

Área de Conocimiento de Tecnología de la Información
y Comunicación

Desarrollo de un sistema web para el control de inventario y ventas de la farmacia “La Esperanza” ubicada en el departamento de Masaya, Nicaragua.

Trabajo monográfico para optar al título de
Ingeniero en Computación

Elaborado por:

Br. Mario José Vargas
Monjarrez
Carnet: 2015-03971

Br. Kevin Josué Hernández
Zavala
Carnet: 2014-02131

Tutor:

Ing. Nelson Alejandro
Barrios González

DEDICATORIA

Dedico este trabajo monográfico, en primer lugar, a **Dios**, mi guía y el supremo ejemplo de amor en este mundo. A nuestra **familia**, agradeciendo su apoyo incondicional en el logro de esta meta. A la **Universidad**, por abrirme sus puertas y brindarme la oportunidad de crecer como persona y formarme como un profesional integral. A los **catedráticos**, quienes generosamente compartieron sus conocimientos y se convirtieron en ejemplos a seguir durante este camino académico.

Este trabajo es un reflejo de la gratitud hacia aquellos que han sido fundamentales en mi desarrollo personal y profesional.

Mario José Vargas Monjarrez

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a **Dios**, fuente de toda sabiduría y guía en mi vida. Agradezco de todo corazón por las oportunidades y bendiciones que me ha brindado. En cada paso de este camino académico, he sentido su presencia y guía, fortaleciendo mi fe y dándome la confianza para perseverar. Reconozco que todos mis logros son posibles gracias a su gracia y amor incondicional. Este trabajo es una expresión de gratitud hacia Él, y espero que sea un reflejo de mi deseo de utilizar mis habilidades y conocimientos para honrarle y servir a los demás.

Dedico este trabajo a mis padres, **Reyna del Socorro Zavala** y **Byron Guillermo Hernández Velásquez**, por ser mis guías y mis mayores defensores. Su amor y sacrificio han sido invaluableles en mi viaje académico. Desde el primer día, me han enseñado el valor del esfuerzo, la perseverancia y la importancia de nunca rendirme. Sus palabras de aliento y sus abrazos cálidos han sido mi refugio en momentos de duda y dificultad. Su sabiduría, orientación y ejemplo constante han sido una inspiración para mí. A través de su arduo trabajo y su ética laboral ejemplar, me han enseñado el valor del compromiso y la perseverancia en la búsqueda de mis metas. Su presencia en mi vida ha sido un faro de fortaleza y sabiduría, y valoro profundamente su amor incondicional y su apoyo inquebrantable.

Kevin Josué Hernández Zavala

AGRADECIMIENTO

Damos gracias al Todopoderoso, Creador del cielo y la Tierra, por ser la fuente inagotable de sabiduría que nos guio en cada paso de esta travesía académica. Agradecemos por la fortaleza que nos brindó y por proveernos de todo lo necesario para alcanzar el éxito en nuestra carrera.

Expresamos nuestra profunda gratitud a nuestros padres, cuyo amor, dedicación y esfuerzo incansable nos moldearon en personas mejores. Apreciamos el plus de sacrificio que hicieron para acompañarnos a lo largo de toda esta travesía y por motivarnos a alcanzar este gran logro.

Extendemos nuestro agradecimiento a nuestra familia y amigos, quienes de diversas maneras nos animaron y siguieron de cerca el desarrollo de este trabajo.

Al Ingeniero Nelson Alejandro Barrios, nuestro tutor, le expresamos nuestro agradecimiento por su valiosa colaboración en la realización de esta tesis. Gracias por guiarnos con sabiduría, señalarnos errores y brindarnos pautas para superarlos, contribuyendo así a nuestro crecimiento profesional.

Al Doctor Silvio Rogelio Cuadra, agradecemos su apoyo en su farmacia, que fue un pilar fundamental para culminar nuestra tesis. A todos quienes de alguna manera se involucraron en nuestro proyecto, les dedicamos un agradecimiento sincero y eterno.

RESUMEN

El trabajo monográfico se centra en crear un sistema de web para el control de inventario en la Farmacia La Esperanza. La farmacia, fundada en 2006, experimentó un crecimiento significativo y enfrentó desafíos debido a procesos manuales que dificultan la búsqueda y registro de productos. La falta de automatización también afectaba la identificación de productos vencidos, lo que resultaba en pérdidas económicas.

Todo esto resultó en la necesidad de optimizar la gestión de inventario y ventas, además de mejorar la eficacia operativa y la atención al cliente. A raíz de estos problemas se desarrolló el sistema web de la Farmacia “La Esperanza” que ayuda a automatizar procesos y agiliza búsquedas. Esto no solo ayudó a reducir errores, sino que también permite un servicio más personalizado y efectivo. Este sistema no solo marcará un hito como el primer software de la farmacia, sino que también sentará las bases para futuras mejoras.

El desarrollo del sistema se llevó a cabo utilizando tecnologías web modernas, asegurando que la plataforma fuera robusta, segura y escalable. Las tecnologías utilizadas fueron PHP, MySQL, JavaScript, CSS, HTML, y Bootstrap 5.

Índice de Contenido

I. Introducción	1
II. Antecedentes	2
III. Justificación	4
IV. Objetivos	5
Objetivo General.....	5
Objetivos específicos.....	5
V. Marco Teórico Conceptual	6
5.1 Control de Inventario.....	6
5.2 Sistema de inventario global.....	6
5.3 Sistema analítico o por memorizado.....	7
5.4 Control y ventas.....	7
5.5 Bases de datos.....	7
5.6 Base de datos relacionales.....	8
5.7 Lenguaje unificado de Modelado (UML).....	8
5.8 PHP.....	9
5.9 HTML.....	9
5.10 CSS.....	9
5.11 JavaScript.....	10
5.12 Bootstrap.....	10
5.13 MySQL.....	10
5.14 CONTROL DE VERSIONES.....	11
5.15 Estándares de calidad.....	11
VI. Diseño metodológico	12
6.1 Metodología del Modelo de Cascada.....	12
6.1.1 Ciclo de vida del modelo de cascada.....	14
6.2 Especificación de los requerimientos.....	16
6.2.1 Requerimientos funcionales.....	16
6.2.2 Requerimientos no funcionales.....	17
6.3 Diagrama de base de datos.....	19
6.4 Estudio de Factibilidad.....	20
6.4.1 Equipos de cómputo para el desarrollo del Sitio Web.....	22
6.5 Recursos Humanos.....	23
6.5.1 Desarrollador de Sistemas Web.....	23
6.5.2 Estudio de Factibilidad Económica.....	25
6.5.3 Plan presupuestario alternativo a las licencias de Software.....	27
6.5.4 Factibilidad legal.....	28

6.6	Diagrama de casos de uso	29
6.6.1	Caso de uso del administrador.	29
6.7	Diagramas de secuencia	47
6.7.1	Administrar productos.....	47
6.7.2	Administrar Compras	51
6.7.3	Administrar Ventas	53
6.8	Pruebas del sistema	55
6.8.1	Resumen ejecutivo de las pruebas	55
6.9	Presentación de resultados	66
6.9.1	Entorno de desarrollo	66
6.9.2	Uso de MVC	67
6.9.3	Implementación del sistema web en IIS en la Farmacia “La Esperanza”	69
6.9.4	Implantación del sistema en Servidor IIS local.....	71
6.9.5	Configuración y Despliegue en IIS.....	77
VII.	Conclusión.....	80
VIII.	Recomendaciones	80
IX.	Bibliografía.....	81
X.	Anexos	82

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 - Ciclo de vida del modelo de cascada.....	14
Ilustración 2 - Diagrama de base de datos.....	19
Ilustración 3 - Caso de uso del administrador	29
Ilustración 4 - Caso de uso gestion de productos.....	30
Ilustración 5 - Caso de uso crear productos.....	31
Ilustración 6 - Caso de uso editar productos	33
Ilustración 7 - Caso de uso eliminar productos.....	35
Ilustración 8 - Caso de uso gestion de compras.....	37
Ilustración 9 - Caso de uso nueva compra	38
Ilustración 10 - Caso de uso lista de compras.....	40
Ilustración 11 - Caso de uso gestion de ventas.....	42
Ilustración 12 - Caso de uso nueva venta	43
Ilustración 13 - Caso de uso lista ventas.....	45
Ilustración 14 - Diagramas de secuencia buscar producto	47
Ilustración 15 - Diagramas de secuencia crear producto.....	48
Ilustración 16 - Diagramas de secuencia editar producto.....	49
Ilustración 17 - Diagramas de secuencia eliminar producto	50
Ilustración 18 - Diagramas de secuencia crear nueva compra	51
Ilustración 19 - Diagramas de secuencia admin historial compras	52
Ilustración 20 - Diagramas de secuencia admin ventas	53
Ilustración 21 - Diagramas de secuencia admin historial ventas	54
Ilustración 22 - Ejemplo modelo Cliente	67
Ilustración 23 - Ejemplo Controlador Cliente	68
Ilustración 24 - Ejemplo Vista Cliente.....	68
Ilustración 25 - Panel de Control Windows.....	71
Ilustración 26 - Características de Windows	71
Ilustración 27 - Características IIS Windows	72
Ilustración 28 - IIS Windows Instalado	72
Ilustración 29 - PHP Descarga.....	73
Ilustración 30 - Variables entorno busqueda Windows.....	74
Ilustración 31 - Variables de entorno Windows	74
Ilustración 32 - Variable path del sistema.....	75
Ilustración 33 - Variable de entorno para PHP	76
Ilustración 34 - Configuración inicial sitio Web IIS.....	77
Ilustración 35 - Configuración sitio Web IIS.....	78
Ilustración 36 - PHP Manager IIS.....	78
Ilustración 37 - Constancia Inicio desarrollo de sistema Web para Farmacia "La Esperanza"	1
Ilustración 38 - Constancia de finalización de Sistema Web Farmacia "La Esperanza" Primera página	2
Ilustración 39 - Constancia de finalización de Sistema Web Farmacia "La Esperanza" última página	3
Ilustración 40 - Firma aprobatoria de pruebas realizadas al sistema Web implementado en Farmacia "La Esperanza"	4

Índice de Tablas

Tabla 1 - Req. Funcional 1.....	16
Tabla 2 - Req. Funcional 2.....	17
Tabla 3 – Req. Funcional 3.....	17
Tabla 4 - Req. Funcional 4.....	17
Tabla 5 - Req. Funcional 5.....	17
Tabla 6 - Req. Funcional 6.....	17
Tabla 7 - Req. No Funcionales 1.....	17
Tabla 8 - Req. No Funcionales 2.....	18
Tabla 9 - Req. No Funcionales 3.....	18
Tabla 10 - Req. No Funcionales 4.....	18
Tabla 11 - Req. No Funcionales 5.....	18
Tabla 12 - Req. No Funcionales 6.....	18
Tabla 13 - Req. No Funcionales 7.....	18
Tabla 14 - Recursos de hardware.....	20
Tabla 15 - Recursos de Software.....	20
Tabla 16 - Recursos de desarrollo del sitio Web.....	22
Tabla 17 - Licencias de software.....	25
Tabla 18 - Tabla de software y cómputo.....	25
Tabla 19 - Tabla de materiales.....	26
Tabla 20 - Tabla de precio de Hosting y dominio.....	26
Tabla 21 - Tabla de precio total.....	26
Tabla 22 - Tabla de Licencias de software total alternativo.....	27
Tabla 23 - Tabla de precio total alternativo.....	27
Tabla 24 - Tabla de caso de uso de crear producto.....	32
Tabla 25 - Tabla de caso de uso de editar producto.....	34
Tabla 26 - Tabla de caso de uso de eliminar producto.....	36
Tabla 27 - Tabla de caso de uso de nueva compra.....	39
Tabla 28 - Tabla de caso de uso de Lista de compra.....	41
Tabla 29 - Tabla de caso de uso de nueva venta.....	44
Tabla 30 - Tabla de caso de uso de Lista de ventas.....	46
Tabla 31 - Caso de Prueba C.B. Confirmar consultas de modelos del sistema.....	56
Tabla 32 - Caso de Prueba C.B. consultas con filtros MySQL.....	57
Tabla 33 - Caso de Prueba C.B. Funciones Agregadas.....	58
Tabla 34 - Caso de Prueba C.B. Autenticación del sistema Web.....	59
Tabla 35 - Caso de Prueba C.B. Validación de formularios.....	60
Tabla 36 - Caso de Prueba C.N. Interfaz con el usuario.....	62
Tabla 37 - Caso de Prueba C.N. Roles específicos.....	63
Tabla 38 - Caso de Prueba Reg. Actualización de interfaz de usuario.....	65
Tabla 39 - Recurso desarrollo sistema Web.....	66
Tabla 40 - Equipo de Implementación en Farmacia "La Esperanza".....	69

I. INTRODUCCION

En la actualidad la presencia de la tecnología en la sociedad ha realizado un excelente papel en la agilización de los procesos, control, registro y obtención de datos que permitan un trabajo de forma más eficiente y efectiva.

A medida que se aplicó adecuadamente el ciclo de vida del software y la metodología de desarrollo, se fue documentando cada uno de los procesos que serán sistematizados a través de la programación orientada a objetos y las tecnologías web. Dichos procesos están directamente relacionados con: registro y manipulación de la información de los dueños de la Farmacia “La Esperanza” ubicada en Masaya en el mercado Ernesto Fernández, gestión de inventario, gestión de clientes y ventas realizadas, visualización de productos vencidos o pronto a vencer.

El sistema se desarrolló bajo el lenguaje de programación PHP, el sistema gestor de base de datos MySQL, y las demás tecnologías que permiten el maquetado y dinamización del sistema, como lo es: HTML 5, CSS 3 y JavaScript.

La Farmacia “La Esperanza” ubicada en Masaya en el mercado Ernesto Fernández que cuenta con un tamaño de 4 módulos, poseen un amplio stock de inventario y un sin número de clientes ya que cuenta con una posición estratégica dentro del Mercado de Masaya Ernesto Fernández del módulo A26 al A29, al ser tan grande se dificulta guardar y buscar manualmente cada producto ya que sus procesos no han sido automatizados y todo se realiza de manera manual rellenando papeles o guardando la información por medio de hojas de cálculo Excel.

El objetivo de este proyecto fue el desarrollo de un sistema para el control de inventario y ventas de la farmacia “La Esperanza” el cual requiere de este para tener un mejor apoyo a la hora de fungir sus procesos. Para el desarrollo de este proyecto se estudió la forma en la que ellos realizan sus labores actualmente, para la cual se realizó la toma de requerimientos permitiendo tener un diseño, análisis y pruebas del sistema que ayuden a llevar una mejor intervención en sus funciones.

II. ANTECEDENTES

La farmacia "La Esperanza" fue fundada en 2006 como un proyecto de tres hermanos. Inicialmente, operaba con un módulo y contaba con un inventario limitado destinado a satisfacer las necesidades de la población cercana al mercado Ernesto Fernández. A medida que la farmacia creció, tanto en número de módulos como en variedad de productos, empezó a atender no solo a la población local del mercado sino también a la comunidad de Masaya y sus alrededores.

El manejo inicial del inventario se realizaba mediante libros de actas manuscritos, lo que complicaba la identificación inmediata de los faltantes de productos. Con el tiempo, la farmacia "La Esperanza" experimentó un crecimiento significativo, lo que generó la necesidad de adoptar un control de inventario más automatizado.

En el año 2022, los propietarios de la farmacia se pusieron en contacto con nosotros para la creación de un sistema web que permitiera llevar un control de inventario más eficiente. Se llegó a un acuerdo para implementar este sistema a principios del año 2023, con el objetivo de completar la automatización a más tardar a finales de ese mismo año.

La elección del sistema web como solución se basa en la necesidad de abarcar a más segmentos de población y optimizar la gestión de inventario. Para esta implementación, se ha considerado la posibilidad de incorporar software que ya esté implementado y funcione exitosamente en el contexto nicaragüense.

Algunas opciones sugeridas incluyen:

Odoo:

Software de código abierto que permite la personalización según las necesidades específicas de la farmacia.

Interfaz amigable y modularidad para facilitar su uso y escalabilidad.

QuickBooks:

Ampliamente aceptado en pequeñas y medianas empresas en Nicaragua.

Ofrece funciones de contabilidad y gestión empresarial, incluyendo la gestión de inventarios.

NetSuite:

Suite empresarial con módulos para la gestión de inventarios.

Proporciona una visión integral de las operaciones comerciales con capacidades avanzadas.

SAP Business One:

Diseñado para pequeñas y medianas empresas, con módulos para la gestión de inventarios.

Solución robusta utilizada a nivel global.

La implementación de este sistema web se considerará como el primer software en la historia de la farmacia "La Esperanza", marcando así el inicio de futuras mejoras y eficiencias en la gestión del negocio.

III. JUSTIFICACIÓN

El siguiente proyecto tiene como finalidad implementar los conocimientos adquiridos a lo largo de nuestra carrera en la universidad nacional de ingeniería además de cubrir las necesidades de la farmacia La Esperanza. La operación manual actual resulta lenta y propensa a errores, lo que afecta la eficiencia y la atención al cliente. La farmacia cuenta con un amplio inventario y una creciente clientela, lo que dificulta la búsqueda y registro de productos, así como el seguimiento de historiales de clientes.

La falta de automatización en la gestión de inventario genera dificultades para identificar productos vencidos o próximos a vencer, lo que afecta la calidad y puede ocasionar pérdidas económicas. Por otro lado, la gestión manual de datos de clientes impide ofrecer un servicio personalizado y dificulta el acceso a información relevante.

Para abordar estas problemáticas, se propone desarrollar un sistema de control de inventario y ventas. Esta solución tecnológica automatizará los procesos, agilizará la búsqueda y registro de productos, y permitirá mantener un control preciso sobre las fechas de caducidad. Además, proporcionará una base de datos centralizada de clientes, facilitando un servicio más personalizado y efectivo.

En resumen, el desarrollo de este sistema mejorará la eficiencia operativa, reducirá errores, optimizará la atención al cliente y garantizará la calidad de los productos. La adopción de tecnologías modernas fortalecerá la posición estratégica de la farmacia y contribuirá a su crecimiento y éxito a largo plazo.

IV. OBJETIVOS

Objetivo General

Desarrollar un sistema web para el control de inventario y ventas de la farmacia “La Esperanza” ubicada en el departamento de Masaya, Nicaragua

Objetivos específicos

- ✓ Analizar los requerimientos y alcance del sistema web para el control de inventario y ventas de la farmacia “La Esperanza”.
- ✓ Diseñar la arquitectura del sistema haciendo uso del lenguaje de modelado de datos UML que nos ayude a seguir un orden riguroso en el proceso del desarrollo del sistema web de control de inventario y ventas en la farmacia “La Esperanza”
- ✓ Codificar los módulos del sistema utilizando las distintas tecnologías web como PHP, SQL, JavaScript, HTML, CSS.
- ✓ implantar el sistema web de control de inventario y ventas en los equipos de la farmacia “La Esperanza”.
- ✓ Realizar pruebas que garanticen el correcto funcionamiento del sistema web para el control de inventarios y ventas en los equipos de la farmacia “La Esperanza”.

V. Marco Teórico Conceptual

5.1 Control de Inventario.

La definición de control de inventario es la de aquel sistema que permite realizar una gestión de las existencias de un almacén, tanto en la entrada como en la permanencia o la salida. El objetivo final es la optimización de los costos y conseguir que el uso de las existencias sea el mejor.

La gestión lleva a la optimización de manera que se hace imprescindible contar con unas prácticas para lograr tus metas. Es aquí donde entra en juego el concepto de sistema de inventarios, que es el que proporciona el orden. Existen varios sistemas de inventario en función de las características de cada empresa.

5.2 Sistema de inventario global

El sistema de inventario global destaca por su funcionabilidad y simplicidad. En este caso, lo que se hace es incluir en una misma cuenta, denominada mercancía, todas las operaciones del inventario. Si no se tiene conocimientos especializados, es una forma de empezar y de mantener un mínimo de registro.

Los pasos que se tienen que registrar son varios, pero siempre en la misma cuenta. En primer lugar, la situación de partida de las mercancías. Posteriormente las compras. En tercer lugar, las ventas de las mercancías. Por otra parte, hay que registrar las devoluciones y los gastos de compra. Toda esta información se podrá centralizar de forma que no se perderás el tiempo ni te dispersaras. Este tipo de sistema es propio de las antiguas tiendas, por su simplicidad a la hora de hacer cálculos y evidentemente es análogo.

La virtud del sistema de inventario global es a su vez su principal inconveniente. Como no hay desglose no podrás conocer la cantidad de mercancías que has movido, ni los costes o el valor final de lo vendido. Este sistema obliga a que también hagas un inventario físico. Por lo tanto, aunque es un sistema básico, paradójicamente acaba suponiendo una duplicidad de esfuerzo.

5.3 Sistema analítico o por memorizado.

El sistema analítico es aquel que se centra en conocer cuanto valen todos los elementos que se incluyen en las operaciones. Esto implica que se abra una cuenta específica para elemento de manera que contabilización se realizara así. Esto aporta ventajas como conocer el valor de cada cuenta y las pérdidas y ganancias.

5.4 Control y ventas

El control de ventas es un registro que asegura la productividad de la fuerza de ventas de una empresa asociada a los productos y los vendedores. Este control permite que un negocio se mantenga alerta y coherente en sus acciones para mante4nerse, así como vender más.

Este nos sirve en caso de que surja algún problema de coordinación entre el gerente de ventas y los vendedores. Además, mantiene la transparencia de todas las actividades de un vendedor para eliminar acciones mal intencionadas como desviaciones negativas en caso de presentarse estas pueden analizarse y corregirse a tiempo y adecuadamente.

Además de brindarnos una visibilidad completa y certera de todos los ingresos entrantes de tu negocio. Te ayuda a comparar los resultados con los objetivos comerciales estipulados desde el inicio de tu negocio o periodo financiero. Se hace de forma simple y eficaz para que todos los miembros del equipo comercial sean capaces de comprenderlos y usar la información a su favor.

5.5 Bases de datos.

Una base de datos es una colección organizada de dato es un símbolo o colección de símbolos que son usados para representar algo, los datos por sí mismos son insignificantes, en conclusión, la información es un dato al cual se le asigna semántica y significado (Beynon-Davies, 2003).

5.6 Base de datos relacionales.

Las bases de datos relacionales se basan en uso de tablas que almacenan la información relevante de las entidades de la realidad que queremos modelar. Las tablas se representan gráficamente como una estructura rectangular formada por filas y columnas. Cada columna almacena información sobre una propiedad determinada de la tabla (se les llama también atributo). Cada fila posee una ocurrencia o ejemplar de la instancia o relación representada por la tabla (a las filas también se les llama tuplas). Las tablas representadas por la interacción entre las entidades del dominio de información que modelan, mediante relaciones. Las relaciones expresan las diferentes formas de asociación que pueden existir entre los datos de las entidades (Pressman, 2002)

5.7 Lenguaje unificado de Modelado (UML)

El UML es la creación de Grady Booch, James Rumbaugh e Ivar Jacobson. Apodado como los tres amigos, trabajan en empresas distintas durante la década de los años ochenta y principios de los noventa y cada uno diseñó su propia metodología para el análisis y diseño orientado a objetos. Sus metodologías predominaron sobre las de sus competidores. A mediados de los noventa empezaron a intercambiar ideas entre sí y decidieron desarrollar su trabajo en conjunto. En 1997 se publica la versión 1.0 de UML, años posteriores se han publicado modificaciones y aportaciones sustanciales llegando a posicionarse como un estándar de facto para la industria del software.

El UML está compuesto por diversos elementos gráficos que se combinan para conformar diagramas. Debido a que el UML es un lenguaje, cuenta con reglas para combinar tal elemento. La finalidad de los diagramas es presentar diversas perspectivas de un sistema a las cuales se les conoce como modelo, que a su vez es comparativo al diseño arquitectónico de un edificio (los planos) para que eventualmente se ejecute la construcción basada en este diseño (Schmuller, 2002)

Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web

5.8 PHP

PHP es un lenguaje de programación de uso general que se adapta especialmente al desarrollo web. Fue creado inicialmente por el programador danés- canadiense Rasmus Lerdorf en 1994. En la actualidad, la implementación de referencias PHP es producida por The PHP Group. PHP originalmente significa Personal Home Page (Página Personal), pero ahora significa el inicialismo recursivo PHP. Hypertext Processor.

Es un lenguaje de código abierto muy popular espacialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML.

5.9 HTML.

HTML (Hyper TGext Markup Language), es un lenguaje común para la creación de páginas web; apareció por primera vez en 1991 en el lanzamiento de la web. Su función es gestión y organización del contenido. Así que en HTML se puede escribir lo que se desea mostrar en la página (texto, enlaces, imágenes, etc.)

5.10 CSS

CSS (Cascading Style Sheets, conocido en castellano como hoja de estilo), su función es gestionar la apariencia de la página web (diseño, posicionamiento, colores, tamaño de texto. Etc.), al igual que HTML 5 es su versión más actual de momento y esto es el código que le da estilo a las páginas de entorno web.

Se puede crear un sitio web únicamente en HTML, pero los atributos visuales y estéticos no tendrían la misma apariencia que si se hace con CSS como complemento (Duckett, 2011).

5.11 JavaScript.

JavaScript es un lenguaje de programación que se utiliza principalmente para crear páginas webs dinámicas. Una página web dinámica es aquella que incorpora efectos como texto que aparece y desaparece, animaciones acciones que se activan al pulsar botones y ventanas con mensajes de aviso al usuario.

5.12 Bootstrap

Bootstrap es un framework web o conjunto de herramienta de código abierto para diseño de sitios y aplicaciones web. Contiene plantillas de diseños de sitios y aplicaciones web. Contiene plantillas de diseño con tipografía, formularios, botones, cuadros, menús de navegación y otros elementos de diseño basado en HTML y CSS, así como extensiones de JavaScript adicionales.

Bootstrap solventa el llamado diseño responsivo. El diseño web responsive, adaptable o adaptivo, conocido por las siglas RWD (del inglés, Responsive Web Design) es una filosofía de diseño y desarrollo cuyo objetivo es adaptar la apariencia de las páginas web al dispositivo que se esté utilizando para visualizarla.

El Responsive se basa en proporcionar a todos los usuarios de una web los mismos contenidos y una experiencia de usuario lo más similar posible, frente a otras aproximaciones al desarrollo web móvil como la creación de apps, el cambio de dominios o web servidas dinámicas en función del dispositivo (Gallego Sánchez, Bootstrap 3: Introducción al diseño Responsive, 2013).

5.13 MySQL

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional de código abierto, que proporciona un entorno robusto y eficiente para el almacenamiento, gestión y recuperación de datos. Desarrollado por Oracle Corporation, MySQL se destaca por su facilidad de uso, escalabilidad y rendimiento, siendo ampliamente utilizado en aplicaciones web y empresariales. Utiliza el lenguaje de consulta estructurado

(SQL) para definir y manipular datos, y ofrece características clave como la capacidad de gestionar múltiples usuarios, transacciones ACID, y una variedad de opciones de indexación para optimizar el rendimiento de las consultas. Su naturaleza de código abierto fomenta la comunidad de desarrollo y contribuye a su continua evolución como uno de los sistemas de gestión de bases de datos más populares y confiables en el mundo de la tecnología de la información.

5.14 CONTROL DE VERSIONES

El control de versiones es un sistema que registra los cambios sobre un archivo o conjunto de archivos a lo largo del tiempo, de modo que puedas recuperar versiones específicas más adelante. (Straub, 2014).

Entre sus principales características están:

- Un sistema de control de versión distribuido.
- No depende de acceso a la red o un repositorio central.
- Enfocado a la velocidad, uso práctico y manejo de proyectos grandes.
- Es extremadamente rápido.
- Autenticación criptográfica del historial.
- Formato de archivos muy sencillo y compacto.
- 100% distribuido.

5.15 Estándares de calidad.

Los estándares de calidad de software hacen parte de la ingeniería de software, utilización de estándares y metodologías para el diseño, progresión, prueba y análisis del software desarrollo, con el objetivo de ofrecer una mayor confiabilidad, mantenibilidad en concordancia con los requisitos exigidos, con esto se eleva la productividad y el control en la calidad de software, parte de la gestión de la calidad es establecen a mejorar su eficacia y eficiencia. (Lozano, 2013).

VI. Diseño metodológico

En el diseño metodológico para el desarrollo del sistema de control de inventario y ventas de la farmacia "La Esperanza", se contempla la necesidad de seleccionar una metodología que se ajuste a las características y requisitos del proyecto.

Las metodologías tradicionales, como el modelo en cascada, se centran en establecer un control exhaustivo de los procesos, delineando con precisión las actividades a llevar a cabo y especificando las herramientas y protocolos a utilizar en cada fase del proyecto.

Este enfoque se caracteriza por su rigidez y la estricta adhesión a la documentación generada en cada etapa. En el contexto específico de la farmacia, donde la optimización de los procesos es esencial, el modelo en cascada podría ofrecer un marco estructurado para el desarrollo del sistema, permitiendo una planificación detallada y una mayor previsibilidad en la ejecución de las tareas.

Aunque este enfoque no se caracteriza por su flexibilidad ante cambios repentinos, su estructura secuencial puede ser adecuada para proyectos donde la estabilidad y la predictibilidad son prioritarias.

6.1 Metodología del Modelo de Cascada

El modelo de cascada, también conocido como el modelo de desarrollo secuencial, es una metodología de desarrollo de software que sigue un enfoque lineal y secuencial para la planificación y ejecución de proyectos. A continuación, se presentan sus características principales:

1. Secuencialidad: Las fases del desarrollo de software se realizan en un orden fijo y lineal. Cada fase debe completarse antes de pasar a la siguiente.
2. Rigidez: Una vez que una fase ha finalizado, no se permite retroceder para realizar cambios. Los errores o cambios en los requisitos deben abordarse en las fases subsiguientes.

3. Fases claramente definidas:

- Requisitos: Se definen y documentan los requisitos del sistema.
 - Diseño: Se crea una arquitectura y diseño detallado basado en los requisitos.
 - Implementación: La codificación del software se realiza de acuerdo con el diseño.
 - Pruebas: Se llevan a cabo pruebas para garantizar que el software cumple con los requisitos.
 - Despliegue (o implementación): Se lanza el software para su uso.
 - Documentación extensa: Cada fase produce una documentación detallada que sirve como base para las fases siguientes y para el mantenimiento futuro del software.
4. Adecuado para proyectos con requisitos estables: El modelo de cascada es más efectivo cuando los requisitos del proyecto son bien entendidos y no se esperan cambios significativos durante el desarrollo.
5. Limitaciones en la adaptabilidad: La falta de flexibilidad del modelo de cascada puede hacerlo menos adecuado para proyectos donde los requisitos son propensos a cambios frecuentes.
6. Visibilidad temprana del progreso: Al seguir un enfoque secuencial, el progreso del proyecto es visible al final de cada fase, lo que facilita el seguimiento y la evaluación del estado del proyecto.

6.1.1 Ciclo de vida del modelo de cascada

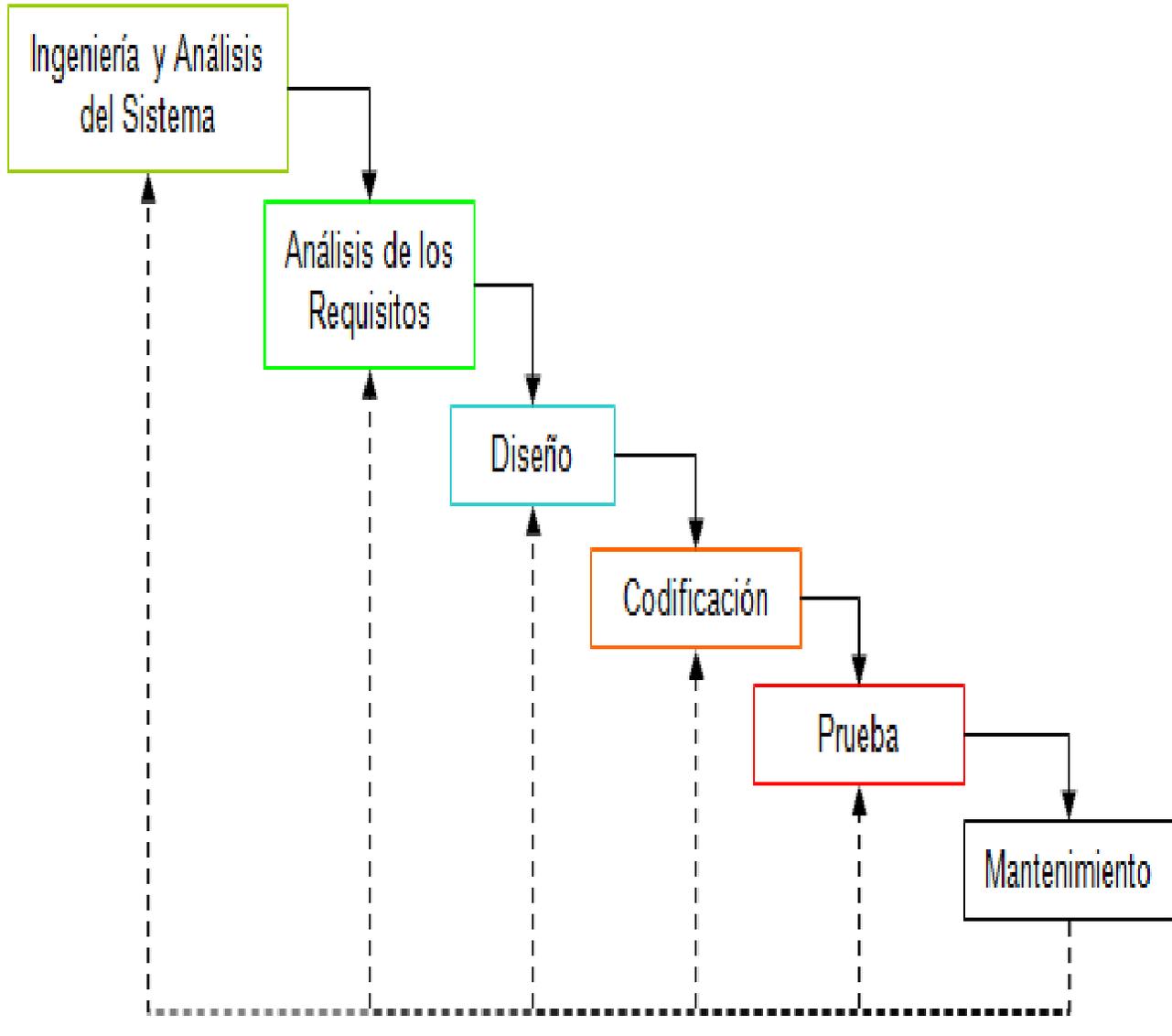


Ilustración 1 - Ciclo de vida del modelo de cascada

Representación gráfica del ciclo de vida del software basado en el modelo en Cascada.

Fuente: Pressman, R. (2002) Ingeniería del Software: un enfoque práctico. 7ma Ed.

En esta fase inicial del modelo de cascada, se realiza la Ingeniería y Análisis del Sistema, que incluye:

Fase 1: Ingeniería y Análisis del Sistema

En esta etapa inicial del modelo de cascada, se emprende la Ingeniería y el Análisis del Sistema, llevando a cabo un estudio detallado y exhaustivo del proyecto para identificar las necesidades y requisitos fundamentales. Los procesos incluyen:

1. **Ingeniería y Análisis del Sistema:** Evaluación detallada de los requisitos del proyecto y la identificación de objetivos y restricciones.
2. **Análisis de los Requisitos:** Documentación completa de los requisitos del sistema, creando una visión detallada del proyecto.
3. **Diseño Preliminar:** Establecimiento de la arquitectura general del sistema, definiendo la estructura y la interacción de los componentes.

Fase 2: Planificación y Estimación

La segunda fase del modelo de cascada implica la Planificación y Estimación, integrando elementos específicos del proceso en cada una de las actividades:

1. **Diseño Detallado:** Realización de un diseño detallado basado en los requisitos definidos, especificando las características y funcionalidades del sistema.
2. **Codificación:** Implementación del sistema según el diseño detallado, codificando el software de manera integral.
3. **Pruebas de Unidad y Validación:** Realización de pruebas de unidad para cada componente del sistema y validaciones para asegurar que el código cumple con los requisitos.

Fase 3: Implementación

En esta fase se cumplen los siguientes procesos:

1. **Desarrollo del Producto:** Creación de los entregables del producto, incorporando todas las características y funcionalidades definidas en el diseño detallado.
2. **Pruebas de Sistema:** Realización de pruebas a nivel de sistema para verificar la correcta integración de todos los componentes y la funcionalidad del sistema en su conjunto.

Fase 4: Revisión

Esta fase, equivalente a la etapa de Pruebas en el modelo de cascada, implica las siguientes actividades:

1. **Pruebas de Aceptación del Cliente:** Sometimiento del sistema a pruebas finales para validar su cumplimiento con los requisitos del cliente.
2. **Validación y Adaptación del Sistema:** Inspección del sistema para asegurar su cumplimiento con los criterios establecidos y realización de adaptaciones si es necesario.

Fase 5: Retrospectiva

En la etapa final del modelo de cascada, que puede compararse con la fase de Mantenimiento, se realiza la Retrospectiva:

1. **Mantenimiento:** Abordaje de cualquier problema identificado durante las pruebas finales y realización de ajustes y correcciones según sea necesario.
2. **Lecciones Aprendidas:** Reflexión sobre el proyecto para identificar lecciones aprendidas, con el objetivo de mejorar en proyectos futuros y optimizar el proceso de desarrollo.

6.2 Especificación de los requerimientos

A continuación, se presenta una enumeración exhaustiva de los requisitos funcionales y no funcionales que rigen el sistema web para la farmacia “La Esperanza”. Esta lista desempeña un papel fundamental al definir de manera clara y precisa el alcance del proyecto.

6.2.1 Requerimientos funcionales

Req. Funcional 01 – El sistema web permitirá el registro de clientes.	
Descripción	El sistema permitirá a los administradores registrar nuevos clientes, capturando detalles como nombre, teléfono y dirección.
<i>Tabla 1 - Req. Funcional 1.</i>	
Req. Funcional 02 – El sistema web permitirá el registro de productos	
Descripción	El sistema permitirá a los administradores registrar nuevos productos, capturando detalles como código de

	barras, nombre, precio y stock.
<i>Tabla 2 - Req. Funcional 2</i>	
Req. Funcional 03 – El sistema web permitirá el registro de usuarios	
Descripción	El sistema permitirá a los administradores registrar nuevos Usuarios de sistema, capturando detalles como nombre, correo y contraseña.
<i>Tabla 3 – Req. Funcional 3.</i>	
Req. Funcional 04 – El sistema web registrará las compras y ventas que se realicen	
Descripción	El sistema permitirá registrar las compras y ventas de los productos que estén ingresados y cuenten con el stock necesario
<i>Tabla 4 - Req. Funcional 4.</i>	
Req. Funcional 05 – El sistema web contendrá un historial de las compras y ventas	
Descripción	Se podrá acceder a los historiales de los pagos y ventas realizadas
<i>Tabla 5 - Req. Funcional 5.</i>	
Req. Funcional 06 – El sistema web contendrá en un formulario los datos de la farmacia	
Descripción	Se registrarán los datos de la farmacia con el fin de capturar estos valores y proceder a la actualización de los recibos recién generados tras efectuar cualquier modificación.
<i>Tabla 6 - Req. Funcional 6.</i>	

6.2.2 Requerimientos no funcionales

Req. No Funcional 01 – El sistema web tendrá una interfaz intuitiva para el usuario	
Descripción	La interfaz administrativa debe garantizar una experiencia intuitiva y sencilla, accesible incluso para usuarios con habilidades técnicas limitadas.
<i>Tabla 7 - Req. No Funcionales 1.</i>	
Req. No Funcional 02 – El sistema web tendrá un dashboard colocando los datos de mayor importancia para visualizar sus estadísticas.	
Descripción	El Dashboard del sistema recopilará la información de las transacciones de ventas, identificando a los tres clientes

	más destacados, y presentará estos datos de manera visual a través de un gráfico de barras.
<i>Tabla 8 - Req. No Funcionales 2.</i>	
Req. No Funcional 03 – Comprobantes de recibos generados por una compra o venta	
Descripción	Los comprobantes de recibos que se generen al realizar una compra o venta se guardaran en el sistema con un formato PDF y un tamaño de 80mm × 200 mm
<i>Tabla 9 - Req. No Funcionales 3.</i>	
Req. No Funcional 04 – Permisos a usuarios	
Descripción	Los usuarios que no tengan permiso a acceder a un formulario no les deberá de reflejar dicho formulario.
<i>Tabla 10 - Req. No Funcionales 4.</i>	
Req. No Funcional 05 – El sistema web tendrá un manual de usuario	
Descripción	En el manual de usuario, se proporcionará una documentación exhaustiva que detalla los procesos necesarios para llevar a cabo cada tarea a través de los formularios del sistema. Este recurso ofrecerá información clara y detallada sobre el uso efectivo de los formularios, brindando a los usuarios orientación precisa sobre cómo realizar diversas funciones dentro del sistema.
<i>Tabla 11 - Req. No Funcionales 5.</i>	
Req. No Funcional 06 – El sistema web tendrá un manual técnico	
Descripción	El manual técnico deberá contener una documentación exhaustiva que detalle de manera precisa los procedimientos para llevar a cabo cada tarea a través de los formularios del sistema. Este documento proporcionará información detallada sobre la estructura y funcionamiento interno de los formularios, así como instrucciones claras sobre la implementación y manipulación de los datos.
<i>Tabla 12 - Req. No Funcionales 6.</i>	
Req. No Funcional 07 – El sistema web no podrá eliminar los registros de ventas y compras	
Descripción	El sistema deberá mantener la integridad de los datos históricos de recibos de compras y ventas, prohibiendo la eliminación de registros anteriores. Esta restricción se establece con el fin de garantizar un control efectivo y seguro de la información almacenada en el sistema.
<i>Tabla 13 - Req. No Funcionales 7.</i>	

6.4 Estudio de Factibilidad

Farmacia “La Esperanza” Es una farmacia pequeña, aunque con una gran clientela cuenta con una computadora. En esa computadora y un cuaderno manejan sus ventas y el inventario que disponen.

A continuación, se proporciona una explicación detallada acerca del equipo:

Recursos de hardware	
Modelo de la computadora	HP
Procesador	Intel(R) Core (TM) i5-8250U CPU
Memoria	8.00 GB RAM
Disco duro	SSD 250 GB

Tabla 14 - Recursos de hardware

Recursos de Software	
Sistema Operativo	Windows 10 Professional
Explorador	Google Chrome
Suite de Ofimática	MS Office 2021 profesional
Anti Virus	Eset nod32

Tabla 15 - Recursos de Software

El equipo, junto con sus especificaciones, posee las características técnicas necesarias para respaldar de manera efectiva la implementación exitosa del Sistema de Ventas e Inventario. Es imperativo considerar un aspecto fundamental: actualizar los navegadores web a versiones más recientes, ya que el sistema hace uso de tecnologías web avanzadas implementadas por los desarrolladores.

Se sugiere considerar la contratación de un paquete de hosting para la publicación del sitio web en un servidor externo. Esta elección asegurará un funcionamiento sin contratiempos y una disponibilidad constante del sistema web. Resulta esencial que el paquete de hosting seleccionado cumpla con una serie de características mínimas esenciales para lograr una implementación exitosa, incluyendo una operatividad fluida, seguridad robusta y soporte técnico confiable.

- **Capacidad de Almacenamiento:** Se requiere proporcionar una capacidad de almacenamiento suficiente para manejar la información generada por el sistema web.
- **Acceso a Nombre de Dominio:** Es necesario permitir el acceso a un nombre de dominio, lo que posibilitará una identificación única y profesional del sitio web.
- **Acceso a MySQL y Conexión Remota:** Debe permitirse el acceso a SQL Management Studio para una gestión eficaz de la base de datos, así como habilitar la conexión remota al servidor.
- **Servicio de Respaldo y Respaldo MySQL:** Se debe incluir servicios de respaldo tanto a nivel general como específicamente para la base de datos SQL del sistema.
- **Soporte Técnico 24/7:** Se requiere proporcionar soporte técnico preferiblemente en español las 24 horas del día para abordar cualquier problema que pueda surgir.
- **Herramienta de Limpieza de la Base de Datos:** Es esencial contar con una herramienta de limpieza de la base de datos para mantener la integridad y eficiencia de los datos almacenados.

6.4.1 Equipos de cómputo para el desarrollo del Sitio Web

Para la implementación de las interfaces y la visualización de la información general del sistema de la farmacia "La Esperanza", se optó por utilizar tecnologías específicas de código abierto. En este contexto, se emplearon MySQL como sistema de gestión de bases de datos, PHP como lenguaje de programación del lado del servidor, y Axios para facilitar las solicitudes HTTP y mejorar la interacción con el servidor. Además, la edición y desarrollo de los archivos fueron llevados a cabo utilizando Visual Studio Code, un entorno de desarrollo ligero y versátil. Este conjunto de herramientas proporcionó una base sólida para la creación eficiente y funcional del sistema web de la farmacia, asegurando una gestión eficaz de la información y una experiencia de usuario óptima.

Recursos para el desarrollo del sistema Web	
Sistema Operativo	Windows 10
Procesador:	Ryzen 7 5700G
Memoria:	16 GB de memoria RAM DDR4
Disco Duro:	1 TB de almacenamiento
Navegadores Web:	Google Chrome
Gestor de base de datos	MySql Workbench 8.0 CE
Lenguajes de programación	PHP, patrón MVC, Axios
Herramientas complementarias	Microsoft Word 2019 para la elaboración del documento monográfico.

Tabla 16 - Recursos de desarrollo del sitio Web

6.5 Recursos Humanos

6.5.1 Desarrollador de Sistemas Web

Como experto, he demostrado habilidades destacadas en el análisis, diseño y programación de sistemas web interactivos, aplicando normas rigurosas en el desarrollo y evaluación de interfaces. Mi sólido conocimiento abarca gestores de bases de datos, herramientas de desarrollo de software y diversos lenguajes de programación, respaldando así la implementación efectiva de soluciones tecnológicas.

Mi competencia se extiende a la gestión y liderazgo de proyectos informáticos, destacándome por mi eficacia incluso en entornos de alta exigencia. Además, he demostrado destreza para trabajar de manera colaborativa y mantener un rendimiento excepcional bajo condiciones de presión.

Actualmente, participo en un proyecto que forma parte de una monografía para obtener el título de ingeniero en computación en la Universidad Nacional de Ingeniería. A lo largo del proceso de análisis y diseño, asumí roles clave como analista del sistema web. Durante la fase de codificación, me convertí en programador responsable del desarrollo y también tomé la iniciativa de adquirir las historias de los usuarios, dividir las tareas y establecer prioridades, demostrando así una habilidad integral en todo el ciclo de vida del proyecto.

El cálculo de la siguiente tabla se realizó mediante tiempo estipulado en el cronograma colocado en protocolo inicial de este proyecto. Las horas ingresadas en siguiente tabla se calculan mediante la siguiente fórmula:

$$DIA = Semanas\ estipuladas \times 5 (Cada\ semana\ cuenta\ con\ 5\ dias)$$

$$Horas = DIA \times 8 (Horas\ laborables\ al\ dia)$$

$$Costo\ total = Horas \times \$5 (Promedio\ de\ salario\ por\ horas\ en\ Nicaragua)$$

El promedio de salario para programadores profesionales en sistemas web de Nicaragua ronda un promedio de \$5 a \$15 la hora en dependencia de la experiencia con el que cuente cada programador.

Tabla de costo de desarrollo de sistema Web					
Categoría	Descripción	Semanas estipuladas	Horas Estimadas	Costo por Hora	Costo Total
Análisis y Planificación	Reuniones iniciales, investigación y planificación del proyecto.	4	160	\$5	\$800
Diseño	Diseño de la interfaz de usuario (UI) y experiencia de usuario (UX).	7	280	\$5	\$1400
Desarrollo Frontend	Programación de la parte visual del sitio web (HTML, CSS, JavaScript).	7	280	\$5	\$1400
Desarrollo Backend	Programación del lado del servidor, bases de datos, integración de API.	3	120	\$5	\$600
Pruebas y Control de Calidad	Pruebas de funcionalidad, rendimiento, seguridad y corrección de errores.	3	120	\$5	\$600
Despliegue	Configuración de servidores, despliegue del sitio web en el entorno de producción.	2	80	\$5	\$400
Mantenimiento Inicial	Soporte y mantenimiento durante el primer mes posterior al lanzamiento.	3	120	\$5	\$600
Documentación y Capacitación	Creación de documentación del proyecto y capacitación al cliente.	1	40	\$5	\$200
Contingencias	Tiempo adicional para imprevistos y ajustes menores.	1	40	\$5	\$200
Total		31	1240	\$5	\$6200

6.5.2 Estudio de Factibilidad Económica

La Farmacia “La esperanza” no incurrirá en gastos económicos debido a que ella ya cuenta con los equipos necesarios para implementar el sistema web.

Licencias de Software		
Cantidad	Descripción	Costo Unitario USD
1	Licencia de Windows 10 pro OEM	14.00\$
1	Visual Studio Code	0.00\$
1	MySQL 8.0.35	0.00\$
SUBTOTAL		14.00\$

Tabla 17 - LICENCIAS DE SOFTWARE

Equipo de Computo		
2	Computadora para el desarrollo del sistema web	800\$
SUBTOTAL		1600\$
TOTAL		1600\$

Tabla 18 - Tabla de software y cómputo

Tabla de Materiales			
Cantidad	Descripción	Costo Unitario (\$)	Total (\$)
1	Material de oficina para impresión de recibos	80\$	80\$
12	Servicio de Internet Mensual	29\$	348\$
TOTAL			428\$

Tabla 19 - Tabla de materiales

Precio Hosting Y Dominio			
Cantidad	Descripción	Costo Unitario (\$)	Total (\$)
1	Compra de Dominio	15\$	15\$
1	Compra de Hosting	36\$	36\$
Total			51\$

Tabla 20 - Tabla de precio de Hosting y dominio

Tabla de Precio Total	
Rubro	Total (\$)
Licencia de Software y Equipos	1600\$
Tabla de Materiales	428\$
Precio de Hosting y Dominio	51\$
TOTAL	2079\$

Tabla 21 - Tabla de precio total

6.5.3 Plan presupuestario alternativo a las licencias de Software

Ya que Farmacia “La esperanza” no dispone del presupuesto necesario para adquirir las licencias de software anteriormente mencionadas, se elaboró una lista de alternativas que cumplen con la misma función a un precio más económico.

Estas licencias no cuentan con costos unitarios debido a que son de código abierto y no presentan gastos al momento de adquirirlas.

LICENCIAS DE SOFTWARE		
Cantidad	Descripción	Costo Unitario USD
1	Linux	0.00\$
1	Visual Studio Comunity	0.00\$
1	MySQL 8.0.35	0.00\$
SUBTOTAL		0.00\$

Tabla 22 - Tabla de Licencias de software total alternativo

Tabla de costo total del sistema web	
Rubro	Total (\$)
Licencia de Software y Equipos	0\$
Tabla de Materiales	161\$
Precio de Hosting y Dominio	51\$
TOTAL	212\$

Tabla 23 - Tabla de precio total alternativo

En la etapa de prototipado del sistema web, los integrantes del grupo desempeñarán roles duales. Por un lado, se sumergirán en la tarea de programadores, codificando el sitio web según los requisitos meticulosamente definidos en la fase de análisis. Paralelamente, ejercerán su función como analistas, aportando valiosa retroalimentación y proponiendo mejoras continuas al sitio en desarrollo.

Esta dualidad de funciones permitirá a los miembros del grupo obtener una comprensión más profunda de las necesidades de los usuarios, facilitando así la creación de un sitio web que no solo sea funcional, sino también elegante, intuitivo y altamente útil.

Es fundamental destacar que, al ser un proyecto monográfico, los integrantes del equipo no recibirán compensación económica durante la implementación del sistema web. No obstante, desde la perspectiva financiera de la “Farmacia La Esperanza”, esta situación se percibe como viable y beneficiosa, dado que el desarrollo del sitio web no implica costos adicionales para la farmacia.

Los beneficios concretos para la “Farmacia La Esperanza” en esta situación son los siguientes:

- La creación del sitio web se lleva a cabo con mano de obra gratuita.
- Los estudiantes involucrados en el proyecto adquieren experiencia práctica en el desarrollo de sistemas web.
- El sitio web se configura de manera meticulosa, adaptándose a las necesidades específicas de la organización.

6.5.4 Factibilidad legal

De acuerdo con la "Ley de Derechos de Autor y Derechos Conexos" (**Ley N°. 312**), aprobada el 6 de julio de 1999 y publicada en La Gaceta, Diario Oficial N°. 166 y 167, el 31 de agosto y el 1 de septiembre de 1999, no se ha incurrido en ninguna violación a la ley de derechos de autor. El sistema respeta todos los parámetros legales establecidos en el país.

6.6 DIAGRAMA DE CASOS DE USO

6.6.1 CASO DE USO DEL ADMINISTRADOR.

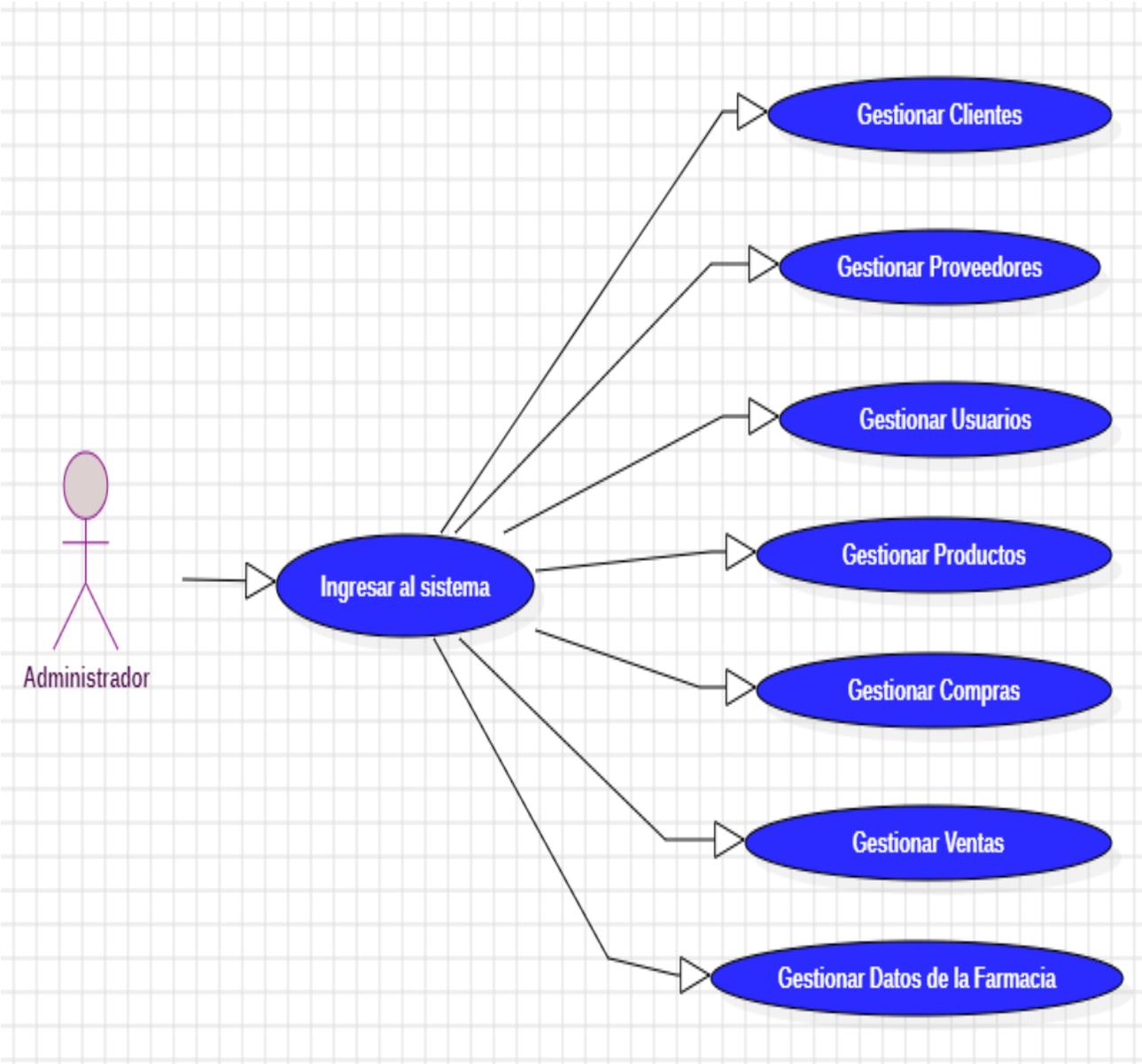


Ilustración 3 - CASO DE USO DEL ADMINISTRADOR

6.6.1.1 ADMINISTRACION DE PRODUCTOS

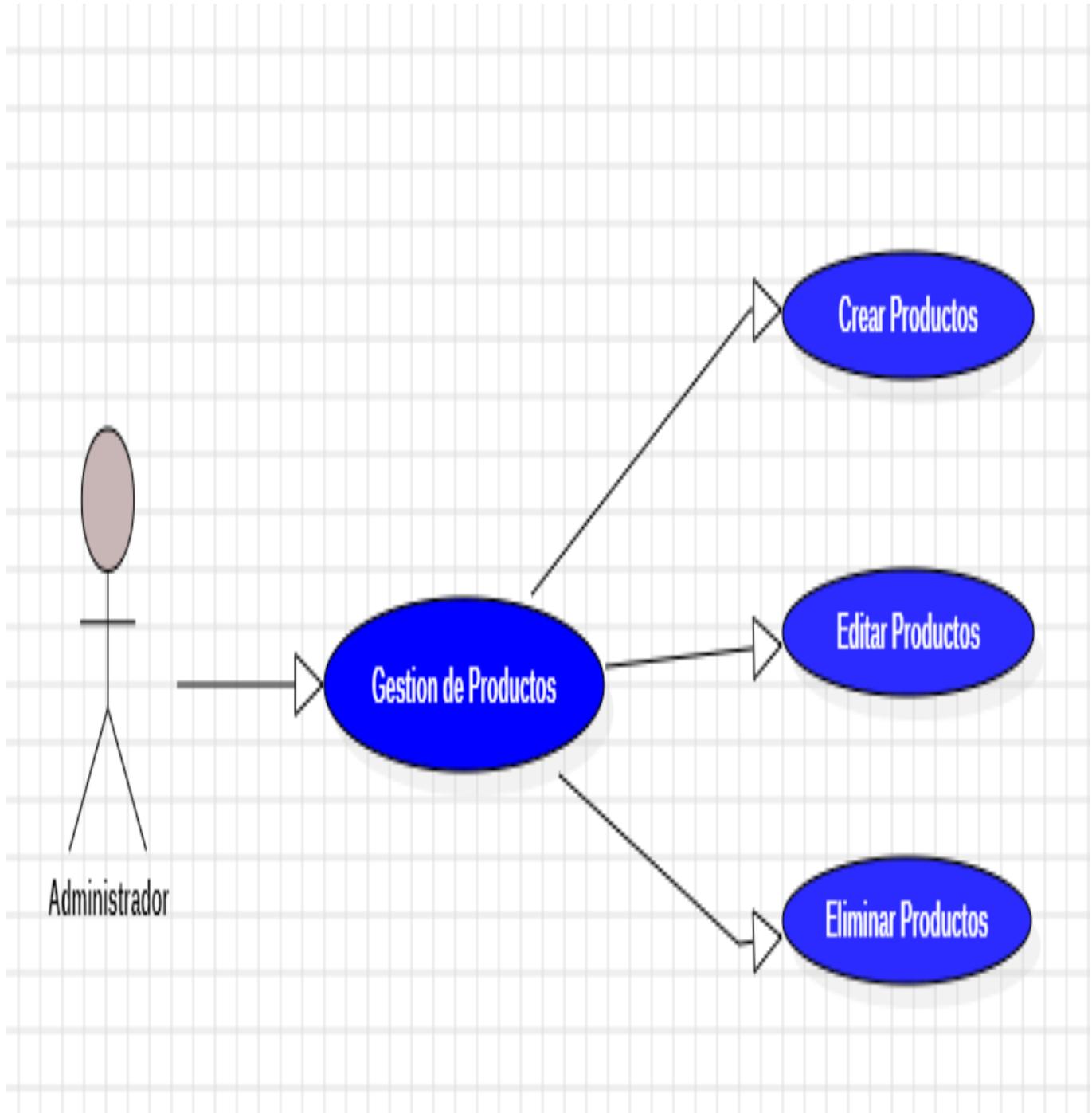


Ilustración 4 - CASO DE USO GESTION DE PRODUCTOS

6.6.1.1.1 CASO DE USO CREAR PRODUCTOS

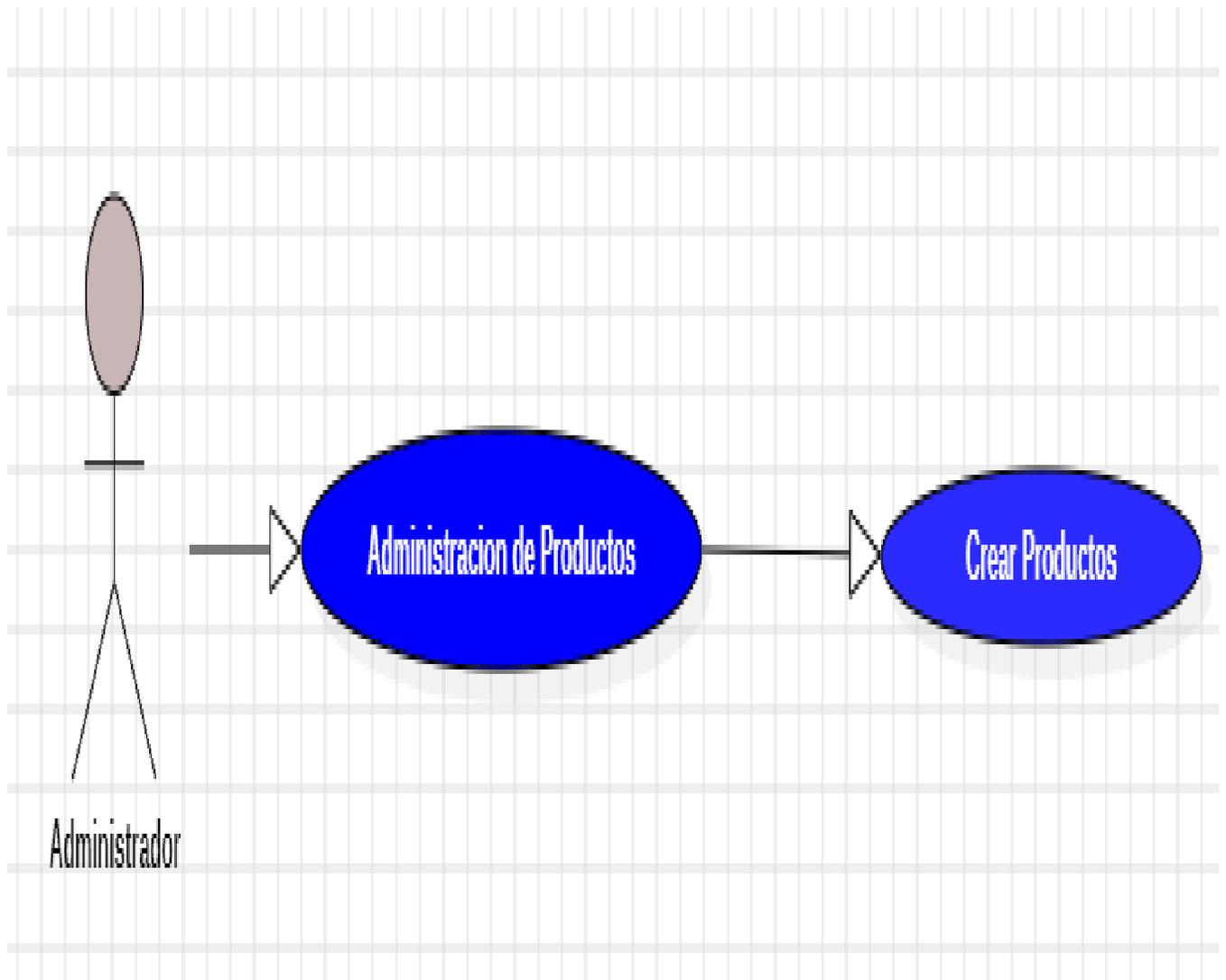


Ilustración 5 - CASO DE USO CREAR PRODUCTOS

Caso de Uso	Crear Productos
Descripción	Crear un Producto en el sistema
Actores	Administrador
Precondiciones	El Administrador agregara los productos que dispone la farmacia
Flujo Principal	<p>1.Ingresa a la página del sistema web, digita su usuario y contraseña, le da clic al botón de "Productos".</p> <p>2.En la sección de Productos en la parte superior se mostrará el cuadro que pedirá ciertos datos para la creación del producto (Código de barra, nombre, precio, stocks disponibles).</p> <p>3.Una vez completada dicha información tendrá que darle clic al botón "Guardar"</p>
Flujo Alternativo	1.Si los datos son incorrectos se le mandara un mensaje de error.
Pos Condición	Le aparecerá un mensaje "Producto Registrado" se actualizará la página automáticamente y podrá ver los datos de los Productos que ingreso.

Tabla 24 - Tabla de caso de uso de crear producto

6.6.1.1.2 CASO DE USO EDITAR PRODUCTOS

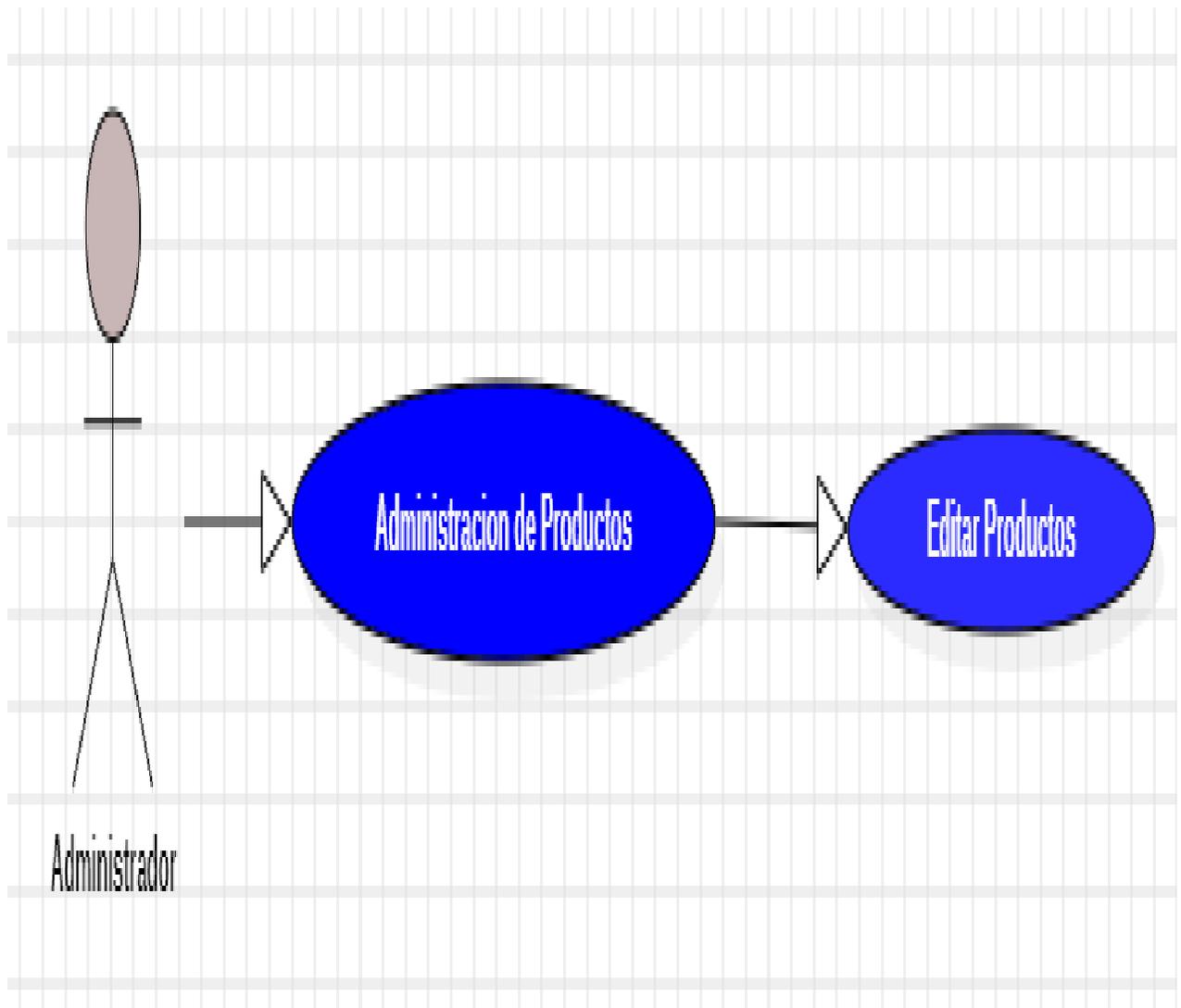


Ilustración 6 - CASO DE USO EDITAR PRODUCTOS

Caso de Uso	Editar Producto
Descripción	Editar un Producto en el sistema
Actores	Administrador
Precondiciones	El Administrador editara la información del producto si el laboratorio hizo algunos cambios.
Flujo Principal	<p>1.Ingresa a la página del sistema web, digita su usuario y contraseña, le da clic al botón de “Productos”.</p> <p>2.En la sección de Productos en la parte inferior se mostrará un cuadro con los productos existentes.</p> <p>3. Luego dar clic al botón “Editar” con el símbolo de una hoja y lápiz que apreciaran a la izquierda de la información antes mencionada.</p> <p>4.Al darle clic al botón “Editar” se mandará al cuadro de arriba la información que posee el producto, elimina dicha información y la cambia por la nueva.</p> <p>5.Luego dará clic al botón “Actualizar” para que la información nueva quede guardada en el respectivo producto.</p>
Flujo Alternativo	1.Si los datos son incorrectos se le mandara un mensaje de error.
Pos Condición	Le aparecerá un mensaje “Producto Modificado” se actualizará la página automáticamente y podrá ver los datos del producto que actualizo.

Tabla 25 - Tabla de caso de uso de editar producto

6.6.1.1.3 CASO DE USO ELIMINAR PRODUCTOS

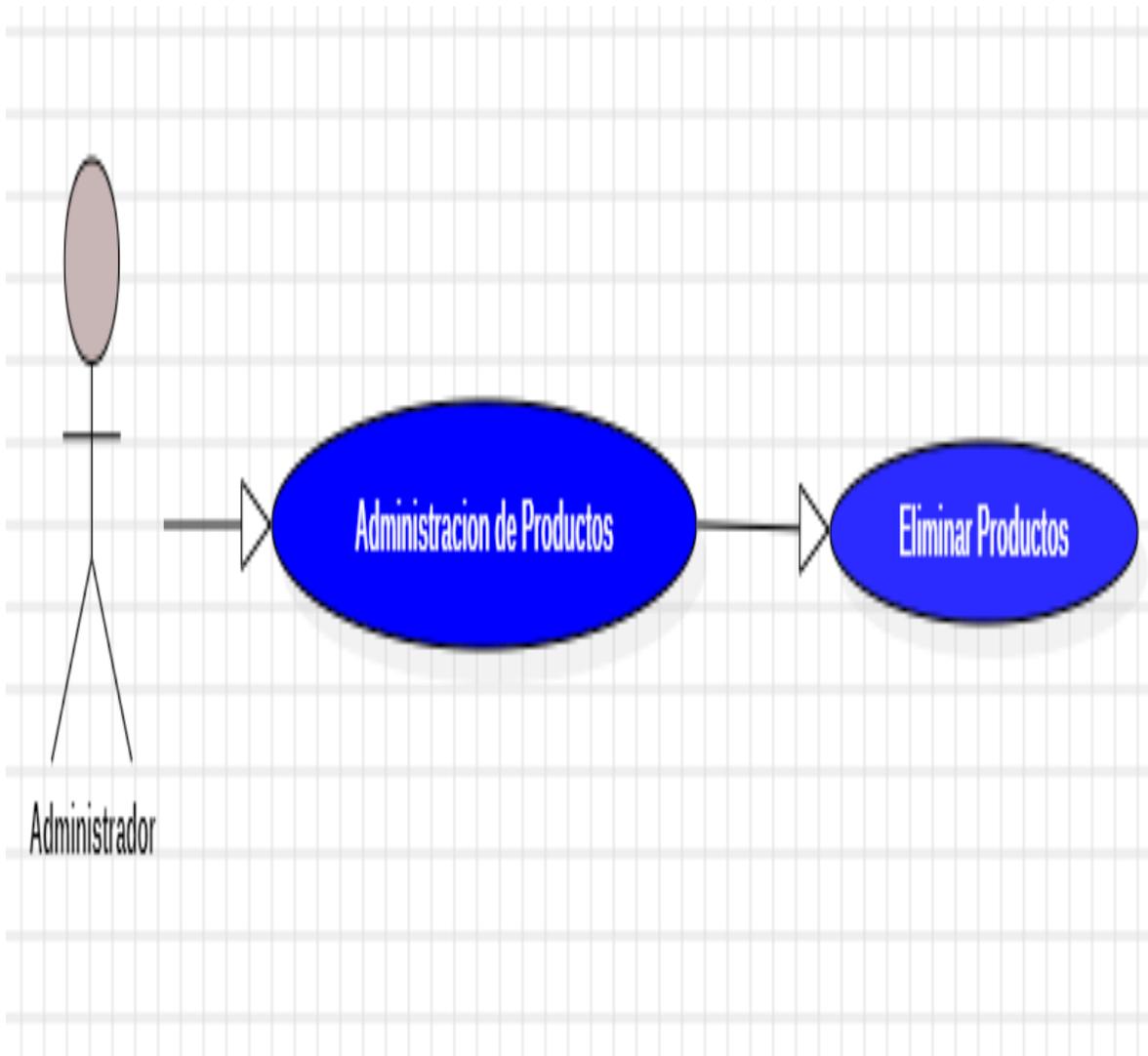


Ilustración 7 - CASO DE USO ELIMINAR PRODUCTOS

Caso de Uso	Eliminar Productos
Descripción	Eliminar un Producto en el sistema
Actores	Administrador
Precondiciones	El Administrador eliminara un Producto del sistema si en dado caso ya no se puede distribuir ese producto.
Flujo Principal	<p>1.Ingresa a la página del sistema web, digita su usuario y contraseña, le da clic al botón de "Productos".</p> <p>2.En la sección de Productos en la parte inferior se mostrará el cuadro de productos existentes en el sistema.</p> <p>3.Luego dar clic al botón "Eliminar" con el símbolo de un borrador.</p> <p>4.Al darle clic al botón "Eliminar" aparecerá un cuadro preguntando si está seguro de eliminar al producto.</p> <p>5.Luego dará clic al botón "Si eliminar".</p>
Flujo Alternativo	Si los datos son incorrectos se le mandara un mensaje de error.
Pos Condición	Le aparecerá un mensaje "Producto Eliminado" se actualizará la página automáticamente y desaparecerá el producto del cuadro inferior.

Tabla 26 - Tabla de caso de uso de eliminar producto

6.6.1.2 ADMINISTRACION DE COMPRAS

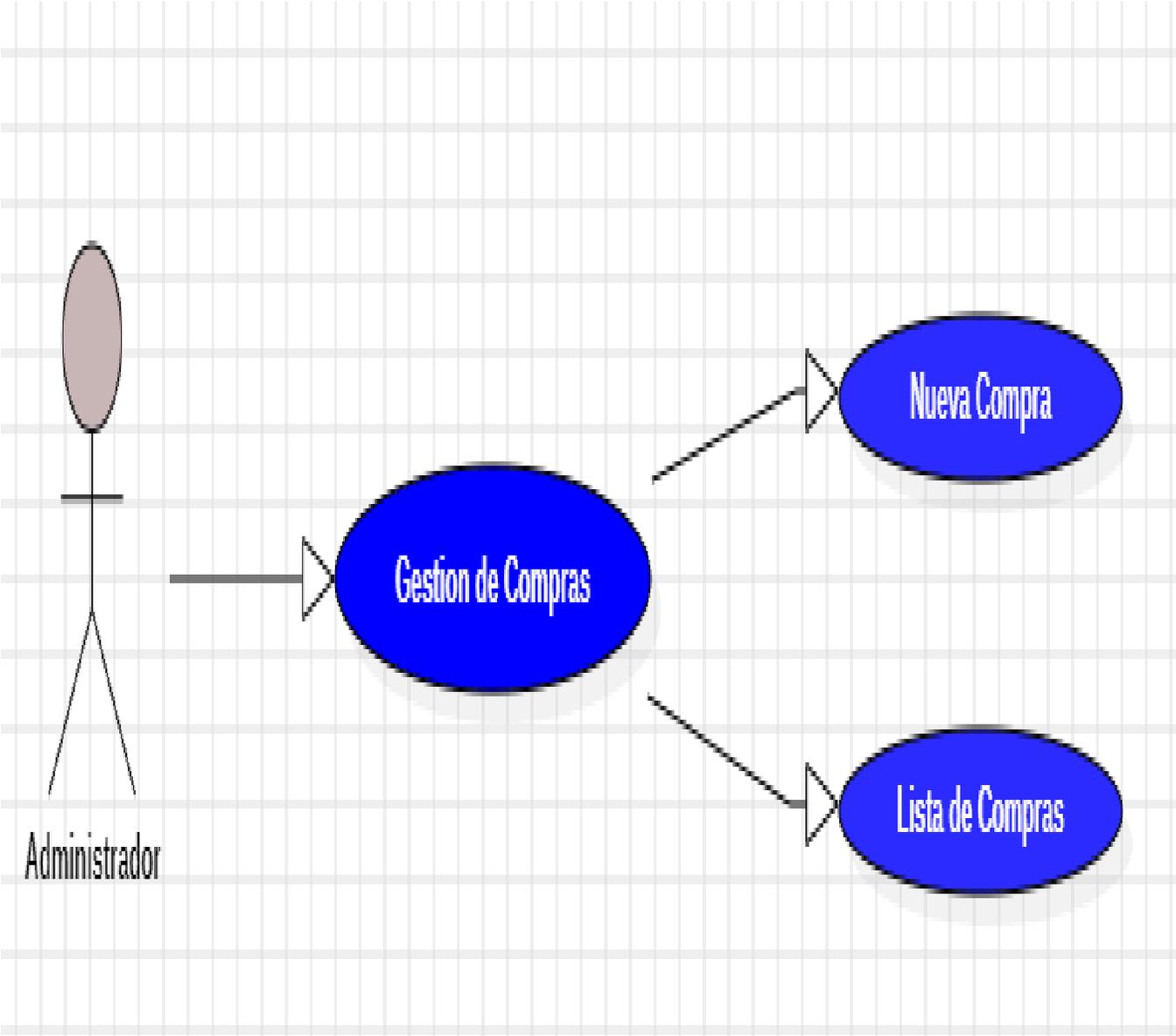


Ilustración 8 - CASO DE USO GESTION DE COMPRAS

6.6.1.2.1 CASO DE USO NUEVA COMPRA

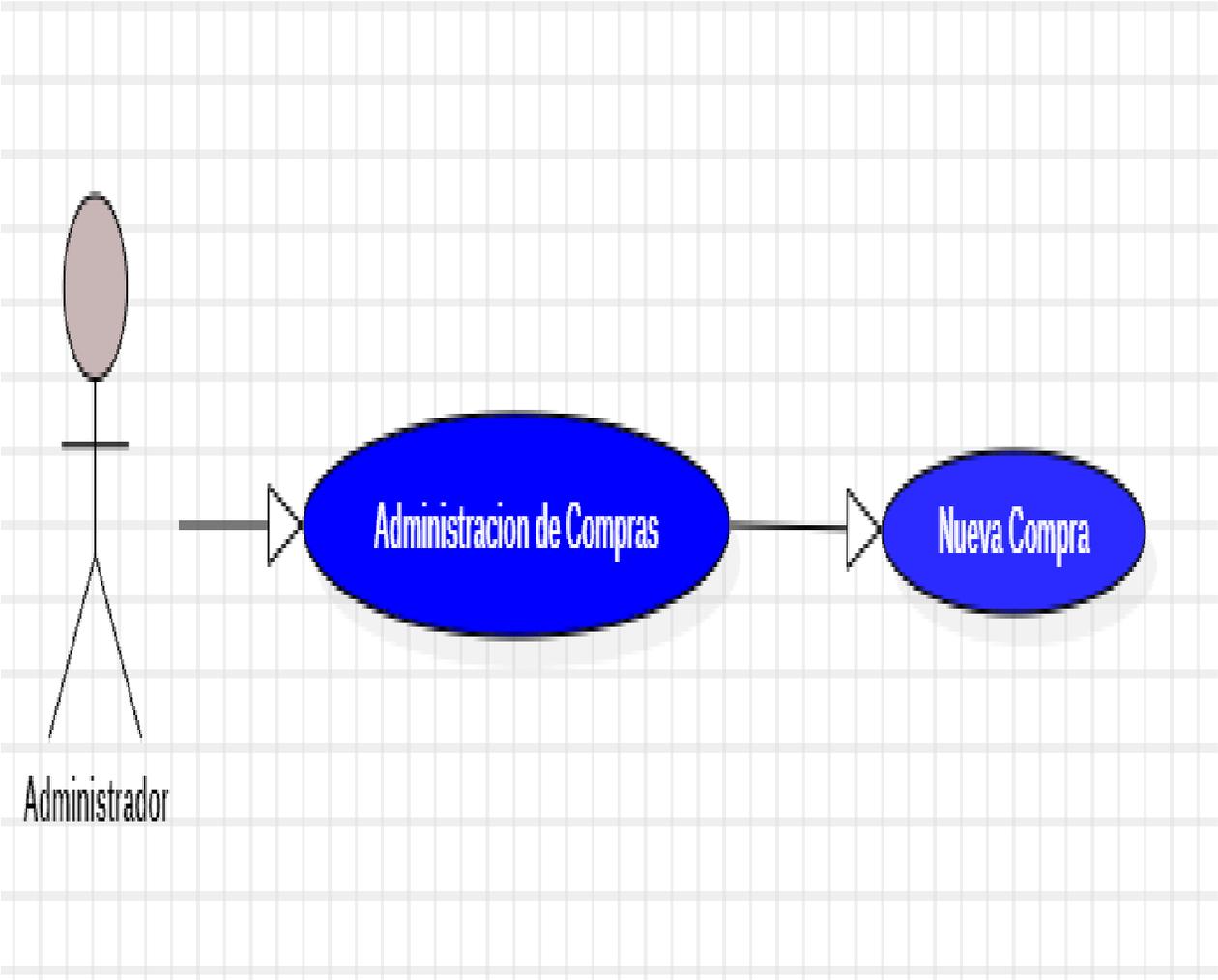


Ilustración 9 - CASO DE USO NUEVA COMPRA

Caso de Uso	Nueva Compra
Descripción	Realizar una nueva compra en el sistema.
Actores	Administrador
Precondiciones	El Administrador llevara los datos de las compras que realiza a los proveedores en el sistema
Flujo Principal	<p>1.Ingresa a la página del sistema web, digita su usuario y contraseña, le da clic al botón de “Compras”.</p> <p>2.Darle clic a la pestaña “Nueva Compra”</p> <p>3.En la parte superior le pedirá el código de barra del producto que compro, el proveedor que le distribuyo el producto.</p> <p>4.En la parte superior derecha podrá agregar los productos que quiere comprar</p> <p>5.En el parte inferior izquierdo se le mostraran los datos y dirección.</p> <p>6.Darle clic a “Guardar”.</p>
Flujo Alternativo	1.Si los datos son incorrectos se le mandara un mensaje de error.
Pos Condición	Se mostrará un recibo de la compra que realizo la farmacia.

Tabla 27 - Tabla de caso de uso de nueva compra

6.6.1.2.2 CASO DE USO LISTA DE COMPRAS

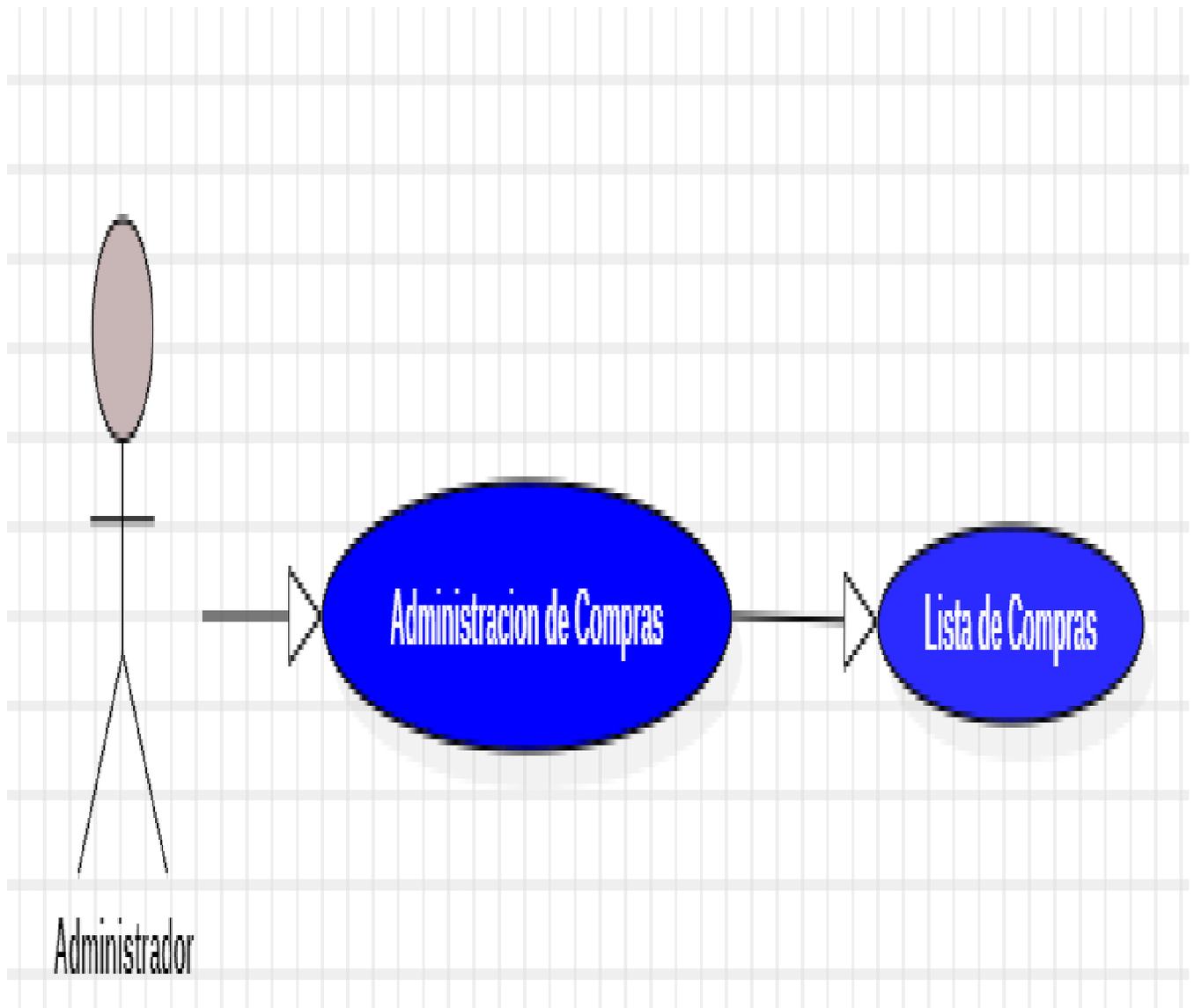


Ilustración 10 - CASO DE USO LISTA DE COMPRAS

Caso de Uso	Lista de Compras
Descripción	Observar las diferentes compras realizadas con el sistema de la farmacia.
Actores	Administrador
Precondiciones	El Administrador llevara su orden en formato lista de sus compras realizadas.
Flujo Principal	<p>1.Ingresa a la página del sistema web, digita su usuario y contraseña, le da clic al botón de “Compras”.</p> <p>2.Darle clic a la pestaña “Lista Compras”</p> <p>3.En la parte superior mostrar un cuadro pidiéndole fecha de cierto día hasta cierto día para buscar en el sistema las compras realizadas.</p> <p>4.Se le muestra una lista de las compras hechas.</p> <p>5.Darle clic al botón “PDF”</p>
Flujo Alternativo	1.Si los datos son incorrectos se le mandara un mensaje de error.
Pos Condición	Se mostrará un recibo de la compra que realizo la farmacia.

Tabla 28 - Tabla de caso de uso de Lista de compra

6.6.1.3 ADMINISTRACION DE VENTAS

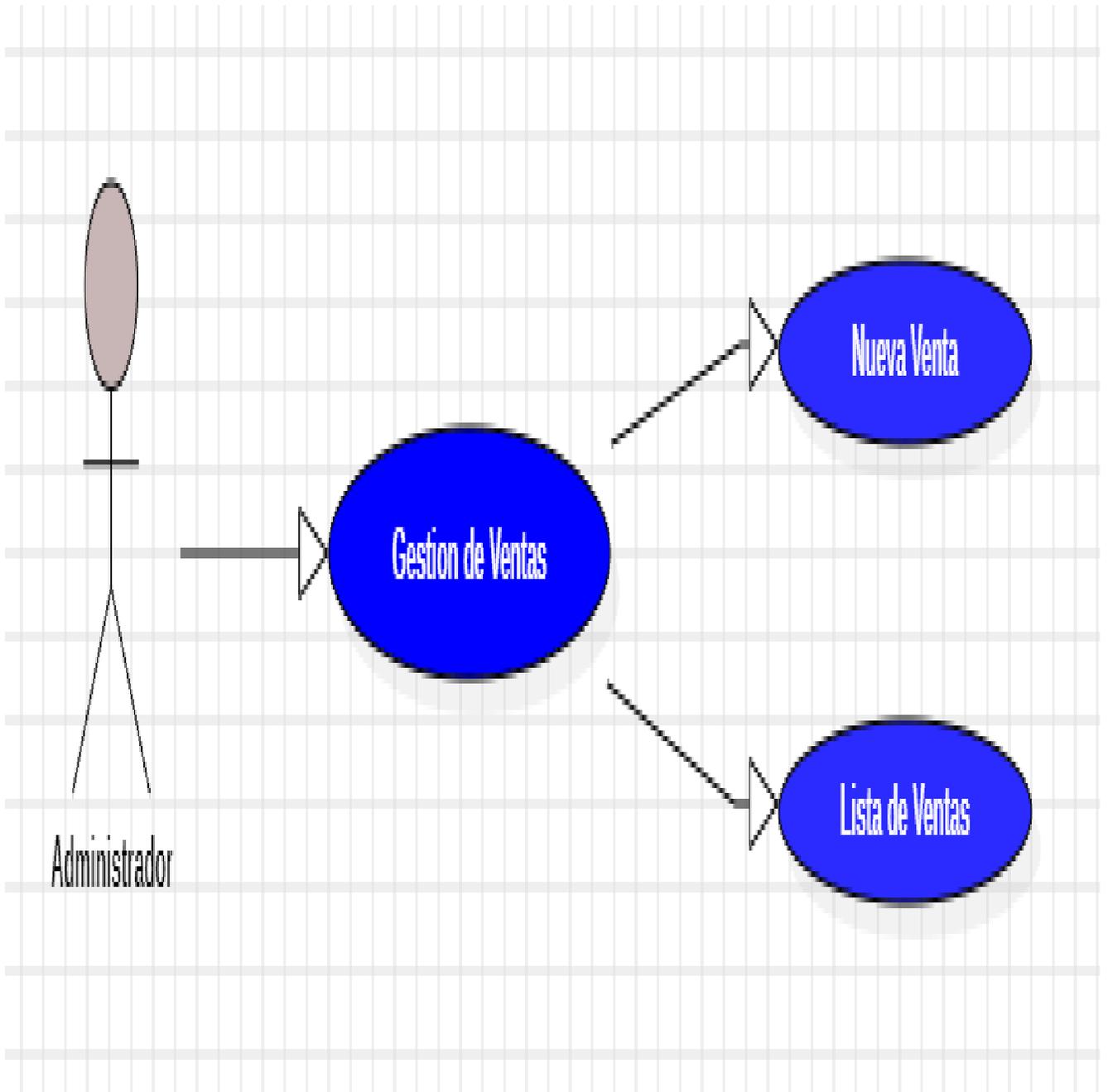


Ilustración 11 - CASO DE USO GESTION DE VENTAS

6.6.1.3.1 CASO DE USO NUEVA VENTA

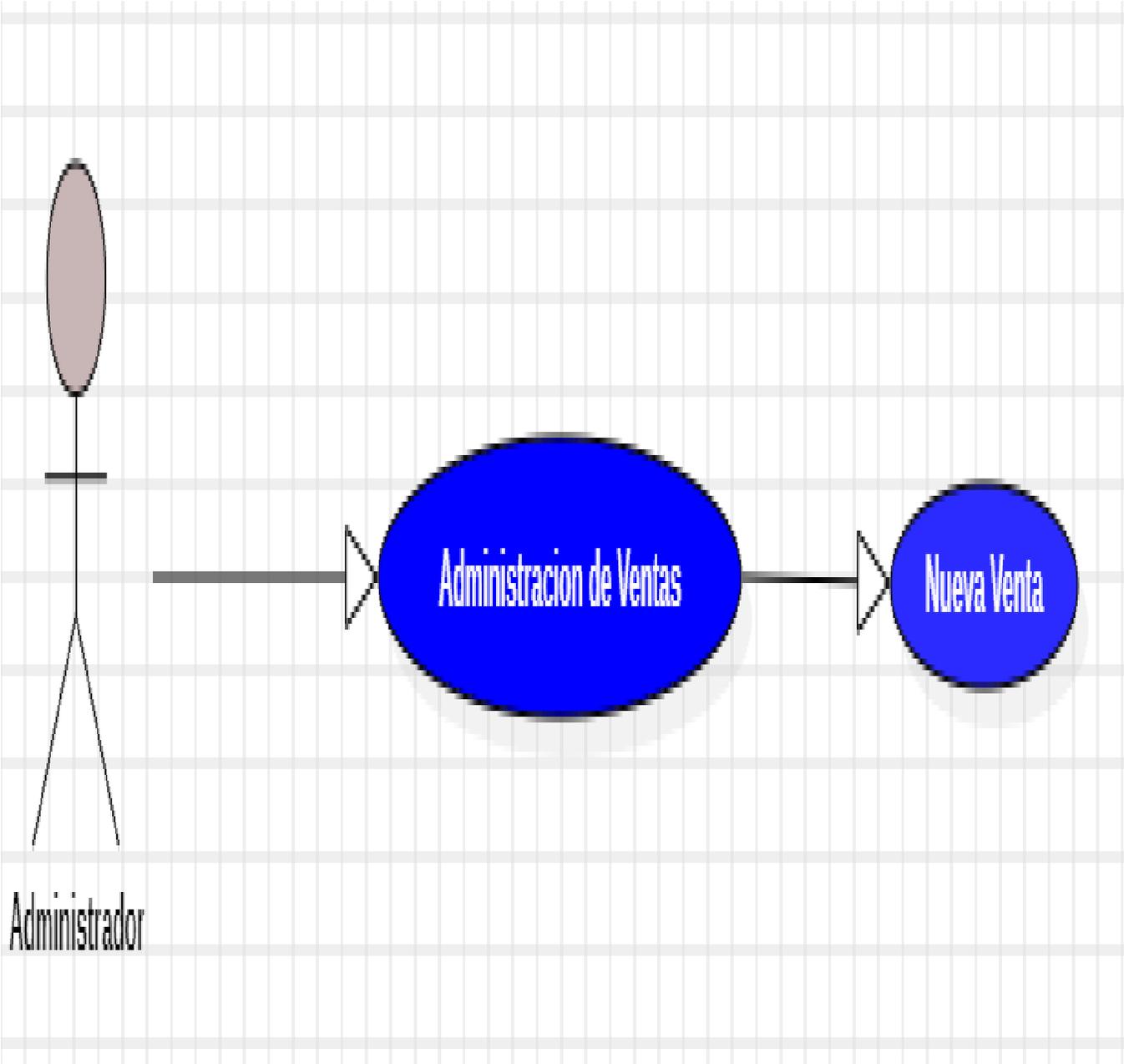


Ilustración 12 - CASO DE USO NUEVA VENTA

Caso de Uso	Nueva Venta
Descripción	Realizar una nueva venta en el sistema.
Actores	Administrador
Precondiciones	El Administrador llevara los datos de las ventas que realiza a los clientes en el sistema.
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1.Ingresa a la página del sistema web, digita su usuario y contraseña, le da clic al botón de “Ventas”. 2.Darle clic a la pestaña “Nueva Venta” 3.En la parte superior le pedirá el código de barra del producto que vendió. 4.En la parte superior derecha podrá agregar los productos que está vendiendo. 5.En el parte inferior izquierdo se le mostraran los datos y dirección del cliente. 6.El método de pago que uso el cliente 7.Darle clic a “Guardar”.
Flujo Alternativo	1.Si los datos son incorrectos se le mandara un mensaje de error.
Pos Condición	Se mostrará un recibo de la venta que realizo la farmacia.

Tabla 29 - Tabla de caso de uso de nueva venta

6.6.1.3.2 CASO DE USO LISTA DE VENTAS

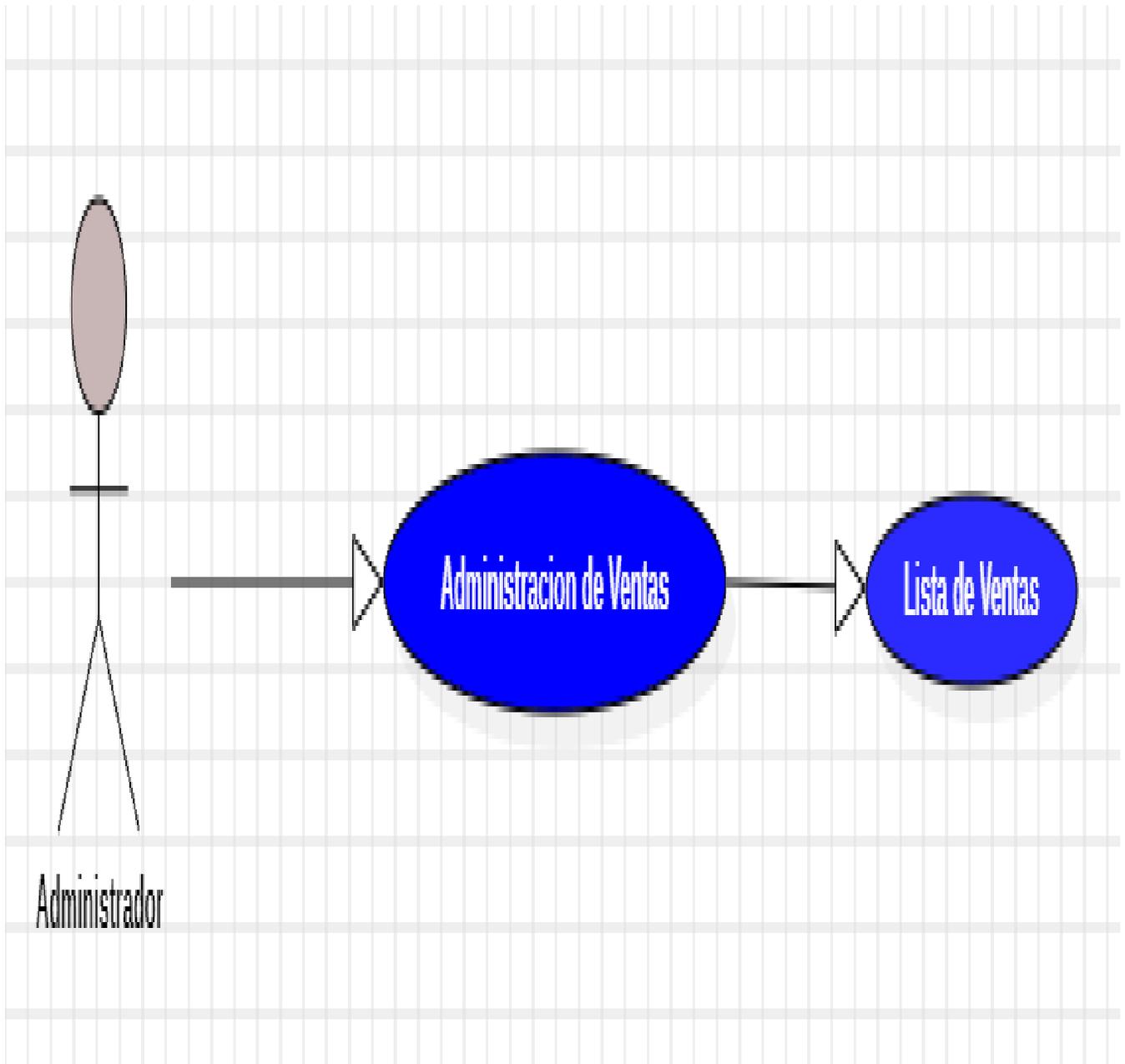


Ilustración 13 - CASO DE USO LISTA VENTAS

Caso de Uso	Lista de Ventas
Descripción	Observar las diferentes ventas realizadas con el sistema de la farmacia.
Actores	Administrador
Precondiciones	El Administrador llevara su orden en formato lista de las ventas que realizo la farmacia.
Flujo Principal	<p>1.Ingresa a la página del sistema web, digita su usuario y contraseña, le da clic al botón de “Ventas”.</p> <p>2.Darle clic a la pestaña “Lista Ventas”</p> <p>3.En la parte superior mostrar un cuadro pidiéndole fecha de cierto día hasta cierto día para buscar en el sistema las compras realizadas.</p> <p>4.Se le muestra una lista de las ventas hechas.</p> <p>5.Darle clic al botón “PDF”</p>
Flujo Alternativo	1.Si los datos son incorrectos se le mandara un mensaje de error.
Pos Condición	Se mostrará un recibo de las ventas que realizo la farmacia.

Tabla 30 - Tabla de caso de uso de Lista de ventas

6.7 Diagramas de secuencia
6.7.1 Administrar productos
6.7.1.1 Buscar productos

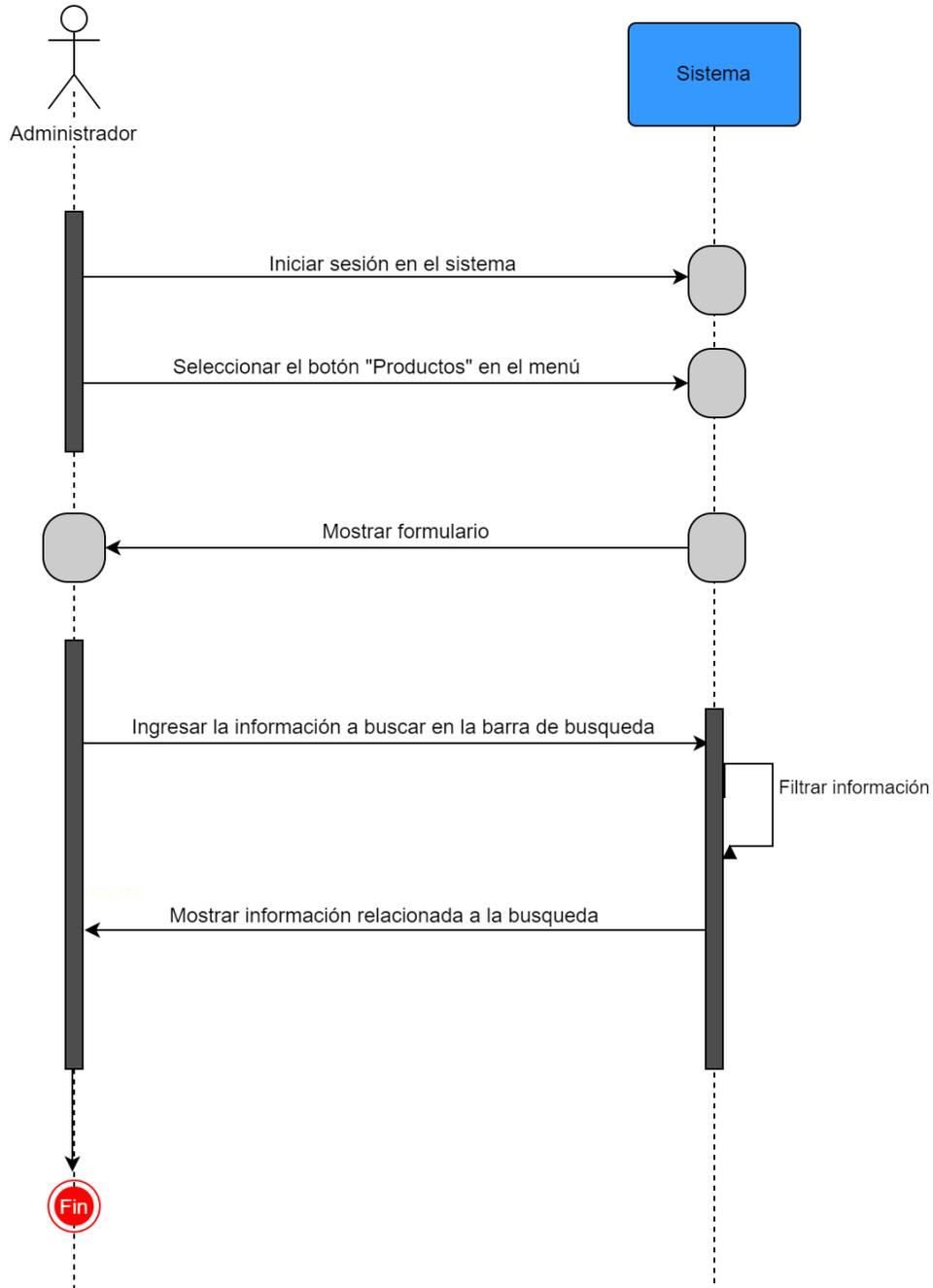


Ilustración 14 - DIAGRAMAS DE SECUENCIA BUSCAR PRODUCTO

6.7.1.2 Crear productos

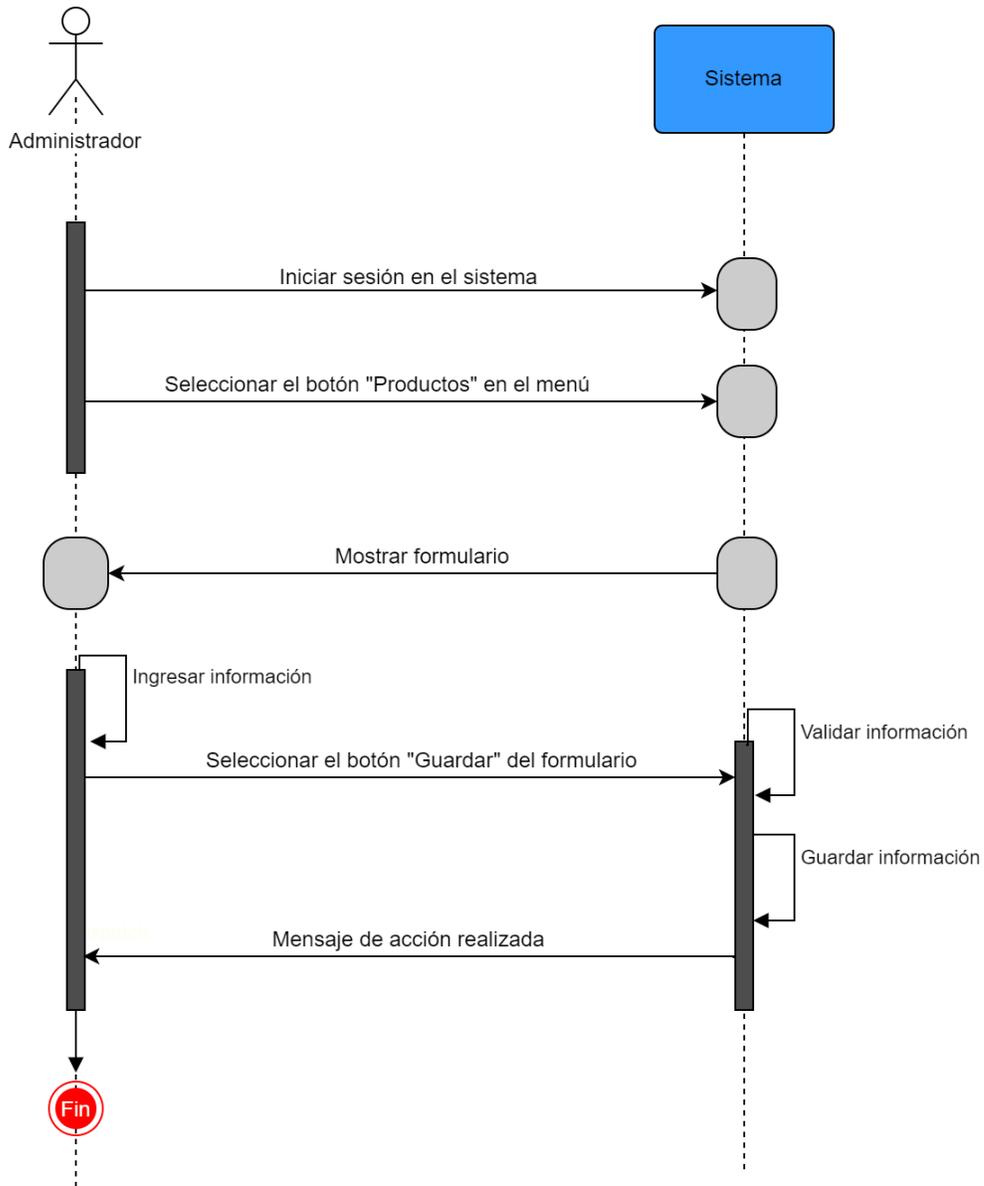


Ilustración 15 - DIAGRAMAS DE SECUENCIA CREAR PRODUCTO

6.7.1.3 Editar productos

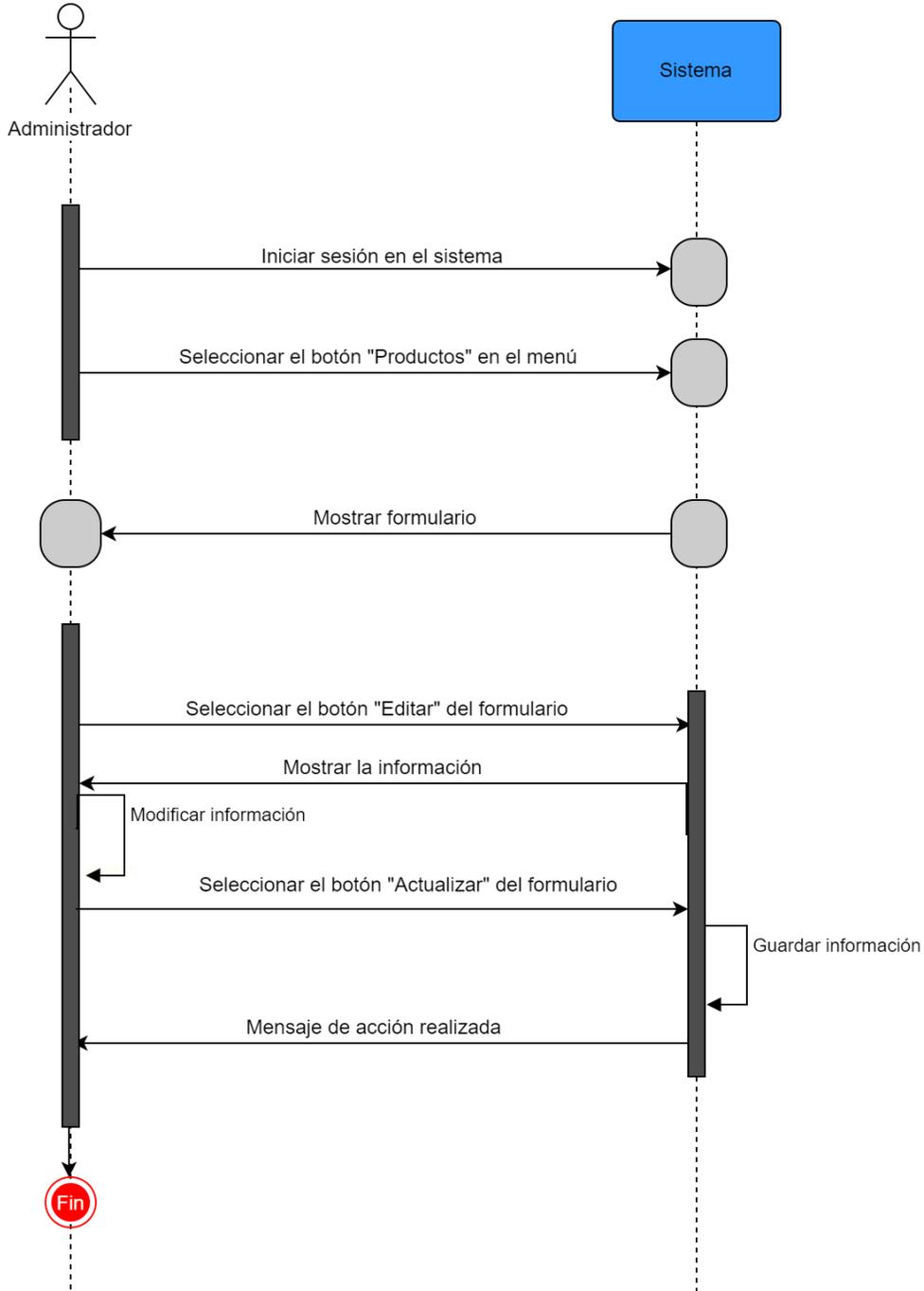


Ilustración 16 - DIAGRAMAS DE SECUENCIA EDITAR PRODUCTO

6.7.1.4 Eliminar productos

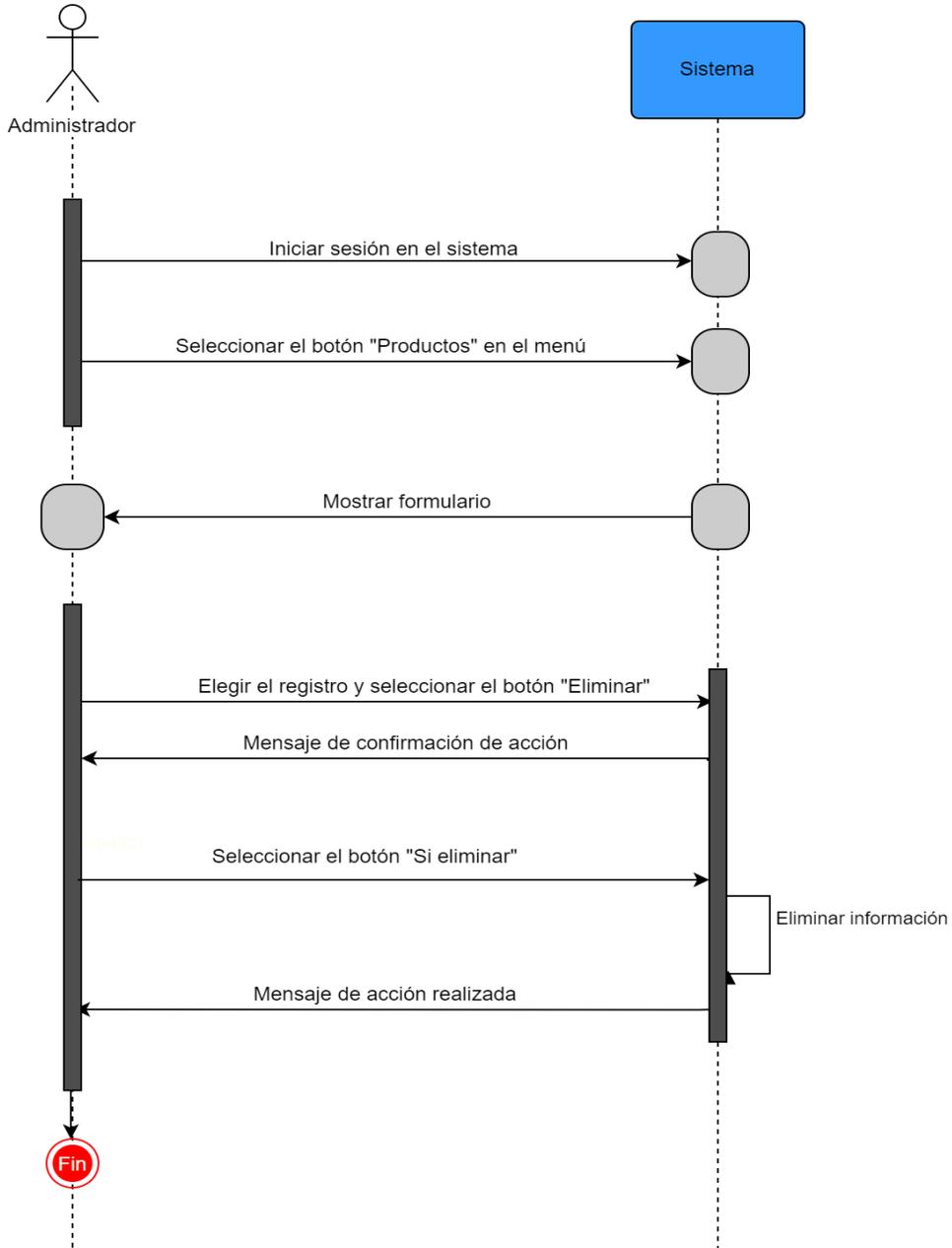


Ilustración 17 - DIAGRAMAS DE SECUENCIA ELIMINAR PRODUCTO

6.7.2 Administrar Compras

6.7.2.1 Crear nueva Compra

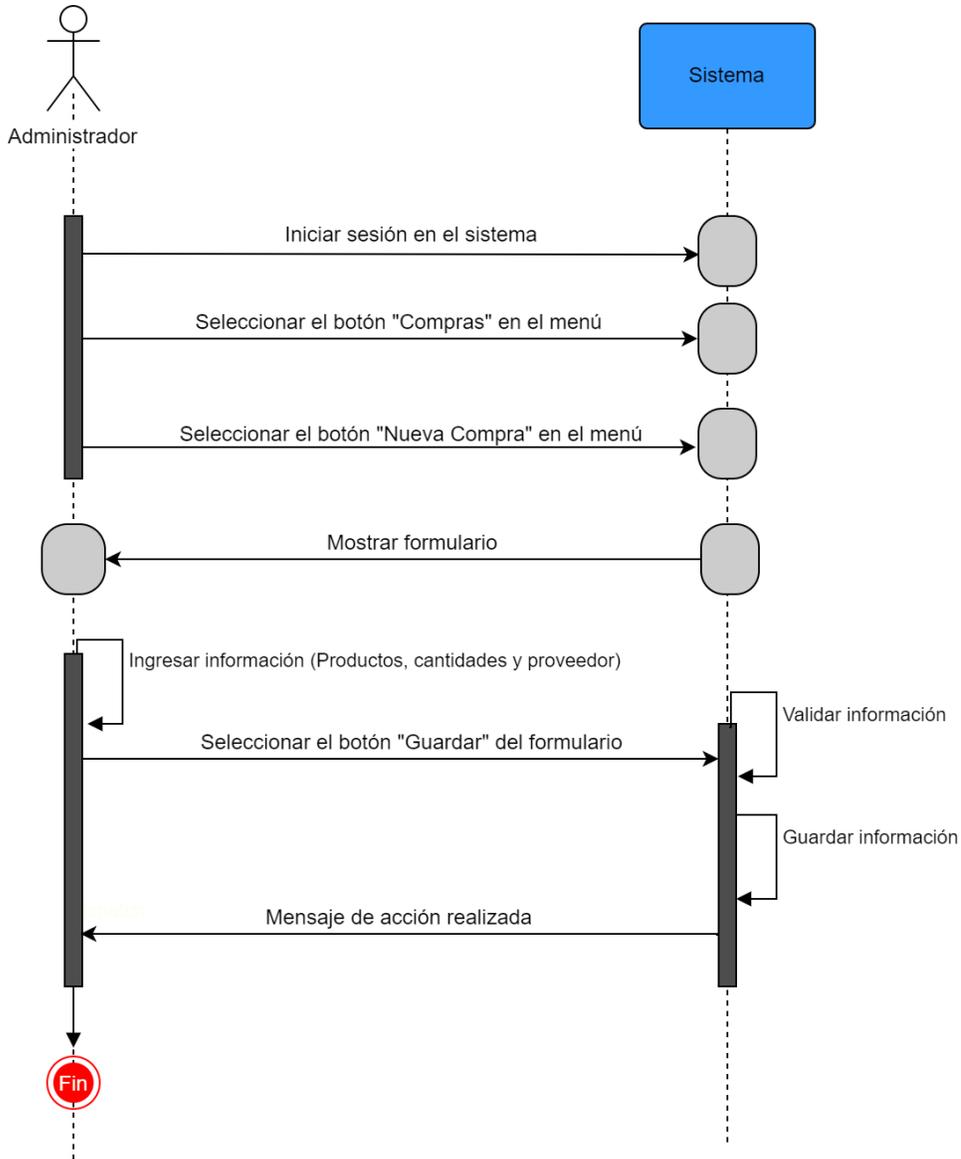


Ilustración 18 - DIAGRAMAS DE SECUENCIA CREAR NUEVA COMPRA

6.7.2.2 Ver historial de Compras

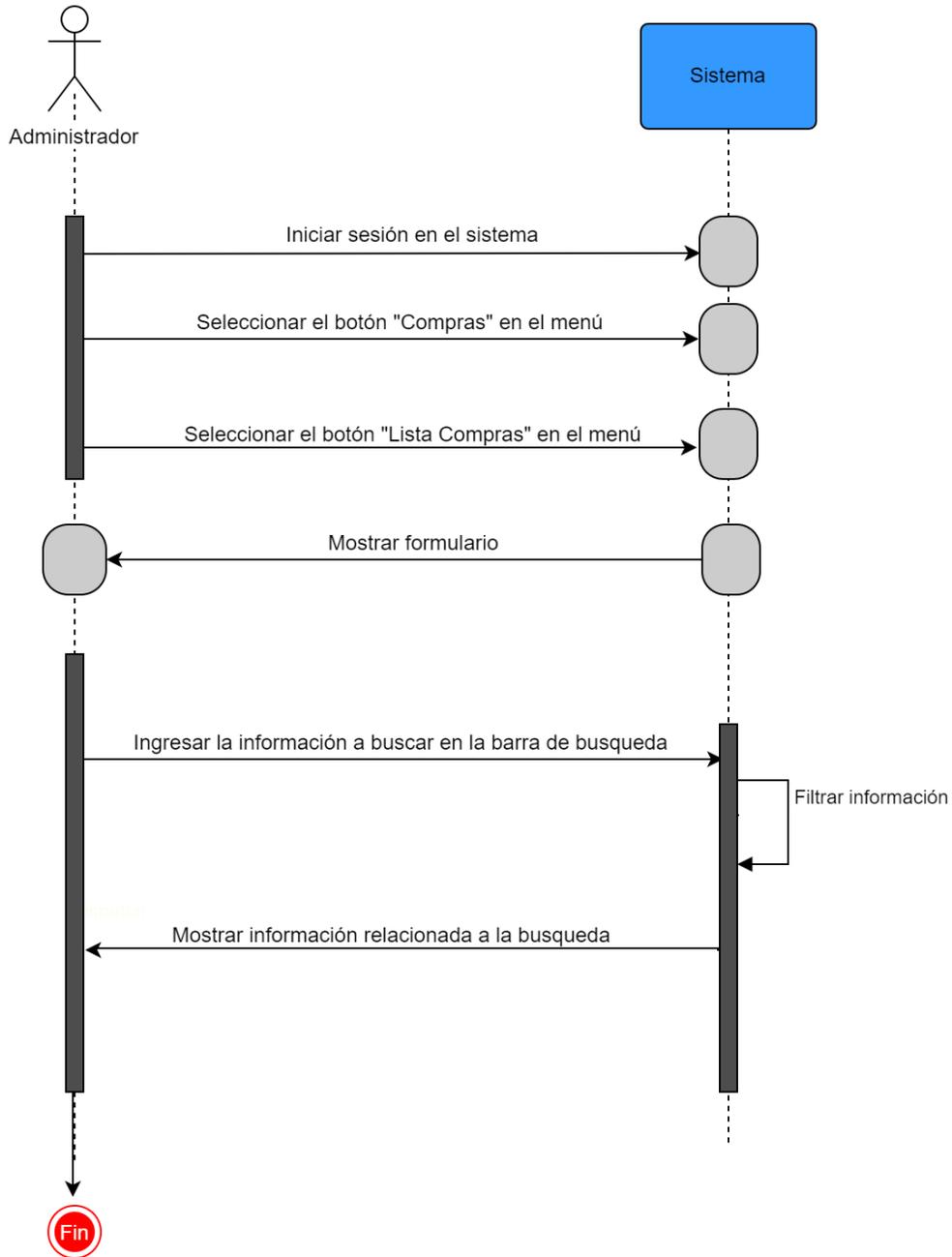


Ilustración 19 - DIAGRAMAS DE SECUENCIA ADMIN HISTORIAL COMPRAS

6.7.3 Administrar Ventas

6.7.3.1 Crear nueva Venta

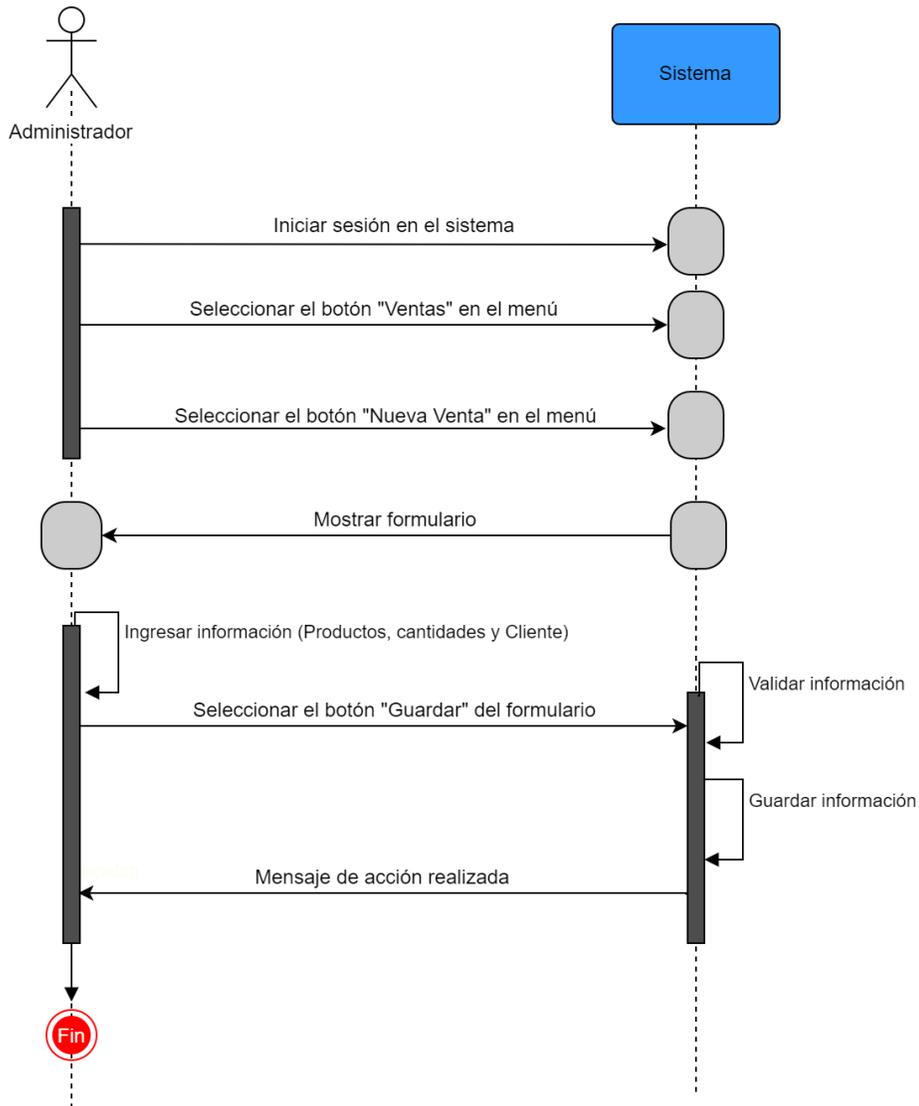


Ilustración 20 - DIAGRAMAS DE SECUENCIA ADMIN VENTAS

6.7.3.2 Ver historial de Ventas

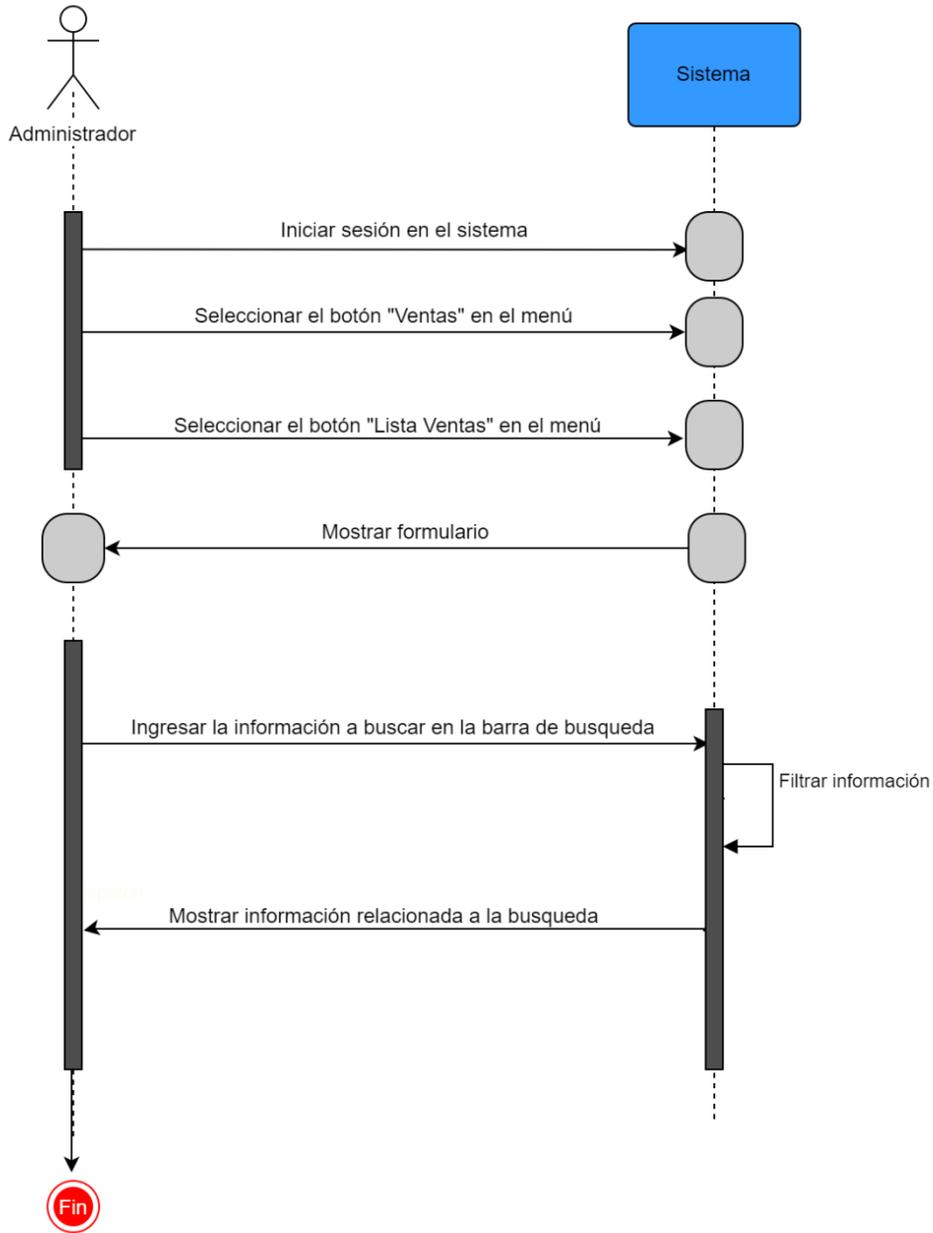


Ilustración 21 - DIAGRAMAS DE SECUENCIA ADMIN HISTORIAL VENTAS

6.8 Pruebas del sistema

En esta sección, se introducirán las pruebas realizadas durante el desarrollo e implementación del sistema. Se proporcionará una visión general de los tipos de pruebas llevadas a cabo y su importancia en la validación del software.

6.8.1 Resumen ejecutivo de las pruebas

El proceso de pruebas desempeña un papel crítico en la tesis, garantizando la calidad y robustez del sistema desarrollado para la Farmacia "La Esperanza" en Masaya, Nicaragua. Se llevaron a cabo diversos tipos de pruebas, abarcando tanto aspectos estructurales internos del código como el comportamiento funcional del software. A continuación, se resumen las pruebas clave realizadas:

- **Pruebas de Caja Blanca:**

Las pruebas de Caja Blanca desempeñaron un papel fundamental en la evaluación exhaustiva de la solidez y coherencia del código interno. Estas pruebas se concentraron en explorar la estructura interna del software, profundizando en aspectos cruciales como la cobertura de código, las distintas rutas de control, las condiciones lógicas implementadas y la eficacia en la gestión de bucles y excepciones.

Al analizar la lógica subyacente, las pruebas de Caja Blanca permitieron una comprensión detallada de cómo el sistema manejaba diferentes escenarios y garantizaba la robustez necesaria para enfrentar situaciones diversas. Este enfoque meticuloso no solo contribuyó a identificar posibles vulnerabilidades y áreas de mejora, sino que también sentó las bases para un código más eficiente y resistente a lo largo del desarrollo del proyecto.

A continuación, se dejan los cuadros con los escenarios que se presentaron.

Caso Test ID	CTB-1	Descripción del Caso de prueba	Caso de prueba para confirmar consultas en los modelos del sistema en Base de Datos MySQL
Creado por	Kevin Hernández	Revisado por	Mario Vargas

Nombre de quien realizó la prueba	Kevin Hernández	Día que se realizó la prueba	20/10/2023	Estado del Test (Pasó, Falló, no se ejecutó)	Pasó
--	-----------------	-------------------------------------	------------	---	------

#	Pre-Requisitos
1	Verificar los resultados arrojados por el motor de Base de datos
2	
3	
4	
5	
6	
7	

#	Datos del Test
1	Usuario: root
2	Contraseña: 1234
3	
4	
5	
6	
7	

Escenario del Test	Revisar las consultas ejecutadas en los modelos del sistema, examinando cada uno de ellos para asegurarse de que la información se presente de manera precisa y adecuada.
---------------------------	---

N° Pasos	Detalle de Pasos	Resultados Esperados	Resultados Actuales	Pasó/Falló/No ejecutado/Suspendido
1	Acceder a los modelos creados del sistema	Abrir y trasladar las líneas de código a consulta mysql	Como se esperaba	Pasó
2	Ingresar a MySQL con las credenciales	Se puede acceder con las credenciales	Como se esperaba	Pasó
3	Realizar nuevos query probando cada una de las consultas creadas	Se pueden crear nuevos Querys	Como se esperaba	Pasó
4	Verificar los resultados arrojados por el motor de Base de datos	Resultados correctamente suministrados	Como se esperaba	Pasó

Tabla 31 - Caso de Prueba C.B. Confirmar consultas de modelos del sistema

Caso Test ID	CTB-2	Descripción del Caso de prueba	Caso de prueba para consultas con filtro en MySQL
Creado por	Kevin Hernández	Revisado por	Mario Vargas

Nombre de quien realizó la prueba	Kevin Hernández	Día que se realizó la prueba	25/10/2023	Estado del Test (Pasó, Falló, no se ejecutó)	Pasó
--	-----------------	-------------------------------------	------------	---	------

#	Pre-Requisitos
1	Acceder a Mysql desde el motor MySQL Workbench
2	
3	
4	
5	
6	
7	

#	Datos del Test
1	Usuario: root
2	Contraseña: 1234
3	
4	
5	
6	
7	

Escenario del Test	Asegurarse de la integridad de las uniones de tablas mediante consultas a la base de datos MySQL utilizando la cláusula INNER JOIN, y verificar que la información se visualice de manera precisa y coherente.
---------------------------	--

N° Pasos	Detalle de Pasos	Resultados Esperados	Resultados Actuales	Pasó/Falló/No ejecutado/Suspendido
1	Ingresar a Mysql con las credenciales	Se puede acceder con las credenciales	Como se esperaba	Pasó
2	Ejecutar nuevo query	Se pueden crear nuevos query	Como se esperaba	Pasó
3	Realizar diversas consultas INNER JOIN	Permite realizar consultas entre diversas tablas	Como se esperaba	Pasó
4	Ver resultados al unir dos o más Tablas	Visualizar los datos arrojados de la consulta	Como se esperaba	Pasó
5				

Tabla 32 - Caso de Prueba C.B. consultas con filtros MySQL

Caso Test ID	CTB-3	Descripción del Caso de prueba	Caso de prueba para funciones agregadas MySQL
Creado por	Kevin Hernández	Revisado por	Mario Vargas

Nombre de quien realizó la prueba	Kevin Hernández	Día que se realizó la prueba	10/11/2023	Estado del Test (Pasó, Falló, no se ejecutó)	Pasó
--	-----------------	-------------------------------------	------------	---	------

#	Pre-Requisitos
1	Ver los modelos que necesitan una función agregada
2	Acceder a Mysql desde el motor MySQL Workbench
3	
4	
5	
6	
7	

#	Datos del Test
1	Usuario: root
2	Contraseña: 1234
3	
4	
5	
6	
7	

Escenario del Test	Asegurarse que las consultas que contengan funciones agregadas (SUM) muestren los datos correctamente
---------------------------	---

N° Pasos	Detalle de Pasos	Resultados Esperados	Resultados Actuales	Pasó/Falló/No ejecutado/Suspendido
1	Ingresar a Mysql con las credenciales	Se puede acceder con las credenciales	Como se esperaba	Pasó
2	Ejecutar nuevo query	Se pueden crear nuevos query	Como se esperaba	Pasó
3	Realizar diversas consultas para funciones agregadas (SUM)	Permite realizar consultas	Como se esperaba	Pasó
4	Ver resultados	Visualizar los datos arrojados de la consulta	Como se esperaba	Pasó

Tabla 33 - Caso de Prueba C.B. Funciones Agregadas

Caso Test ID	CTB-4	Descripción del Caso de prueba	Caso de prueba para funciones de autenticación en el sistema Web.
Creado por	Mario Vargas	Revisado por	Kevin Hernández

Nombre de quien realizó la prueba	Mario Vargas	Día que se realizó la prueba	12/11/2023	Estado del Test (Pasó, Falló, no se ejecutó)	Pasó
--	--------------	-------------------------------------	------------	---	------

#	Pre-Requisitos
1	Verificar las credenciales Validas
2	
3	
4	
5	
6	
7	

#	Datos del Test
1	Usuario: mario@gmail.com
2	Contraseña: 1234
3	
4	
5	
6	
7	

Escenario del Test	Verificar la correcta autenticación de los usuarios, ingresando credenciales válidas e inválidas y confirmar que el sistema permita o deniegue el acceso según lo esperado.
---------------------------	---

N° Pasos	Detalle de Pasos	Resultados Esperados	Resultados Actuales	Pasó/Falló/ No ejecutado/ Suspendido
1	Ingresar al sistema con las credenciales validas	Se puede acceder con las credenciales	Como se esperaba	Pasó
2	Intentar ingresar con las credenciales invalidad	Acceso denegado al sistema	Como se esperaba	Pasó
3	Verificar mensaje de error	Coloca mensaje de error	Como se esperaba	Pasó
4				
5				
6				

Tabla 34 - Caso de Prueba C.B. Autenticación del sistema Web

Caso Test ID	CTB-5	Descripción del Caso de prueba	Caso de prueba para validación de formularios
Creado por	Mario Vargas	Revisado por	Kevin Hernández

Nombre de quien realizó la prueba	Mario Vargas	Día que se realizó la prueba	15/11/2023	Estado del Test (Pasó, Falló, no se ejecutó)	Pasó
--	--------------	-------------------------------------	------------	---	------

#	Pre-Requisitos
1	Verificar las credenciales Validas
2	
3	
4	
5	
6	
7	

#	Datos del Test
1	Usuario: mario@gmail.com
2	Contraseña: 1234
3	
4	
5	
6	
7	

Escenario del Test	Ingresar al sistema con las credenciales y confirmar que la validación de los formularios funciones adecuadamente enviando datos a través de los formularios con entradas válidas e inválidas y validar que se realicen los criterios programados correctos.
---------------------------	--

N° Pasos	Detalle de Pasos	Resultados Esperados	Resultados Actuales	Pasó/Falló/ No ejecutado/ Suspendido
1	Ingresar al sistema con las credenciales validas	Se puede acceder con las credenciales	Como se esperaba	Pasó
2	Acceder a todos los formularios	Se pueden acceder a todos los formularios	Como se esperaba	Pasó
3	Guardar datos en los formularios	Datos ingresados en la base de datos	Como se esperaba	Pasó
4	Guardar datos Inválidos dentro del sistema	Mensaje de error al momento de ingresa valores no válidos	Como se esperaba	Pasó

Tabla 35 - Caso de Prueba C.B. Validación de formularios

- **Pruebas de Caja Negra:**

Las pruebas de caja negra llevadas a cabo para el sistema de la farmacia "La Esperanza" se llevaron a cabo con el objetivo de proporcionar a los usuarios una perspectiva más detallada y cercana del sistema.

Estas pruebas se enfocaron en evaluar la funcionalidad del software sin la necesidad de conocer su estructura interna, poniendo énfasis en la experiencia del usuario y en cómo interactúa con la interfaz del sistema.

Al realizar estas pruebas, se verificó que las diversas funciones, desde la validación de formularios hasta las funciones de búsqueda y la navegación general, cumplieran con los requisitos funcionales establecidos.

La meta principal fue asegurar que el sistema ofreciera una experiencia de usuario satisfactoria, garantizando la precisión y eficiencia en las operaciones cotidianas de la farmacia.

Estas pruebas no solo validaron la correcta ejecución de las operaciones visibles para el usuario, sino que también contribuyeron a fortalecer la confiabilidad y calidad del sistema en su conjunto, proporcionando una visión más completa y transparente de su desempeño.

A continuación, se dejan los cuadros con los escenarios que se presentaron.

Caso Test ID	CTN-1	Descripción del Caso de prueba	Caso de prueba para interfaz de Usuario
Creado por	Kevin Hernández	Revisado por	Kevin Hernández

Nombre de quien realizó la prueba	Marcos Solis	Día que se realizó la prueba	17/11/2023	Estado del Test (Pasó, Falló, no se ejecutó)	Pasó
--	--------------	-------------------------------------	------------	---	------

#	Pre-Requisitos
1	Verificar las credenciales Validas
2	
3	
4	
5	
6	
7	

#	Datos del Test
1	Usuario: MSolis25@gmail.com
2	Contraseña: Farm2023.
3	
4	
5	
6	
7	

Escenario del Test	Ingresar al sistema con las credenciales y Explorar la interfaz de usuario, hacer clic en menús y enlaces, y verificar que la navegación sea intuitiva.
---------------------------	---

N° Pasos	Detalle de Pasos	Resultados Esperados	Resultados Actuales	Pasó/Falló/ No ejecutado/ Suspendido
1	Ingresar al sistema con las credenciales validas	Se puede acceder con las credenciales	Como se esperaba	Pasó
2	Acceder a todos los formularios	Se pueden acceder a todos los formularios	Como se esperaba	Pasó
3	Guardar datos en los formularios	Datos ingresados en la base de datos	Como se esperaba	Pasó
4	Visualizar recibos guardados con datos de prueba	Mostrar PDF almacenado	Como se esperaba	Pasó
5	Descargar recibos de compras y ventas	Guardar PDF almacenado de manera local	Como se esperaba	Pasó

Tabla 36 - Caso de Prueba C.N. Interfaz con el usuario

Caso Test ID	CTN-2	Descripción del Caso de prueba	Caso de prueba para acceso a roles específicos
Creado por	Mario Vargas	Revisado por	Mario Vargas

Nombre de quien realizó la prueba	Marcos Solis	Día que se realizó la prueba	17/11/2023	Estado del Test (Pasó, Falló, no se ejecutó)	Pasó
--	--------------	-------------------------------------	------------	---	------

#	Pre-Requisitos
1	Verificar las credenciales Validas
2	Dar diversos permisos con usuario administrador
3	
4	
5	
6	

#	Datos del Test
1	Usuario: MSolis25@gmail.com
2	Contraseña: Farm2023.
3	
4	Usuario: Mario@gmail.com
5	Contraseña: 12
6	

Escenario del Test	Iniciar sesión con diferentes roles de usuario y verificar que solo se tenga acceso a las funciones permitidas para ese rol.
---------------------------	--

N° Pasos	Detalle de Pasos	Resultados Esperados	Resultados Actuales	Pasó/Falló/ No ejecutado/ Suspendido
1	Ingresar al sistema con las credenciales validas de administrador	Se puede acceder con las credenciales	Como se esperaba	Pasó
2	Colocar permiso para acceder a ciertos formularios	Se colocan los permisos	Como se esperaba	Pasó
3	Ingresar al sistema con las credenciales validas del usuario	Se puede acceder con las credenciales	Como se esperaba	Pasó
4	Visualizar los formularios a los que se le dio permiso	Se muestran los formularios con acceso	Como se esperaba	Pasó
5	Verificar si se puede acceder a los formularios a través de una ruta	Mensaje de error por permisos no concedidos	Como se esperaba	Pasó

Tabla 37 - Caso de Prueba C.N. Roles específicos

- **Pruebas de Regresión:**

Se llevaron a cabo pruebas de regresión en el sistema de la farmacia "La Esperanza" con el objetivo de ofrecer a los usuarios una experiencia más profunda y precisa del sistema.

Estas pruebas, centradas en evaluar cómo las actualizaciones y modificaciones recientes impactan las funciones existentes, se realizaron para garantizar que las operaciones ya establecidas no se vean afectadas negativamente.

A través de estas pruebas de regresión, se verificó que las funciones previamente validadas, desde la autenticación de usuarios hasta las operaciones de búsqueda y la generación de informes, continúen operando de manera efectiva después de cualquier cambio en el código.

El enfoque principal fue asegurar la estabilidad y consistencia del sistema, proporcionando a los usuarios una plataforma confiable y libre de problemas. Estas pruebas no solo confirmaron la preservación de las funciones existentes, sino que también contribuyeron a la identificación temprana de posibles problemas derivados de las actualizaciones, fortaleciendo así la integridad y la calidad general del sistema de la farmacia "La Esperanza".

A continuación, se deja el cuadro con el escenario que se planteó.

Caso Test ID	CTR-1	Descripción del Caso de prueba	Caso de prueba para actualización de interfaz de usuario
Creado por	Mario Vargas	Revisado por	Mario Vargas

Nombre de quien realizó la prueba	Kevin Hernández	Día que se realizó la prueba	15/08/2023	Estado del Test (Pasó, Falló, no se ejecutó)	Pasó
--	-----------------	-------------------------------------	------------	---	------

#	Pre-Requisitos	#	Datos del Test
1	Verificar las credenciales Validas	1	Usuario: Prueba@gmail.com
2	Dar diversos permisos con usuario administrador	2	Contraseña: Farm2023
3		3	
4		4	Usuario: Mario@gmail.com
5		5	Contraseña: 12
6		6	
7		7	
Escenario del Test	Tras cambios en la interfaz, confirmar que la navegación siga siendo intuitiva.		

N° Pasos	Detalle de Pasos	Resultados Esperados	Resultados Actuales	Pasó/Falló/ No ejecutado/ Suspendido
1	Ingresar al sistema con las credenciales validas de administrador	Se puede acceder con las credenciales	Como se esperaba	Pasó
2	Colocar permiso para acceder a ciertos formularios	Se colocan los permisos	Como se esperaba	Pasó
3	Ingresar al sistema con las credenciales validas del usuario	Se puede acceder con las credenciales	Como se esperaba	Pasó
4	Visualizar los formularios a los que se le dio permiso	Se muestran los formularios con acceso	Como se esperaba	Pasó
5	Verificar si se puede acceder a los formularios a través de una ruta	Mensaje de error por permisos no concedidos	Como se esperaba	Pasó

Tabla 38 - Caso de Prueba Reg. Actualización de interfaz de usuario

6.9 Presentación de resultados

6.9.1 Entorno de desarrollo

El sistema web para la farmacia “La Esperanza” fue desarrollado en ambientes basados sobre sistemas operativos Windows 10, con el lenguaje de programación PHP, usando la versión 8.2.7 de este.

Se utilizó solamente el editor de Visual Studio Code para la codificación del sistema, el motor de base de datos utilizado fue MySQL con el GUI Workbench 8.0.

La elección de estas herramientas openSource es principalmente por su estabilidad, alto nivel de penetración en el mercado, buen desempeño, y al ser de código abierto no se requiere licencia.

El equipo con el que se realizó el desarrollo es el siguiente:

Recurso para el desarrollo del sistema Web	
Sistema Operativo	Windows 10
Procesador:	Ryzen 7 5700G
Memoria:	16 GB de memoria RAM DDR4
Disco Duro:	1 TB de almacenamiento
Navegadores Web:	Google Chrome

Tabla 39 Recurso desarrollo sistema Web

6.9.2 Uso de MVC

El patrón de diseño MVC (Modelo-Vista-Controlador) es una arquitectura utilizada comúnmente en el desarrollo de software, especialmente en aplicaciones web. Se divide en tres componentes principales que ayudan a organizar y estructurar el código de una manera que mejora el modularidad, la reutilización y la mantenibilidad del software.

Mediante el patrón de diseño MVC se pudo estructurar el sistema web de 'La Esperanza' de manera modular y organizada. Esto permitió una clara separación de responsabilidades entre los diferentes componentes del sistema, facilitando el desarrollo, mantenimiento y escalabilidad del software.

Un **modelo** se ve representado en un archivo .PHP y este nos permite encapsular la lógica de acceso a los datos y proporciona una interfaz para interactuar con la tabla de clientes en la base de datos.

```
1 <?php
2 require_once '../config.php';
3 require_once 'conexion.php';
4 class ClientesModel{
5     private $pdo, $con;
6     public function __construct() {
7         $this->con = new Conexion();
8         $this->pdo = $this->con->conectar();
9     }
10
11     public function getClientes()
12     {
13         $consult = $this->pdo->prepare("SELECT * FROM cliente WHERE status = 1");
14         $consult->execute();
15         return $consult->fetchAll(PDO::FETCH_ASSOC);
16     }
17
18     public function getCliente($id)
19     {
20         $consult = $this->pdo->prepare("SELECT * FROM cliente WHERE idcliente = ?");
21         $consult->execute([$id]);
22         return $consult->fetch(PDO::FETCH_ASSOC);
23     }
24 }
```

Ilustración 22 Ejemplo modelo Cliente

Los **controladores**, utilizados para relacionar la vista con el modelo y su función principal es gestionar la lógica de la aplicación, recibir las solicitudes del usuario, interactuar con el modelo y enviar la respuesta adecuada.

```

1 <?php
2 require_once '../models/clientes.php';
3 $opcion = (empty($_GET['option'])) ? '' : $_GET['option'];
4 $clientes = new ClientesModel();
5 switch ($opcion) {
6     case 'listar':
7         $data = $clientes->getClientes();
8         for ($i = 0; $i < count($data); $i++) {
9             $data[$i]['accion'] = '<div class="d-flex">
10                 <a class="btn btn-danger btn-sm" onclick="deleteCliente(' . $data[$i]['idcliente'] . ')"><i clas
11                 <a class="btn btn-primary btn-sm" onclick="editCliente(' . $data[$i]['idcliente'] . ')"><i class
12                 </div>';
13             }
14         echo json_encode($data);
15         break;
16     case 'save':
17         $nombre = $_POST['nombre'];
18         $telefono = $_POST['telefono'];
19         $direccion = $_POST['direccion'];
20         $id_cliente = $_POST['id_cliente'];
21         if ($id_cliente == '') {
22             $consult = $clientes->comprobarTelefono($telefono);
23             if (empty($consult)) {
24                 $result = $clientes->saveCliente($nombre, $telefono, $direccion);
25                 if ($result) {

```

Ilustración 23 Ejemplo Controlador Cliente

Por otra parte, Las **vistas** se encargan de presentar la información al usuario y de proporcionar interfaces para interactuar con la aplicación. El siguiente código HTML con elementos de Bootstrap es una vista que proporciona un formulario para gestionar clientes.

```

1 <form id="frmCliente" autocomplete="off">
2     <div class="card mb-2">
3         <div class="card-body">
4             <input type="hidden" id="id_cliente" name="id_cliente">
5             <div class="row">
6                 <div class="col-md-4">
7                     <label for="">Nombre <span class="text-danger">*</span></label>
8                     <div class="input-group mb-3">
9                         <div class="input-group-prepend">
10                            <span class="input-group-text"><i class="fas fa-list"></i></span>
11                        </div>
12                        <input type="text" class="form-control" id="nombre" name="nombre" placeholder="Nombre">
13                    </div>
14                </div>
15                <div class="col-md-4">
16                    <label for="">Telefono <span class="text-danger">*</span></label>
17                    <div class="input-group mb-3">
18                        <div class="input-group-prepend">
19                            <span class="input-group-text"><i class="fas fa-phone"></i></span>
20                        </div>
21                        <input type="number" class="form-control" id="telefono" name="telefono" placeholder="Tel
22                    </div>
23                </div>
24                <div class="col-md-4">
25                    <label for="">Dirección <span class="text-danger">*</span></label>

```

Ilustración 24 Ejemplo Vista Cliente

6.9.3 Implementación del sistema web en IIS en la Farmacia “La Esperanza”

IIS (Internet Information Services) es un servidor web desarrollado por Microsoft para sistemas operativos Windows. Es uno de los servidores web más utilizados junto con Apache y Nginx. IIS está diseñado para alojar y servir sitios web y aplicaciones web en entornos Windows.

El equipo con el que contaba la Farmacia a la hora de realizar la implementación fue el siguiente:

Recurso de hardware en el local	
Modelo de la computadora	HP
Procesador	Intel(R) Core (TM) i5-8250U CPU
Memoria	8.00 GB RAM
Disco duro	SSD 250 GB

Tabla 40 Equipo de Implementación en Farmacia "La Esperanza"

Ya que la farmacia 'La Esperanza' no contaba con los recursos para tener alojado el sistema web mediante un hosting, se optó por colocar el sistema de manera local utilizando IIS. Esta decisión proporciona varias ventajas significativas para el negocio.

Ventajas de Implementar Localmente con IIS

- Control Completo del Entorno:

Al tener el sistema alojado localmente, el personal de la farmacia tiene control completo sobre la configuración del servidor y los recursos utilizados. Esto permite ajustar el rendimiento y la seguridad según las necesidades específicas del negocio.

- Reducción de Costos a Largo Plazo:

Eliminar los costos recurrentes de hosting mensual significa un ahorro considerable para la farmacia "La Esperanza". Los recursos que normalmente se destinarían al pago de hosting pueden invertirse en otras áreas críticas del negocio, como inventario o atención al cliente.

- Acceso Rápido y Eficiente:

Con el sistema alojado localmente, los tiempos de carga y respuesta son más rápidos debido a la proximidad física de los recursos. Esto mejora la experiencia del usuario final y permite una operación más fluida y eficiente.

- Seguridad Mejorada:

Controlar la seguridad en un entorno local proporciona una capa adicional de protección. Las medidas de seguridad pueden ser personalizadas y ajustadas para satisfacer las necesidades específicas de seguridad de "La Esperanza", asegurando la integridad de los datos del cliente y la confidencialidad de la información sensible.

Implementación y Gestión Continua

- Configuración Inicial:

El equipo de implementación en la farmacia configura inicialmente el entorno de IIS para el sistema web de "La Esperanza", asegurando que todos los componentes estén instalados y funcionando correctamente.

- Pruebas Rigurosas:

Se llevan a cabo pruebas exhaustivas para verificar el funcionamiento adecuado del sistema en el entorno local. Esto incluye pruebas de funcionalidad, compatibilidad y rendimiento para garantizar que el sistema cumpla con los estándares esperados.

- Capacitación y Soporte:

El personal de la farmacia recibió capacitación sobre el uso y mantenimiento básico del sistema alojado localmente. Se establece un plan de soporte continuo para resolver cualquier problema técnico o actualizar el sistema según sea necesario.

Consideraciones Futuras

- Escalabilidad:

A medida que la farmacia crece, se puede considerar la escalabilidad del sistema local. Esto podría incluir la optimización de recursos, la implementación de tecnologías adicionales, o migrar a una solución de hosting externo si las necesidades cambian.

6.9.4 Implantación del sistema en Servidor IIS local

Prerrequisitos

Para la implantación en el servidor se requiere que se tenga instalados los siguientes paquetes y servicios.

1. IIS:

Para instalar IIS se deben de seguir los pasos que tenemos a continuación:

- Se debe de ingresar al panel de control en Windows y dirigirse a la parte de “Programas”

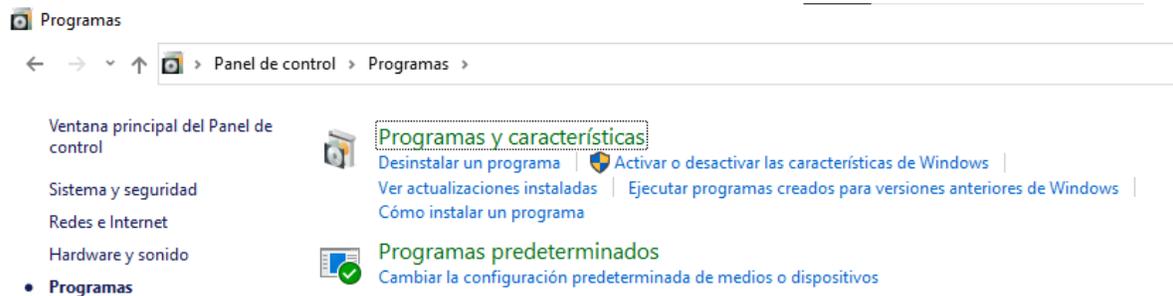


Ilustración 25 Panel de Control Windows

- Se debe activar una característica de Windows por lo que se ingresa ahí.

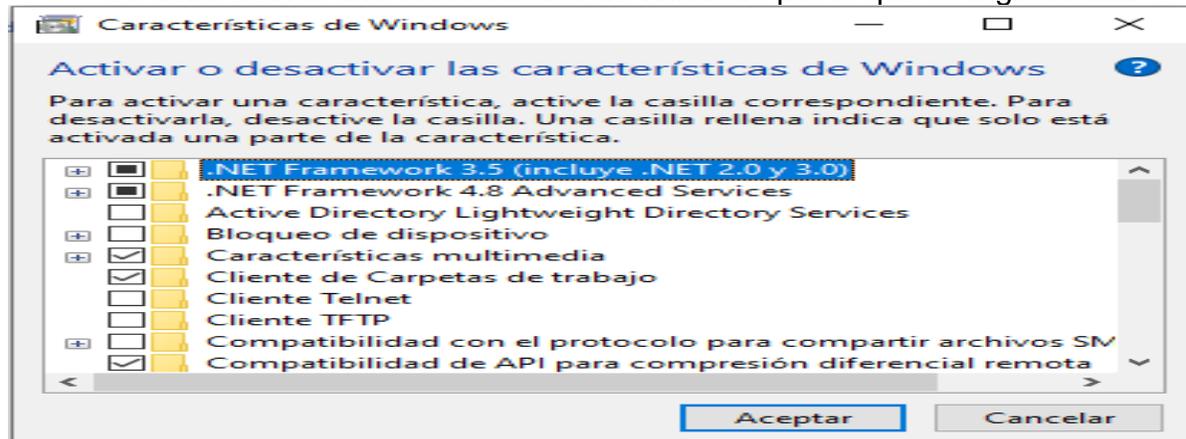


Ilustración 26 Características de Windows

- Se busca la opción de "Internet Information Services" y se habilitan todas las opciones para activar estas funciones.

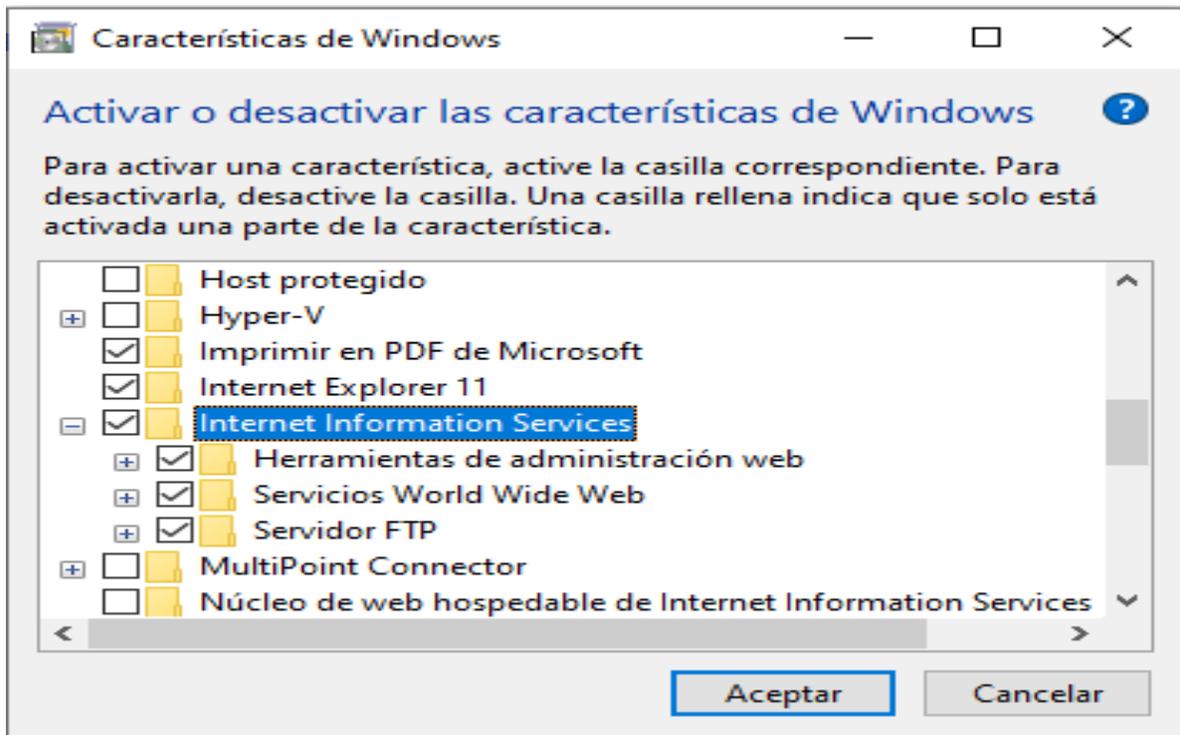


Ilustración 27 Características IIS Windows

- Una vez se acepten los cambios en esta ventana, Windows empezará la descarga de estos paquetes y una vez finalice el proceso se podrá acceder a la ventana del IIS para empezar a configurar

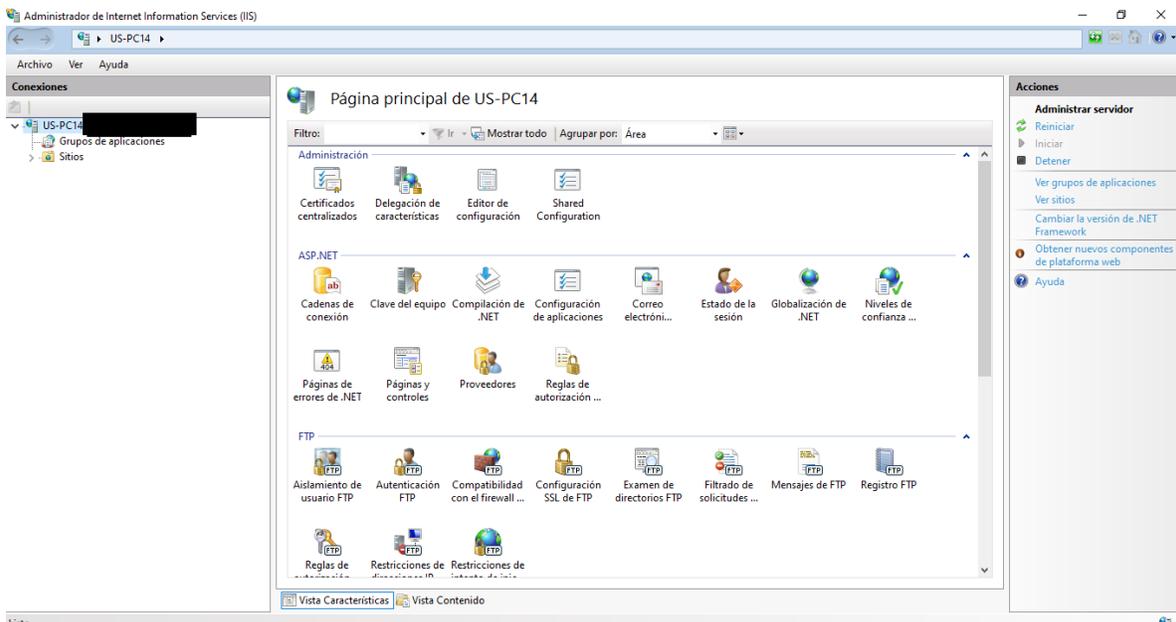
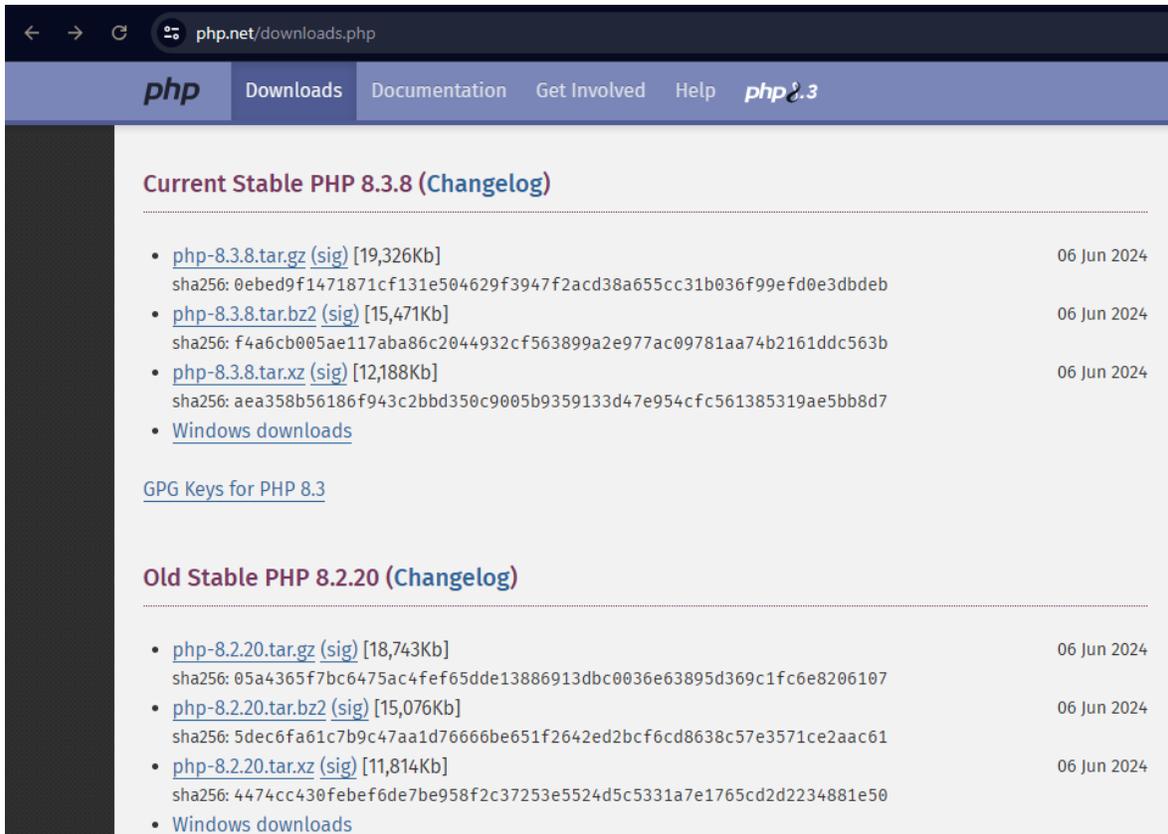


Ilustración 28 IIS Windows Instalado

2. PHP 8.2.7:

Para descargar PHP se debe de acceder al siguiente enlace web: <https://www.php.net/downloads.php>, una vez en la página se busca la versión más estable para Windows y se descarga (En nuestro escenario la versión más estable al momento del desarrollo fue la versión 8.2.7 de PHP)



The screenshot shows the 'Downloads' section of the PHP website. It is divided into two main sections: 'Current Stable PHP 8.3.8 (Changelog)' and 'Old Stable PHP 8.2.20 (Changelog)'. Each section lists download links for tar.gz, tar.bz2, and tar.xz formats, along with their respective sizes and SHA256 hashes. A 'Windows downloads' link is also provided for each version. The date '06 Jun 2024' is listed for all entries.

Version	Format	Size	SHA256 Hash	Date
Current Stable PHP 8.3.8	tar.gz (sig)	[19,326Kb]	0ebed9f1471871cf131e504629f3947f2acd38a655cc31b036f99efd0e3dbdeb	06 Jun 2024
	tar.bz2 (sig)	[15,471Kb]	f4a6cb005ae117aba86c2044932cf563899a2e977ac09781aa74b2161ddc563b	06 Jun 2024
	tar.xz (sig)	[12,188Kb]	aea358b56186f943c2bbd350c9005b9359133d47e954cfc561385319ae5bb8d7	06 Jun 2024
	Windows downloads			
Old Stable PHP 8.2.20	tar.gz (sig)	[18,743Kb]	05a4365f7bc6475ac4fef65dde13886913dbc0036e63895d369c1fc6e8206107	06 Jun 2024
	tar.bz2 (sig)	[15,076Kb]	5dec6fa61c7b9c47aa1d76666be651f2642ed2bcf6cd8638c57e3571ce2aac61	06 Jun 2024
	tar.xz (sig)	[11,814Kb]	4474cc430febef6de7be958f2c37253e5524d5c5331a7e1765cd2d2234881e50	06 Jun 2024
	Windows downloads			

Ilustración 29 - PHP Descarga

Una vez se descargue el archivo, se debe de colocar en una ubicación confiable en Windows y debemos de realizar los siguientes pasos para que Windows reconozca que archivo tomar para ejecutar PHP

Una vez se coloque el archivo en una ubicación, ingresa en las variables de entorno de Windows. En la búsqueda de Windows colocar el texto “Editar las variables de entorno del sistema” y dar click para acceder.

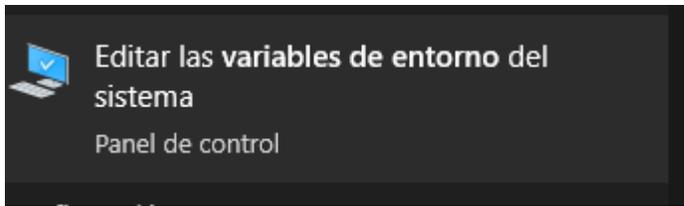


Ilustración 30 - Variables entorno busqueda Windows

Aparecerá la siguiente ventana de propiedades del sistema, en esa ventana se ingresará en la opción que aparece al final llamada “variables de entorno”.

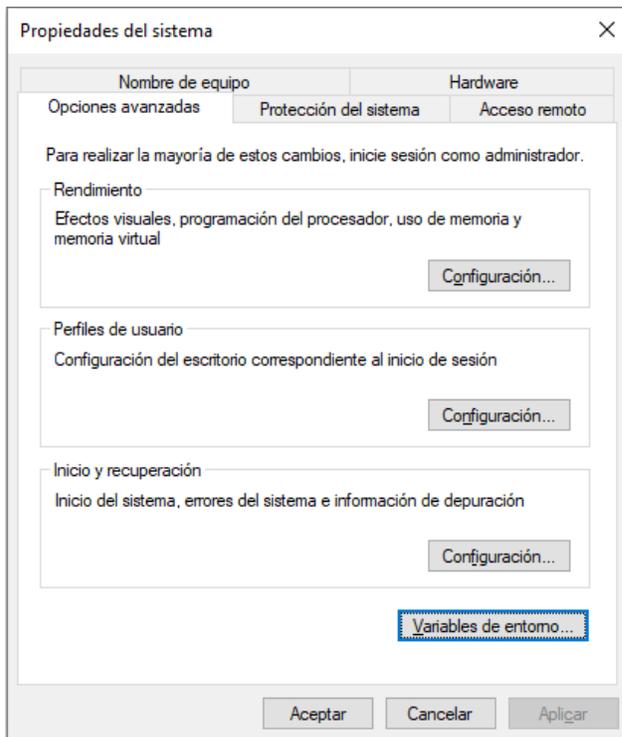


Ilustración 31 - Variables de entorno Windows

Se buscará en Variables del sistema, una variable llamada “Path” y daremos clic en editar.

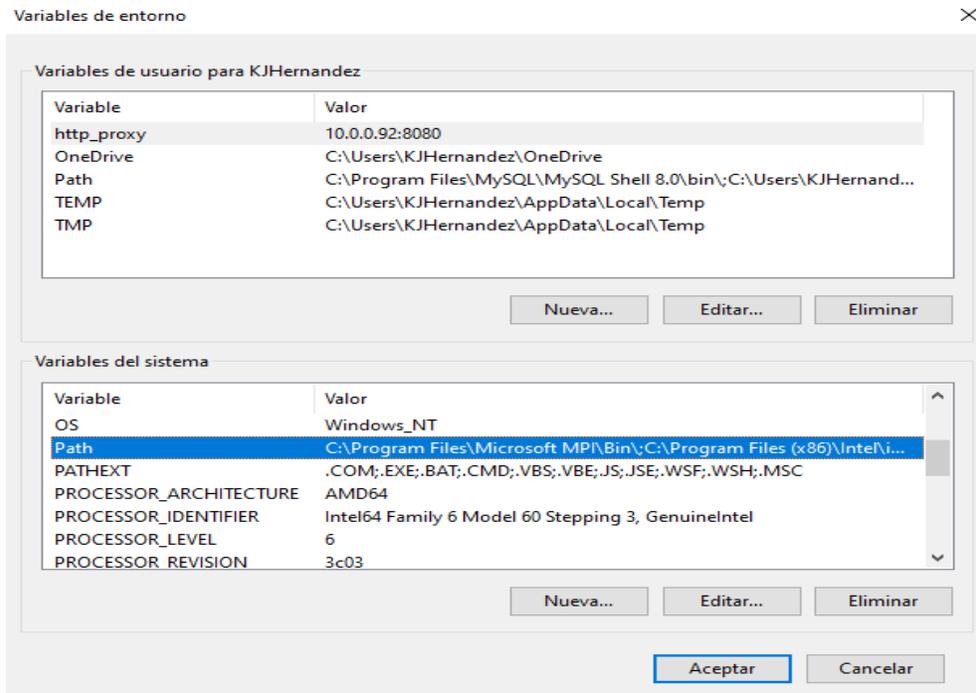


Ilustración 32 - Variable path del sistema

Se agregará la ubicación de la versión de PHP que previamente se guardó en el equipo, dando al botón “Nuevo” y colocando la ruta de la carpeta. Haciendo esto, el sistema operativo Windows sabrá utilizar los comandos de PHP desde cualquier ubicación en la línea de comandos. Esto facilita la ejecución de scripts PHP y la gestión del entorno de desarrollo.

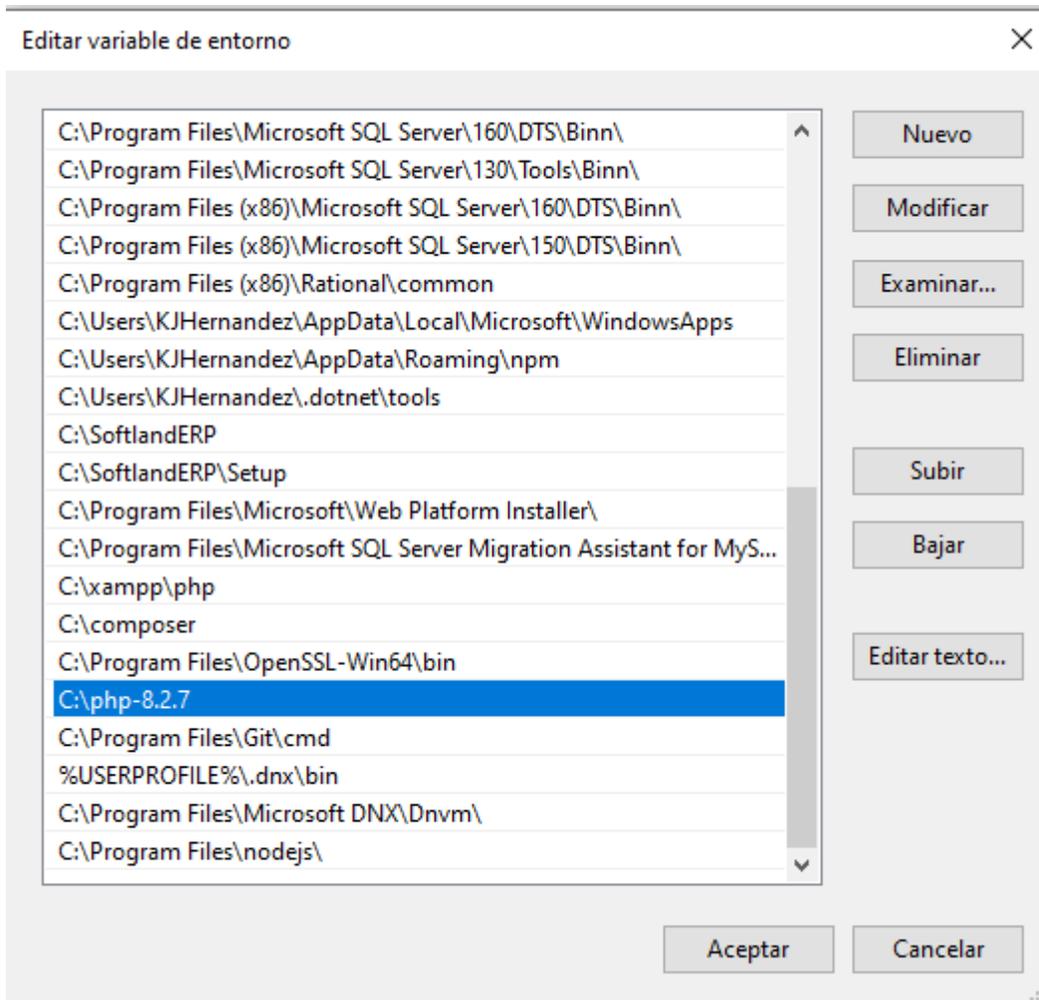


Ilustración 33 - Variable de entorno para PHP

3. MySQL:

La instalación de MySQL es simple, solo hay que ingresar al siguiente enlace: <https://dev.mysql.com/downloads/workbench/>, se descarga según el sistema operativo (En este caso Windows). Una vez termine la descarga se ejecuta el archivo de la descarga y se inicia el proceso de instalación. Una vez termine podremos abrir MySQL Workbench desde el ordenador para iniciar con la creación de bases de datos.

6.9.5 Configuración y Despliegue en IIS

Una vez instalados los prerequisites necesarios en el servidor local, el siguiente paso es configurar y desplegar el sistema en Internet Information Services (IIS).

Configuración en IIS

1. Configuración del Sitio Web:

- Abre el Administrador de IIS desde el menú de inicio.
- En el panel de conexiones, selecciona tu servidor local y haz clic en **Sitios**.
- Haz clic derecho en Sitios y selecciona Agregar **sitio web**.

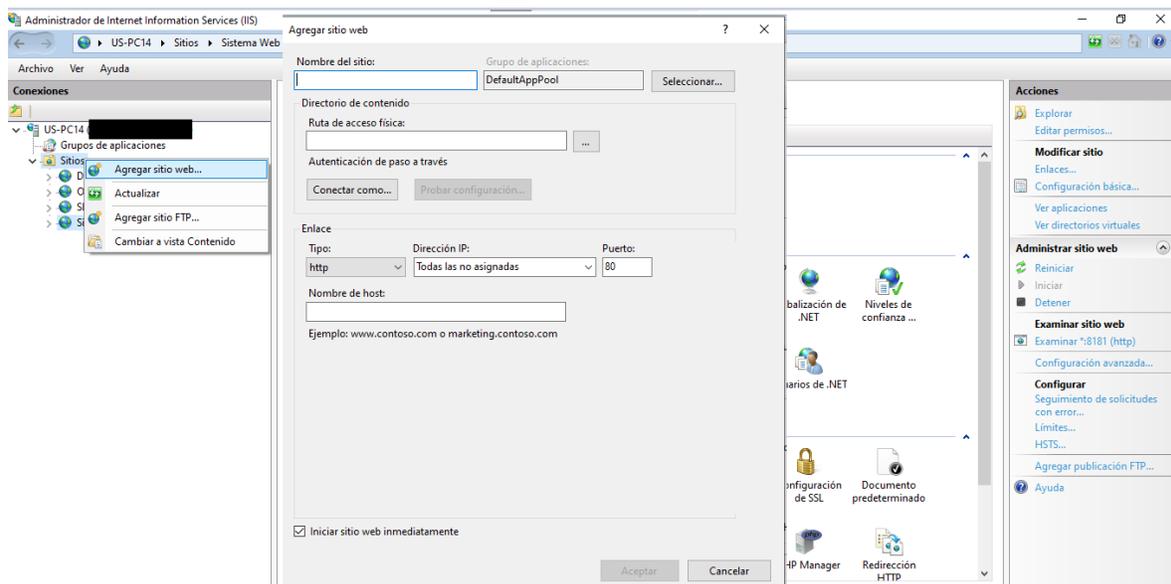


Ilustración 34 - Configuración inicial sitio Web IIS

2. Configuración del Sitio Web en IIS:

- Nombre del sitio: Asigna un nombre descriptivo para tu sitio web.
- Ruta de acceso física: Selecciona la ubicación donde se encuentra tu sistema web.
- Configuración de la vinculación: Define el puerto y la dirección IP si es necesario. En este caso no es necesario
- Comprueba las credenciales del usuario, ya que el usuario colocado debe de tener acceso a las carpetas indicadas

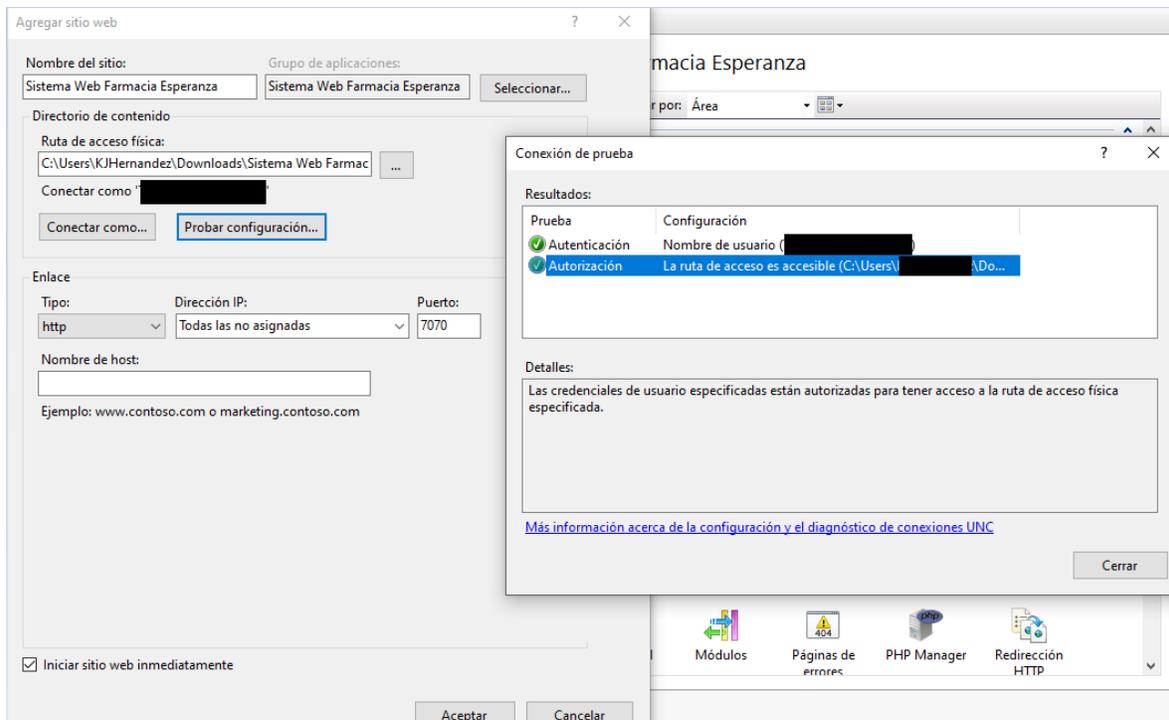


Ilustración 35 - Configuración sitio Web IIS

3. Configuración de PHP en IIS:

Además de la configuración previamente mencionada en los prerrequisitos, se instalará una extensión al IIS llamada “PHP Manager” se podrá encontrar en el siguiente enlace: <https://iis.net/downloads/community/2018/05/php-manager-150-for-iis-10>. Esta extensión ayudará a establecer la versión de PHP directamente al sitio, además de poder editar la configuración de PHP fácilmente.

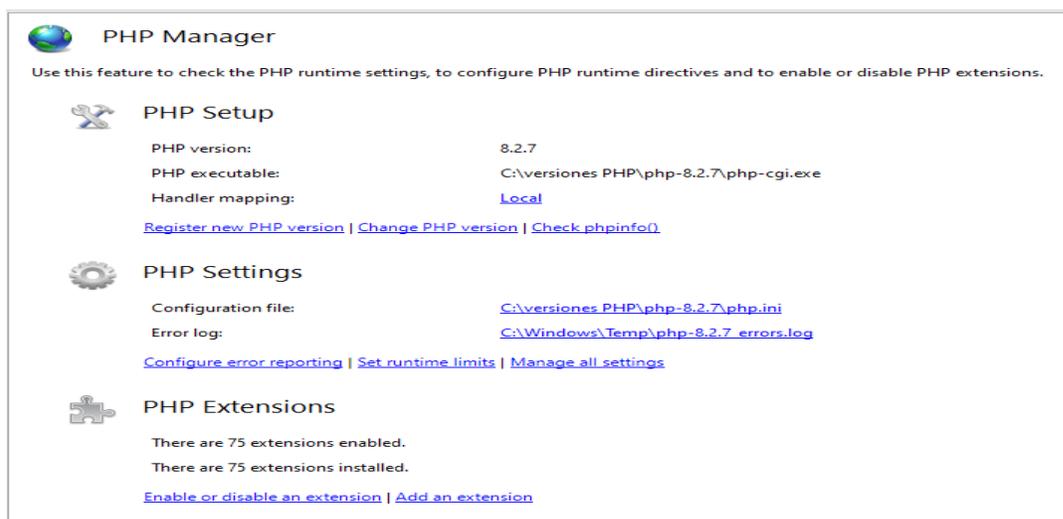
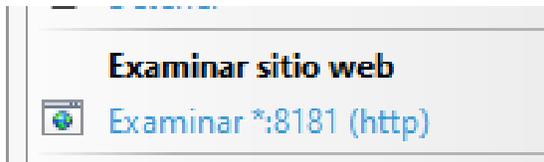


Ilustración 36 - PHP Manager IIS

4. Pruebas y Verificación:

Abre un navegador web y accede a tu sitio web utilizando la dirección local (http://localhost:Puerto o http://nombre_del_sitio:Puerto).

Verifica que el sistema se cargue correctamente y que todas las funcionalidades estén operativas.



5. Consideraciones Finales

Una vez completada la configuración y el despliegue en IIS, el sistema web estará disponible localmente en el equipo. Hay que asegurarse de realizar pruebas exhaustivas para garantizar que todo funcione según lo esperado antes de proceder con cualquier cambio adicional o de poner el sistema en producción.

VII. Conclusión.

En conclusión, el proyecto de desarrollo e implementación de un sistema web para el control de inventario y ventas en la Farmacia "La Esperanza" en Masaya, Nicaragua, es una respuesta estratégica a los desafíos operativos y oportunidades de mejora que enfrenta la farmacia desde su fundación en 2006. Utilizando tecnologías como PHP, MySQL, HTML, CSS y JavaScript, este sistema busca solucionar problemas como la gestión manual de inventarios y la lentitud en los procesos, mejorando así la atención al cliente y la identificación de productos vencidos.

La metodología del proyecto, que abarca desde el análisis de requerimientos hasta la implementación del sistema y respaldada por la notación UML, garantiza una estructura sólida y una organización efectiva. La consideración de software ya implementado en Nicaragua, como Odo, QuickBooks, NetSuite y SAP Business One, asegura una integración adecuada con las prácticas comerciales locales.

Este trabajo monográfico subraya el compromiso de la farmacia con la excelencia operativa y la satisfacción del cliente.

VIII. Recomendaciones

- Brindar una capacitación a todos los usuarios que tengan acceso al sistema y recalcar que se deba de tener cuidado a la hora de ingresar los datos para que no se tenga duplicidad en los registros.
- Realizar respaldos a la base de datos diariamente y realizar cortes históricos anualmente.
- Considerar una migración a un hosting en el futuro, dado que el sistema fue diseñado para operar de esta manera. Esto permitirá aprovechar las ventajas del acceso web desde cualquier dispositivo.

IX. Bibliografía

Axios. (15 de Noviembre de 2019). Axios Documentation. Obtenido de Axios Documentation: <https://axios-http.com/docs/intro>

Axios, O. C. (28 de Febrero de 2018). Axios - GitHub. Obtenido de Axios - GitHub: <https://github.com/axios/axios>

Code, V. S. (23 de Febrero de 2021). Visual Studio Code Tips and Tricks. Obtenido de Visual Studio Code Tips and Tricks: <https://code.visualstudio.com/docs/getstarted/tips-and-tricks>

Info, J. (22 de Julio de 2019). JavaScript.Info. Obtenido de JavaScript.Info: <https://javascript.info/>

MDN. (10 de Mayo de 2020). MDN Web Docs - CSS. Obtenido de MDN Web Docs - CSS: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/CSS>

Microsoft, V. S. (18 de Junio de 2020). Visual Studio Code Documentation. Obtenido de Visual Studio Code Documentation: <https://code.visualstudio.com/docs>

MySQL. (30 de Octubre de 2019). MySQL Documentation. Obtenido de MySQL Documentation: <https://dev.mysql.com/doc/>

MySQL. (7 de Diciembre de 2019). MySQL Tutorial. Obtenido de MySQL Tutorial: <https://www.mysqltutorial.org/>

PHP. (12 de Septiembre de 2021). PHP: Hypertext Preprocessor. Obtenido de PHP: Hypertext Preprocessor: <https://www.php.net/docs.php>

W3Schools. (19 de Abril de 2020). W3Schools - JavaScript. Obtenido de W3Schools - JavaScript: <https://www.w3schools.com/js/>

X. Anexos

Anexo 1. Constancia firmada por el gerente propietario para dar inicio al desarrollo del sistema web para la farmacia “La Esperanza”



Farmacia la esperanza “Don Silvio”

Somos una Farmacia de MASAYA comprometida con el apoyo profesional en sector salud de la población nicaragüense

Constancia

El suscrito, gerente propietario de la Farmacia “La Esperanza”, hace constar que los bachilleres **Mario José Vargas Monjarrez**, con cédula de identidad 401-120297-0004Q y carné de estudiante #2015-03971, y **Kevin Josué Hernández Zavala**, con cédula de identidad 001-040397-0006A y carné de estudiante #2014-02131, ambos estudiantes de la carrera de Ingeniería en Computación del Instituto de Estudios Superiores (UNI), desarrollarán un sistema web que será debidamente documentado a solicitud del gerente propietario de la Farmacia “La Esperanza”.

Este sistema web estará enfocado en la gestión de inventario, compras y ventas de la farmacia, actividades esenciales para la economía de la misma. Actualmente, no contamos con un sistema que realice estas tareas, por lo que hemos solicitado el apoyo de los estudiantes mencionados. En mutuo acuerdo, se concluyó que el sistema estaría implementado en un período de seis meses.

Agradecemos a la universidad por el aporte brindado a esta farmacia, contribuyendo al desarrollo productivo de la misma y enriqueciendo los conocimientos prácticos de los estudiantes, permitiéndoles ser una ayuda para nuestro país. Cabe destacar que los estudiantes contarán con todo nuestro apoyo logístico y acceso a la información necesaria.

Dada en el departamento de Masaya, a los 10 días del mes de mayo del año dos mil veintitrés.

Cordialmente,

Dr. Silvio Cuadra Calderón.

Gerente propietario

Farmacia la esperanza “Don Silvio”

Dirección: Masaya, Mercado Ernesto Fernández módulo A28

Teléfono 8811-2704

Anexo 2. Primera hoja firmada por el gerente propietario de la constancia de finalización exitosa del sistema web para la farmacia “La Esperanza”



Farmacia la esperanza “Don Silvio”

Somos una Farmacia de MASAYA comprometida con el apoyo profesional en sector salud de la población nicaragüense

Constancia de Finalización de Proyecto

El suscrito, gerente propietario de la Farmacia “La Esperanza”, hace constar que los bachilleres **Mario José Vargas Monjarrez**, con cédula de identidad 401-120297-0004Q y carné de estudiante **#2015-0397I**, y **Kevin Josué Hernández Zavala**, con cédula de identidad 001-040397-0006A y carné de estudiante **#2014-0213I**, ambos estudiantes de la carrera de Ingeniería en Computación del Instituto de Estudios Superiores (UNI), han concluido satisfactoriamente el desarrollo del sistema web solicitado.

Proceso de Desarrollo del Proyecto:

1. Recolección de Requerimientos:

Los estudiantes llevaron a cabo reuniones iniciales para comprender las necesidades específicas de la farmacia en términos de gestión de inventario, compras y ventas.

Se documentaron detalladamente los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.

2. Diseño del Sistema:

Basados en los requerimientos recolectados, los estudiantes diseñaron la arquitectura del sistema, incluyendo la base de datos y la interfaz de usuario.

Se presentaron y aprobaron los diseños antes de proceder con la implementación.

3. Desarrollo e Implementación:

El desarrollo del sistema se realizó en fases iterativas, permitiendo la revisión continua y ajustes según las necesidades de la farmacia.

Se llevaron a cabo pruebas unitarias y de integración para asegurar el correcto funcionamiento de cada módulo del sistema.

4. Pruebas y Validación:

Una vez completada la implementación, se realizó una fase de pruebas exhaustivas, incluyendo pruebas de usuario para asegurar que el sistema cumpliera con las expectativas y requerimientos establecidos.

Los resultados de las pruebas fueron documentados y revisados, realizando ajustes finales donde fue necesario.


Dr. Silvio Cuadra C.
Medicina - Cirugía - Farmacología
CODIGO MINSA: #0627

Anexo 3. Segunda hoja firmada por el gerente propietario de la constancia de finalización exitosa del sistema web para la farmacia “La Esperanza”



Farmacia la esperanza “Don Silvio”

Somos una Farmacia de MASAYA comprometida con el apoyo profesional en sector salud de la población nicaragüense

5. Puesta en Marcha:

El sistema fue desplegado en el entorno de producción de la farmacia.

Se proporcionó capacitación al personal de la farmacia para garantizar una transición suave y efectiva al nuevo sistema.

6. Documentación:

Se entregó una documentación completa del sistema, incluyendo manuales de usuario.

Manifestamos nuestra plena conformidad con el sistema entregado, el cual cumple con todas las especificaciones y ha demostrado ser una herramienta eficaz para la gestión de inventario, compras y ventas de la farmacia. El sistema ha sido probado y validado en el entorno real, mostrando mejoras significativas en la eficiencia operativa de la farmacia.

Agradecemos profundamente el esfuerzo y dedicación de los estudiantes, así como el apoyo brindado por la universidad. Este proyecto no solo ha contribuido al desarrollo productivo de nuestra farmacia, sino que también ha enriquecido los conocimientos prácticos de los estudiantes, permitiéndoles aplicar sus habilidades en un entorno real y aportando al desarrollo tecnológico de nuestro país.

Dada en el departamento de Masaya, a los 5 días del mes de mayo del año dos mil cuatro.

Cordialmente,

Dr. Silvio Cuadra Calderón.

Gerente propietario

Farmacia la esperanza “Don Silvio”

Dirección: Masaya, Mercado Ernesto Fernández módulo A28

Teléfono 8811-2704

Anexo 4. Hoja firmada por el gerente propietario de la constancia de finalización exitosa del sistema web para la farmacia “La Esperanza”

1.1 Pruebas del sistema

En esta sección, se introducirán las pruebas realizadas durante el desarrollo e implementación del sistema. Se proporcionará una visión general de los tipos de pruebas llevadas a cabo y su importancia en la validación del software.

1.1.1 Resumen ejecutivo de las pruebas

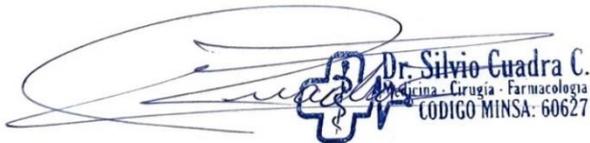
El proceso de pruebas desempeña un papel crítico en la tesis, garantizando la calidad y robustez del sistema desarrollado para la Farmacia "La Esperanza" en Masaya, Nicaragua. Se llevaron a cabo diversos tipos de pruebas, abarcando tanto aspectos estructurales internos del código como el comportamiento funcional del software. A continuación, se resumen las pruebas clave realizadas:

- **Pruebas de Caja Blanca:**

Las pruebas de Caja Blanca desempeñaron un papel fundamental en la evaluación exhaustiva de la solidez y coherencia del código interno. Estas pruebas se concentraron en explorar la estructura interna del software, profundizando en aspectos cruciales como la cobertura de código, las distintas rutas de control, las condiciones lógicas implementadas y la eficacia en la gestión de bucles y excepciones.

Al analizar la lógica subyacente, las pruebas de Caja Blanca permitieron una comprensión detallada de cómo el sistema manejaba diferentes escenarios y garantizaba la robustez necesaria para enfrentar situaciones diversas. Este enfoque meticuloso no solo contribuyó a identificar posibles vulnerabilidades y áreas de mejora, sino que también sentó las bases para un código más eficiente y resistente a lo largo del desarrollo del proyecto.

A continuación, se dejan los cuadros con los escenarios que se presentaron.



Dr. Silvio Cuadra C.
Medicina - Cirugía - Farmacología
CODIGO MINSA: 60627

Ilustración 40 - Firma aprobatoria de pruebas realizadas al sistema Web implementado en Farmacia "La Esperanza"