegurar una experiencia de usuario satisfactoria.

Estos documentos proporcionan una referencia detallada y son esenciales para el soporte del desarrollo actual, así como para futuras iteraciones y mejoras en el proyecto.

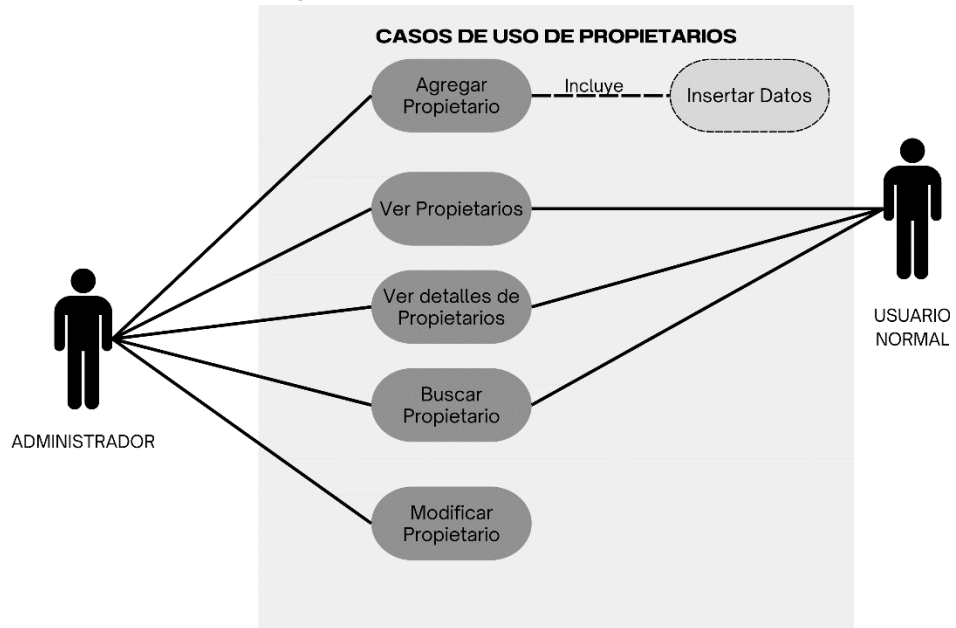
Anexo 1. Diagramas de casos de uso

Los diagramas de casos de uso son representaciones gráficas que muestran de manera sencilla cómo los usuarios interactúan con la aplicación, detallando las acciones que pueden realizar. Son en teoría mapas que nos ayudan a visualizar qué hace la aplicación y quien tiene acceso a esas funcionalidades.



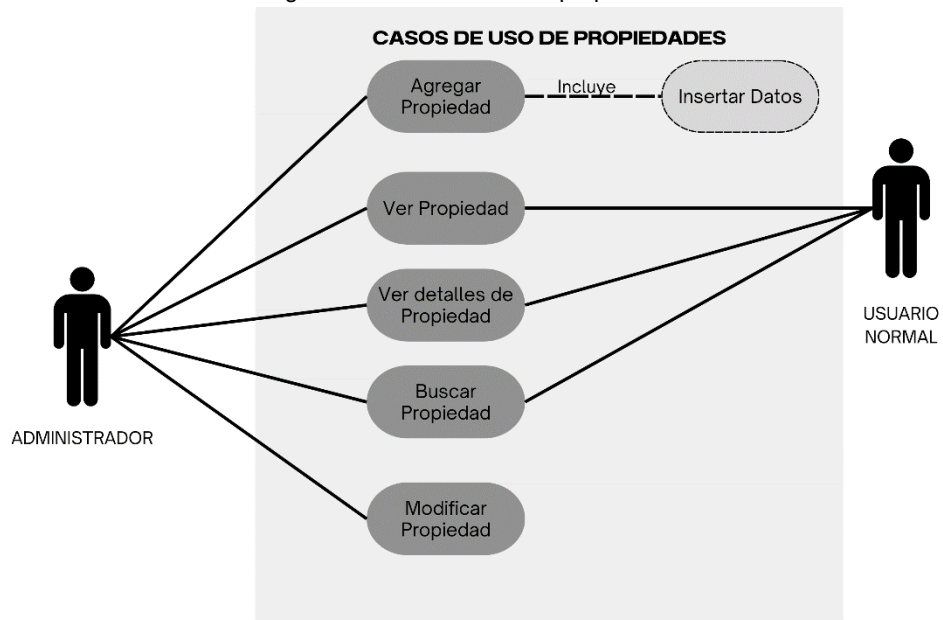
Fuente: autor

Figura 25 Casos de uso de propietarios



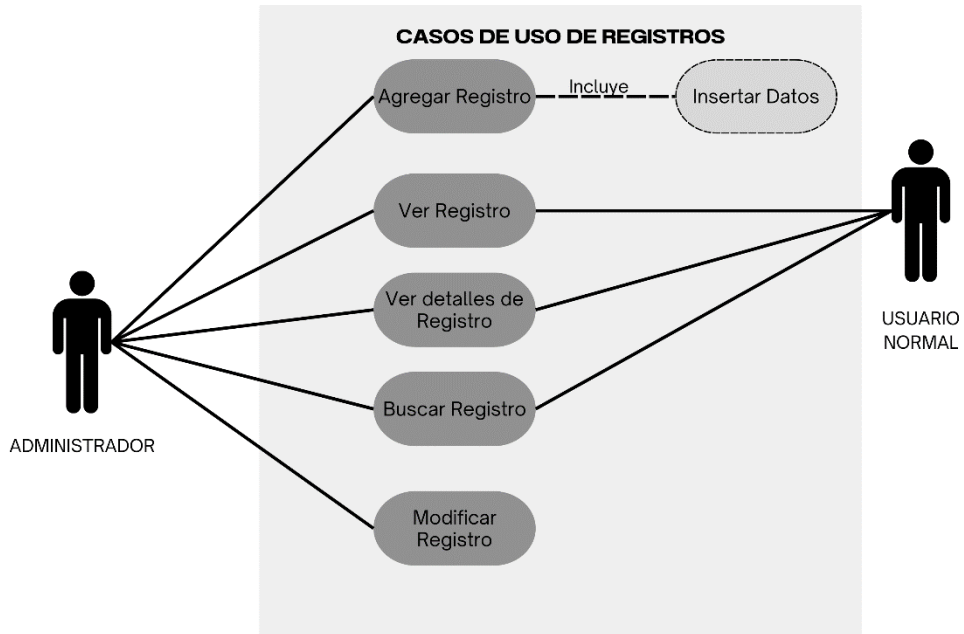
Fuente: autor

Figura 26 Casos de uso de propiedades



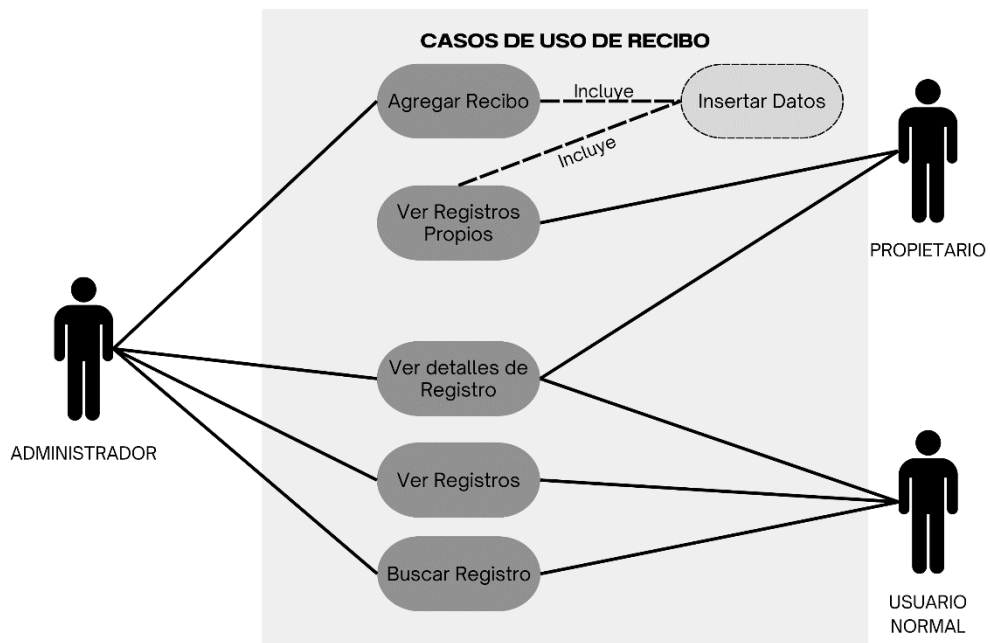
Fuente: autor

Figura 27 Casos de uso de registros



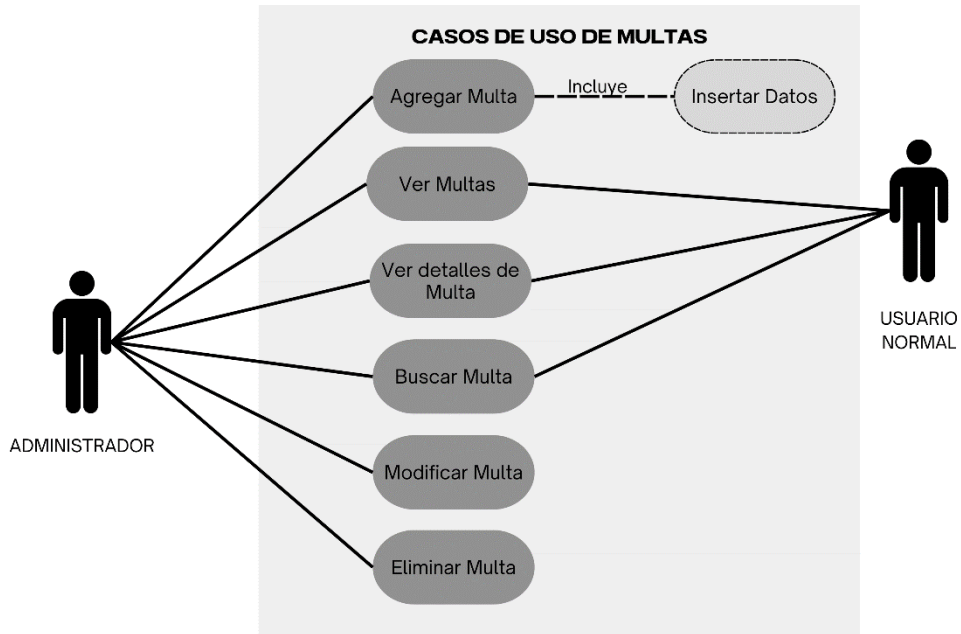
Fuente: autor

Figura 28 Casos de uso de recibo



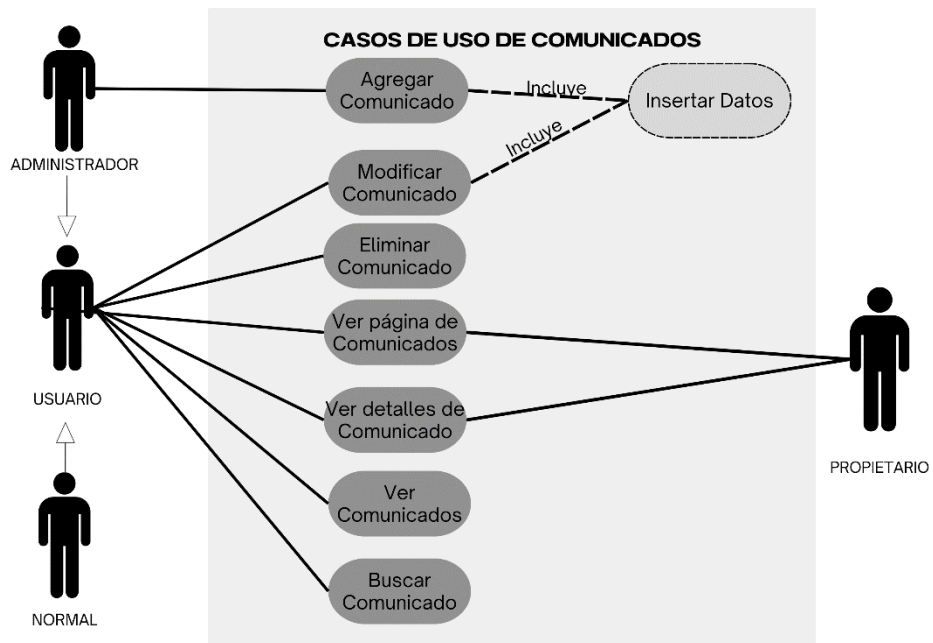
Fuente: autor

Figura 29 Casos de uso de multas



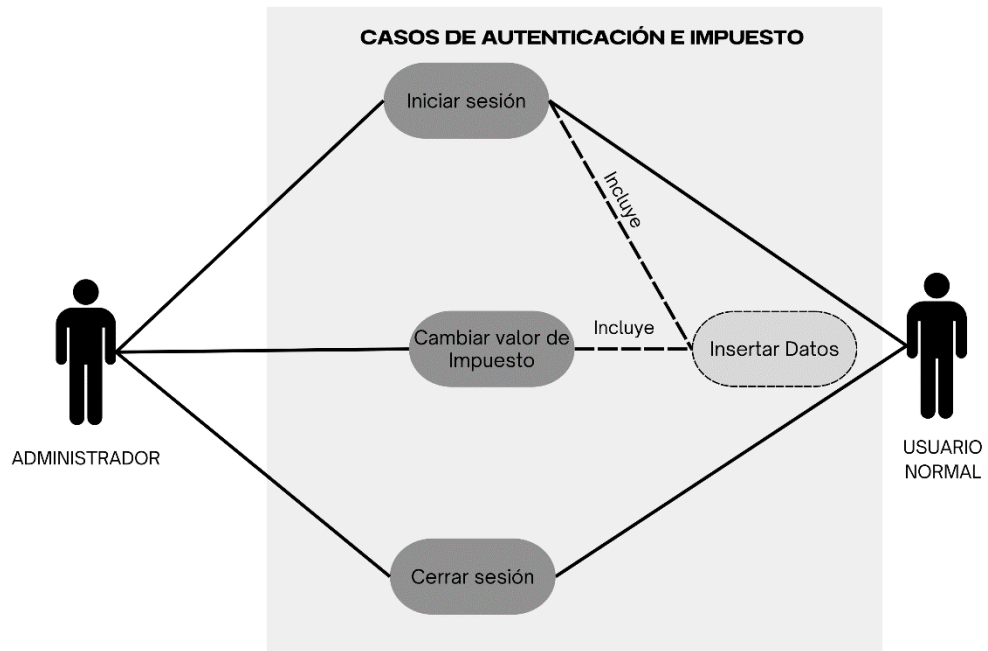
Fuente: autor

Figura 30 Casos de uso de comunicados



Fuente: autor

Figura 31 Casos de uso de autenticación e impuesto



Fuente: autor

Anexo 2. Ficha Técnica

En la siguiente tabla (Tabla 61) y detallan las herramientas y tecnologías empleadas para su creación, así como las prácticas de desarrollo y documentación utilizadas. La intención es proporcionar un entendimiento claro de la infraestructura y el diseño de la aplicación, reflejando el esfuerzo dedicado además ficha técnica es un recurso valioso para cualquier revisión futura, mantenimiento o escalado de la aplicación.

Tabla 62. Ficha técnica

Sección	Detalle
Descripción General	Aplicación web para la gestión de acueductos, mejorando la experiencia de usuarios y administradores.
Tecnologías Backend	ASP .NET Core para construir servicios robustos y escalables.
Tecnologías Frontend	Angular para una interfaz de usuario dinámica y reactiva.
Base de Datos	MySQL para almacenamiento de datos seguro y eficiente.
Gestión de Código y Versiones	Azure DevOps para la gestión de código fuente y control de versiones.
Pruebas y QA	Pruebas funcionales para asegurar la calidad y rendimiento de la aplicación.
Documentación	Swagger para la documentación interactiva de la API.

Fuente: Autor

Anexo 3. Manual de Usuario

En la siguiente sección encontrara anexo el manual de usuario realizado en redacción informal amigable con el usuario final.

Manual de usuario Aplicación web

ACUEDUCTO “LA ESPERANZA”

Contenido

1. INTRODUCCIÓN AL MANUAL DE USUARIO	92
2. OBJETIVOS DEL MANUAL:	92
3. INICIO DE SESIÓN.....	93
4. ADMINISTRACIÓN DE LISTAS DEL SISTEMA.....	94
5. EXPEDICIÓN DE RECIBOS.....	97
6. CAMBIAR VALOR DE IMPUESTO GENERAL.....	101
7. ADMINISTRAR MULTAS	102
8. ADMINISTRACIÓN DE USUARIOS	103
9. SOPORTE Y CONTACTO	107

1. Introducción al Manual de Usuario

Bienvenido al manual de usuario de la aplicación web La Esperanza, una herramienta digital que revolucionará la gestión del abastecimiento de agua en la vereda de Palenque de Jenesano en Boyacá. Esta guía tiene como objetivo guiar a los usuarios a través de las diversas funciones de la aplicación, brindando una experiencia flexible y eficiente al interactuar con los sistemas de control y gestión del agua.

La Esperanza se enorgullece de ser más que una simple aplicación. Es una solución integral que digitaliza y simplifica el proceso administrativo del suministro de agua, desde la generación automática de certificados de consumo de agua hasta la gestión transparente y legal del informe. Para mejorar la interacción del usuario y garantizar una gestión eficiente de la información, se ha desarrollado esta guía como socio confiable para ayudarlo a explorar y utilizar plenamente las funciones de la aplicación.

2. Objetivos del Manual:

- Facilitar el aprendizaje de inicio de sesión en la plataforma para acceder a sus servicios.
- Guiar en la generación de recibos de consumo de agua, permitiendo a los usuarios administrar su consumo de manera eficiente.
- Instruir sobre la modificación de valores de impuestos, asegurando que la información esté siempre actualizada.
- Explicar el proceso de creación de nuevos usuarios, permitiendo la expansión y el acceso a más miembros de la comunidad.
- Administrar las multas, proporcionando control completo sobre las penalizaciones y ajustes.
- Administrar las listas del sistema, para un manejo eficiente de los recursos y usuarios del acueducto.

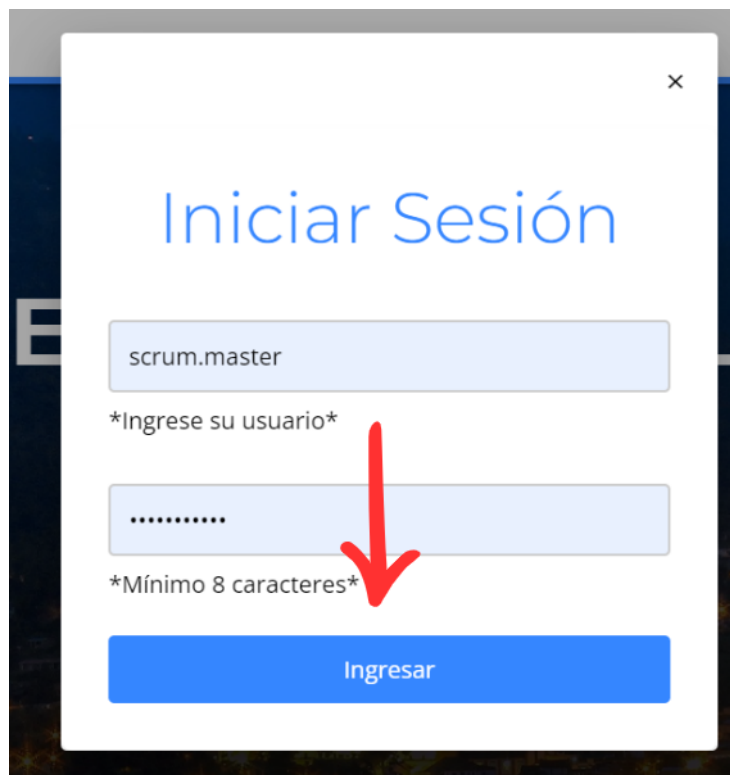
Este manual está diseñado para ser utilizado por los usuarios que tengan acceso al sistema y sus debidas credenciales Cada sección se ha elaborado cuidadosamente para proporcionar instrucciones claras y concisas, acompañadas de imágenes ilustrativas y consejos prácticos, asegurando así una comprensión completa de todas las funciones disponibles.

3. Inicio de sesión

En primer lugar diríjase al botón de iniciar sesión que se encuentra en la barra superior



Le aparecerá una ventana emergente que le solicitará las credenciales de usuario. Estas credenciales le serán otorgadas por el administrador del sistema. Registre las credenciales y haga clic en el botón de ingresar.



Iniciar Sesión

scrum.master

Ingrese su usuario

.....

Mínimo 8 caracteres

Ingresar

Si las credenciales son correctas, usted podrá ingresar al sistema, de lo contrario recibirá un mensaje emergente con un error como este:

✔ Hubo un error en el inicio de sesión.

CERRAR

4. Administración de listas del sistema.

Los listados del sistema están estructurados de manera que se manejan de la misma manera, excepto el de recibos que es solo informativo, por lo que el aprendizaje de uno resulta en la facilidad de uso para todos los listados. Inicialmente, usted encontrará una pantalla de listados y debe ingresar a una de las 3 primeras opciones.



DASH

LISTADOS

EXPEDIR RECIBO

ADMINISTRACIÓN

CERRAR SESIÓN



Luego de escoger una de las opciones encontrará una interfaz como esta:


LISTADO DE CLIENTES

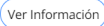
← Volver Buscar [+ Agregar Cliente](#)

Numero de cliente	Nombre del suscriptor	Cedula de ciudadanía	Dirección de residencia	Numero telefonico	
ASAE10	Juan Perez	123456789	Calle 123	1234567890	Ver Información
ASAE11	Ana Sanchez	987654321	Avenida 789	0987654321	Ver Información
ASAE12	Carlos Gonzalez	456123789	Bulevar 987	4561237890	Ver Información
ASAE13	Maria Rodriguez	321987654	Callejón 654	3219876540	Ver Información
ASAE14	Pedro Martinez	789321456	Plaza 321	7893214560	Ver Información
ASAE15	Luis Ramirez	654321987	Avenida 456	6543219870	Ver Información

Si usted desea buscar en la lista que se le presenta, solo debe escribir en la barra de búsqueda. esto filtrará los datos de la tabla, entregándole los resultados coincidentes con el texto escrito en la barra

LISTADO DE CLIENTES

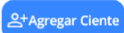
← Volver Buscar 


Numero de cliente	Nombre del suscriptor	Cedula de ciudadanía	Dirección de residencia	Numero telefonico	
ASAE11	Ana Sanchez	987654321	Avenida 789	0987654321	

Items por página: 1 - 1 de 1 |< < > >|

Si usted desea ver información detallada de cualquiera de los registros del sistema debe hacer clic en el botón blanco de la derecha

LISTADO DE CLIENTES

← Volver Buscar 

Numero de cliente	Nombre del suscriptor	Cedula de ciudadanía	Dirección de residencia	Numero telefonico	
ASAE11	Ana Sanchez	987654321	Avenida 789	0987654321	

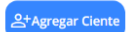
Items por página: 1 - 1 de 1 |< < > >|




Esto en todos los casos le mostrará un formulario con los datos del registro seleccionado


Si usted desea crear un nuevo registro en la tabla debe hacer clic en el botón azul de la derecha superior

LISTADO DE CLIENTES

← Volver Buscar 

Numero de cliente	Nombre del suscriptor	Cedula de ciudadanía	Dirección de residencia	Numero telefonico	
ASAE11	Ana Sanchez	987654321	Avenida 789	0987654321	

Items por página: 1 - 1 de 1 |< < > >|



En todos los casos le aparecerá un formulario que debe de llenar con datos REALES y hacer clic en el botón enviar, esto creará un nuevo registro en la tabla

Información De La Propiedad

Información Del Registro

Enviar

[← Volver](#)

Limpiar






5. Expedición de recibos.

Si usted desea expedir un recibo, debe irse al menú superior con la sesión iniciada, al apartado de expedir recibo

Le aparecerá esta pantalla

EXPEDIR RECIBOS

Buscar

Numero del registro			
REG19	saber mas	Historial de consumos	Generar Recibo 
REG20	saber mas	Historial de consumos	Generar Recibo 
REG21	saber mas	Historial de consumos	Generar Recibo 
REG22	saber mas	Historial de consumos	Generar Recibo 
REG23	saber mas	Historial de consumos	Generar Recibo 

Lo que usted ve aquí es la lista de los registros del sistema. Puede consultar la información pertinente del registro, ver el historial de consumos y generar un recibo. Si usted quiere ver la información relacionada debe dar clic en el botón de saber más.

[saber mas](#)

Esto le mostrará un formulario con los datos relacionados del registro, para evitar diligenciar mal un consumo

Información Del Registro

Número de Registro*
REG20

Detalles del Registro*
Registro inicial

Cliente:

Nombre del cliente
Ana Sanchez

Propiedad:

Nombre del predio
AMARANTO

Ahora, si usted quiere ver el historial de consumos haga clic en botón correspondiente.

[Historial de consumos](#)

Esto le mostrará una ventana emergente con el historial del consumo, si existe

X

Fecha de consumo	Cantidad de consumo
01/07/2023	12
02/07/2023	12
03/07/2023	12
04/07/2023	12
05/07/2023	12

Items por página: 1 - 5 de 11 < >

Por último, si usted quiere generar un recibo debe hacer clic en este botón

Generar Recibo 

Esto le mostrará una ventana emergente con el formulario de creación de recibo. Recuerde que estos datos deben ser diligenciados con información real y debe tener mucho cuidado de no registrarlos más de una vez, ya que esto podría generar un cobro extra al usuario

Registro de Consumo y Emisión de Recibo

Cantidad de consumo*



Cantidad de consumo adicional



Seleccione una multa*



Fecha de Emisión:

02/29/2024



Guardar

Cancelar

6. Cambiar valor de impuesto general.

El impuesto general es el concepto que se cobra al cliente de manera fija en los recibos, es decir, el cambio de este valor significa que, desde la fecha de modificación en adelante, en cada recibo nuevo expedido, este valor será cobrado a los usuarios. Para modificarlo debe ir a la sección de administración en la barra superior con la sesión iniciada.

DASH

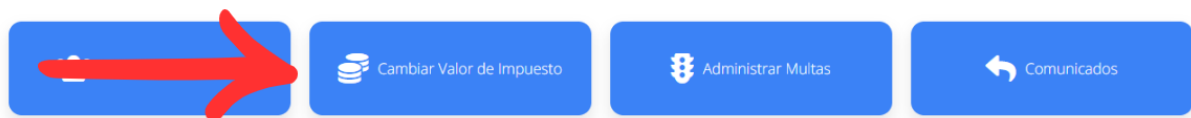
LISTADOS

EXPEDIR RECIBO

ADMINISTRACIÓN

CERRAR SESIÓN

Le mostrará una pantalla con 4 cuadros y debe ingresar al segundo



Al hacer clic en él, se le va a abrir una ventana emergente que le pedirá solo un valor y es el nuevo valor del impuesto, además de informarle cuál es el valor actual. Este valor se puede modificar cuantas veces desee, pero debe ser hecho con previa autorización de la Junta de acción comunal.

CAMBIAR VALOR DEL IMPUESTO

El Valor Del Impuesto Actual Es \$2000 Pesos

Nuevo valor*

Enviar

← Volver

Limpiar

7. Administrar multas

Para la administración de multas debe estar en la misma sección que el paso anterior pero esta vez debe ingresar al tercer recuadro azul



La administración de las multas es exactamente igual que la administración de listados con la única diferencia de que estas multas aparecen en el selector de multas cuando se expide un recibo. Es ideal que las multas actuales se conserven siempre y solo se agreguen más de ser necesario. Dicho esto, al hacer clic en el tercer recuadro aparecerá una vista de listado de multas

LISTADO DE MULTAS

← Volver ➕ Agregar Multa


Cocepto de multa	Valor de la multa		
Sin multa	\$0	editar ✎	eliminar 🗑
Desperdicio	\$800	editar ✎	eliminar 🗑
Reconexión	\$5000	editar ✎	eliminar 🗑
Manipulación	\$500	editar ✎	eliminar 🗑
Incumplimiento	\$500	editar ✎	eliminar 🗑
Desperdicio & Manipulación	\$2000	editar ✎	eliminar 🗑

Esta sección es igual y se maneja de la misma forma que la administración de listados, con la única diferencia de que tiene la opción de eliminar. Si usted desea hacerlo debe hacer clic en este botón:

LISTADO DE MULTAS

[← Volver](#) [Agregar Multa](#)

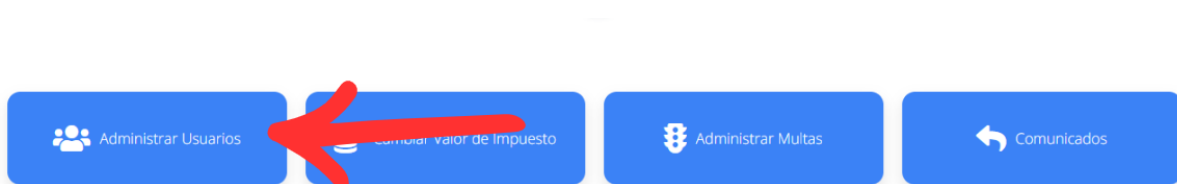
Concepto de multa	Valor de la multa		
Sin multa	\$0	editar ↗	eliminar 🗑
Desperdicio	\$800	editar ↗	eliminar 🗑



Es importante que sepa que, si existen recibos generados con ese concepto de Multa, ya no podrá ser eliminada. En su lugar puede cambiar el valor si este incrementa o viceversa.

8. Administración de usuarios

Para la administración de usuarios del sistema debe estar en la misma sección que el paso anterior, pero esta vez debe ingresar al primer recuadro azul



Igualmente, esta sección tiene un símil con la administración de listados y la administración de multas

LISTADO DE USUARIOS

[← Volver](#) [+ Agregar Usuario](#)


Nombre de usuario	Nombre	Estado	Rol	
alirioadmin	Alirio	Activo	ADMIN	Cambiar permisos
scrum.master	Ing. Martha Susana Contreras	Activo	ADMIN	Cambiar permisos
brandonfontanero	Brandon bernardo celis	Inactivo	JUNTA	Cambiar permisos
juanadmin	Juan Sebastián Suárez Corredor	Activo	FONTANERO	Cambiar permisos
naizaque2	Jose Antonio Naizaque Parra	Inactivo	FONTANERO	Cambiar permisos

Pero a diferencia de éstas no se pueden eliminar los usuarios. A estos se les debe cambiar los permisos. Antes de hacer esto primero hay que crear uno y para hacer esto debe hacer clic en el botón azul de la derecha superior.

LISTADO DE USUARIOS

[← Volver](#) [+ Agregar Usuario](#)

Nombre de usuario	Nombre	Estado	Rol	
alirioadmin	Alirio	Activo	ADMIN	Cambiar permisos
scrum.master	Ing. Martha Susana Contreras	Activo	ADMIN	Cambiar permisos
brandonfontanero	Brandon bernardo celis	Inactivo	JUNTA	Cambiar permisos
juanadmin	Juan Sebastián Suárez Corredor	Activo	FONTANERO	Cambiar permisos
naizaque2	Jose Antonio Naizaque Parra	Inactivo	FONTANERO	Cambiar permisos



Esto abrirá una ventana emergente con un formulario de registro de usuarios. Hay que tener en cuenta que la asignación de los roles de usuario determina la capacidad de uso de la herramienta. Existen diferencias clave entre los diferentes roles, así que esto no se debe tomar a la ligera

El administrador tiene acceso total y los otros roles tienen acceso a todas las listas, pero no puede hacer cambios.

Registro De Nuevo Usuario

Nombre Completo*

Escribe tu nombre aquí

Nombre de Usuario*

scrum.master

Contraseña*

••••••••

Rol de Usuario*



Registrar

Cancelar

Los roles de usuario se asignan haciendo clic en rol de usuario. Esto desplegará una lista de posibles usuarios

Administrador

Fontanero

Junta

Rol de Usuario*

Si usted desea cambiar los permisos de los usuarios, puede hacerlo haciendo clic en el botón blanco, en la parte derecha de cada registro de la tabla de usuarios.

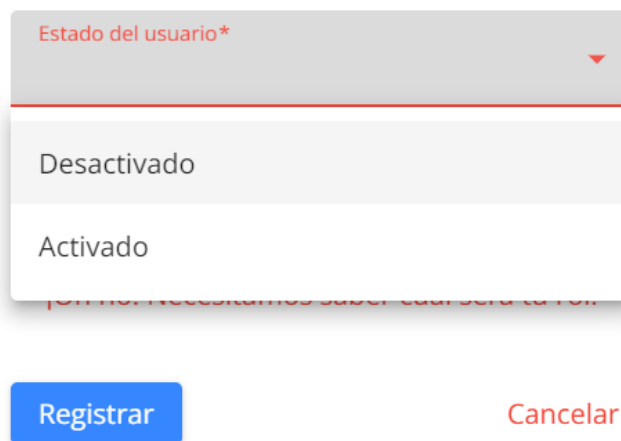
LISTADO DE USUARIOS

[← Volver](#) [+ Agregar Usuario](#)

Nombre de usuario	Nombre	Estado	Rol	
alirioadmin	Alirio	Activo	ADMIN	Cambiar permisos
scrum.master	Ing. Martha Susana Contreras	Activo	ADMIN	Cambiar permisos
brandonfontanero	Brandon bernardo celis	Inactivo	JUNTA	Cambiar permisos
juanadmin	Juan Sebastián Suárez Corredor	Activo	FONTANERO	Cambiar permisos
naizaque2	Jose Antonio Naizaque Parra	Inactivo	FONTANERO	Cambiar permisos

Esto abrirá una ventana emergente donde podrá cambiar el estado del usuario ha ACTIVADO o DESACTIVADO y tal vez modificar el rol del usuario. Al desactivar un usuario no podrá iniciar sesión, así que debe ser considerado antes de hacerse.

Cambiar Permisos De Usuario



Estado del usuario*

Desactivado

Activado

Registrar

Cancelar

9. Soporte y Contacto

Para garantizar una experiencia óptima al utilizar la aplicación web del acueducto "La Esperanza", estaré disponible para proporcionar asistencia técnica y responder a cualquier consulta que puedas tener. Como desarrollador de la aplicación, puedes contactarme directamente a través de los siguientes medios:

Correo Personal: Para consultas generales o asistencia técnica, no dudes en escribirme a *****@gmail.com. Me esfuerzo por responder a todos los correos en un plazo de 24 horas.

Correo Institucional: Por favor envía tu mensaje a *****@usantoto.edu.co. Este correo es revisado regularmente para asegurar una respuesta oportuna.

WhatsApp: Para una respuesta más inmediata o consultas rápidas, puedes contactarme a través de WhatsApp al +52 *****. Este medio está disponible para proporcionarte asistencia en tiempo real (Datos reales en documento original).

Mi compromiso es asegurar que tengas todo el soporte necesario para hacer uso efectivo de la aplicación, facilitando así la gestión del acueducto "La Esperanza". No dudes en contactarme con cualquier pregunta o inquietud que puedas tener.