UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA

UNAN-MANAGUA

CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL, CUR – MATAGALPA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS, TECNOLOGÍA Y SALUD

Proyecto de graduación para optar al título de Ingeniero en Sistemas de Información

TEMA:

Sistema web para control de facturación de farmacia “Zu-Farmax”, Matiguás, periodo 2024

AUTORES:

Br. Junior Becker Castro Andino

Br. Mábel Sarahí Moreno Carrero

TUTORA:

Dra. Guisselle Raquel Martínez Ramos

Matagalpa, noviembre 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA

UNAN-MANAGUA

CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL, CUR – MATAGALPA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS, TECNOLOGÍA Y SALUD

Proyecto de graduación para optar al título de Ingeniero en Sistemas de Información

TEMA:

Sistema web para control de facturación de farmacia “Zu-Farmax”, Matiguás, periodo 2024

AUTORES:

Br. Junior Becker Castro Andino

Br. Mábel Sarahí Moreno Carrero

TUTORA:

Dra. Guisselle Raquel Martínez Ramos

Matagalpa, noviembre 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA
UNAN - MANAGUA

La suscrita Tutora de Proyecto de Graduación para optar al título de Ingeniero (a) en Sistemas de Información, del Centro Universitario Regional de Matagalpa, de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN – Managua, por este medio extiende:

CARTA AVAL

Los bachilleres **Mábel Sarahí Moreno Carrero**, Carné 19511511 y **Junior Becker Castro Andino**, Carné 20610588; dado que el proyecto de graduación titulado: "Sistema web para control de facturación de farmacia Zu-Farmax, Matiguás, periodo 2024", cumple los requisitos establecidos para su defensa ante el tribunal examinador.

Dado en la ciudad de Matagalpa, a los quince días del mes de noviembre del año dos mil veinticuatro.

Dra. Guiselle Martínez Ramos

Tutora de Proyecto de Graduación

DEDICATORIA

Con gratitud dedico este proyecto primeramente a Dios por su amor incondicional y su infinita misericordia, por permitirme llegar a este momento tan importante en mi vida al lado de mi familia quienes me han brindado su apoyo incondicional, porque a pesar de los momentos difíciles siempre pude encontrar consuelo bajo su mano.

De manera especial a mi padre Teodoro Moreno Madrigal y a mi madre Jessenia Corina Carrero ejemplos de superación, humildad y fe, quienes han sido mi mayor apoyo, mi guía y mi motivación en todo este andar.

A mis Maestros, por ser quienes pusieron lo mejor de sus conocimientos en mi formación profesional.

A todos los que de alguna manera me brindaron su apoyo y formaron parte de este momento.

Br. Mábel Sarahí Moreno Carrero

Con gratitud dedico este proyecto a Dios, por haberme dado sabiduría y haberme permitido completar una etapa crucial en mi vida, además de otorgarme una familia que ha confiado en mí y me ha guiado en el buen camino.

De manera especial, a mi mamá por motivarme cada día, y a mi papá por su apoyo incondicional en estos 5 años. Sin el apoyo de ellos todo esto no hubiera sido posible; sin duda me han impulsado a alcanzar mis logros. A mis profesores por su tiempo y conocimientos. Gracias a ellos, pude realizar este proyecto.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mis amigos y compañeros de clase. Gracias por su apoyo, amistad y colaboración durante todo este tiempo.

Por último, me dedico este proyecto a mí mismo. Agradezco mi esfuerzo, dedicación y perseverancia para llegar hasta aquí. Este logro es el resultado de mi trabajo arduo y del compromiso que he mantenido a lo largo de este camino.

Br. Junior Becker Castro Andino

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a la Lic. Silvia Elena Oporta, propietaria de farmacia Zu-Farmax, por habernos brindado su confianza y abierto las puertas de su negocio, su generosidad ha permitido llevar a cabo este proyecto.

Al equipo docente que nos brindó su conocimiento y dispuso de su tiempo para apoyarnos en todo este proceso; a nuestra tutora Dra. Guiselle Ramos por su esfuerzo y esmero en nuestro crecimiento académico.

Por último, expresamos nuestro agradecimiento hacia todas aquellas personas que de manera indirecta nos brindaron su apoyo en el desarrollo de este proyecto.

Br. Mábel Sarahí Moreno Carrero

Br. Junior Becker Castro Andino

RESUMEN EJECUTIVO

Con el objetivo de brindar una solución integral antes las necesidades de automatización en los procesos de farmacia Zu-Farmax se presenta el proyecto de desarrollo de un sistema web para control de facturación, sistema que apoyará no solo los procesos de generado de facturas si no también seguimiento de proveedores, clientes, productos, usuarios, arqueo de caja, gestión de inventario y generado de reportes automatizados, mismos que permitirán mayor control en sus procesos contables y administrativos, procesos de importancia para el desarrollo comercial del negocio, beneficiando directamente a la propietaria al permitirle recibir un análisis detallado de la situación actual de la empresa, a los trabajadores del local los cuales obtendrán el beneficio de realizar sus tareas diarias tales como registro de compras y ventas, facturación, revisión de inventario de manera rápida y sin contratiempos a su vez permitiéndoles brindar una atención ágil y efectivo al cliente e indirectamente a la población de la ciudad de Matiguás quienes buscan dar soluciones a sus problemas de salud de manera eficaz mediante la compra de medicamentos en este establecimiento. Se espera que el sistema propuesto brinde solución a todas las necesidades detalladas y permita responder a todos los requerimientos presentes en la empresa.

Palabras claves: automatización, compras, facturación, inventario, ventas.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CARTA AVAL i

DEDICATORIA ii

AGRADECIMIENTO iv

RESUMEN EJECUTIVO v

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO 1

1.1. Problema o necesidad 1

1.2. Solución 2

1.3. Diseño 3

1.3.1. Descripción de ámbito 3

1.3.2. Condiciones actuales 5

1.3.3. Modelo Existente 9

1.3.4. Diseño de interfaces 12

1.4. Oportunidad en el mercado 44

1.5. Propuesta de valor 45

1.5.1. Diseño de servicio innovador 46

1.5.2. La novedad de mi proyecto desde la base de la propiedad intelectual 47

1.6. Ciclo del Proyecto 48

1.6.1. Modelo de desarrollo 48

1.6.2. Análisis de requerimientos 53

1.6.3. Diagramas entidad relación 72

1.6.4. Estudios de factibilidad 74

1.7. Presupuesto 84
1.7.1. Compra de materiales 85
1.7.2. Contratación de Servicios 85
1.7.3. Viáticos 86
1.7.4. Horas de esfuerzo 86
1.7.5. Presupuesto general 86
1.8. Marco Lógico 87
1.8.1. Objetivos del Proyecto: 87
1.8.2. Actividades del Proyecto 87
1.8.3. Indicadores 88
1.8.4. Medios de verificación 92
1.8.5. Resultados Esperados 93
1.9. Cronograma de Actividades 94
2. MATERIAL COMPLEMENTARIO 96
2.1. Bibliografía 96
2.2. Anexos .....

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Equipo Tecnológico 8
Tabla 2 Recurso Humano 9
Tabla 3 Interfaz de inicio de sesión 13
Tabla 4 Interfaz Recuperación de contraseña 14
Tabla 5 Interfaz Reestablecer contraseña 15
Tabla 6 Interfaz Pantalla Principal 16
Tabla 7 Arqueo de caja 17
Tabla 8 Interfaz Inicio de caja 19
Tabla 9 Registro de ingresos 20
Tabla 10 Registro de egresos 21
Tabla 11 Registro de ventas 22
Tabla 12 Interfaz registro de pago 23
Tabla 13 Desglose de productos 24
Tabla 14 Factura de venta 25
Tabla 15 Interfaz Registro de compras 26
Tabla 16 Interfaz Medicamentos 28
Tabla 17 Interfaz Registro de Medicamentos 29
Tabla 18 Interfaz Proveedores 30
Tabla 19 Interfaz Registro de proveedores 31
Tabla 20 Interfaz Clientes 32
Tabla 21 Interfaz Registro de clientes 33
Tabla 22 Interfaz Usuarios 34
Tabla 23 Interfaz Registro de usuarios 35
Tabla 24 Reportes de compras 36
Tabla 25 Reportes de ventas 38
Tabla 26 Reportes de productos 39
Tabla 27 Reporte de nivelación de inventario 41
Tabla 28 Reportes de caja 42

Tabla 29 Mantenimiento 44
Tabla 30 Recursos Técnicos Existentes 74
Tabla 31 Recursos Técnicos Propuestos 75
Tabla 32 Horas trabajadas por cargo 76
Tabla 33 Proyección de pagos por hora 76
Tabla 34 Recurso necesario para implementación 77
Tabla 35 Recurso humano que utilizará el sistema 78
Tabla 36 Equipos o servicios que provocan impacto ambiental 84
Tabla 37 Importe de materiales 85
Tabla 38 Adquisición de servicios 85
Tabla 39 Ingresos operativos 86
Tabla 40 Costos operacionales 86
Tabla 41 Resumen de costos 87
Tabla 42 Elementos de la norma ISO 9126 – Funcionalidad 89
Tabla 43 Elementos de la norma ISO 9126 – Usabilidad 90
Tabla 44 Elementos de la norma ISO 9126 – Calidad de uso 91
Tabla 45 Evaluación de características de funcionalidad, usabilidad y calidad en uso como medio de verificación de la calidad interna y externa del sistema automatizado 92
Tabla 46 Cronograma de actividades 95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Formato de factura utilizado en el negocio....4
Figura 2 Registro manual de productos 5
Figura 3 Plano en vista 2D infraestructura general de farmacia Zu-Farmax 6
Figura 4 Plano en vista 3D infraestructura general de farmacia Zu-Farmax 7
Figura 5 Diagrama de caso de uso general existente 10
Figura 6 Caso de uso existente del proceso de compra....11
Figura 7 Caso de uso existente del proceso de venta 11
Figura 8 Diseño de interfaz – Inicio de sesión....12
Figura 9 Diseño de interfaz – Recuperación de contraseña 13
Figura 10 Diseño de interfaz – Reestablecer contraseña 14
Figura 11 Diseño de interfaz – Menú principal 15
Figura 12 Diseño de interfaz – Arqueo de caja....17
Figura 13 Interfaz – Inicio de caja 19
Figura 14 Diseño de interfaz – Registro de ingresos 20
Figura 15 Diseño de interfaz – Registro de egresos....21
Figura 16 Diseño de interfaz – Registro de ventas 22
Figura 17 Diseño de interfaz – Registro de pago 23
Figura 18 Diseño de interfaz – Desglose de productos....24
Figura 19 Diseño – Factura de venta....25
Figura 20 Diseño de interfaz – Registro de compras 26
Figura 21 Diseño de interfaz – Medicamentos 27
Figura 22 Diseño de interfaz – Registro de medicamentos....28
Figura 23 Diseño de interfaz – Proveedores 30
Figura 24 Diseño interfaz – Registro de proveedores....31
Figura 25 Diseño de interfaz – Clientes....32
Figura 26 Diseño de interfaz – Registrar clientes 33
Figura 27 Diseño de interfaz – usuarios....34

Figura 28 Diseño de interfaz – Registro de usuarios 35
Figura 29 Diseño de interfaz – Reportes de compras 36
Figura 30 Diseño de interfaz – Reportes de ventas 37
Figura 31 Diseño de interfaz – Reportes de productos 39
Figura 32 Diseño de interfaz – Reporte de nivelación de inventario 40
Figura 33 Diseño de interfaz – Reportes de caja 42
Figura 34 Diseño de interfaz – Mantenimiento 43
Figura 35 Fases de la metodología cascada 50
Figura 36 Caso de uso general propuesto 57
Figura 37 Caso de uso propuesto de inicio de sesión 57
Figura 38 Caso de uso propuesto de interfaz usuarios 58
Figura 39 Caso de uso propuesto de interfaz Proveedores 58
Figura 40 Caso de uso propuesto Productos 59
Figura 41 Caso de uso propuesto de interfaz compras 60
Figura 42 Caso de uso propuesto de interfaz Cliente 60
Figura 43 Caso de uso propuesto de interfaz Ventas 61
Figura 44 Caso de uso propuesto de interfaz Arqueo de caja 61
Figura 45 Caso de uso propuesto de interfaz Reportes 62
Figura 46 Caso de uso propuesto de interfaz Mantenimiento 62
Figura 47 Diagrama de actividad general 63
Figura 48 Diagrama de actividad propuesto Iniciar Sesión 64
Figura 49 Diagrama de actividad propuesto Registrar usuarios 64
Figura 50 Diagrama de actividad propuesto Registrar Proveedores 65
Figura 51 Diagrama de actividad propuesto Registrar productos 66
Figura 52 Diagrama de actividad propuesto Registrar compras 67
Figura 53 Diagrama de actividad propuesto registrar clientes 68
Figura 54 Diagrama de actividad propuesto Registrar ventas 69
Figura 55 Diagrama de actividad propuesto Arqueo de caja 70
Figura 56 Diagrama de actividad propuesto Generar reportes 71

Figura 57 Diagrama de actividad propuesto Mantenimiento 72
Figura 58 Diagrama Entidad Relación 73

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Entrevista a propietaria de Farmacia Zu-Farmax, Lic. Silvia Elena Oporta.

Anexo 2 Carta de aprobación de interfaces propuestas

Anexo 3 Cotización de Hosting para implementación del sistema

Anexo 4 Evaluación de la funcionalidad del sistema automatizado. Aplicada por jurado calificador experto en desarrollo de sistemas.

Anexo 5 Evaluación de la usabilidad del sistema automatizado. Aplicada por usuarios finales.

Anexo 6 Evaluación de la calidad en uso del sistema automatizado. Aplicada por usuarios finales del sistema.

Anexo 7 Carta de aprobación del sistema emitido por el cliente

Anexo 8 Fotografías de evidencia instalación y capacitación a usuarios finales

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1. Problema o necesidad

El origen de un proyecto suele surgir a partir de una necesidad que se convierte en un problema; según Alcocer (2015), un problema es una situación que implica un no saber y por consiguiente una necesidad para hallar la solución. Todo problema aparece a raíz de una dificultad; ésta se origina a partir de una necesidad, en la cual aparecen dificultades sin resolver. Por esta razón la presencia o ausencia de un hecho, desarrollo o no de una actividad y prestación o no de un servicio se puede o debe diagnosticar o pronosticar como una deficiencia (debilidad) o necesidad (requisito).

Con el fin de satisfacer las necesidades en salud de la población de Matiguás se creó farmacia Zu-Farmax, ubicada en el municipio de Matiguás, Barrio Pancasán de la alcaldía municipal 1 cuadra y media al oeste. Su principal actividad es la venta de medicamentos y diversos productos orientados hacia el cuidado y promoción de la salud.

En la evaluación del lugar mediante entrevista se encontró como dificultad que los medicamentos están ubicados en los estantes atendiendo a un orden alfabético de manera tradicional; entonces un cliente solicita x medicamento y el despachador lo busca en el lugar asignado, pero se da el caso que no haya existencia para satisfacer la solicitud ocasionando pérdida de tiempo e insatisfacción del cliente. También el registro de los productos atiende al nombre que trae en la etiqueta sin considerar el nombre genérico.

Los registros son llevados de manera manual a través de un cuaderno con una lista de productos en inventario, necesitan un registro en tiempo real para conocer el stock actual de productos y agilizar el proceso de ventas, evitando pérdidas de tiempo en la búsqueda del producto estante por estante, a la vez conocer el estado de los medicamentos, también conocer los ingresos y egresos del negocio día a día para conocer el estado actual del negocio y verificar si está recibiendo ganancias o generando pérdidas.

Con miras a la consecución de objetivos, se enfatiza en la falta de control del inventario e ineficiencias en el sistema de facturación existente (facturación manuscrita), que afectan las operaciones diarias y la satisfacción del cliente al usar más tiempo en el llenado y entrega de la factura comercial, retrasando la atención a los demás compradores.

1.2. Solución

En este sentido, se señala que la innovación es la aplicación de nuevas ideas, conceptos, productos, servicios y prácticas, con la intención de ser útiles para el incremento de la productividad y la competitividad. En esencia, las soluciones innovadoras permiten a las empresas abordar y manejar los desafíos de una manera que desarrolla mejoras en su sistema interno (García Gonzáles, 2012).

La Farmacia Zu-Farmax enfrenta un problema significativo en la organización y registro de sus medicamentos, provocando así muchas veces la falta de existencias de algunos fármacos. Además, el registro de productos se realiza tomando en cuenta únicamente el nombre de la etiqueta, ignorando el nombre genérico, esta problemática afecta la eficiencia de las operaciones y la posibilidad de satisfacer las necesidades de los clientes en la farmacia. Además, el registro manual y la falta de reportes de productividad puede afectar el flujo de trabajo, pues está propenso a errores y la falta de retroalimentación en la toma de decisiones puede afectar el crecimiento profesional y comercial de la empresa.

Partiendo de las necesidades encontradas y atendiendo al avance de la tecnología en la actualidad se hace necesario que la industria farmacéutica en este establecimiento sea automatizada para mejorar la eficiencia y precisión de las operaciones diarias. La solución en este caso sería la creación de un software web que minimice los errores, reduzca los costos y agilice los procesos claves en el manejo de los productos para una mejor atención al cliente. Así mismo permitiendo un control en los procesos contables de compra y venta en la empresa.

Belandria (2023), expone que la automatización de procesos es la capacidad de un sistema tecnológico para ejecutar una serie de tareas que originalmente son ejecutadas por personas. Dicha automatización controla, corrige y mejora la visibilidad del flujo de trabajo y tareas correspondiente a cada proceso. De manera concordante con la opción de un sistema tecnológico, recobran relevancia por cuanto está encaminado a resolver un problema en la empresa seleccionada.

Entrando un poco más en el tema se prevé que la propuesta contemple como objetivo desarrollar un software web para minimizar las necesidades de automatización en una farmacia. El sistema propuesto brindará una solución integral para gestionar eficientemente diferentes aspectos operativos y administrativos de una farmacia, optimizando los procesos y mejorando la calidad del servicio al cliente.

El software estará diseñado para adaptarse a las necesidades específicas de la farmacia, permitiendo un control centralizado de inventario, gestión de ventas, seguimiento de recetas médicas, interacción con proveedores y otras funcionalidades relevantes.

1.3. Diseño

1.3.1. Descripción de ámbito

Según Yoshida (2023), el ámbito de un proyecto permite saber cuánto intentará lograr con él (el propósito). Es necesario, entonces, mantener una hoja de ruta clara para lo que define como completo y lo que está fuera del alcance del proyecto. En lo referido a su ámbito se considera que afecta y determina directamente qué características deben considerarse al hacer la aplicación.

Con miras a satisfacer las necesidades en salud de la población de Matiguás y especialmente al área donde está ubicada la farmacia Zu-Farmax, la propietaria decidió establecer este negocio hace 5 años en la que se comercializan medicamentos y otros productos para la salud; de igual manera se fundó un laboratorio clínico y posteriormente se comenzó a brindar atención médica con la colaboración de médicos externos.

En cuanto a la selección de proveedores y adquisición se destaca que una vez que el Ministerio de Salud le asigna un código de apertura y una licencia sanitaria se obtiene el derecho de una lista de proveedores. Posteriormente entran a este escenario las televentas para ofertar sus productos vía telefónica y los ejecutivos de venta que acuden personalmente a realizar sus respectivas ofertas. En el aspecto de adquisición, una vez seleccionados los productos se elabora el pedido el cual es entregado en 48 horas mínimo 24, el pago se efectúa vía transferencia o efectivo. En este caso intervienen los oferentes y la propietaria o persona destinada para tal fin.

La recepción técnica y almacenamiento se ejecutan con la lista en mano del pedido y haciendo uso del recibo del proveedor para ir comparando. Para el almacenamiento se guardan los productos en orden alfabético y en sus cajas. También se debe tener en cuenta los productos que se guardan en refrigeración. Participan en este proceso el proveedor, despachador o jefa del establecimiento. Se ejecuta cada vez que haya entrega de pedidos.

En la dispensación en este establecimiento el cliente se presenta y pregunta por un producto específico o presenta la receta del médico tratante. El despachador revisa si hay en existencia, entrega y cobra. No se lleva registro de ventas, solo al final del día se hace un monitoreo de cuánto se vendió o sea un total de venta. En cuanto a la facturación con recibo se emite a los clientes solo si estos lo piden y se guarda una copia del mismo. Tal como se muestra en la figura siguiente.

Figura 1

Formato de factura utilizado en el negocio

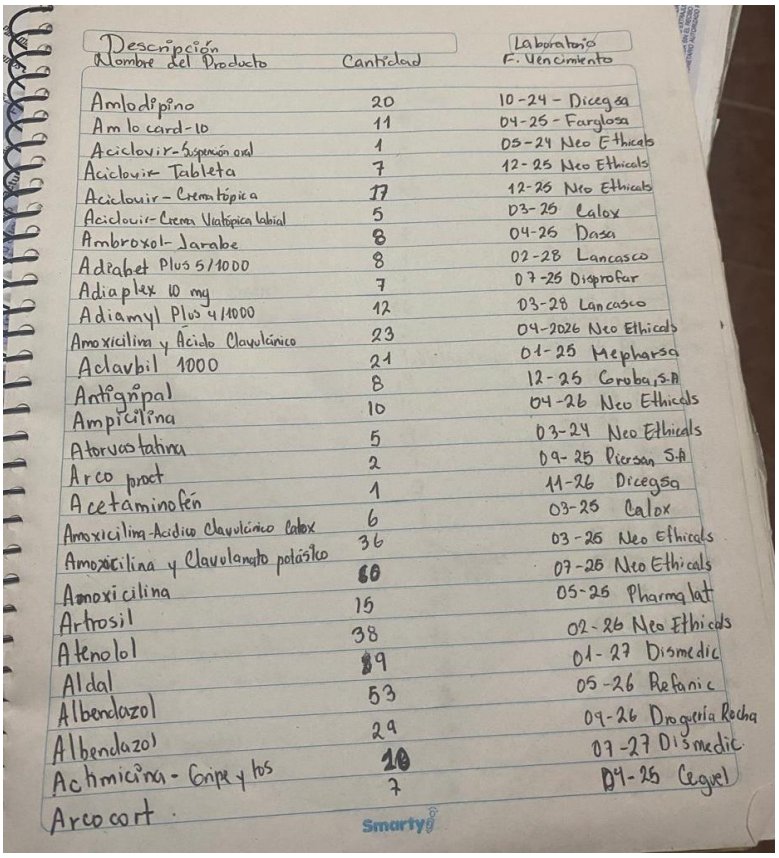
Nota: Imagen de factura vigente emitida a clientes. Tomado de entrevista realizada a propietaria de farmacia Zu-Farmax.

Por efectos de garantizar el manejo adecuado el Minsa ha establecido una lista de medicamentos de control especial, por lo que el establecimiento tiene un lugar específico para este tipo de medicamentos y se sigue el siguiente protocolo: venta solo con receta médica, se retiene y guarda la receta que debe tener la fecha del mismo día; por lo que se van guardando de manera cronológica.

El inventario juega un papel muy importante en el manejo de cualquier negocio, por lo que cada mes la propietaria contrata los servicios profesionales de una persona externa para que haga el control, enfatizando en la existencias, productos agotados y productos deteriorados. Esto constituye la base para los nuevos pedidos. Dicho registro es mostrado a continuación en la figura 2.

Figura 2

Registro manual de productos



Nota: La figura muestra el listado para control de inventario registrado de manera manual. Tomado de entrevista realizada a propietaria de farmacia Zu-Farmax.

1.3.2. Condiciones actuales

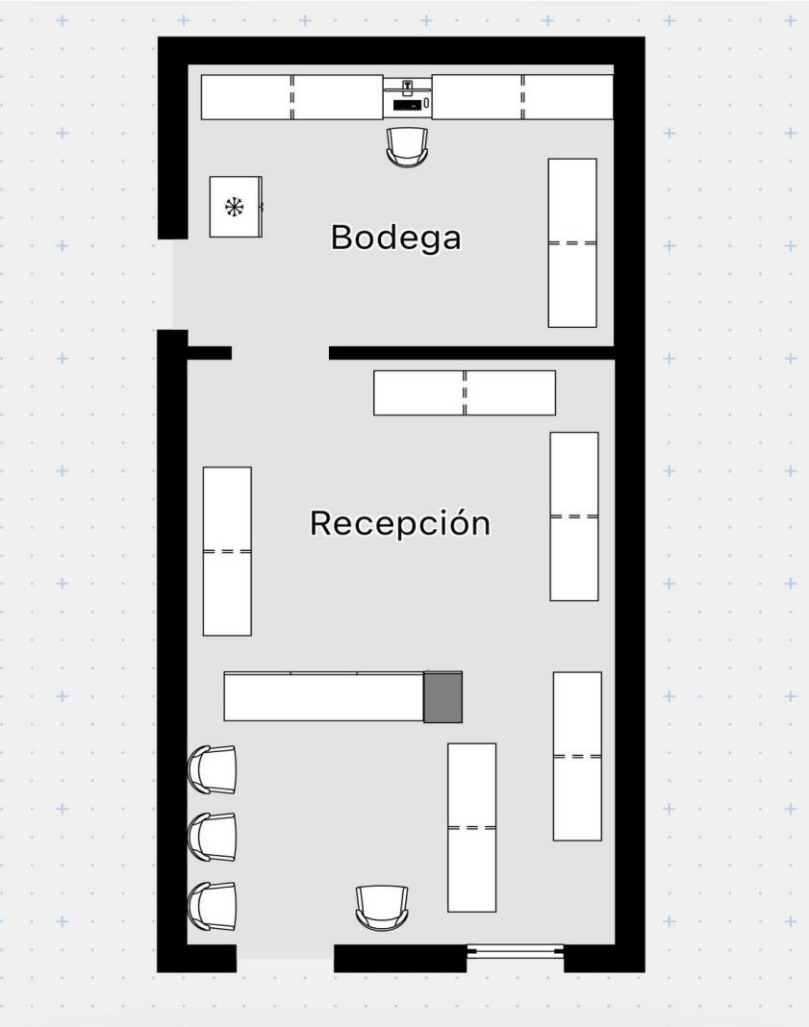
Rojas de Gracia (2017) por su parte expone que uno de los componentes fundamentales de la empresa es el entorno de su actividad. En este sentido, la empresa puede considerarse como un sistema abierto al medio en el que se desenvuelve, en el que influye y del que recibe influencias. Las empresas responden a factores del entorno general y específico para detectar las oportunidades y anticiparse a las amenazas que se les pueden presentar en su quehacer.

La farmacia Zu-Farmax cuenta con un local dividido en dos espacios, uno utilizado para la atención al público donde se ubican todos los productos que la farmacia oferta, caja y sala de espera; luego se encuentra otro espacio utilizado como bodega de almacenamiento ubicado al fondo donde también se encuentran ubicadas todas las conexiones eléctricas y equipos tecnológicos con que cuenta este negocio.

A continuación, se muestra un diseño general de la infraestructura de las instalaciones de la empresa. Mostrando a detalle todos los elementos que componen o dispone el local.

Figura 3

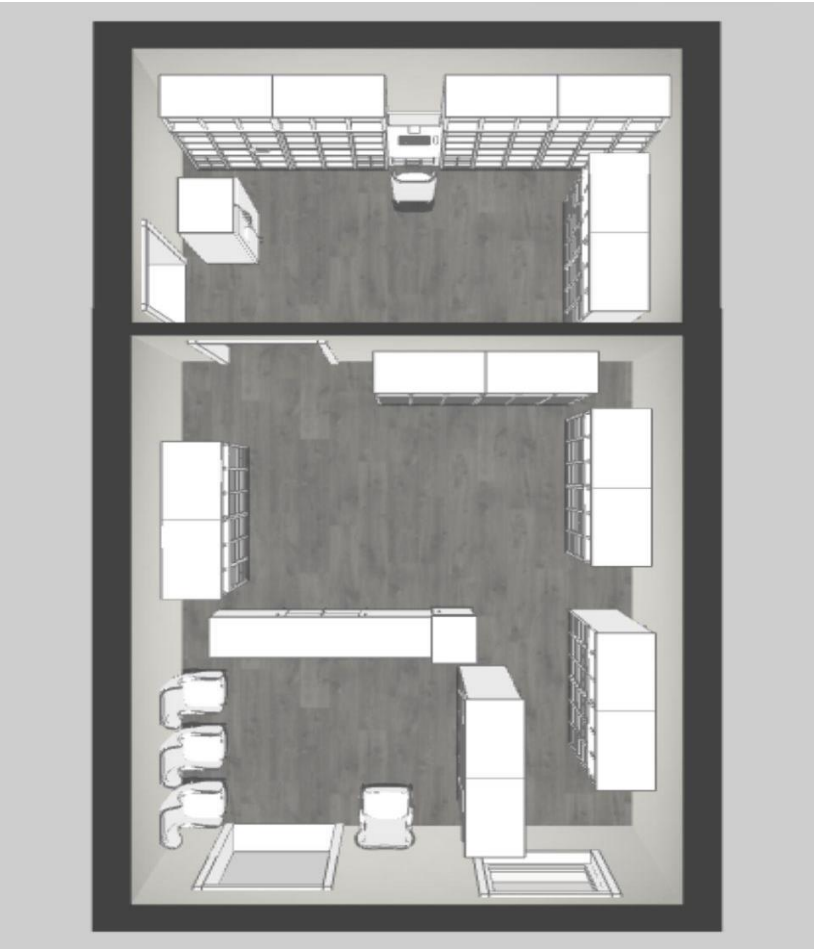
Plano en vista 2D infraestructura general de farmacia Zu-Farmax



Nota: Figura representativa de la arquitectura física del negocio. Tomado a partir de observación en el lugar.

Figura 4

Plano en vista 3D infraestructura general de farmacia Zu-Farmax



Nota: Figura representativa de la arquitectura física del negocio. Tomado a partir de observación en el lugar.

Equipo tecnológico

Es de vital importancia al momento de realizar un análisis de condiciones actuales de un negocio del cual se desea automatizar sus procesos valorar los elementos tecnológicos de los cuales dispone la empresa, pues es bien sabido que la tecnología llegó para apoyar todas las necesidades de un negocio, empresa o persona natural.

En la tabla 1, se detallan la cantidad y descripción de equipos con los que cuenta la farmacia, dicha información fue proporcionada por la propietaria del lugar mediante una entrevista realizada por los miembros del equipo de trabajo (anexo 1).

Tabla 1

Equipo Tecnológico

Cantidad	Equipos	Software
2	Computadoras portátiles: Marca Dell, procesador Intel Core i5-6th Gen, 500 GB de almacenamiento, RAM DDR3 de 6GB	Windows 10 home x64 Bits. Microsoft Office LTSC Profesional plus 2021 Antivirus Windows Defender Navegador Google Chrome
1	Computadora de escritorio: Marca Dell, procesador Intel(R) Core (TM) i5-4570T, 80 GB de almacenamiento, RAM 8GB	Windows 10 Pro x64 Bits. Paquetería Office
1	Impresora Marca HP	
1	Impresora de recibo térmica Marca 3NSTAR	

Nota: La tabla presenta el equipo tecnológico presente en la empresa y sus especificaciones. Tomado de entrevista aplicada a responsable de farmacia Zu-Farmax.

El equipo tecnológico presentado, particularmente la computadora de escritorio se encuentra suspendida por razones de mantenimiento a nivel de hardware, ésta misma se encontraba ubicada en el área de bodega del establecimiento; las laptops mencionadas son de uso familiar de la propietaria, pero se mencionó que estas son utilizadas si es necesario para cuestiones de registros.

El local cuenta con servicio de internet proporcionado por la empresa Claro con una velocidad de 80 Mbps.

Analizando los requisitos presentados por los equipos, tanto la computadora de escritorio al igual que las laptops, se confirma que ambas son aptas para el establecimiento del sistema web de facturación eficiente.

Por consiguiente, se presenta en la tabla 2 el recurso humano que labora en la empresa, detallando cargo y cantidad de personal según las funciones desempeñadas.

Recurso Humano

Tabla 2

Recurso Humano

Cargo	Cantidad de personal
Despachador	2
Responsable de farmacia	1

Nota: La tabla presenta cantidad y cargo del personal que labora en la empresa. Tomado de entrevista aplicada a responsable de farmacia Zu-Farmax.

1.3.3. Modelo Existente

Para Mairena Palacios & Luquez Aguirre (2024), los modelos son representaciones gráficas que ayudan a facilitar el análisis de un elemento, es así que la puesta en práctica del modelado se usa frecuentemente en un proyecto a la hora de entender y conocer lo que se hace paso a paso en los procesos de un negocio. En tal sentido, es bueno aclarar que un modelo es un bosquejo que representa un conjunto real con cierto grado de precisión y en la forma más completa posible, pero sin pretender aportar una réplica de lo que existe en la realidad.

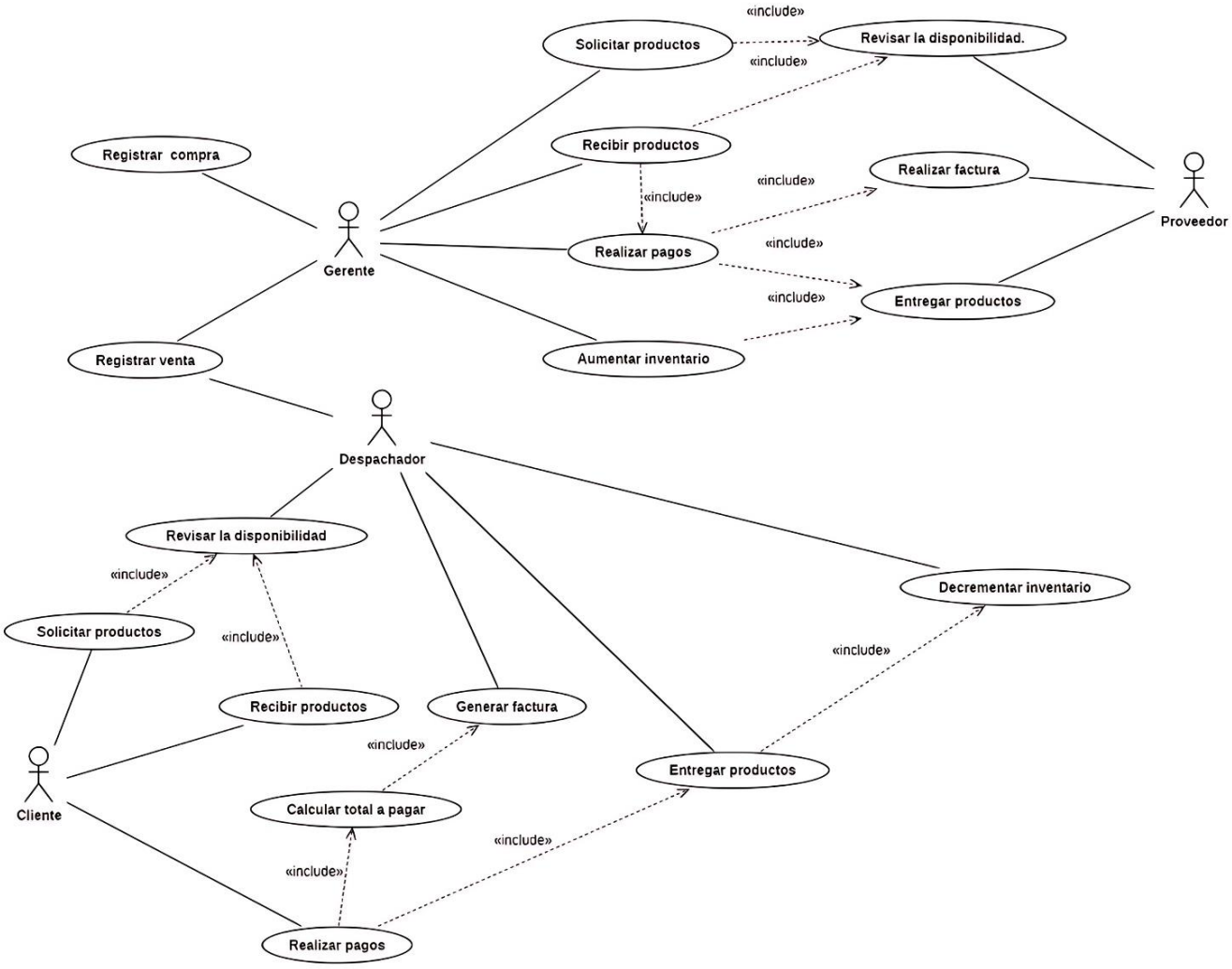
Los diagramas de casos de uso permiten visualizar las interacciones que podría tener un usuario o un cliente con un sistema. En otras palabras, un diagrama de caso de uso debería visualizar una razón (caso de uso) por la que un individuo (actor) debería interactuar con tu organización (sistema) y las relaciones que existen entre una empresa y las personas (Gaskin, 2022).

1.3.3.1 Casos de uso existente

En la figura 5, se muestra el diagrama de caso de uso general existente de los procesos que son realizados en farmacia Zu-Farmax.

Figura 5

Diagrama de caso de uso general existente

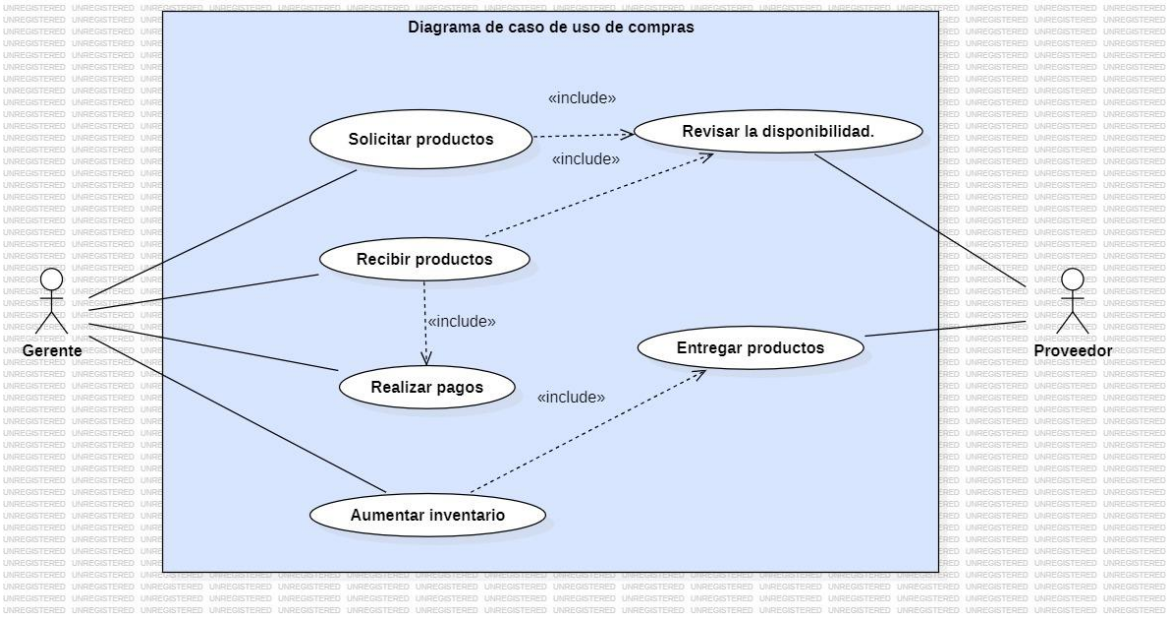


Nota: La figura ilustra de manera general como son realizadas las actividades actualmente en la empresa. Tomado a partir de entrevista aplicada a responsable de farmacia Zu-Farmax.

Cada proceso en este caso ventas y compras, contienen subprocesos que apoyan al flujo de funcionamiento de la empresa, apoyando el desarrollo de sus actividades cotidianas. Los cuales se demuestran a continuación.

Figura 6

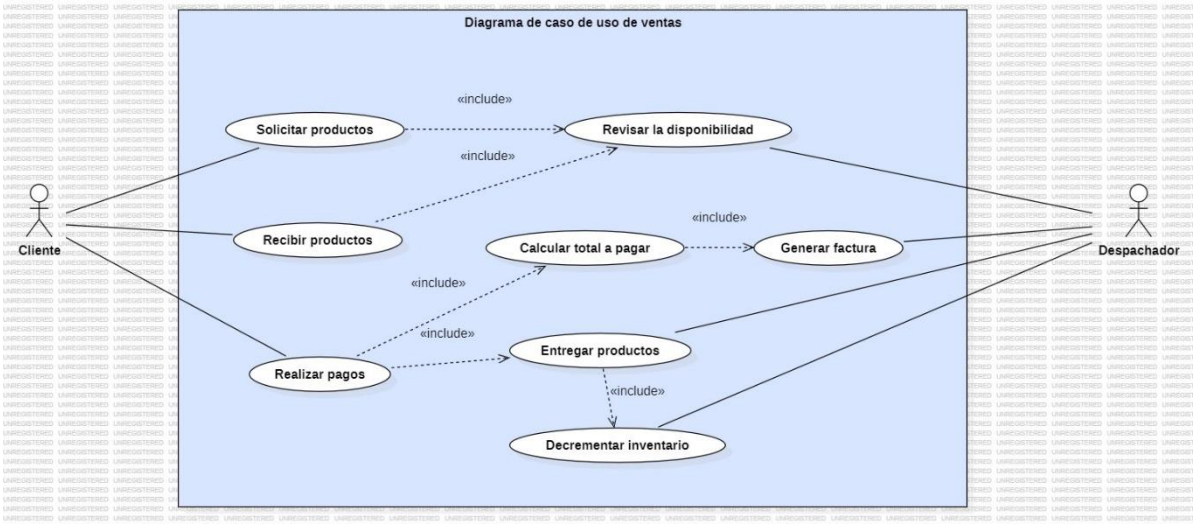
Caso de uso existente del proceso de compra



Nota: La figura presenta la manera en que es realizada el proceso de compras actualmente en el local. Tomado de entrevista aplicada a responsable de farmacia Zu-Farmax.

Figura 7

Caso de uso existente del proceso de venta



Nota: La figura presenta la manera en que es realizada el proceso de ventas actualmente en el local. Tomado de entrevista aplicada a responsable de farmacia Zu-Farmax.

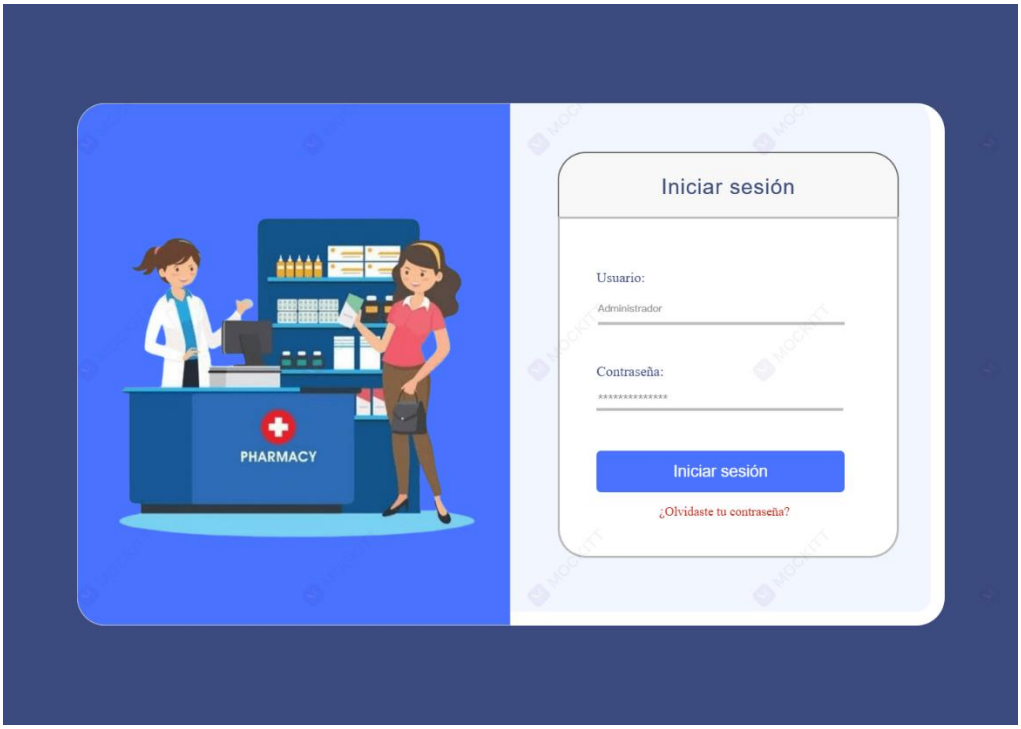
1.3.4. Diseño de interfaces

Como plantea Metwalli (2023), interfaz gráfica de usuario (GUI) es el medio a través del cual un usuario interactúa con una computadora o cualquier dispositivo electrónico haciendo uso de mouse, teclado, pantalla e incluso comandos de voz. Por lo cual se cita a Aksa (2023), pues plantea que el interface-first developement es un enfoque arquitectonico que define primero las interfaces antes de profundizar en las implementaciones concretas ya que esta estrategia garantiza que las interacciones entre los diferentes componentes estén bien definidas, promoviendo una estructura de aplicación más cohesiva y organizada.

Una vez diseñadas las interfaces propuestas fueron llevadas a discusión con el cliente el cuál acepto y firmó una carta donde confirma su aprobación de estas mismas (anexo 2). Dichas interfaces son mostradas a continuación.

Figura 8

Diseño de interfaz – Inicio de sesión



Nota: Esta interfaz permitirá mejorar la seguridad del sistema automatizado para farmacia Zu-Farmax. Tomado de análisis de requerimientos.

Tabla 3

Interfaz de inicio de sesión

Control	Definición
Página inicio de sesión	Esta interfaz permite el control de acceso al sistema
<input id= "ptUsuario">	Captura el nombre de usuario.
<input id= "lptContraseña">	Captura la contraseña del usuario.
<button id= "BtnIniciar">	Redirige al menú principal si son correctas las credenciales.
<link id= "linkRecuperar">	Redirige a un modal para solicitar la recuperación de contraseña.

Nota: La tabla presenta una breve explicación sobre la funcionalidad de los componentes de la interfaz inicio de sesión. Tomado de análisis de requerimientos.

Figura 9

Diseño de interfaz – Recuperación de contraseña

Nota: Esta figura muestra el formulario a llenar para solicitar una nueva contraseña de usuario. Tomado de análisis de requerimientos.

Tabla 4

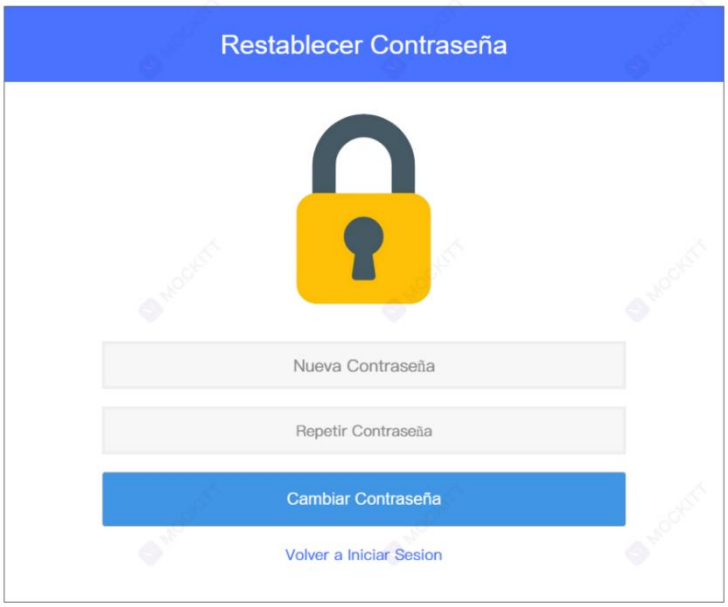
Interfaz Recuperación de contraseña

Control	Definición
Página recuperación de contraseña	Esta página permite solicitar una nueva contraseña por correo electrónico.
<input id= "lptCorreorecup">	Captura el correo del usuario.
<button id= "BtnSolicitar">	Si hay coincidencias manda una nueva contraseña al correo electrónico.
<link id= "linkVolver">	Redirige a la vista de inicio de sesión.

Nota: La tabla presenta una breve explicación sobre la funcionalidad de los componentes de la interfaz recuperación de contraseña. Tomado a partir de análisis de requerimientos.

Figura 10

Diseño de interfaz – Reestablecer contraseña



Nota: La figura presenta el formulario a llenar para reestablecer una nueva contraseña una vez haya sido solicitada. Tomado de análisis de requerimientos.

Tabla 5

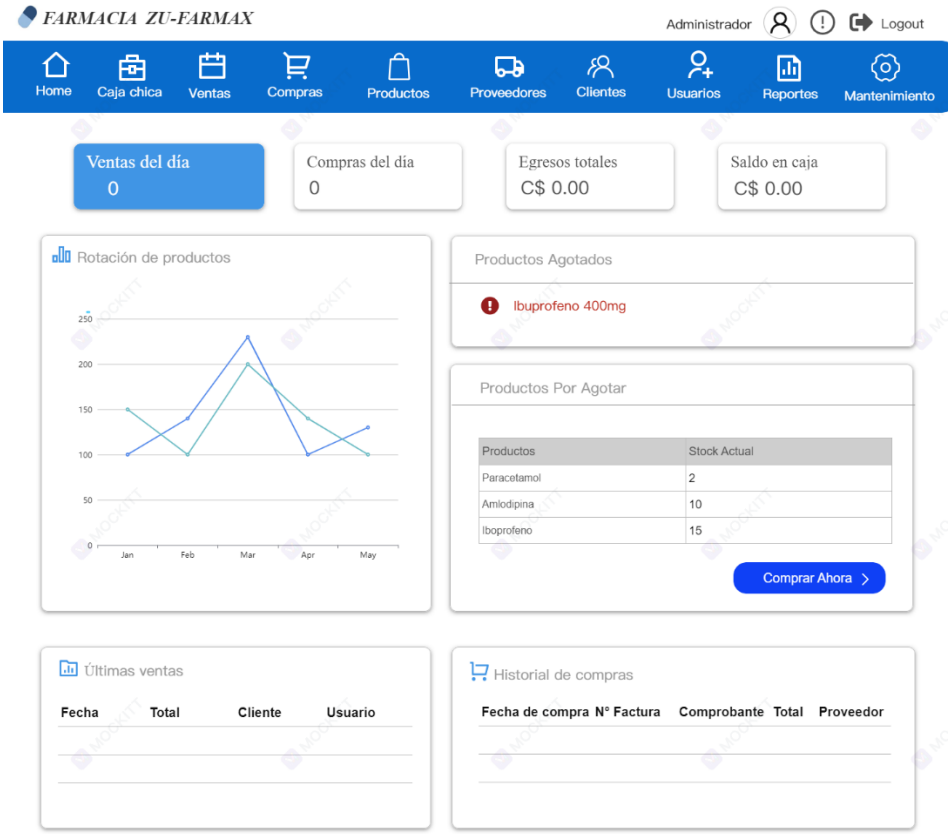
Interfaz Reestablecer contraseña

Control	Definición
Página restablecer contraseña	Esta página permite actualizar una nueva contraseña de acceso.
<input id="lptNContraseña">	Captura la nueva contraseña, mínimo 8 caracteres, una mayúscula y un número.
<input id="lptRepContrase">	Verifica que la contraseña ingresada sea la que el usuario desea.
<button id="BtnCambiarC">	Valida que los datos ingresados anteriormente coincidan y establece la nueva contraseña.
<link id= "linkVolver">	Redirige a la vista de inicio de sesión.

Nota: La tabla presenta una breve explicación sobre la funcionalidad de los componentes de la interfaz reestablecer contraseña. Tomado a partir de análisis de requerimientos.

Figura 11

Diseño de interfaz – Menú principal



Nota: La figura presenta la vista principal del sistema que permite el visualizado de estadísticas diarias y los diferentes módulos disponibles. Tomado de análisis de requerimientos.

Tabla 6

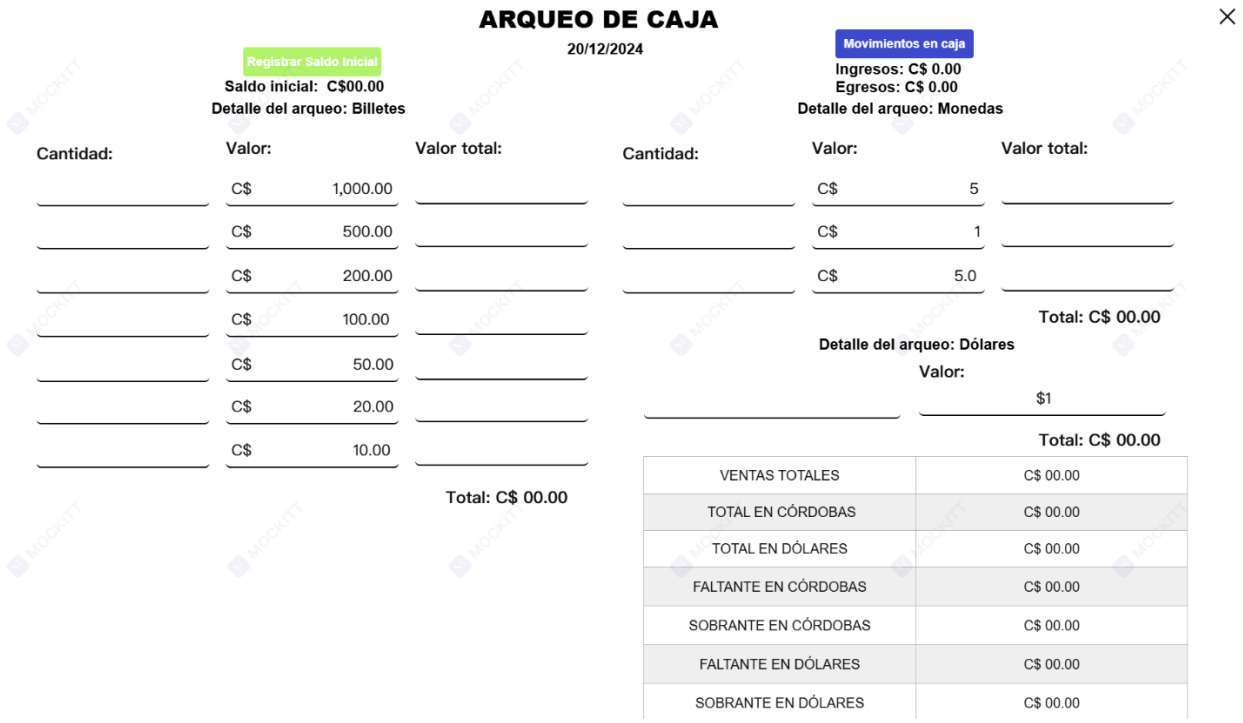
Interfaz Pantalla Principal

Control	Definición
Dashboard	Pantalla Principal al acceder al sistema.
<Navbar id= "BarraNavegación">	Permite redireccionar a cada interfaz correspondiente.
<Card id= "Ventas">	Esta tarjeta proporciona una vista rápida del total de ventas que se han realizado en el día.
<Card id= "Compras">	Esta tarjeta proporciona una vista rápida de las compras que se han registrado en el día.
<Card id= "Egresos">	Esta tarjeta brinda una vista rápida de los egresos totales en el día.
<Card id= "Saldocaja">	Esta tarjeta proporciona una cifra del saldo disponible en caja para su visualización rápida.
<Card id= "RotaciónProductos">	En esta tarjeta aparece un gráfico mostrando una estadística de los productos más vendidos en el mes.
<Card id= "Agotados">	Esta tarjeta proporciona una lista de todos los productos con stock cero para reabastecer inventario de manera rápida.
<Card id= "PorAgotar">	Esta tarjeta proporciona una tabla con una lista de productos con stock mínimo antes de agotar sus existencias.
<Button id= "BtnComprarAhora">	Botón rápido que redirige a realizar las compras de los productos que están por agotar.
<Card id= "TablaVentas">	Tarjeta que muestra una tabla con datos relevantes sobre las últimas ventas para visualizar un reporte rápido.
<Card id= "TablaCompras">	Tarjeta que muestra una tabla con datos relevantes sobre las últimas compras tipo historial, para visualizar un reporte rápido.
<Input id= "ItpUsuario">	Permite visualizar que usuario está utilizando el sistema.
<Button id= "BtnInfo">	Muestra información de contacto sobre los desarrolladores del sistema.
<Button id= "BtnLogout">	Cierra sesión

Nota: La tabla presenta una breve explicación sobre la funcionalidad de los componentes de la interfaz pantalla principal. Tomado a partir de análisis de requerimientos.

Figura 12

Diseño de interfaz – Arqueo de caja



Nota: La figura presenta el formato para realizar arqueo de caja al finalizar el día de trabajo. Tomado de análisis de requerimientos.

Tabla 7

Arqueo de caja

Control	Definición
Modal arqueo caja	Esta página permite realizar el arqueo de caja.
** **	Muestra la fecha del día actual.
<button id= "btnSaldoinicial">	En caso de no registrar al iniciar sesión el saldo inicial en caja se permite ingresarlo por medio de este botón.
<button id= "btnmovimientos">	Despliega una tabla donde se visualiza todos los movimientos tipo ingresos y egresos a caja y su descripción de el motivo del movimiento.
** **	Muestra la cantidad presente en caja al iniciar el día de trabajo.
** **	Muestra el monto total de los ingresos realizados en el día.
** **	Muestra el monto total de los egresos realizados en el día.

<input id="inptCantidadmil">	Registra la cantidad de billetes de mil presentes en caja.
<input id="inptCantidadQuinento">	Registra la cantidad de billetes de denominación quinientos.
<input id="inptCantidadDocientos">	Registra la cantidad de billetes de doscientos
<input id="inptCantidadCien">	Registra la cantidad de billetes de cien
<input id="inptCantidadCincuenta">	Registra la cantidad de billetes de cincuenta
<input id="inptCantidadveinte">	Registra la cantidad de billetes de veinte
<input id="inptCantidaddiez">	Registra la cantidad de billetes de diez
<input id="inptCantidaddolares">	Registra la cantidad de dólares
<input id="inptmil">	Muestra el valor de mil córdobas
<input id="inptQuinientos">	Muestra el valor de quinientos córdobas
<input id="inptDocientos">	Muestra el valor de doscientos córdobas
<input id="inptCien">	Muestra el valor de cien córdobas
<input id="inptCincuenta">	Muestra el valor de cincuenta córdobas
<input id="inptveinte">	Muestra el valor de veinte córdobas
<input id="inptDiez">	Muestra el valor de diez córdobas
<input id="inptDolar">	Muestra el valor de un dólar
<input id="inptTotalMil">	Muestra el total en billetes de mil
<input id="inptTotalQuinientos">	Muestra el total en billetes quinientos
<input id="inptTotalDocientos">	Muestra el total en billetes de doscientos
<input id="inptTotalCien">	Muestra el total en billetes de cien
<input id="inptTotalCincuentas">	Muestra el total en billetes de cincuentas
<input id="inptTotalveintes">	Muestra el total en billetes de veinte
<input id="inptTotalDiez">	Muestra el total en billete de diez
<div= "dvtotalbilletes">	Muestra la suma total de todos los billetes de córdobas ingresados
<input id="inptCantidadCinco">	Registra la cantidad de monedas cinco
<input id="inptCantidadUno">	Registra la cantidad monedas de uno
<input id="inptCantidadCentavo">	Registra la cantidad de monedas de cinco centavos
<input id="inptCinco">	Muestra el valor de cinco córdobas
<input id="inptUno">	Muestra el valor de un córdoba
<input id="inptCentavo">	Muestra el valor de un centavo
<input id="inptTotalCinco">	Muestra el total en monedas de cinco
<input id="inptTotalUno">	Muestra el total en monedas de uno
<input id="inptTotalCentavo">	Muestra el total en monedas de un centavo
<div= "dvTotalmonedas">	Muestra la suma total de todas las monedas ingresadas
<input id= "inptCantidaddolar">	Registra la cantidad de billetes de dólar
<input id= "inptdolar">	Muestra el valor de un dólar
** **	Muestra el total de billetes de dólar presentes en caja
<input id="inptTable">	Muestra los totales de ventas, el total en córdobas y dólares presentes en caja y el cálculo de faltantes y sobrantes.
<button id="inptCerrarCaja">	Permite hacer el cierre de caja
<button id="inptCancelar">	Permite cancelar la operación

Nota: La tabla presenta una breve explicación sobre la funcionalidad de los componentes de la interfaz arqueo de caja. Tomado de análisis de requerimientos.

Figura 13

Interfaz – Inicio de caja

Nota: La figura presenta la pantalla para registrar al iniciar el sistema el monto presente en caja al dar inicio el día de trabajo. Tomado de análisis de requerimientos.

Tabla 8

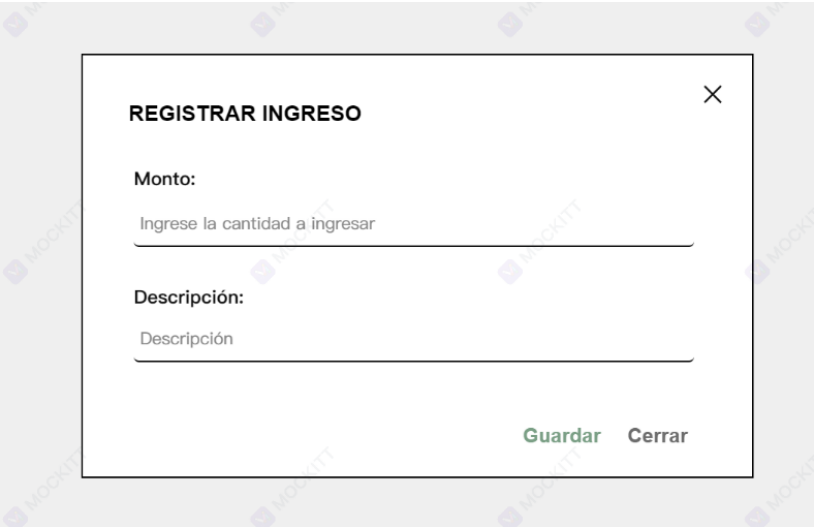
Interfaz Inicio de caja

Control	Definición
Página Inicio de caja	Esta página permite gestionar los montos de dinero con los que se da apertura a caja.
<input id= "intpMonto">	Permite ingresar el monto total presente en caja al empezar el día.
<input id= "intpDolar">	Permite ingresar el valor del dólar con el que se opera en el local.
<button id= "btnGuardar">	Guarda los datos ingresados.
<button id= "btnCerrar">	Cierra el modal.

Nota: La tabla presenta una breve explicación sobre la funcionalidad de los componentes de la interfaz inicio de caja. Tomado de análisis de requerimientos.

Figura 14

Diseño de interfaz – Registro de ingresos



Nota: La figura presenta el formulario a llenar para proceder a registrar un ingreso a caja. Tomado de análisis de requerimientos.

Tabla 9

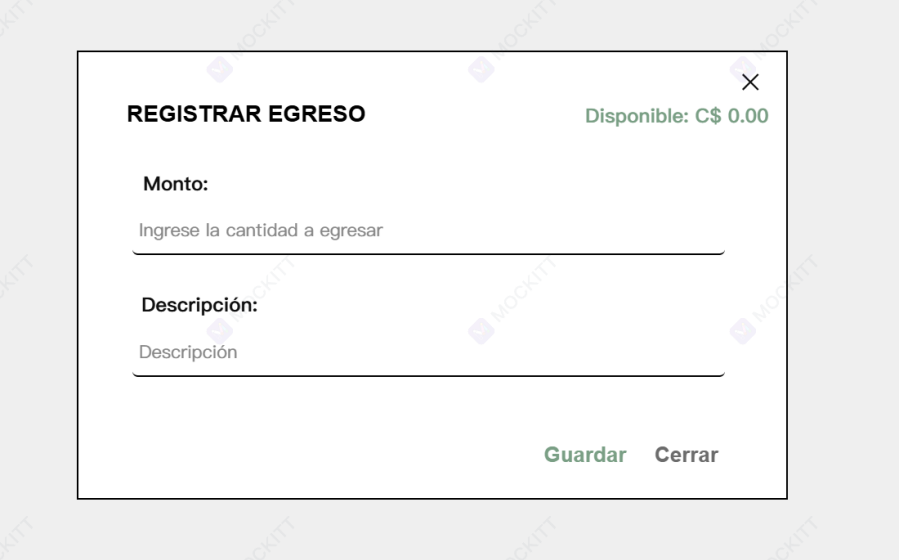
Registro de ingresos

Control	Definición
Página registro de ingresos	Esta página permite registrar los ingresos a caja.
<input id="lptMonto">	Captura el monto a ingresar a caja.
<input id="lptDescripcion">	Captura la descripción del monto ingresado.
<button id="BtnAdd">	Permite registrar el ingreso a caja.
<button id="BtnCerrar">	Permite cerrar el modal en caso de no realizar ninguna acción.

Nota: La tabla presenta una breve explicación sobre la funcionalidad de los componentes de la interfaz registro de ingresos. Tomado de análisis de requerimientos.

Figura 15

Diseño de interfaz – Registro de egresos



Nota: La figura presenta el formulario a llenar para proceder a registrar un egreso a caja. Tomado de análisis de requerimientos.

Tabla 10

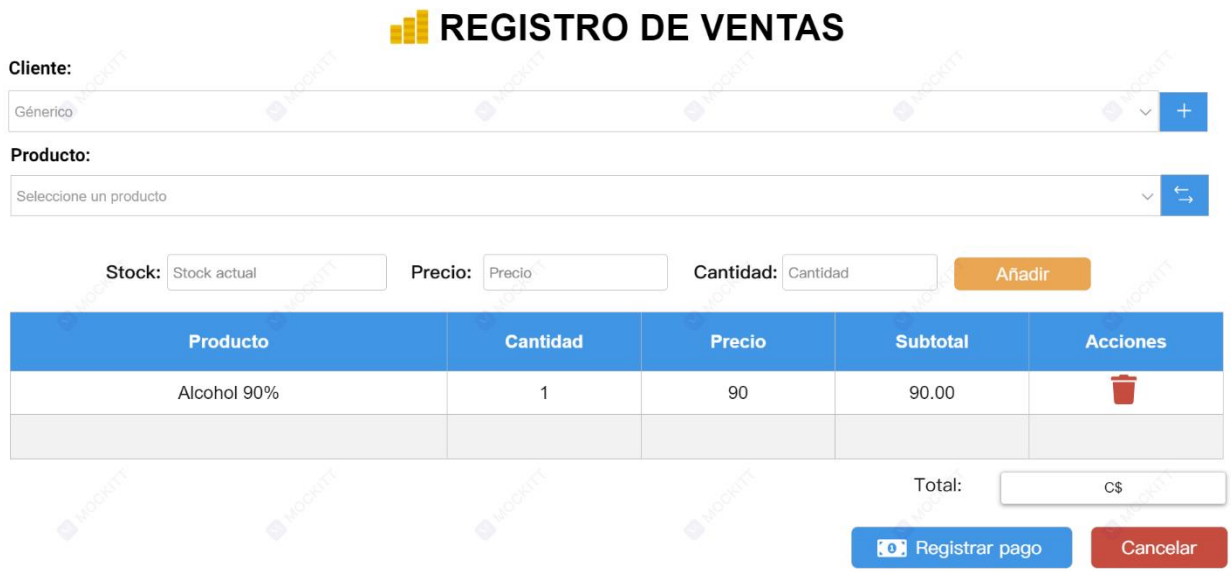
Registro de egresos

Control	Definición
Página registro de egresos	Esta página permite registrar los egresos a caja.
** **	Muestra el saldo disponible en caja.
<input id= "lptMonto">	Captura el monto a egresar de caja.
<input id= "lptDescripcion">	Captura la descripción del monto egresado.
<button id= "BtnAdd">	Permite registrar el egreso a caja.
<button id= "BtnCerrar">	Permite cerrar el modal en caso de no realizar ninguna acción.

Nota: La tabla presenta una breve explicación sobre la funcionalidad de los componentes de la interfaz registro de egresos. Tomado de análisis de requerimientos.

Figura 16

Diseño de interfaz – Registro de ventas



Nota: La figura presenta el formulario para registrar las ventas en el transcurso del día laboral. Tomado de análisis de requerimientos.

Tabla 11

Registro de ventas

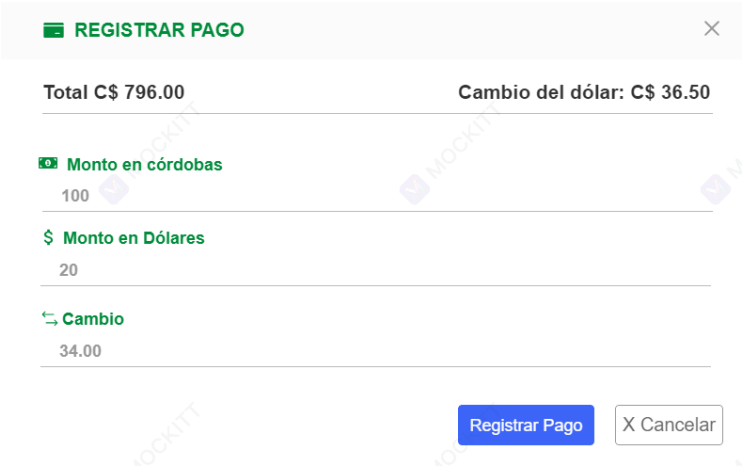
Control	Definición
Venta	Permite registrar de manera organizada la información de cada venta realizada y su detalle.
<Select id= "SltCliente">	Permite ingresar el nombre del cliente al que se le realiza la venta.
<Button id= "BtnAgregarCliente">	Botón que permite registrar un nuevo cliente para continuar con la venta sin necesidad de salir de la vista.
<Input id= "ItpProducto">	Permite seleccionar el producto solicitado a través de una lista desplegable.
<Input id= "ItpStock">	Muestra la cantidad de stock existente del producto seleccionado.
<Input id= "ItpCantidad">	Permite indicar la cantidad de productos a vender.
<Button id= "BtnAñadir">	Envía los datos seleccionados a la tabla para visualización y continuar agregando más productos.
<Datatable id= "TablaVenta">	Muestra la lista de artículos seleccionados y su detalle.
<Button id= "BtnEliminar">	Permite borrar el producto de la fila seleccionada.
<Input id= "ItpTotal">	Muestra el total a pagar de la venta ingresada.

<Button id= “BtnRegistrarPago”>	Despliega una nueva vista donde se ingresará los datos del pago.
<Button id= “BtnCancelar”>	Cancela todas las operaciones y cierra la vista.

Nota: La tabla presenta una breve explicación sobre la funcionalidad de los componentes de la interfaz registro de ventas. Tomado de análisis de requerimientos.

Figura 17

Diseño de interfaz – Registro de pago



Nota: La figura presenta el formulario para ingresar los datos de pago entregados por el cliente al efectuar una venta. Tomado de análisis de requerimientos.

Tabla 12

Interfaz registro de pago

Control	Definición
Página Registrar pago	Esta página permite al usuario ingresar los datos de pago al registrar una venta.
** **	Muestra el total a pagar el cliente por la venta.
** **	Muestra el valor establecido al dólar ese día.
<Input id= “intpcordobas”>	Permite ingresar el monto entregado por el cliente en denominación córdoba.
<Input id= “intpdolar”>	Permite ingresar el monto entregado por el cliente en denominación dólar.
<Input id = “intpcambio”>	Muestra la cantidad a regresar el vendedor por la venta solo si es requerido al calcular los datos.
<button id= “btnRegistrar”>	Registra los datos y da por efectuada la venta, preguntando si desea imprimir la factura.
<button id= “btncancelar”>	Cancela la operación y cierra el modal.

Nota: La tabla presenta una breve explicación sobre la funcionalidad de los componentes de la interfaz registro de pago. Tomado de análisis de requerimientos.

Figura 18

Diseño de interfaz – Desglose de productos

Nota: La figura presenta un formulario que aparece al presionar el botón en el lado derecho del campo producto en la interfaz registro de ventas. Tomado de análisis de requerimientos.

Tabla 13

Desglose de productos

Control	Definición
Página Desglose de productos	Esta página tiene como finalidad la venta por unidad de medida.
<input id= "iptNomProducto">	Captura el producto a convertir.
<input id= "iptUnidadMedida">	Muestra la unidad de medida del producto.
<input id= "iptStock">	Muestra el stock actual del producto.
<input id= "iptCantidad">	Captura la cantidad a convertir.
<input id= "iptNomproductoII">	Captura el producto que recibirá la conversión del primer producto.
<input id= "iptStockII">	Muestra el stock actual del producto.
<input id= "iptUnidadMedidaII">	Muestra la unidad de medida del producto.
<input id= "iptCantidadII">	Captura la cantidad que ingresa al stock del producto.
<button id= "btnConfirmar">	Registra la conversión en el sistema.
<button id= "btnCerrar">	Cancela la operación y cierra el modal.

Nota: La tabla presenta una breve explicación sobre la funcionalidad de los componentes de la interfaz desglose de productos. Tomado de análisis de requerimientos.

Figura 19

Diseño – Factura de venta

FARMACIA ZU-FARMAX

Barrio Pancasan, frente a Hospedaje Dulce Sueño - Matiguás, Matagalpa Telf. 2778 -1261

Propietaria: Lic. Silvia Elena Oporta.
RUC: 3613003720002Y
Cliente: Generico
Fecha: 2/11/2024 - 11:36AM
Atendió: Administrador
Factura: 00177865

Producto	Cantidad	Precio	Subtotal
Producto 2	1	4.00	4.00
Producto 2	1	100.00	100.00
Producto 3	1	30.00	30.00
Producto 4	1	30.00	30.00

TOTAL: C$ 144.00
EFECTIVO: C$ 200.00
CAMBIO: C$ 56.00

Representación impresa de la factura de venta

¡ GRACIAS POR PREFERIRNOS!

Nota: La figura presenta el diseño de voucher que será emitido al realizar una venta. Tomado de análisis de requerimientos.

Tabla 14

Factura de venta

Control	Definición
Factura de ventas	Representación impresa de la factura de ventas.
<h1 id= "h1titulo">	Muestra el nombre de la empresa y otros datos relevantes del negocio.
<label id= "lblPropietario">	Muestra el nombre del propietario.
<label id= "lblRUC">	Muestra el número RUC en la factura.
< label id = "lblCliente">	Muestra el nombre del cliente.
< label id = "lblFecha">	Muestra la fecha de emisión de la factura.
<label id= "lblatendio">	Muestra el usuario que registro la venta.
<label id= "lblFactura">	Muestra el número de factura.
< label id = "lblProductos">	Muestra el listado de los productos.
< label id = "lblCantidad">	Muestra la cantidad de productos.
< label id = "lblPrecio">	Muestra el precio de los productos.
< label id = "lblTotal">	Muestra el total de la factura.
<label id= "lblEfectivo">	Muestra el efectivo entregado por el cliente.
< label id = "lblCambio">	Muestra el cambio entregado al cliente.
< label id = "lblSaludo">	Muestra un saludo de agradecimiento.

Nota: La tabla presenta una breve explicación sobre la funcionalidad de los componentes de la interfaz factura de venta. Tomado de análisis de requerimientos.

Figura 20

Diseño de interfaz – Registro de compras

Nota: La figura presenta el formulario a llenar para registrar una nueva compra. Tomado de análisis de requerimientos.

Tabla 15

Interfaz Registro de compras

Control	Definición
Página registro de compras	Esta página permite registrar los datos de las compras realizadas.
<input id= "IptProducto">	Despliega una lista de los productos disponible y permite capturar el nombre del producto seleccionado.
<button id= "BtnNewProd">	En caso de no existir el medicamento se llama al modal registrar medicamento para ingresar el producto y continuar con el registro actual.
<select id= "slcComprobante" >	Captura el tipo de comprobante de compra.
<input id= "IptNoFactura">	Captura el número de la factura.
<input type= "date" id= "IptFechaCompra">	Este control permite seleccionar la fecha que se realizó la compra.
<input type= "date" id= "IptFechaVence">	Este control permite ingresar la fecha de vencimiento de la factura.
<input id= "lptCLaboratorio">	Captura el nombre del laboratorio proveedor.

<button id= “btnNewProv”>	En caso de no existir o estar registrado el proveedor se llama a un formulario de registro para añadir al nuevo proveedor y seguir con la compra.
<input id= “IptPrecioVenta”>	Permite visualizar y actualizar si es necesario el precio de venta del producto.
<input id= “lptCantidad”>	Captura la cantidad de productos comprada.
<input id= “lptPrecioCompra”>	Captura el precio de compra del producto.
<input id= “lptProd”>	Busca el nombre del producto ya registrado anteriormente para agregar la compra
<button id= “BtnAgregar”>	Ingresa el producto a la tabla de compra.
<datatable id= “tablaCompras”>	Muestra información detallada de la compra.
<button id= “BtnBorrar”>	Elimina el registro seleccionado.
<input id= “lptTotal”>	Muestra el total a pagar de la compra.
<button id= “BtnARegistrarCompra”>	Registra en el sistema la compra.
<button id= “BtnCCancelar”>	Permite cancelar toda operación

Nota: La tabla presenta una breve explicación sobre la funcionalidad de los componentes de la interfaz registro de compras. Tomado de análisis de requerimientos.

Figura 21

Diseño *de interfaz – Medicamentos*

Nota: La figura presenta una lista con información detallada de los productos comercializados en el local. Tomado de análisis de requerimientos.

Tabla 16

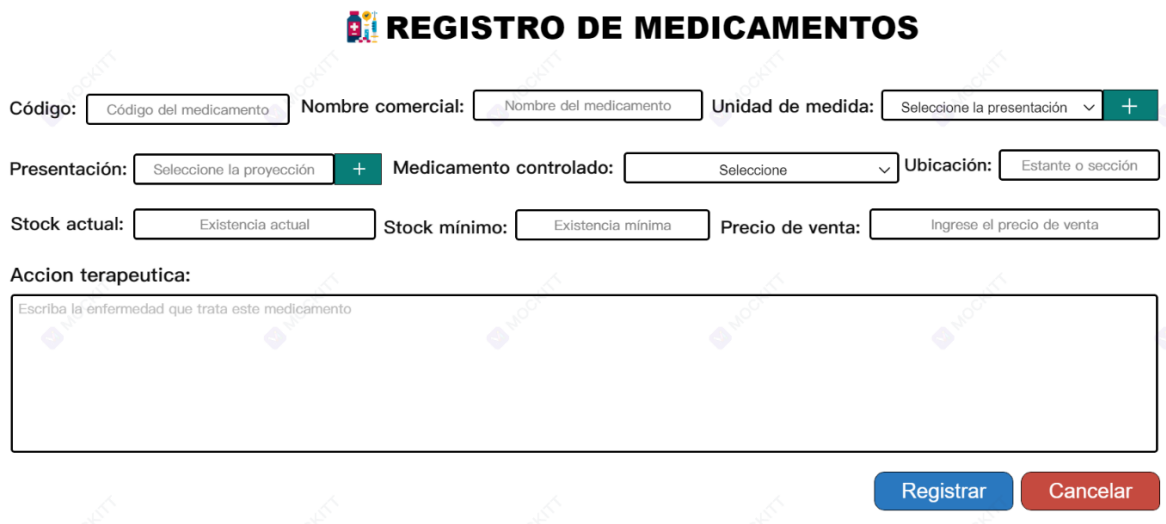
Interfaz Medicamentos

Control	Definición
Página medicamentos	Esta página permite visualizar de forma completa los productos mostrando su precio, stock y sus propiedades.
<button id="AddMedicamentos">	Redirige a la página registro de medicamentos, para ingresar un nuevo producto.
<button id="btnPdf">	Imprime un archivo formato pdf con los datos de los productos en almacén.
<button id= "btnexcel">	Imprime un archivo formato Excel con los datos de los productos en almacén.
<input id="lptSearchalmacen">	Captura el nombre de un medicamento que se desea buscar de manera más rápida.
<datatable id="tablaMedicamento">	Muestra información detallada de los medicamentos.
<button id="BtnEditProd">	Permite editar la información del medicamento seleccionado.
<button id="BtnDesactivarProd">	Cambia el estado del medicamento a descontinuado por cuestiones de stock vacío o salidas de inventario.
<button id="BtnRegrProd">	Permite ver el listado anterior de medicamentos.
<button id="BtnSigProd">	Permite ver el siguiente listado de medicamentos.

Nota: La tabla presenta una breve explicación sobre la funcionalidad de los componentes de la interfaz medicamentos. Tomado de análisis de requerimientos.

Figura 22

Diseño de interfaz – Registro de medicamentos



Nota: La figura presenta el formulario a llenar para el registro de un nuevo medicamento. Tomado de análisis de requerimientos.

Tabla 17

Interfaz Registro de Medicamentos

Control	Definición
Página Registrar medicamentos	Esta página permite registrar los datos de un nuevo producto.
<input id= "IptCodigo">	Asigna un código al producto.
<input id= "lptNameMedicamento">	Captura el nombre comercial del medicamento.
<input id= "lptUnidadMedida">	Captura la unidad de medida en las que se encuentra el medicamento.
Button id= "btnUnidadMedida">	Permite registrar una nueva unidad de medida.
<select id= "slcPresentacion" >	Permite seleccionar la presentación en la que viene el fármaco.
<button id= "btnPresentacion">	Despliega una nueva pantalla para agregar un nuevo formato de presentación.
<select id= "slcMedicControlado" >	Captura la selección de restricción del medicamento, si es venta solo bajo receta médica.
<input id= "lptUbicacion">	Captura la ubicación donde se encontrará el fármaco ya sea estante o refrigeración.
<input id= "lptStockActual">	Muestra la cantidad existente de productos.
<input id= "lptStockMinimo">	Captura la cantidad más baja de producto que debe haber en existencia.
<input id= "lptPrecioVenta">	Captura el precio para venta asignado al producto.
<input id= "lptAccionTerapeutica">	Captura la enfermedad que trata el fármaco.
<button id= "BtnMCancelar">	Permite cancelar toda operación.
<button id= "BtnARegistrarMedicamento">	Registra en el sistema el nuevo medicamento.

Nota: La tabla presenta una breve explicación sobre la funcionalidad de los componentes de la interfaz registro de medicamentos. Tomado de análisis de requerimientos.

Figura 23

Diseño de interfaz – Proveedores

Nota: La figura presenta un listado con datos de las empresas que proveen al local. Tomado de análisis de requerimientos.

Tabla 18

Interfaz Proveedores

Control	Definición
Página proveedores	Esta página permite visualizar los datos de los proveedores.
<button id="BtnAgregarprovee">	Redirige al modal registro de proveedores.
<input id="lptBuscaProvee">	Captura el nombre del proveedor a buscar.
<button id="BtnEditProvee">	Permite editar el proveedor de la lista.
<datatable id="tableProvee">	Muestra la información registrada de los proveedores.
<button id="BtnRegrProvee">	Permite ver el listado anterior de proveedores.
<button id="BtnSigProvee">	Permite ver el siguiente listado de proveedores.

Nota: La tabla presenta una breve explicación sobre la funcionalidad de los componentes de la interfaz proveedores. Tomado de análisis de requerimientos.

Figura 24

Diseño interfaz – Registro de proveedores

Nota: La figura presenta el formulario a llenar para el registro de un nuevo proveedor. Tomado de análisis de requerimientos.

Tabla 19

Interfaz Registro de proveedores

Control	Definición
Página registro de proveedores	Esta página permite registrar proveedores en el sistema.
<input id="lptNameProvee">	Captura el nombre de la empresa proveedora.
Input id= "IptRuc">	Captura el número ruc de la empresa proveedora.
<input id="lptCelProvee">	Captura el teléfono del proveedor.
<input id="lptCorreoProvee">	Captura el correo electrónico del proveedor.
<input id="lptDireccProvee">	Captura la dirección donde está ubicada la empresa proveedora.
<button id="BtnUCerrar">	Permite cerrar el modal en caso de no realizar ninguna acción.
<button id="BtnAddProvee">	Permite registrar al nuevo trabajador en el sistema.

Nota: La tabla presenta una breve explicación sobre la funcionalidad de los componentes de la interfaz registro de proveedores. Tomado de análisis de requerimientos.

Figura 25

Diseño de interfaz – Clientes

Nota: La figura presenta una lista de clientes que han sido registrados en el sistema para cuestiones de generado de factura o recibo. Tomado de análisis de requerimientos.

Tabla 20

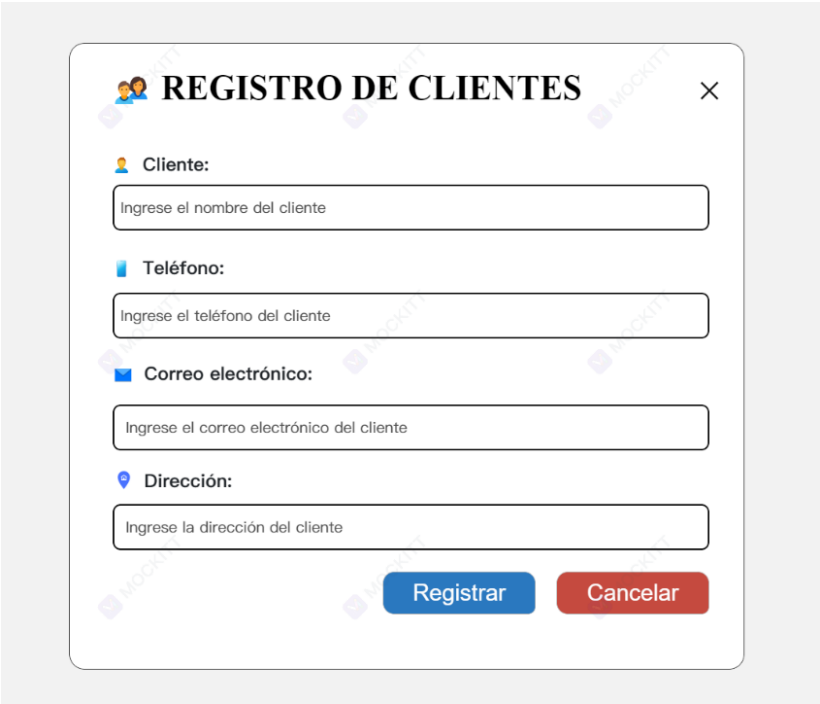
Interfaz Clientes

Control	Definición
Página clientes	Esta página permite visualizar los datos de los clientes.
<button id= "BtnAgregarClientes">	Redirige al modal registro de clientes.
<input id= "lptBuscaClintes">	Captura el nombre del cliente a buscar.
<datatable id= "tableCliente">	Muestra la información registrada de los clientes.
<button id= "BtnEditCliente">	Permite editar el cliente de la lista.
<button id= "BtnRegrCliente">	Permite ver el listado anterior de clientes.
<button id= "BtnSigClientes">	Permite ver el siguiente listado de clientes.

Nota: La tabla presenta una breve explicación sobre la funcionalidad de los componentes de la interfaz clientes. Tomado de análisis de requerimientos.

Figura 26

Diseño de interfaz – Registrar clientes



Nota: La figura presenta el formulario para registrar un nuevo cliente. Tomado de análisis de requerimientos.

Tabla 21

Interfaz Registro de clientes

Control	Definición
Página registro de clientes	Esta página permite registrar clientes en el sistema.
<input id= "lptNameCliente">	Captura el nombre del cliente.
<input id= "lptCelCliente">	Captura el número telefónico del cliente.
<input id= "lptCorreoCliente">	Captura el correo electrónico del cliente.
<input id= "lptDireccCliente">	Captura la dirección del cliente.
<button id= "BtnCCerrar">	Permite cerrar el modal en caso de no realizar ninguna acción.
<button id= "BtnAddCliente">	Permite registrar al nuevo cliente en el sistema.

Nota: La tabla presenta una breve explicación sobre la funcionalidad de los componentes de la interfaz registro de clientes. Tomado de análisis de requerimientos.

Figura 27

Diseño de interfaz – usuarios

Nota: La figura presenta una lista de trabajadores que utilizaran el sistema lo cual los convierte en usuarios. Tomado de análisis de requerimientos.

Tabla 22

Interfaz Usuarios

Control	Definición
Página Usuarios	Esta página permite visualizar los datos de los usuarios.
<button id= "BtnAgregarUser">	Redirige al modal registro de usuarios.
<input id= "lptBuscaUser">	Captura el nombre de usuario a buscar.
<button id= "BtnEditUser">	Permite editar el usuario de la lista.
<datatable id= "tableuser">	Muestra la información registrada de los usuarios.
<button id= "BtnRegrUsers">	Permite ver el listado anterior de usuarios.
<button id= "BtnSigUsers">	Permite ver el siguiente listado de usuarios.

Nota: La tabla presenta una breve explicación sobre la funcionalidad de los componentes de la interfaz usuarios. Tomado de análisis de requerimientos.

Figura 28

Diseño de interfaz – Registro de usuarios

Nota: La figura presenta el formulario a llenar para el registro de un nuevo usuario. Tomado de análisis de requerimientos.

Tabla 23

Interfaz Registro de usuarios

Control	Definición
Página registro de usuarios	Esta página permite registrar usuarios del sistema.
<input id="lptNUsuario">	Captura el nombre del usuario.
<input id= "lptTelUsuario">	Captura el número de teléfono del usuario.
<input id= "lptCedUsuario">	Captura la cédula de identidad del usuario.
<select id= "SlcRolUsuario">	Permite seleccionar el rol que se le asignará al usuario, este otorgará permisos conforme al rol seleccionado.
<input id="lptCorreoUsuario">	Captura el correo electrónico o email del usuario.
<input id="lptUsuario">	Captura un nombre de usuario.
<input id="lptNContraseña">	Captura la contraseña del usuario.
<input id="lptRContraseña">	Confirma la contraseña registrada anteriormente.
<button id="BtnUCancelar">	Permite cerrar el modal en caso de no realizar ninguna acción.
<button id="BtnAddUser">	Permite registrar al nuevo usuario en el sistema.

Nota: La tabla presenta una breve explicación sobre la funcionalidad de los componentes de la interfaz registro de usuarios. Tomado de análisis de requerimientos.

Figura 29

Diseño de interfaz – Reportes de compras

Nota: La figura presenta el formato para generar reportes de compras tomando en cuenta puntos claves. Tomado de análisis de requerimientos.

Tabla 24

Reportes de compras

Control	Definición
Reportes de Compras	Página que permite generar reportes de las compras registradas.
<Select id= "Usuario">	Muestra y permite seleccionar el usuario que realizo la compra.
<Select id= "SltFechaInicial">	Permite capturar una fecha para comenzar a generar el reporte a partir de la misma.
<Select id= "SltFechaFinal">	Permite capturar una fecha para finalizar el reporte a partir de la misma.
<Button id= "BtnRHoy">	Botón para generado rápido de reporte del día actual.
<Button id= "BtnRSemanal">	Botón para generado rápido de reporte de los últimos siete días.
<Button id= "BtnExcel">	Botón que genera un documento en formato Excel con los datos seleccionados.
<Button id= "BtnCSV">	Botón que genera un documento en formato csv con los datos seleccionados.
<Button id= "BtnReporte">	Botón que genera un documento pdf con el reporte elaborado con los datos consultados.

<Button id= “BtnImprimir”>	Botón que muestra una vista rápida de los datos consultados y permite generar un documento para su impresión.
<Div id= “dvTotal”>	Muestra un total calculado entre las compras seleccionadas.
<input id= “lptBusca”>	Permite realizar una búsqueda rápida.
<Datatable id= “TablaReporteCompras”	Muestra una visualización previa de los datos para generar el reporte.
<Button id= “BtnAnterior”>	Muestra la página anterior de información de la tabla
<Button id= “BtnSiguiente”>	Muestra la página siguiente de información de la tabla

Nota: La tabla presenta una breve explicación sobre la funcionalidad de los componentes de la interfaz reportes de compras. Tomado de análisis de requerimientos.

Figura 30

Diseño de interfaz – Reportes de ventas

Nota: La figura presenta el formato para generar reportes de ventas tomando en cuenta puntos claves. Tomado de análisis de requerimientos.

Tabla 25

Reportes de ventas

Control	Definición
Reportes de ventas	Página que permite generar reportes de las ventas registradas.
<Select id= "Usuario">	Muestra y permite seleccionar el usuario que realizo la compra.
<Select id= "SltFechaInicial">	Permite capturar una fecha para comenzar a generar el reporte a partir de la misma.
<Select id= "SltFechaFinal">	Permite capturar una fecha para finalizar el reporte a partir de la misma.
<Button id= "BtnRHoy">	Botón para generado rápido de reporte del día actual.
<Button id= "BtnRSemanal">	Botón para generado rápido de reporte de los últimos siete días.
<Button id= "BtnExcel">	Botón que genera un documento en formato Excel con los datos seleccionados.
<Button id= "BtnCSV">	Botón que genera un documento en formato csv con los datos seleccionados.
<Button id= "BtnReporte">	Botón que genera un documento pdf con el reporte elaborado con los datos consultados.
<Button id= "BtnImprimir">	Botón que muestra una vista rápida de los datos consultados y permite generar un documento para su impresión.
<Div id= "dvTotal">	Muestra un total calculado entre las ventas seleccionadas.
<input id= "lptBusca">	Permite realizar una búsqueda rápida.
<Datatable id= "TablaReporteVentas"	Muestra una visualización previa de los datos para generar el reporte.
<Button id= "BtnAnterior">	Muestra la página anterior de información de la tabla
<Button id= "BtnSiguiente">	Muestra la página siguiente de información de la tabla

Nota: La tabla presenta una breve explicación sobre la funcionalidad de los componentes de la interfaz reportes de ventas. Tomado de análisis de requerimientos.

Figura 31

Diseño de interfaz – Reportes de productos

Nota: La figura presenta el formato para generar reportes de productos tomando en cuenta puntos claves. Tomado de análisis de requerimientos.

Tabla 26

Reportes de productos

Control	Definición
Reporte de Productos	Página que permite generar reportes de los productos registrados.
<checkbox id= "Todos">	Permite seleccionar la opción de visualizar todos los productos para generar el reporte.
<checkbox id= "PocaExistencia">	Permite seleccionar la opción de visualizar los productos que tienen poca existencia o stock bajo.
<checkbox id= "Vigentes">	Permite seleccionar la opción de visualizar los productos vigentes para generar el reporte.
<checkbox id= "Descontinuados">	Permite seleccionar la opción de visualizar los productos que han sido descontinuados.
<Button id= "BtnExcel">	Botón que genera un documento en formato Excel con los datos seleccionados.
<Button id= "BtnCSV">	Botón que genera un documento en formato csv con los datos seleccionados.
<Button id= "BtnReporte">	Botón que genera un documento pdf con el reporte elaborado con los datos consultados.
<Button id= "BtnImprimir">	Botón que muestra una vista rápida de los datos consultados y permite generar un documento para su impresión.

<Div id= “dvTotal”>	Muestra un total calculado de todos los productos seleccionados.
<input id= “lptBusca”>	Permite realizar una búsqueda rápida.
<Datatable id= “TablaReporteProd”	Muestra una visualización previa de los datos para generar el reporte.
<Button id= “BtnAnterior”>	Muestra la página anterior de información de la tabla.
<Button id= “BtnSiguiente”>	Muestra la página siguiente de información de la tabla.

Nota: La tabla presenta una breve explicación sobre la funcionalidad de los componentes de la interfaz reportes de productos. Tomado de análisis de requerimientos.

Figura 32

Diseño de interfaz – Reporte de nivelación de inventario

Nota: La figura presenta el formato para generar reportes de nivelación del inventario tomando en cuenta puntos claves. Tomado de análisis de requerimientos.

Tabla 27

Reporte de nivelación de inventario

Control	Definición
Reportes de nivelación de inventario	Página que permite generar reportes de los productos que han salido del almacén.
<Select id= "Usuario">	Muestra y permite seleccionar el usuario que realizo la salida.
<Select id= "SltFechaInicial">	Permite capturar una fecha para comenzar a generar el reporte a partir de la misma.
<Select id= "SltFechaFinal">	Permite capturar una fecha para finalizar el reporte a partir de la misma.
<Button id= "BtnRHoy">	Botón para generado rápido de reporte del día actual.
<Button id= "BtnRSemanal">	Botón para generado rápido de reporte de los últimos siete días.
<Button id= "BtnExcel">	Botón que genera un documento en formato Excel con los datos seleccionados.
<Button id= "BtnCSV">	Botón que genera un documento en formato csv con los datos seleccionados.
<Button id= "BtnReporte">	Botón que genera un documento pdf con el reporte elaborado con los datos consultados.
<Button id= "BtnImprimir">	Botón que muestra una vista rápida de los datos consultados y permite generar un documento para su impresión.
<input id= "lptBusca">	Permite realizar una búsqueda rápida.
<Datatable id= "TablaReporteSalidas"	Muestra una visualización previa de los datos para generar el reporte.
<Button id= "BtnAnterior">	Muestra la página anterior de información de la tabla
<Button id= "BtnSiguiente">	Muestra la página siguiente de información de la tabla

Nota: La tabla presenta una breve explicación sobre la funcionalidad de los componentes de la interfaz reportes de nivelación de inventario. Tomado de análisis de requerimientos.

Figura 33

Diseño de interfaz – Reportes de caja

Nota: La figura presenta el formato para generar reportes de arqueo de caja tomando en cuenta puntos claves. Tomado de análisis de requerimientos.

Tabla 28

Reportes de caja

Control	Definición
Reportes de arqueo de caja	Página que permite generar reportes de los arqueos que se han realizado en caja.
<Select id= "Usuario">	Muestra y permite seleccionar el usuario que realizo la salida.
<Select id= "SltFechaInicial">	Permite capturar una fecha para comenzar a generar el reporte a partir de la misma.
<Select id= "SltFechaFinal">	Permite capturar una fecha para finalizar el reporte a partir de la misma.
<Button id= "BtnRHoy">	Botón para generado rápido de reporte del día actual.
<Button id= "BtnRSemanal">	Botón para generado rápido de reporte de los últimos siete días.
<Button id= "BtnExcel">	Botón que genera un documento en formato Excel con los datos seleccionados.
<Button id= "BtnCSV">	Botón que genera un documento en formato csv con los datos seleccionados.
<Button id= "BtnReporte">	Botón que genera un documento pdf con el reporte elaborado con los datos consultados.

<Button id= “BtnImprimir”>	Botón que muestra una vista rápida de los datos consultados y permite generar un documento para su impresión.
<input id= “lptBusca”>	Permite realizar una búsqueda rápida.
<Datatable id= “TablaReporteCaja”	Muestra una visualización previa de los datos para generar el reporte.
<Button id= “BtnAnterior”>	Muestra la página anterior de información de la tabla
<Button id= “BtnSiguiente”>	Muestra la página siguiente de información de la tabla

Nota: La tabla presenta una breve explicación sobre la funcionalidad de los componentes de la interfaz reportes de arqueo de caja. Tomado de análisis de requerimientos.

Figura 34

Diseño de interfaz – Mantenimiento

Nota: La figura presenta la interfaz destinada al mantenimiento y salvado de datos del sistema. Tomado de análisis de requerimientos.

Tabla 29

Mantenimiento

Control	Definición
Mantenimiento	Esta interfaz permite realizar mantenimiento al sistema mediante copias de seguridad.
<Input id= "IptNameRespaldo">	Permite ingresar un nombre para identificar el respaldo a realizar.
<Button id= "BtnCrearRespaldo">	Este botón permite exportar la base de datos.
<Input id= "IptSelectArchivo">	Permite ingresar un archivo desde la máquina local.
<Button id= "BtnRestaurar">	Este botón permite restaurar el archivo seleccionado.
<Datatable id= "TablaRespaldos">	Muestra todos los respaldos que se han realizado.
<Button id= "BtnDescarga">	Permite descargar el archivo.
<Button id= "BtnRestaurar">	Permite restaurar este mismo archivo.
<Button id= "BtnDelete">	Borra el registro.

Nota: La tabla presenta una breve explicación sobre la funcionalidad de los componentes de la interfaz mantenimiento. Tomado de análisis de requerimientos.

1.4. Oportunidad en el mercado

El objetivo de todo estudio de mercado debe tener una visión clara de las características del producto o servicio que se pondrá a disposición en el mercado, y un conocimiento exhaustivo de los interlocutores del sector donde está ubicada la empresa. Así mismo el conocimiento necesario para una política de precios y comercialización acorde a la calidad y demanda del producto (Rivera Téllez, 2022).

Por consiguiente, una oportunidad de mercado es una situación en la que existe una demanda insatisfecha de un producto o servicio, o bien la carencia del mismo. Es decir, es una situación en la que hay personas o empresas que necesitan o quieren algo que no está disponible. (Pérez López, 2023)

La opción de automatizar los procesos en farmacia Zu-Farmax surge en la necesidad de obtener un mayor control en sus procesos contables y administrativos; existe una urgente necesidad de agilizar los procesos, y reducir la intervención manual, llevando un registro de forma ordenada y centralizada con respaldos en la nube, reduciendo la probabilidad de pérdidas de información relevantes en la toma de decisiones.

La automatización de procesos mediante un sistema de facturación web ofrece las ventajas de ejecutar estos mismos en menor cantidad de tiempo, agilizando las ventas, reduciendo costos operativos; además de proporcionar información acertada, precisa y oportuna para el ingreso de productos: así como la satisfacción de los clientes al momento de ser atendidos.

El proyecto propuesto sistema web para facturación está dirigido a farmacia Zu-Farmax y de manera indirecta a los clientes de ésta, pues fue elaborado a la medida tomando en cuenta un análisis de sus requerimientos; de igual forma puede ser utilizado por pequeñas o medianas farmacias en las cuales está presente la necesidad de automatización de los procesos de factura y control de productos.

1.5. Propuesta de valor

En cuanto a la propuesta de valor que es el beneficio generado a los clientes. No solo se quiere decir que beneficios son brindados, si no el mérito de la experiencia, la diferencia con la competencia y la compensación económica; sin desvincular los tres pilares fundamentales en una propuesta de valor: que ofreces, cuáles son los beneficios y que costes y esfuerzos están asociados a tu propuesta de valor (García, 2021).

La satisfacción del cliente es el punto principal en los negocios, hoy en día con el auge de la tecnología al implementar esta misma por medio de la automatización de procesos brinda soluciones significativas; conllevando a la empresa a la mejora, reduciendo costos, tiempo y errores. Permitiendo centrarse en otros procesos de vital importancia para potenciar el crecimiento comercial de la empresa.

Para el desarrollo de la propuesta de sistema web de facturación ha sido punto focal la satisfacción del cliente, el cual ha estado involucrado en cada parte del desarrollo de este proyecto, siendo en todo momento tomado en cuenta su opinión para poder cumplir con los requerimientos necesarios y satisfacer las necesidades presentadas por el mismo.

1.5.1. Diseño de servicio innovador

El diseño de servicio se centra principalmente en la satisfacción del cliente, en el diseño del proceso y en la estrategia sobre cómo ofrecerlo. Se focaliza en servicios innovadores a través de múltiples puntos de contacto tales como el contacto inicial, el proceso de implicación y la experiencia posterior a la utilización de ese servicio. Y este diseño tiene como propósito maximizar el valor de un servicio a través de dos aspectos: Generación de consciencia alrededor del servicio, por parte del proveedor; gestión de las necesidades, expectativas y satisfacción del cliente y usuario (Vázquez, 2022).

El sistema de facturación presenta módulos tales como facturación de ventas y compras, gestión de productos, seguimiento de clientes y proveedores y control de usuarios; la integración de estos presenta un sistema ideal para farmacia que permitirá un flujo de trabajo agilizado y con reducción de tiempo y redundancias. El generado de informes brinda información confiable y ordenada fundamentales para las operaciones del negocio.

Al estar enfocado en negocios proveedores de productos para la salud humana es estrictamente necesario un control de estos por lo cual el sistema permite llevar un estricto control de productos tomando en cuenta el uso restringido de algunos de ellos.

Hecho a la medida, brindando soporte técnico que garantiza un mantenimiento continúo, a su vez implementado el servicio se capacitará a los usuarios que aún no están familiarizados con el uso de sistemas, se provee su debida y completa instalación, desarrollado tomando en cuenta sus necesidades, requerimientos y recursos tecnológicos que poseen, con interfaces intuitivas para el usuario; son algunos factores que hacen único el servicio y marcan la diferencia con otros competidores.

Es oportuno mencionar el software para farmacias del proveedor Facilito POS sistema de gestión completa para farmacia, sin embargo a pesar de ser distribuido nacionalmente la instalación es gratuita solo en Managua teniendo un costo adicional a los departamentos, también cuentan con una variación de versiones en las que en algunas no están disponibles ciertas funciones y finalmente como en muchos proveedores al estar enfocados en un sin número de negocios contiene demasiadas funciones que sobrecargan y tienden a confundir al usuario.

1.5.2. La novedad de mi proyecto desde la base de la propiedad intelectual

Debe considerarse en este caso que detrás de cada programa informático, de cada aplicación móvil, de cada sitio web, hay un código fuente que permite su funcionamiento. Al igual que con cualquier obra intelectual, como un invento, su propiedad intelectual pertenece a su creador. Es lo que se conoce como derechos de autor. Además del código fuente, también están protegidos la arquitectura del software, la documentación que lo acompaña y su interfaz (Yborra, 2023).

Por tanto, se detallan los derechos y restricciones que tendrá el cliente en relación al software web.

Derechos del cliente:

- El cliente tiene derecho a que se proteja la privacidad y confidencialidad de los datos proporcionados.
- El cliente tiene derecho a recibir información clara y completa sobre el uso y divulgación de los datos proporcionados para el software.
- El cliente tiene derecho a recibir soporte técnico y mejoras por parte del proveedor del software solo si es requerido.
- El cliente tiene derecho a utilizar todas las funcionalidades y servicios ofrecidos por el software.

Restricciones del cliente:

- Queda prohibido el compartir o vender el software o código fuente.
- El cliente es responsable de no compartir sus credenciales de acceso para mantener protegida su cuenta.
- No puede modificar o cambiar las funcionalidades del mismo sin la autorización del proveedor. Pues en caso de fallo por manipulación deberá responsabilizarse de ello.
- El uso del sistema será únicamente para la finalidad establecida.

Las licencias Creative Commons (CC) son una herramienta legal y gratuita cuyo contenido expresa los permisos otorgados por autoras y autores respecto a su trabajo creativo y las condiciones para que otras personas puedan hacer uso y compartir según sus términos y condiciones. (CIAD, 2021)

Por ende, la licencia con la cual se regirá el sistema será la licencia de Creative Commons (Reconocimiento – No comercial BY-NC-SA). Esta licencia permite a los reutilizadores distribuir, remezclar, adaptar y desarrollar el material en cualquier medio o formato únicamente con fin no comercial y siempre que se otorgue la atribución al creador. Si remezcla, adapta o construye sobre el material, debe licenciar el material modificado bajo términos idénticos.

1.6. Ciclo del Proyecto

1.6.1. Modelo de desarrollo

Según Hoory & Bottorff (2024), la metodología en cascada es un método de gestión de proyectos ampliamente utilizado con un enfoque lineal. En Waterfall, cada etapa del flujo de trabajo debe completarse antes de pasar al siguiente paso. Si bien existen varios tipos de metodologías de gestión de proyectos, Waterfall es ideal para proyectos donde los objetivos están claramente definidos desde el principio.

El Instituto Europeo de posgrado (2022), considera que las fases de la gestión de proyectos en cascada son:

Requisitos: Uno de los principios de la metodología Waterfall se basa en la creencia de que todos los requisitos del proyecto pueden reunirse y comprenderse por adelantado. El gestor del proyecto hará todo lo posible para saber en detalle los requisitos del proyecto y elaborará un documento donde se describa cada etapa del mismo, incluidos los costes, las hipótesis, los riesgos, las dependencias, los parámetros de éxito y los plazos de ejecución.

Diseño: En esta fase se crea un diseño lógico o de alto nivel que describa el propósito y el alcance del proyecto, el flujo general de trabajo de cada componente, así como los puntos de integración.

Implementación: Una vez completado el diseño, comienza la implementación técnica. Esta puede ser la fase más corta del proceso en cascada, ya que la investigación y el diseño se han llevado a cabo. En esta fase, el proyecto se pone en práctica y el equipo comienza el trabajo.

Verificación o prueba: Antes de lanzar un producto a los clientes, hay que probarlo para garantizar que no tiene errores y que se han cumplido todos los requisitos, asegurando una buena experiencia de usuario. Por lo tanto, cada elemento se probará para garantizar que funciona como se espera. En caso de surgir cambios imprevistos se evalúa su nivel de impacto y necesidad y de ser menor se adaptará en la medida de lo posible para reducir posibles riesgos.

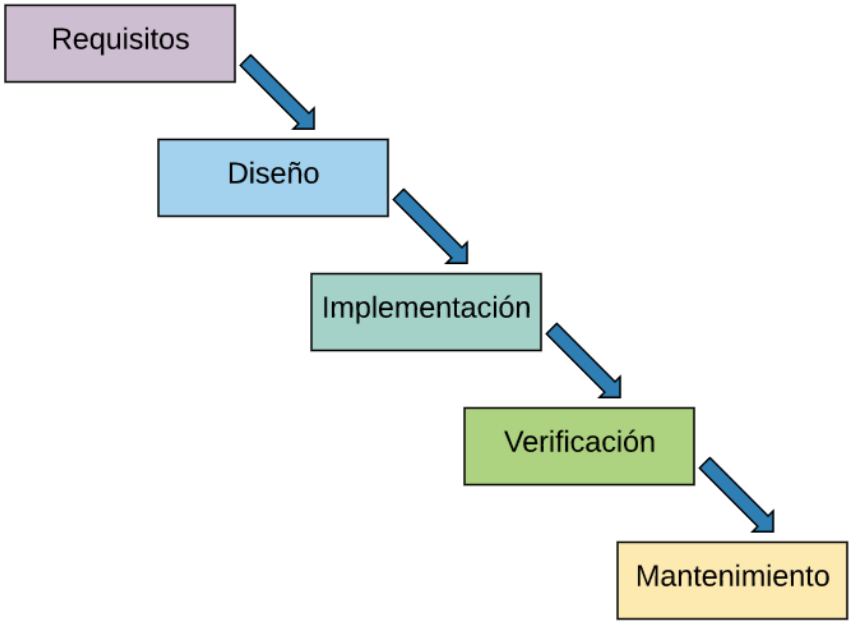
Mantenimiento: Se trata de una etapa continua en la que el equipo se encarga de realizar el mantenimiento del producto o servicio resultante para que todo siga funcionando como lo tiene que hacer.

Se seleccionó la metodología de cascada porque es de alta utilidad para desarrollar el sistema propuesto en farmacia Zu-Farmax. Su estructura paso a paso asegura que cada fase se complete y revise antes de seguir a la siguiente, esto reduce la probabilidad de tener errores y garantiza que el producto final sea de alta calidad. Además, es útil por que reduce el riesgo de cambios imprevistos que puedan afectar el progreso del proyecto.

Asimismo, la metodología de cascada tiene pasos claros que facilitan la gestión y el seguimiento del proyecto. Esto garantiza una estructura sólida y de alta calidad. La documentación detallada ayuda en el intercambio de conocimientos y la integración de nuevas funciones.

Figura 35

Fases de la metodología cascada



Nota: Figura representativa de pasos de la metodología cascada. Obtenido de (grhsoftware, 2020).

1.6.1.1 Aplicaciones utilizadas

En cada una de las fases se hizo uso de las siguientes aplicaciones:

Para llevar a cabo cada fase de manera efectiva, es esencial el uso de aplicaciones que ofrezcan funcionalidades que se adapten a las necesidades específicas de cada fase por lo tanto se hizo uso de las siguientes:

Análisis:

El análisis de los requisitos se lleva a cabo utilizando la información recopilada en farmacia Zu-Farmax y haciendo uso de las siguientes herramientas:

StarUML: De acuerdo con Zamenfeld (2011), StarUML es un software basado en los estándares UML y MDA esta primeramente era una herramienta comercial y que hace cerca de un año paso a ser un software de licencia libre GNU/GPL.

Se optó por usar StarUML debido a su capacidad para generar diagramas de casos de uso, los cuales son útiles para describir los requisitos funcionales del sistema. Además, se eligió porque es un software de licencia libre.

MagicPlan: Según Sánchez (2011), MagicPlan es una aplicación de Sensopia para iPhone y iPad que permite medir y dibujar plantas interactivas en línea simplemente tomando una fotografía.

Se utilizó MagicPlan porque permite crear planos de manera fácil y sencilla. Esta herramienta facilita la obtención de planos interactivos y precisos, ya que mide y dibuja automáticamente a partir de fotografías tomadas con un dispositivo iPhone.

Diseño:

Mockitt Wondershare: Wondershare Mockitt es una herramienta versátil esencial para el desarrollo de prototipos visualmente atractivos para el usuario, equipa a los usuarios con una amplia biblioteca de widgets, esta simplifica el proceso de diseño de prototipos de distintas plataformas como Android, iOS y sitios web (Clark, 2024).

Se utilizó Wondershare Mockitt por su plataforma basada en la nube que permite colaborar en tiempo real, lo cual mejora la coordinación en el desarrollo del prototipo. Además, esta ofrece herramientas de diseño que facilitan la creación de estructuras visualmente atractivas y funcionales.

Implementación:

XAMPP: Pérez López (2023)**,** expresa que XAMPP es un software de servidor web multiplataforma, libre y de código abierto que incorpora Apache, MySQL, PHP y Perl. Es una herramienta excelente para desarrollar aplicaciones web y probar su funcionalidad. Además, explica que XAMPP permite configurar un servidor local.

El uso de Xampp se fundamenta en que es un servidor local sin necesidad del uso de internet, esto simplifica el proceso de desarrollo y pruebas del sistema, permitiendo desarrollar de manera eficiente y efectiva el proyecto.

Visual Studio Code: Para Flores (2022)**,** Visual Studio Code es un editor de código fuente ligero pero eficaz desarrollado por Microsoft, está disponible para Windows, macOS y Linux. Cuenta con una amplia gama de extensiones para otros lenguajes y entornos de ejecución.

Se utilizó Visual Studio Code debido a su versatilidad como editor de código fuente y por su velocidad y eficiencia. Además, por su variedad de extensiones que permiten adaptarse a las necesidades específicas del proyecto.

PhpMyAdmin: Según Dobry (2019), PhpMyAdmin es una herramienta muy utilizada, de código abierto y gratuita, diseñada para gestionar MySQL a través de un navegador. Las operaciones más comunes, como la administración de bases de datos, tablas, índices y permisos, entre otras, se llevan a cabo mediante una interfaz gráfica de usuario.

Se opto por utilizar PhpMyAdmin porque proporciona una interfaz web fácil de usar para la gestión de bases de datos MySQL, lo que complementa la capacidad de Laravel para interactuar con bases de datos de manera más eficiente. Además, porque al integrar PhpMyAdmin en el desarrollo con Laravel, se pueden realizar tareas de administración de bases de datos de manera más cómoda y rápida.

Laravel: Laravel es un marco de back-end popular basado en PHP que tiene todas las funciones necesarias para crear aplicaciones web modernas a escala. El enrutamiento, la validación y el almacenamiento de archivos son parte de estas funciones (Jalli, 2022).

Se optó por utilizar Laravel debido a su potencia como framework de desarrollo web. Además, porque Laravel una gran cantidad de características y herramientas que simplifican y aceleran el proceso de desarrollo de aplicaciones web.

Bootstrap: Bootstrap es un framework de front-end creado por Twitter, este integra CSS y JavaScript para dar estilo a los elementos de HTML, simplificando el desarrollo de interfaces de usuario dinámicas y adaptables (Calvo, 2024).

Se seleccionó Bootstrap porque ayuda a ahorrar tiempo y asegura que el sistema se vea bien y funcione correctamente en todos los navegadores. Esto permite centrarse más en la funcionalidad del sistema y menos en los detalles de diseño.

FontAwesome: Font Awesome es una recopilación completa de 628 iconos pictográficos diseñados para gráficos vectoriales escalables en páginas web, desarrollada y gestionada por Dave Gandy (Taglialatela, 2022).

Se utilizó FontAwesome para mejorar la apariencia y la usabilidad de los iconos en el sitio web. Además, permite agregar fácilmente iconos visualmente atractivos y fácilmente reconocibles, mejorando la estética y la funcionalidad del sitio web.

SweetAlert: Sweet Alert permite ajustar alertas en tus juegos y sitios web, además, está permite reemplazar botones estándares de JavaScript. Con esta herramienta, es posible añadir botones, modificar el color del texto e incluso añadir alertas adicionales que se adaptan a las acciones del usuario (Branson, 2019).

Se selecciono SweetAlert debido a su capacidad para mejorar la experiencia del usuario ya que reemplaza las alertas estándar del navegador con ventanas emergentes elegantes y personalizables que pueden contener texto, botones y elementos visuales adicionales.

DomPDF: Para Rehman (2023), Dompdf es una biblioteca PHP que facilita la conversión de HTML a archivos PDF, siendo el método más simple para generar un PDF con PHP.

Se utilizo DomPDF debido a su capacidad para generar documentos PDF directamente desde contenido HTML y CSS. Esto permite mantener una experiencia coherente para visualizar y descargar información en formato PDF.

Verificación:

Antes de que el software se implemente, se realizan las pruebas necesarias para detectar errores y garantizar que se puedan corregir, de igual manera adaptarse a cambios menores mientras estos sean necesarios. El objetivo principal es encontrar y corregir cualquier error o inconsistencia que pueda afectar el rendimiento, la funcionalidad o la seguridad del software.

1.6.2. Análisis de requerimientos

Según Wong (2017) explica que, en esta etapa, se describen los requisitos que el sistema debe cumplir. Además, se establecen las prioridades de los requisitos en función de los requisitos de los usuarios.

Actividades de análisis de requerimientos

- **Recopilación de procesos, información, historia y condiciones actuales del negocio**

Primeramente, se realizan una serie de entrevistas para recolectar información sobre la historia del negocio, su estado actual y los procesos existentes. Esto incluye datos sobre cómo ha evolucionado la empresa desde su inicio hasta la actualidad.

- **Análisis de datos obtenidos anteriormente**

Luego, se revisa a detalle los procesos existentes del negocio para llevar a cabo la creación de casos de uso de cada proceso, se analizan las necesidades y se documentan los requisitos del negocio.

Después, se hace un análisis detallado de los requisitos previamente definidos y se revisa si son técnicamente posibles y si se alinean con los objetivos del negocio. Además, se considera cómo estos requisitos afectarán el desarrollo y si hay alguna mejora que se pueda implementar.

- **Desarrollo de propuesta de solución viable**

Posteriormente, se crea un diseño detallado del sistema, teniendo en cuenta los requerimientos. Se establecen los diferentes módulos del sistema, cómo trabajan juntas y cómo se ven las interfaces de usuario.

Ya concluido el diseño del sistema, se inicia el proceso de programación del sistema. En esta parte los desarrolladores se ocupan de implementar las funcionalidades según lo especificado en el diseño, asegurando que todo funcione correctamente y tener un código eficiente y confiable.

Después, se ejecutan pruebas completas del sistema para garantizar el cumplimiento de todos los requisitos establecidos. En este proceso de pruebas se evalúan puntos clave como la funcionalidad, la fiabilidad, la protección de datos y la facilidad de uso. Posteriormente, se registran los resultados de las pruebas y se corrigen los fallos encontrados.

- **Implementación de la solución**

Una vez hechas las pruebas del sistema, se lleva a cabo la instalación del sistema desarrollado. Además, se asesora a los usuarios finales y se efectúa un seguimiento para garantizar el correcto desempeño del sistema.

Por último, se realiza el mantenimiento y soporte continuo del sistema. Se resuelven los problemas que surjan durante el proceso de implementación y se llevan a cabo mejoras y actualizaciones según las necesidades del negocio. Además, si es necesario, se pueden implementar nuevas funciones en el sistema según los requisitos del negocio.

Requerimientos para el desarrollo del sistema:

- **Módulo iniciar sesión:** Permite controlar el acceso al sistema, asegurando que accedan solo los usuarios autenticados, si las credenciales no coinciden, el sistema debe de manejar el error de forma adecuada, este debe proporcionar mensajes claros que especifiquen donde se ha equivocado.

- **Módulo dashboard:** Permite al administrador visualizar estadísticas importantes que surgen en el día, tales como número de ventas y compras, productos con stock bajo o cero y demás reportes de vista rápida, además de permitir acceder a los demás módulos del sistema.

- **Módulo usuarios:** Permite visualizar la lista de usuarios, agregar nuevos usuarios, actualizar los datos de los usuarios seleccionados y buscar usuarios por nombre de usuario y número telefónico.

- **Módulo clientes:** Este módulo permite visualizar la lista de los clientes, agregar nuevos clientes, actualizar los datos de los clientes que se seleccionen y buscar clientes por nombre completo y número telefónico.

- **Módulo proveedores:** Este módulo permite visualizar la lista de los proveedores, agregar nuevos proveedores, actualizar los datos de los proveedores que se seleccionen y buscar proveedores por nombre de la empresa y número telefónico.

- **Módulo productos:** Permite ingresar nuevos productos, visualizar el listado de estos, actualizar los datos y su estado, realizar salidas de inventario, buscar productos por nombre y permite descargar el listado de los productos en distintos formatos.

- **Módulo compras:** Este módulo permite registrar los productos comprados, almacena la fecha, el tipo de comprobante, el proveedor, fecha de vencimiento de factura, precio de compra, precio de venta y la cantidad de productos, además, es capaz de calcular el total, actualizar el stock de los productos que se ingresaran al inventario y generar factura de compras.

- **Módulo ventas:** Este módulo permite seleccionar los productos por unidad de medida para su venta por unidad o caja; captura cliente en su defecto genérico, muestra el stock actual de productos y permite el registro de pago en moneda local y extranjera, calculando el total y el cambio, además del generado de factura o recibo.

- **Módulo Arqueo de caja:** Este módulo permite tener control sobre los movimientos en caja, registrando ingresos y egresos, mostrando con detalle los movimientos realizados en esta, para al finalizar el día de trabajo contabilizar totales, faltantes y sobrantes.

- **Módulo reportes:** Este módulo permite generar reportes de ventas, compras, productos, nivelación de inventario y caja. En el caso de compras, ventas, nivelación y caja, los reportes se pueden filtrar por rango de fecha, día actual y últimos siete días. Los productos se pueden filtrar por: vigentes, con poca existencia y descontinuados. Además, todos los reportes se pueden exportar en diferentes formatos ya sea formato Excel, pdf y demás.

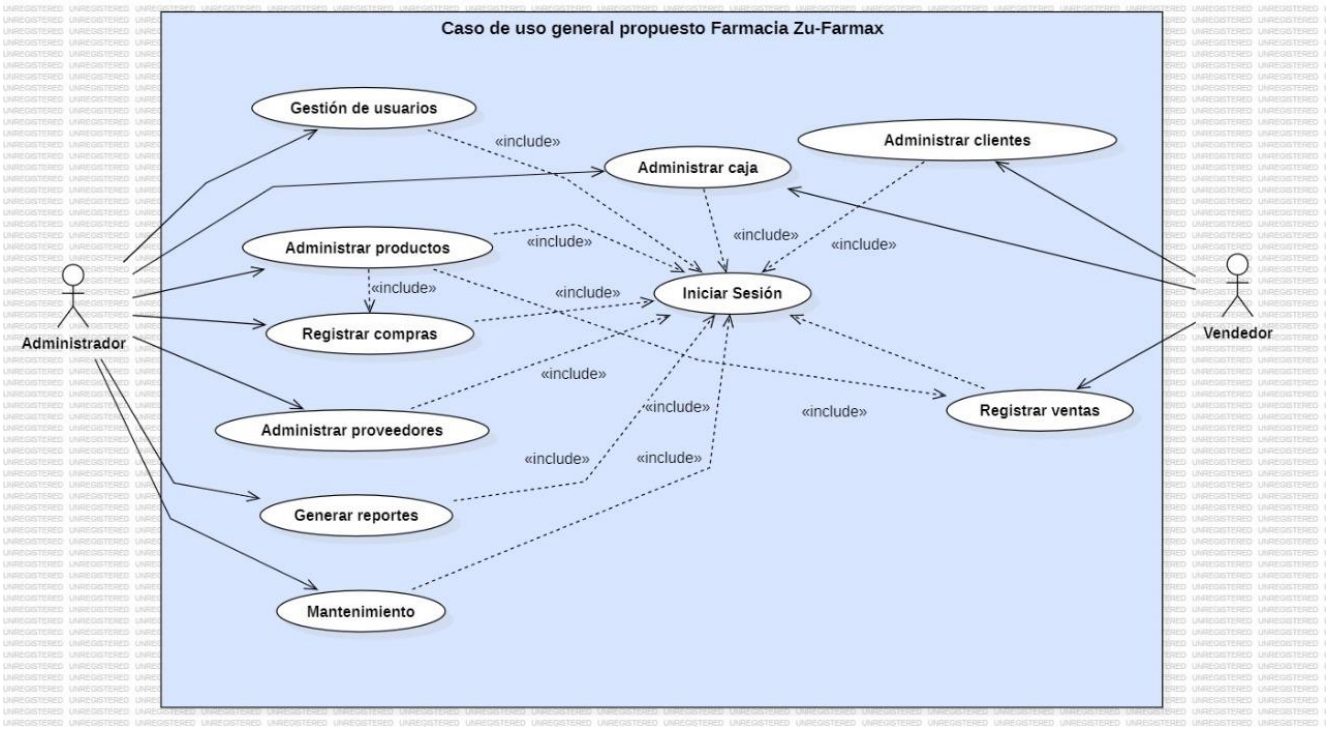
- **Módulo Mantenimiento:** Permite realizar copias de seguridad al respaldar y restaurar la base de datos para evitar la pérdida de información.

1.6.2.1 Casos de uso propuestos

Para Winston (2023), un caso de uso es una descripción de todas las formas en que un usuario final quiere "usar" un sistema. Los casos de uso explican las acciones que realiza un sistema en respuesta cuando se le hace una solicitud.

Figura 36

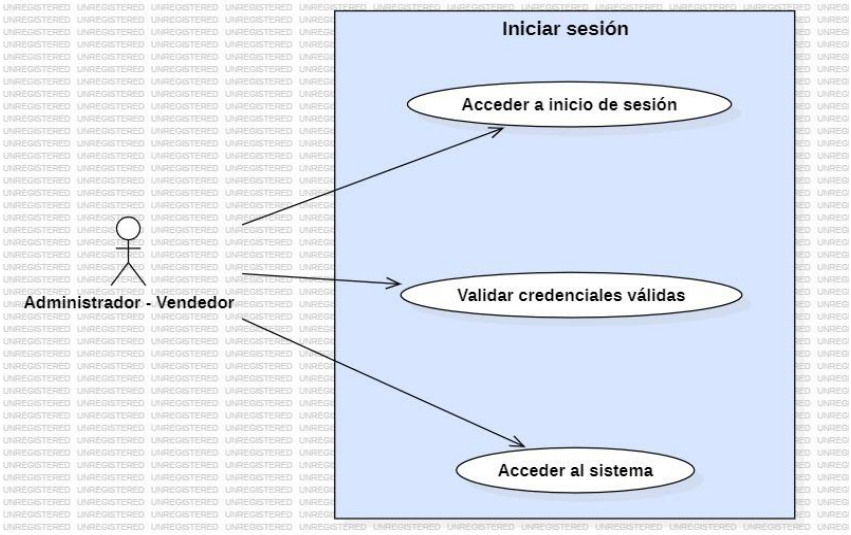
Caso de uso general propuesto



Nota: La figura presenta el funcionamiento general del sistema. Tomado de análisis de requerimientos de la aplicación.

Figura 37

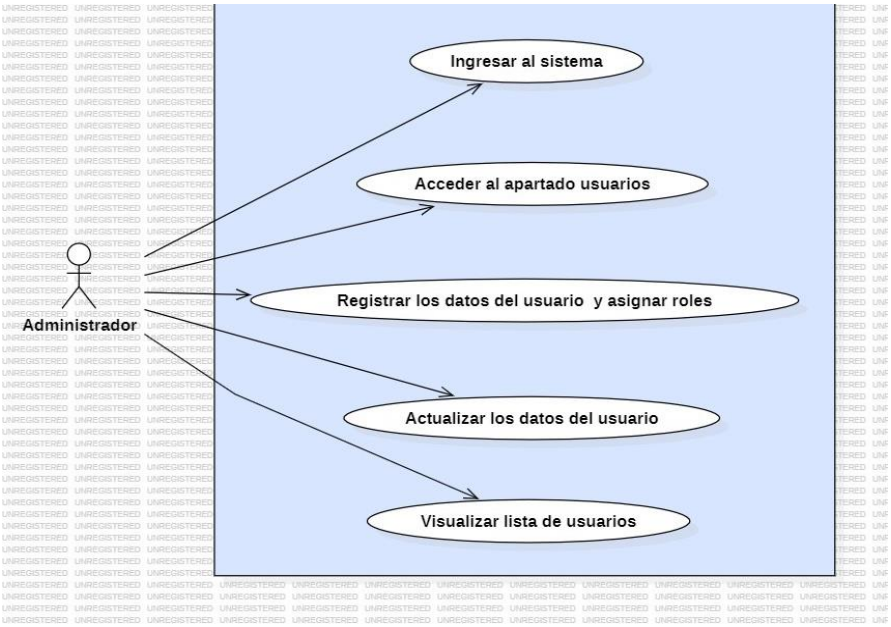
Caso de uso propuesto de inicio de sesión



Nota: La figura presenta el funcionamiento de iniciado de sesión para acceder al sistema. Tomado de análisis de requerimientos de la aplicación.

Figura 38

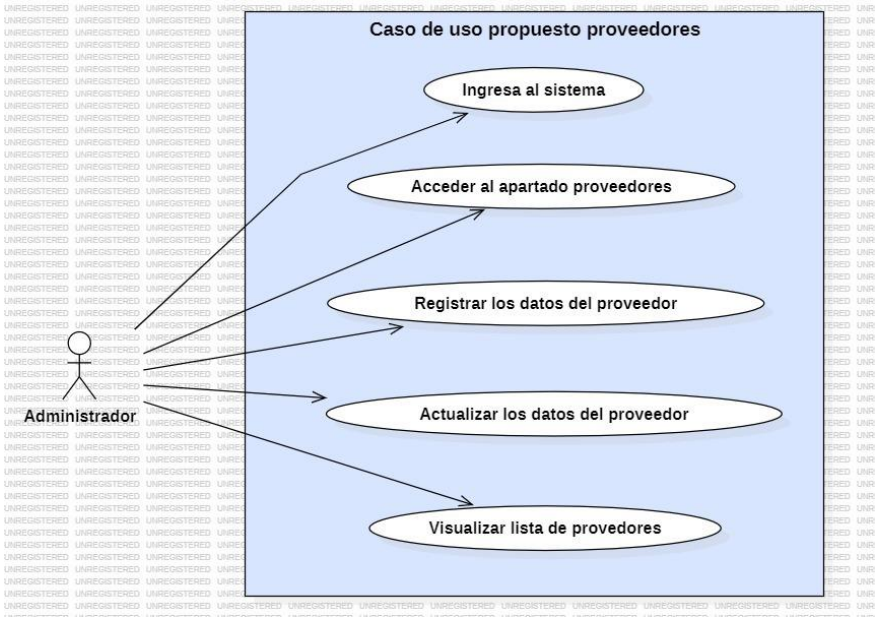
Caso de uso propuesto de interfaz usuarios



Nota: La figura presenta el funcionamiento de control de usuarios. Tomado de análisis de requerimientos de la aplicación.

Figura 39

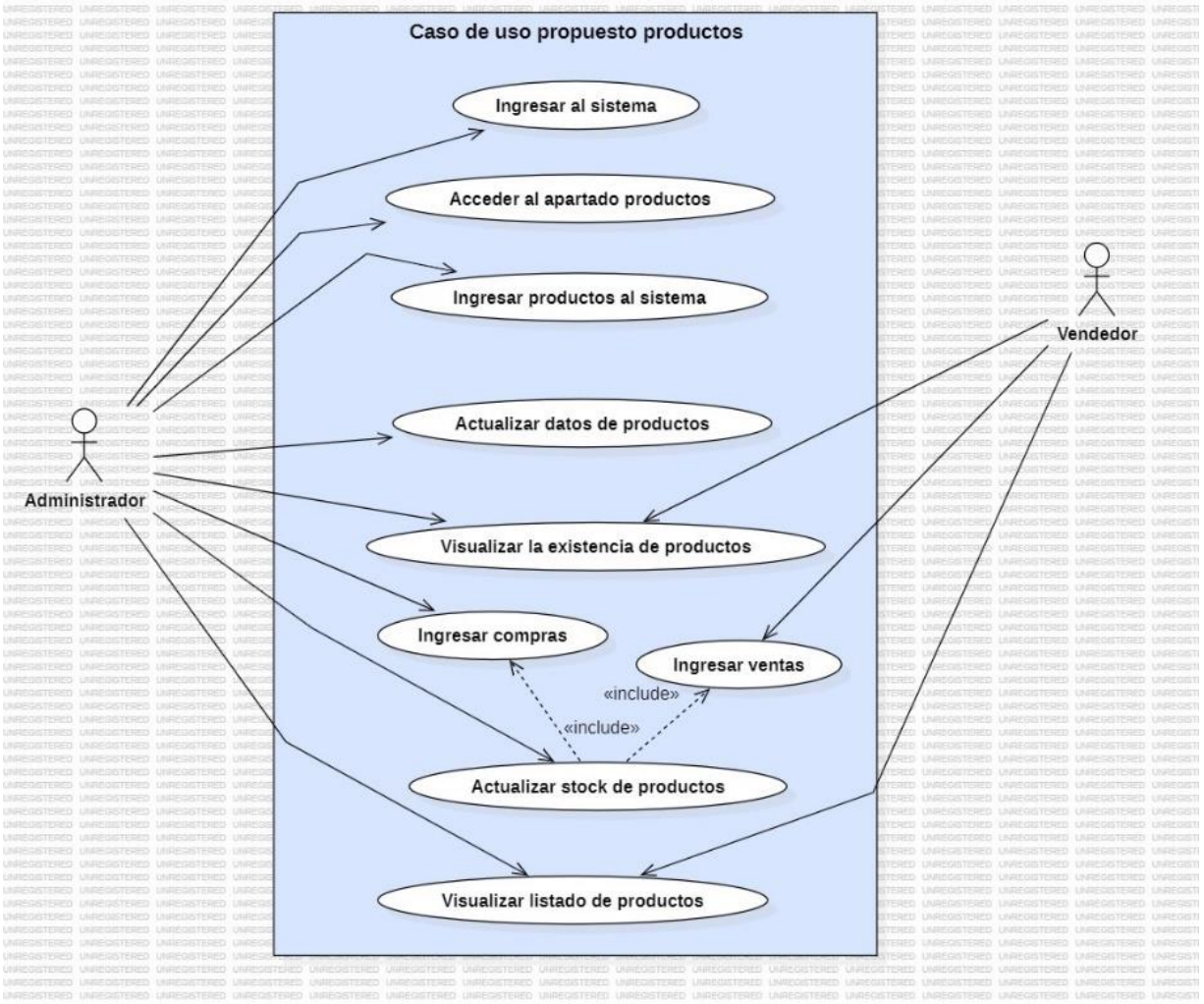
Caso de uso propuesto de interfaz Proveedores



Nota: La figura presenta el funcionamiento de control de proveedores. Tomado de análisis de requerimientos de la aplicación.

Figura 40

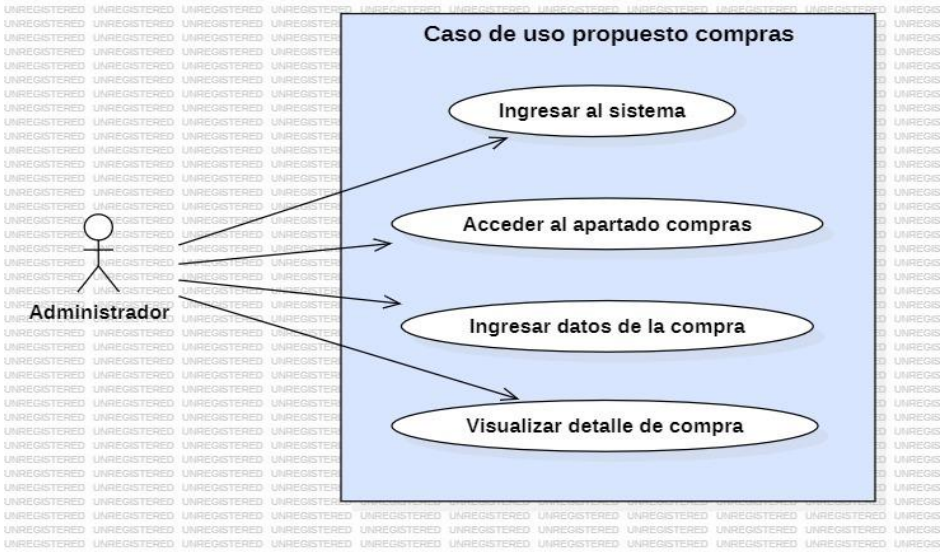
Caso de uso propuesto Productos



Nota: La figura presenta el funcionamiento de control de productos. Tomado de análisis de requerimientos de la aplicación.

Figura *41*

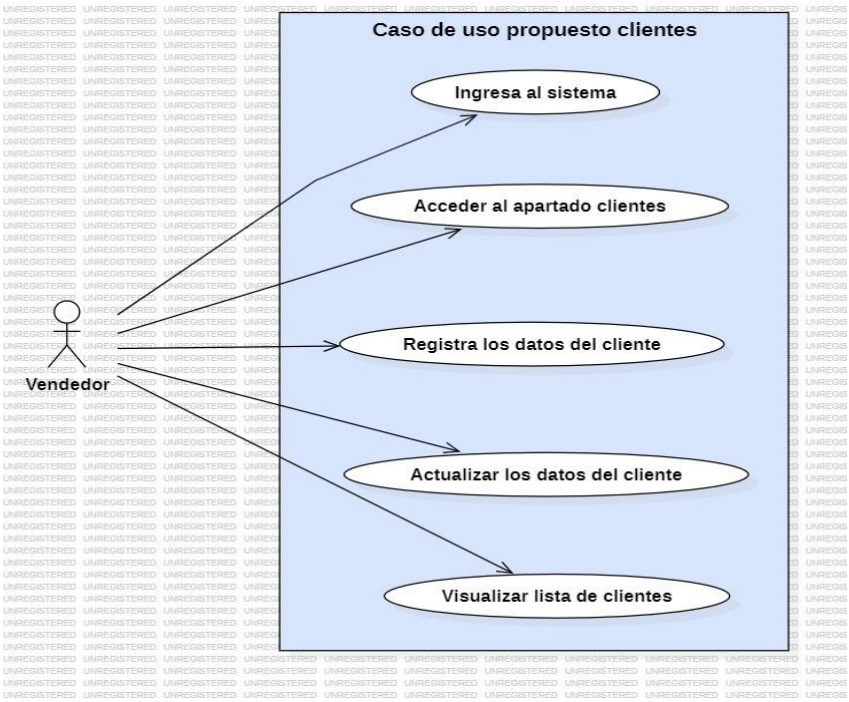
Caso de uso propuesto de interfaz compras



Nota: La figura presenta el funcionamiento de control de compras. Tomado de análisis de requerimientos de la aplicación.

Figura 42

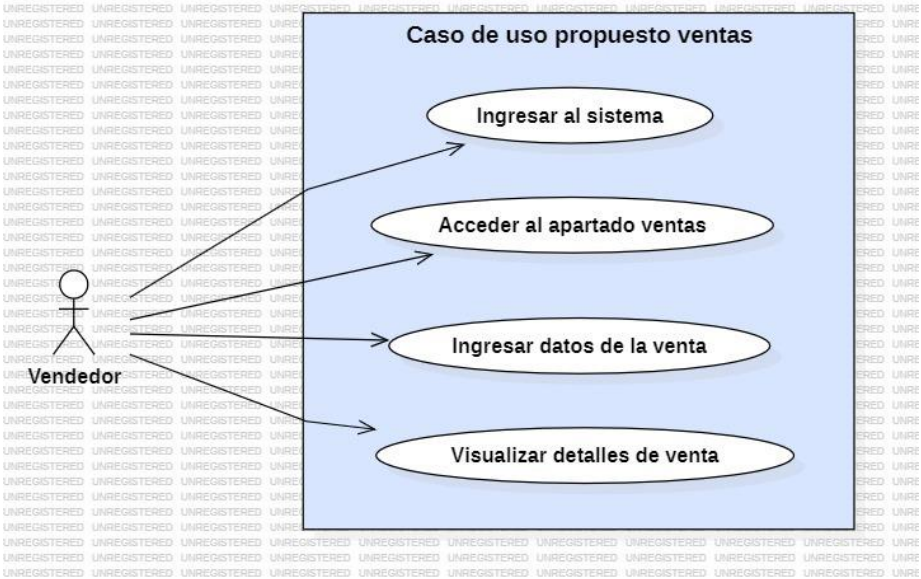
Caso de uso propuesto de interfaz Cliente



Nota: La figura presenta el funcionamiento de control de clientes. Tomado de análisis de requerimientos de la aplicación.

Figura 43

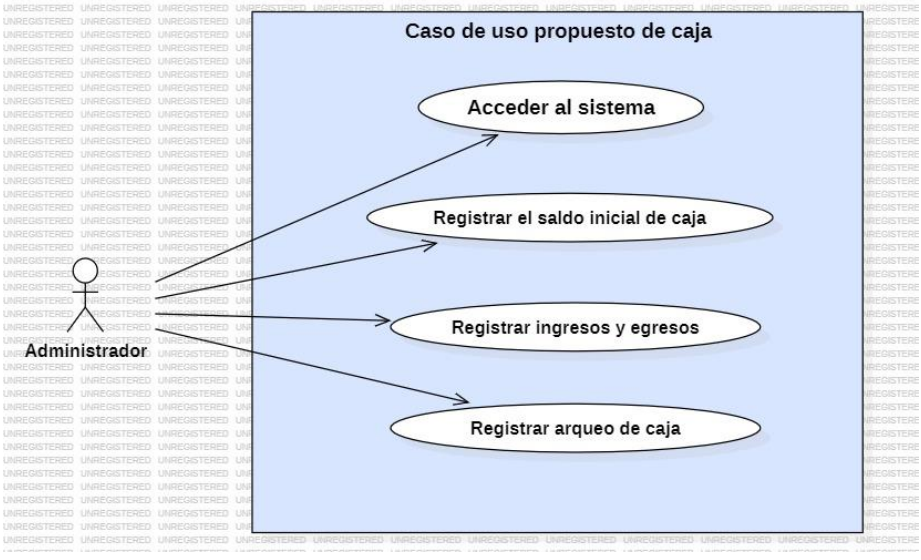
Caso de uso propuesto de interfaz Ventas



Nota: La figura presenta el funcionamiento de control de ventas. Tomado de análisis de requerimientos de la aplicación.

Figura 44

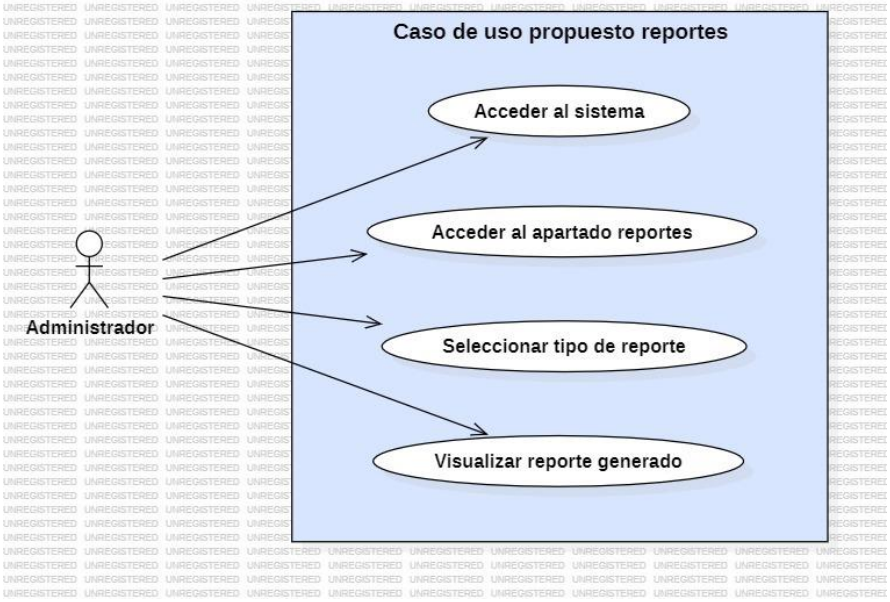
Caso de uso propuesto de interfaz Arqueo de caja



Nota: La figura presenta el funcionamiento de control de arqueo de caja. Tomado de análisis de requerimientos de la aplicación.

Figura 45

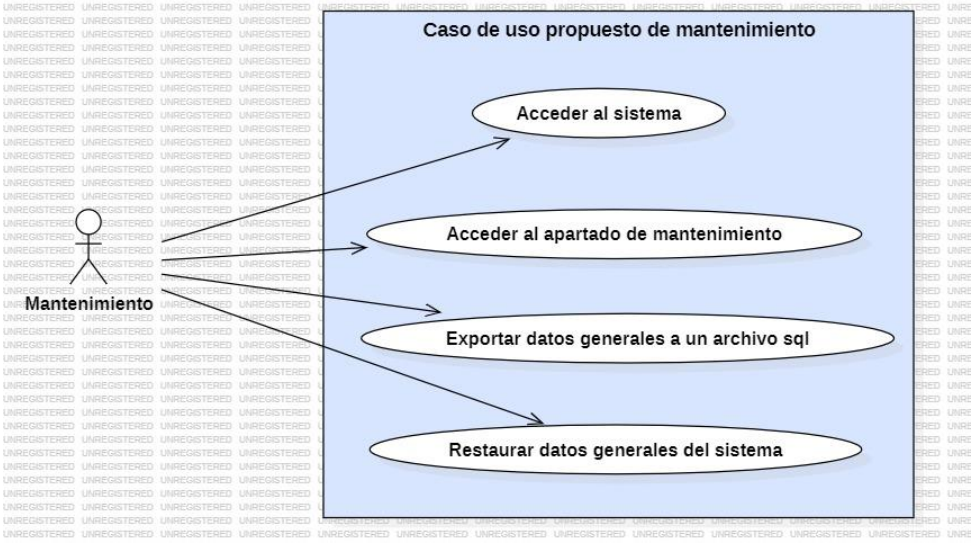
Caso de uso propuesto de interfaz Reportes



Nota: La figura presenta el funcionamiento de control y generado de reportes. Tomado de análisis de requerimientos de la aplicación.

Figura 46

Caso de uso propuesto de interfaz Mantenimiento



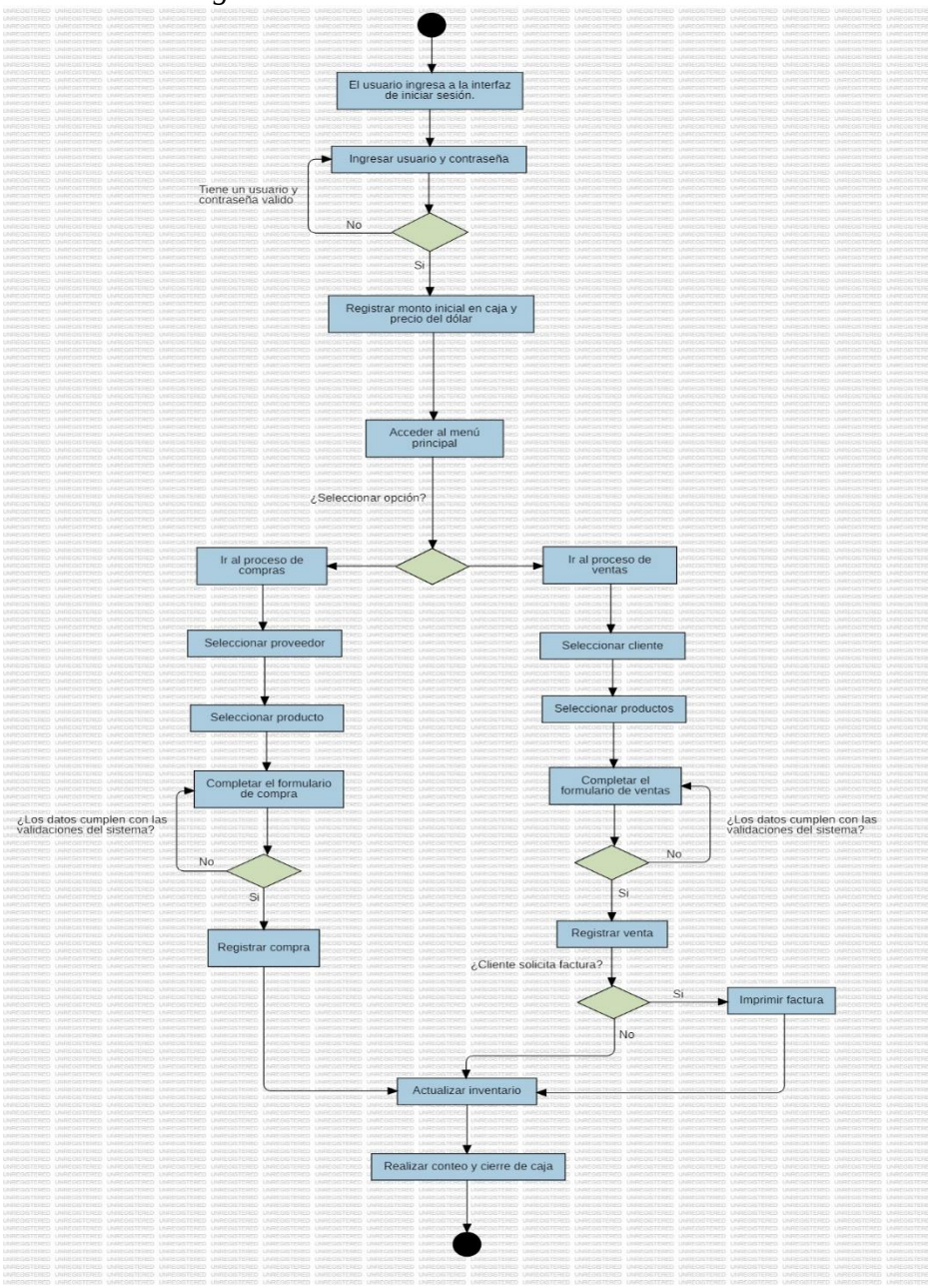
Nota: La figura presenta el funcionamiento del apartado destinado a mantenimiento. Tomado de análisis de requerimientos de la aplicación.

1.6.2.2 Diagramas de actividades propuestos

Los diagramas de actividad describen la secuencia de acciones de un proceso y el comportamiento de un sistema, mostrando el flujo entre acciones similares a los diagramas de flujo, pero también pueden representar flujos paralelos, concurrentes y alternos (IBM, 2021).

Figura 47

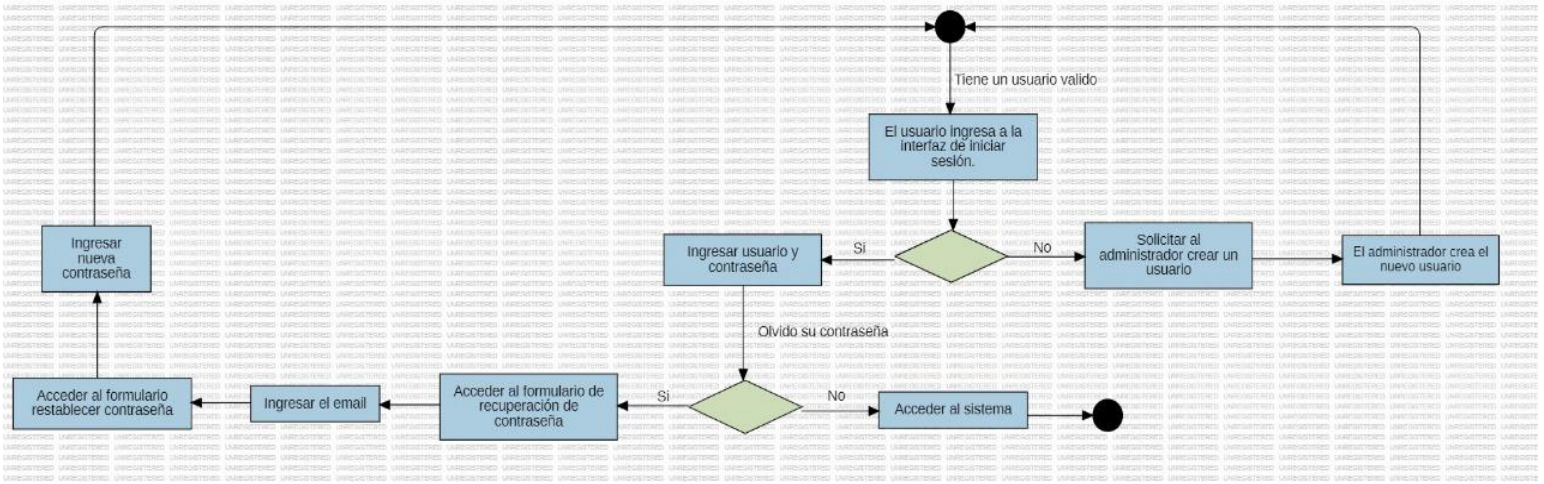
Diagrama de actividad general



Nota: La figura muestra una representación de uso general del funcionamiento del sistema, clarificando el flujo de trabajo. Tomado de análisis de requerimientos de la aplicación.

Figura 48

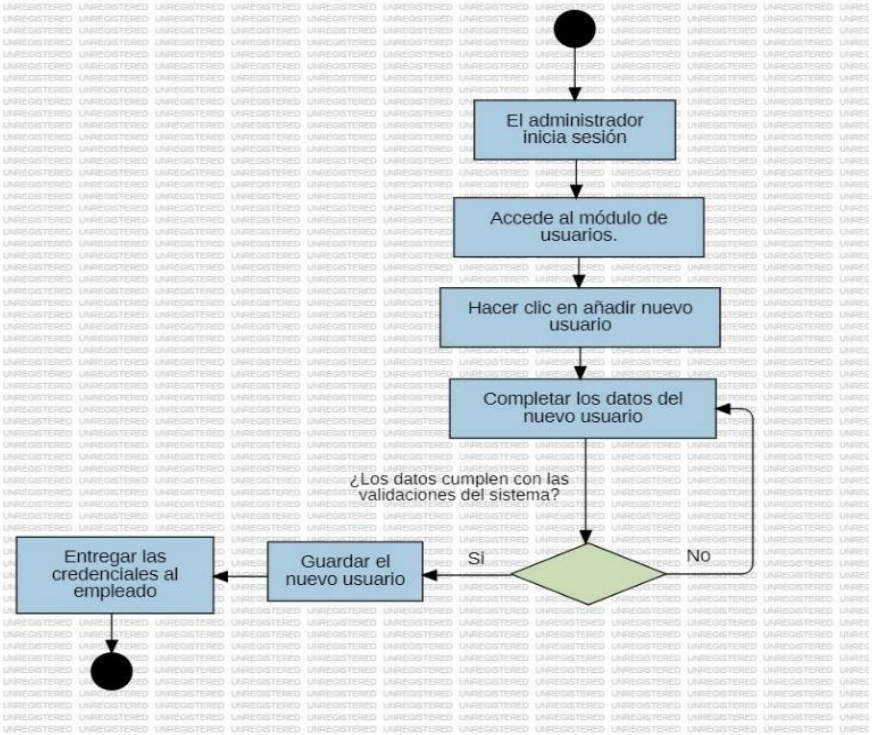
Diagrama de actividad propuesto Iniciar Sesión



Nota: La figura muestra una representación de uso al iniciar sesión para acceder al sistema. Tomado de análisis de requerimientos de la aplicación.

Figura 49

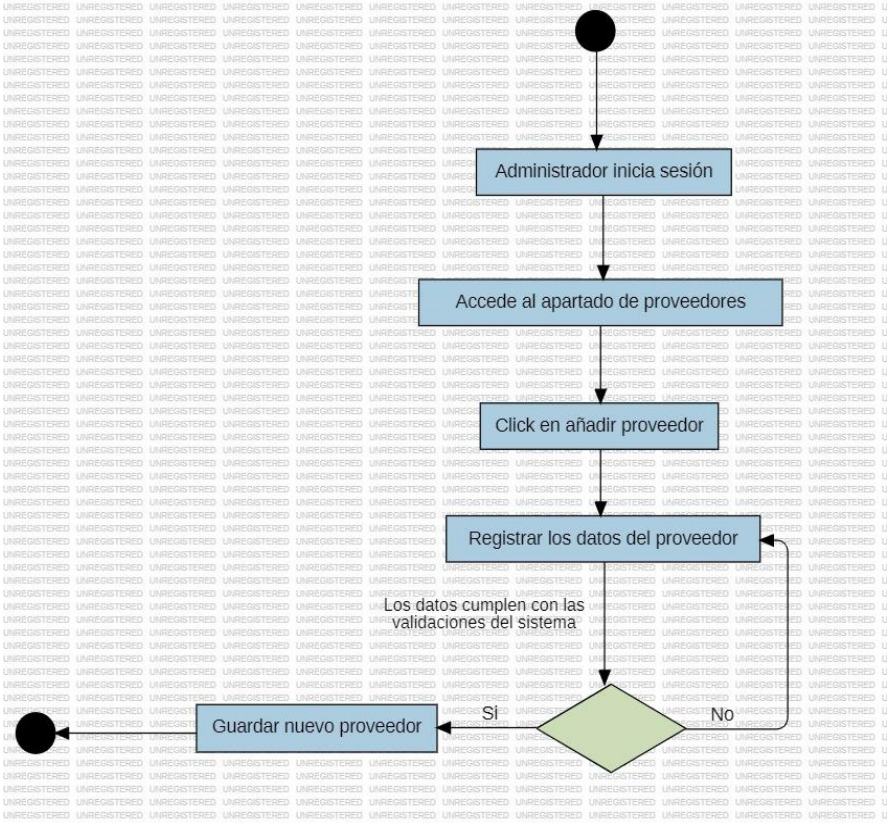
Diagrama de actividad propuesto Registrar usuarios



Nota: La figura muestra una representación de uso al registrar usuarios. Tomado de análisis de requerimientos de la aplicación.

Figura 50

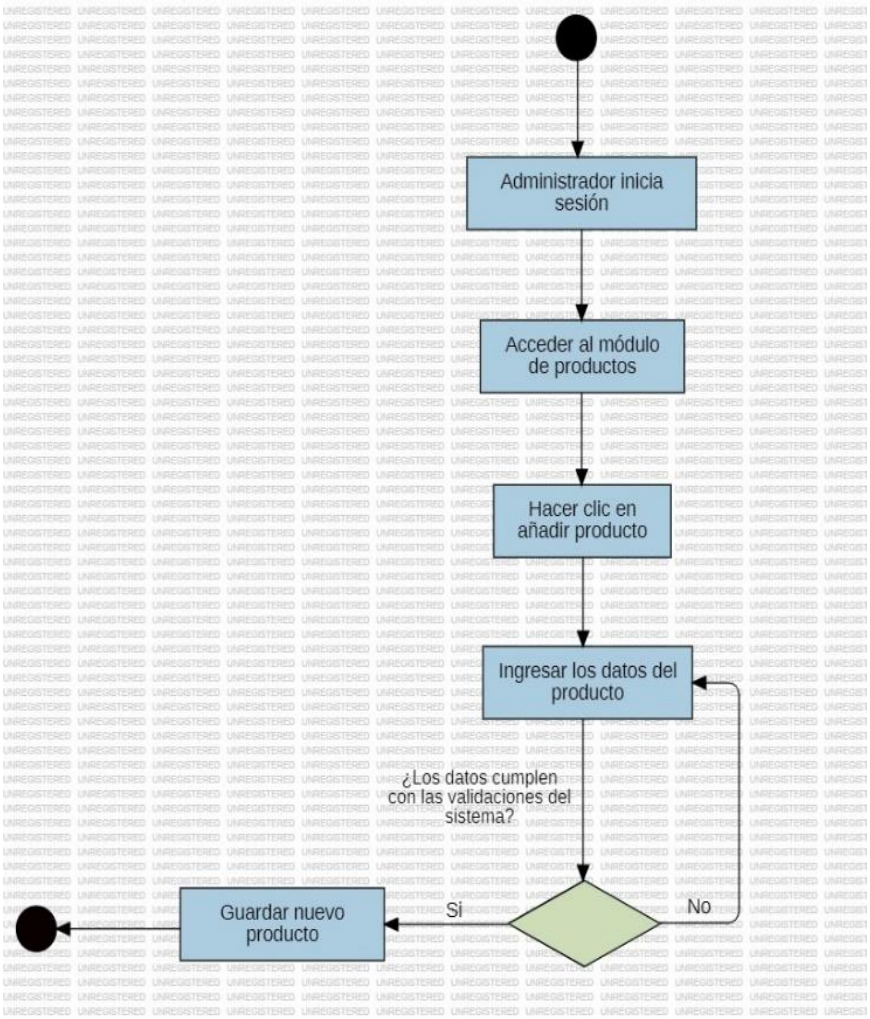
Diagrama de actividad propuesto Registrar Proveedores



Nota: La figura muestra una representación de uso al registrar proveedores. Tomado de análisis de requerimientos de la aplicación.

Figura 51

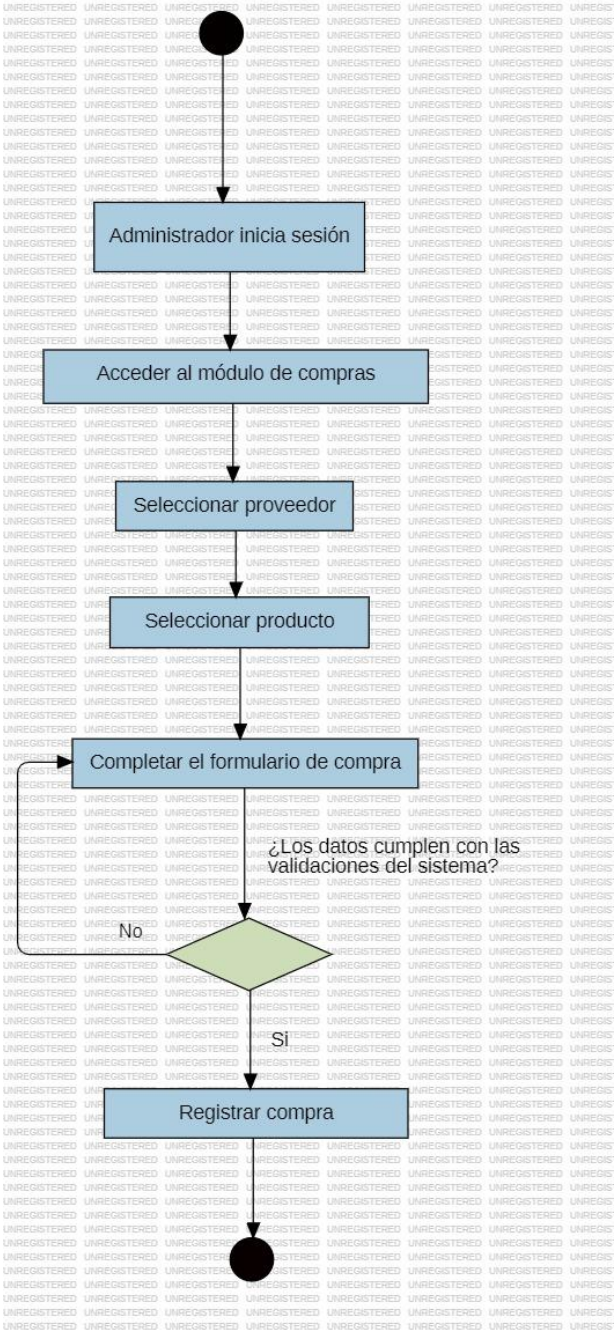
Diagrama de actividad propuesto Registrar productos



Nota: La figura muestra una representación de uso al registrar productos. Tomado de análisis de requerimientos de la aplicación.

Figura 52

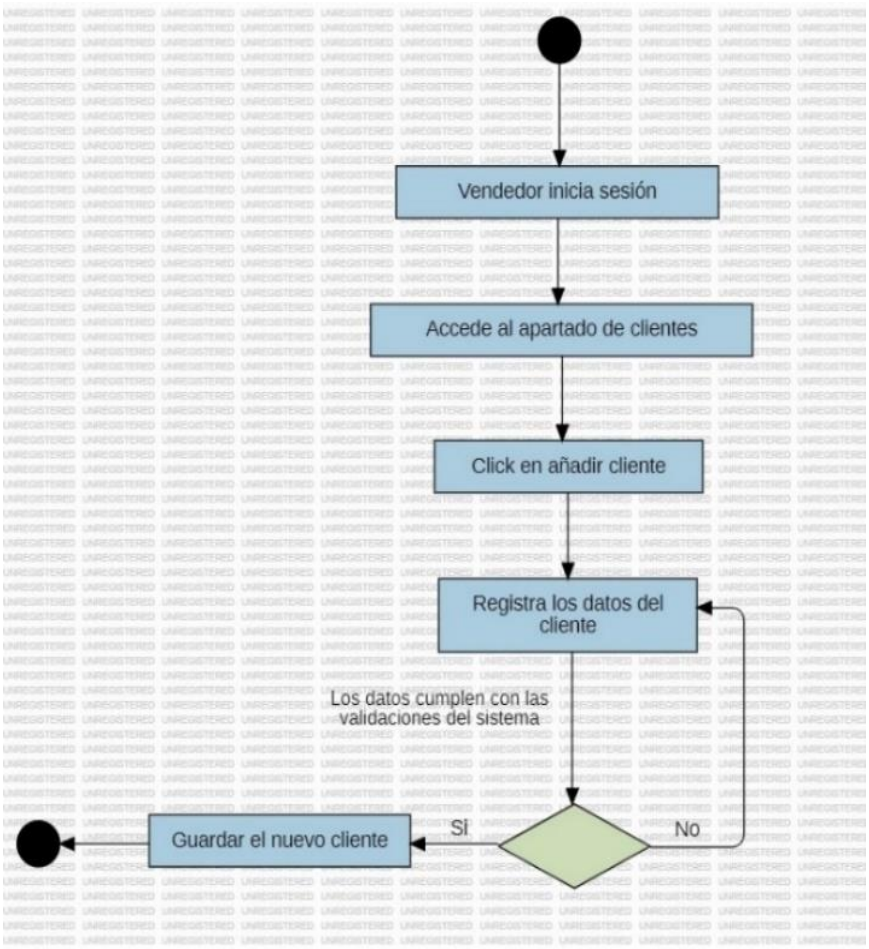
Diagrama de actividad propuesto Registrar compras



Nota: La figura muestra una representación de uso al registrar compras. Tomado de análisis de requerimientos de la aplicación.

Figura 53

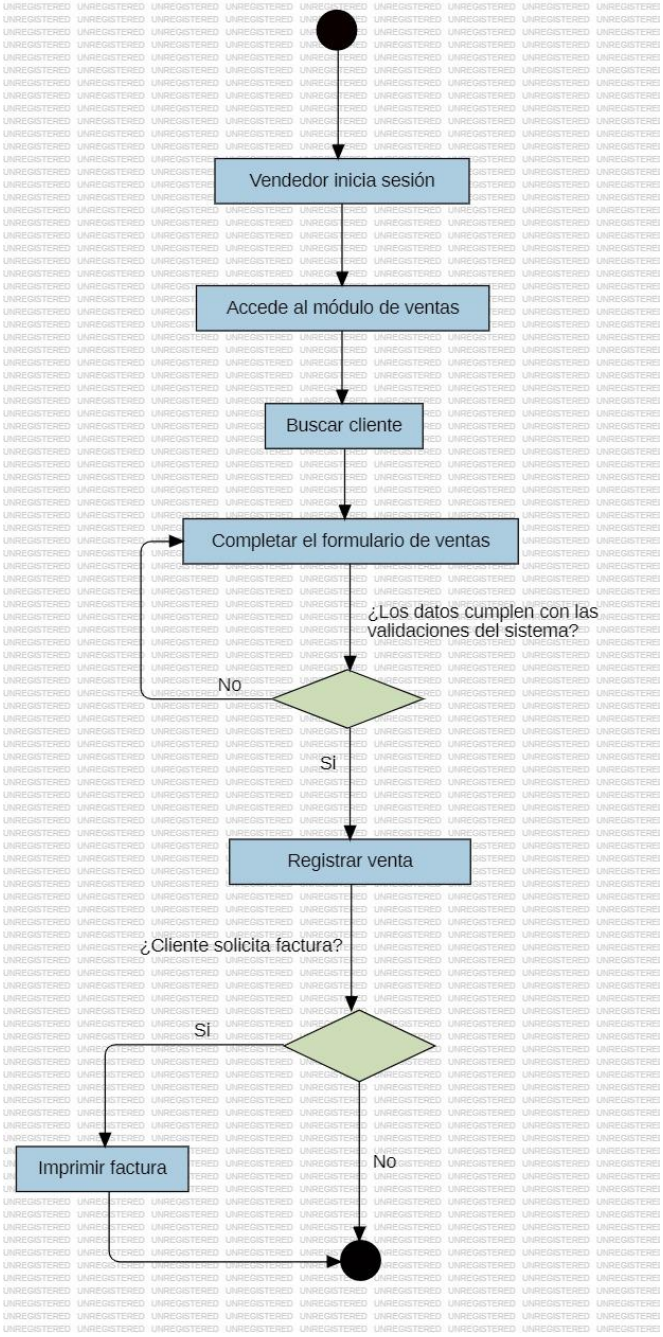
Diagrama de actividad propuesto registrar clientes



Nota: La figura muestra una representación de uso al registrar clientes. Tomado de análisis de requerimientos de la aplicación.

Figura 54

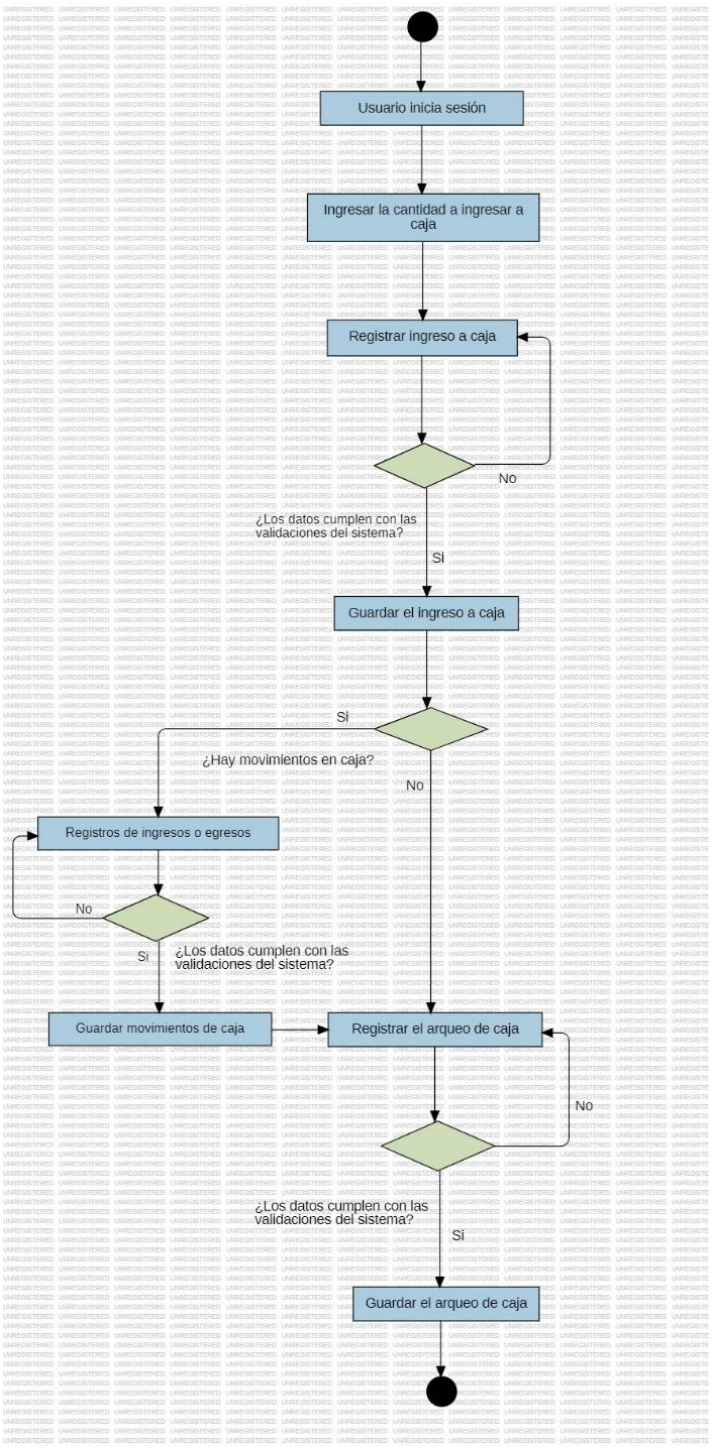
Diagrama de actividad propuesto Registrar ventas



Nota: La figura muestra una representación de uso al registrar ventas. Tomado de análisis de requerimientos de la aplicación.

Figura 55

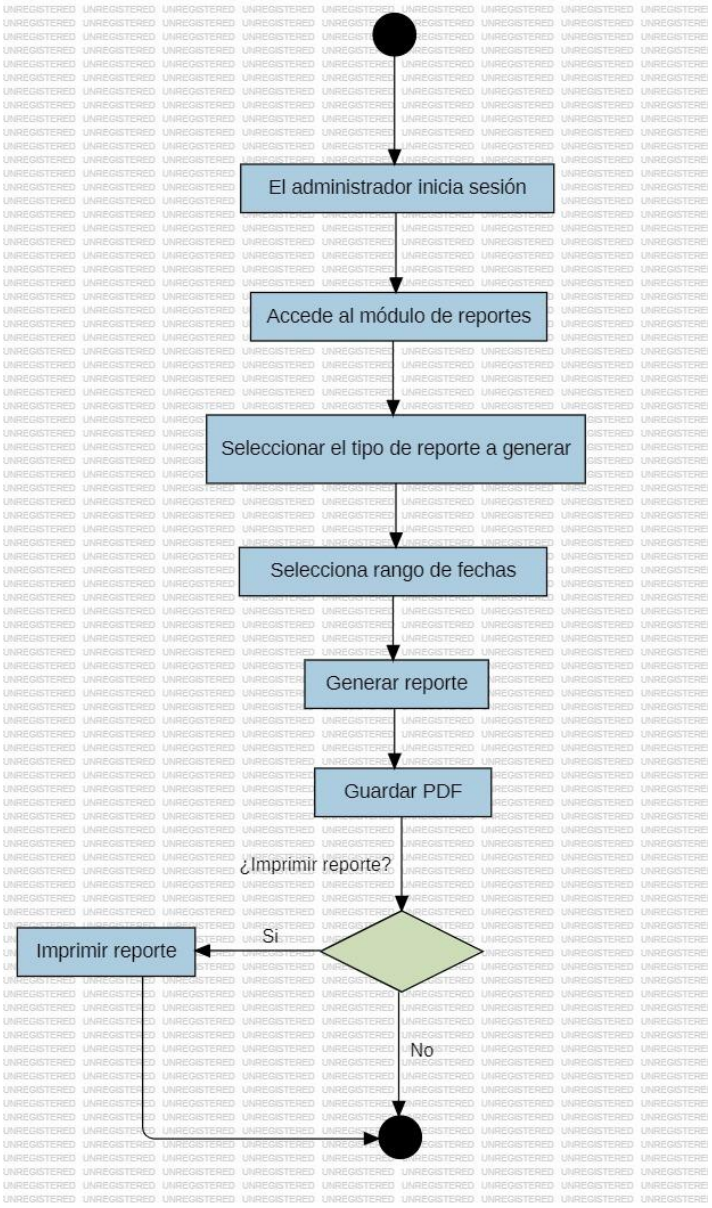
Diagrama de actividad propuesto Arqueo de caja



Nota: La figura muestra una representación de uso al realizar arqueo de caja. Tomado de análisis de requerimientos de la aplicación.

Figura 56

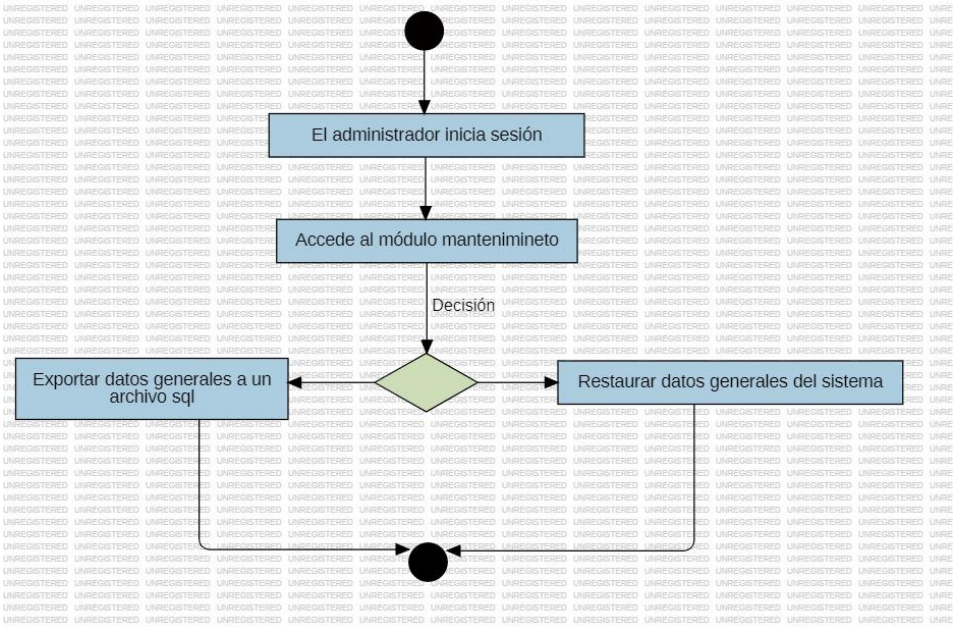
Diagrama de actividad propuesto Generar reportes



Nota: La figura muestra una representación de uso al generar reportes. Tomado de análisis de requerimientos de la aplicación.

Figura 57

Diagrama de actividad propuesto Mantenimiento



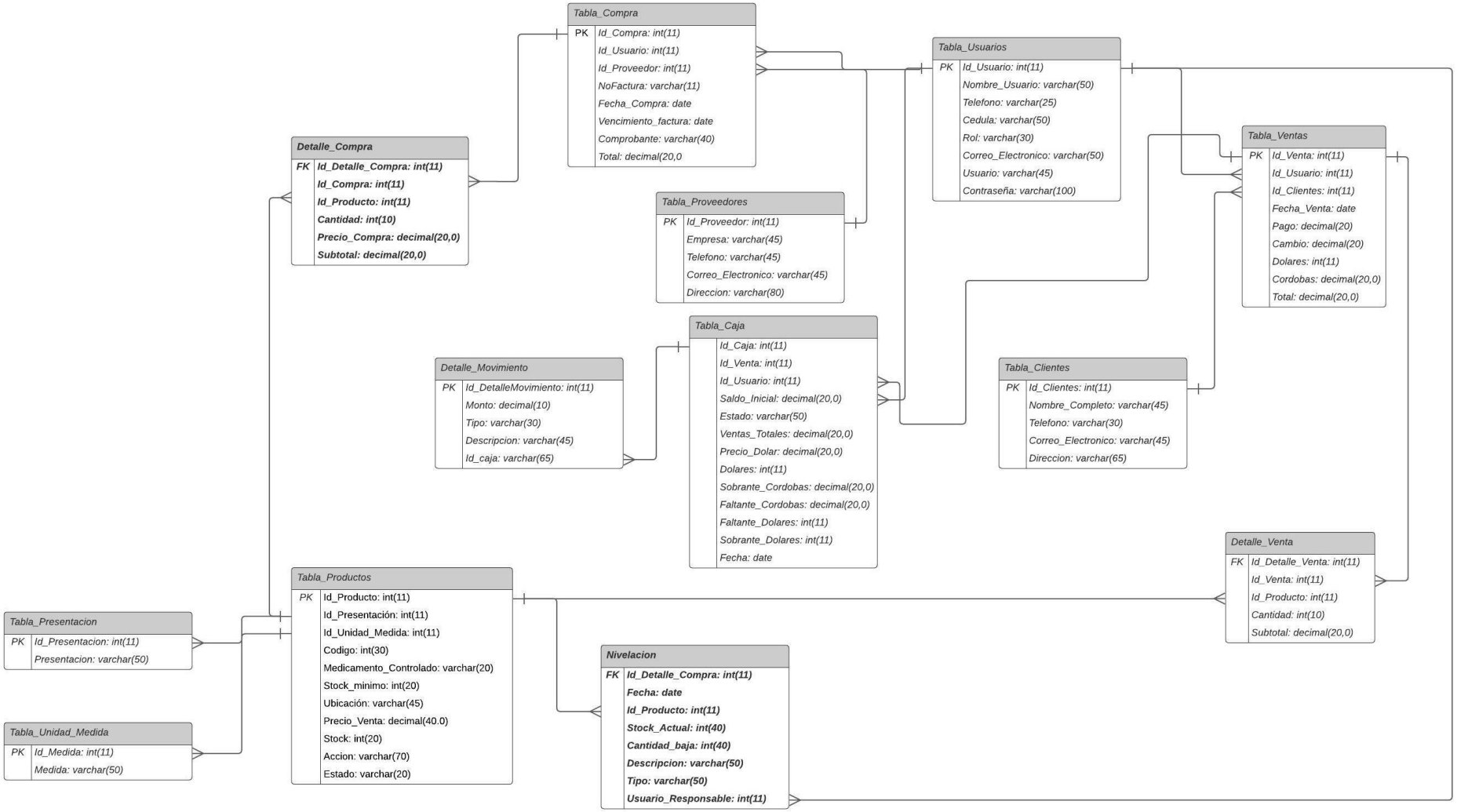
Nota: La figura muestra una representación de uso al realizar mantenimiento. Tomado de análisis de requerimientos de la aplicación.

1.6.3. Diagramas entidad relación

De acuerdo con Oyairo (2024), se considera que un diagrama de entidad-relación (ERD o diagrama ER) es una representación gráfica que muestra entidades como personas, objetos o conceptos y sus interrelaciones. Estos diagramas emplean notaciones y símbolos específicos para ilustrar las entidades, sus características y las conexiones entre ellas dentro de un sistema.

Figura 58

Diagrama Entidad Relación



Nota: La figura muestra el diagrama entidad relación, para el desarrollo de base de datos. Tomado de análisis de requerimientos de la aplicación.

1.6.4. Estudios de factibilidad

1.6.4.1. Factibilidad técnica

La factibilidad técnica de un proyecto se determina a través de un análisis detallado de las capacidades y habilidades técnicas necesarias para llevarlo a cabo. se analiza si están disponibles los recursos humanos con las capacidades y habilidades requeridas para la propuesta de sistema que se prevé proponer; así como equipos tecnológicos necesarios para la ejecución del proyecto en la empresa previamente seleccionada. También es necesario analizar la viabilidad de las soluciones propuestas y verificar la compatibilidad con los sistemas existentes (Alegsa, 2023)**.**

Con el fin de determinar la factibilidad técnica para el desarrollo de un sistema web de facturación en farmacia Zu-Farmax, se realizó una evaluación de los recursos técnicos con los que cuenta la empresa, cuyo propósito es determinar si dichos recursos son suficientes para llevar a cabo la realización del proyecto.

Tabla 30

Recursos Técnicos Existentes

Cantidad	Equipos	Software
2	Computadoras portátiles: Marca Dell, procesador Intel Core i5-6th Gen, 500 GB de almacenamiento, RAM DDR3 de 6GB	Windows 10 home x64 Bits. Microsoft Office LTSC Profesional plus 2021 Antivirus Windows Defender Navegador Google Chrome
1	Computadora de escritorio: Marca Dell, procesador Intel(R) Core (TM) i5-4570T, 80 GB de almacenamiento, RAM 8GB	Windows 10 Pro x64 Bits. Paquetería Office
1	Impresora Marca HP	
1	Impresora de recibo térmica Marca 3NSTAR	

Nota: La tabla presenta el equipo tecnológico presente en la empresa. Tomado de observaciones y entrevista realizada en el lugar.

Se aprecia en la tabla 31 los recursos tanto hardware como software con los que cuenta el negocio los cuales son considerados adecuados para la implementación y manejo del sistema web; estos cuentan con las especificaciones necesarias para ejecutar las actividades automatizadas por el sistema, a excepción de algunos puntos que se detallan a continuación.

Tabla 31

Recursos Técnicos Propuestos

Recursos	Descripción	Costo
Software	Servicio de alojamiento web – Hosting Dominio Certificación SSL de validación de dominio (DV)	$3.99
	Total, mensual:	$3.99
	Total, anual:	**$47.88**
Hardware	Mantenimiento a nivel de hardware	20$
	Costo total:	**$67.88**

Nota: La tabla muestra recursos técnicos con precio empleado actualmente los cuales son propuestos para la implementación del sistema. Tomado de cotización y análisis de recursos existentes.

1.6.4.2. Factibilidad económica

La factibilidad financiera evalúa si, desde un punto de vista económico y financiero, un proyecto puede llevarse a cabo, mantenerse en marcha y generar valor. Por tanto, permite conocer si existen o se pueden conseguir los recursos económicos y financieros necesarios para llevar a cabo un negocio (Rivera Téllez, 2022).

Este tipo de análisis es esencial en todo plan empresarial, se sabe que el dinero es necesario para obtener los recursos técnicos y humanos antes mencionados; por lo tanto, se debe estar seguro de que el negocio es estable y rentable para sus propietarios, entonces se podría decir que el negocio es factible.

A continuación, se detallan los roles de trabajo y el tiempo en horas trabajadas para analizar, diseñar, desarrollar e implementar el sistema de facturación.

Tabla 32

Horas trabajadas por cargo

Perfil	Cargo	Tiempo de trabajo(horas)
Mábel Sarahí Moreno Carrero Junior Bécker Castro Andino	Analista	57
	Diseñador	150
	Programador	784
	Pruebas	56
	Capacitador	18
Total, de horas trabajadas		**1065**

Nota: La tabla presenta el tiempo en horas empleado para el ultimado del sistema considerando la capacidad del equipo. Tomado de cronograma de actividades.

Asimismo, se muestra en la tabla 33 el pago total por horas trabajadas por cada cargo y un total general.

Tabla 33

Proyección de pagos por hora

Cargo	Horas Trabajadas	Pago por horas	Total, pago por horas trabajadas
Analista	57		$ 118.56
Diseñador	150		$ 312
Programador	784	$2.08	$ 1,630.72
Pruebas	56		$ 116.48
Capacitador	18		$ 37.44
	Total		**$ 2,215.2**

Nota: La tabla presenta un cálculo de pago operado por horas. Tomado en base al salario básico de un trabajador del área de TI de la empresa Bencafe.

Se definió el valor de pagos por hora tomando en cuenta el salario de un responsable de TI siendo éste de $500 dólares por mes. El pago total por hora se calculó dividiendo el salario entre 30 días de ocho horas laborales.

Es de relevancia puntuar que, a pesar de los costos presentados con anterioridad en el presente estudio de factibilidad, el proyecto de software web se ha realizado de manera gratuita para el cliente puesto que forma parte del proyecto de graduación de los proveedores, por lo cual convierte al proyecto factible económicamente.

La instalación del sistema requerirá una inversión inicial para adquirir licencias y asegurar la rentabilidad del hardware tal como se muestra en la tabla 34. La disminución de los gastos

operativos y la eficiencia en el uso del tiempo del personal, a su vez un mayor control en los procesos contables y administrativos y la agilización de los procesos que conlleva la satisfacción de los clientes del negocio será el resultado de dicha inversión.

Tabla 34

Recurso necesario para implementación

Recursos	Descripción	Costo
Software	Servicio de alojamiento web – Hosting Dominio Certificación SSL de validación de dominio (DV)	$3.99
	Total, mensual:	$3.99
	Total, anual:	**$47.88**
Hardware	Mantenimiento a nivel de hardware	20$
	Costo total:	**$67.88**

Nota: La tabla muestra recursos necesarios para la implementación del sistema con precio empleado actualmente. Tomado de cotización (anexo 3).

Se justifica que el costo del hosting es de 47.88 dólares anual debido a un descuento de 120USD por parte del proveedor al contratar el servicio con paga anual y no mensual.

1.6.4.3. Factibilidad operativa

La factibilidad operativa se refiere a la capacidad de llevar a cabo de manera eficiente las operaciones necesarias para la ejecución del proyecto. Es fundamental evaluar si se cuenta con los procesos y los recursos operativos necesarios, así como si se pueden superar los obstáculos y desafíos que puedan surgir durante la implementación. Una factibilidad operativa adecuada permite garantizar la eficiencia, la calidad y la continuidad de las operaciones, lo cual es esencial para el éxito del proyecto (Alegsa, 2023).

El recurso humano con las capacidades y habilidades es fundamental en el área operativa del proyecto, se puede afirmar partiendo del inventario de recursos técnicos y tecnológicos y del personal contratado para la finalidad por la cual se estableció el proyecto.

En la tabla 35 se detalla el recurso humano, las capacidades tecnológicas que cada uno presenta y las distintas funciones que tendrá dentro del sistema.

Tabla 35

Recurso humano que utilizará el sistema

Cargo	Capacidad Tecnológica	Funciones
Propietaria/Gerente	Con pocos conocimientos básicos en ofimática, por lo que tendrá que profundizar sus conocimientos en cuanto a la temática	○ Crear y actualizar usuarios ○ Registrar ventas ○ Registrar compras ○ Generar reportes ○ Registrar clientes ○ Registrar proveedores ○ Realizar arqueo de caja
Despachador	Conocimientos básicos en ofimática, familiarizado en manejo de sistemas operativos y herramientas Google.	○ Registrar ventas ○ Registrar clientes ○ Revisión de inventario ○ Realizar arqueo de caja

Nota: La tabla muestra un detallado de tareas asignadas a los cargos presentes en el negocio. Tomado de información brindada por el contratante.

El recurso humano disponible para el uso del sistema debe capacitarse ya que, aunque anteriormente se utilizó un sistema de escritorio para facturación debido a fallas en los equipos hardware se deshabilitó volviendo a registros manuales y no todo el personal pudo familiarizarse con el uso de sistemas automatizados. No requiere de personal extra para su debida ejecución.

El sistema presentará interfaces intuitivas para el usuario y los procesos se realizarán de forma similar al que se realiza manualmente. Por lo cual es considerado factible operativamente.

1.6.4.4. Factibilidad legal

Según Callejas Inca, Condori Huanca, Quispe Tinta & Soto Roque (2023), las normas jurídicas son esenciales en cualquier proyecto, de hecho, de ellas depende que se pueda llevar o no a cabo. El marco legal existente indicará qué se puede y qué no se puede hacer. Por eso, se debe conocer en profundidad por medio de la factibilidad legal.

La factibilidad legal realiza un análisis y evaluación de un proyecto para confirmar que cumpla con los requisitos jurídicos necesarios para su funcionamiento. Cumplir con las normas legales es esencial para evitar problemas legales posteriores y garantizar la sostenibilidad y el éxito a largo plazo del proyecto.

CONTRATO LEGAL

Contrato de desarrollo de un sistema web para facturación de compras y ventas en Farmacia Zu-Farmax.

Realizado en la ciudad de Matiguás a los 15 días del mes de junio del año 2024.

Reunidos los bachilleres Mábel Sarahí Moreno Carrero y Junior Becker Castro Andino, mayores de edad, la primera con cédula de identidad número 441-071001-1006N del municipio de Matiguás y el segundo con cédula de identidad número 441-021102-1002Y del municipio de Matagalpa, ambos estudiantes de V año de ingeniería en sistemas de información, cursada en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, CUR-Matagalpa, el primero con un número de Carnet 19511511 y el segundo con número de carnet 20610588, en adelante siendo ambos Proveedores del servicio de desarrollo e implementación de un sistema de facturación para el negocio antes mencionado.

De otra parte, la señora Silvia Elena Oporta Jirón, licenciada en bioanálisis clínico, mayor de edad, casada, identificada con cédula de identidad número 361-300372-0002Y en nombre y representación del negocio "Farmacia Zu-Farmax", en adelante el cliente, con la siguiente dirección Matiguás, barrio Pancasán de la alcaldía municipal 1 cuadra y media al oeste.

Los contratantes y proveedores, en adelante podrán ser denominados individualmente como "Lic. Silvia Elena" y conjuntamente los "Jóvenes Mábel y Junior", reconociéndose mutuamente capacidad jurídica y de obrar suficiente para la celebración del presente contrato.

Exponen

Primero: Que la contratante está interesada en la contratación del servicio de desarrollar un sistema web de facturación para agilizar el proceso de ventas y compras para lograr gran auge y atención de calidad al cliente, controlando el registro de ventas y compras.

Segundo: Que los proveedores estén interesados en celebrar un contrato de implementación un sistema web de facturación en virtud del cual los proveedores presten a los contratantes el servicio del sistema informático mencionado conforme a las necesidades específicas del negocio.

Que las partes reunidas en la sede del cliente, acuerdan celebrar el presente contrato de desarrollo de un sistema web de facturación, en adelante el "**contrato**", de acuerdo con lo siguiente.

Cláusula 1: Contratación de software

En virtud de este contrato los proveedores se comprometen a la realización de un programa de software conforme a las necesidades específicas del cliente, en los términos y condiciones previstos en el contrato y en todos sus anexos.

Cláusula 2: Compromisos de los proveedores.

El servicio se prestará en los siguientes términos y condiciones generales:

Los proveedores responderán de la calidad del trabajo desarrollado con la diligencia exigible tomando en cuenta que son estudiantes universitarios en formación.

Los proveedores responden por la gestión, a su cargo, todas las licencias, permisos y autorizaciones administrativas que pudieren ser necesarias para la realización del servicio, con fines meramente educativos.

Los proveedores propondrán alternativas para factibilidad económica, la inversión de estas con todo lo que tiene que ver con gastos, lo asume el cliente.

Los proveedores guardarán confidencialidad sobre la información que le facilite el cliente en o para la ejecución del Contrato o que por su propia naturaleza deba ser tratada como tal. Se excluye de la categoría de información confidencial toda aquella información que sea divulgada por el cliente, aquella que haya de ser revelada de acuerdo con las leyes o con una resolución judicial o acto de autoridad competente.

En el caso de que la prestación del servicio suponga la necesidad de acceder a datos de carácter personal, los proveedores, como encargados del tratamiento, queda obligado al cumplimiento:

A los efectos del artículo (de la ley de integridad de la constitución nicaragüense), Los proveedores únicamente tratarán los datos de carácter personal a los que tenga acceso conforme a las instrucciones del cliente y no los aplicará o utilizará con un fin distinto al objeto del contrato. la información brindada por el cliente será utilizada por los proveedores únicamente con fines educativos.

Los proveedores responderán de la corrección y precisión de los documentos que aporten al cliente en ejecución del contrato y avisará sin tardanza a los contratantes cuando detecte un error para que pueda adoptar las medidas y acciones correctoras que estime oportunas.

Cláusula 3: Compromisos del contratante

El contratante, que es quien mejor conoce sus necesidades, responde a prestar su colaboración activa a los proveedores para la implementación del programa contratado en todas sus fases, para llevar a buen término este contrato.

No se aceptarán modificaciones de los requerimientos previamente descritos con el cliente, después de la etapa de análisis de requerimientos.

Realizada la entrega del sistema, se instalará en el sistema operativo del contratante y los proveedores realizarán las comprobaciones necesarias para verificar el buen funcionamiento del programa. Dichas pruebas deberán determinar la calidad, operatividad y desarrollo del presente contrato. Se brindará toda la información, documentación y apoyo necesario sobre el uso y funcionamiento del Servicio. El contratante no podrá negarse u obstaculizar la realización de las comprobaciones.

Los proveedores y la contratante firmarán un documento de aceptación definitiva del programa. Dicho documento quedará unido al presente contrato.

Los proveedores ejecutarán el contrato, realizando de manera competente y profesional los servicios, cumpliendo las necesidades del negocio.

La contratante es la única responsable de determinar si el servicio que constituye el objeto de este Contrato se ajusta a sus necesidades.

Cláusula 4: Pago del servicio

Los proveedores del software se comprometen a entregar el software en el transcurso de 6 meses a partir de la firma de este documento, tomando en cuenta que el software forma parte del proyecto de graduación de los proveedores, el costo total del sistema es de $ 2,215.2, no obstante, no hay compensación monetaria obligatoria en concepto de pago al proveedor de parte del contratante.

Cláusula 5: Mutuo acuerdo

Los servicios prestados por los proveedores se realizan en formación de la materia específica. Cualquier coste de licencia o equipo, lo asume la contratante si así lo desea.

Las averías o el mal funcionamiento del servicio se comunicarán a los proveedores en su domicilio a través de llamada telefónica.

Los problemas del puesto de trabajo se resolverán en un período máximo de 24 a 48 horas. Ya sea de incidencia, grave, leve o crítica.

El proveedor del software hace una cordial petición al contratante que ante cualquier eventualidad u otros factores que impidan la culminación del proyecto se dejarán estipulados la cantidad de días hábiles que la parte acreedora y los proveedores crean convenientes para atrasar la entrega del producto después de la fecha prevista, para que el mismo sea entregado cuando esté completado.

Cláusula 6: Licencia del software

El proveedor del software se compromete a no distribuir a terceros el software o la versión creada específicamente para "Farmacia Zu-Farmax", ya que es un sistema desarrollado a la medida del contratante. Por consiguiente, se brindará licencia de este software únicamente a esta.

El contratante se compromete a no vender ni distribuir el software, no puede utilizar el software para otro negocio o empresa a menos que sea socio de la misma.

Cláusula 7: Notificaciones

Las notificaciones que se realicen las partes deberán realizarse por llamada a los siguientes números:

- Contratante:

Teléfono móvil de Lic. Silvia Elena: 85175337

- Proveedores:

Teléfono móvil de Mábel: 89371468

Teléfono móvil de Junior: 85083893

Determinaciones finales

Ambas partes podrán modificar alguna cláusula que no haya sido expresada en el contrato establecido una vez que el proyecto esté en ejecución luego de una discusión de las partes se podrá añadir dicha cláusula.

Reunidos ambas partes, de acuerdo con los términos y condiciones del presente contrato, contraen firma en la ciudad de Matiguás, Departamento de Matagalpa, Nicaragua a los 16 días del mes junio de 2024.

_____	_____	_____
Mábel Moreno	**Junior Castro**	**Lic. Silvia Oporta**
Proveedores del servicio		Contratante del servicio

Queda constatado que el presente proyecto puede ser considerado factible legalmente, por cuanto se ha llevado a cabo la realización de un contrato, donde se manifiestan cláusulas que amparan tanto la seguridad de la información como la propiedad intelectual. Expresando la legalidad del software proporcionado.

1.6.4.5. Factibilidad ambiental

La importancia ambiental es cada vez más relevante en la implementación de un proyecto, tanto es así que hoy se habla del concepto de triple bottom line o triple última línea, que consiste en la rentabilidad económica, social y ambiental. Es importante señalar que se deben considerar las exigencias ambientales que generen algún impacto económico en el proyecto, es decir, hay que velar por las normas existentes, no medir su impacto. (Sapag Chain, Sapag Chain, & Sapag Puelma, 2014)

Un estudio de factibilidad ambiental es una evaluación técnica que analiza la viabilidad ambiental de un proyecto propuesto. Se enfoca en determinar si el proyecto puede llevarse a cabo de manera ambientalmente sostenible, considerando los posibles impactos ambientales y las medidas de mitigación necesarias.

El software propuesto es ambientalmente viable, ya que favorece la adopción de métodos digitales, disminuyendo los registros manuales y el uso excesivo del papel, lo que contribuirá a largo plazo al compromiso ambiental existente, eliminando el uso de cuadernos de registros y archivadores de facturas. Al ser un software web no requiere el uso de servidores para respaldo de datos, por ende, la carga energética es reducida a un solo dispositivo electrónico.

De igual manera el lugar donde se encuentra ubicada farmacia Zu-Farmax no representa ningún perjurio para el medio ambiente, puesto que este se encuentra en el casco urbano de la ciudad de Matiguás, de esta manera no influye en la destrucción de flora y fauna. Dichas instalaciones cuentan con características naturales del espacio estas son: ventana, puerta, portón, cielorraso, paredes de concreto, estantes y vitrinas.

Acto seguido, se detallan los equipos y servicios que provocan impacto ambiental y su medición de nivel de impacto.

Tabla 36

Equipos o servicios que provocan impacto ambiental

Equipos	Descripción	Impacto
Computadora de escritorio	Consumo de energía eléctrica	Media
	Fabricación	Alta
	Disposición final	Alta
Laptops	Consumo de energía eléctrica	Media
	Fabricación	Media
	Disposición final	Media
Internet	Consumo de energía eléctrica	Baja
Impresora térmica	Fabricación	Leve
	Consumo de energía eléctrica	Baja
	Disposición Final	Baja

Nota: La tabla presenta el nivel estimado de impacto ambiental, provocado por equipos utilizados en la empresa. Tomado de observación en el lugar.

1.7. Presupuesto

El presupuesto de un proyecto es un plan de inversiones que precisa cuánto gastarás, para qué y para cuándo. Si creas un plan presupuestario con anticipación y lo usas para controlar el gasto a lo largo de tu proyecto, puedes reducir el riesgo de caer en gastos que no estaban contemplados. Por ende, es adecuado decir que establecer el presupuesto antes de iniciar con el proyecto permite el control de costos y definir el alcance (MacNeil, 2024).

1.7.1. Compra de materiales

En la siguiente tabla se especifican los materiales utilizados durante el análisis y desarrollo del software web de facturación.

Tabla 37

Importe de materiales

Materiales	Medida	Cantidad	Costo	Subtotal
Impresiones	Páginas	30	$0.08	$ 2.4
Cuaderno	Unidad	1	$0.70	$ 0.70
Total:				**$ 3.1**

Nota: La tabla presenta el coste y detallado de materiales utilizados en la etapa de análisis para el desarrollo del sistema. Tomado de cotizaciones de comercio local.

1.7.2. Contratación de Servicios

La siguiente tabla detalla los servicios de los cuales se requirió su contratación para la puesta en marcha del proyecto de software web de facturación. Se constata que para el periodo de ejecución de pruebas y errores se utilizó un hosting gratuito, sin embargo, se ratifica el uso de un hosting de paga anual de mejor adaptación para el sistema.

Se justifica la contratación de un servicio de mantenimiento preventivo de hardware para la computadora de escritorio que será la indicada para el manejo del sistema web, dicho mantenimiento garantizará un equipo en condiciones óptimas para la instalación de este; cuyo costo está valorado en $20 por un técnico experto de la ciudad de Matiguás.

Tabla 38

Adquisición de servicios

Servicio	Descripción	Costo Mensual	Tiempo	Subtotal
Mantenimiento de hardware	Mantenimiento a nivel hardware, computadora de escritorio: marca LG	$ 20	1 mes	$ 20
Hosting	Alojamiento en línea proveedor: Hostinger	$3.99	12 meses	$47.88
Dominio	Nombre que brinda el hosting gratuitamente.	Gratis		$ 0.00
Total:				**$ 67.88**

Nota: La tabla presenta los servicios necesarios para el desarrollo del proyecto. Tomado de cotización (anexo 3) y local.

1.7.3. Viáticos

En la tabla 39, se presentan los costos requeridos en un aproximado para la realización del proyecto el cual requiere visitas al local del negocio ubicado en el municipio de Matiguás; dicho aproximando se divide entre los miembros del grupo.

Tabla 39

Ingresos operativos

Cantidad	Descripción	Precio	Subtotal
11	Transporte	$ 3.83	$ 42.13
Total:			**$ 42.13**

Nota: La tabla presenta el coste para el traslado del equipo de trabajo al local con fines de valoraciones por parte del cliente. Tomado de precios de comercio local.

1.7.4. Horas de esfuerzo

Procediendo con el marco de trabajo se detallan en la siguiente tabla las horas de esfuerzo, en función de los cargos, tomando en cuenta los datos mostrados en el análisis de la factibilidad económica.

Tabla 40

Costos operacionales

Cargo	Horas trabajadas	Pago por horas	Total, pago por horas trabajadas
Analista	57		$ 118.56
Diseñador	150		$ 312
Programador	784	$2.08	$ 1,630.72
Pruebas	56		$ 116.48
Capacitador	18		$ 37.44
Total:			**$ 2,215.2**

Nota: La tabla presenta un cálculo de pago operado por horas. Tomado de estudios de factibilidad.

1.7.5. Presupuesto general

Para finiquitar el análisis y detallado del presupuesto de este proyecto se muestran a continuación un resumen de costos que abarcan desde la fase de análisis de requerimientos hasta su implementación.

Tabla 41

Resumen de costos

Ítem	Subtotal
Materiales	$ 3.1
Servicios	$ 67.88
Ingresos operativos	$ 42.13
Costos operacionales	$ 2,215.2
Total:	**$2,328.31**

Nota: La tabla presenta un cálculo final, asignado al valor total del proyecto. Tomado de totalización de costos.

1.8. Marco Lógico

1.8.1. Objetivos del Proyecto:

Objetivo general: Desarrollar un sistema web para facturación de compras y ventas, automatizando los procesos que se realizan en farmacia Zu.Farmax de la ciudad de Matiguás, periodo 2024.

Objetivos específicos:

- Recopilar información sobre el entorno de trabajo y las problemáticas que este presenta.
- Analizar los requerimientos tomando en cuenta la información recolectada.
- Diseñar un sistema para la solución de las dificultades encontradas mediante el estudio.
- Implementar la solución propuesta para la optimización de los procesos.

1.8.2. Actividades del Proyecto

Recopilar información sobre el entorno de trabajo y las problemáticas que este presenta

Para dar inicio a este proyecto fue necesario la visita al local de la empresa seleccionada para la recolección de información sobre su entorno de trabajo, sus procesos y algunas problemáticas presentes en su actividad laboral, el levantamiento de información se realizó mediante entrevistas aplicada a la propietaria de la farmacia, persona con amplio conocimiento en el manejo de este negocio y principal involucrado al que va dirigido este proyecto.

Analizar los requerimientos tomando en cuenta la información recolectada

Una vez obtenida la información necesaria, se dio a la tarea de analizar todos los requerimientos que serían necesarios para proponer un sistema adaptado a las necesidades presentadas por la empresa y que brinde soluciones a estas. Por ende, se hizo uso de diagramas de flujo, modelado de casos de uso y modelado de base de datos, métodos que ayudaron a la correcta comprensión de los procesos y la manera en que son realizados estos en la empresa.

Diseñar la solución del sistema propuesto siendo este capaz de enfrentar las dificultades encontradas

Para el diseño de la solución propuesta en este caso un sistema web de facturación, se basó en el análisis de los requerimientos, bajo la opinión estrictamente necesaria del cliente. Para lo cual fue necesario la creación de casos de uso propuestos para la comprensión del uso del sistema por parte del cliente y el diseñado de interfaces para la muestra y aceptación del usuario final. Procediendo al desarrollo y dar funcionalidad a cada módulo presentado.

Implementar la solución propuesta para resolver las dificultades encontradas

Realizada la fase de pruebas donde se monitorea su funcionamiento ingresando datos reales simulando una puesta en escena y verificando la completa finalización del sistema, se procede a la capacitación y al apoyo en el uso del ya implementado software web a los usuarios finales (anexo 8), dando por finalizado y aprobado para su uso a través de la emisión de una carta firmada por el cliente (anexo 7), quedando a completa disposición de farmacia Zu-Farmax el sistema web de Facturación.

1.8.3. Indicadores

El estándar ISO/IEC 9126 para el modelo de calidad, expone un marco conceptual y un conjunto de características y sub características con las que debe cumplir todo producto software. Decreta que cualquier componente de la calidad del software puede ser descrito en términos de una o más de las siete características básicas; cada una de ellas permite profundizar en la evaluación de la calidad de productos de software (Abud Figueroa, 2012).

A continuación, se describen las características de calidad de un software según la ISO/IEC 9126.

Funcionalidad: Determina la capacidad del software de funcionar en términos de lo que el usuario necesita, de interactuar con otros sistemas y que permita el acceso de diferentes personas pero que cumpla con las regulaciones de las leyes de protección de datos.

Usabilidad: mide el grado de facilidad de uso del software, qué tan intuitivo es, el manejo que el usuario le da al sistema y si este presenta menús sencillos, intuitivos, textos de lectura ágil, cuenta con funciones de forma clara y puntual, entre otros.

Calidad de uso: La calidad del proceso contribuye a mejorar la calidad del producto, y la calidad del producto contribuye a mejorar la calidad en uso. Estas métricas miden si el producto software se conciernen con los requerimientos especificados por los usuarios para así obtener los objetivos específicos con las cuatro características del usuario: eficiencia, productividad, seguridad y satisfacción en un contexto de uso específico (Domínguez Zárate , 2016).

Por consiguiente, se presentan por medio de tablas las características: funcionalidad, usabilidad y calidad de uso con sus indicadores de la norma ISO9126, en vista de que ayudan a determinar las capacidades del producto, las aceptaciones, su facilidad y calidad de uso.

Tabla 42

Elementos de la norma ISO 9126 – Funcionalidad

Métrica – Calidad	Característica	Atributo	Descripción
Interna y Externa	Funcionalidad	Adecuación	Se enfoca a evaluar si el software cuenta con un conjunto de funciones apropiadas para efectuar las tareas que fueron especificadas en su definición.
		Exactitud	Este atributo permite evaluar si el software presenta resultados o efectos acordes a las necesidades para las cuales fue creado.
		Interoperabilidad	Permite evaluar la habilidad del software de interactuar con otros sistemas previamente especificados

	Conformidad	Evalúa si el software se adhiere a estándares, convenciones o regulaciones en leyes y prescripciones similares.
	Seguridad	Se refiere a la habilidad de prevenir el acceso no autorizado, ya sea accidental o premeditado, a los programas y datos.

Nota: La tabla muestra el elemento de la norma ISO, funcionalidad, explicada detalladamente para su comprensión y demostrando su relevancia en el proyecto. Obtenido de (Abud Figueroa, 2012).

Tabla 43

Elementos de la norma ISO 9126 – Usabilidad

Métrica - Calidad	Característica	Atributo	Descripción
Interna y Externa	Usabilidad	Comprensibilidad	Se refiere al esfuerzo requerido por los usuarios para reconocer la estructura lógica del sistema y los conceptos relativos a la aplicación del software.
		Facilidad de aprender	Establece atributos del software relativos al esfuerzo que los usuarios deben hacer para aprender a usar la aplicación.
		Operabilidad	Agrupa los conceptos que evalúan la operación y el control del sistema.

Nota: La tabla muestra el elemento de la norma ISO, usabilidad, explicada detalladamente para su comprensión y demostrando su relevancia en el proyecto. Obtenido de (Abud Figueroa, 2012).

Tabla 44

Elementos de la norma ISO 9126 – Calidad de uso

Métrica - Calidad	Característica	Atributo	Descripción
Calidad de uso	Calidad de uso	Eficacia	La capacidad del producto de software para facilitar a los usuarios alcanzar metas específicas con exactitud y completitud en un contexto específico de uso
		Productividad	La capacidad del producto de software para invertir la cantidad apropiada de recursos en relación a la eficacia alcanzada en un contexto especifico de uso.
		Seguridad	La capacidad del producto de software para alcanzar niveles aceptables de riesgo de dañar a las personas, el negocio, el software, la propiedad o el ambiente en un contexto especifico de uso.
		Satisfacción	La capacidad del producto de software para satisfacer a los usuarios en un contexto específico de uso.

Nota: La tabla muestra el elemento de la norma ISO, calidad de uso, explicada detalladamente para su comprensión y demostrando su relevancia en el proyecto. Obtenido de (Domínguez Zárate , 2016)

1.8.4. Medios de verificación

Tabla 45

Evaluación de características de funcionalidad, usabilidad y calidad en uso como medio de verificación de la calidad interna y externa del sistema automatizado

Característica	Atributo	Puntaje asignado	Puntaje característica	Peso característica
Funcionalidad	Idoneidad	20	100	50%
	Exactitud	40		
	Interoperabilidad	20		
	Seguridad	20		
Usabilidad	Comprensibilidad	10	100	30%
	Facilidad de aprendizaje	17		
	Atractividad	34		
	Operatividad	39		
Calidad en uso	Productividad	20	99	19%
	Seguridad	20		
	Satisfacción	20		
	Efectividad	39		
Total, evaluación de calidad interna y externa				**99%**

Nota: La funcionalidad del sistema automatizado fue evaluada por un jurado experto (anexo 4), la usabilidad y calidad de uso fue evaluada por el cliente administrador de dicho sistema (anexos 5 y 6). Tomado de (NormasIso.org, 2024).

1.8.5. Resultados Esperados

Una vez implementado el sistema se esperan los siguientes resultados.

Conforme a funcionalidad:

Se espera que realice las funciones de manera precisa y apropiada a la hora de efectuar las tareas o necesidades de los usuarios.

Provea un adecuado conjunto de funciones que cumplan las tareas y objetivos especificados por el usuario.

Realice los procesos y entregue los resultados solicitados con precisión y de la forma esperada.

Que sea seguro, que cumpla todos los mecanismos de seguridad para prevenir el acceso no autorizado y salvaguarde la información.

Una vez evaluado por un jurado calificador experto se puede afirmar que el proyecto cumple con el 50% de peso característico equivalente al 100% de cumplimiento de la característica funcionalidad.

Conforme a la usabilidad:

Que no requiera un esfuerzo mayor por parte de los usuarios para conocer la estructura lógica del sistema.

Para el usuario operar cada funcionalidad del sistema debe ser simple, el software no solo debe cubrir su necesidad, sino que también le ayude que el proceso de cumplir la misma sea rápido.

Debe brindar comodidad al usuario, no solo ser atractiva visualmente, sino que también sea intuitiva, con elementos visible y textos legibles con un diseño de acuerdo a la psicología del color.

Que la documentación y a su vez capacitación sean de apoyo ante dudas y a la hora de su uso.

Una vez aplicada la evaluación a usuarios finales en este caso el administrador principal del sistema se coteja que se cumple el 30% de valor total en cuanto a usabilidad.

Conforme a la calidad de su uso:

Se espera que el sistema sea productivo y brinde la información necesaria, verídica y actualizada por medio de reportes para apoyar el proceso de toma de decisiones.

Contenga validaciones necesarias, advertencias y controle el acceso mediante mecanismos de autenticación y cifrado manteniendo seguridad para los datos.

Se invierta la cantidad necesaria de recursos tales como memoria y almacenamiento para su ejecución.

Por sobre todo que el nivel de satisfacción del cliente sea alto, cumpliendo sus necesidades y agilizando sus procesos, apoyando en el crecimiento comercial de su empresa.

De igual manera al ser evaluada la característica de calidad de uso del sistema por usuarios finales se acredita el 19% de cumplimiento.

1.9. Cronograma de Actividades

Se define cronograma de actividades como una herramienta de gestión de proyectos que expone un listado de tareas necesarias para realizar un proyecto con un orden cronológico. Con el uso de un cronograma de actividades todos los integrantes de un proyecto pueden visualizar la hoja de ruta del proyecto de forma clara. Por ende, se menciona el diagrama o cronograma de Gantt el cual es un tipo de cronograma de actividades que se representa como gráfico de barras horizontal donde cada barra es una etapa del proceso o tarea y la longitud la duración de esta (Talbert, 2024).

Tabla 46

Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																																			
	Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Total
Actividades	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	
Levantamiento de información de los procesos del negocio		18																																			18
Levantamiento de los requerimientos			18																																		18
Análisis de las necesidades encontradas				21																																	21
Diseño de interfaces					30	30	30	30	30																												150
Desarrollo y documentación del sistema recomendado									35	35	35	35	35	35	35	56	56	35	35	35	35	35	21	21													574
Pruebas y correciones del sistema																							21	21	35	35	35										147
Evaluación de sistema mediante estándar de calidad (expertos y usuarios finales)																											21	21	21								63
Pruebas de testeo																													14	14	14	14					56
Capacitación a usuarios finales																																4	4				8
Implementación del sistema																																		5	5		10
Total de Horas																																					**1065**

Nota: La tabla presenta un estimado de tiempo para la realización de las tareas establecidas para lograr la culminación del proyecto con éxito. Tomado de análisis de capacidades del equipo de desarrollo.

2. MATERIAL COMPLEMENTARIO

2.1. Bibliografía

Abud Figueroa, M. A. (30 de Enero de 2012). *Calidad en la Industria del Software. La Norma ISO-9126.* Recuperado el 13 de Junio de 2024, de Nación Multicultural UNAM: https://www.nacionmulticultural.unam.mx/empresasindigenas/docs/2094.pdf

Aksa, I. I. (23 de Agosto de 2023). *Dominar el diseño de software: una guía para el desarrollo en Go priorizando la interfaz*. Recuperado el 1 de febrero de 2024, de Linkedin: https://www.linkedin.com/pulse/mastering-software-design-guide-interface-first-development-aksa

Alcocer, M. (19 de Diciembre de 2015). *Definición del problema.* Recuperado el 28 de Enero de 2024, de Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD: https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/5586/DefProblema.pdf?sequence=1

Alegsa, L. (9 de Julio de 2023). *Definición de Factibilidad (estudio o análisis en sistemas de información)*. Recuperado el 16 de mayo de 2024, de Alegsa.com.ar: https://www.alegsa.com.ar/Dic/factibilidad.php#gsc.tab=0

Belandria, J. (23 de Febrero de 2023). *Automatización de procesos: todo lo que necesitas saber*. Recuperado el 27 de mayo de 2024, de gbadvisors: https://www.gb-advisors.com/es/automatizacion-de-procesos/

Branson, J. (25 de Marzo de 2019). *¿Qué es Sweet Alert y por qué es importante?* Recuperado el 11 de junio de 2024, de Icode: https://icodemag.com/what-is-sweet-alert-and-why-it-matters/

Callejas Inca, F. G., Condori Huanca, M. M., Quispe Tinta, M., & Soto Roque, L. A. (2023). *Análisis de factibilidad legal.* Recuperado el 27 de Mayo de 2024, de Studocu: https://www.studocu.com/bo/document/instituto-tecnico-de-educacion-superior-incos-santa-ana/sistema-tributario/analisis-de-factibilidad-legal/70656928

Calvo, L. (25 de Enero de 2024). *¿Qué es Bootstrap? Guía para diseñadores y desarrolladores web*. Recuperado el 11 de junio de 2024, de Godaddy: https://www.godaddy.com/resources/es/crearweb/que-es-bootstrap

CIAD. (2021). *Licencias Creative Commons (CC)*. Recuperado el 13 de junio de 2024, de UNAM: https://ciad.cuaieed.unam.mx/Home/creative_commons

Clark, H. (21 de Enero de 2024). *Revisión en profundidad del software de diseño UX Wondershare Mockitt 2024*. Recuperado el 25 de abril de 2024, de The product Manager: https://theproductmanager.com/tools/wondershare-mockitt-review/

Dobry, J. (11 de Septiembre de 2019). *¿Qué es phpMyAdmin?* Recuperado el 11 de junio de 2024, de Nexcess: https://www.nexcess.net/help/what-is-phpmyadmin/

Domínguez Zárate , R. F. (2016). *Aplicación de métricas de calidad en uso utilizando la ISO 9126 para determinar el grado de satisfacción del Sistema Único de Matrícula.* Recuperado el 13 de Junio de 2024, de CORE: https://core.ac.uk/download/pdf/323348271.pdf

Flores, F. (22 de julio de 2022). *Qué es Visual Studio Code y qué ventajas ofrece*. Recuperado el 11 de Junio de 2024, de OpenWebinars: https://openwebinars.net/blog/que-es-visual-studio-code-y-que-ventajas-ofrece/

García Gonzáles, F. (Octubre de 2012). *Conceptos sobre innovación.* Recuperado el 27 de Mayo de 2024, de Asociación colombiana de universidades (ACOFI): https://www.acofi.edu.co/wp-content/uploads/2013/08/DOC_PE_Conceptos_Innovacion.pdf

García, M. J. (10 de Agosto de 2021). *¿Cómo crear una propuesta de valor para tu empresa?* Recuperado el 13 de junio de 2024, de actionproject: https://www.actionproject.es/blog/crear-propuesta-de-valor-empresa

Gaskin, J. (12 de Enero de 2022). *Todo lo que necesitas saber sobre el diagrama de caso de uso*. Recuperado el 20 de mayo de 2024, de VENNGAGE: https://es.venngage.com/blog/diagrama-de-caso-de-uso/

grhsoftware. (14 de Diciembre de 2020). *Desarrollo de software con cascada*. Recuperado el 25 de abril de 2024, de grhsoftware: https://grhsoftware.com/desarrollo-de-software-con-cascada/

Hoory, L., & Bottorff, C. (28 de Mayo de 2024). *¿Qué es la metodología en cascada? Así es como puede ayudar en su estrategia de gestión de proyectos*. Recuperado el 13 de junio de 2024, de Forbes Advisor: https://www.forbes.com/advisor/business/what-is-waterfall-methodology/

IBM. (05 de Marzo de 2021). *Diagramas de actividades*. Recuperado el 14 de junio de 2024, de IBM: https://www.ibm.com/docs/en/rsm/7.5.0?topic=diagrams-activity

Instituto Europeo de posgrado. (07 de Julio de 2022). *Fases de la gestión de proyectos en cascada*. Recuperado el 13 de junio de 2024, de iep.edu.es: https://iep.edu.es/metodologia-waterfall/

Jalli, A. (21 de Diciembre de 2022). *¿Qué es Laravel?* Recuperado el 11 de junio de 2024, de builtin: https://builtin.com/software-engineering-perspectives/laravel

MacNeil, C. (27 de Enero de 2024). *Cómo crear y cumplir con el presupuesto de un proyecto*. Recuperado el 27 de mayo de 2024, de asana: https://asana.com/es/resources/project-budget

Mairena Palacios, H. J., & Luquez Aguirre, I. A. (4 de Enero de 2024). *Sistema web para control de inventario, facturación, control de crédito y gestión de rutas, "DISAN" Jinotega, periodo 2023.* Recuperado el 20 de Mayo de 2024, de Repositorio UNAN Managua: https://repositorio.unan.edu.ni/20960/1/20960.pdf

Metwalli, S. (1 de Marzo de 2023). *¿Qué es una interfaz gráfica de usuario (GUI)?* Recuperado el 1 de febrero de 2024, de builtin: https://builtin.com/software-engineering-perspectives/graphical-user-interface

NormasIso.org. (2024). *Norma ISO 9126: Estándares para la calidad del software*. Recuperado el 13 de junio de 2024, de NormasISO.org: https://normasiso.org/norma-iso-9126/

Oyairo, A. (03 de Junio de 2024). *¿Qué es un diagrama entidad-relación (DER)?* Recuperado el 14 de junio de 2024, de Builtin: https://builtin.com/articles/entity-relationship-diagram

Pérez López, F. B. (Diciembre de 2023). *Sistema web para el control de pacientes, doctores, agenda, planes de tratamiento, facturación e inventario de clínica dental San Antonio, Matagalpa, periodo 2023.* Recuperado el 12 de Mayo de 2024, de Repositorio UNAN Managua: https://repositorio.unan.edu.ni/20962/1/20962.pdf

Rehman, J. (28 de Septiembre de 2023). *Convierta HTML a PDF usando la biblioteca PHP Dompdf*. Recuperado el 11 de junio de 2024, de ALLPHPTricks: https://www.allphptricks.com/convert-html-to-pdf-using-php-dompdf-library/

Rivera Téllez, J. M. (3 de Octubre de 2022). *Estudio de factibilidad para la puesta en marcha de un tiangue para comercializar productos perecederos ubicada en la comarcas San Isidro de la Cruz Verde del municipio de Managua, primer semestre del año 2023.* Recuperado el 16 de Mayo de 2024, de Repositorio UNAN Managua: https://repositorio.unan.edu.ni/19368/1/19368.pdf

Rojas de Gracia, M. M. (7 de Mayo de 2017). *Temas economía de la empresa.* Recuperado el 20 de Mayo de 2024, de RIUMA: https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/13602

Sánchez, L. (04 de Agosto de 2011). *MagicPlan – Dibuja un plano haciendo fotos de cada espacio*. Recuperado el 25 de abril de 2024, de Cosas de Arquitectos: https://www.cosasdearquitectos.com/2011/08/magicplan-dibuja-un-plano-haciendo-fotos-de-cada-espacio/

Sapag Chain, N., Sapag Chain, R., & Sapag Puelma, J. M. (2014). *Preparación y evaluación de proyectos, sexta edición.* Recuperado el 27 de Mayo de 2024, de uasb.edu.bo: http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/bitstream/54000/1243/1/Sapag-proyectos%206ta%20edici%C3%B3n.pdf

Taglialatela, G. (25 de Abril de 2022). *¿Que es Font Awesome?* Recuperado el 11 de junio de 2024, de Github: https://github.com/FortAwesome/Font-Awesome/wiki

Talbert, M. (4 de Febrero de 2024). *Cronograma de actividades: qué es y cómo crearlo en 7 pasos*. Recuperado el 13 de junio de 2024, de asana: https://asana.com/es/resources/create-project-management-timeline-template

Vázquez, F. (23 de Febrero de 2022). *¿Qué es el diseño y gestión de servicios de TI?* Recuperado el 13 de junio de 2024, de icorp: https://icorp.com.mx/blog/diseno-de-servicios-de-ti/

Winston, K. (21 de Noviembre de 2023). *Caso de uso, definición y ejemplos.* Recuperado el 14 de junio de 2024, de Study.com: https://study.com/academy/lesson/what-is-a-use-case-definition-examples.html

Wong, S. (31 de Octubre de 2017). *Obtención y análisis de requerimientos.* Recuperado el 3 de Junio de 2024, de repositorio.continental.edu.pe: https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4281/1/DO_FIN_103_MAI_UC0939_2018.pdf

Yborra, M. (26 de Marzo de 2023). *Propiedad intelectual del código fuente. ¿Como protegerse?* Recuperado el 13 de junio de 2024, de Vaultium: https://vaultinum.com/es/blog/propiedad-intelectual-del-codigo-fuente-como-protegerse

Yoshida, T. (25 de Abril de 2023). *Definición del ámbito del proyecto*. Recuperado el 27 de mayo de 2023, de Microsoft: https://learn.microsoft.com/es-es/power-apps/guidance/planning/defining-project-scope

Zamenfeld, S. (1 de Julio de 2011). *¿Que es StarUML?* Recuperado el 25 de abril de 2024, de BrainLabs: https://www.brainlabs.com/novedad/staruml-una-herramienta-para-modelado/

2.2. Anexos

Anexo 1 *Entrevista a propietaria de Farmacia Zu-Farmax, Lic. Silvia Elena Oporta.*

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA
UNAN-MANAGUA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDICIPLINARIA, CUR – MATAGALPA

ENCUESTA DIRIGIDA A PROPIETARIO DE LA EMPRESA

Objetivo de la entrevista: Recolectar datos necesarios tales como su historia, procesos, recursos y condiciones actuales para evaluación de los requerimientos de la empresa.

1. ¿Nombre de la empresa?
2. ¿Ubicación de la empresa?
3. ¿Cuál es el giro de negocio de la empresa?
4. Describa un poco de historia de la empresa
5. Brinde una descripción general de las actividades que la empresa realiza, ¿cómo se realizan?, ¿cada cuanto se realizan? y ¿quiénes intervienen en cada proceso?
6. ¿Qué dificultades encuentra en cada proceso?
7. Desde su perspectiva ¿Qué solución se le podría brindar a estas?
8. ¿Como contactan a los proveedores?
9. ¿Como realizan el proceso de adquisición de productos?
10. ¿Cuál es el control u orden de almacenamiento de productos?
11. Tienen productos de control especial y si es así ¿Qué medida de control tienen sobre ellos?

12. ¿Cada cuanto revisan el inventario de productos y quién?
13. ¿Como manejan los productos vencidos?
14. ¿Qué registros de venta y compra llevan actualmente?
15. Actualmente como realizan el proceso de facturación.
16. ¿Cuáles son los métodos de pago utilizados?
17. ¿Brinda crédito a los clientes del negocio?
18. ¿Realiza devoluciones para compras o ventas?
19. Con cuanto recurso humano cuenta la empresa, describa el cargo y la cantidad de personas que ocupan el cargo.
20. Describa el equipo tecnológico con el que cuenta la empresa.

Anexo 2 *Carta de aprobación de interfaces propuestas*

CONSTANCIA

Yo, Silvia Elena Oporta, propietaria de la Farmacia Zu-Farmax por este medio hago constar que los estudiantes de ingeniería en sistemas de la información Mábel Sarahí Moreno Carrero y Junior Becker Castro Andino del Centro Universitario Regional Matagalpa, me presentaron una propuesta de diseño de sistema de facturación, el cual sería aplicado en mi negocio.

Considero que el diseño responde a las necesidades de información que se manejan en esta empresa, por lo que otorgó permiso para su formulación y ejecución en el momento oportuno.

Dado en la ciudad de Matiguás, departamento de Matagalpa a los trece días del mes de abril del año dos mil veinticuatro.

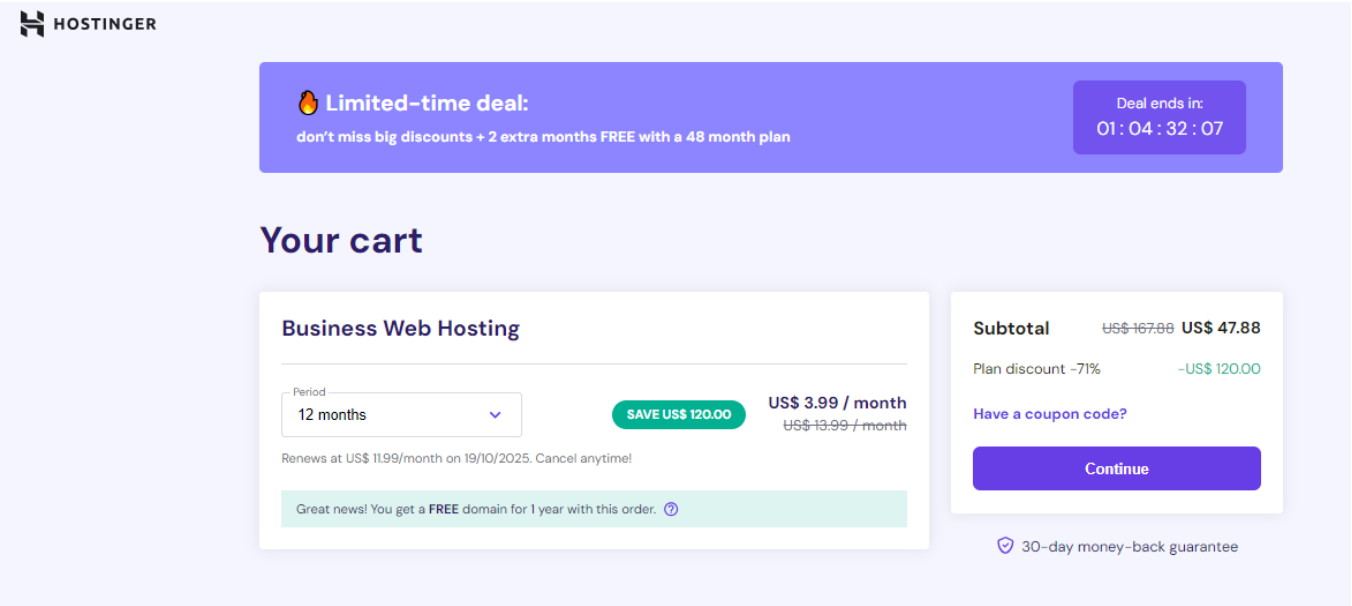
Atentamente

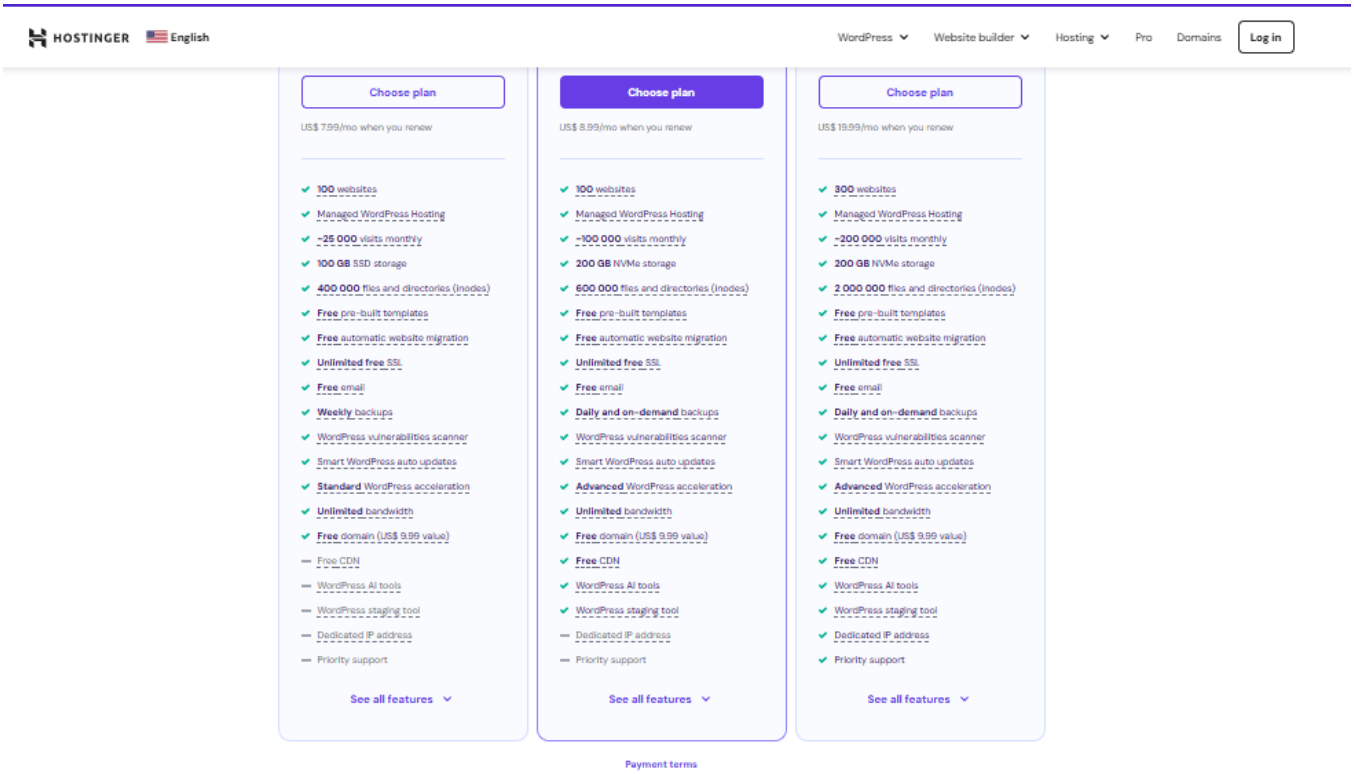
FARMACIA ZU-FARMAX MATIGUAS, MATAGALPA

Lic. Silvia Elena Oporta

Propietaria

Anexo 3 *Cotización de Hosting para implementación del sistema*





Anexo 4 *Evaluación de la funcionalidad del sistema automatizado. Aplicada por jurado calificador experto en desarrollo de sistemas.*

Tipo de calidad	Característica	Atributos	Preguntas a evaluar	Peso asignado	Valor de cada característica	Puntaje máximo	Puntaje asignado	Puntaje por característica
Calidad interna y externa.	Funcionalidad	Idoneidad	¿Actualiza regularmente los contenidos?	20%	50%	10	10	
			¿Cumple con las necesidades reales de los usuarios?			10	10	
		Exactitud	¿El sistema dará los resultados esperados?	40%		20	20	
			¿El sistema es consistente?			20	20	
		Interoperabilidad	¿Interactúa fácilmente entre diversas plataformas/interfaces?	20%		10	10	
			¿Los módulos del sistema interactúan adecuadamente entre sí?			10	10	
		Seguridad	¿Cumple con las normas de seguridad de la empresa?	20%		5	5	
			Posee contraseña fuerte (símbolos, mayúsculas, minúsculas y números)			5	5	
			¿Tiene alguna falla visible?			5	5	
			¿Asegura la integridad de los datos en caídas del sistema?			5	5	

M.Sc. Erick Lanzas Martínez

Jurado experto

***Anexo 5** Evaluación de la usabilidad del sistema automatizado. Aplicada por usuarios finales.*

Tipo de calidad	Característica	Atributos	Preguntas a evaluar	Peso asignado	Valor de cada característica	Puntaje máximo	Puntaje asignado	Puntaje por característica
Calidad interna y externa	Usabilidad	Comprensibilidad	¿Las funciones de la aplicación son comprensibles por los usuarios?	10%	30%	5	5	
			¿El software se puede utilizar de forma fácil sin muchas complicaciones o vueltas?			5	5	
		Facilidad de aprendizaje	¿Los botones y enlaces, son claramente identificables?	17%		8.5	8.5	
			¿Es un software intuitivo o fácil de operar?			8.5	8.5	
		Atractividad	¿Posee un tamaño, tipo de fuente legible?	34%		6.8	6.8	
			¿Tiene un diseño estéticamente atractivo?			6.8	6.8	
			¿Los colores están lógica y armoniosamente vinculados?			6.8	6.8	
			¿Los colores son visualmente accesibles?			6.8	6.8	
			¿Posee una interfaz agradable para navegar?			6.8	6.8	
		Operatividad	¿Se puede navegar con gran facilidad?	39%		9.75	9.75	
			Tiene un "acerca de" que identifique al autor de la aplicación			9.75	9.75	
			¿El sistema es capaz de operar y obtener los resultados esperados?			9.75	9.75	
			¿Se pueden realizar un número de tareas importantes?			9.75	9.75	

FARMACIA ... FARMAX MATIGUÁS ... MATAGALPA

Lic. Silvia Elena Oporta
Usuario administrador

Anexo 6 *Evaluación de la calidad en uso del sistema automatizado. Aplicada por usuarios finales del sistema.*

Tipo de calidad	Característica	Atributos	Preguntas a evaluar	Peso asignado	Valor de cada característica	Puntaje máximo	Puntaje asignado	Puntaje por característica
Calidad en uso	Calidad en uso	Productividad	¿Realiza informes especificados por el usuario?	20%	20%	10	10	
			¿Satisface las necesidades de los usuarios?			10	10	
		Seguridad	¿Se usa un logueo seguro para acceder al sistema o software?	20%		20	20	
		Satisfacción	¿Ud. utiliza menos tiempo al utilizar este sistema que haciendo los procesos manualmente?	20%		10	10	
			Al visualizar el contenido al hacer clic en un botón, ¿Se da una respuesta de inmediato?			10	10	
		Efectividad	¿El sistema otorga calidad de información en sus informes?	40%		10	10	
			¿Se pueden detectar y corregir errores con mucha facilidad?			10	10	
			¿Permite el sistema realizar diversas actividades a la vez?			10	9	
			¿El sistema da la información requerida?			10	10	

FARMACIA FARMAX MATAGUAS, MATAGALPA

Lic. Silvia Elena Oporta
Usuario administrador

Anexo 7 *Carta de aprobación del sistema emitido por el cliente*

Farmacia Zu-Farmax

Aval de implementación de sistema automatizado

A través de la presente, se certifica que el sistema (Web) "Sistema web para control de facturación de farmacia "Zu-Farmax", Matiguás, periodo 2024", fue instalado el día 24 de octubre de 2024, por los estudiantes Mábel Sarahí Moreno Carrero y Junior Becker Castro Andino. Dicho sistema ya está siendo implementado en nuestro local: "Farmacia Zu-Farmax", desde el día 24 de octubre de 2024. Actualmente, el sistema funciona correctamente cumpliendo todos los requerimientos especificados.

Se certifica que cada uno de los usuarios del sistema han sido capacitados adecuadamente, de manera que cada uno desempeñe su trabajo de manera correcta.

Se extiende la presente, a solicitud de la parte interesada para fines de evaluación académica que estime conveniente.

Dado en la ciudad de Matagalpa, a los 31 días del mes de octubre de 2024.

FARMACIA ZU-FARMAX MATIGUAS, MATAGALPA

Lic. Silvia Elena Oporta

Usuario administrador

Anexo 8 *Fotografías de evidencia instalación y capacitación a usuarios finales*