

Sistema para la toma de lecturas de consumo del servicio de agua y generación de facturación en ambiente web para el acueducto el triunfo en el municipio de Samacá.

Luis Miguel Martínez Rodríguez

Asesor:

María Consuelo Rodríguez Niño

Universidad Nacional Abierta Y A Distancia UNAD

Escuela Ciencias Básicas, Tecnología E Ingeniería

Ingeniería De Sistemas

2023

Dedicatoria

Este proyecto se lo quiero dedicar a toda mi familia, a los que están y a los que partieron hacia la eternidad debido a que dejaron sus consejos, enseñanzas y experiencias, esto es un proceso donde se aprende, desaprende y se renuncia. Gracias al buen enfoque recibido por parte de mi madre logre desarrollar la disciplina para avanzar día a día a pesar de los obstáculos o falta de recursos, el hecho de lograr una mejor calidad de vida me mantuvo en el camino y que con sacrificio se fue logrando, a mi madrina que por su personalidad y cercanía obtuve el conocimiento en los negocios, el funcionamiento del dinero, inversiones y trabajo honrado, y por último deseo dedicar este avance importante en mi vida es a alguien que se encuentra en un descanso eterno, mi abuela materna, a ella que siempre lo entrego todo por verme triunfar.

Resumen

En el municipio de Samacá departamento de Boyacá opera un acueducto con más de 400 usuarios, el proceso que se lleva actualmente consiste en la toma de lecturas por parte del fontanero en un documento a mano, que posteriormente son entregadas a la tesorería para ser facturadas en una hoja de cálculo, luego estos recibos son impresos y el fontanero nuevamente vuelve a pasar por cada lugar donde tomo las lecturas para entregar los recibos correspondientes, al momento de que el cliente valla a realizar el pago este debe llevar el recibo y será creado en el sistema actual, mediante lenguajes de programación y servidores en la nube se desea optimizar los tiempos en los procesos de facturación implementando un nuevo sistema web.

Palabras clave: facturación, web, servidor, sistema

Abstract

In the municipality of Samacá, department of Boyacá, an aqueduct operates with more than 400 users. The process currently carried out consists of taking readings by the plumber in a handwritten document, which are subsequently delivered to the treasury to be invoiced in a spreadsheet, then these receipts are printed and the plumber again goes through each place where he took the readings to deliver the corresponding receipts, when the client goes to make the payment he must take the receipt and it will be created in The current system, through programming languages and cloud servers, seeks to optimize times in billing processes by implementing a new web system.

Keywords: billing, web, server, system

Tabla de Contenido

Introducción	11
Justificación	12
Objetivos	13
Antecedentes	14
Descripción del entorno actual.....	15
Resumen de las principales deficiencias identificados	16
Normas y referencias	17
Disposiciones legales y normas aplicadas.....	18
Métodos, Herramientas, Modelos, Métricas y Prototipos	19
Métodos y Herramientas	20
Modelos, Métricas y Prototipos	22
Mecanismos de control de calidad aplicados durante la redacción del proyecto.....	23
Otras referencias.....	23
Marco Conceptual	25
Requisitos iniciales	27
Alcance	28
Hipótesis y restricciones	30
Estudio de alternativas y viabilidad	31
Descripción de la solución propuesta	32
Análisis de Riesgos	34
Organización y gestión del proyecto.....	36
Organización	36
<i>Actores del proyecto y relaciones entre los mismos</i>	36
<i>Estructura interna</i>	38
<i>Interfaces externas</i>	39
<i>Roles y responsabilidades</i>	40
<i>Gestión del proyecto</i>	41
Planificación temporal	43
Evolución del plan de proyecto	44
Evaluación por el suministrador del plan de proyecto	45
Resumen del Presupuesto	46
Orden de prioridad de los documentos básicos del proyecto.....	47
Anexos	48
Anexo - Documentación de entrada	48

	6
Anexo - Análisis y Diseño del Sistema.....	49
Gestión de la integración.....	51
Gestión del Alcance	52
Gestión de plazos	52
Gestión de recursos humanos.....	52
Gestión de comunicaciones.....	53
Gestión de riesgos	53
Gestión de adquisiciones.....	53
Gestión de interesados (Stakeholders)	55
Capítulo Análisis de Requisitos.....	58
Descripción de la situación actual:.....	58
Modelos de Procesos de Negocio Actuales:	59
Necesidades de negocio	62
Objetivos de Negocio.....	62
Modelos de Procesos de Negocio a Implantar [Opcional].....	63
Descripción de los subsistemas del sistema a desarrollar.....	64
Catálogo de requisitos del sistema a desarrollar.....	66
Requisitos Generales del Sistema	67
Casos de uso del Sistema	67
Especificación de Actores del Sistema.....	68
Especificación de Casos de Uso del Sistema	69
<i>Requisitos de Información del Sistema</i>	71
<i>Requisitos de Reglas de Negocio del Sistema</i>	74
<i>Requisitos de Conducta del Sistema</i>	76
<i>Requisitos No Funcionales del Sistema</i>	78
Restricciones Técnicas del Sistema.....	79
Descripción del entorno tecnológico.....	79
<i>Elementos de la Infraestructura</i>	79
<i>Restricciones Técnicas</i>	80
Planificación de Capacidades	80
Definición de la arquitectura del sistema.....	83
Distribución del Sistema	83
Patrones de Diseño y Buenas Prácticas.....	83
Diseño del modelo de clases del sistema	84
Diseño de la Lógica de Negocio (Model)	84

	7
Diseño del Controlador (Controller)	85
Diseño de la Vista (View)	85
Modelo físico de datos	86
Modelo Físico de Datos.....	86
Diagrama de paquetes.	87
Definición interfaz de usuario del sistema.....	88
Especificación de la Interfaz de Pantalla y de Navegación.....	88
Catálogo de Controles y Elementos de Diseño	89
Definición de Informes.....	91
Definición de la Interfaz de Servicios del Sistema	92
Servicios Consumidos por el Sistema	97
Anexo - Estimación de Tamaño y Esfuerzos	97
Anexo - Planes de Gestión del proyecto	98
Pruebas software y casuísticas.	99
Generación Factura Proceso Ordinario.	99
Reversión Factura Proceso Ordinario.	100
Generación Factura Proceso Extraordinario (Factura Vencida).	102
Reversión Factura Proceso Extraordinario (Factura Vencida).....	105
Generación Factura Proceso Extraordinario (Aportes Extra).	107
Reversión Factura Proceso Extraordinario (Aportes Extra).....	110
Pagar factura (Software Escritorio).....	112
Validar ajuste al Módulo de Reporte Ingresos (Software Escritorio).	113
Especificaciones del sistema.....	116
Presupuesto.....	118
Conclusiones	119
Bibliografía.....	121

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Datos para el cálculo del valor de la factura</i>	23
Tabla 2 <i>Relación de responsabilidades</i>	37
Tabla 3 <i>Interoperabilidad del sistema actual</i>	39
Tabla 4 <i>Responsabilidad por rol</i>	40
Tabla 5 <i>Cronograma de actividades</i>	43
Tabla 6 <i>Asignación de presupuesto</i>	46
Tabla 7 <i>Actores Actuales</i>	59
Tabla 8 <i>Procesos del negocio</i>	60
Tabla 9 <i>Necesidades del negocio</i>	62
Tabla 10 <i>Subsistemas del sistema a desarrollar</i>	64
Tabla 11 <i>Actores del sistema</i>	68
Tabla 12 <i>Casos de Uso</i>	69
Tabla 13 <i>Requisitos funcionales</i>	71
Tabla 14 <i>Reglas del negocio aplicadas en el sistema</i>	74
Tabla 15 <i>Requisitos de conducta</i>	76
Tabla 16 <i>Requisitos no funcionales del sistema</i>	78
Tabla 17 <i>Restricciones técnicas del sistema</i>	79
Tabla 18 <i>Funciones Unitarias</i>	92

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Procesos Actuales</i>	15
Figura 2 <i>Procesos luego de la implementación del sistema</i>	15
Figura 3 <i>Organización de procesos</i>	18
Figura 4 <i>Métodos de cálculo facturación</i>	22
Figura 5 <i>Esquema funcional</i>	33
Figura 6 <i>Estructura Interna</i>	38
Figura 7 <i>Login pago</i>	53
Figura 8 <i>Registro del dominio</i>	54
Figura 9 <i>Pago del dominio</i>	54
Figura 10 <i>Stakeholders</i>	55
Figura 11 <i>Evolución Stakeholders</i>	55
Figura 12 <i>Creación del Host</i>	56
Figura 13 <i>Adición de Ip al Host</i>	56
Figura 14 <i>Índice del sistema a desarrollar</i>	66
Figura 15 <i>Casos de uso</i>	67
Figura 16 <i>Volumetría</i>	80
Figura 17 <i>Base de datos</i>	80
Figura 18 <i>Características del Hosting</i>	81
Figura 19 <i>Velocidad recomendada</i>	81
Figura 20 <i>Arquitectura de la aplicación</i>	83
Figura 21 <i>Clases del sistema</i>	84
Figura 22 <i>Arquitectura de base de datos</i>	84
Figura 23 <i>Arquitectura lógica</i>	85
Figura 24 <i>Frontend</i>	85
Figura 25 <i>Modelo de datos</i>	86
Figura 26 <i>Diagramas de paquetes</i>	87
Figura 27 <i>Mockups Frontend</i>	88
Figura 28 <i>Generación de factura</i>	89
Figura 29 <i>Login</i>	89
Figura 30 <i>Validacion Login</i>	90
Figura 31 <i>Error Login</i>	90
Figura 32 <i>Modelo de factura</i>	91
Figura 33 <i>Registro punto de servicio</i>	99
Figura 34 <i>Registro lectura mes</i>	99
Figura 35 <i>Front registro de lectura</i>	99
Figura 36 <i>Factura generada con información de pago</i>	100
Figura 37 <i>Modulo para reversar factura</i>	100
Figura 38 <i>Modulo para reversar factura</i>	101
Figura 39 <i>Registros de facturación desde la base de datos</i>	101
Figura 40 <i>Registros de facturación desde la base de datos</i>	102
Figura 41 <i>Registros de lecturas desde la base de datos</i>	102
Figura 42 <i>Registros de facturas desde el front</i>	102
Figura 43 <i>Registros de facturas desde la base de datos</i>	103
Figura 44 <i>Salida de facturación</i>	103
Figura 45 <i>Registro de pagos de facturas vencidas</i>	104
Figura 46 <i>Registro de control pagos de facturas vencidas</i>	104

	10
Figura 47 Registro de lecturas pagos de facturas vencidas.	104
Figura 48 Reversar factura desde el front.	105
Figura 49 Formulario para diligenciar información.	105
Figura 50 Registro de estado facturación.	106
Figura 51 Registro integridad punto de servicio.	107
Figura 52 Registro integridad lectura.	107
Figura 53 Registro novedad aportes extraordinarios.	108
Figura 54 Registro Factura con novedad.	108
Figura 55 Salida Factura con novedad.	109
Figura 56 Reversar Factura con novedad.	110
Figura 57 Registro reversar Factura con novedad.	110
Figura 58 Reversar Aporte con novedad.	111
Figura 59 Actualización datos punto de servicio.	111
Figura 60 Consultar deudores morosos software escritorio.	112
Figura 61 Confirmar recaudo software escritorio.	112
Figura 62 Resultado del recaudo software escritorio.	113
Figura 63 Módulo de informes software escritorio.	113
Figura 64 Resultado de informes software escritorio.	114
Figura 65 Módulo de informes software escritorio.	114
Figura 66 Resultado de informes software escritorio.	115

Introducción

En el municipio de Samacá departamento de Boyacá opera un acueducto con más de 400 usuarios, el proceso que se lleva actualmente consiste en la toma de lecturas por parte del fontanero en un documento a mano, posteriormente son entregadas a la tesorería para ser facturadas en una hoja de cálculo, luego estos recibos son impresos y el fontanero nuevamente vuelve a pasar por cada lugar donde tomo las lecturas para entregar los recibos correspondientes, cuando el cliente va a realizar el pago este deberá presentar el recibo y será creado en el sistema actual utilizando las funcionalidades existentes las cuales son control de pagos, deudores morosos, creación de puntos de servicio, creación de usuarios, reportes y control de gastos.

Las funciones que actualmente existen en este sistema son óptimas, debido a que permiten llevar un historial y control de cada punto de servicio, el proceso que no se encuentra optimo es el proceso principal correspondiente a la toma de lecturas, es aquí donde se pretende mejorar implementando un sistema web para la toma de lecturas y generación de facturación, utilizando entornos de desarrollo como visual studio code una herramienta completa con soporte a lenguajes de programación como HTML, CSS, JavaScript, PHP Y JSON, nos permiten codificar las clases necesarias en PHP las cuales controlaran las transacciones enviadas por el fontanero a través de formularios en HTML, CSS todo esto bajo el patrón de diseño Modelo Vista Controlador MVC.

Actualmente la base de datos se encuentra instalada en un gestor local bajo MySQL en el aplicativo XAMPP, esto a primer nivel implica un alto riesgo de manipulación y perdida de datos dando lugar a una migración inicial a la nube apoyándonos de un hosting de pago el cual nos permite almacenar el aplicativo a desarrollar y así obtener máximo rendimiento e interoperabilidad entre el sistema de control de tesorería que actualmente existe y el sistema de facturación web a implementar.

Justificación

El proyecto es requerido debido a que en todo el proceso se utilizan demasiadas herramientas para llevar a cabo tareas relacionadas, lo correcto es mantener centralizado este proceso garantizando optimización de tiempos y mayor claridad en los procesos.

Se están presentando demoras y errores en la toma de lecturas por parte del fontanero y la tesorería debido a que el fontanero toma lecturas escribiendo en un formato a mano y es entregado a la tesorería que posteriormente los digitaliza en Excel para ser impresos esta transcripción se presta para el error humano.

El tema de responsabilidad del cargo no se tiene bien definido, ya que no se sabe quién es el directamente implicado en el registro de los datos al sistema, el tesorero depende de la caligrafía y concentración del fontanero, Además se cuenta con la ventaja de que el acueducto es dueño del código fuente así se pueden aplicar mejoras ya que la licencia con la que cuenta el aplicativo lo permite.

Objetivos

Objetivo General

Implementar un nuevo sistema desarrollado en tecnologías web que permita la consulta, eliminación, actualización, inserción e impresión de facturación para el acueducto el Triunfo en el Municipio de Samacá.

Objetivos Específicos

Recolectar datos y mapear todos los requisitos del sistema entendiendo las particularidades mediante métodos como encuestas, entrevistas y observación.

Diseñar prototipos y diagramas UML que soporten el respectivo problema para continuar con una fase de desarrollo controlada a partir de lenguajes de programación y gestores de base de datos actualizados.

Implementar un deck de pruebas con el fin de identificar y subsanar errores en ambientes de desarrollo mejorando la calidad del producto a entregar.

Antecedentes

Los problemas detectados giran en torno a algunas ineficiencias del proceso de toma de lecturas lo cual incurre en pérdida de tiempo, debido a que mientras el fontanero va tomando las lecturas a mano podría ir ingresándolas al sistema web y generando la factura directamente a una impresora térmica, Se ahorraría el tener que llevar las lecturas en papel que posteriormente las digitaliza e imprime la tesorería del acueducto y volver a recorrer el trayecto entregando los recibos.

Se encuentra que por temas de seguridad no es confiable que una facturación se lleve desde Excel debido a que el porcentaje de manipulación de datos es alto y la probabilidad del error humano se incrementa al tener que ser transcrito a digital, además el proceso que se lleva no se optimo por temas de tiempo en procesos operativos y existe un bajo control sobre los procesos de facturación, al generarse un error en facturación no se tiene claridad si fue un fallo en la tesorería o el fontanero generando más procesos dentro de la organización.

El proyecto es requerido debido a que en todo el proceso se utilizan demasiadas herramientas para llevar a cabo tareas relacionadas, lo correcto es mantener centralizado este proceso garantizando optimización de tiempos y mayor claridad en los procesos, además la base de datos actualmente se encuentra en el gestor de base de datos local lo cual aumenta el riesgo de pérdida de datos.

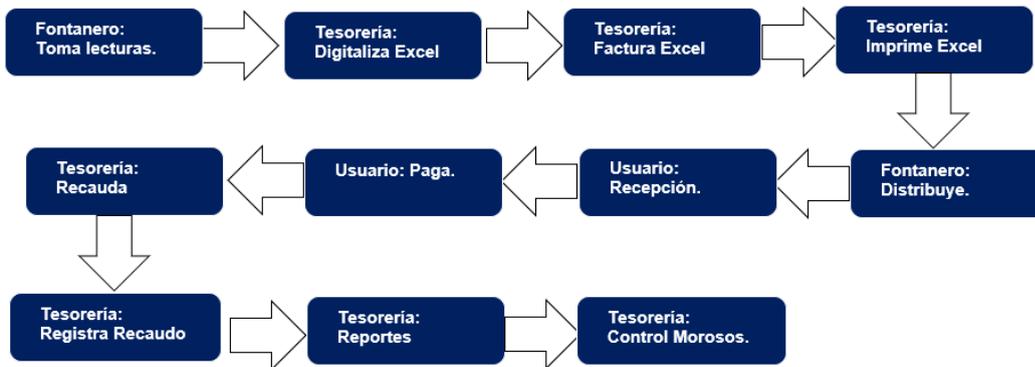
Los errores en facturación son difíciles de detectar ya que no se sabe quién es el directamente implicado para que la generación del recibo sea exitosa debido a que el tesorero depende de la caligrafía y concentración del fontanero, el proyecto desde el primer análisis es viable debido a que el acueducto es propietario del código fuente y la conexión de la Base de datos es modificable y centralizada, permitiendo hacer los ajustes correspondientes para que tanto el sistema actual como el nuevo sistema web convivan y cubran los requerimientos del acueducto.

Descripción del entorno actual

En el momento actual opera una aplicación de escritorio con una base de datos local la cual contiene los módulos de control de pagos, deudores morosos, creación de puntos de servicio, creación de usuarios, reportes y control de gastos, dentro de las funcionalidades mencionadas no existe la facturación, este proceso es muy importante ya que es la fuente de datos y el punto de partida para que la aplicación opere, en el siguiente esquema se describe cómo se lleva a cabo el proceso actual.

Figura 1

Procesos Actuales



Fuente. Autoría Propia.

Los gráficos relacionados ilustran cómo será el impacto en el proceso y la nueva organización de las actividades. El proceso después de la implementación se visualizará de la siguiente manera.

Figura 2

Procesos luego de la implementación del sistema



Fuente. Autoría Propia.

Resumen de las principales deficiencias identificados

La seguridad en los datos contra accesos no autorizados es precaria ya que sí pasan la autenticación del usuario de Windows pueden alterar la integridad de la información, realizando acciones como modificar, exportar o eliminar completamente la base de datos, esto debido a que es local y no tiene una contraseña de acceso al gestor de base de datos, además no se cuenta con sistema de backup, La corrupción de la información es muy común en esta época debido a la interconexión de equipos para nuestro caso existe un alto porcentaje de la instalación de un virus por el uso de herramientas de toda índole y sus sistemas de antivirus no son vigilados por un técnico especializado.

El tema de responsabilidad sobre el cargo no se tiene bien definido debido a que los errores en facturación son difíciles de detectar y no se sabe quién es el directamente implicado para que la generación del recibo sea exitosa debido a que el tesorero depende de la caligrafía y concentración del fontanero, el proyecto desde el primer análisis es viable debido a que el acueducto es propietario del código fuente y la conexión de la Base de datos es modificable y centralizada, permitiendo hacer los ajustes correspondientes para que tanto el sistema actual como el nuevo sistema web convivan y cubran los requerimientos del acueducto.

Se están presentando demoras ya que el fontanero realiza dos veces el mismo recorrido uno en la toma de lecturas, otro para la distribución de facturas.

Normas y referencias

Para el desarrollo del presente proyecto se realizó un análisis desde diferentes ámbitos tanto técnicos como normativos, esto para darle una viabilidad en aspectos como calidad, disponibilidad económica y jurídica, encontrándolo favorable gracias a las normas y estándares aplicados a proyectos TI y de calidad para el desarrollo de software que rigen en el país.

La aplicación de una norma o estándar las podemos aplicar en nuestros proyectos de acuerdo a la necesidad en nuestro caso usaremos la ISO 12207 – Modelos de Ciclos de Vida del Software en su fase procesos principales, este estándar se concibió para aquellos interesados en adquisición de software, así como desarrolladores y proveedores. El estándar indica una serie de procesos desde la recopilación de requisitos hasta la culminación del software.

Los procesos primarios son las partes que enmarcan el desarrollo, operación, o mantenimiento de los productos software, este inicia con la adquisición donde se definen las actividades del adquiriente, el proceso de suministro define las actividades del proveedor, organización que proporciona un sistema, producto software o servicio software al adquiriente.

Teniendo claro los dos procesos iniciales se procede al desarrollo, donde se definen las actividades del desarrollador, organización que define y desarrolla el producto software, hay que tener en cuenta el proceso de operación ya que es el más implicado en la implementación del sistema informático en su entorno real.

Y el proceso de mantenimiento donde se definirán las actividades del responsable de mantenimiento y la gestión de las modificaciones al producto.

Figura 3*Organización de procesos**Fuente.* (alejandrocornejo1, 2015)**Disposiciones legales y normas aplicadas**

El punto de partida para iniciar con el desarrollo de software es encontrar viabilidad jurídica en nuestro caso no existe limitante alguna para el inicio ya que la aplicación con la que cuentan no tiene restricción para ser ajustada o escalada, el acueducto el triunfo cuenta con el código fuente y es dueña del mismo. Dentro del análisis previamente realizado a la aplicación se encuentra que los ajuste a realizar no serán de gran impacto, pero si necesarios para implementar la plataforma web de facturación.

Para la fase de implementación se piensa registrar los derechos de autor, ya que la ley actual no patenta algo que no aporta un sentido de innovación a la ciencia. La única forma que la Ley permite una protección jurídica a un software, es a través de la Decisión 351 de la Comunidad Andina de Naciones y la Ley 23 de 1982 que hablan de los derechos de autor, no patentes.

Un software se puede proteger en Colombia, mediante un registro de derechos de autor ante la Dirección Nacional de Derechos de Autor (DNDA), no es considerado patente ya que no es algo materializado.

La ley que permite el registro de software en Colombia es la de Derechos de Autor mediante el Decreto N° 1360 de 23 de junio de 1989 de la WIPO y la Ley 23 de 1982.

(juridicoscomerciales, 2019)

Métodos, Herramientas, Modelos, Métricas y Prototipos

Para llevar a cabo cualquier proyecto se hace necesario tener claro los procesos que se desarrollan en la entidad y las necesidades de la misma, actualmente se han desarrollado técnicas y herramientas metodológicas que facilitan organizar las tareas para lograr los objetivos de manera eficiente, las metodologías de desarrollo de software son un conjunto de técnicas y métodos organizativos que se aplican para diseñar soluciones de software informático.

Las metodologías de desarrollo de software se pueden dividir en dos grandes grupos y se adaptan de acuerdo a las necesidades de cada proyecto una de ellas es la metodología tradicional que consiste en definir total y rígidamente los requisitos al inicio de los proyectos de ingeniería de software. Los ciclos de desarrollo son poco flexibles y no permiten realizar cambios, al contrario que las metodologías ágiles permiten ser más productivos y eficientes, ya que saben lo que tienen que hacer en cada momento. Además, la metodología permite adaptar el software a las necesidades que van surgiendo por el camino, lo que facilita construir aplicaciones más funcionales.

Para nuestro caso utilizaremos la metodología Kanban que Consiste en dividir las tareas en porciones mínimas y organizarlas en un tablero de trabajo dividido en tareas pendientes, en curso y finalizadas. De esta forma, se crea un flujo de trabajo muy visual basado en tareas

prioritarias e incrementando el valor del producto, esta metodología se puede aplicar en tableros o en herramientas digitales como Trello especializado en administración de proyectos con interfaz web.

La web se ha convertido en uno de los medios de comunicación con mayor atención por parte de las empresas, que se lanzan a la conquista de la misma no sólo como un medio de generación de ingresos, sino como una fuente para la difusión de la información y la comunicación (Alamandri y Mason, 2006), las nuevas actualizaciones realizadas en HTML5 y CCS3 a partir del 2014 principalmente en la arquitectura de sitios web, permite la fácil adaptación de un sitio web a cualquier dispositivo ya sea móvil o de escritorio, además permite la conversión de sitios web a dashboard work, dando más dinamismo a una web y adicionando funciones que satisfagan la necesidad.

Métodos y Herramientas

Luna, 2019 define HTML como una serie de códigos llamados etiquetas que van definiendo los elementos que componen una página web: texto, imágenes, etc. Esas etiquetas serán interpretadas por un programa navegador de internet (como por ejemplo Internet Explorer) que mostrará adecuadamente la página web al usuario. Pero HTML5 no se limita a ser un lenguaje de etiquetas HTML que sólo permiten definir elementos básicos, sino que combina nuevas etiquetas de lenguaje HTML, propiedades CSS3, Javascript y algunas otras tecnologías. Todas ellas suponen una actualización de gran potencia al conjunto de herramientas ya existente, y con él se pueden crear páginas web más sofisticadas y útiles. CSS ha crecido y ganado importancia, pero siempre desarrollado en paralelo, enfocado en las necesidades de los diseñadores y apartado del proceso de evolución de HTML. La versión 3 de CSS sigue el mismo camino, pero esta vez con un mayor compromiso. La especificación de HTML5 fue desarrollada considerando CSS a cargo del diseño. Debido a esta

consideración, la integración entre HTML y CSS es ahora vital para el desarrollo web y esta es la razón por la que cada vez que mencionamos HTML5 también estamos haciendo referencia a CSS3, aunque oficialmente se trate de dos tecnologías completamente separadas. (Gauchat, 2022)

PHP y JavaScript, son herramientas fundamentales en el desarrollo de la aplicación estos dos programas fueron desarrollados en 1995, el primero es un lenguaje de scripts al lado del servidor entre las principales funciones que se pueden programar están recopilar datos de formularios, generar contenidos dinámicos, enviar y recibir cookies etc, Arias (2017) define que el lenguaje PHP; “es un lenguaje de programación de dominio específico, es decir, su alcance se extiende a un campo de actuación que es el desarrollo web”.

Estas tecnologías mencionadas, permitirán realizar un sistema web que permita tomar lecturas más transparente y ágil en los procesos de tesorería, además MySQL permitirá sincronizar con los datos con la aplicación.

MySQL es un componente importante de una pila empresarial de código abierto llamada LAMP. LAMP es una plataforma de desarrollo web que utiliza Linux como sistema operativo, Apache como servidor web, MySQL como sistema de gestión de bases de datos relacionales y PHP como lenguaje de scripting orientado a objetos.

MySQL permite almacenar y acceder a los datos a través de múltiples motores de almacenamiento, incluyendo InnoDB, CSV y NDB. MySQL también es capaz de replicar datos y particionar tablas para mejorar el rendimiento y la durabilidad. Los usuarios de MySQL no tienen que aprender nuevos comandos; pueden acceder a sus datos utilizando comandos SQL estándar.

Modelos, Métricas y Prototipos

Los Sistemas de facturación acueductos actualmente tienen su base en variables como estrato, clase de uso y Zona de servicio a la cual pertenece el usuario este genera un valor de subsidio que brinda el estado.

Enseguida se tiene en cuenta el consumo de agua en metros cúbicos esta lectura es controlada mediante un contador instalado en la salida principal que tiene cada domicilio este es exacto y se toma cada dos meses actualmente es norma a nivel nacional, en la mayoría de acueductos rurales el periodo de corte es el mismo, en la factura siempre debe ir relacionado el periodo de consumo y la cantidad de metros cúbicos consumidos, acompañada de la fecha máxima para realizar el pago sin que cobren intereses de mora.

En este acueducto en particular no suspenden el servicio, pero son aproximadamente 5 días hábiles más para realizar el pago. A partir de este día puede ser suspendido el servicio y habrá cobro de interés en mora.

Con el fin de contextualizar correctamente se brinda una tabla para sustentar la forma como se lleva la facturación del acueducto en la mayoría de casos.

Figura 4

Métodos de cálculo facturación

METODO CALCULO CARGO FIJO				
VARIABLES	VALOR	% SUBS	SUBSIDIO	TOTAL PAGAR
CARGO FIJO CLASE(1) DE USO DOMESTICO	13.878,00	50	6.939,00	6.939,00
CARGO FIJO CLASE(2) DE USO DOMESTICO	13.878,00	40	5.551,20	8.326,80
METODO CALCULO CONSUMO				
VALOR M3	760			
CLASE DE USO	2			
CONSUMO	16			
			PARAMETRIZABLES REQUERIDOS	
CONSUMO BASICO = SI CONSUMO > 40 = 40; SI NO CONSUMO	16	12.160,00	4.864,00	7.296,00
CONSUMO COMPLEMENTARIO = SI CONSUMO >80 = 40; SI NO CONSUMO-CONSUMO BASICO	0	-	NO APLICA	-
CONSUMO Suntuuario = SI CONSUMO >80 = CONSUMO-CONSUMO BASICO-CONSUMO COMPLEMENTARIO	0	-	NO APLICA	-
TOTAL CONSUMO				7.296,00
TOTAL FACTURA				15.622,80

Fuente. Autoría Propia.

Tabla 1*Datos para el cálculo del valor de la factura*

Descripción	Consumo(m3)	Valor(m3)	Subsidios	Total
Cargo fijo		13.878	5.551	8.327
Consumo básico	16	12.160	4.864	7.296
Total				15.623

Nota. Esta tabla muestra valores monetarios y totalizados. *Fuente.* Luis Miguel

Mecanismos de control de calidad aplicados durante la redacción del proyecto

La buena redacción del proyecto hará comprensible las ideas y la problemática que se expone, el presente formato de por si cuenta con las características para dar una visión del proyecto de manera clara, concisa y entendible para todos los participantes e interesados. Basándonos en la referencia de este documento “CCII-N2016-02 Norma Técnica para la realización de la Documentación de Proyectos en Ingeniería Informática” validamos como el formato cumple con los estándares requeridos para dar una contextualización completa abarcando las etapas de definición, especificación y diseño de lo que se va a construir, la etapa de construcción y pruebas de lo previamente diseñado y la etapa de implantación y puesta en servicio de lo previamente construido.

Además, la estructura que requiere se encuentra integrada en el formato aplicado.

Otras referencias

Uno de los proyectos informáticos basados en arquitectura web que se referencia por la tecnología utilizada, por su enfoque a plataforma dinámica, por su buen aspecto, la estabilidad, escalabilidad y eficiencia es ALEGRA, ALEGRA es la plataforma en la nube con soluciones para administrar, facturar electrónicamente, emitir nómina y llevar contabilidad.

Aunque no está enfocada al modelo de negocio que estamos trabajando si destaca en tecnología web por ser netamente en la nube diseñada para pequeñas y medianas empresas. Por brindar soporte y actualizaciones tiempo real, cada vez que ingresas a Alegra, tienes acceso instantáneo a la versión más reciente de tu software administrativo, lo cual lo hace confiable y escalable además esta accede a tu información desde cualquier computador o dispositivo móvil con internet. (Alegra, 2023)

Un software que vale la pena referenciar es Acuasoftware, está diseñado para acueductos comunitarios completamente web, responsivo y monetiza dependiendo los usuarios registrados, tiene muchas funcionalidades prometedoras y lo adaptan al modelo de facturación y diseño del acueducto para que ahorre tiempo.

Las funcionalidades prometedoras y por la cual se referencia es que la factura tendrá un diseño personalizado que le permitirá darle identidad a su acueducto. Además, cuenta con un código de barras que facilitará el proceso de recaudo y envía a su correo todas las facturas listas para imprimir al final de cada mes. (acuasoftware, 2023)

Marco Conceptual

Software: Conjunto organizado de instrucciones, datos, reglas e interrelaciones, que cuando son cargados en el área de ejecución de programas del ordenador, permite operar al ordenador.

Suministrador: Organización o persona que suministra un producto.

Validación: Confirmación mediante examen y provisión de evidencia objetiva de que se cumplen los requisitos particulares para ser usado con un propósito específico y que satisface las necesidades del cliente.

Alcance del proyecto: Describe en detalle, los productos entregables del proyecto y el trabajo necesario para crear tales productos entregables.

Diseño: Proceso de definición de la arquitectura, componentes, interfaces, y otras características de un sistema o componente.

Hardware: Soporte físico que permite al sistema funcionar de acuerdo con los requisitos del proyecto.

Implantación: La implantación de un sistema de información incluye específicamente todo lo incluido en la puesta en funcionamiento del sistema abarcando los aspectos de: organización; factor humano, formación y resolución de incidencias; instalaciones e infraestructuras hardware y de productos software, así como su mantenimiento; las pruebas in situ en el entorno real; seguridad y cumplimiento normativo exigible al sistema.

Proceso: Conjunto de actividades interrelacionadas que usan recursos para transformar entradas en salidas.

Producto: Resultado de un proceso.

- Hardware (por ejemplo: soporte físico de un sistema).
- Software (por ejemplo: programa de ordenador).
- Comunicaciones (por ejemplo, red de área local).

- Servicios (por ejemplo, servicio de correo electrónico).

Proyecto: Conjunto de actividades planificadas y coordinadas, controladas, presupuestadas, y documentadas con fechas de comienzo y finalización, que se emprende para alcanzar unos objetivos conforme a requisitos específicos, por una organización temporal adaptada a sus necesidades.

Recursos: Conjunto de personas, bienes materiales, financieros y técnicos con que cuenta y utiliza un proyecto para alcanzar sus objetivos y producir los bienes o servicios acordados.

Requisito: Es una necesidad, circunstancia o condición que obligatoriamente deberá estar presente.

Servicio: Producto intangible que es el resultado de realizar al menos una actividad en la interfaz entre el suministrador y el cliente.

Sistema de Información: Sistema de tratamiento de la información, por medios informáticos, junto con los recursos organizativos asociados tales como los recursos humanos, técnicos y financieros que suministran y distribuyen la información.

(GROUP, 2023)

Hosting: El alojamiento web u hospedaje web es el servicio que provee a los usuarios de Internet un espacio de almacenamiento en línea, también conocido como webspace, que permite publicar todo el contenido relacionado con un sitio web.

Base de datos: Conjunto de datos estructurados que pertenecen a un mismo contexto y, en cuanto a su función, se utiliza para administrar de forma electrónica grandes cantidades de información.

Requisitos iniciales

Basándonos en la necesidad del acueducto el triunfo, se requiere migrar la base de datos local a un servidor web y ajustar la conexión de DB del software actual(Sistema local) para que pueda seguir operando sin problemas junto al sistema nuevo(Web), este tiene como finalidad la toma de lecturas y facturación para agilizar los procesos, La muestra seleccionada para el levantamiento de requisitos del sistema e implementación de la solución será junta directiva y el fontanero encargados del manejo del acueducto, en un apartado a la propuesta se plasmaran los diagramas y la recolección de información mediante encuestas y entrevistas. En este punto revisamos el lenguaje base en donde está trabajando el software, la base de datos que almacena la información, el servidor y los diversos elementos tecnológicos con los que labora la empresa.

El sistema actual se encuentra construido en el lenguaje de programación visual Basic.Net bajo el patrón de diseño MVC (Modelo, Vista, Controlador) y como modelo de base de datos MySQL local, el requerimiento es la adquisición de un hosting para el cargue de una aplicación web escrita con PHP, HTML5, CSS3 Y Mysql e interconectada con la aplicación local.

Alcance

Para tener un control de la metodología y el ciclo de vida de la aplicación se especificarán los productos con sus respectivas características.

Software Actual Operativo: Prueba y Verificación del funcionamiento al sistema local, realizando primero las respectivas pruebas a los módulos ya existentes analizando el impacto y estimando que no se haya alterado el funcionamiento normal de la aplicación esta pasara por un periodo de pruebas de caja negra y caja blanca.

Software Actual Funciones: Enseguida se realizan pruebas unitarias a las características implementadas en el software actual, como lo son desvinculación del formulario de facturas y creación del botón de pagar.

Software Actual Reportes: Se realizará el cambio de enfoque a la consulta ya no buscando los usuarios que no tengan recaudo para ese periodo si no buscando facturas en estado N (Sin Pagar) y se realizaran las respectivas pruebas al módulo de reportes.

Base de datos: Se entregará una base de datos en la nube, instalada en gestor de base de datos web con una configuración de backup.

No se desinstalará el software gestor de base de datos local ni se eliminará ninguna base de datos, tampoco el desarrollador del proyecto se comprometerá a velar por la integridad de la base de datos obsoleta.

Sistema web Lecturas: El desarrollador se compromete a entregar un sistema web que permita ingresar lectura actual, fecha y numero de contador. Todos los enlaces deben ser funcionales, todas las imágenes deben cargar adecuadamente, así como el resto de los recursos, el desarrollador se compromete a documentar los hallazgos y corregiros, además se entregará un deck de pruebas para validar la integridad de los datos en diferentes escenarios.

Sistema web Facturación: El desarrollador se compromete a documentar los hallazgos y corregiros, además se entregará un deck de pruebas para validar la integridad de los datos en

diferentes escenarios y la exactitud en los cálculos, dentro de los entregables se incluirá una plantilla en Excel con fórmulas que permitirán comparar los resultados y garantizar la integridad de los datos.

Sistema web Reportes: Dentro de las funciones existe una librería la cual nos permite generar un pdf por usuario, se compromete a que esta sea legible y eficiente en términos de tiempos de respuesta e impresión.

Hipótesis y restricciones

¿La interoperabilidad de un sistema web de facturación enlazado con un sistema en funcionamiento permite mejorar el proceso de facturación del Acueducto el triunfo en el municipio de Samacá?

Si implementamos un sistema web por su portabilidad, adaptabilidad, escalabilidad y facilidad en su actualización mejorara los tiempos en la toma de lecturas, además gracias al perfeccionamiento y actualización de los lenguajes de programación estos permiten conectar sistemas a tal punto que pueden convivir módulos desarrollados en diferentes tecnologías en un mismo sistema, los beneficios que se pueden obtener de un sistema multilenguaje es la ampliación de características que con una sola tecnología no se lograría mejorando el rendimiento en este caso implementado una facturación e impresión en tiempo real.

Restricciones:

Luego de tener el producto desarrollado se debe tener en cuenta ciertos tipos de presaberes en las personas implicadas directamente en la manipulación del aplicativo, como manejo básico en informática.

Para dar una solución óptima se debe conocer la cantidad exacta de usuarios a crear y la escalabilidad con la que se quiere que cuente la aplicación, con el fin de proveer los recursos suficientes y validando que se tengan los medios para implementar, se llegara a una solución eficiente que responda a los tiempos esperados por transacción.

Además, se deben mapear los escenarios que se puedan presentar dependiendo el estado del usuario y permitiendo realizar todos los procesos de facturación en cada periodo.

Estudio de alternativas y viabilidad

Migración sistema existente: Una de las alternativas planteadas en las primeras fases del proyecto fue la migración del sistema actual que cuenta con los módulos de control de pagos, deudores morosos, creación de puntos de servicio, creación de usuarios, reportes y control de gastos, esta se planteó con el fin de centralizar todo a un hosting, pero se encontró que la tecnología con la cual está escrito el sistema no permite la migración debido a esto se hubiera tenido que codificar de nuevo todas las funcionalidades pasándolas de visual Basic a web.

Teniendo en cuenta el alcance, tiempos y presupuesto es inviable debido a que desarrollar un sistema nuevo implica primero un diseño más robusto, ampliaría la mano de obra no solo a un desarrollador si no a un equipo de trabajo, el pago de nómina sería muy costoso para el acueducto e inviable para el proveedor.

Además, las pruebas a desarrollar deben estar enfocadas a temas más técnicos en la rama de tesorería lo cual no contamos con un área de consultoría para que plantee los escenarios que garanticen la integridad de los procesos que se llevaban con el sistema local.

Compra de un sistema: Esta alternativa se planteó, pero se descartó en la primera interacción con la junta directiva del acueducto ya que primero no desean depender de un ente externo para darle mantenimiento o hacer ajustes a su sistema, segundo no quiere pagar una mensualidad ya que aumentarían los gastos en la administración del acueducto.

Se estudio un poco más a fondo si esta implementación sería viable a futuro y no se encontró tan provechosa ya que estos sistemas de acueductos comunitarios se ajustan a normas tanto regionales como nacionales y hacer la parametrización continua requiere de un personal idóneo en el campo de informática.

Descripción de la solución propuesta

La propuesta realizada se basa en implementar un nuevo sistema de facturación web que cuente con las funcionalidades de toma de lecturas, facturación e impresión de facturas y permita seguir operando con el sistema actual, este cuenta con los módulos de control de pagos, deudores morosos, creación de puntos de servicio, creación de usuarios, reportes y control de gastos, se requiere migrar la base de datos a la nube e interconectarla con el sistema web; las características que permiten valorarla como la más idónea es que va estar escrita en lenguajes de programación web muy reconocidos y que cuentan con amplio soporte, actualización constante, lo cual facilitara a futuro hacerle ajustes y mejoras además permite reutilizar funciones.

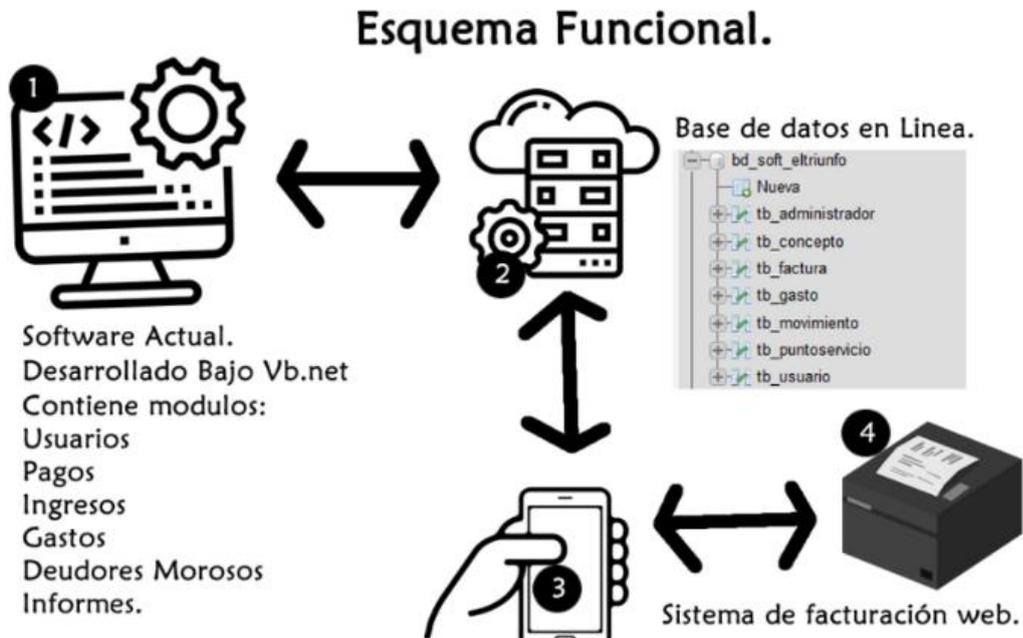
Al punto anterior se añade que las aplicaciones web suelen ser responsivas. Esto significa que no importa desde qué dispositivo accedas, podrás hacer uso de sus funcionalidades desde una computadora de escritorio, una tableta o un teléfono inteligente.

Una de las grandes ventajas de las aplicaciones web es que únicamente ocupan algo de espacios en caché, ya que se ejecutan en tiempo real en un navegador. El cliente no tendrá que descargar software en su sistema. Asimismo, la velocidad estará determinada por los servidores y la velocidad de transferencia en línea.

A continuación, se presenta el grafico que define el orden transaccional y la forma operativa cuando se realice la implementación.

Figura 5

Esquema funcional



Fuente. Autoría Propia.

Análisis de Riesgos

A continuación, vamos a Identificar los riesgos que afectan al proyecto, tanto en la elaboración como en su posterior ejecución.

Cambios en el entorno organizacional: Uno de los riesgos que pueden presentarse durante la etapa de entendimiento e implementación puede ser el cambio de nómina o reasignación de cargos lo cual resultaría en tiempo adicional para capacitar a la persona que se apersona del manejo del aplicativo.

Integraciones con sistemas externos desconocidos: No se descarta la posibilidad que durante el desarrollo alguna funcionalidad necesaria no se haya contemplado, ejemplo codificaciones especiales que se deben hacer para dejar operativo el software, pero implicaría una inversión de tiempo y documentación, para evitarlo se realizaron varios entendimientos con la persona encargada pero siempre existirá esa posibilidad.

Equipo de trabajo: otro riesgo que puede presentarse durante el desarrollo es que surjan dudas y el equipo de trabajo se niegue o generen demoras en las respuestas a inquietudes esto puede truncar el cronograma inicial.

Complejidad tecnológica: La mayoría de los lenguajes de programación hoy en día son integrables y estables para una aplicación de mediana escala, puede resultar la necesidad de integrar un sistema adicional y que por cómo está construido impida implementar o escalar a la aplicación. Resultaría muy improductivo ya que siempre se ha buscado dejar escalable la aplicación.

Falta de claridad en los roles: La falta de claridad en los roles en cualquier proceso es potencialmente improductivo debido a que al ejecutar tareas sin tener una jerarquía puede llegar a causar errores, pérdida de tiempo y dinero, además la falta de formación adecuada por parte de los usuarios en el uso del producto aumenta la probabilidad de que se comentan errores.

Estimación inadecuada del tiempo de ejecución: Dentro de la realización de un proyecto se presupuestan los tiempos para llegar a un buen término y darle un producto estable al cliente, factores como fallas en los equipos de desarrollo, falta de documentación o errores en el código son desencadenantes a aumentar estos rangos de entregas.

Organización y gestión del proyecto

En este apartado se incluirán normas, directrices o métodos de trabajo que hagan referencia a la organización y gestión del proyecto. Entre ellas cabe destacar sin carácter exclusivo ni completo:

Organización

Actores del proyecto y relaciones entre los mismos

Para este punto se hará uso de la matriz RACI, dentro de sus características es recomendable tanto para pequeños equipos, aunque parezcan obvias las actividades, pues ayuda a resolver posibles conflictos de responsabilidades, como para grandes equipos que entremezclan sus funciones.

La matriz de asignación de responsabilidad (RACI) es una herramienta de gestión de proyectos que se utiliza para relacionar las responsabilidades las personas con las actividades que requiere un proyecto para llevarlo a cabo de manera efectiva.

Componentes de la matriz (RACI).

Esta matriz consiste en una representación gráfica con un formato matricial que consta de un eje vertical que corresponde a las actividades del proyecto y un eje horizontal que corresponde a los perfiles de Responsable (R), Accountable (A), Consulted (C), Informed (I).

Responsable (R-responsible): es el rol que debe seguir la persona que materializa la actividad. Suele ser una sola persona.

Quien rinde cuentas (A – accountable): es el rol que le corresponde a la persona que debe rendir cuentas de la actividad o actividades realizadas por el responsable o responsables de la misma. Por tanto, la comunicación entre el rol de responsable y este rol deber ser estrecha, constante y eficaz.

Consultado (C-consulted): dentro de un proyecto son las personas encargadas de emitir opiniones acerca de las tareas realizadas o la conducción de la tarea.

Informado (I-informed). El rol del informado consiste en dar fe de la entrada y salida de los procesos, simplemente está informado del comienzo o finalización de las actividades o fases del proyecto.

Tabla 2

Relación de responsabilidades

Actividad / recurso	Programador (Luis Martínez)	Tesorería (Alicia Buitrago)	Fontanero (Henry Chávez)
Operacionalizar las variables, definir la hipótesis (anteproyecto)	R, A, C, I	C, I	C, I
Diseño de instrumentos de recolección de datos	R, A, C, I	C, I	C, I
Aplicación de encuestas y entrevistas.	R, A, C, I	C, I	C, I
Recolección, organización y análisis de resultados.	R, A, C, I	C, I	I
Definir requisitos de la solución a implementar.	R, A, C, I	C, I	C, I
Diseño de diagramas uml y relacionar de datos.	R, A, C, I	C, I	I
Diseño de mockups web.	R, A, C, I	C, I	I
Instalación entornos de desarrollo.	R, A, C, I	I	I
Compra del hosting.	R, A, C, I	C, I	I
Migración de bd actual para soportar el requerimiento.	R, A, C, I	I	I
Modelado de interfaces con html5 y css3.	R, A, C, I	I	I
Programación de crud y lógica de la web	R, A, C, I	I	I
Pruebas en desarrollo de la web.	R, A, C, I	C, I	C, I
Ajustes en desarrollo de la web.	R, A, C, I	C, I	C, I
Pruebas en conjunto con el usuario.	R, A, C, I	R, A, C, I	R, A, C, I
Ajustes encontrados en pruebas con el usuario.	R, A, C, I	C, I	C, I
Evaluación y ajustes aplicados.	R, A, C, I	R, A, C, I	R, A, C, I
Prueba en campo con la aplicación finalizada.	R, A, C, I	R, A, C, I	R, A, C, I
Implementación definitiva de la app.	R, A, C, I	R, A, C, I	R, A, C, I

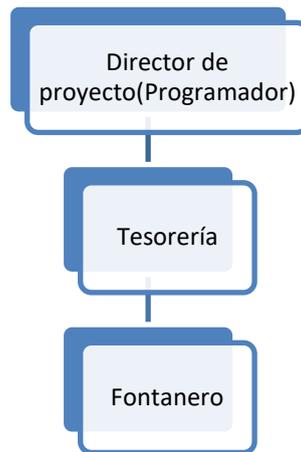
Nota. Esta tabla muestra valores tipo matriz. *Fuente.* Luis Miguel

Estructura interna

La estructura o jerarquía creada para este proyecto es muy sencilla ya que es un solo proyecto y solo intervienen tres responsables, no existen equipos de trabajo.

Figura 6

Estructura Interna



Fuente. Autoría Propia.

Interfaces externas

En la actualidad gran número de proyectos de sistemas de información necesitan integrarse con sistemas ya existentes en la organización para la que se lleva a cabo y/o de la interoperabilidad con sistemas de información de terceras organizaciones.

Para este caso se hará uso de una matriz que permitirá visualizar las funcionalidades que deben operar en conjunto pero que se encuentran en sistemas diferentes.

Tabla 3

Interoperabilidad del sistema actual

Sistema Actual / Sistema a implementar	Lectura	Facturación	Reportes
Control de pagos	X	X	X
Deudores morosos		X	
Creación de puntos de servicio			
Creación de usuarios			
Reportes		X	X
Control de gastos.			

Nota. Esta tabla muestra valores tipo matriz para realiza un mapeo de la operabilidad.

Fuente. Luis Miguel

Para dar una mejor contextualización se describirá las relaciones entre funcionalidades iniciamos con Control de pagos donde tesorería ya no interactuará con las lecturas o cálculos para la facturación. Estas funcionalidades se automatizaron y ahora hacen parte del sistema a implementar lo cual el módulo existente funcionara solo como un cumplimiento de pagos y consultas.

Roles y responsabilidades

Roles y responsabilidades de los actores que llevarán a cabo la ejecución del proyecto.

Tabla 4*Responsabilidad por rol*

Responsabilidades / Roles	Programador	Tesorería	Fontanero
Operacionalizar las variables, definir la hipótesis (Anteproyecto)	X		
Diseño de instrumentos de recolección de datos	X		
Aplicación de Encuestas y entrevistas.	X		
Recolección, Organización y análisis de resultados.	X		
Definir requisitos de la solución a implementar.	X		
Diseño de diagramas UML Y Relacionar de datos.	X		
Diseño de Mockups web.	X		
Instalación entornos de desarrollo.	X		
Compra del Hosting.	X		
Migración de BD actual para soportar el requerimiento.	X		
Modelado de interfaces con HTML5 Y CSS3.	X		
programación de CRUD y lógica de la web	X		
Pruebas en Desarrollo de la web.	X		
Ajustes en Desarrollo de la web.	X		
Pruebas en conjunto con el usuario.	X	X	X
Ajustes encontrados en pruebas con el usuario.	X		
Evaluación y Ajustes aplicados.	X	X	X
Prueba en campo con la aplicación finalizada.	X	X	X
Implementación definitiva de la App.	X	X	X

Nota. Esta tabla muestra valores tipo matriz y los actores que harán uso del sistema. *Fuente.* Luis Miguel

Gestión del proyecto

Dependiendo del tipo de proyecto, debe de incluir un resumen de los planes de:

Gestión de requisitos: La muestra seleccionada para el levantamiento de requisitos del sistema e implementación de la solución será junta directiva y el fontanero encargados del manejo del acueducto, en un apartado a la propuesta se plasmarán los diagramas y la recolección de información mediante encuestas y entrevistas. En este punto revisamos el lenguaje base en donde está trabajando el software, la base de datos que almacena la información, el servidor y los diversos elementos tecnológicos con los que labora la empresa.

Gestión y Validación de las funcionalidades requeridas: Basándonos en la necesidad del acueducto el triunfo, se pretende migrar la base de datos a un servidor web y ajustar la conexión de DB del software actual para que pueda seguir operando sin problemas con el sistema nuevo, este tiene como finalidad la toma de lecturas para agilizar los procesos,

Gestión y Validación del diseño técnico y arquitectura del sistema: Según los diagramas en borrador obtenidos en la fase de análisis se llevarán a cabo el diseño en herramientas como staruml y MySQL workbench. Estas herramientas permiten diseñar con facilidad Diagramas de clases, componentes, despliegues, objetos, paquetes, perfiles, de casos de uso y Relacionales, permitiendo tener un modelo claro para el backend. Para el frontend se utilizará Balsa Ming Mockups para modelar las interfaces y tener un referente en la etapa de desarrollo esto ayudará a avanzar con más claridad y se aplicará la metodología Kanban para dividir las tareas en pequeñas acciones y tener un producto rápido con el fin de presentarlo y hacerle mejoras incrementalmente. Procedemos con la elaboración de la estructura de trabajo en donde situamos colores, tipografías y otros elementos. Indicamos el estilo de botones, los logotipos, iconos, ilustraciones y demás elementos gráficos que posiblemente se emplearán.

Gestión de la configuración: La gestión de la configuración es un proceso que busca mantener los sistemas informáticos, los servidores y el software en un estado deseado y

uniforme. Permite garantizar que un sistema funcione como se espera a medida que se realizan cambios. Para gestionar la configuración de un sistema de TI es necesario definir el estado deseado, como los ajustes del servidor, y luego diseñar y mantener el sistema. Para nuestro caso la gestión la brinda el dueño del hosting, el programador parametrizara los backup.

Gestión de incidencias: Dentro de la fase de desarrollo e implementación el soporte y todo lo que se requiera siempre y cuando estén dentro del alcance estará a cargo del programador, pero la actualización y mantenimiento del software no está contemplado.

Gestión y Validación de las pruebas: Las fases de validación siempre tendrán un componente de consultoría en este caso la tesorería del acueducto y un componente técnico el cual será responsable el programador, estas deben ir documentadas de acuerdo a la necesidad.

Gestión de plazos y presupuesto: El plan de gestión del cronograma está basado de acuerdo a las actividades donde a cada actividad se le asignara un tiempo estimado según el conocimiento del director del proyecto, puede suceder que actividades lleguen a ocupar menos tiempo o exceder el estimado, esto se ajustara a medida que se avance en el desarrollo del proyecto.

Gestión y aseguramiento de la calidad: Todos los enlaces deben ser funcionales, todas las imágenes deben cargar adecuadamente, así como el resto de los recursos, el desarrollador se compromete a documentar los hallazgos y correjirlos.

Gestión y Validación de los entregables: Prueba y Verificación del funcionamiento del sistema, realizando primero las respectivas pruebas a los módulos ya existentes analizando el impacto y estimando que no se haya alterado el funcionamiento normal de la aplicación esta pasara por un periodo de pruebas de caja negra y caja blanca. Enseguida se realizan pruebas unitarias a las nuevas funciones como lo son pruebas de Conexión con la base de datos, Verificación de enlaces rotos, y recursos emplea

Planificación temporal

Dentro de la planeación se realizará una sola entrega, la duración será de seis meses a partir de la fecha de iniciación y estará sujeta a validaciones tanto dentro de la fase de desarrollo como en su implementación, la siguiente matriz representa actividades por tiempo presupuestado.

Tabla 5

Cronograma de actividades

Actividad	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1
Operacionalizar las variables, definir la hipótesis.												
Diseño de instrumentos de recolección de datos												
Aplicación de encuestas y entrevistas.												
Recolección, organización y análisis de resultados.												
Definir requisitos de la solución a implementar.												
Diseño de diagramas uml y relacionar de datos.												
Modelado de interfaces con html5 y css3.												
Programación de crud y lógica de la web												
Pruebas en desarrollo de la web.												
Ajustes en desarrollo de la web.												
Pruebas en conjunto con el usuario.												
Ajustes encontrados en pruebas con el usuario.												
Evaluación y ajustes aplicados.												
Prueba en campo con la aplicación finalizada.												
Implementación definitiva de la app.												

Nota. Esta tabla muestra valores tipo matriz con los procesos a llevar a cabo en el proyecto actual.

Fuente. Luis Miguel

Evolución del plan de proyecto

Una vez que el documento proyecto es aprobado y aceptado por la organización y esta decide la ejecución del mismo el proyecto arranca y sigue su ciclo de vida. Desde que se inicia el proyecto se ha de tener en cuenta que a lo largo de su ciclo de vida sufrirá cambios y que estos cambios en menor o mayor medida afecten a la planificación temporal incluida en la memoria del proyecto.

Los criterios que pueden afectar la estimación inicial de tiempos pueden ser:

Seguimientos: Si una actividad se avanza más rápido de lo planteado, el tiempo restante se le asignará a una actividad que se considere extensa o viceversa si una actividad requiere de más tiempo se reducirá el tiempo de actividades que pueden ser avanzadas como la compra y configuración del hosting. Lo que se tiene claro es que se usará el tiempo total estimado y se actualizará mensualmente.

Aumento en Requerimientos: Cuando se presente este tipo de situaciones se tendrá que aumentar la cantidad de semanas a ejecutar el proyecto, ya que al ser una tarea nueva se tendrá que asignar recursos tanto humanos como de tiempo, es por eso que desde un comienzo se planteó un alcance para evitar estas situaciones, aunque no se descarta la posibilidad.

Pérdida de información: No se estará exento de fallas técnicas en el equipo de desarrollo, una pérdida de parte o totalidad del programa generará un retraso considerable en las entregas.

Evaluación por el suministrador del plan de proyecto

La validación de requerimientos es un proceso continuo en el proyecto de desarrollo de software con el fin de asegurar que los requerimientos solicitados sean representaciones exactas de las necesidades y expectativas de los usuarios. Esta actividad contribuye a mejorar la calidad de los requerimientos, a reducir costos, tiempos y riesgos en el desarrollo de software.

Cuando se presente una variación en los requerimientos por parte del cliente estos deben ser sustentados y fundamentados, se debe pasar por un proceso de aceptación donde el proveedor o jefe evalúe el impacto que tiene sobre el proyecto y si es viable implementarlo teniendo en cuenta la fase en la cual se encuentre, el tiempo, recursos, costo y si encaja sobre el alcance.

Resumen del Presupuesto

Para el presente proyecto se ha presupuestado un valor total de \$9'350.000 Pesos moneda nacional, este costo será financiado por el jefe de proyecto (Estudiante), se busca beneficiar a la entidad de manera didáctica y funcional, además el estudiante se beneficiará en la implementación de conocimientos adquiridos, la suma está en total acuerdo.

Teniendo en cuenta las cifras de manera no ambigua, completa, sin costes ocultos y dando un total general desglosado, cabe aclarar que el hosting de 5GB mencionado se pagara una única vez para el primer año y en la capacidad mencionada, si la entidad requiere de una amplitud en la capacidad o velocidad de procesamiento, el excedente lo asumirá la entidad y para el segundo año después de su implementación el costo total del hosting lo asumirá la entidad, los valores fueron categorizados por recursos con sus respectivas descripciones las cuales se evidencian de la siguiente manera.

Tabla 6

Asignación de presupuesto

Recurso	Descripción	Presupuesto
Equipo humano	Desarrollador de bd mysql. Desarrollador frontend en html5 y css3. Desarrollador backend en php.	\$ 9'000.000
Equipos y software	Portátiles personales de los integrantes del grupo. Entornos de desarrollo (no requiere pago de licencia) El hosting de 5gb (los asume el estudiante).	\$200.000 hosting por año.
Viajes y salidas de campo	Entrevista (los asume el profesional). Entrega final (los asume el profesional).	\$ 100,000
Materiales y suministros	Fotocopias, acceso a internet, red. (los asume el profesional).	\$ 50,000
Bibliografía	Tutoriales, cursos online.	\$ 0
Total		\$ 350.000

Nota. Esta tabla muestra valores monetarios y totalizados. *Fuente.* Luis Miguel

Orden de prioridad de los documentos básicos del proyecto

Todos los documentos se anexarán en este apartado, pero siempre este documento será la guía y por ende el primer documento ya que contiene las especificaciones del Sistema, el Presupuesto y la Memoria.

Anexos

Un anexo es la información extra o complementaria que se incluye al final de un trabajo o documento por escrito y que suele facilitar datos que tienen por objeto la información sobre la que trata el trabajo o documento.

Los anexos son documentos fundamentales de la documentación del proyecto y constituyen uno de los documentos básicos del proyecto, En este apartado debe contener los anexos necesarios, según proceda en cada caso, correspondientes a:

Documentación de entrada

Análisis y Diseño del Sistema

Estimación de Tamaño y Esfuerzos

Planes de Gestión del proyecto

Plan de Seguridad

Anexo - Documentación de entrada

El proyecto es requerido debido a que en todo el proceso se utilizan demasiadas herramientas para llevar a cabo tareas relacionadas, lo correcto es mantener centralizado este proceso garantizando optimización de tiempos y mayor claridad en los procesos, además la base de datos actualmente se encuentra en el gestor de base de datos local lo cual aumenta el riesgo de pérdida de datos.

La petición propuesta por parte del acueducto el triunfo es la necesidad de un sistema que permita la toma de lecturas y facturación en línea, que cuente con una función para imprimir la factura en tiempo real, se pueda integrar con la aplicación actual y permita gestionar todo el proceso que se llevan en conjunto con la misma.

El pliego de peticiones recibidas contiene características de las cuales se espera obtener un sistema que sea:

- Funcional. Satisfacer las necesidades del usuario.
- Confiable. Rendimiento bajo ciertas condiciones durante cierto período de tiempo.

- Usable. Producto que sea fácil de usar y no se necesiten amplios conocimientos en informática.
- Eficiente. Basada en la relación entre el nivel de rendimiento del software y el volumen de recursos utilizado, bajo ciertas condiciones.
- Interoperabilidad: una característica que se espera de un sistema que se conecta con otros en tiempo real es que sus transacciones sean seguras y no se crucen entre ellas, para eso es necesario velocidad de operación, claridad en ejecución, control de errores, trazabilidad en caso tal de que se presente un error y proceso de retoma de la transacción.

Anexo - Análisis y Diseño del Sistema

El punto de partida para realizar un adecuado análisis y diseño del sistema es la recolección de información, haciendo uso de una encuesta y una entrevista se logra consolidar las variables a tener en cuenta para el diseño, estas fueron realizadas a las personas que están directamente implicadas en el uso del aplicativo como lo son la tesorería y el fontanero.

ENTREVISTA TESORERIA

Parte I: Identificando perfil de usuario/cliente

Nombre del entrevistado Y Rol en organización:

R: ALICIA BUITRAGO ESPITIA TESORERA.

Responsabilidades del entrevistado

R: Encargada de llevar el control de ingresos y gastos en el acueducto.

Parte II: Evaluación del problema

Qué problemas debe solucionar el Sistema?

R: Tenemos la necesidad de actualizarnos en el proceso de facturación debido a que la cantidad de usuarios que se encuentran en el acueducto a aumentado, haciendo que la toma de lecturas se torne demorada y digitalizando sea una doble tarea además con la posibilidad de llegar al error. debido a que mientras el fontanero va tomando las lecturas a mano podría ir ingresándolas al sistema web y generando la factura directamente a una impresora térmica, Se ahorraría el tener que llevar las

lecturas en papel que posteriormente las digitaliza e imprime la tesorería del acueducto y volver a recorrer el trayecto entregando los recibos.

Parte III: Entendiendo el Entorno

¿Quiénes serán los usuarios del Sistema?

R: El Fontanero directamente e indirectamente un tercero.

Tienen los usuarios experiencia en este tipo de aplicaciones

R: No nunca hemos utilizado un sistema similar

Hay aplicaciones/sistemas relevantes a tener en cuenta en nuestro Sistema

R: Actualmente las operaciones se llevan mediante un sistema de escritorio conectado a una base de datos del equipo.

Cuáles son las expectativas de usabilidad del Producto

R: Que sea fiable, que Garantize estabilidad y sea facil de usar.

Qué tipo de ayuda requerirá el usuario (ayuda online,llamadas telefonicas)?

R: Llamadas telefonicas me parece bien

Parte IV: Evaluando la oportunidad

¿Quién en la organización necesita la aplicación?

R: El fontanero

¿Cuántos tipos de usuarios usarán la aplicación?

R: El usuario operativo y el administrador.

Parte V: Evaluando la solución

¿Cómo realizan las tomas de lecturas actualmente?

R: El proceso que se lleva actualmente consiste en la toma de lecturas por parte del fontanero en un documento a mano, que posteriormente son entregadas a la tesorería para ser registradas en una hoja de cálculo, luego estos recibos son impresos y el fontanero nuevamente vuelve a pasar por cada lugar donde tomo las lecturas para entregar los recibos correspondientes, al momento de que el cliente

valla a realizar el pago este debe llevar el recibo y será creado en el sistema actual utilizando las funcionades existentes.

¿Qué problemas han tenido con esa forma de desarrollar la actividad?

R:\ Gasto inecesario de tiempo, erorres en la digitacion.

¿Qué procesos puede realizar el software actual ?

R:\ control de pagos, deudores morosos, creación de puntos de servicio, creación de usuarios, reportes y control de gastos las funciones que actualmente existen en este sistema son óptimas, debido a que permiten llevar un historial y control de cada punto del servicio.

Gestión de la integración

La gestión de la integración del proyecto es la clave para garantizar que todas las áreas de conocimiento se coordinen de manera efectiva. Esta área de conocimiento examina las interacciones y contingencias entre las diferentes áreas de conocimiento para asegurar que el proyecto se desarrolle de manera efectiva. La gestión de la integración del proyecto también es responsable de asegurarse de que el proyecto cumpla con los objetivos del negocio y del cliente.

El plan para la integración del proyecto al trabajarse individualmente es llevar el registro de todas las interacciones realizadas entre el ente regulador el cual es el acueducto el triunfo y el desarrollador, toda la responsabilidad del software recae sobre él proveedor de la aplicación y las pruebas deben realizarse para todos los escenarios los cuales son:

Generación Factura Proceso Ordinario.

Reversión Factura Proceso Ordinario.

Generación Factura Proceso Extraordinario (Factura Vencida).

Reversión Factura Proceso Extraordinario (Factura Vencida).

Generación Factura Proceso Extraordinario (Aportes Extra).

Reversión Factura Proceso Extraordinario (Aportes Extra).

Actualización de clase de Uso y Contador (Software Escritorio).

Gestión del Alcance

Para el presente plan de gestión se plantea una metodología que se debe seguir al pie de la letra con el fin de cubrir las necesidades del cliente dando un producto estable.

Identificar los requisitos del proyecto: Para un nuevo requisito se debe justificar en un documento anexo donde se analice la forma como se implementará en el software existente que contenga las funciones específicas, características de diseño y requisitos de contenido.

Documentar los requisitos: Una vez que se hayan identificado los requisitos, el director del proyecto tendría que documentarlos en un plan de gestión del alcance del proyecto. Este plan describiría los requisitos y cómo se satisfarán.

Controlar los cambios en el alcance: Durante el desarrollo del proyecto, pueden surgir cambios en los requisitos del sitio web. El director del proyecto tendría que asegurarse de que estos cambios se documenten y se evalúen para determinar si se deben realizar o no.

Validar el alcance: Una vez que se complete el desarrollo del sitio web, el director del proyecto tendría que validar que se hayan cumplido todos los requisitos. Esto podría incluir pruebas y revisiones de los interesados.

Gestión de plazos

Para el presente proyecto se realizará una sola entrega presupuestada para junio del año 2023 todas las estimaciones ya se encuentran relacionadas en el presente documento.

Gestión de recursos humanos

Para el presente proyecto no aplica este plan de gestión, solo se cuenta con el director de proyecto que hace las veces de programador, proveedor, diseñador.

Gestión de comunicaciones

Los procesos relacionados con la generación, distribución, almacenamiento y destino final de la información del proyecto y asegurar que es facilitada a tiempo y de la forma adecuada, corre a cargo del director del proyecto.

Cuando surge un avance, anomalía o cambio repentino se realizará mediante llamadas telefónicas, si esta no surge el efecto deseado se realizará una reunión presencial entre tesorería y director del proyecto.

Gestión de riesgos

La planificación de riesgos se encuentra en el apartado 12. Análisis de Riesgos, donde se contemplan los riesgos que pueden afectar este proyecto a mediana escala y las soluciones que se le deben dar, no se realiza una contextualización en este apartado con el objetivo de no caer en redundancia de la información.

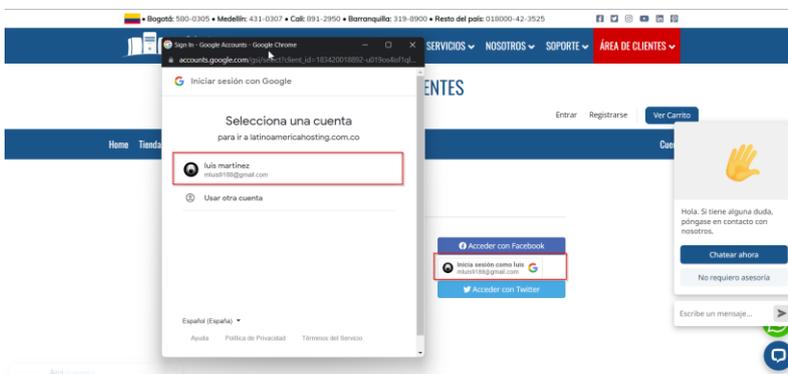
Gestión de adquisiciones

El único producto por el que se tuvo que realizar una gestión de adquisición es el hosting, el tema no se trata como un apartado importante, ya que es un servicio muy común y que se gestiona en minutos mediante la plataforma de latinoamericahosting.

A continuación, se describen los pasos que se siguieron, lo primero fue iniciar sesión.

Figura 7

Login pago

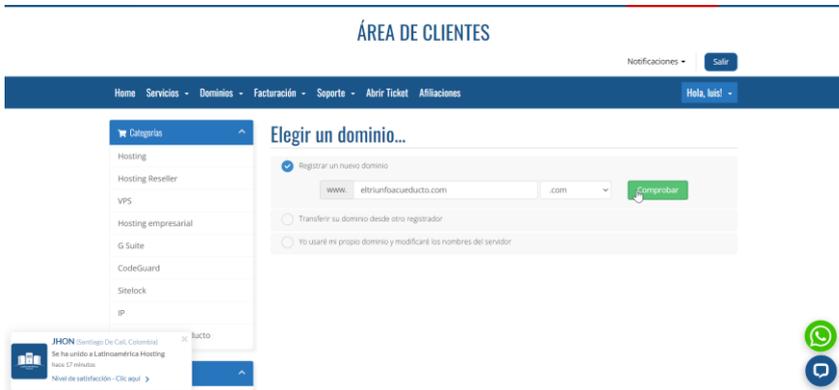


Fuente. Autoría Propia.

Enseguida se elige el dominio.

Figura 8

Registro del dominio

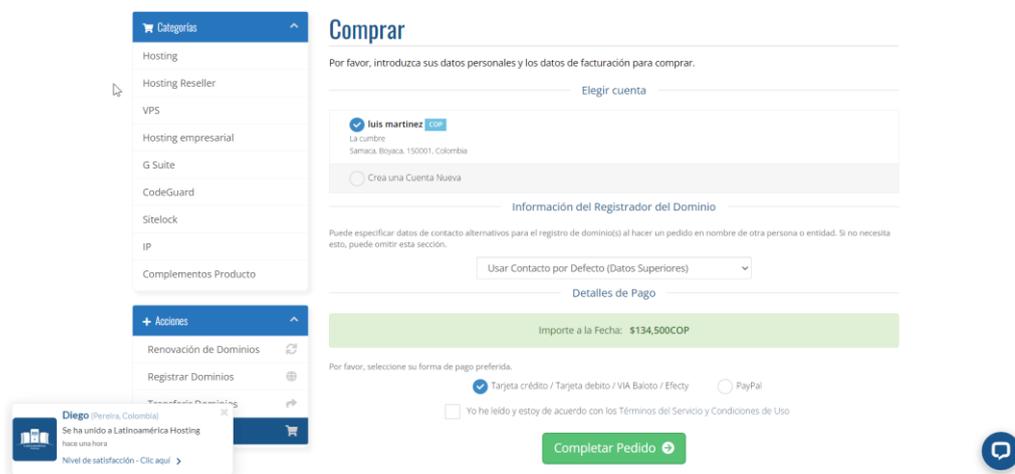


Fuente. Autoría Propia.

Y por último se realiza el pago a través de transferencia en línea.

Figura 9

Pago del dominio



Fuente. Autoría Propia.

Gestión de interesados (Stakeholders)

Para el presente proyecto se identifican a los interesados con el objetivo de ver el impacto que se tiene y las relaciones creadas a través de actividades compartidas, para ellos se hace uso de una matriz donde expone el grado de relevancia en diferentes ámbitos.

Figura 10

Stakeholders

NOMBRE/GRUPO DE STAKEHOLDER	PERSONA DE CONTACTO	PODER		INTERÉS		EXPECTATIVAS		Diagnóstico actual
		Nivel de Influencia sobre el proyecto	Nivel de autoridad sobre el Proyecto	Nivel de Impacto por parte del Proyecto	Motivación hacia el proyecto	Nivel de cooperación requerida	Reacción actual Frente al Proyecto	
		1. Alto (A)	1. Alto (A)	1. Alto (A)	1. Alto (A)	1. Indispensable (I)	1. Entusiasta (E)	
		2. Medio (M)	2. Medio (M)	2. Medio (M)	2. Medio (M)	2. Necesarios (N)	2. Oponente (O)	
		3. Bajo (B)	3. Bajo (B)	3. Bajo (B)	3. Bajo (B)	3. No Necesario (NN)	3. Neutro (N)	
Tesorería	Alicia Buitrago	A	A	A	A	I	E	Cooperante Relevante
Fontanero	Henry Chavez	B	B	M	M	I	E	Cooperante
Director	Luis Martinez	A	A	A	A	I	E	Cooperante Relevante

Fuente. Autoría Propia.

Figura 11

Evolución Stakeholders

Evolucion de Stakeholders

Nombre / Grupo de Stakeholders	Persona de Contacto	Dimensiones Iniciales de Stakeholders					
		Influencia	Autoridad	Impacto	Motivacion	Reaccion Positiva	Cooperacion Requerida
Tesorería	Alicia Buitrago	40%	40%	22%	50%	40%	50%
Fontanero	Henry Chavez	70%	85%	55%	50%	44%	60%
Director	Luis Martinez	20%	50%	67%	40%	40%	80%

Fuente. Autoría Propia.

Los planes de seguridad informática son medidas que puedes tomar para proteger los recursos de tu negocio y minimizar los riesgos informáticos. Pueden incluir acciones sencillas, como cambiar las contraseñas de vez en cuando, o tareas más complicadas, como hacer una copia de seguridad periódica de los recursos.

Para las fases de análisis, diseño, desarrollo e implementación se va a considerar la seguridad, esto debido a que los ataques cibernéticos siempre están latentes a software que está conectado a la red, una de las primeras estrategias a implementar es la configuración de acceso mediante filtros de IP, esto es aplicable debido a que el hosting tiene la posibilidad de configurar acceso a dispositivos que se vinculen a una lista blanca y lista negra.

Figura 12

Creación del Host

Añadir host de acceso

Host (se permite el uso del wildcard %)

Comentario (opcional)

Añadir host.

Administrar hosts de acceso

Hosts de acceso	Comentario	Eliminar
%		Actualizar Eliminar
15.235.65.10		Actualizar Eliminar

Fuente. Autoría Propia.

Figura 13

Adición de Ip al Host

Bloqueador de IPs

Esta función le permitirá bloquear un intervalo de direcciones IP para impedirles el acceso a su sitio. Asimismo, también puede introducir un nombre de dominio totalmente cualificado y el Administrador de denegación de IPs intentará resolverlo a una dirección IP.

Añadir una IP o un intervalo

Dirección IP o dominio

Añadir

Nota: puede especificar las direcciones IP denegadas en los siguientes formatos:

Dirección IP única
192.168.0.1
2001:db8::1

Intervalo
192.168.0.1-192.168.0.40
2001:db8::1-2001:db8::3

Intervalo implícito
192.168.0.1-40

Formato CIDR
192.168.0.1/32
2001:db8::/32

Implica 192.*.*.*
192.

Fuente. Autoría Propia.

Esto hará más seguro el uso de la aplicación y se validará mensualmente con el objetivo de mantener la seguridad, otra estrategia para tener un plan de seguridad confiable es actualizar constantemente nuestras credenciales de red.

Se debe ajustar SSID con símbolos especiales, elegir una contraseña única y segura. La contraseña para la infraestructura de red del acueducto el triunfo debe cambiarse cada tres meses, otro factor importante es mantener el software del router actualizado con actualizaciones de firmware y habilitar el cifrado de red (por ejemplo, WPA2). Esta opción suele estar desactivada, pero se puede activar en la configuración de seguridad del router.

Capítulo Análisis de Requisitos

Descripción de la situación actual:

En el municipio de Samacá departamento de Boyacá opera un acueducto con más de 400 usuarios, el proceso que se lleva actualmente consiste en la toma de lecturas por parte del fontanero en un documento a mano, que posteriormente son entregadas a la tesorería para ser para ser facturadas en una hoja de cálculo, luego estos recibos son impresos y el fontanero nuevamente vuelve a pasar por cada lugar donde tomo las lecturas para entregar los recibos correspondientes, al momento de que el cliente valla a realizar el pago este debe llevar el recibo y será creado en el sistema actual utilizando las funcionalidades existentes las cuales son control de pagos, deudores morosos, creación de puntos de servicio, creación de usuarios, reportes y control de gastos.

Pros y Contras de la Situación Actual: El software actual depende de situaciones externas que pueden afectar el producto o los tiempos de desarrollo para evitar esto y mitigar su impacto se deben tener contempladas las situaciones. Se divide en las secciones que se describen a continuación.

Fortalezas de la Situación Actual:

Se cuenta con la aprobación del acueducto y la información para realizar el respectivo desarrollo del nuevo sistema de facturación web.

Las funciones que actualmente existen en este sistema son óptimas, debido a que permiten llevar un historial y control de cada punto del servicio.

La base de datos se encuentra en mysql, una tecnología que permite trabajar localmente y en la nube. Se cuenta con el código fuente y la autorización para su modificación gracias a que la empresa es dueña de la firma del software.

Debilidades de la Situación Actual:

El objetivo es no volver a reproducir los problemas del sistema actual en el sistema a desarrollar, debido a que en todo el proceso se utilizan demasiadas herramientas para llevar a cabo tareas relacionadas, lo correcto es mantener centralizado este proceso garantizando optimización de

tiempos y mayor claridad en los procesos, además la base de datos actualmente se encuentra en el gestor de base de datos local lo cual aumenta el riesgo de pérdida de datos.

Se están presentando demoras y errores en la toma de lecturas por parte del fontanero y la tesorería debido a que la tesorería tiene que digitalizar algo escrito a mano.

Los errores en facturación son difíciles de detectar ya que no se sabe quién es el directamente implicado para que la generación del recibo sea exitosa debido a que el tesorero depende de la caligrafía y concentración del fontanero.

Modelos de Procesos de Negocio Actuales:

Descripción de los Actores de Negocio Actuales: Esta sección debe contener información sobre los actores de negocio (organizaciones, roles o responsabilidades) de los modelos de procesos de negocio actuales especificados mediante las plantillas para actores del negocio actual que se muestran a continuación.

Tabla 7

Actores Actuales

1	Tesorería
[Versión]	<1>(08/08/2023)
[Dependencias]	Toma de lecturas por parte del fontanero.
Descripción	Este actor de negocio actual representa a la tesorera encargada de digitalizar, generar facturación, imprimir facturación, realizar recaudo por el sistema existente.
Comentarios	El proceso se realiza de manera bimestral.
2	Fontanero
[Versión]	<1>(08/08/2023)
[Dependencias]	Realización correcta de la facturación.
Descripción	Este actor de negocio actual representa al fontanero encargado en la toma de lecturas por cada punto de servicio.
Comentarios	El proceso se realiza de manera bimestral.

Nota. Esta tabla muestra información correspondiente a los actores que usaran el sistema. *Fuente.* Luis Miguel

Tabla 8*Procesos del negocio*

1	Toma de Lecturas
[Versión]	1(08/08/2023)
[Dependencias]	No aplica.
Descripción	Toma de lecturas, el fontanero pasa por cada domicilio con una libreta y apunta la lectura actual.
[Importancia]	Es uno de los procesos más importantes porque es la información con la que va a ser calculado el valor a cobrar.
[Actores]	Fontanero.
Comentarios	Se tiene que llevar en orden, por domicilio y en las fechas indicadas.
2	Digitalización de lecturas en el formato de facturación.
[Versión]	1(08/08/2023)
[Dependencias]	Toma de lecturas
Descripción	La persona que representa el papel de la tesorera ingresa en una plantilla formulada las lecturas actuales y anteriores.
[Importancia]	Es uno de los procesos más importantes debido a que si falla en un valor se representaría un cobro errado al usuario.
[Actores]	Tesorera.
Comentarios	Los valores deben ser correctos debido a que la plantilla no está preparada para detectar errores, el proceso demora más de 4 horas.
3	Impresión de facturas.
[Versión]	1(08/08/2023)
[Dependencias]	Toma de lecturas Digitalización de lecturas en el formato de facturación.
Descripción	La persona que representa el papel de la tesorera ingresa en una plantilla formulada e imprime hoja por hoja y adapta el tamaño de papel requerido.
[Importancia]	Requerida, debido a la necesidad de tener la factura en físico y hacerla llegar al usuario.
[Actores]	Tesorera.
Comentarios	El proceso demora más de 1 hora.
4	Entrega de Facturas.
[Versión]	1(08/08/2023)
[Dependencias]	Toma de lecturas Digitalización de lecturas en el formato de facturación. Impresión de facturas.
Descripción	La persona que representa el papel de fontanero viaja por cada domicilio notificando.
[Importancia]	Requerida, debido a la necesidad de notificar al usuario con el plazo y el valor a pagar.

[Actores]	Fontanero.
Comentarios	El proceso demora más de 4 horas.
5	Recaudo.
[Versión]	1(08/08/2023)
[Dependencias]	Toma de lecturas Digitalización de lecturas en el formato de facturación. Impresión de facturas. Entrega de facturas.
Descripción	La persona que representa el papel de tesorera recibe el dinero y entrega el desprendible de pago, creando un registro en el sistema actual con el valor del cobro.
[Importancia]	Requerida, debido a la necesidad de recaudar los fondos para que el acueducto siga operando y saber cuándo dinero se recaudó.
[Actores]	Tesorera.
Comentarios	El proceso demora 2 días y lo realizan cada dos meses.

Nota. Esta tabla muestra información correspondiente a los procesos que se ejecutan por el sistema.
Fuente. Luis Miguel

Necesidades de negocio

Objetivos de Negocio

En esta sección se describen los procesos que desarrollarán cuando el software se encuentre en operación.

Tabla 9

Necesidades del negocio

1	Toma de Lecturas E impresión de facturas.
[Versión]	1(09/08/2023)
[Dependencias]	periodo de cobro valido (marzo, mayo, Julio, septiembre, noviembre, enero)
Descripción	Con la implementación del nuevo sistema de facturación web este proceso cambia, el fontanero antes inscribía las lecturas en una libreta y le entregaba esta información a la tesorera para ser digitalizada. Ahora el ingresa mediante un formulario electrónico el número de contador y la lectura actual, internamente el ejecuta una serie de procedimientos que permiten calcular el valor a cobrar e imprimir la factura en el mismo sitio, todo esto va relacionado en un solo proceso.
Subobjetivos	Reducir redundancia en los procesos.
[Importancia]	Alta, para ese caso todo girara en torno a la información que se ingrese al sistema web, la calidad de los datos es importante.
[Prioridad]	Es la primera actividad que se debe ejecutar en cada cierre bimestral.
Comentarios	Esta tarea es de aproximadamente 4 horas
2	Recaudo.
[Versión]	1(09/08/2023)
[Dependencias]	Toma de Lecturas E impresión de facturas.
Descripción	Con la implementación del nuevo sistema de facturación web este proceso cambia, el actor que es la tesorera realiza el recaudo mediante el sistema existente, pero ya no ingresará el valor a cobrar, con los ajustes implementados buscará la factura y cambiará el estado de” por pagar” a “pagada”.
Subobjetivos	Disminuir tiempos en los procesos de facturación.
[Importancia]	Alta, para ese caso todo girara en torno a la información que se ingrese al sistema web, la calidad de los datos es importante.
[Prioridad]	Es la segunda actividad que se debe ejecutar en cada cierre bimestral.
Comentarios	Esta tarea es de aproximadamente 4 horas

Nota. Esta tabla muestra información correspondiente a los procesos que debe permitir el nuevo sistema. *Fuente.* Luis Miguel

Modelos de Procesos de Negocio a Implantar [Opcional]

En esta sección se describen los procesos o actores que se van a implantar, debido a que el nuevo software de facturación no incluirá nuevos procesos al contrario automatizara los existentes y serán ejecutados por los mismos actores que venían operando antes de la inclusión del cambio, no se hace necesario el diligenciamiento de este apartado, Cabe aclarar que la información de como quedaran los procesos con la implementación esta descrita en el apartado anterior.

Descripción de los subsistemas del sistema a desarrollar

Tabla 10

Subsistemas del sistema a desarrollar

<id>999	Login
[Versión]	1
[Dependencias]	Creación del usuario.
Descripción	Este subsistema agrupa los requisitos relacionados con la validación del sistema como primer paso para operar.
[Importancia]	Alta, si el usuario no tiene previamente creado un usuario como administrador o fontanero no podrá hacer uso de las funciones.
[Prioridad]	Es la primera actividad que se debe ejecutar al operar el sistema.
Comentarios	Se requiere digitar usuario y contraseña.
<id>999	Toma de Lecturas y Generación de Facturas
[Versión]	1
[Dependencias]	Validación del usuario. Toma de lectura inicial.
Descripción	Este subsistema agrupa los requisitos relacionados con la toma de lecturas, permite digitar y generar la factura en tiempo real.
[Importancia]	Alta, la información del punto de servicio debe ser correcta con una lectura anterior consistente
[Prioridad]	Esta función es opcional en la operabilidad del sistema.
Comentarios	Se requiere estar en el periodo correcto, bimestral.
<id>999	Reversar ultima Factura.
[Versión]	1
[Dependencias]	Validación del usuario. Toma de lectura anterior.
Descripción	Este subsistema agrupa los requisitos relacionados con la eliminación del ultimo cálculo del cual depende la factura actual y deja la opción de recalcular la factura.
[Importancia]	Alta, la información del punto de servicio debe ser correcta con una lectura anterior consistente
[Prioridad]	Esta función es opcional en la operabilidad del sistema.

Comentarios	Se requiere estar en el periodo correcto, bimestral.
<id>999	Aportes Extraordinarios.
[Versión]	1
[Dependencias]	Validación del usuario, solo administrador puede hacer uso de esta función.
Descripción	Este subsistema agrupa los requisitos relacionados con la creación de un valor adicional que se verá reflejado en la próxima factura para un punto de servicio en específico.
[Importancia]	Baja, Este proceso es opcional y depende de las directrices pactadas entre le acueducto y los beneficiarios.
[Prioridad]	Esta función es opcional en la operabilidad del sistema.
Comentarios	Se permiten opciones como financiaciones, aportes solidarios, aportes extraordinarios.
<id>999	Ajustar parámetros Generales
[Versión]	1
[Dependencias]	Validación del usuario como administrador.
Descripción	Este subsistema agrupa los requisitos relacionados con valores necesarios para que el sistema pueda operar, como lo son el valor por metro cubico en vigencia, fechas de cobro con o sin recargo para el mes vigente y el valor del cargo fijo.
[Importancia]	Alta, la información es requerida ya que es lo primero que se valida antes de operar el primer recaudo.
[Prioridad]	Esta función es necesaria en la operabilidad del sistema.
Comentarios	Se requiere estar en el periodo correcto y debe actualizarse para cada periodo.

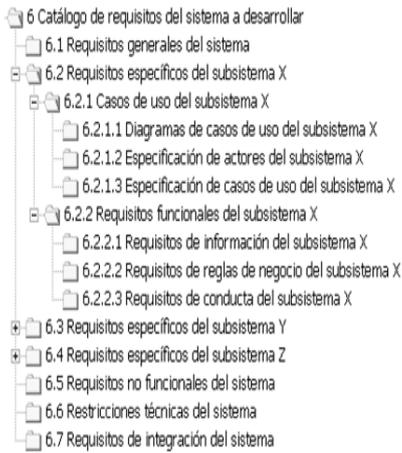
Nota. Esta tabla muestra información correspondiente a los procesos que debe permitir el nuevo sistema. *Fuente.* Luis Miguel

Catálogo de requisitos del sistema a desarrollar

Para el presente proyecto se presenta el catálogo de funciones por jerarquías donde encontramos inicialmente los requisitos seguido de las especificaciones técnicas, estos serán conceptualizados en apartados posteriores.

Figura 14

Índice del sistema a desarrollar



Fuente. Autoría Propia.

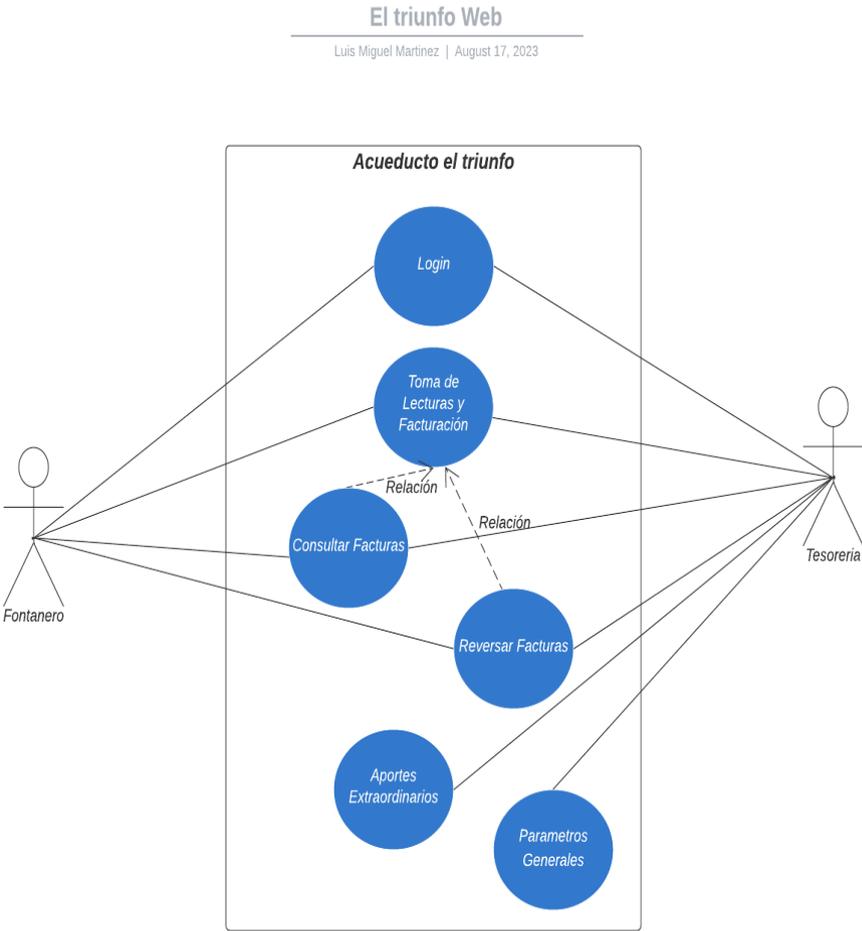
Requisitos Generales del Sistema

los requisitos generales del sistema los puedes encontrar en el apartado 20. Descripción de los subsistemas del sistema a desarrollar.

Casos de uso del Sistema

Figura 15

Casos de uso



Fuente. Autoría Propia.

Especificación de Actores del Sistema

Tabla 11

Actores del sistema

<id>999	Fontanero
[Versión]	1
[Dependencias]	Creación del usuario en la base de datos.
Descripción	Este actor de negocio actual representa al fontanero, persona encargada de pasar por cada punto de servicio tomando las lecturas y digitándolas en el sistema.
Comentarios	El proceso lo realiza de manera bimestral, las otras actividades que desarrolla este actor no dependen de este sistema.
<id>999	Tesorería
[Versión]	1
[Dependencias]	Creación del usuario en la base de datos.
Descripción	Este actor de negocio actual representa a la tesorera, persona encargada de recaudar dinero y control de ingresos y gastos.
Comentarios	El proceso lo realiza de manera bimestral, el control de tesorería lo siguen desarrollando en el sistema existente.

Nota. Esta tabla muestra cómo se relacionan los actores con las funciones desarrolladas.

Fuente. Luis Miguel

Especificación de Casos de Uso del Sistema

Tabla 12

Casos de Uso

<id>999	Login
[Versión]	1
[Dependencias]	Creación de usuario en la base de datos.
Precondición	Tener acceso a internet y el link del aplicativo.
Descripción	El sistema deberá comportarse como se describe en el siguiente caso de uso, el usuario digita los campos de usuario y contraseña, presiona el botón aceptar y si los datos son correctos lo llevara al menú principal si el caso es fallido lo notificará.
Postcondición	Cargue de menú principal.
[Importancia]	Alta, el usuario no podrá hacer uso de las funciones si no aprueba esta validación.
[Prioridad]	Es la función principal a desarrollar.
[Estado]	Finalizado.
Comentarios	El rol asignado no se muestra en el login, se asignan en la creación del usuario.
<id>999	Consulta facturas
[Versión]	1
[Dependencias]	Inicio de sesión.
Precondición	Tener acceso a internet y el link del aplicativo.
Descripción	El sistema deberá comportarse como se describe en el siguiente caso de uso, el usuario digita los campos: contador, periodo y año, si el sistema encuentra una factura la muestra en formato pdf, si no notifica.
Postcondición	Cargue de menú principal.
[Importancia]	Baja, el actor podrá ingresar a validar cuando sea necesario.
[Prioridad]	Es una de las ultimas funciones a desarrollar.
[Estado]	Finalizado.
Comentarios	Esta función se encuentra activa para cualquier rol
<id>999	Reversar facturas
[Versión]	1
[Dependencias]	Inicio de sesión. Lectura existente.
Precondición	Tener acceso a internet y el link del aplicativo.

Descripción	El sistema deberá comportarse como se describe en el siguiente caso de uso, el usuario digita los campos: contador y reversara la última factura que encuentre en caso de que no existe el sistema notificará.
Postcondición	Cargue de menú principal.
[Importancia]	Baja, el actor podrá ingresar a validar cuando sea necesario.
[Prioridad]	Es una de las ultimas funciones a desarrollar.
[Estado]	Finalizado.
Comentarios	Esta función se encuentra activa para cualquier rol
<id>999	Aportes extraordinarios
[Versión]	1
[Dependencias]	Inicio de sesión.
Precondición	Tener acceso a internet y el link del aplicativo.
Descripción	El sistema deberá comportarse como se describe en el siguiente caso de uso, el usuario digita los campos: contador, tipo de operación, valor si existe algún error el sistema notificará.
Postcondición	Cargue de menú principal.
[Importancia]	Baja, el actor podrá ingresar a validar cuando sea necesario.
[Prioridad]	Es una de las primeras funciones a desarrollar, antes de generar la factura.
[Estado]	Finalizado.
Comentarios	Esta función se encuentra activa para el rol de tesorera.
<id>999	Parámetros generales.
[Versión]	1
[Dependencias]	Inicio de sesión.
Precondición	Tener acceso a internet y el link del aplicativo.
Descripción	El sistema deberá comportarse como se describe en el siguiente caso de uso, el usuario digita los campos: tipo de aporte y valor, el sistema actualizará el valor, si la actualización falla el sistema notificará.
Postcondición	Cargue de menú principal.
[Importancia]	Baja, el actor podrá ingresar a validar cuando sea necesario.
[Prioridad]	Es una de las primeras funciones a desarrollar, antes de generar la factura.
[Estado]	Finalizado.
Comentarios	Esta función se encuentra activa para el rol de tesorera.

Nota. Esta tabla muestra los diferentes escenarios que se pueden presentar durante la ejecución del aplicativo. *Fuente.* Luis Miguel

Requisitos Funcionales del Sistema

Requisitos de Información del Sistema

Tabla 13

Requisitos funcionales

<id>999	Almacenamiento de información de parámetros generales
[Versión]	1
[Dependencias]	Creación del formulario para alimentar la tabla.
Descripción	El sistema deberá almacenar la información correspondiente a parámetros generales.
Datos específicos	<p>Debe soportar las columnas:</p> <p>'Identificación del parametro', 'Descripción del parametro', 'Indica el tipo de dato que almacena el parametro según sea [F]echa, [C]aracter o [N]umerico', 'Valor del parametro', 'Usuario de creación del registro', 'Fecha de creación del registro', 'Usuario de última modificación del registro', 'Fecha de última modificación del registro'</p>
[Importancia]	Alta, estos parámetros son necesarios para operar cada periodo.
[Prioridad]	Es una de las primeras tablas a desarrollar, no tiene llaves foráneas.
[Estado]	Finalizado.
Comentarios	Cuenta con valores iniciales.
<id>999	Almacenamiento de información de aporte extraordinario
[Versión]	1
[Dependencias]	Creación del formulario para alimentar la tabla.
Descripción	El sistema deberá almacenar la información correspondiente a aportes extraordinarios.

Datos específicos	<p>Debe soportar las columnas para tipo de aporte:</p> <p>'Identificación del tipo', 'Descripción del parametro', 'Tipo Utilizado para Factura', 'Usuario de creación del registro', 'Fecha de creación del registro', 'Usuario de última modificación del registro', 'Fecha de última modificación del registro'</p> <p>Debe soportar las columnas para aporte:</p> <p>'Identificación del tipo de aporte extraordinario', 'FK Punto Servicio', 'FK Tipo de aporte extraordinario', 'FK Factura Null=Sin asignar', 'Valor del aporte a aplicar', 'Periodo al que corresponde el aporte', 'Usuario de creación del registro', 'Fecha de creación del registro', 'Usuario de última modificación del registro', 'Fecha de última modificación del registro'</p>
[Importancia]	Baja, estos parámetros pueden ser opcionales para operar cada periodo.
[Prioridad]	Es una de las ultimas tablas a desarrollar, es un aporte extra que se puede incluir en la factura.
[Estado]	Finalizado.
Comentarios	Cuenta con llaves foráneas y es mejor su desarrollo e instalación en última instancia.
<id>999	Almacenamiento de información de lecturas
[Versión]	1
[Dependencias]	Creación del formulario para alimentar la tabla.
Descripción	El sistema deberá almacenar la información correspondiente a toma de lecturas.
Datos específicos	<p>Debe soportar las columnas para histórico de lecturas:</p> <p>'Identificación de la lectura', 'FK Punto Servicio', 'FK Factura Null=Sin asignar', 'Valor de la lectura', 'Usuario de creación del registro', 'Fecha de creación del registro' 'Fecha de última modificación del registro'</p>
[Importancia]	Alta, estos parámetros son obligatorios para la generación de la factura.
[Prioridad]	Es una de las primeras tablas a desarrollar.
[Estado]	Finalizado.

Comentarios	Es una tabla maestra que se relaciona directamente con el punto de servicio y la factura.
<id>999	Almacenamiento de información de Facturas
[Versión]	1
[Dependencias]	Creación del formulario para alimentar la tabla.
Descripción	El sistema deberá almacenar la información correspondiente a facturas.
Datos específicos	<p>Debe soportar las columnas para histórico de facturas:</p> <ul style="list-style-type: none"> 'Identificación del detalle de la factura.' 'FK Factura Null=Sin asignar' 'FK Lectura con la cual se calculó' 'Lectura Anterior' 'Consumo en M3 Básico' 'Consumo en M3 Complementario' 'Consumo en M3 Suntuario' 'Fecha Inicio Facturación' 'Fecha corte' 'Valor M3 con el que se facturo' 'Valor Fijo con el que se facturo' 'Subsidio aplicado al valor Fijo' 'Valor Básico' 'Subsidio aplicado al valor Básico' 'Valor complementario' 'Valor suntuario' 'Valor vencido' 'Valor Aportes' 'Valor Multas' 'Valor Financiaciones' 'Usuario de creación del registro' 'Fecha de creación del registro' 'Usuario de última modificación del registro' 'Fecha de última modificación del registro'
[Importancia]	Alta, estos parámetros son obligatorios para la generación de la factura.
[Prioridad]	Es una de las primeras tablas a desarrollar.
[Estado]	Finalizado.
Comentarios	Es una tabla maestra que se relaciona directamente con el punto de servicio y la factura.
<id>999	Almacenamiento de información control de facturas vencidas
[Versión]	1
[Dependencias]	Lógica para controlar las facturas vencidas.
Descripción	El sistema deberá almacenar la información correspondiente a facturas vencidas.

Datos específicos	Debe soportar las columnas para histórico de lecturas: 'Identificación Factura vencida', 'Identificación Factura Pagadora'
[Importancia]	Alta, estos parámetros son obligatorios para la generación de la factura.
[Prioridad]	Es una de las primeras tablas a desarrollar.
[Estado]	Finalizado.
Comentarios	Es una tabla maestra que se relaciona directamente con las facturas.

Nota. Esta tabla muestra las características con las que debe contar el aplicativo. *Fuente.* Luis Miguel

Requisitos de Reglas de Negocio del Sistema

Tabla 14

Reglas del negocio aplicadas en el sistema

<id>999	Punto de servicio existente
[Versión]	1
[Dependencias]	Generación de factura.
Descripción	El sistema deberá respetar la siguiente regla de negocio: al generar el proceso de facturación debe existir un punto de servicio.
[Importancia]	Alta, si el punto de servicio no existe este no debe permitir la creación de la factura.
[Prioridad]	Es la primera validación que se debe implementar.
[Estado]	Finalizado
Comentarios	El proceso se realiza de manera bimestral.
<id>999	Consecutivo de la facturación
[Versión]	1
[Dependencias]	Generación de factura.
Descripción	El sistema deberá respetar la siguiente regla de negocio: al generar el proceso el sistema deberá disparar una función que obtenga el id de la factura.
[Importancia]	Alta, si el id no existe este no debe permitir la creación de la factura.
[Prioridad]	Es una de las primeras validaciones que se debe implementar.

[Estado]	Finalizado
Comentarios	El proceso se realiza de manera bimestral.
<id>999	Valor metro cubico
[Versión]	1
[Dependencias]	Generación de factura.
Descripción	El sistema deberá respetar la siguiente regla de negocio: al generar el proceso el sistema deberá disparar una función que obtenga el valor del metro cubico para el cálculo.
[Importancia]	Alta, si este parametro general no existe este no debe permitir la creación de la factura.
[Prioridad]	Es una de las primeras validaciones que se debe implementar.
[Estado]	Finalizado
Comentarios	El proceso se realiza de manera bimestral.
<id>999	Valor cargo fijo
[Versión]	1
[Dependencias]	Generación de factura.
Descripción	El sistema deberá respetar la siguiente regla de negocio: al generar el proceso el sistema deberá disparar una función que obtenga el valor cargo fijo para el cálculo.
[Importancia]	Alta, si este parametro general no existe este no debe permitir la creación de la factura.
[Prioridad]	Es una de las primeras validaciones que se debe implementar.
[Estado]	Finalizado
Comentarios	El proceso se realiza de manera bimestral.

Nota. Esta tabla muestra las características obligatorias con las que debe contar el aplicativo. *Fuente.*

Luis Miguel

Requisitos de Conducta del Sistema

Tabla 15

Requisitos de conducta

<id>999	Recaudo
[Versión]	1 21/08/2023
[Dependencias]	Generación de factura.
Descripción	El sistema deberá permitir buscar la factura y cambiar el estado en el software de escritorio (Software que opera actualmente).
Interfaz de Servicio	Si
[Importancia]	Alta, por este medio se realiza el control de tesorería
[Prioridad]	Es uno de los últimos ajustes a revisar, primero se debe validar que el software de facturación (Software nuevo este generando información consistente)
[Estado]	Finalizado
Comentarios	El proceso se realiza de manera bimestral.
<id>999	Creación de usuario
[Versión]	1 21/08/2023
Descripción	El sistema deberá permitir buscar, crear, eliminar y actualizar un cliente en el software de escritorio (Software que opera actualmente).
Interfaz de Servicio	Si
[Importancia]	Media, por este medio se apertura los usuarios.
[Prioridad]	Es uno de los últimos ajustes a revisar, primero se debe validar que el software de facturación (Software nuevo este generando información consistente)
[Estado]	Finalizado
Comentarios	Este proceso se realiza cuando sea necesario.
<id>999	Creación de punto de servicio
[Versión]	1 21/08/2023
[Dependencias]	
Descripción	El sistema deberá permitir buscar, crear, eliminar y actualizar un punto de servicio en el software de escritorio (Software que opera actualmente).
Interfaz de Servicio	Si
[Importancia]	Media, por este medio se apertura de puntos de servicio.

[Prioridad]	Es uno de los últimos ajustes a revisar, primero se debe validar que el software de facturación (Software nuevo este generando información consistente)
[Estado]	Finalizado
Comentarios	Este proceso se realiza cuando sea necesario.
<id>999	Consulta deudores morosos.
[Versión]	1 21/08/2023
Descripción	El sistema deberá permitir buscar deudores morosos en el software de escritorio (Software que opera actualmente).
Interfaz de Servicio	Si
[Importancia]	Media, por este medio se consultan los usuarios que tienen facturas pendientes.
[Prioridad]	Es uno de los últimos ajustes a revisar, primero se debe validar que el software de facturación (Software nuevo este generando información consistente)
[Estado]	Finalizado
Comentarios	Este proceso se realiza cuando sea necesario.
<id>999	Generación informes deudores morosos.
[Versión]	1 21/08/2023
[Dependencias]	Que existan deudores morosos.
Descripción	El sistema deberá permitir buscar deudores morosos en el software de escritorio (Software que opera actualmente).
Interfaz de Servicio	Si
[Importancia]	Media, por este medio se consultan los usuarios que tienen facturas pendientes.
[Prioridad]	Es uno de los últimos ajustes a revisar, primero se debe validar que el software de facturación (Software nuevo este generando información consistente)
[Estado]	Finalizado
Comentarios	Este proceso se realiza cuando sea necesario.

Nota. Esta tabla muestra las características necesarias con las que debe contar el aplicativo. *Fuente.* Luis

Miguel

Requisitos No Funcionales del Sistema

Tabla 16

Requisitos no funcionales del sistema

<id>999	Seguridad
[Dependencias]	Creación de usuarios por base de datos.
Descripción	El sistema deberá garantizar que un usuario no autorizado acceda al sistema.
[Importancia]	Alta, de esto depende la integridad de la información-
[Prioridad]	Es el primer requisito no funcional que debe garantizar el sistema.
[Estado]	Finalizado.
Comentarios	Se debe ejecutar cada que el usuario.
<id>999	Mantenimiento
[Versión]	1 21/08/2023
[Dependencias]	Credenciales del hosting.
Descripción	El sistema deberá permitir la edición del código fuente sin ninguna restricción.
[Importancia]	A futuro pueden aparecer nuevas necesidades.
[Prioridad]	Es una opción que debe permitir el sistema.
[Estado]	Finalizado.
Comentarios	Una persona con autorización y conocimientos técnicos.
<id>999	Portabilidad
[Dependencias]	Credenciales del aplicativo.
Descripción	El sistema deberá permitir la ejecución desde cualquier dispositivo con una conexión a internet.
[Importancia]	El sistema debe permitir una adaptabilidad en la resolución.
[Prioridad]	Es una opción que debe permitir el sistema.
Comentarios	Una persona con autorización y usuario.
<id>999	Escalabilidad
[Dependencias]	Hosting activo y con capacidad de almacenamiento.
Descripción	El sistema deberá permitir el aumento en flujo transaccional y paralelismo.
[Importancia]	El sistema debe permitir una adaptabilidad en el tráfico de información.
[Prioridad]	Es una opción que debe permitir el sistema.
Comentarios	La escalabilidad también depende del servicio de nube contratado.

Nota. Esta tabla muestra las características necesarias con las que debe contar el aplicativo. *Fuente.* Luis

Miguel

Restricciones Técnicas del Sistema

Tabla 17

Restricciones técnicas del sistema

<id>999	Parámetros generales
[Versión]	1 21/08/2023
[Dependencias]	Rol
Descripción	El sistema deberá respetar la siguiente restricción técnica: El rol fontanero no debe acceder a la funcionalidad de parámetros generales.
[Importancia]	Alta, es la primera validación que realiza el sistema.
[Prioridad]	Es una restricción que va de la mano con la funcionalidad de login.
[Estado]	Finalizado
Comentarios	Solo se permite un rol por usuario.
<id>999	Aportes Extraordinarios
[Versión]	1 21/08/2023
[Dependencias]	Rol
Descripción	El sistema deberá respetar la siguiente restricción técnica: El rol fontanero no debe acceder a la funcionalidad de aportes extraordinarios.
[Importancia]	Alta, es la primera validación que realiza el sistema.
[Prioridad]	Es una restricción que va de la mano con la funcionalidad de login.
[Estado]	Finalizado
Comentarios	Solo se permite un rol por usuario.

Nota. Esta tabla muestra las características no permitidas por el aplicativo. *Fuente.* Luis Miguel

Descripción del entorno tecnológico

Elementos de la Infraestructura

Hardware: A nivel de infraestructura física se requiere un dispositivo móvil con acceso a internet y que tenga anclado el link del dominio, adicional una impresora térmica.

Software: sistemas operativos Android, navegador actualizado, Hosting, Base de datos MySQL en la nube.

Comunicaciones: Red WAN más grande del mundo es Internet puesto que se trata de un conjunto de muchas redes internacionales que se conectan entre sí.

Restricciones Técnicas

Hoy en día los lenguajes de programación son los suficientemente actualizados y escalables, la única restricción es que la aplicación nunca sea migrada a un entorno local puesto que su diseño y filosofía inicial se enfocan a ser multiplataforma y en línea.

Planificación de Capacidades

Almacenamiento: Para el espacio en disco se requieren 3 MB por año debido a la volumetría de datos, según un análisis y apoyándonos de la información actual tenemos 10.000 registros, para 10 años el sistema deberá contar con 30 MB.

Figura 16

Volumetría

The screenshot shows the phpMyAdmin interface for a MySQL database named 'eltriunf_bd_develop'. The current table is 'tb_factura'. A SQL query has been executed: `select count(1) from tb_factura;`. The result is displayed as a single row: `count(1)` with the value `10839`. The interface includes a navigation menu on the left, a toolbar at the top, and a status bar at the bottom.

Fuente. Autoría Propia.

Figura 17

Base de datos



Herramientas de búsqueda (/) 🔍

Bases de datos actuales

Buscar Ir

Base de datos	Tamaño	Usuarios con privilegios	Acciones
eltriunf_bd_develop	2,33 MB	eltriunf_developer	Cambiar nombre Eliminar

Fuente. Autoría Propia.

Espacio en memoria: Actualmente contamos con 500 Mb en RAM y según el deck de pruebas realizadas las operaciones son óptimas, si mantenemos la lógica del negocio no será necesaria su ampliación.

Figura 18

Características del Hosting



Fuente. Autoría Propia.

Procesamiento: Para el procesamiento de datos se llevan a cabo 400 registros de manera bimestral.

Comunicaciones: En la zona donde se usa el software se cuenta con una buena cobertura de red, la línea actual contratada aporta 50 MB, lo cual es recomendado y óptimo para el desempeño.

Figura 19

Velocidad recomendada



Fuente. Autoría Propia.

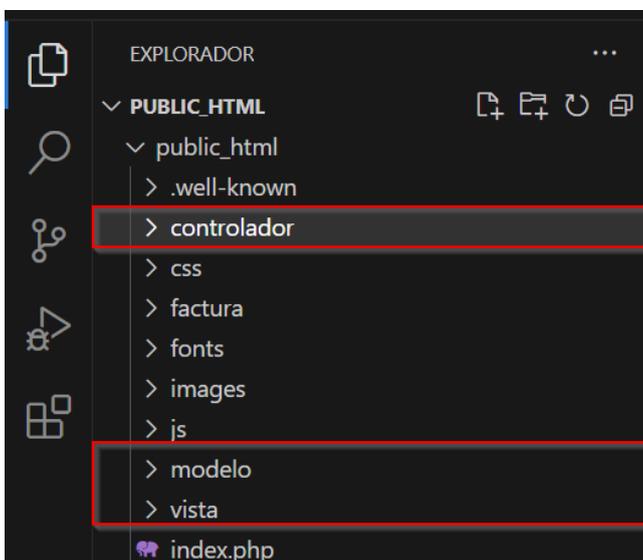
Definición de la arquitectura del sistema

Distribución del Sistema

En una aplicación de MVC, la vista solo muestra información; el controlador controla y responde a la interacción y los datos que introducen los usuarios. Por ejemplo, el controlador controla los valores de cadena de consulta y pasa estos valores al modelo, que a su vez consulta la base de datos mediante los valores.

Figura 20

Arquitectura de la aplicación



Fuente. Autoría Propia.

Patrones de Diseño y Buenas Prácticas

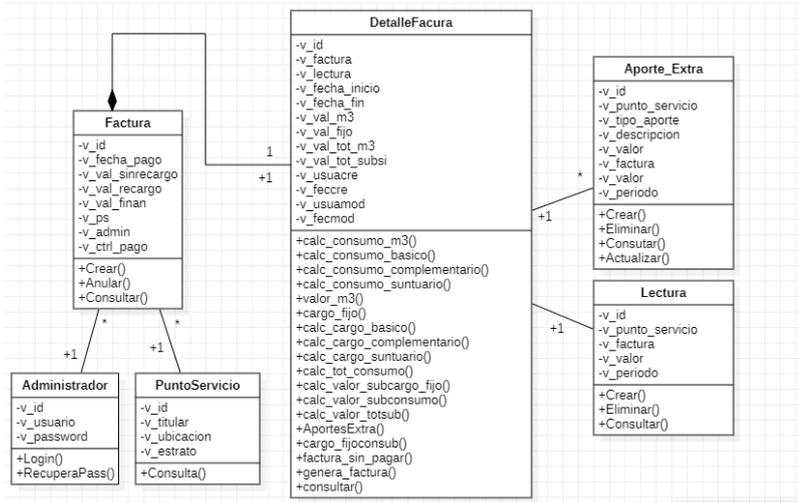
Para el desarrollo del sistema se tuvieron en cuenta buenas prácticas de programación se relacionarán a continuación para que la persona que valide el código o requiera hace un nuevo requerimiento sobre este aplicativo mantenga los estándares.

Comentarios: no es necesario comentar todo el código, aunque sí que es de utilidad describir lo que realiza el programa, para qué sirven las clases o las variables que se van a usar o describir los métodos o funciones que se usan.

Diseño del modelo de clases del sistema

Figura 21

Clases del sistema



Fuente. Autoría Propia.

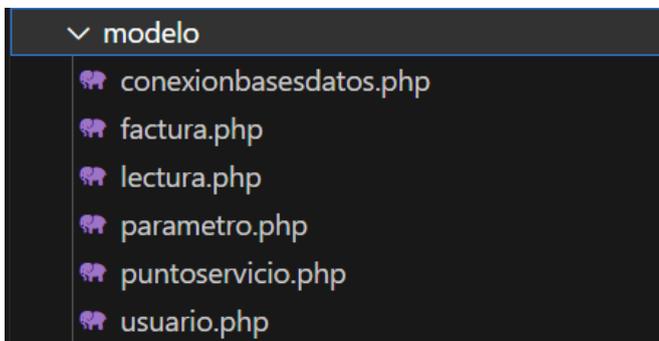
Con el diagrama de clases objetemos las entidades y procedimientos a ejecutar.

Diseño de la Lógica de Negocio (Model)

En esta sección se representarán las clases que componen la capa de la Lógica de Negocio de nuestro sistema.

Figura 22

Arquitectura de base de datos



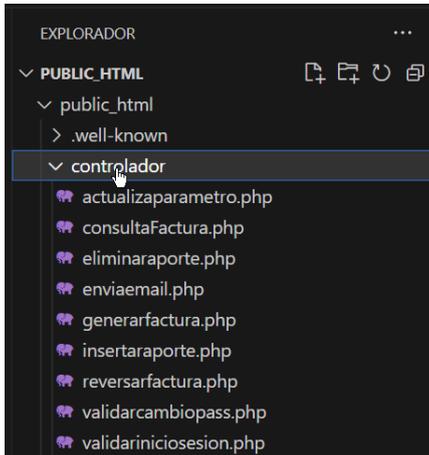
Fuente. Autoría Propia.

Diseño del Controlador (Controller)

En este apartado se representarán la/s clase/s que componen la capa del controlador.

Figura 23

Arquitectura lógica



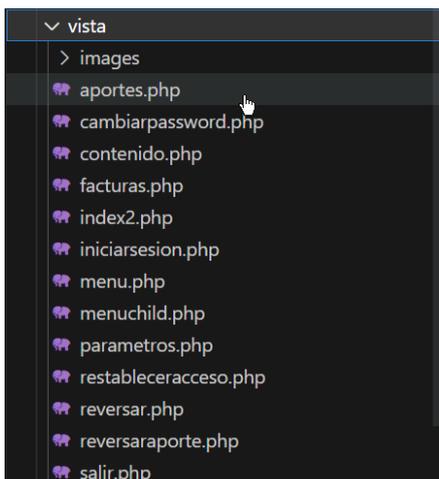
Fuente. Autoría Propia.

Diseño de la Vista (View)

En este apartado se representarán las clases que responden a la vista de nuestro sistema.

Figura 24

Frontend



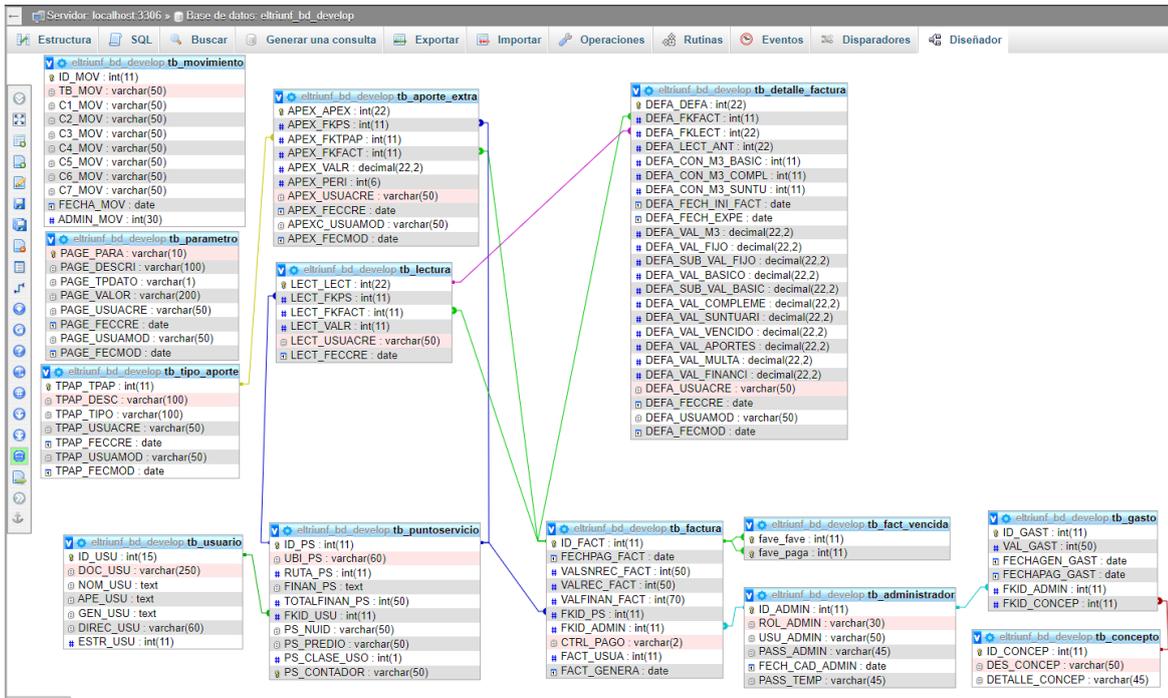
Fuente. Autoría Propia.

Modelo físico de datos

Modelo Físico de Datos

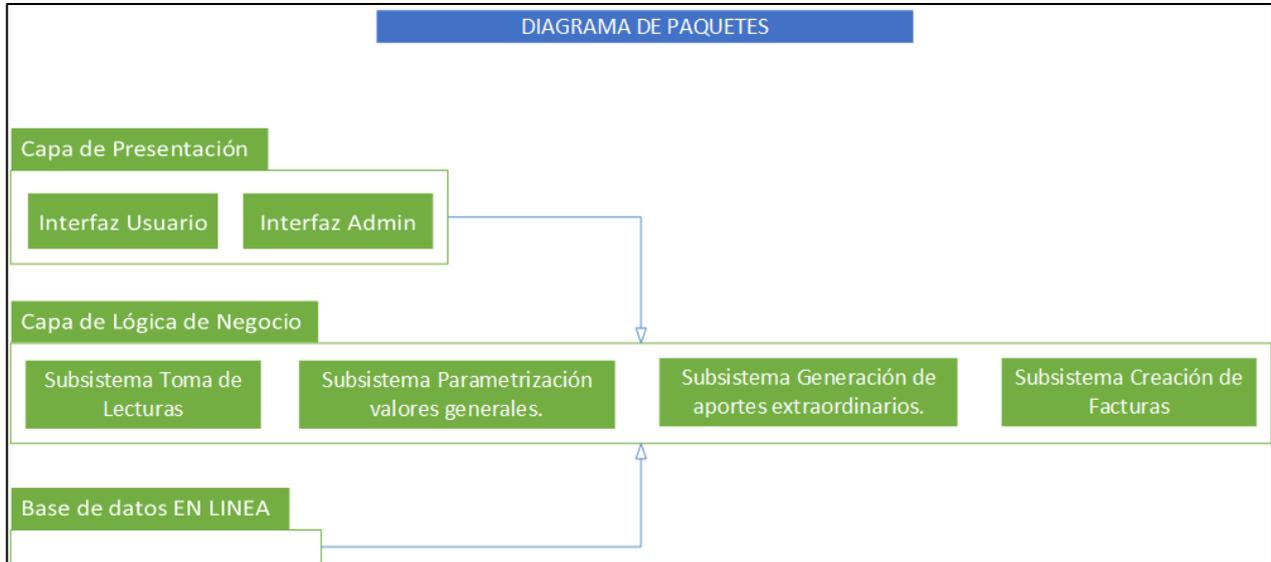
Figura 25

Modelo de datos



Fuente. Autoría Propia.

El diagrama relacional de base de datos es un esquema realizado en xampp donde se evidencia la estructuración de los datos, relaciones y dependencias. Será necesario en la codificación y es importante para el correcto funcionamiento de la aplicación web.

Diagrama de paquetes.**Figura 26***Diagramas de paquetes*

Fuente. Autoría Propia.

Con este diagrama logramos pintar la estructura del proyecto, con el objetivo de modular todo y hacer más fácil la comprensión tanto para el lector como la persona encargada de realizar ajustes a futuro.

Definición interfaz de usuario del sistema

Especificación de la Interfaz de Pantalla y de Navegación

Figura 27

Mockups Frontend



Fuente. Autoría Propia.

El mockup nos permite tener una idea clara al momento de programar, tanto los eventos como el flujo de los datos, se adjuntan todas las funcionalidades con las cuales el sistema va a contar y una idea de cómo operara.

Catálogo de Controles y Elementos de Diseño

En este apartado se incluirán todos los controles utilizados para la construcción de la interfaz gráfica.

Botones: Los botones tienen un color verde o blanco, los colores aplicados hacen parte de la paleta corporativa del acueducto, estos tienen la capacidad de redirigir o confirmar una transacción.

Figura 28

Generación de factura

Fuente. Autoría Propia.

Campos de texto: Para los campos de texto hemos eliminado el borde dando un toque ameno, resaltando la base del recuadro con el objetivo de indicarle al usuario donde está ubicado, el color aplicado hace parte de la paleta corporativa del acueducto.

Figura 29

Login

Fuente. Autoría Propia.

Mensajes de aviso: los mensajes de aviso para los campos requeridos heredan las propiedades Bootstrap y estas generaran una información precisa al usuario.

Figura 30

Validacion Login

The image shows a login form with two input fields. The first field is labeled 'Usuario' and contains the text 'luis'. The second field is labeled 'Contraseña' and is empty. Below the password field, there is a validation error message in a white box with a yellow exclamation mark icon, stating 'Completa este campo'. To the left of the message, the text 'Recuperar Cont' is partially visible, likely a link for password recovery.

Fuente. Autoría Propia.

Mensajes de Error: los mensajes de error se mostrarán justo debajo del formulario que está diligenciando el usuario, serán de color rojo y utilizaran la misma fuente del formulario, esto dará una uniformidad e importancia a la notificación.

Figura 31

Error Login

The image shows a login form with two input fields. The first field is labeled 'Usuario' and contains the text 'Ingrese Usuario'. The second field is labeled 'Contraseña' and contains the text 'Ingrese Contraseña'. Below the password field, there is an error message in red text: 'Alerta: Usuario no registrado.'. Below the error message, there is a link for password recovery: 'Recuperar Contraseña?'.

Fuente. Autoría Propia.

Definición de Informes

El objetivo será lograr una factura similar o mejor de fácil impresión que permita cumplir con uno de los requerimientos del proyecto, en recuadro de la parte derecha funcionará como un desprendible como copia del archivo del acueducto, el desprendible de la parte izquierda funciona como un soporte del pago donde se visualiza el logo, numero de factura y costos detallados.

Figura 32

Modelo de factura

 Factura de Acueducto									
Codigo		Apellidos y Nombres							
Medidor				Estrato 2					
Lectura Actual	Lectura anterior	Consumo	consumos últimos 6 meses					Consumo Promedio	
0		0	0						0
PERIODO DE CONSUMO									DIAS DE CONSUMO
DESDE			HASTA						
DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO	60
0									
ACUEDUCTO									
DESCRIPCION	CONSUMO (M3)	VALOR (M3)		MENOS SUB		TOTAL			
CARGO FIJO		650		4.704		7.056			
CONSUMO BASICO	0	11.760		4.704		7.056			
CONSUMO COMPLEMENTA	0	0		0		0			
CONSUMO Suntuario	0	0		0		0			
TOTAL	0	4.704		4.704		7.056			
OTROS VALORES									
CONCEPTO								VALOR	
VALOR FACTURAS VENCIDAS								0	
APORTES SOLIDARIOS								1400000	
MULTAS Y SANCIONES								0	
FINANCIACIONES								0	
TOTAL								0	
								TOTAL A PAGAR	
								7.056	

 Factura No. 003									
Codigo		0							
Apellidos y Nombres									
0									
Estrato				Medidor					
2				0					
FECHA DE PAGO									
SIN RECARGO					CON RECARGO				
D	M	A	D	M	A	D	M	A	
0	ene								
TOTAL ACUEDUCTO									
7.056									
TOTAL OTROS VALORES									
0									
TOTAL A PAGAR									
7.056									

Fuente. Autoría Propia.

Definición de la Interfaz de Servicios del Sistema

Tabla 18

Funciones Unitarias

Cambia_pass(\$login,\$pass_nueva)		
Descripción		
Permite cambiar la contraseña		
Parámetro entrada	Tipo	Descripción
Login	Alfanumérico.	Usuario.
Pass_nueva	Alfanumérico	Contraseña.
Parámetro salida	Tipo	Descripción
Query(\$sql)	Sql command	Comando sql listo para ejecutar.
Error	Código	Descripción
1	Error	La petición no fue exitosa.
Recupera_nuid(\$contador)		
Descripción		
Permite recuperar el código del punto de servicio.		
Parámetro entrada	Tipo	Descripción
Contador	Numérico.	Identificador del contador.
Parámetro salida	Tipo	Descripción
Query(\$sql)	Sql command	Comando sql listo para ejecutar.
Error	Código	Descripción
1	Error	La petición no fue exitosa.
Act_param(\$param,\$valorn)		
Descripción		
Permite actualizar parámetros generales.		
Parámetro entrada	Tipo	Descripción
Param	Alfanumérico.	Identificador del parametro.
Valorn	Alfanumérico	Nuevo valor del parametro.
Parámetro salida	Tipo	Descripción
Query(\$sql)	Sql command	Comando sql listo para ejecutar.
Error	Código	Descripción
1	Error	La petición no fue exitosa.
Ins_aporte(\$apex_apex,\$apex_fkps,\$apex_fktpap,\$apex_valr,\$apex_usuacre)		
Descripción		
Permite insertar aportes extraordinarios.		

Parámetro entrada	Tipo	Descripción
Ápex_apex	Numérico.	Identificador del aporte.
Ápex_fkps	Numérico	Punto de servicio.
Ápex_fktpap	Numérico	Tipo de aporte extraordinario
Ápex_valr	Numérico	Valor del aporte extraordinario.
Ápex_usuacre	Texto	Usuario quien crea el registro.
Parámetro salida	Tipo	Descripción
Query(\$sql)	Sql command	Comando sql listo para ejecutar.
Error	Código	Descripción
1	Error	La petición no fue exitosa.
Del_aporte(\$apex_apex)		
Descripción		
Permite eliminar aportes extraordinarios.		
Parámetro entrada	Tipo	Descripción
Ápex_apex	Numérico.	Identificador del aporte.
Parámetro salida	Tipo	Descripción
Query(\$sql)	Sql command	Comando sql listo para ejecutar.
Error	Código	Descripción
1	Error	La petición no fue exitosa.
Genera_consecutivo_lect()		
Descripción		
Permite obtener un consecutivo para grabar las lecturas.		
Parámetro salida	Tipo	Descripción
Query(\$sql)	Sql command	Comando sql listo para ejecutar.
Error	Código	Descripción
1	Error	La petición no fue exitosa.
Recupera_lectura_ant(\$contador)		
Descripción		
Permite obtener la cantidad de metros cúbicos que se consumieron en el periodo anterior.		
Parámetro entrada	Tipo	Descripción
Contador	Numérico.	Identificador de contador.
Parámetro salida	Tipo	Descripción
Query(\$sql)	Sql command	Comando sql listo para ejecutar.
Error	Código	Descripción
1	Error	La petición no fue exitosa.

Crea_lectura(\$cons_lect,\$id_ps,\$lectura_act,\$user,\$fecha_exp_fact)

Descripción		
Permite crear la lectura para un periodo.		
Parámetro entrada	Tipo	Descripción
Cons_lect	Numérico.	Identificador de la lectura.
Id_ps	Numérico	Punto de servicio.
Lectura_act	Numérico	Lectura anterior.
User	Texto	Usuario que crea el registro.
Fecha_exp_fact	Fecha	Fecha de expedición de la lectura.
Parámetro salida	Tipo	Descripción
Query(\$sql)	Sql command	Comando sql listo para ejecutar.
Error	Código	Descripción
1	Error	La petición no fue exitosa.

Act_lectura(\$factura,\$lectura)

Descripción		
Permite actualizar la tabla lectura, con el objetivo de saber en qué factura se aplicó.		
Parámetro entrada	Tipo	Descripción
Factura	Numérico.	Identificador de la factura.
Lectura.	Numérico	Identificador de la lectura.
Parámetro salida	Tipo	Descripción
Query(\$sql)	Sql command	Comando sql listo para ejecutar.
Error	Código	Descripción
1	Error	La petición no fue exitosa.

Del_lectura(\$fave_paga)

Descripción		
Permite eliminar una lectura, esta función se ejecuta cuando se reversa una factura.		
Parámetro entrada	Tipo	Descripción
Fave_paga	Numérico.	Identificador de la factura.
Parámetro salida	Tipo	Descripción
Query(\$sql)	Sql command	Comando sql listo para ejecutar.
Error	Código	Descripción
1	Error	La petición no fue exitosa.

Read_consecutivo(\$contador)

Descripción		
Permite obtener el consecutivo de la factura.		
Parámetro entrada	Tipo	Descripción

Contador	Numérico.	Identificador de la factura.
Parámetro salida	Tipo	Descripción
Query(\$sql)	Sql command	Comando sql listo para ejecutar.
Error	Código	Descripción
1	Error	La petición no fue exitosa.
Read_cargofijo()		
Descripción		
Permite obtener el valor del cargo fijo para el cálculo de la factura.		
Parámetro salida	Tipo	Descripción
Query(\$sql)	Sql command	Comando sql listo para ejecutar.
Error	Código	Descripción
1	Error	La petición no fue exitosa.
Ins_encab_fact(\$id_fact,\$valsnrec_fact,\$valrec_fact,\$valfinan_fact,\$fkid_ps,\$fkid_admin,\$fact_usua,\$fact_genera)		
Descripción		
Permite crear el encabezado de la factura.		
Parámetro entrada	Tipo	Descripción
Id_fact	Numérico.	Identificador de la factura.
Valsnrec_fact	Numérico	Valor sin recargo de la factura.
Valrec_fact	Numérico	Valor recargo
Valfinan_fact	Numérico	Valor financiaciones.
Fkid_ps	Numérico	Identificador punto de servicio.
Fkid_admin	Numérico.	Usuario que registra la operación
Fact_usua	Numérico	Funciona como un contador por usuario.
Fact_genera	Fecha	Fecha en la que fue generada
Parámetro salida	Tipo	Descripción
Query(\$sql)	Sql command	Comando sql listo para ejecutar.
Error	Código	Descripción
1	Error	La petición no fue exitosa.

ins_detalle_fact(\$defa_defa,\$defa_fkfact,\$defa_fklect,\$defa_lect_ant,\$defa_con_m3_basic,\$defa_con_m3_compl,\$defa_con_m3_suntu,\$defa_fech_ini_fact,\$defa_fech_expe,\$defa_val_m3,\$defa_val_fijo,\$defa_sub_val_fijo,\$defa_val_basico,\$defa_sub_val_basico,\$defa_val_compleme,\$defa_val_suntuari,\$defa_val_vencido,\$defa_val_aportes,\$defa_val_multa,\$defa_val_financi,\$defa_usuacre,\$defa_feccre)		
Descripción	Permite crear el detalle de la factura.	
Parámetro entrada	Tipo	Descripción
Defa_defa	Numérico.	Identificador de la factura.
Defa_fkfact	Numérico	Identificador del encabezado de la factura.
Defa_fklect	Numérico	Identificador de la lectura.
Defa_lect_ant	Numérico	Lectura anterior.
Defa_con_m3_basic	Numérico	Valor básico.
Defa_con_m3_comp l	Numérico.	Valor complementario
Defa_con_m3_suntu	Numérico	Valor suntuario.
Defa_fech_ini_fact	Fecha	Fecha inicio facturación
Defa_fech_expe	Fecha	Fecha corte
Defa_val_m3	Numérico	Valor m3 con el que se facturo
Defa_val_fijo	Numérico	Valor fijo con el que se facturo
Defa_sub_val_fijo	Numérico	Subsidio aplicado al valor fijo
Defa_val_basico	Numérico	Valor básico
Defa_sub_val_basico	Numérico	Subsidio aplicado al valor básico
Defa_val_compleme	Numérico	Valor complementario
Defa_val_suntuari	Numérico	Valor suntuario
Defa_val_vencido	Numérico	Valor vencido
Defa_val_aportes	Numérico	Valor aportes
Defa_val_multa	Numérico	Valor multas
Defa_val_financi	Numérico	Valor financiaciones
Defa_usuacre	Texto	Usuario de creación del registro
Parámetro salida	Tipo	Descripción
Query(\$sql)	Sql command	Comando sql listo para ejecutar.
Error	Código	Descripción
1	Error	La petición no fue exitosa.

Nota. Esta tabla muestra las características por servicio. *Fuente.* Luis Miguel

Servicios Consumidos por el Sistema

El sistema de facturación web no consume servicios de otro sistema, los servicios van encapsulados recuperan su propia información y la procesa.

Información sobre trazabilidad basados en la información obtenida en la fase de análisis se llevará a cabo el diseño de diagramas que permitan organizar los procedimientos y funciones a implementar.

Procedemos con la elaboración de la estructura de trabajo en donde situamos colores, tipografías y otros elementos. Indicamos el estilo de botones, los logotipos, iconos, ilustraciones y demás elementos gráficos que posiblemente se emplearán.

Anexo - Estimación de Tamaño y Esfuerzos

La métrica del punto función es un método utilizado en ingeniería del software para medir el tamaño del software. Fue definida por Allan Albrecht, de IBM, en 1979) y pretende medir la funcionalidad entregada al usuario independientemente de la tecnología utilizada para la construcción y explotación del software, y también ser útil en cualquiera de las fases de vida del software, desde el diseño inicial hasta la implementación y mantenimiento.

Anexo - Planes de Gestión del proyecto

En este apartado se efectuó la caracterización de las metodologías de gestión de proyectos de TI.

La coordinación de eventos es una tarea fundamental en cualquier proyecto. Un director de proyecto debe tener un conocimiento sólido en todas las áreas de conocimiento para asegurar que el proyecto se desarrolle de manera efectiva y eficiente. El rendimiento del director del proyecto afecta directamente al rendimiento de todas las áreas de conocimiento. La gestión de la integración del proyecto es crucial en este sentido, ya que asegura que todas las áreas de conocimiento se planifiquen, ejecuten, controlen y cierren adecuadamente.

Las diez áreas de conocimiento que deben ser gestionadas de manera iterativa a lo largo del proyecto son: gestión de la integración del proyecto, gestión del alcance, gestión del tiempo, gestión del costo, gestión de la calidad, gestión de los recursos humanos, gestión de la comunicación, gestión del riesgo, gestión de la adquisición y gestión de los interesados. Cada una de estas áreas es importante en sí misma y tiene una relación directa con las demás áreas.

La adecuada implementación de un modelo COBIT en una organización, provee una herramienta automatizada, para evaluar de manera ágil y consistente el cumplimiento de los objetivos de control y controles detallados, que aseguran que los procesos y recursos de información y tecnología contribuyen al logro de los objetivos del negocio en un mercado cada vez más exigente, complejo y diversificado.

Pruebas software y casuísticas.

Generación Factura Proceso Ordinario.

Validar que se haya actualizado el Numero de contador y clase de uso.

Figura 33

Registro punto de servicio

+ Opciones		ID_PS	UBI_PS	RUTA_PS	FINAN_PS	TOTALFINAN_PS	FKID_USU	PS_NUID	PS_PREDIO	PS_CLASE_USO	PS_CONTADOR
<input type="checkbox"/>	Editar Copiar Borrar	193	TIBAQUIRA (LA CUMBRE)	6	NO	0	193	NULL	NULL	2	193193

Fuente. Autoría Propia.

Validar que se haya realizado un cargue masivo o manual para el punto de servicio.

Figura 34

Registro lectura mes

+ Opciones		LECT_LECT	LECT_FKPS	LECT_FKFACT	LECT_VALR	LECT_USUACRE	LECT_FECRE
<input type="checkbox"/>	Editar Copiar Borrar	1	193	NULL	1024		0000-00-00

↑ Seleccionar todo Para los elementos que están marcados: Editar Copiar Borrar Exportar

Fuente. Autoría Propia.

Diligenciar todos los Datos, y clic en generar factura:

Figura 35

Front registro de lectura

Contador Nº

Lectura Actual

Fecha a Generar

Fuente. Autoría Propia.

Validar que los cálculos y la información mostrada sea correcta:

Figura 36

Factura generada con información de pago

DESDE		PERIODO DE CONSUMO		HASTA		DIAS DE CONSUMO	
DIA	MES	DIA	MES	DIA	MES	DIA	MES
1	9	30	10	10	2022	60	
Lectura Actual 1044		Lectura anterior 1024		Consumo 20		consumo Ultimos 6 meses	
Lectura anterior 1044		Lectura anterior 1024		Consumo 20		Consumo Promedio 20	
DESCRIPCION		CONSUMO (M3)	VALOR (M2)	MENOS SUBI	TOTAL		
CARGO FIJO		20	13,878	5,551	8,327		
CONSUMO BASICO		0	15,200	6,080	9,120		
CONSUMO COMPLEMEN		0	0	0	0		
CONSUMO Suntuuario		0	0	0	0		
TOTAL		20	29,078	11,631	17,447		
OTROS VALORES		CONCEPTO	VALOR				
VALOR FACTURAS VENCIDAS			0				
APORTES SOLIDARIOS			0				
MULTAS Y SANCIONES			0				
FINANCIACIONES			0				
TOTAL			0				
TOTAL A PAGAR			17,447				

FECHA DE PAGO		SIN RECARGO		CON RECARGO	
D	M	D	M	D	M
1	1	1	1	1	1
2022		2022		2022	
TOTAL ACUEDUCTO					
17,447					
TOTAL OTROS VALORES					
0					
TOTAL A PAGAR					
17,447					

Fuente. Autoría Propia.

Reversión Factura Proceso Ordinario.

Ingresamos al módulo de revertar ultima factura y digitamos N° contador:

Figura 37

Modulo para revertar factura

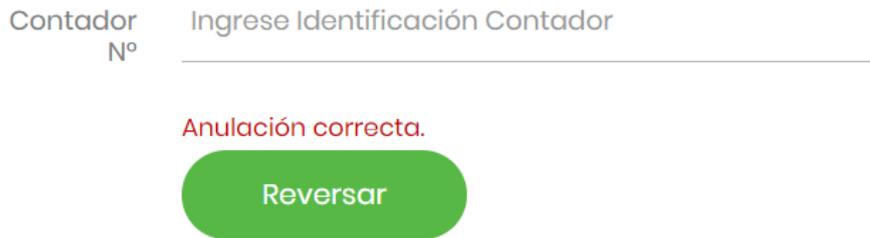


Fuente. Autoría Propia.

Clic en reversar debemos apreciar el siguiente mensaje:

Figura 38

Modulo para reversar factura



Fuente. Autoría Propia.

Validamos que la factura haya quedado anulada:

Figura 39

Registros de facturación desde la base de datos

+ Opciones		ID_FACT	FECHPAG_FACT	VALSNREC_FACT	VALREC_FACT	VALFINAN_FACT	FKID_PS	FKID_ADMIN	CTRL_PAGO	FACT_USUA	FACT_GENERA
<input type="checkbox"/>	Editar Copiar Borrar	11048	2022-05-03	28999	0	0	389	1	NULL	NULL	NULL
<input type="checkbox"/>	Editar Copiar Borrar	11049	2022-05-03	14711	0	0	386	1	NULL	NULL	NULL
<input type="checkbox"/>	Editar Copiar Borrar	11050	2022-05-03	8783	0	0	280	1	NULL	NULL	NULL
<input type="checkbox"/>	Editar Copiar Borrar	11051	2022-05-03	8327	0	0	272	1	NULL	NULL	NULL
<input type="checkbox"/>	Editar Copiar Borrar	11052	2022-05-03	21399	25959	0	19	1	NULL	NULL	NULL
<input type="checkbox"/>	Editar Copiar Borrar	11053	2022-05-03	16991	0	0	333	1	NULL	NULL	NULL
<input type="checkbox"/>	Editar Copiar Borrar	11054	2022-05-04	8327	0	0	9	1	NULL	NULL	NULL
<input type="checkbox"/>	Editar Copiar Borrar	11055	2022-05-04	21399	0	0	361	1	NULL	NULL	NULL
<input type="checkbox"/>	Editar Copiar Borrar	11056	2022-05-04	9695	0	0	378	1	NULL	NULL	NULL
<input type="checkbox"/>	Editar Copiar Borrar	11057	2022-05-04	25959	0	0	227	1	NULL	NULL	NULL
<input type="checkbox"/>	Editar Copiar Borrar	11058	NULL	17447	0	0	193	3	X	1	2022-11-14

Fuente. Autoría Propia.

Generación Factura Proceso Extraordinario (Factura Vencida).

Validar que se haya actualizado el Numero de contador y clase de uso.

Figura 40

Registros de facturación desde la base de datos

+ Opciones	ID_PS	UBI_PS	RUTA_PS	FINAN_PS	TOTALFINAN_PS	FKID_USU	PS_NUID	PS_PREDIO	PS_CLASE_USO	PS_CONTADOR
<input type="checkbox"/> Editar <input type="checkbox"/> Copiar <input type="checkbox"/> Borrar	193	TIBAPIRÁ (LA CUMBRE)	6	NO	0	193	NULL	NULL	2	193193

Fuente. Autoría Propia.

Validar que se haya realizado un cargue masivo o manual para el punto de servicio.

Figura 41

Registros de lecturas desde la base de datos

+ Opciones	LECT_LECT	LECT_FKPS	LECT_FKFACT	LECT_VALR	LECT_USUACRE	LECT_FECRE
<input type="checkbox"/> Editar <input type="checkbox"/> Copiar <input type="checkbox"/> Borrar	1	193	NULL	1024		0000-00-00

↑ Seleccionar todo Para los elementos que están marcados: Editar Copiar Borrar Exportar

Fuente. Autoría Propia.

Diligenciar todos los Datos, y clic en generar factura:

Figura 42

Registros de facturas desde el front

Contador N°

Lectura Actual

Fecha a Generar

Fuente. Autoría Propia.

Validar que los cálculos y la información mostrada sea correcta, este proceso le adiciona el valor de las facturas en estado de pago N y Los totaliza en el valor final:

Figura 43

Registros de facturas desde la base de datos

ID_FACT	FECHPAG_FACT	VALSNREC_FACT	VALREC_FACT	VALFINAN_FACT	FKID_PS	FKID_ADMIN	CTRL_PAGO	FACT_USUA	FACT_GENERA
10743	2022-03-08	24439	0	0	193	1	N	NULL	NULL
10442	2021-12-28	15246	0	0	193	1	NULL	NULL	NULL
10085	2021-10-27	16936	0	0	193	1	NULL	NULL	NULL
9517	2021-09-02	16936	0	0	193	1	NULL	NULL	NULL
9307	2021-07-01	18236	0	0	193	1	NULL	NULL	NULL
9097	2021-04-28	15636	0	0	193	1	NULL	NULL	NULL
8609	2021-02-26	15636	0	0	193	1	NULL	NULL	NULL
8252	2020-12-30	14466	0	0	193	1	NULL	NULL	NULL
7900	2020-11-04	15636	0	0	193	1	NULL	NULL	NULL
7403	2020-09-02	14856	0	0	193	1	NULL	NULL	NULL
7149	2020-07-01	20836	0	0	193	1	NULL	NULL	NULL
7029	2020-04-30	14466	0	0	193	1	NULL	NULL	NULL
6513	2020-02-26	15246	0	0	193	1	NULL	NULL	NULL
6229	2019-12-27	14466	0	0	193	1	NULL	NULL	NULL
5880	2019-10-30	15246	0	0	193	1	NULL	NULL	NULL
5554	2019-09-04	16936	0	0	193	1	NULL	NULL	NULL

Fuente. Autoría Propia.

Figura 44

Salida de facturación.



Factura No. 1

Codigo: 193 | Apellidos y Nombres: LUZ MARINA RODRIGUEZ CRUZ

Medidor: 193193 | Estrato: 2

Lectura Actual: 1044 | Lectura anterior: 1024 | Consumo: 20

PERIODO DE CONSUMO						DIAS DE CONSUMO
DESDE			HASTA			
DIA	MES	ANO	DIA	MES	ANO	
1	9	2022	30	10	2022	60

DESCRIPCION	CONSUMO (M3)	VALOR (M3)	MENOS SUB	TOTAL
CARGO FIJO		13,878	5,551	8,327
CONSUMO BASICO	20	15,200	6,080	9,120
CONSUMO COMPLEMEN	0	0	0	0
CONSUMO Suntuuario	0	0	0	0
TOTAL	20	29,078	11,631	17,447

DESCRIPCION	VALOR
VALOR FACTURAS VENCIDAS	24,439
MULTAS Y SANCIONES	0
FINANCIACIONES	0
TOTAL	24,439

TOTAL A PAGAR: 41,886



Factura No. 1

Codigo: 193 | Apellidos y Nombres: LUZ MARINA RODRIGUEZ CRUZ

Estrato: 2 | Medidor: 193193

FECHA DE PAGO					
SIN RECARGO			CON RECARGO		
D	M	A	D	M	A
1	9	2022	1	1	2022

TOTAL ACUEDUCTO: 17,447

TOTAL OTROS VALORES: 24,439

TOTAL A PAGAR: 41,886

Fuente. Autoría Propia.

Internamente crea un registro relacionando la factura vencida con la factura actual que hace el papel de pagadora.

Figura 45

Registro de pagos de facturas vencidas.

	fave_fave	fave_paga
	Identificación Factura vencida	Identificación Factura Pagadora
	10743	11058

Internamente actualiza el estado de la factura vencida a **P**=Pagada, además podemos visualizar como queda el registro de la factura actual.

Figura 46

Registro de control pagos de facturas vencidas.

ID_FACT	FECHPAG_FACT	VALSNREC_FACT	VALREC_FACT	WALFINAN_FACT	FKID_PS	FKID_ADMIN	CTRL_PAGO	FACT_USUA	FACT_GENERA
8609	2021-02-26	15636	0	0	193	1	NULL	NULL	NULL
9097	2021-04-28	15636	0	0	193	1	NULL	NULL	NULL
9307	2021-07-01	18236	0	0	193	1	NULL	NULL	NULL
9517	2021-09-02	16936	0	0	193	1	NULL	NULL	NULL
10085	2021-10-27	16936	0	0	193	1	NULL	NULL	NULL
10442	2021-12-28	15246	0	0	193	1	NULL	NULL	NULL
10743	2022-03-08	24439	0	0	193	1	S	NULL	NULL
11058	NULL	17447	24439	0	193	3	N	1	2022-10-18

Fuente. Autoría Propia.

Figura 47

Registro de lecturas pagos de facturas vencidas.

LECT_LECT	LECT_FKPS	LECT_FKFACT	LECT_VALR	LECT_USUACRE	LECT_FECCRE
Identificación de la lectura	FK Punto Servicio	FK Factura Null=Sin asignar	Valor de la lectura	Usuario de creación del registro	Fecha de creación del registro
1	193	NULL	1024		0000-00-00
2	193	11058	1044	mluis9188@gmail.com	2022-10-18

Fuente. Autoría Propia.

Reversión Factura Proceso Extraordinario (Factura Vencida).

Ingresamos al módulo de reversar ultima factura y digitamos N° contador:

Figura 48

Reversar factura desde el front.



REVERSAR ULTIMA FACTURA.

Contador N° 193193

Reversar

Fuente. Autoría Propia

Clic en reversar debemos apreciar el siguiente mensaje:

Figura 49

Formulario para diligenciar información.



Contador N° Ingrese Identificación Contador

Anulación correcta.

Reversar

Fuente. Autoría Propia.

Validamos que la factura haya quedado anulada:

Figura 50

Registro de estado facturación

+ Opciones													
+ T →													
	ID_FACT	FECHPAG_FACT	VALSNREC_FACT	VALREC_FACT	VALFINAN_FACT	FKID_PS	FKID_ADMIN	CTRL_PAGO	FACT_USUA	FACT_GENERA			
								Estado de la factura (X) ANULADA (S) PAGO (N) SIN PA	Contador Factura Generada por Usuario	Fecha en la que fue Generada			
<input type="checkbox"/>	Editar	Copiar	Borrar	11048	2022-05-03	28999	0	0	389	1	NULL	NULL	NULL
<input type="checkbox"/>	Editar	Copiar	Borrar	11049	2022-05-03	14711	0	0	386	1	NULL	NULL	NULL
<input type="checkbox"/>	Editar	Copiar	Borrar	11050	2022-05-03	8783	0	0	280	1	NULL	NULL	NULL
<input type="checkbox"/>	Editar	Copiar	Borrar	11051	2022-05-03	8327	0	0	272	1	NULL	NULL	NULL
<input type="checkbox"/>	Editar	Copiar	Borrar	11052	2022-05-03	21399	25959	0	19	1	NULL	NULL	NULL
<input type="checkbox"/>	Editar	Copiar	Borrar	11053	2022-05-03	16991	0	0	333	1	NULL	NULL	NULL
<input type="checkbox"/>	Editar	Copiar	Borrar	11054	2022-05-04	8327	0	0	9	1	NULL	NULL	NULL
<input type="checkbox"/>	Editar	Copiar	Borrar	11055	2022-05-04	21399	0	0	361	1	NULL	NULL	NULL
<input type="checkbox"/>	Editar	Copiar	Borrar	11056	2022-05-04	9695	0	0	378	1	NULL	NULL	NULL
<input type="checkbox"/>	Editar	Copiar	Borrar	11057	2022-05-04	25959	0	0	227	1	NULL	NULL	NULL
<input type="checkbox"/>	Editar	Copiar	Borrar	11058	NULL	17447	0	0	193	3	X	1	2022-11-14

Fuente. Autoría Propia.

Generación Factura Proceso Extraordinario (Aportes Extra).

Validar que se haya actualizado el Numero de contador y clase de uso.

Figura 51

Registro integridad punto de servicio

+ Opciones		ID_PS	UBI_PS	RUTA_PS	FINAN_PS	TOTALFINAN_PS	FKID_USU	PS_NUID	PS_PREDIO	PS_CLASE_USO	PS_CONTADOR
								Codigo interno	Codigo del predio	codigo clase de uso	codigo contador
<input type="checkbox"/>	Editar Copiar Borrar	193	TIBAPIRIRÀ (LA CUMBRE)	6	NO	0	193	NULL	NULL	2	193193

Fuente. Autoría Propia.

Validar que se haya realizado un cargue masivo o manual para el punto de servicio.

Figura 52

Registro integridad lectura

+ Opciones		LECT_LECT	LECT_FKPS	LECT_FKFACT	LECT_VALR	LECT_USUACRE	LECT_FECRE
		Identificación de la lectura	FK Punto Servicio	FK Factura Null=Sin asignar	Valor de la lectura	Usuario de creación del registro	Fecha de creación del registro
<input type="checkbox"/>	Editar Copiar Borrar	1	193	NULL	1024		0000-00-00
↑ <input type="checkbox"/> Seleccionar todo		Para los elementos que están marcados:					Editar Copiar Borrar Exportar

Fuente. Autoría Propia.

Para este proceso se requiere que una persona con Rol de TESORERA haya parametrizado previamente aportes extraordinarios como Aportes, Multas o Financiaciones, asignadas a este punto de servicio así:

Figura 53

Registro novedad aportes extraordinarios.



APORTES EXTRAORDINARIOS.

Punto Servicio: 193

Aporte: FINANCIACIONES

Valor: 200000

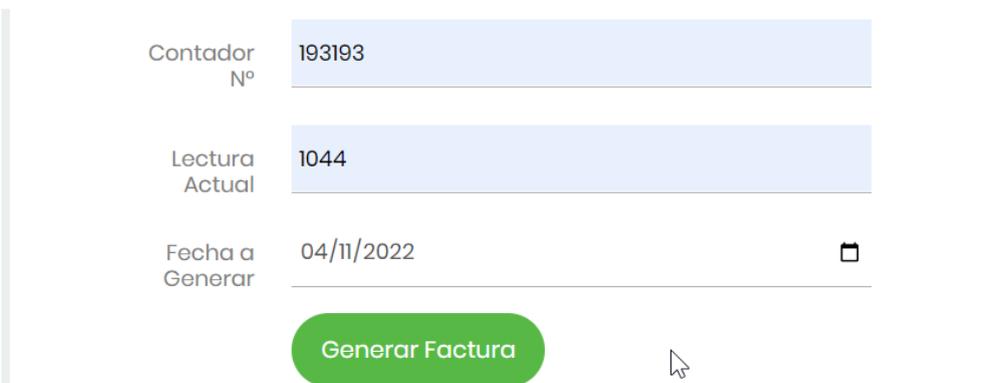
Grabar Cambios

Fuente. Autoría Propia.

Diligenciar todos los Datos, y clic en generar factura:

Figura 54

Registro Factura con novedad.



Contador N°: 193193

Lectura Actual: 1044

Fecha a Generar: 04/11/2022

Generar Factura

Fuente. Autoría Propia.

Validar que todos los aportes extraordinarios incluidos a la factura ordinaria hayan sido facturados.

Figura 55

Salida Factura con novedad.

Factura No. 1									
Codigo 193					Apellidos y Nombres LUZ MARINA RODRIGUEZ CRUZ				
Medidor 193193					Estrato 2				
Lectura Actual	Lectura anterior	Consumo	consumo Ultimos 6 meses				Consumo Promedio		
1044	1024	20					20		
PERIODO DE CONSUMO									DIAS DE CONSUMO
DESDE			HASTA						
DIA	MES	ANO	DIA	MES	ANO				
1	9	2022	30	10	2022				60
ACUEDUCTO									
DESCRIPCION	CONSUMO (M3)	VALOR (M3)	MENOS SUB		TOTAL				
CARGO FIJO		13.878	3.551		8.327				
CONSUMO BASICO	20	15.200	6.080		9.120				
CONSUMO COMPLEMEN	0	0	0		0				
CONSUMO SUNTIUARIO	0	0	0		0				
TOTAL	20	29.078	11.631		17.447				
OTROS VALORES									
CONCEPTO					VALOR				
VALOR FACTURAS VENCIDAS					0				
APORTES SOLIDARIOS					5,000				
MULTAS Y SANCIONES					0				
FINANCIACIONES					200,000				
TOTAL					205,000				
El agua es como la vida, si no la cuidas algun día se alejara de ti, y cuando menos lo esperes dejara de existir.									
TOTAL A PAGAR					222,447				

Factura No. 1									
Codigo 193					Apellidos y Nombres LUZ MARINA RODRIGUEZ CRUZ				
Estrato 2					Medidor 193193				
FECHA DE PAGO									
SIN RECARGO					CON RECARGO				
D	M	A	D	M	A				
1	Y 2	1	2022	1	1	2022			
TOTAL ACUEDUCTO									
17,447									
TOTAL OTROS VALORES									
205,000									
TOTAL A PAGAR									
222,447									

Fuente. Autoría Propia.

Reversión Factura Proceso Extraordinario (Aportes Extra).

Ingresamos al módulo de reversar ultima factura y digitamos N° contador:

Figura 56

Reversar Factura con novedad.



Fuente. Autoría Propia.

Internamente el sistema desvincula el aporte extra con la factura anulada para que sean usados en la siguiente generación:

Figura 57

Registro reversar Factura con novedad.

+ Opciones	APEX_APEX Identificación de tipo de aporte extraordinario	APEX_FKPS PK Punto Servicio	APEX_FKTPAP PK Tipo de aporte extraordinario	APEX_FKFACT PK Factura (número asignar)	APEX_VALR Valor de aporte a aplicar	APEX_PERI Periodo al que corresponde el aporte	APEX_USUACRE Usuario de creación del registro	APEX_FECCRE Fecha de creación del registro	APEXC_USUAMOD Usuario de última modificación del registro	APEX_FECMOD Fecha de última modificación del registro
<input type="checkbox"/> Editar <input type="checkbox"/> Copiar <input type="checkbox"/> Borrar	1	193	6	NULL	200000.00	0	ALICIA	2022-10-18	NULL	NULL
<input type="checkbox"/> Editar <input type="checkbox"/> Copiar <input type="checkbox"/> Borrar	2	193	7	NULL	5000.00	0	ALICIA	2022-10-18	NULL	NULL

Fuente. Autoría Propia.

Si queremos eliminar el aporte extra, ingresamos con el rol de TESORERIA y buscamos por punto de servicio y lo eliminamos de la siguiente manera.

Figura 58

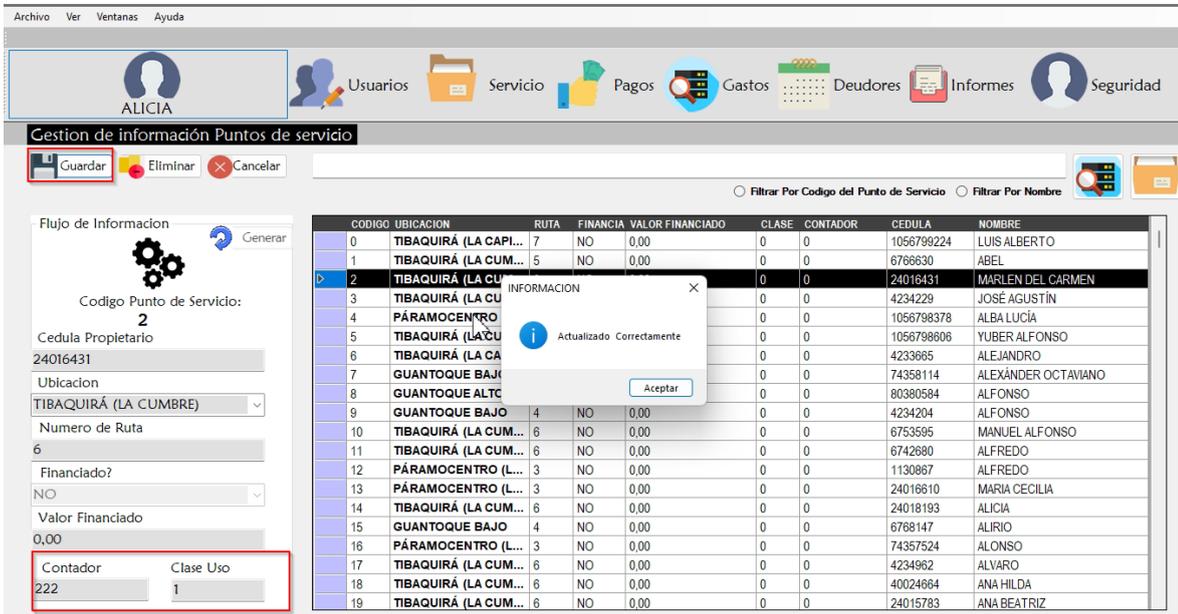
Reversar Aporte con novedad.



Fuente. Autoría Propia.

Figura 59

Actualización datos punto de servicio.



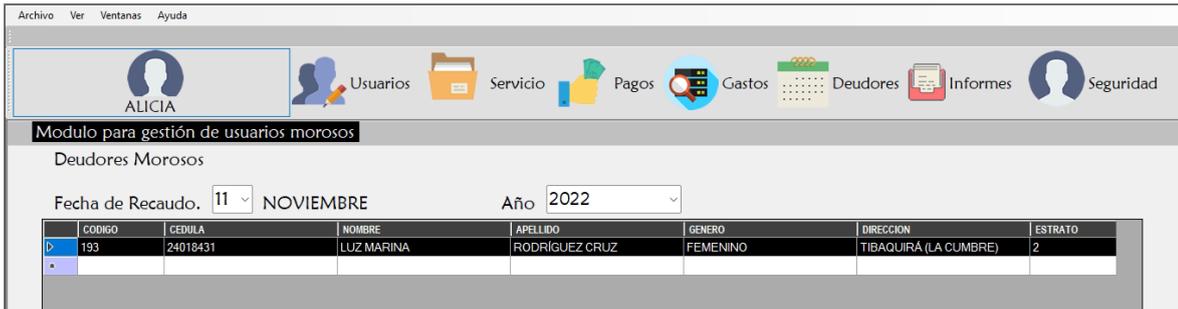
Fuente. Autoría Propia.

Pagar factura (Software Escritorio).

Validamos que los ajustes realizados a las consultas de deudores morosos estén funcionando de manera correcta.

Figura 60

Consultar deudores morosos software escritorio.

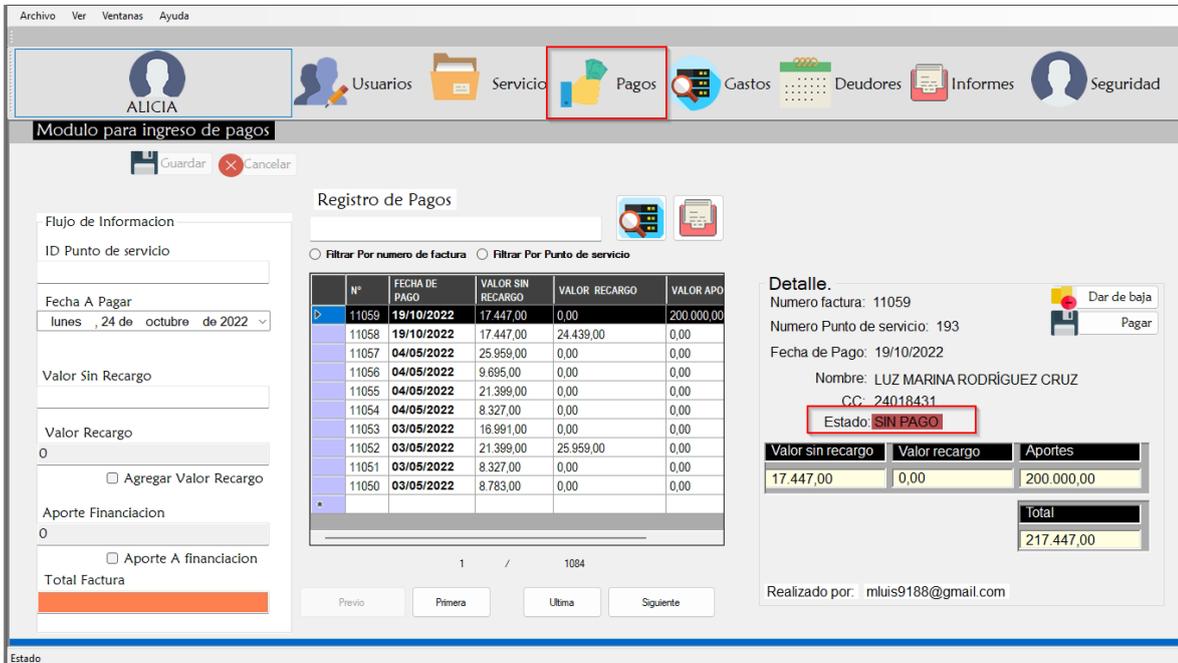


Fuente. Autoría Propia.

Nos dirigimos al módulo de pagos y seleccionamos la factura a pagar.

Figura 611

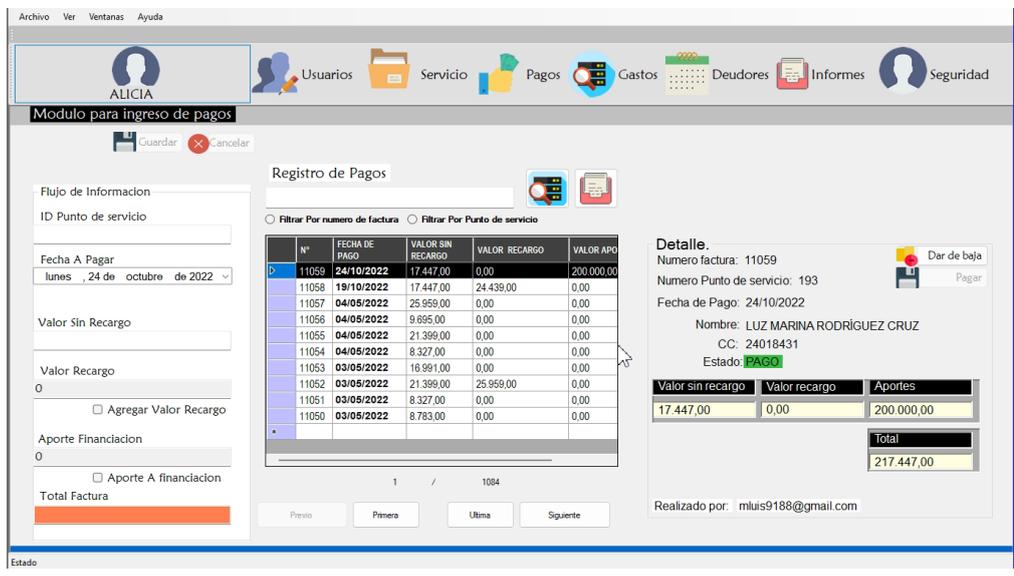
Confirmar recaudo software escritorio.



Fuente. Autoría Propia.

Figura 622

Resultado del recaudo software escritorio.



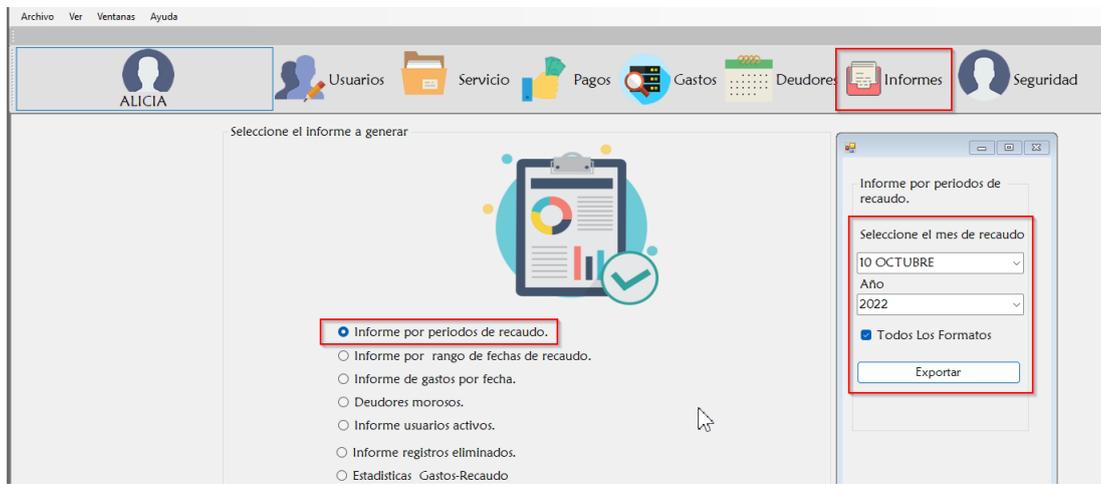
Fuente. Autoría Propia.

Validar ajuste al Módulo de Reporte Ingresos (Software Escritorio).

Nos dirigimos al módulo de ingresos y seleccionamos el tipo de reporte, diligenciamos los parámetros requeridos (Informe por periodos de recaudo).

Figura 633

Módulo de informes software escritorio.



Fuente. Autoría Propia.

Figura 644

Resultado de informes software escritorio.

ACUEDUCTO EL TRIUNFO					
Informe por periodos de recaudo					
24/10/2022		Período: OCTUBRE		año: 2022	
FACTURA	FECHA PAGO	VALOR	RECARGO	OTROS	PUNTO DE SERVICIO
11.059	24/10/2022	\$ 17.447	\$ 0	\$ 200.000	193
TOTAL RECAUDO:				\$ 217.447,00	

Fuente. Autoría Propia.

Nos dirigimos al módulo de ingresos y seleccionamos el tipo de reporte, diligenciamos los parámetros requeridos (Informe por rango de fechas).

Figura 655

Módulo de informes software escritorio.

Archivo Ver Ventanas Ayuda

ALICIA Usuarios Servicio Pagos Gastos Deudores **Informes** Seguridad

Seleccione el informe a generar

- Informe por periodos de recaudo.
- Informe por rango de fechas de recaudo.**
- Informe de gastos por fecha.
- Deudores morosos.
- Informe usuarios activos.
- Informe registros eliminados.
- Estadísticas Gasto-Recaudo

Parametrizar y Exportar

Informe por un rango de fechas de recaudo.

Fecha Inicial
miércoles, 15 de junio

Fecha Final
martes, 25 de octubre

Todos Los Formatos

Exportar

Estado

Fuente. Autoría Propia.

Figura 666

Resultado de informes software escritorio.

The screenshot shows a SAP Crystal Reports window titled 'Informe principal'. The report content includes a date '24/10/2022', a logo for 'Acueducto EL TRIUNFO', and the title 'ACUEDUCTO EL TRIUNFO Informe por Rangos de fecha.'. Below the title, the date range is specified as 'Desde: 15/06/2022' and 'Hasta: 25/10/2022'. A table with five columns is displayed: 'FACTURA', 'FECHA PAGO', 'VALOR', 'RECARGO', and 'OTROS'. The table contains one data row and a total row. The 'VALOR' column also includes a sub-column for 'PUNTO DE SERVICIO'.

FACTURA	FECHA PAGO	VALOR	RECARGO	OTROS	PUNTO DE SERVICIO
11.059	24/10/2022	\$ 17.447	\$ 0	\$ 200.000	193
TOTAL RECAUDO:					\$ 217.447,00

Fuente. Autoría Propia.

Especificaciones del sistema

Actualmente contamos con una base de datos local sobre un gestor MySQL llamado XAMPP, este cuenta con 7 tablas la cual soporta los procesos actuales, nuestro primer requerimiento será

Migrar base de datos a un servidor en línea.

En segundo orden tenemos un sistema desarrollado con el lenguaje visual Basic bajo el patrón de diseño MVC (Modelo, Vista, Controlador) y como modelo de base de datos MySQL, el segundo requerimiento será **modificar la cadena de conexión apuntando a la base de datos en línea**, este debe permitir operar normalmente después del ajuste.

Adicionar columna **ctrl_pago** a la tabla tb_factura que permita controlar el estado de las facturas que provienen del sistema web.

Adicionar columna **fact_usua** a la tabla tb_factura que permita un contador de facturas por usuario.

Adicionar columna **fact_genera** a la tabla tb_factura que permita conocer la fecha de generación de la factura.

Crear tabla tb_parametro que permita controlar parámetros generales como por ejemplo el valor del metro cubico del agua, Valor cargo fijo, Etc.

Contendrá las columnas **page_para, page_descri, page_tpdata, page_valor, page_usuacre, page_feccre, page_usuamod, page_fecmod.**

Crear tabla tb_lectura que permita controlar el histórico de consumo que serán base para generar los cálculos de la factura, este debe contener las columnas **lect_lect, lect_fkps, lect_fkfact, lect_valr, lect_peri, lect_usuacre, lect_feccre, lect_usuamod, lect_fecmod.**

Adicionar columna **Contador, Código Clase De Uso** a la tabla tb_puntoservicio que son datos necesarios para la facturación.

Crear tabla `tb_detalle_factura` que hará relación con las tablas `tb_factura`, `tb_puntoservicio` y contendrá los valores necesarios para calcular los totales y será consultada al imprimir la factura.

Las columnas para crear serán. Numero de Factura (**`defa_fkfact`**), **`defa_fklect`**, **`defa_Fech_Expe`**, **`defa_Fech_Ini_Fact`**, **`defa_Val_M3`**, **`defa_Val_Fijo`**, **`defa_Val_Tot_M3`**, **`defa_Val_Tot_Subsi`**, **`defa_usuacre`**, **`defa_feccre`**, **`defa_usuamod`**, **`defa_fecmod`**.

Crear tabla `tb_tipoaporte` que permita almacenar los tipos de aporte para ser usados en la tabla `tb_aporte_extra`.

Esta tabla contendrá las columnas **`tpap_tpap`**, **`tpap_desc`**, **`tpap_usuacre`**, **`tpap_feccre`**, **`tpap_usuamod`**, **`tpap_fecmod`**.

Crear tabla `tb_aporte_extra` que permita controlar los aportes extraordinarios a aplicar en un periodo específico de facturación y este directamente relacionada con la tabla `tb_puntoservicio`.

Esta tabla contendrá las columnas **`apex_apex`**, **`apex_fkps`**, **`apex_fktpap`**, **`apex_fkfact`**, **`apex_valr`**, **`apex_peri`**, **`apex_usuacre`**, **`apex_feccre`**, **`apexc_usuamod`**, **`apex_fecmod`**.

Modulo web con un login a la tabla `tb_administrador` que valide las credenciales del fontanero y le de acceso a un formulario donde digitara las lecturas.

Impresión de factura vía bluetooth a una impresora térmica.

Visualización correcta en ambos sistemas e informes.

Presupuesto

El presupuesto total es de \$350.000 pesos, en el ítem 15 resumen del presupuesto se relaciona cada.

En este apartado se justificará cada ítem, para equipos y software solo se requieren \$ 200.000 ya que se cuenta con portátiles personales de los integrantes del grupo y el entorno de desarrollo es de uso libre, el único valor es para la adquisición de hosting, aunque hay espacios gratis no brindan la confiabilidad y el dominio requerido.

Para el acceso a recursos de lenguajes programación no se requiere pagar un peso ya que este es de fácil acceso mediante la red, viendo tutoriales, cursos online, pdf y páginas web, otro costo que, aunque es menor por un valor de \$ 50,000 es significativo y es dedicado a Fotocopias, Acceso a internet, Red. (Los asume el profesional), cuando relaciono la red es para referirme al pago de una cuota de internet para el cargue del sitio al servidor y acceso a recursos.

Se deja un presupuesto de \$ 100,000 pesos para la categoría de viajes y salidas de campo que, aunque no están exactamente planeadas puede que se presente la situación de dirigirme a las oficinas del acueducto, pero siempre se agotaran los recursos virtuales como aplicaciones para el control remoto ejemplo anydesk que permite acceder, transferir archivos y realizar comunicaciones desde cualquier parte del mundo.

Conclusiones

El tratamiento de datos personales es un tema que requiere seguir ciertos protocolos para no salirse de un ámbito legal, dando parte de tranquilidad a la entidad y al titular de la información, Los Responsables deberán solicitar la autorización de los Titulares para continuar con el Tratamiento de sus datos personales del modo previsto, a través de mecanismos eficientes de comunicación, así como poner en conocimiento de estos sus políticas de Tratamiento de la información y el modo de ejercer sus derechos.

La verificación por parte de la Superintendencia de Industria y Comercio de la existencia de medidas y políticas específicas para el manejo adecuado de los datos personales que administra un responsable será tomada en cuenta al momento de evaluar la imposición de sanciones por violación a los deberes y obligaciones establecidos en la ley y en el presente decreto.

Otro factor que puede tener repercusión en el proyecto y que no fue contemplado es el impacto ambiental, la industria del software, desempeña actividades que son intensivas en el desarrollo y uso de Tecnologías de Información. Esta es una industria creciente, cuyos aportes a la sociedad son cada vez más reconocidos (Pino et. al. 2006). Los productos de software toman cada vez mayor parte la nuestra vida diaria, y tienen aplicaciones en prácticamente todas las áreas del conocimiento. De allí que, para las empresas desarrolladoras de software, la variable ambiental puede ser un aspecto de importancia.

Sin embargo, aun cuando los efectos de la acción humana sobre el ambiente han tomado un lugar relevante en las prioridades de muchos países, el uso de productos de software no suele estar asociado a problemas ambientales. Es escasa la información existente en lo que respecta al estudio del impacto ambiental de los productos de software y, aun cuando existen diversos modelos que buscan representar cómo debe ser un producto de software de calidad, se carece de información sobre la medida en que tales modelos propician que los productos de software no afecten al ambiente. Es en

este contexto que proponemos la valoración de la variable ambiental a un modelo de calidad de software.

Las empresas de la industria del software generan productos de software, a partir de procesos de desarrollo que combinan actividades y métodos, entre otros aspectos. Las características del proceso y el producto de software facilitan la estimación de la calidad del mismo a través del uso de modelos de calidad. Partimos en este trabajo de la inquietud de determinar si tanto el proceso de desarrollo como el producto de software pueden impactar negativamente a los seres humanos que los llevan a cabo, y al ambiente en que éstos interactúan.

El acelerado desarrollo de las tecnologías ha permitido que los fabricantes de software sean cada vez más ambiciosos con respecto a los productos que generan. Año tras año, nuevas versiones de software aparecen en el mercado con requerimientos de hardware que son cada vez más exigentes. Esto ha ocasionado una constante renovación de equipos por parte de los usuarios (Sommerville, 2005) y una alta tasa de hardware desechado, con impacto sobre el medio ambiente, dados los componentes que los constituyen. Asimismo, los productos de software podrían afectar al ambiente a través de las radiaciones ionizantes que se generen durante su uso y la utilización de productos o sustancias no biodegradables para su funcionamiento. Junto a esto, existen algunas otras problemáticas ambientales que se asocian al uso de productos de software, como dolores de cabeza, fatiga, ardor o cansancio en la vista, dolor de espalda, en el cuello, en los hombros y mareos.

Por otro lado, en lo concerniente al proceso de desarrollo, algunos de los efectos que podrían sufrir los desarrolladores de software serían similares a los experimentados por los usuarios: dolores de cabeza, fatiga, etc. Estos efectos pueden verse incrementados dadas las horas de exposición que el proceso de desarrollo requiere, y que pueden ser agravados dada la posible propensión de las personas a padecer sinusitis, gripes o alergias, ante las bajas temperaturas del ambiente de trabajo. Complementariamente, cuando se está desarrollando software se consume energía y se necesitan dispositivos de almacenamiento que a la larga pueden ocasionar impacto en el ambiente.

Bibliografía

Cobo, Á. (2021). PHP y MySQL: Tecnología para el desarrollo de aplicaciones web. España:

Díaz de Santos. computerweekly. (01 de 04 de 2021). computerweekly.

<https://www.computerweekly.com/es/definicion/MySQL>

Desarrolloweb. (2022). desarrolloweb. <https://desarrolloweb.com/manuales/responsive-web-design.html>

Gauchat, J. D. (2022). El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript . Barcelona: ©

MARCOMBO, S.A. [https://gutl.jovenclub.cu/wp-](https://gutl.jovenclub.cu/wp-content/uploads/2013/10/El+gran+libro+de+HTML5+CSS3+y+Javascrrip.pdf)

[content/uploads/2013/10/El+gran+libro+de+HTML5+CSS3+y+Javascrrip.pdf](https://gutl.jovenclub.cu/wp-content/uploads/2013/10/El+gran+libro+de+HTML5+CSS3+y+Javascrrip.pdf)

Luna, a. C. (2019). Ebscohost. [https://search-ebscohost-](https://search-ebscohost-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=2498451&lang=es&site=eds-live&scope=site)

[com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=2498451&lang=es&site=eds-live&scope=site](https://search-ebscohost-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=2498451&lang=es&site=eds-live&scope=site)

Mysql. (05 de 01 de 2022). mysql. <https://www.mysql.com/why-mysql/>

Rodriguez, o. C. (01 de 08 de 2020). uncartagena.

<https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/7431/00512C263.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vidal, p. (2020). ebscohost. [https://search-ebscohost-](https://search-ebscohost-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/login.aspx?direct=true&db=edsdnp&AN=edsdnp.7587577ART&lang=es&site=eds-live&scope=site)

[com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/login.aspx?direct=true&db=edsdnp&AN=edsdnp.7587577ART&lang=es&site=eds-live&scope=site](https://search-ebscohost-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/login.aspx?direct=true&db=edsdnp&AN=edsdnp.7587577ART&lang=es&site=eds-live&scope=site)

W3schools. (01 de 01 de 2022). w3schools. <https://www.w3schools.com/html/default.asp>