UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática

TESIS

"Sistema web para la gestión de inventarios y ventas de la Farmacia Multiservicios Santa Ana – 2019"

Presentado por:

- **Bach. PAUL NOEL FLORES SACA**
- **Bach. IRVIN CONDORI CHAMPI**

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

Cusco - Cusco - Perú

2022

Tesis

"Sistema web para la gestión de inventarios y ventas de la Farmacia Multiservicios Santa Ana – 2019"

Línea de Investigación:

Informática, Sociedad y Gestión de Conocimiento

Asesor:

Ing. Olmer Claudio Villena León

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

"SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS Y VENTAS DE LA FARMACIA MULTISERVICIOS SANTA ANA – 2019"

Presentado por los bachilleres **PAUL NOEL FLORES SACA e IRVIN CONDORI CHAMPI,** para optar el título profesional de: Ingeniero de Sistemas e Informática.

Sustentado y aprobado el 9 de febrero del 2022 ante el jurado:

Presidente	**:** Mg. Fredy Alonzo Rojas Apaza
Primer miembro	**:** Ing. Javier Moreano Córdova
Segundo miembro	**:** Mg. Américo Estrada Sánchez
Asesor	**:** Ing. Olmer Claudio Villena León

DEDICATORIA

A mi madre, porque ha estado conmigo durante todo mi recorrido de estudiante y de mi vida. A mi padre, por sus haberme orientado con sus consejos para lograr concluir mi carrera profesional. A mis amigos, gracias al equipo que conformamos, finalmente llegamos al término del camino, y hasta ahora, seguimos siendo amigos. A mis maestros, por su tiempo, su apoyo y el conocimiento que me impartieron durante mi formación profesional en la universidad.

Irvin Condori Champi

A mis abuelos, por haberme guiado desde el cielo. A mis padres, por apoyarme en todo momento y confiar siempre en mí. A mis amigos, por la confianza para formar este equipo de trabajo. A mis profesores, por su dedicación y esfuerzo para formarme profesionalmente. A todas las personas, que me han apoyado para lograr este objetivo.

Paul Noel Flores Saca

AGRADECIMIENTO

A Dios, padre celestial todo poderoso, por su eterna bondad y misericordia, permitiéndonos desarrollarnos profesionalmente.

A la Universidad Tecnológica de los Andes, especialmente a la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática, por ser nuestro centro de estudios.

Al Ing. Olmer Claudio VILLENA LEÓN asesor de nuestra de tesis, por su comprensión, compromiso y apoyo; en desarrollar y finalizar este trabajo de investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDO

PORTADA ..... **i**

POS PORTADA ..... **ii**

PÁGINA DE JURADOS ..... **iii**

ÍNDICE DE CONTENIDO ..... **vi**

ÍNDICE DE TABLAS ..... **x**

ÍNDICE DE FIGURAS ..... **xii**

ACRÓNIMOS ..... **xiv**

RESUMEN ..... **xv**

ABSTRACT ..... **xvi**

INTRODUCCIÓN ..... **xvii**

CAPÍTULO I **1**

PLAN DE INVESTIGACIÓN **1**

1.1. Descripción de la realidad problemática 1

1.2. Identificación y formulación del problema 4

1.2.1. Problema general. 4

1.2.2. Problemas específicos. 5

1.3. Justificación de la investigación 5

1.4. Objetivos de la investigación 6

1.4.1. Objetivo general. 6

1.4.2. Objetivos específicos. 7

1.5. Delimitaciones de la investigación 7

1.5.1. Delimitación espacial. 7

1.5.2. Delimitación temporal. 7

1.5.3. Delimitación social. 7

1.5.4. Delimitación conceptual. 7
1.6. Limitaciones de la Investigación 8
CAPÍTULO II 9
MARCO TEÓRICO 9
2.1. Antecedentes de investigación 9
2.1.1. A nivel internacional. 9
2.1.2. A nivel nacional. 11
2.1.3. A nivel regional y local. 13
2.2. Bases teóricas 16
2.2.1. Sobre el sistema web. 16
2.2.2. Sobre la gestión de farmacias. 17
2.3. Marco conceptual 25
2.3.1. Sobre la metodología de desarrollo de software. 25
2.3.2. Sobre el desarrollo del software. 37
2.3.3. Herramientas de desarrollo de software. 40
2.3.4. Definición de términos básicos. 43
CAPÍTULO III 48
METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN 48
3.1. Hipótesis 48
3.1.1. Hipótesis general. 48
3.1.2. Hipótesis específicas. 48
3.2. Método 48
3.3. Tipo de investigación 49
3.4. Nivel o alcance de investigación 49
3.5. Diseño de investigación 49

3.6. Operacionalización de variables 50
3.6.1. Variable independiente. 50
3.6.1. Variable dependiente 50
3.7. Población y muestra 50
3.8. Técnicas e instrumentos 50
3.8.1. Técnicas de recolección de datos. 50
3.8.2. Instrumentos de recolección de datos. 51
3.9. Consideraciones éticas 51
3.10. Procesamiento estadístico 52
CAPÍTULO IV 53
RESULTADOS Y DISCUSIÓN 53
4.1. Resultados 53
4.1.1. Planeación. 53
4.1.2. Diseño. 74
4.1.3. Codificación. 85
4.1.4. Pruebas. 91
4.2. Prueba de hipótesis 101
4.2.1. Evaluación del sistema web. 101
4.2.2. Contrastación de la hipótesis. 103
4.3. Discusión de resultados 108
CONCLUSIONES 110
RECOMENDACIONES 111
ASPECTOS ADMINISTRATIVOS 113
Recursos 113
Cronograma de actividades 113

Presupuesto 114

Financiamiento 114

BIBLIOGRAFÍA 115

WEB GRAFÍA – LINK GRAFÍA 116

ANEXOS 125

Anexo 1: Matriz de consistencia de la investigación 126

Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables 128

Anexo 3: Ficha de Observación 1 130

Anexo 4: Ficha de Observación 2 131

Anexo 5: Cuestionario de requerimientos del sistema web 132

Anexo 6: Cuestionario de evaluación del sistema web 134

Anexo 7: Carta de aceptación de la Farmacia Multiservicios Santa Ana. 135

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Identificación de los actores del negocio. 59

Tabla 2: HU 1. 60

Tabla 3: HU 2. 61

Tabla 4: HU 3. 62

Tabla 5: HU 4. 63

Tabla 6: HU 5. 64

Tabla 7: HU 6. 65

Tabla 8: HU 7. 66

Tabla 9: HU 8. 67

Tabla 10: HU 9. 68

Tabla 11: HU 10. 69

Tabla 12: Velocidad de desarrollo. 71

Tabla 13: Cronograma de iteraciones. 72

Tabla 14: TIN 1. 74

Tabla 15: TIN 2. 74

Tabla 16: TIN 3. 75

Tabla 17: TIN 4. 75

Tabla 18: TIN 5. 76

Tabla 19: TIN 6. 76

Tabla 20: TIN 7. 77

Tabla 21: TIN 8. 77

Tabla 22: TIN 9. 78

Tabla 23: TIN 10. 78

Tabla 24: TIN 11. 79

Tabla 25: TCRC 1. 82
Tabla 26: TCRC 2. 82
Tabla 27: TCRC 3. 82
Tabla 28: TCRC 4. 83
Tabla 29: TCRC 5. 83
Tabla 30: TCRC 6. 83
Tabla 31: TCRC 7. 84
Tabla 32: TCRC 8. 84
Tabla 33: TCRC 9. 84
Tabla 34: TCRC 10. 85
Tabla 35: PBA 1. 91
Tabla 36: PBA 2. 92
Tabla 37: PBA 3. 93
Tabla 38: PBA 4. 94
Tabla 39: PBA 5. 95
Tabla 40: PBA 6. 96
Tabla 41: PBA 7. 96
Tabla 42: PBA 8. 97
Tabla 43: PBA 9. 98
Tabla 44: PBA 10. 99
Tabla 45: PBA 11. 100
Tabla 47: Cuestionario aplicado. 101
Tabla 48: Modelo de escala de Likert. 102
Tabla 49: Medición del porcentaje de productos caducados. 103
Tabla 50: Medición del porcentaje de devolución de productos. 106

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación Geográfica de la Farmacia Multiservicios Santa Ana. 3
Figura 2: Fases de la Programación Extrema. 34
Figura 3: Arquitectura en tres capas. 37
Figura 4: Proceso de ventas. 54
Figura 5: Subproceso registra comprobante de pago. 55
Figura 6: Proceso de inventarios. 56
Figura 7: Subproceso verifica stock de producto. 57
Figura 8: Subproceso determina cantidad de producto. 57
Figura 9: Subproceso realiza compra de productos. 58
Figura 10: Subproceso verifica fecha de vencimiento de productos. 58
Figura 11: DCU 1. 61
Figura 12: DCU 2. 62
Figura 13: DCU 3. 63
Figura 14: DCU 4. 64
Figura 15: DCU 5. 65
Figura 16: DCU 6. 66
Figura 17: DCU 7. 67
Figura 18: DCU 8. 68
Figura 19: DCU 9. 69
Figura 20: DCU 10. 70
Figura 21: Diagrama de clases. 80
Figura 22: Diagrama de base de datos. 81
Figura 23: Página de inicio de sesión. 85
Figura 24: Menú principal. 86

Figura 25: Módulo editor. 86
Figura 26: Módulo ventas. 87
Figura 27: Módulo caja. 87
Figura 28: Ingreso de factura de proveedores. 88
Figura 29: Ingreso de nota de crédito y guía de remisión. 88
Figura 30: Módulo movimientos. 89
Figura 31: Módulo reportes (Kardex). 89
Figura 32: Mantenimiento de productos. 90
Figura 33: Reporte de comprobantes de pago. 90
Figura 34: Reporte de venta de productos. 91
Figura 35: Resultados del cuestionario. 103
Figura 36: Pruebas de normalidad 1. 104
Figura 37: Prueba de muestras emparejadas 1. 105
Figura 38: Pruebas de normalidad 2. 107
Figura 39: Prueba de muestras emparejadas 2. 108

ACRÓNIMOS

DCU : Diagrama de Caso de Uso

DIGEMID : Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas

HE : Hipótesis Específica

HU : Historia de Usuario

OE : Objetivo Especifico

OMS : Organización Mundial de la Salud

OPS : Organización Panamericana de la Salud

PBA : Prueba de Aceptación

PE : Problema Específico

TCRC : Tarjeta Clase Responsabilidad Colaborador

TIN : Tarea de Ingeniería

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, se enfoca en desarrollar un Sistema Web, para gestionar inventarios y ventas; con la finalidad de mejorar ambos procesos, considerando la actualización de stock, kardex y el control de usuarios.

En la actualidad en la farmacia ambos procesos se desarrollan de modo manual, registrando las ventas en un cuaderno de ventas y el inventario en una hoja de cálculo en Excel. Lo que conlleva algunos riesgos como el vencimiento de los productos sin que puedan cambiarse, generando perdidas para la farmacia; así como el excesivo tiempo que toma actualizar el stock de los productos. Lo cual no permite que se pueda tener un stock actualizado y a nivel de las ventas, genera demora en la atención al público; así como errores en la redacción al momento de registrar las ventas, que conllevan a errores al momento de llevar las cuentas.

Los riesgos asumidos conllevan perdidas a nivel económico; así como en horas de trabajo mal utilizadas; para realizar tareas reiterativas que pueden ser sistematizadas.

Palabras clave: Sistema Web, gestión de almacenes, gestión de ventas y farmacia.

ABSTRACT

This research focuses on developing a Web System to manage inventories and sales; in order to improve both, considering the update of stock, Kardex and users control.

Nowadays in the pharmacy, both processes are carried out manually, recording sales in a notebook and inventory in an Excel spreadsheet. Which has some risks such as the expiration of the products without being able to be changed, generating economic losses for the pharmacy; as well as the excessive time that it takes to update the stock of the products. Which it does not allow having an updated stock and at the sales level, generating a delay in customer service; as well as errors in the wording when registering sales, which lead to errors when they make accounts.

The risks that are assumed, lead companies to have large economic losses; as well as wasted working hours to perform repetitive tasks that can be systematized.

Keywords: Web system, warehouse management, sales management and pharmacy.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad un punto vital en toda empresa, es tener información actualizada y sistematizada, para poder ser competitiva y mantenerse vigente respecto de su competencia. Por lo que es importante que la información que se maneja deba ser fiable, oportuna y estar disponible en el momento que se requiera; sea para una correcta toma de decisiones o el adecuado funcionamiento de los procesos que realiza la empresa. Para poder lograr este objetivo, resulta imprescindible apoyarse en la tecnología, mediante un sistema de información computarizado, que garantice la fiabilidad, disponibilidad, seguridad e integridad de la información.

El objetivo del trabajo de investigación, es el desarrollo e implementación de un sistema web que gestione los procesos de inventarios y de ventas; para la farmacia Multiservicios Santa Ana. La implementación del sistema, tomara como referencia los procesos manuales que van a ser sistematizados, para garantizar que la información tenga un control adecuado y así poder dar un soporte efectivo en la toma de decisiones, para las áreas de inventarios y ventas.

CAPÍTULO I

PLAN DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la realidad problemática

Los sistemas informáticos de gestión empresarial, hoy en día, juegan un papel preponderante en las organizaciones, debido a los múltiples beneficios que brindan; a nivel económico, estratégico y organizacional.

Recientemente han incrementado las investigaciones con tendencia a considerar la información como un punto crucial para una empresa en la toma de decisiones, gestión empresarial y base teórica sobre el que se apoyan los sistemas de información empresarial. Un recurso como la información, es igual de importante que los recursos humanos, financieros y materiales, que son considerados las bases de la gestión empresarial. Si el capital, la tierra y el trabajo; son considerados por la teoría económica tradicional como elementos esenciales de estudio, la información ha cobrado cada vez más importancia hasta convertirse en el cuarto recurso a gestionar (Muñoz, 2003, p. 1).

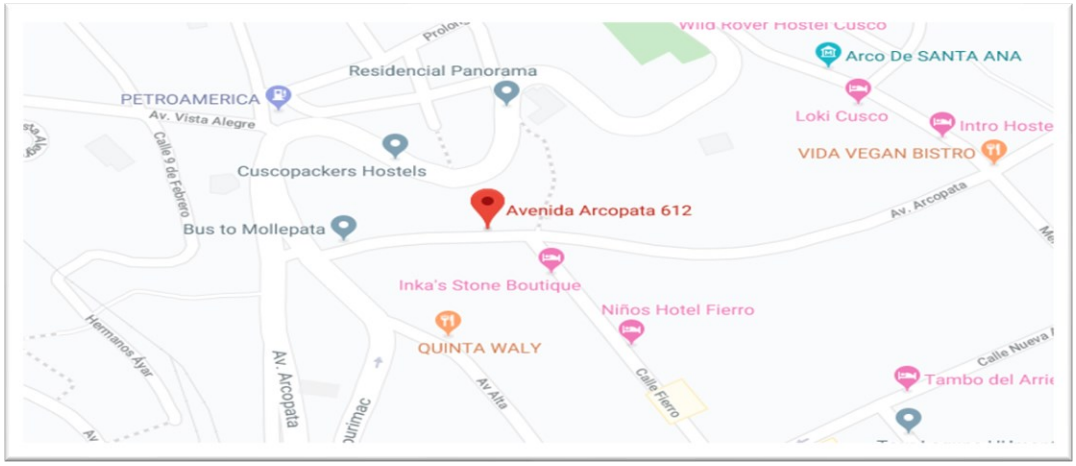
Suárez (2010), sostiene que el contexto en el cual tienen que desarrollarse las empresas actualmente es muy competitivo y las ha presionado drásticamente a mejorar la gestión e integración de sus diferentes áreas

funcionales, con el propósito de mejorar su atención al cliente, acortar plazos de entrega y reducir los inventarios de productos (p. 1).

La Organización Panamericana de la Salud (OPS, 1989), afirmo que los sistemas de distribución de medicamentos pueden ser optimizados gracias a la informática. Estos sistemas requieren de actividades manuales (recibir la receta, etiquetar, facturar y registrar el despacho del producto, etc.) que las realiza el farmacéutico. Los sistemas informáticos de tiempo real pueden realizar estas funciones eficazmente para el farmacéutico; los cuales se apoyan en una base de datos de medicamentos, que se almacena en la computadora y que se puede enlazar a otras aplicaciones. Estos conceptos esenciales se pueden aplicar a los distintos tipos de sistemas de distribución, que comprenden la dosis única y el aprovisionamiento en cada servicio (p. 238).

La Farmacia Multiservicios Santa Ana es una empresa de tipo E.I.R.L. (Empresa Individual de Responsabilidad Limitada) con número de RUC 10418944663, que pertenece al régimen tributario RMT (Régimen MYPE Tributario), está ubicada en la Av. Arcopata N°612 del distrito, provincia y departamento de Cusco. Es de propiedad del Q. F. Kercy F. Lopez Lenes; cuya principal actividad comercial es la venta de medicamentos y de productos de parafarmacia (productos de aseo personal, cosméticos, entre otros). La actividad comercial que realiza esta Farmacia es principalmente al por menor; es decir las ventas se realizan usuario final, por el momento esta actividad se desarrolla manualmente.

Figura 1: Ubicación Geográfica de la Farmacia Multiservicios Santa Ana.



Nota: Av. Arcopata N° 612 – Cusco.
Fuente: https://www.google.com.pe/maps/place/Av.+Arcopata+612,+Cusco+08002/@-13.5159376,-71.9865542,16.46z/data=!4m5!3m4!1s0x916dd6709a14f1cb:0xdaf0e940c24a16cf!8m2!3d-13.5161345!4d-71.9864679?hl=es

Actualmente el proceso de inventario de los productos se realiza registrando ingresos y egresos en una hoja de Excel (hoja de cálculo) manualmente, y en un libro físico de tal forma que si algún producto se está agotando solo se puede saber mediante un conteo manual, debido a que la actualización del inventario se realiza cada tres meses y durante ese tiempo la información del inventario queda obsoleta o desactualizada. En tanto, el proceso de venta de los productos se efectúa realizado la búsqueda y venta del producto de forma manual, de tal forma que si la farmacia no cuenta con un producto la única forma fiable de saberlo es comprobarlo en las estanterías debido a que el inventario queda desactualizado con el transcurrir de las semanas hasta que es actualizado.

Adicionalmente el control de caducidad de los productos no es el más eficiente; porque no permite detectar adecuadamente los productos que están próximos a vencer, para poder solicitar su cambio oportuno y así no generar pérdidas para la farmacia.

Los procesos de inventarios y ventas de los productos farmacéuticos de forma manual conllevan los siguientes riesgos:

- Riesgo de expiración de los productos, generando así pérdidas para la farmacia y afectando la rentabilidad de la misma.
- Riesgo de una deficiente atención al cliente, generando una demora innecesaria en la atención.
- Riesgo de una deficiente toma de decisiones al no tener un inventario actualizado.

Por lo antes expuesto se plantea desarrollar un sistema web para la gestión de los procesos de inventarios y venta de productos, que permita tener un mejor registro y un control adecuado del stock de productos, reducir el tiempo de atención de los clientes, así como, llevar un control más eficiente de las ventas.

Los resultados se verificarán mediante la aplicación de una encuesta a los empleados de la Farmacia Multiservicios Santa Ana; donde se evaluara la influencia del Sistema Web de Farmacias en la gestión de los procesos de inventarios y ventas de productos.

1.2. Identificación y formulación del problema

1.2.1. Problema general.

¿En qué medida la implementación del Sistema Web de Farmacias influye en la gestión de los procesos de inventarios y ventas de productos de la Farmacia Multiservicios Santa Ana en el 2020?

1.2.2. Problemas específicos.

- **PE1:** ¿En qué medida la implementación del Sistema Web de Farmacias influye en la gestión del proceso de inventarios de productos de la Farmacia Multiservicios Santa Ana en el 2020?
- **PE2:** ¿En qué medida la implementación del Sistema Web de Farmacias influye en la gestión del proceso de ventas de productos de la Farmacia Multiservicios Santa Ana en el 2020?

1.3. Justificación de la investigación

La informática puede automatizar varias funciones administrativas. Los registros físicos del personal se pueden ingresar fácilmente a la computadora para respaldarlos y actualizarlos utilizando un programa adecuado. La información almacenada en la computadora se puede imprimir y disponer de ella en cualquier momento; esto esencialmente es de gran utilidad para el administrador que puede gestionar así adecuadamente su personal y el calcular el presupuesto que requerirá mensualmente según sus horas laboradas (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 1989, pp. 237 - 238).

Según Hamidian y Ospino (2015), es uso de un sistema de información dentro de una organización tiene las siguientes ventajas:

- Proporciona un control efectivo de las actividades de la organización.
- Impulsa el aumento de la efectividad en la operación de las empresas.
- Brinda ventajas competitivas y valor añadido.
- Proporciona a los usuarios más y mejor información en tiempo real.

- Reduce errores, tiempo y recursos redundantes. Permite comparar los resultados obtenidos con los objetivos establecidos, para su control y evaluación.
- Posibilita una mejor relación con los clientes.
- Reduce de costos (p. 168).

A causa de la problemática generada por el deficiente control de inventarios, la caducidad de productos y la demora excesiva en su búsqueda para su posterior venta, dado que estos procesos se desarrollan manualmente; esto conlleva a un riesgo económico para la farmacia; se propone desarrollar un Sistema Web de Farmacias, que posibilite efectuar un control adecuado de inventarios y ventas.

El Sistema Web de Farmacias posibilitara un mejor manejo de inventarios, brindando información precisa, sistematizada y actualizada; permitiendo así, una buena toma de decisiones para maximizar las ganancias y minimizar las pérdidas de la de la farmacia. Respecto a las ventas, posibilitara una mejor atención hacia los clientes al optimizar el tiempo de búsqueda de productos.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general.

Determinar en qué medida la implementación del Sistema Web de Farmacias influye en la gestión de los procesos de inventarios y ventas de productos de la Farmacia Multiservicios Santa Ana.

1.4.2. Objetivos específicos.

- **OE1:** Determinar en qué medida la implementación del Sistema Web de Farmacias influye en la gestión del proceso de inventarios de productos de la Farmacia Multiservicios Santa Ana.
- **OE2:** Determinar en qué medida la implementación del Sistema Web de Farmacias influye en la gestión del proceso de ventas de productos de la Farmacia Multiservicios Santa Ana.

1.5. Delimitaciones de la investigación

1.5.1. Delimitación espacial.

La investigación se realizó en la Farmacia Multiservicios Santa Ana de la ciudad del Cusco, supervisado por el asesor asignado por la UTEA.

1.5.2. Delimitación temporal.

La investigación se desarrolló en un periodo de tiempo de cuatro meses, el cual inició 20 diciembre del 2019 y finalizó el 20 de abril del 2020.

1.5.3. Delimitación social.

La investigación es de gran importancia para los empleados de la Farmacia Multiservicios Santa Ana de la ciudad del Cusco, pues el sistema web facilita su trabajo.

1.5.4. Delimitación conceptual.

La investigación se realizó en función de la investigación aplicada; así mismo, respecto al desarrollo de software se realizó en función de la arquitectura de tres capas y la metodología XP.

1.6. Limitaciones de la Investigación

- Para el proceso de venta no se consideró la implementación de la facturación electrónica debido a la alta complejidad de desarrollo que representa.
- El Sistema Web de Farmacias no se implementó en un servidor web en la nube; debido a que el propietario de farmacia considero que los costos eran muy elevados, por lo que se implementó en un servidor local.
- Durante el desarrollo del Sistema Web de Farmacias, en varias ocasiones se tuvo que trabajar más de ocho horas diarias para evitar retrasos en el cronograma de entregas. Así mismo algunas reuniones con el propietario de la farmacia se tuvieron que posponer debido a su poca disponibilidad de tiempo.
- Es el aspecto administrativo la pandemia del Covid-19 supuso un retraso importante para la presentación del informe final de tesis en la UTEA.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de investigación

2.1.1. A nivel internacional.

- **Silva (2015):** En su tesis titulado: “Desarrollo de sistema para la gestión y control de inventario de productos ofrecidos por la Farmacia Veterinaria Bío-Bío (SGCIFV)”, desarrollado en la Universidad del Bío-Bío, Concepción – Chile, afirma que la realización de su investigación en la Farmacia Veterinaria Bío-Bío derivo en que el control de inventario se efectué de manera ágil y eficiente conservando en orden la información a través del uso de búsquedas ágiles con distintos filtros y el ingreso de datos, conservando un historial de ventas y de compras de la veterinaria, asimismo pueden realizarse reportes de estas últimas y del inventario. En la ejecución de su investigación, se empleó la metodología iterativa incremental, que ayudo a tener una fluida comunicación con los clientes. El desarrolló del sistema fue como el de una aplicación web y se implementa localmente en la computadora de la veterinaria, para ello se usó el Framework Yii como respaldo al desarrollo del sistema, HTML como estructurador de la aplicación web, PHP como lenguaje de programación y

MySQL como gestor para la base de datos para guardar la información incorporada al sistema (p. 2).

- **López y Bermeo (2017):** En su tesis titulado: “Propuesta de aplicación web/móvil para el rastreo y localización de medicamentos en farmacias Cruz Azul en la parroquia Febres Cordero de la ciudad de Guayaquil”, desarrollado en la Universidad de Guayaquil, Guayaquil – Ecuador, sostiene que en función de la información recabada por medio de encuestas y la observación directa es posible concluir que implementar la propuesta tecnológica facilita la transmisión e intercambio de información, modernizando así el proceso de localización de medicamentos y posibilitando a la comunidad parroquial ubicar los medicamentos requeridos en las distintas farmacias Cruz Azul del área. Conforme los resultados alcanzados, el desarrollo del proyecto se considera necesaria, factible y viable, debido a que ayuda a la sociedad en la búsqueda de información de manera veloz y eficaz en todo tipo de mercado. La aplicación sería una gran contribución para la comunidad de la parroquia, ya que la mayoría tienen acceso a internet, a smartphones y laptops, lo que les facilita la localización de medicamentos bajo la aplicación “Search Medicine” (p. 66).
- **Vinueza (2018):** En su tesis titulado: “Desarrollo e implementación de un sistema informático para el control de existencias de Bodega Central de Farmacias”, desarrollado en la Universidad Tecnológica Israel, Quito – Ecuador, concluyo que la puesta en marcha del sistema de control de existencias brinda una óptima herramienta para la supervisión, distribución y posicionamiento de medicamentos, que permite la obtención de

información instantánea de la totalidad de sucursales a la gerencia, lo que será importante para un adecuado abastecimiento de medicamentos (p. 49).

2.1.2. A nivel nacional.

- **Arroyo y Jaime (2013):** En su tesis titulado: “Sistema de Control de Farmacia para un centro de salud de nivel I-3”, desarrollado en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima – Perú, concluyo que SISCOFARMA conjuntamente con otros proyectos de la firma Salud-able se integran al Sistema Integral de Salud por el único portal con el que tiene para que todos los sistemas se puedan acoplar y presentar bajo una única interfaz. Al utilizar la herramienta matriz de trazabilidad, se puede asegurarse de que el sistema desarrollado implemente completamente el proceso de farmacia. Para ello, se desarrolló una matriz de trazabilidad que empareja casos de uso de versus requisitos funcionales y otra matriz de casos de uso vs actividades de proceso. El logro de metas específicas señala el éxito del proyecto, no obstante, no son fáciles de medir, por lo que se utilizaron indicadores de éxito para garantizar el cumplimiento de estos indicadores, con el fin de lograr la solución al problema planteado inicialmente (p. 104).
- **Carrillo (2017):** En su tesis titulado: “Implementación de un sistema de información para mejorar la gestión de los procesos de compra, venta y almacén de productos deportivos en la tienda Casa de Deportes Rojitas E.I.R.LTDA. - Chimbote; 2014”, desarrollado en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Perú, concluyo que al final de su investigación, puede confirmar que los objetivos establecidos durante la fase inicial de su

proyecto se han completado con éxito y aceptando que la sistematización de procesos ayudará a incrementar la satisfacción del cliente. El uso del Proceso Unificado de Desarrollo, del UML y la gestión de los conceptos de lenguajes de programación, ayuda a la realización del desarrollo del aplicativo web fáciles de entender, amigables y sostenibles. Con la implementación del sistema de información se puede reducir el periodo de ejecución de las tareas realizadas en los procesos de almacenaje, venta y compra, asegurando así que todo se registre de la forma correcta (p. 136).

- **Melgarejo (2019):** En su tesis titulado: “Implementación de un sistema de información web de control de ventas y almacén para la Farmacia Bazan - Chimbote; 2018”, desarrollado en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Perú, con base en los resultados obtenidos en su tesis, concluye que los trabajadores de la farmacia no están totalmente convencidos del funcionamiento del actual sistema y por ende tiene una buena aprobación el hecho de implementar un sistema de información web para optimizar los procesos del área de ventas y almacén, además favorezcan la calidad del servicio. El análisis realizado es consistente con la hipótesis general planteada en el que se indica la que “implementación del sistema de información web logra mejorar los procesos del área de ventas y almacén de la Farmacia Bazán en la ciudad de Chimbote, en el año 2018”. Lo que se demuestra la aceptación de la hipótesis general. La aportación que realizo su investigación muestra que el sistema de información web es relevante debido proporcionar beneficios como el trabajo remoto esto porque no requiere infraestructura para funcionar, debido a que se alojará en la nube, por lo que se podrá acceder a él desde los distintos

navegadores web debido a que es multiplataforma, esto resulta ser relevante para lograr que los costos y tiempos en el servicio sean mínimos. El valor añadido del trabajo de investigación radica en que el sistema de información web posibilita concentrar las distintas áreas de trabajo y tener actualizada la información en todo momento (pp. 91 - 92).

- **Ruiz (2019):** En su tesis titulado: “Análisis, diseño e implementación de un sistema de control de inventarios para la farmacia Danafarma”, desarrollado en la Universidad Nacional de Piura, Perú, concluyo que el diagnosticó de calidad del actual servicio de la Farmacia Danafarma permitió el descubrir deficiencias en sus procesos de inventario así, por ejemplo: suministro insuficiente de medicamentos, pérdida y caducidad de productos; el desarrollo del sistema permitió resolver estos problemas mediante la mejora en la realización de las funciones que tienen los usuarios finales así, como de un mejor servicio al cliente. El sistema proporciona la información necesaria y fiable para tomar buenas decisiones empresariales. La implantación de un sistema de inventario de revisión constante, posibilitará a la empresa minimizar la incurrencia en escasez de medicamentos que a veces son críticos para la salud de los clientes, mientras simultáneamente organiza una gran cantidad entradas y salidas de productos (p. 192).

2.1.3. A nivel regional y local.

- **Solorio y Villanueva (2015):** En su tesis titulado: “Evaluación de los procesos del sistema de suministro de medicamentos en los servicios del Hospital Regional del Cusco, periodo 2013”, desarrollado en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Perú, concluyo que la

"evaluación del proceso del sistema de abasto de medicamentos en el servicio hospitalario regional de Cusco durante 2013" posibilito corroborar la presencia de un deficiente abastecimiento de medicamentos. Realizo un manual de procedimientos, en el que se especifican las funciones, los procesos a desarrollar y el personal responsable de los mismos. Además, realizo un instrumento de ayuda para la gestión de inventarios en base a la clasificación de los fármacos por la categoría VEN (Vitales, Esenciales y no esenciales) (pp. 126- 127).

- **Chuyacama (2018):** En su tesis titulado: "Sistema de control de ventas de alimentos para el Hotel Palacio del Inka del Cusco", desarrollado en la Universidad Andina del Cusco, Perú, señala que su tesis tiene como objetivo fundamental "la implementación de un Sistema automatizado que optimice la gestión de procesos operativos y administrativos del área de alimentos y bebidas del Hotel Palacio del Inka del Cusco". El programa posibilita el control de los procesos operativos empleando smartphones y tabletas, las cuales implican la comprobación del tipo de cliente con sus correspondientes rebajas, apertura, eliminación de mesas, registro de órdenes, entre otros procesos. Además, tiene un aplicativo web que cuenta con las siguientes funcionalidades como el de cerrar mesas según el tipo de cliente, ejecutar el cierre diario, el mantenimiento de usuarios, entre otras funcionalidades. El tipo de investigación empleado fue la investigación aplicada, la que posibilito la creación de una solución basada en la utilización del método PUD y herramienta de modelado. En el desarrollo del módulo móvil y web se utilizó Java para móviles y C# como lenguajes programación con plataforma Android y ASP.NET respectivamente, dichos

lenguajes son orientados a objetos y SQL Server 2008 se utilizó para implementar la base de datos (p. 2).

- **Yábar y García (2018):** En su tesis titulado: “Implementación de un sistema de información para el registro y control de inventarios de los bienes patrimoniales de la Municipalidad Distrital de Huancarani”, desarrollado en la Universidad Andina del Cusco, Perú, en su trabajo de investigación quiere solucionar los procesos de control y registro de sus bienes patrimoniales. Aunque existe un software que puede registrar y controlar los activos patrimoniales. Otro motivo fundamental por la que implantar un sistema de información era la presencia de engorrosos procedimientos que se llevaban a cabo de forma manual como la actualización de los registros de inventarios, que provocaban grandes retrasos en el proceso y que la información se duplique. Por tales motivos, la principal finalidad de su tesis fue mejorar el funcionamiento del proceso de registro y control de activos, por lo que el sistema será de fácil de uso y no necesita de personal especializado. Los procedimientos que se relacionan con el registro y el control de los activos se ejecutarán de manera más veloz y eficiente, utilizando el RUP se obtuvieron 5 iteraciones, enfocándose en la arquitectura de tres capas (p. 2).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Sobre el sistema web.

2.2.1.1. Sistema Web.

Reciben esa denominación las aplicaciones de software que se pueden emplear accediendo a un servidor web, mediante internet o una intranet utilizando un navegador web. Los sistemas web en la actualidad son muy usados, debido a la practicidad del navegador web como cliente liviano y a que son independientes del sistema operativo (Grupo Consultor EFE, 2019).

2.2.1.2. ISO/IEC 25010.

El modelo de calidad simboliza el núcleo, alrededor del cual se fija el sistema para evaluar la calidad de un producto. Este modelo identifica las características de calidad, que se deben considerar al momento de evaluar los atributos o propiedades de un determinado producto de software.

La calidad de un producto de software, puede interpretarse como el grado en que el producto satisface las necesidades de sus usuarios y, por lo tanto, proporciona valor. Son estos requisitos (fiabilidad, seguridad, etc.) los que se manifiestan en el modelo de calidad que divide la calidad del producto en características y sub características (ISO 25000, 2019).

Para el desarrollo del Sistema Web de Farmacias se tomó en cuenta las siguientes características de calidad según (ISO 25000, 2019):

a) *Usabilidad.*

   Es la capacidad de un producto de software para ser entendido, aprendido, usado y ser atractivo para los usuarios cuando se usa bajo condiciones específicas.

- Capacidad para reconocer su adecuación: Capacidad de un producto, que permite a los usuarios comprender si el software es adecuado para sus necesidades.
- Capacidad para ser usado: Capacidad de un producto que le permite al usuario controlarlo y usarlo con facilidad.

b) Fiabilidad.

Es la capacidad de un componente o sistema, para realizar una función específica cuando se usa bajo condiciones específicas y durante un período de tiempo establecido. Se tienen las siguientes sub características:

- *Madurez:* Es la capacidad que tiene un sistema para cumplir los requerimientos de confiabilidad en condiciones habituales u ordinarias.

2.2.2. Sobre la gestión de farmacias.

La gestión de farmacias según el Ministerio de Salud de Ecuador (2009) son los procesos productivos que permiten operativizar el modelo de gestión de suministro de fármacos, demostrando sus resultados a través de indicadores concretos, que son: selección, programación de necesidades y adquisición, recepción y almacenamiento, distribución y dispensación (p. 9).

2.2.2.1. Inventario.

Es un grupo de bienes inmuebles y muebles que son de propiedad de una empresa durante un determinado momento. Los cuales se asignan para su alquiler, venta o transformación dependiendo del propósito de la empresa u organización. En perspectiva contable, forman un activo corriente, porque son parte del patrimonio de la empresa. Por lo que pueden valorizarse, ordenarse

y contabilizarse con el objetivo de tener control de los movimientos de dichos bienes. Por consiguiente, también se puede definir un inventario, como un registro detallado y ordenado de las descripciones de los componentes que constituyen el patrimonio de una organización en un periodo de tiempo determinado (Enciclopedia Económica, 2019).

Las principales características de un inventario según Bilski (2019), son:

- Es detallado puesto que precisa los detalles de cada componente que conforma el patrimonio.
- Es ordenado puesto que reúne los componentes patrimoniales en sus correspondientes cuentas y estas a su vez, en sus respectivas masas patrimoniales.
- Es valorado puesto que cada componente patrimonial tiene un valor que se declara en unidades monetarias.

2.2.2.2. Tipos de inventario.

Para gestionar correctamente un inventario, es imprescindible distinguir los diferentes bienes que lo conforman; organizar los distintos tipos de inventarios es una decisión que ayuda a mantener los niveles suficientes de stock; la optimización del inventario ayuda a disminuir costos y aumentar la rentabilidad. (Caurin, 2017).

Para Caurin (2017), existen los siguientes tipos de inventarios:

a) Según el momento.

- *Inventario inicial:* Es un registro de inventario, realizado en la apertura de un período contable, que posibilita saber el estado al comienzo de operaciones.

- *Inventario final:* Es un recuento y registro de inventario, realizado al cierre del periodo contable; permite saber la evolución del estado patrimonial del negocio.

b) Según la función.

- *Inventario en tránsito:* Inventario que brinda información de productos y materiales que están en tránsito de una localización a otra; la mercadería transportada se somete a condiciones extraordinarias de seguridad que se deben saber para resguardar el patrimonio. El inventario en tránsito puede tomar desde días hasta meses e incluso años; en este último caso el tiempo, no resulta rentable para el negocio ni para el cliente.
- *Inventario de seguridad:* Son los suministros con los que se cuentan para resguardarse de la variabilidad de la demanda y la oferta; tales como un inventario de reserva para llenar los retrasos en las remesas de proveedores.
- *Inventario de anticipación:* Es el inventario adicional que se almacena para responder épocas de mayor demanda; como son año nuevo, inicio de las labores escolares, fiestas patrias, etc. Este tipo de inventario posibilita la acumulación de una buena cantidad de horas hombre de trabajo y contar oportunamente con ellas en el momento que lo requiera la demanda.

c) Según la frecuencia.

- *Inventario perpetuo:* Es un inventario que guarda correspondencia con los bienes de un almacén; empleado como libro mayor auxiliar, declara

cantidades y en unidades monetarias los valores. Se lleva a cabo muchas veces durante el año, por razones distintas.

- *Inventario intermitente:* Es un inventario que se ejecuta por partes y no de una sola vez, no altera el registro contable; como la comprobación al inventario de productos, por la pérdida de los mismos.

d) Según la forma.

- *Inventario de materia prima:* Es un registro vital para conocer si se tiene la capacidad de cubrir una demanda y registra los componentes que se usan en la producción (interna o externa).
- *Inventario de productos terminados:* Es el producto acabado o concluido que está apto para comercializarse; llevar el inventario de estos productos posibilita saber la capacidad de respuesta a una demanda en un periodo de tiempo establecido.
- *Inventario de productos en fabricación:* Es un inventario que registra los productos que todavía no han sido terminados; además se consideran los que están en fase de pruebas de calidad.

e) Otros tipos de inventarios.

- *Inventario físico:* Es un inventario que deriva del recuento presencial de los bienes de una empresa; normalmente, se utiliza para comparar los registros contables de los inventarios, con la finalidad de comprobar su autenticidad; algunas veces las diferencias muestran la posibilidad de que algunos productos que se tengan que dar de baja.
- *Inventario mínimo:* Es la reserva mínima de productos, insumos o materiales que se necesitan para la fabricación o venta.

- *Inventario de previsión del tamaño de lote:* Es el número de productos comprados por lotes, con el fin de reducir costos de forma separada a la demanda. Teniendo en cuenta esta modalidad, se puede conseguir diferentes niveles de costo del inventario; cuanto más grande sea el lote proporcionalmente tendrá un menor costo unitario.
- *Inventario disponible:* Es el número de productos que están en stock para fabricación o venta.
- *Inventario en línea:* Es el número de materiales o insumos que están próximas a incorporarse a la línea de producción de la empresa u organización.

2.2.2.3. Gestión de inventarios.

Es un tema decisivo de la gestión estratégica de cualquier negocio. Las tareas pertinentes al manejo de inventarios están vinculadas con el establecimiento de las modalidades de registro, modelos de inventario, puntos de rotación y modos de clasificación, que se establecen por las modalidades de control. (Bastidas, 2010).

Fundamentalmente la gestión de inventarios según Bastidas (2010) tiene las siguientes finalidades:

- Minimizar los niveles de stock de productos.
- Garantizar el suministro de existencias (producto en curso o concluido, componente, materia prima, entre otros) oportunamente.

a) Porcentaje de productos caducados: Según el Ministerio de Salud Pública de Ecuador (2009) permite establecer el porcentaje de productos caducados, con respecto al total de productos existentes y se mide mensualmente (p. 70). Se calcula con la siguiente formula:

$$\% \text{ Productos caducados} = \frac{\text{\# Productos caducados x 100\%}}{\text{\# Total de productos del inventario}}$$

2.2.2.4. Proceso de venta.

InboundCycle (2019), afirma que es una serie de fases que desarrolla un negocio desde el instante que pretende atraer el interés de potenciales clientes hasta completar finalmente una transacción, que es la venta propiamente dicha de un servicio o producto de la empresa. Al momento de representar gráficamente, este proceso toma la forma de embudo, porque a medida que se avanza, la totalidad de los potenciales clientes no se transforman en verdaderos compradores. Se tienen varios esquemas que se pueden utilizar para ilustrar el proceso de venta en sus distintas fases; sin embargo, uno de los modelos más tradicionales es el AIDA.

Las cuatro fases del modelo AIDA, del proceso de venta según InboundCycle (2019) son:

- *Fase 1 atención (A):* El negocio pretende atraer el interés de posibles clientes hacia a sus servicios o productos. Es posible realizarla con varias técnicas, no obstante, todas ellas deben estar vinculadas con el acto final que es la venta.
- *Fase 2 interés (I):* Una vez realizada la primera fase como, por ejemplo, con una serie de videos donde se muestre las más importantes novedades en teléfonos inteligentes del mercado, se debe concitar su interés.

- *Fase 3 deseo (D):* Tras haber pasado por las dos fases anteriores, es posible que los potenciales clientes lleguen a esta fase. Donde experimentara el anhelo por hacerse de ese servicio o producto.
- *Fase 4 acción (A):* Si los potenciales clientes pasan por las fases anteriores; sin abandonar a continuación, sucederá la fase de la acción, que es la final. En esta los potenciales clientes ya se han persuadido de lo que quieren; y por ende, se realiza la transacción financiera para la adquisición del producto o servicio. Con esto se finaliza el ciclo de venta de un servicio o producto al interior del negocio. Lo que continúe formara parte de la postventa.

Los procesos de venta y compra se vinculan estrechamente. En tanto el proceso de venta es ejecutado por el negocio con la finalidad de lograr una transacción financiera en la fase de acción, el segundo es realizado por el cliente y consta del proceso que realiza el cliente desde el momento que siente una necesidad hasta el momento que adquiere un servicio o producto para resolver la misma. Un buen plan comercial o de marketing debe tomar en cuenta ambos ciclos (InboundCycle, 2019).

a) Satisfacción del cliente: Según Luzardo y Vásquez (2010), se puede medir mediante el porcentaje de devolución de productos, que resulta de comparar el número de comprobantes de pago anulados con el total de comprobantes emitidos en un periodo de tiempo determinado (p. 45). Se calcula con la siguiente formula:

$$\%\ Devolución\ de\ productos = \frac{\#\ Comprobantes\ anulados\ x\ 100\%}{\#\ Total\ de\ comprobantes\ emitidos}$$

2.2.2.5. Proceso de dispensación.

La dispensación de fármacos según la Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas (DIGEMID, 2017) incorpora todas las labores que realiza el Químico Farmacéutico profesional desde que recibe la prescripción, hasta que suministra los fármacos con o sin receta, al paciente. Una adecuada dispensación fármacos o medicamentos debe establecer un proceso que asegure la detección y corrección de fallas en cada uno de los pasos (p. 19).

Se distinguen cinco actividades primordiales según DIGEMID (2017) en el proceso de dispensación:

1. Recepción y verificación de una prescripción.
2. Evaluación e interpretación de una prescripción.
3. Elaboración y selección de medicamentos para su suministro.
4. Registros.
5. Entrega de medicamentos e indicaciones por el dispensador (p. 19).

2.2.2.6. Documentación de las prestaciones farmacéuticas.

DIGEMID (2017) precisa, que el registro de beneficios de los medicamentos permite obtener datos estadísticos, que pueden ayudar a mejorar la atención médica en general, específicamente en la utilización de los fármacos o medicamentos, para tal efecto; los establecimientos farmacéuticos que suministran fármacos deben tener los libros oficiales (que deben estar foliados, actualizados y disponibles para los inspectores) que se mencionan a continuación:

a. Libro de ocurrencias: En el cual se registran las modificaciones en la jornada laboral y el cambio de los Químicos Farmacéuticos profesionales que trabajan

en el establecimiento y también los momentos en que se ausente el Director Técnico y otras observaciones que se estimen oportunas relacionadas con el funcionamiento del establecimiento.

b. Libro de recetas: Donde se registra la elaboración de las fórmulas oficiales y magistrales, las que deberán ser transcritas consecutiva y cronológicamente.

c. Libro de control de psicotrópicos y estupefacientes: En el cual se registra la suministración de fármacos o sustancias controladas. Cada página de este libro debe ser visado por la unidad descentralizada de salud de nivel regional que corresponda (pp. 29 - 30).

2.3. Marco conceptual

2.3.1. Sobre la metodología de desarrollo de software.

2.3.1.1. La metodología XP o programación extrema.

Es el método de la Ingeniería de Software que fue planteado por Kent Beck en 1999, en su Explicación de la Programación Extrema: Aceptar el Cambio; que fue el primer libro con esta temática. Es la más notable de las metodologías ágiles para desarrollar software. La metodología XP se distingue de metodologías convencionales, básicamente en el hecho darle más prioridad a la adaptabilidad que a la previsibilidad. Los que defienden la programación extrema toman en cuenta, que las modificaciones en las especificaciones, de un proyecto de software en marcha son un aspecto cotidiano, ineludible e incluso preferible. La metodología XP se puede ser definida, como la recopilación de las metodologías para desarrollar software

más idóneas; para así alcanzar los objetivos del proyecto y poder emplearlo de forma dinámica en todo el ciclo de vida del software (Ecured, 2019).

a) *Valores.* - La metodología XP según Ecured (2019) tiene los valores siguientes:

- *Simplicidad:* Es el fundamento de la metodología XP. El diseño se simplifica para acelerar el desarrollo y permitir un fácil mantenimiento. Un complejo diseño del código, sumado con las modificaciones consecutivas de parte de diferentes programadores, conduce a un aumento exponencial de su complejidad. La refactorización del código es indispensable para mantenerlo simple, esta es la forma de conservar simple el código a medida que aumenta. La simplicidad además se aplica a la documentación, por lo que el código debe comentarse de manera adecuada, para procurar el autodocumentado del código. Por esta razón, los nombres de variables, métodos y clases deben escogerse de manera apropiada. Debido a las herramientas de refactorización y autocompletado existentes, los nombres largos no reducirán la eficiencia del código ni de la duración del desarrollo. La aplicación de la simplicidad, conjuntamente a la creación de código colectivo y la programación en pares garantizan que cuanto más extenso sea vuelva el proyecto, el equipo entero comprenderá mejor todo el sistema.
- *Comunicación:* Se lleva a cabo de diferentes maneras. Para los programadores, cuanto más sencillo sea el código comunicara mejor. Si se presenta un código complejo, se debe procurar hacerlo comprensible. Un código que esta autodocumentado, es más confiable que los comentarios porque estos se vuelven obsoletos rápidamente a medida que se modifica

el código. Solo se debe comentar las porciones de código que no cambiarán, como el propósito de una función o procedimiento. Las pruebas unitarias son otra manera de comunicación porque detallan el diseño de clases y procedimientos mostrando ejemplos específicos de cómo usar sus funcionalidades. Gracias a la programación por pares, los programadores pueden comunicarse de forma continua. Es constante la comunicación con los clientes, porque constituyen parte del equipo de desarrollo. Los clientes determinan qué especificaciones tienen preponderancia y siempre deben poder hallárseles para responder preguntas.

- *Retroalimentación:* Debido a que el cliente se integra al proyecto, sus comentarios sobre la situación del proyecto se sabrán instantáneamente. Al mostrar los resultados después de ejecutar ciclos breves, se reduce la necesidad de reestructurar los componentes que no cumplen con las especificaciones, así mismo permite a los programadores enfocarse en las partes más relevantes. Estime los problemas causados por ciclos muy largos. Es probable que se desperdicien meses de trabajo, a causa de la variación en las opiniones del cliente o desaciertos cometidos por del equipo de desarrollo. Debido a las herramientas de desarrollo se origina un feedback en el código; así por ejemplo, las pruebas unitarias dan a conocer el estado en que se encuentra el código. La ejecución de pruebas unitarias con frecuencia posibilita la detección errores causados por modificaciones recientes en el código.
- *Respeto:* Se expresa de diversas maneras. Los integrantes del equipo se respetuosos entre sí, debido a que los programadores no pueden llevar cabo modificaciones que provoquen fallos en las pruebas existentes o

retrasen la labor de sus colegas. Los integrantes del equipo valoran su trabajo, dado que buscan un producto de mejor calidad y el más efectivo diseño para una solución mediante la reestructuración del código. Los miembros del equipo valoran el esfuerzo de los demás, no menospreciándolos, más bien guiándolos para hacerlo mejor, alcanzando así una mejor autoestima dentro del equipo y aumentando la velocidad de producción del equipo.

- *Valentía o coraje:* Se debe ser valiente, para creer que la programación en pares es buena para la calidad del código sin afectar negativamente la productividad. Uno de los fundamentos más complicados de adoptar es la simplicidad. Se necesita valentía para implementar las especificaciones que el cliente ahora requiere, sin verse tentado a cambiar a un enfoque más adaptable que posibilite modificaciones futuras. En tanto que el cliente espera no se debe desarrollar grandes frameworks. Durante ese tiempo, el cliente no estará al tanto de los progresos del proyecto y el equipo de desarrollo no contará con un feedback para comprender si el proyecto va por buen camino. El modo de construcción del frameworks es refactorizar el código en continuos acercamientos.

b) Características fundamentales. - La metodología XP según Ecured (2019) tiene las siguientes características:

- *Desarrollo iterativo incremental:* Mejoras pequeñas continuas.
- *Continuas pruebas unitarias:* A menudo se repiten y automatizan, también incluyen a las pruebas de regresión. Es recomendable que el código de prueba se escriba con anterioridad a la codificación.

- *Programación en pares o parejas:* Es aconsejable que las labores de desarrollo sean realizadas en una misma plaza por dos personas. El código escrito de esta manera es de mayor calidad, pues pasa por una revisión y discusión en el momento que se escribe lo cual es más trascendental que la pérdida inmediata de rendimiento.
- *Constante integración del equipo de desarrollo con el cliente:* Es aconsejable que un delegado del cliente labore conjuntamente con el equipo de programación.
- *Corrección de la totalidad de errores previo a incorporar una nueva funcionalidad:* Realizar entregas constantemente.
- *Refactorización del código:* Hace referencia a reescribir algunas secciones de código para mejorar su comprensibilidad y mantenibilidad, no obstante, sin alterar su comportamiento. Las pruebas aseguran que no se introduzca ningún error en la refactorización del código.
- *Propiedad compartida del código:* En lugar de separar la responsabilidad de los diferentes grupos de trabajo, en el desarrollo de cada uno de los módulos, este enfoque fomenta que la totalidad de trabajadores puedan corregir y ampliar cualquier sección del proyecto. Las constantes pruebas de regresión, aseguran que las probables fallas sean descubiertas.
- *Simplicidad del código:* Es la forma más óptima para que funcionen las cosas. En el momento que funcione todo se podrá agregar una nueva funcionalidad si es requerida. La metodología XP confía en realizar algo sencillo y tener algo de trabajo adicional para modificarlo si es requerido, que hacer algo complejo y tal vez jamás usarlo.

c) *Fases de la metodología XP. - S*egún Meléndez, Elizabeth y Pérez (2016), está compuesta por las siguientes fases y conceptos:

i. *Fase 1 planeación:* La programación extrema toma la planificación como una conversación constante entre las facciones implicadas en el proyecto esto incluye a los programadores, los coordinadores y el cliente. El proyecto empieza con la recopilación de historias de usuarios, con las que se construyen los convencionales casos de uso. Los programadores, terminada la recopilación de historias de usuarios, calculan con rapidez el periodo de tiempo que tomara el desarrollo de cada una de ellas.

   Los términos fundamentales de esta fase son:

   - *Historias de usuarios:* El cliente las describe en sus propios términos, como reseñas breves de lo que debe hacer el sistema.
   - *Plan de entregas:* Establece como se agruparán las historias de usuarios, para constituir una entrega y como se ordenarán estás. Dicho cronograma será fruto de una junta donde participen la totalidad de actores del proyecto.
   - *Plan de iteraciones:* Por cada entrega se desarrollan las historias de usuarios escogidas y estas a su vez son puestas a prueba en un ciclo de iteración, en concordancia al orden que se estableció previamente.
   - *Reuniones diarias de control o seguimiento:* La finalidad es sostener la integración entre el equipo; para así, poder intercambiar soluciones y problemas.

ii. *Fase 2 diseño:* La programación extrema se enfoca especialmente en diseños sencillos y claros. Los términos más resaltantes del diseño en la programación extrema son:

- *Simplicidad:* Los diseños simples tienen una implementación más rápida que los diseños complejos o sofisticados. Es por eso que la programación extrema plantea, la implementación del más sencillo y factible diseño que funcione adecuadamente.
- *Soluciones spike:* En el momento que surgen problemas técnicos o resulta dificultoso calcular el tiempo de implementación de una historia de usuario, se puede usar unos pequeños programas de prueba denominados spike; para indagar entre las distintas soluciones.
- *Recodificación o refactorización:* Es una técnica donde se reescribe porciones o secciones de código de un programa en específico, sin modificar su funcionamiento para volverlo más sencillo, breve y fácil de entender. Las metodologías de la programación extrema recomiendan recodificar cuando sea indispensable.
- *Metáforas:* La programación extrema recomienda usar este término como una forma simple de exponer el objetivo del proyecto y orientar su estructura. Una metáfora es buena cuando es fácil de entender para los clientes y tiene el contenido necesario para orientar la arquitectura del proyecto.

iii. Fase 3 codificación:

- *Disponibilidad del cliente:* Un requisito de la programación extrema es que el cliente pueda estar accesible a lo largo de todo el proyecto como uno más del grupo y no simplemente como apoyo de los desarrolladores. La participación del cliente es esencial para los proyectos que se desarrollan con la programación extrema. Al iniciar el proyecto, el cliente provee las historias de usuarios; sin embargo, debido a que estas son

muy breves y de un alto nivel, no cuentan con la información suficiente para efectuar el desarrollo de código. Dicha información los debe proveer el cliente y deben ser debatidos con los desarrolladores a lo largo la fase de codificación.

- *Programación dirigida por pruebas:* Normalmente las metodologías convencionales, suelen realizar casi al término del proyecto o al término de cada módulo, la fase de pruebas y la definición de la pruebas o test. La programación extrema plantea un modelo inverso donde primeramente se definen los test por los que debe pasar el sistema. Después, el desarrollo tiene que ser el mínimo requerido para pasar los test definidos anteriormente. Las pruebas a las que hace referencia son las pruebas unitarias, llevadas a cabo por los programadores. El establecimiento de estas pruebas al inicio, supedita o conduce el desarrollo.
- *Programación en pares o parejas:* La metodología XP recomienda el desarrollo en parejas de programadores que trabajen juntos en la misma computadora. A pesar de que esta práctica pueda aumentar el tiempo otorgado al proyecto y en consecuencia los costos en mano de obra; al programar en parejas se pueden reducir al mínimo los fallos y conseguir diseños más óptimos, justificando así el tiempo invertido en horas. El producto conseguido es normalmente de una calidad superior, al de los desarrollados por programadores individuales.
- *Integraciones permanentes o constantes:* La totalidad de programadores requieren trabajar invariablemente con la versión más reciente. Las modificaciones o mejoras que se hagan a versiones anteriores pueden

provocar serios inconvenientes y retardan el proyecto. Debido a esto la programación extrema fomenta el lanzamiento de nuevas versiones lo antes posible, incluso si no son las más recientes, siempre que no tengan errores. En lo posible, debería lanzarse nuevas versiones todos los días. Con el fin de prevenir errores, solo pueden integrar su código una pareja o par de programadores a la vez.

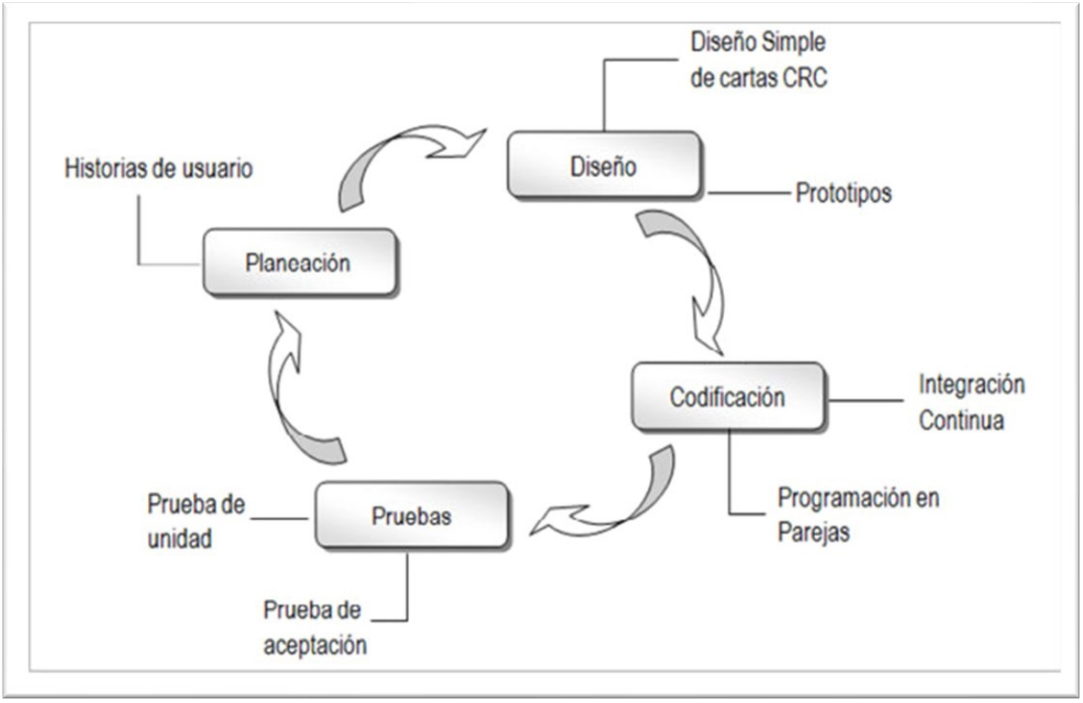
- *Propiedad colectiva del código:* En la metodología XP, todos los integrantes del equipo pueden aportar nuevas ideas que se puedan utilizar en cualquier componente del proyecto. Además, un par de programadores pueden modificar el código según se requiera para corregir errores, aumentar funcionalidades o recodificar.
- *Ritmo sostenido:* La programación extrema señala que se debe mantener la velocidad de trabajo. La idea que se quiere determinar con esta práctica es la planificación del modo de trabajo para mantener una velocidad sostenida y prudente, sin abrumar al equipo de desarrollo.

iv. Fase 4 pruebas:

- *Pruebas unitarias:* La totalidad de módulos antes de ser publicados deben pasar por las pruebas unitarias. Por otro lado, se debe la cumplir la programación dirigida por pruebas. El hecho de que todos códigos publicados hayan aprobado las pruebas unitarias, permite que la propiedad colectiva del código marche correctamente.
- *Detección y corrección de errores:* En el instante que se identifica un fallo o bug, se debe corregirse de inmediato y debe tomarse medidas preventivas para evitar que se repitan errores similares. Además, se definen nuevas pruebas para comprobar que se ha resuelto el error.

- *Pruebas de aceptación:* Se crean en cada ciclo de la iteración de desarrollo, en función a las historias de los usuarios. El cliente debe indicar uno o más contextos para verificar que la historia de usuario se haya implementado adecuadamente, del mismo modo; si fallan varias pruebas, debe especificar la prioridad de resolución (pp. 32 - 36).

Figura 2: Fases de la Programación Extrema.



Nota: Las fases son: planeación, diseño, codificación y pruebas.
Fuente: http://www.scielo.br/img/revistas/jistm/v8n2/a08fig10m.jpg

2.3.1.2. Arquitectura de tres capas.

Establece cómo se debe estructurar el modelo de diseño en capas que se pueden distribuir físicamente, lo que significa que los elementos de una capa únicamente pueden hacer referencia a elementos en capas directamente inferiores. Este modelo resulta ser importante debido a que facilita la organización y el entendimiento del desarrollo de sistemas sofisticados, minimizando las dependencias de modo que las capas que se encuentran

más abajo no tienen conocimiento de ningún detalle o interfaz de las capas superiores. Asimismo, ayuda a reconocer lo qué puede ser reutilizado y brinda una estructura que sirve de respaldo para la toma de decisiones respecto de qué componentes construir y qué componentes comprar (Ecured, 2019).

Para poder afrontar a estos temas, la comunidad de software elaboro el concepto de una arquitectura de tres niveles o capas. Su aplicación se descompone en tres niveles lógicos diferentes, donde cada nivel tiene un grupo de interfaces plenamente definidas. El primer nivel es la capa de presentación y por lo general consta de una interfaz gráfica de usuario de alguna clase. El nivel intermedio es la capa de negocio, consta de la lógica de la empresa o aplicación; y el último nivel, es la capa de datos, almacena los datos que se requiere la aplicación. La capa de negocio esencialmente es el código al que acude la capa de presentación para devolver los datos requeridos, esta última recibe los datos y les da un formato para su presentación. Esta división entre la lógica de la aplicación y la interface de usuario agrega una gran adaptabilidad al diseño de la aplicación. Se pueden desarrollarse y desplegarse varias interfaces de usuario sin modificar en nada la lógica de aplicación, en tanto tenga una interfaz que se encuentre bien definida en la capa de presentación (Ecured, 2019).

La arquitectura de tres capas está compuesta según Ecured (2019) por las siguientes capas o niveles:

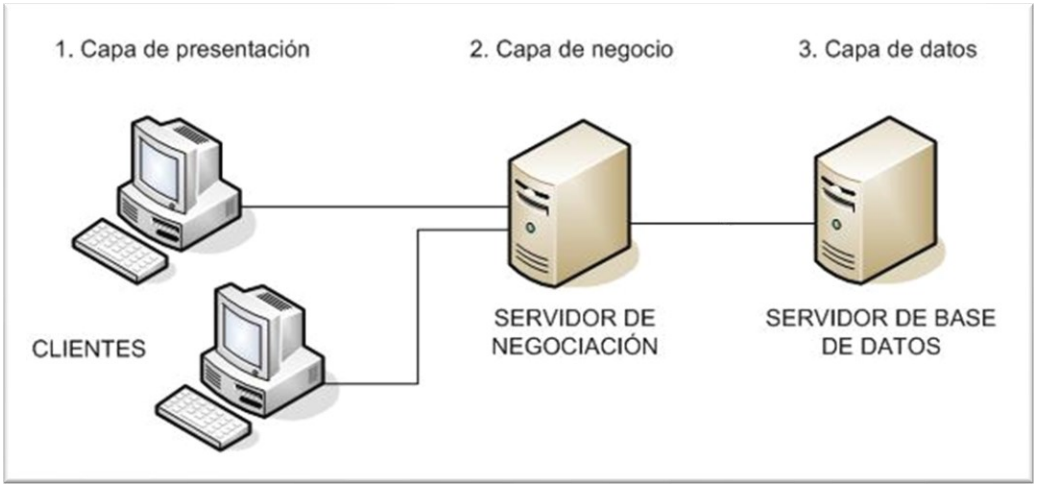
- *Capa de presentación:* Es el responsable del nexo entre el sistema y el usuario, le muestra el sistema al usuario, mostrándole información y obteniendo datos del usuario en un proceso breve. En el ámbito de la informática se le conoce como interfaz gráfica y por lo general tiene la

particularidad de ser amigable; es decir, comprensible y sencilla de usar para el usuario. Este nivel se conecta solamente con la capa de negocio.

- *Capa de negocio:* Es la capa donde se encuentran las funciones que se ejecutan, se reciben las solicitudes del usuario, la información se procesa y se envía los resultados del proceso. Se llama capa de lógica del negocio, debido a que es donde se determinan la totalidad de reglas que se deben acatar. Este nivel se conecta con la capa de presentación, con el fin de recibir las peticiones y mostrar los resultados; y con la capa de datos, con el fin de solicitar al SGBD (sistema gestor de base de datos) guardar u obtener datos de él.
- *Capa de datos:* Es la capa responsable de guardar la información de los usuario y sistema. Su misión es guardar y mostrar datos a la capa de negocio, no obstante, por ello se requiere en ocasiones, que cuenten con funciones y procedimientos almacenados al interior de la capa. Este nivel es el único que puede acceder a los datos en una arquitectura de tres capas. Pueden estar conformados por uno o más SGBD, que se localizan en uno o más servidores.

Todas estas capas se pueden localizar en una misma computadora, si es de poca complejidad el programa informático que se desarrolla, en contraposición, si fuera de alta complejidad tanto la capa de datos como la de negocio, requerirán estar en localizadas en distintas computadoras, para así poder mejorar la funcionalidad de las mismas y de forma análoga en productos de gran complejidad, se requerirán de muchas computadoras para cada una de las capas (Ecured, 2019).

Figura 3: Arquitectura en tres capas.



Nota: Las tres capas son: presentación, negocio y datos.
Fuente: ttps://www.ecured.cu/Arquitectura_de_tres_niveles#/media/File:Tres_capas.JPG

2.3.2. Sobre el desarrollo del software.

2.3.2.1. Sql.

El SQL (lenguaje estructurado de consultas); es el lenguaje de programación interactivo y estándar, utilizado en las bases de datos para obtener información y actualizarla. No obstante SQL es tanto una norma ISO como un ANSI, muchos de los productos actuales de bases de datos admiten SQL con lenguajes estándar de extensiones propietarias. Las consultas asumen la estructura de un lenguaje de comandos, lo que le posibilita seleccionar, insertar, actualizar y encontrar ubicaciones de datos, etc. (Sirkin, 2019).

El SQL está compuesto según Alarcón (2019), por tres subgrupos o subconjuntos de instrucciones, de acuerdo a la funcionalidad de cada una de éstas:

- *Lenguaje de Manipulación de Datos (DML):* Este lenguaje es responsable de manipular los datos y es empleado para realizar consultas, actualizaciones o generación de información.
- *Lenguaje de Definición de Datos (DDL):* Este lenguaje es el encargado de manipular los objetos de la base de datos, así por ejemplo la creación tablas y otros objetos al interior de una base de datos.
- *Lenguaje de Control de Datos (DCL):* Este lenguaje es responsable del control para acceder a los datos y objetos, para que de esta forma los datos puedan ser consistentes y accedidos sólo por quien esté autorizado para ello.

2.3.2.2. PHP.

Es el lenguaje de programación de código abierto, que inicialmente fue diseñado para poder crear páginas web dinámicas. Es utilizado fundamentalmente en el lado del servidor para la interpretación y recientemente se puede usar mediante una interfaz de línea de comandos, también se usar para crear de otro tipo programas, incluidas aplicaciones de interfaz gráfica que utilizan bibliotecas como GTK+ o Qt. PHP significa, preprocesador de hipertexto PHP que es un acrónimo recursivo (originalmente fue una herramienta PHP o una herramienta de página de inicio personal). Fue concebido inicialmente en el año 1994 por Rasmus Lerdorf; aunque, la implantación esencial de PHP actualmente es desarrollada por El Grupo PHP y se toma como estándar de hecho o impuesto para PHP al no existir una determinación formal. Fue hecho público bajo Licencia PHP y la Fundación por el Software Libre valora esta licencia como un software libre (Ecured, 2019).

2.3.2.3. Html.

Es un lenguaje de marcas de hipertexto y es el componente más elemental para la construcción de páginas web. Es usado para la creación y representación visual de páginas web. Define la estructura de una página web, más no su función. HTML le proporciona un valor agregado, al texto estándar en español. El hipertexto hace referencia a la conexión que se genera entre páginas web, mediante los enlaces, sea en una misma página web o entre distintos sitios web; los enlaces o vínculos son parte esencial de la web. Te conviertes en un participante activo de esta red mundial, al momento de cargar contenido en internet y enlazarlo con páginas web de otras personas (MDN Web Docs, 2019).

2.3.2.4. Css.

Las Hojas de Estilo en Cascada son un lenguaje que se usa para detallar la presentación de los documentos HTML o XML, lo que incluye a muchos otros lenguajes que se basan en XML como el SVG o el XHTML. CSS detalla cómo se debe renderizar el componente organizado en pantalla o en otros medios. CSS tiene una especificación estandarizada otorgada por la W3C y es un lenguaje base de la Open Web (MDN Web Docs, 2019).

2.3.2.5. JavaScript.

JS (JavaScript) es el lenguaje de programación que se orienta a objetos con funciones de primera clase, es interpretado y a la vez ligero; en el mundo de las webs, es conocido como el lenguaje de script, así también es empleado en varios entornos sin navegador, como por ejemplo en Apache CouchDB, Adobe Acrobat y node.js. Es el lenguaje script multiparadigma, que se basa

en prototipos, es dinámico y además soporta estilos de programación funcional (MDN Web Docs, 2019).

2.3.2.6. Ext js.

Ext JS significa JavaScript extendido. Es un producto de Sencha y un marco de JavaScript, que se basa en YUI (Interfaz de usuario de Yahoo). Proporciona una interfaz de usuario con muchos recursos para la creación de aplicaciones web con la funcionalidad de navegador cruzado. Ext JS se utiliza esencialmente para el desarrollo de aplicaciones de escritorio. También, es compatible con la mayoría de navegadores webs actuales como Chrome, IE6 +, Safari 6+, Mozilla Firefox, Opera 12+, etc. (TutorialsPoint, 2019).

2.3.3. Herramientas de desarrollo de software.

2.3.3.1. Adobe photoshop.

Es una aplicación de escritorio que se especializa en la edición grafica de imágenes. Es parte del paquete herramientas profesionales de propiedad de la empresa de software Adobe Systems y a la fecha se ha posicionado como la aplicación más conocida de edición de gráficos, esto debido a que sus excelentes resultados, su usabilidad y la gran cantidad de funciones y herramientas que posee. Photoshop brinda una gran variedad de posibilidades a sus usuarios, desde pequeñas modificaciones como la aplicación de filtros para mejorar las imágenes, hasta llegar a transformarlas íntegramente eliminando componentes de las mismas. Adicionalmente cuenta un formato propio en el cual se pueden guardar los archivos generados en la aplicación; así mismo, ofrece una amplia variedad de formatos como JPEG, PNG, DCS, EPS, PCX, GIF, PostScript, BMP, PIFF, etc., lo que ha impulsado su difusión (Escuela de Diseño de Madrid [ESDIMA], 2019).

2.3.3.2. Bizagi Modeler.

Es un programa de escritorio gratuito, que permite realizar el modelado y la documentación de procesos de negocio con el estándar Modelo y Notación de Procesos de Negocio (BPMN). Permite documentar los procesos en PDF, Word y SharePoint; así mismo, importar o exportar desde los mismos hacia XML o Visio. Su interfaz es intuitiva para diagramar y documentar procesos de forma ágil. Para guardar los procesos de negocio utiliza un archivo .bpm al que se denomina Modelo; en cada archivo se pueden guardar uno o más diagramas (Bizagi, 2012, p. 2).

2.3.3.3. IBM - rational rose.

Es una herramienta de Ingeniería de Software Asistida por Computadora (CASE) y que toma como base el Proceso Unificado de Desarrollo (RUP) con herramientas del Lenguaje Unificado de Modelado (UML), permite el desarrollo de la arquitectura base de un software; así como, la creación de los diagramas que se generan en el proceso de ingeniería durante el desarrollo de un software. Posibilita un mejor entendimiento del problema para identificar efectivamente las necesidades de cliente y comunicar una propuesta de solución clara. Rational Rose puede elaborar código tomando como base los modelos como ANSI C++, C++, Ada, CORBA, Java/J2EE, Visual C++ y Basic, con funciones editables de sincronización entre el código y los distintos modelos, gracias a ello puede ofrecer funciones de análisis de la calidad de código (Ecured, 2019).

2.3.3.4. Mysql workbench.

Según Mysql (2019), es la herramienta de software visual consolidado para desarrolladores, administradores de bases de datos y arquitectos. MySQL

Workbench tiene las siguientes funcionalidades: desarrollo de SQL, administración de usuarios, modelado de datos y herramientas para la administración integral de la configuración de un servidor, copias de seguridad, etc. Además, brinda las siguientes funcionalidades:

- *Diseño:* Posibilita a los administradores de bases de datos (DBA), desarrolladores o arquitectos de datos; el diseño, modelación, generación y la administración de las bases de datos de modo visual. Incorpora todo lo que los modeladores de datos necesitan para la creación de modelos entidad-relación complejos, proporciona funciones clave para el desarrollo de tareas complejas de gestión de cambios y documentación, que a menudo demandan mucho esfuerzo y tiempo; también tiene funciones de ingeniería directa e inversa.
- *Administrar:* Provee una consola visual para la administración sencilla de entornos MySQL y así lograr una visibilidad optima de las bases de datos. Los DBA y desarrolladores pueden utilizar herramientas visuales para desarrollar las siguientes acciones: administrar usuarios, configurar servidores, hacer copias de seguridad, recuperación e inspección de datos de auditoría y visualizar la situación actual de la base de datos.
- *Migración de base de datos:* Provee una solución integral y sencilla para la migración de RDBMS (tablas, objetos y datos), PostgreSQL, Sybase ASE, Microsoft Access y SQL Server, a MySQL. Los desarrolladores y los DBA pueden migrar sencillamente los programas actuales para poder ejecutarlos en MySQL, sea en Windows o en otros sistemas operativos. Además, permite realizar la migración de versiones anteriores a las más recientes de MySQL.

2.3.3.5. Sublime text.

Es el editor de código fuente y texto, que está programado en C++ y Python para los complementos. Inicialmente fue desarrollado para ser una extensión de Vim, con el paso del tiempo fue adquiriendo una personalidad propia, por lo que aún tiene un modo de edición clásico o vintage. Tiene un potente API de complementos que se basa en Python y está accesible para las siguientes plataformas: Windows, OS X y Linux (Ecured, 2019).

2.3.3.6. XAMPP.

Es el servidor que consta esencialmente de la base de datos MySQL, el servidor Web Apache e intérpretes para los lenguajes script como: PHP y Perl. Además, es un software libre que es independiente de plataforma. El software se encuentra con una licencia GNU y se ejecuta como un servidor Web libre, sencillo de usar y puede interpretar páginas web dinámicas. Hoy en día XAMPP está accesible para las siguientes plataformas: Windows, OS X, Linux y Solaris (Ecured, 2019).

2.3.4. Definición de términos básicos.

a) **Dispensación de medicamentos:** Es la acción que realiza un farmacéutico profesional, de suministrar uno o más fármacos a un paciente usualmente requiere la presentación una receta prescrita por un médico colegiado para concretar dicha acción. El profesional farmacéutico en esta acción informa apropiadamente al paciente sobre la aplicación adecuada del fármaco, sus reacciones adversas e interacciones que puedan tener con otros fármacos; así como la forma adecuada de almacenamiento del

fármaco. Resulta una Buena Práctica de Dispensación, el hecho de fomentar constantemente, la utilización racional de fármacos. El Químico Farmacéutico debe gestionar adecuadamente los suministros de los fármacos, para que el acceso a ellos sea oportuno, además es el encargado, de la adecuada elaboración de las fórmulas oficinales y magistrales (DIGEMID, 2017, p. 18).

b) **Establecimientos farmacéuticos de dispensación:** Son las boticas, las farmacias privadas y los establecimientos de salud del sector público o privado, donde principalmente se suministran medicamentos; así como, otros productos de parafarmacia y también se elaboran fórmulas magistrales. El encargado de estos establecimientos usualmente es un Químico Farmacéutico cuyo cargo recibe el nombre de Director Técnico (DIGEMID, 2017, p. 14).

c) **Fecha de expiración o vencimiento:** Es la fecha límite de vigencia que tiene un producto, más allá de la cual pierde su eficacia y estabilidad, llegando en muchos casos a ser toxico. Se encuentra rotulado en los envases de los productos y está compuesto por la palabra vence o expira, seguido del mes y año (DIGEMID, 2017, p. 15)

d) **Forma de presentación:** Es la manera como un producto se expende, según su tipo de envase, peso, volumen y número de unidades; para su posterior venta (DIGEMID, 2017, p. 15).

e) **Forma farmacéutica:** Es la forma física en que se muestra un producto para su aplicación en animales y humanos; como por ejemplo: pastilla, comprimido, gragea, spray, pomada, loción, ampolla, etc. (DIGEMID, 2017, p. 15).

f) **Fórmula magistral:** Es un fármaco elaborado por un Director Técnico (Químico Farmacéutico regente) o bajo su orientación, para a un paciente en específico. En su elaboración se cumple expresamente una prescripción potestativa que detalla las sustancias terapéuticas que contiene; así como las normas científicas y técnicas de la disciplina farmacéutica. Se distribuye en un establecimiento farmacéutico, con una adecuada información al paciente (DIGEMID, 2017, p. 15).

g) **Indicaciones:** Hace referencia a los estados patológicos, para los que un fármaco es utilizado (DIGEMID, 2017, p. 16).

h) **Medicación:** Se refiere a la administración de un fármaco a un paciente por una vía de aplicación, como la vía tópica, oral, endovenosa, etc. Esta palabra se usa a menudo como tratamiento. Es una equivocación utilizar los términos medicación y medicamento como sinónimos (DIGEMID, 2017, p. 16).

i) **Medicamento esencial:** Son los medicamentos que la mayor parte de la población requiere para solucionar sus afecciones de salud; por ende, tendría que encontrase en cantidades y formas adecuadas de dosificación, a un precio coherente para la colectividad. Este tipo de medicamento conceptualmente tiene una alta utilidad sanitaria y no se debe confundir con un medicamento genérico; así mismo, se encuentra para su venta como medicamento de marca o genérico (DIGEMID, 2017, p. 16).

j) **Medicamento de especialidad farmacéutica o de marca:** Es el fármaco que se vende bajo la denominación establecida por el fabricante, distinta a la Denominación Común Internacional (DCI). (DIGEMID, 2017, p. 17).

k) **Medicamento genérico:** Es el fármaco cuyo apelativo obedece a la DCI, sugerido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y que no se identifica por una denominación o nombre de marca (DIGEMID, 2017, p. 16, 17).

l) **Parafarmacia:** Se denominan así, a los productos que no son fármacos, pero que son usados por el ser humano, para conservar sanas a las personas saludables. Los productos que engloba está categoría son muy variados, entre los que se tienen los productos cosméticos, sanitarios, ortopédicos, infantiles, nutricionales, desinfectantes, test de autodiagnóstico, entre otros productos. (Portalfarma, 2017).

m) **Precaución:** Es la información orientada al personal sanitario y pacientes, que se encuentra en el rotulado del fármaco y se refiere a las medidas que se deben adoptar para evitar posibles efectos secundarios, que puedan surgir del uso del fármaco (DIGEMID, 2017, p. 17).

n) **Principio activo:** Es una materia prima, sustancia o su combinación, que tienen efectos farmacológicos específicos (DIGEMID, 2017, p. 17).

o) **Reacción adversa al medicamento:** Es la reacción dañina no premeditada, que sobreviene a la dosificación usual aplicada a los humanos para la prevención, detección o atención de enfermedades; así también para la alteración de funciones fisiológicas (DIGEMID, 2017, p. 17).

p) **Registro sanitario:** Es el proceso por el que la autoridad sanitaria (la DIGEMID en el Perú) competente, realiza inicialmente una evaluación para autorizar la fabricación, importación, venta de un fármaco u otros productos anexos. El registro fija además las características propias del producto, su

utilización específica, guía y contraindicaciones de su aplicación (DIGEMID, 2017, p. 17).

q) **Revista Kairos:** Revista que publica mensualmente los precios de los fármacos, que es de carácter independiente. Establece dos tipos de precios: el precio de venta a la farmacia (PVF) y el precio publico sugerido (PPS). Los precios que se publican en esta revista, son brindados de forma oficial por las mismas empresas productoras y/o comercializadoras de los fármacos (Philipps, 2013).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis general.

La implementación del Sistema Web de Farmacias influye positivamente en la gestión de los procesos de inventarios y ventas de productos de la Farmacia Multiservicios Santa Ana en el 2020.

3.1.2. Hipótesis específicas.

- **HE1:** La implementación del Sistema Web de Farmacias influye positivamente en la gestión del proceso de inventarios de productos de la Farmacia Multiservicios Santa Ana en el 2020.
- **HE2:** La implementación del Sistema Web de Farmacias influye positivamente en la gestión del proceso de ventas de productos de la Farmacia Multiservicios Santa Ana en el 2020.

3.2. Método

- Hipotético – deductivo.

  El método de investigación es hipotético – deductivo porque parte de una hipótesis para alcanzar conclusiones.

3.3. Tipo de investigación

- Investigación aplicada.

  La investigación es de tipo aplicada, pues busca solucionar un problema a través de los conocimientos científicos - tecnológicos y reflejarlo en la mejora de procesos del objeto de estudio (la Farmacia Multiservicios Santa Ana). Monrreal y Figueredo (2014), afirman que la investigación aplicada toma los conocimientos y hallazgos alcanzados en la investigación pura, y los utiliza para la consecución de resultados que puedan aprovecharse en procedimientos, productos, herramientas, etc. (p. 7).

3.4. Nivel o alcance de investigación

- Explicativo.

  El nivel de investigación es explicativo, porque busca explicar como el Sistema Web de Farmacias mejora la Gestión de la Farmacia (proceso de inventarios y proceso de ventas).

3.5. Diseño de investigación

- Pre experimental.

  El diseño de la investigación es pre experimental, pues busca demostrar la influencia de la variable independiente en la variable dependiente, mediante una prueba y una post prueba.

  Sobre los diseños pre experimentales Hernández (2014), afirma que es un diseño de un único grupo que, presenta un grado de control mínimo.

Usualmente es conveniente para una aproximación inicial al problema de investigación en la realidad (p. 141).

3.6. Operacionalización de variables

Se desarrollo en la matriz de operacionalización de variables (Anexo 2).

3.6.1. Variable independiente.

- Sistema Web

3.6.1. Variable dependiente.

- Gestión de la Farmacia (proceso de inventarios y proceso de ventas).

3.7. Población y muestra

- **Población:** 5 empleados.

  Está conformada por todos los empleados de la Farmacia Multiservicios Santa Ana, que incluye al Director Técnico.

- **Muestra:** Muestreo no probabilístico **-** 5 empleados.

  Para la muestra se decidió tomar toda la población, debido al reducido tamaño que presenta y que resulta importante para la validación de la investigación.

3.8. Técnicas e instrumentos

3.8.1. Técnicas de recolección de datos.

Se usaron las siguientes técnicas de recolección de datos:

a) **Recolección del material bibliográfico:** Mediante la búsqueda de libros, revistas, artículos informativos y científicos; relacionadas con el tema de la investigación. Se presenta a detalle en el "Capítulo II – Marco Teórico" del presente trabajo de investigación.
b) **Observación:** Mediante las fichas de observación, que permiten describir los procesos observados in situ, para tener un mejor entendimiento del funcionamiento de la farmacia.
c) **Encuesta:** Mediante la encuesta, se pudo obtener información importante y puntual directamente de los empleados de la farmacia Multiservicios Santa Ana; respecto a los procesos internos que realizan en su trabajo diario y la prueba de la hipótesis.

3.8.2. Instrumentos de recolección de datos.

La recopilación de información para la presente tesis, se obtuvo mediante los siguientes instrumentos de recolección de datos:

a) **Ficha de observación:** Se realizo dos fichas de observación de los procesos de ventas e inventariado de productos, para poder conocer en profundidad ambos procesos. (Anexo 3 y 4).
b) **Cuestionario:** Se realizo dos cuestionarios a todos los empleados de la farmacia incluido el Director Técnico; uno para poder identificar correctamente los requerimientos del sistema web para un correcto desarrollo y otro para evaluarlo. (Anexo 5 y 6).

3.9. Consideraciones éticas

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación en la Farmacia Multiservicios Santa Ana, se contó con la aceptación y autorización de su

propietario, para el levantamiento de información y la realización encuestas a los empleados de dicha farmacia. (Anexo 7).

Se garantizo la confidencialidad de la información personal de los empleados que participaron en las encuestas, así como la no alteración de sus respuestas.

3.10. Procesamiento estadístico

Los datos fueron obtenidos mediante la aplicación de los instrumentos, los que se registraron en hojas de Microsoft Excel, luego se importaron, procesaron y analizaron en el software estadístico SPSS, para probar la validez de la hipótesis del presente trabajo de investigación.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. Planeación.

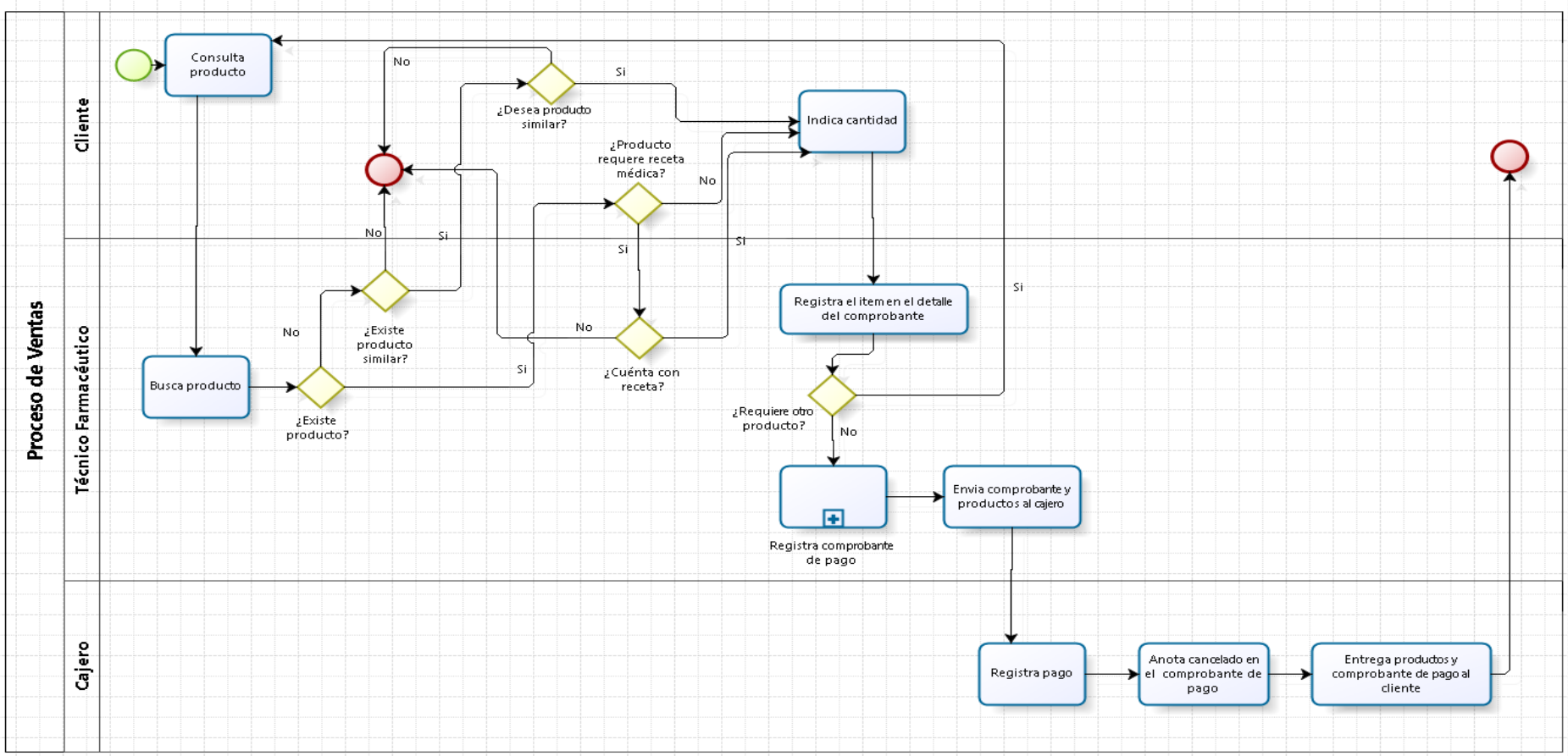
4.1.1.1. Modelo de negocios.

El modelo de negocios permite representar gráficamente los procesos de ventas e inventarios de la farmacia; así como las actividades y subprocesos que se lleva a cabo al interior de cada proceso. También permite representar que actor es el encargado de cada tarea.

Es importante para poder entender el funcionamiento de la farmacia y así poder determinar qué aspectos deben tomarse en consideración para desarrollar correctamente el sistema web.

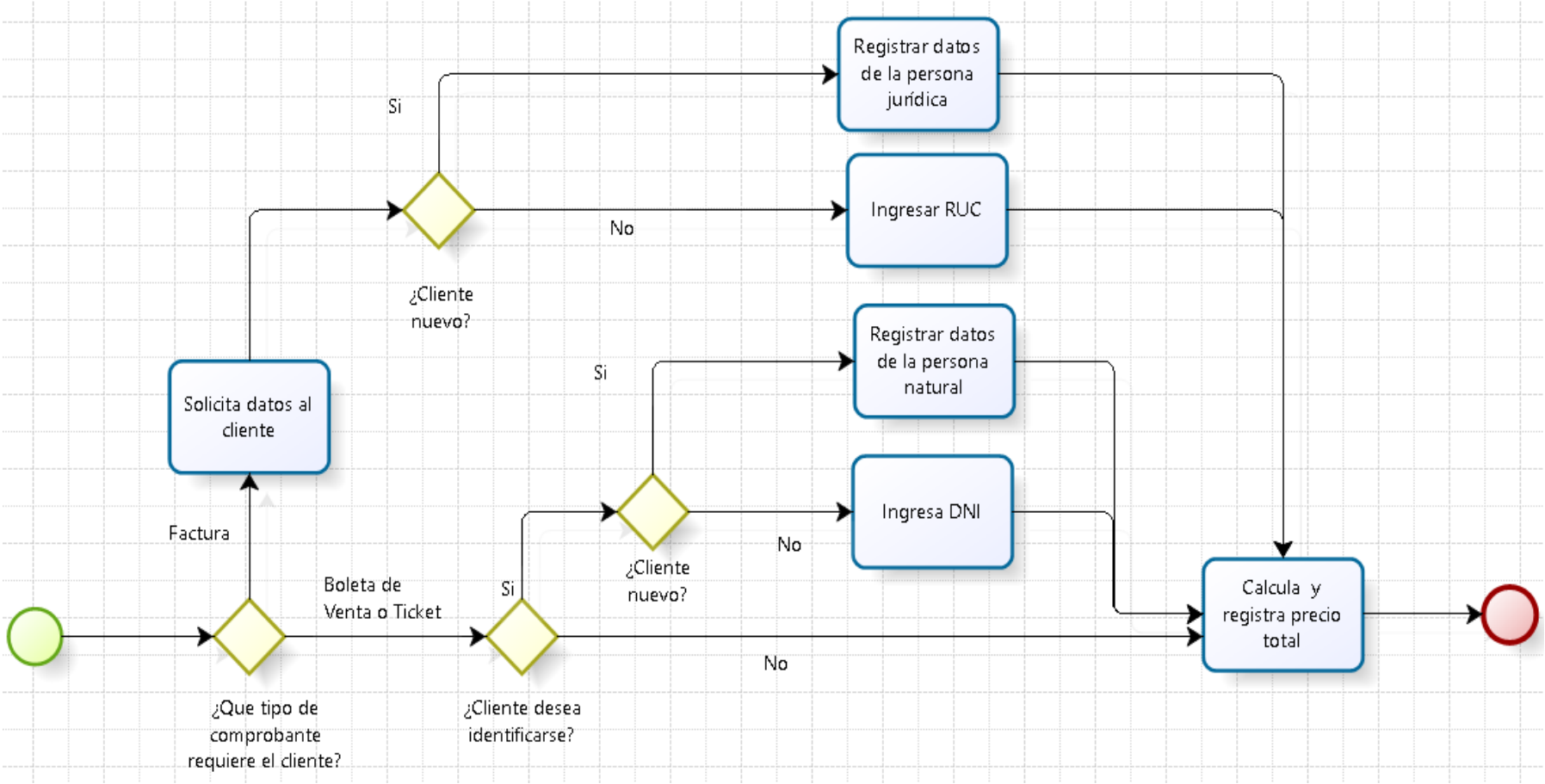
a) Proceso de ventas

Figura 4: Proceso de ventas.



Nota: Modelo de negocios del proceso de ventas.
Fuente: Realización propia.

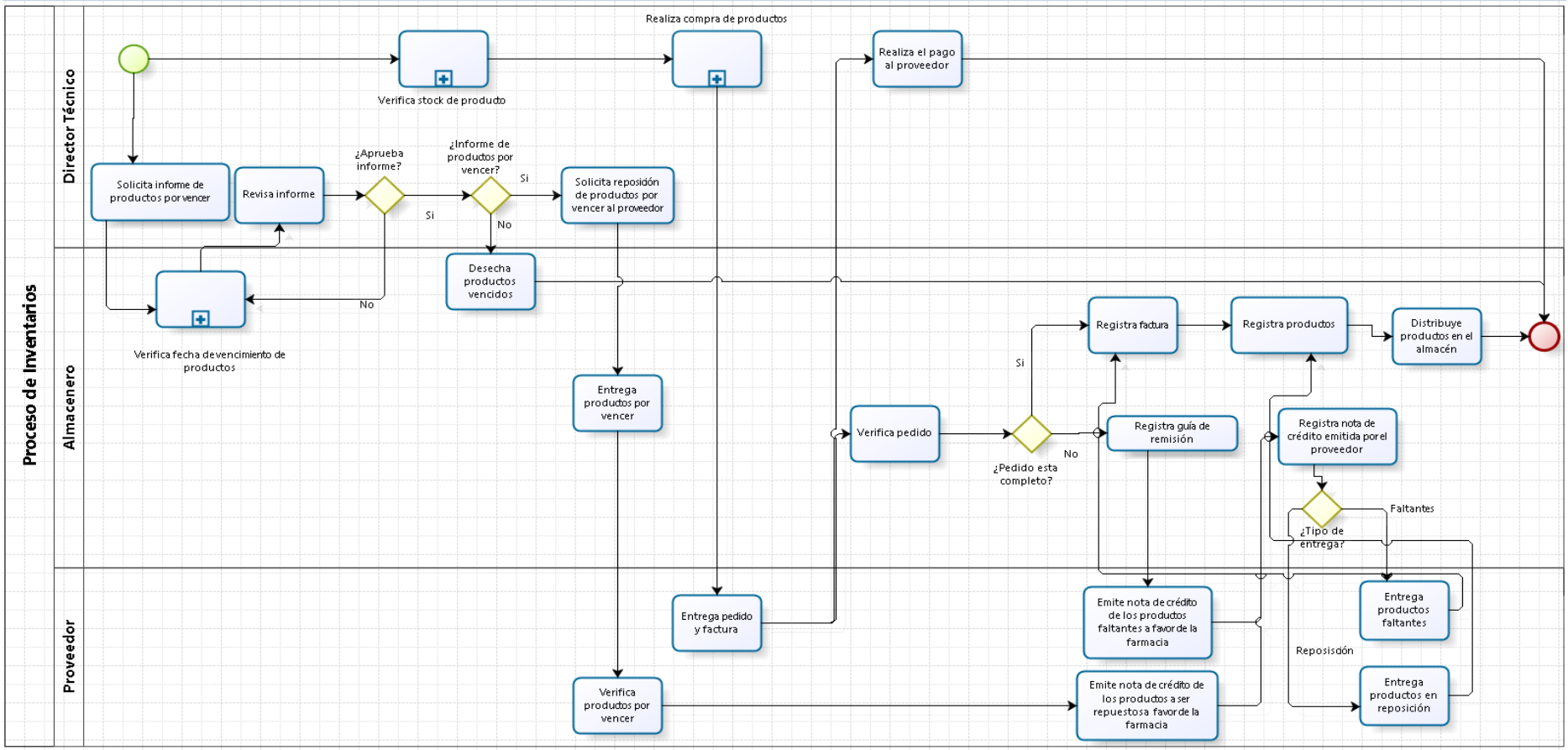
Figura 5: Subproceso registra comprobante de pago.



Nota: Modelo de negocios del subproceso registra comprobante de pago.
Fuente: Realización propia.

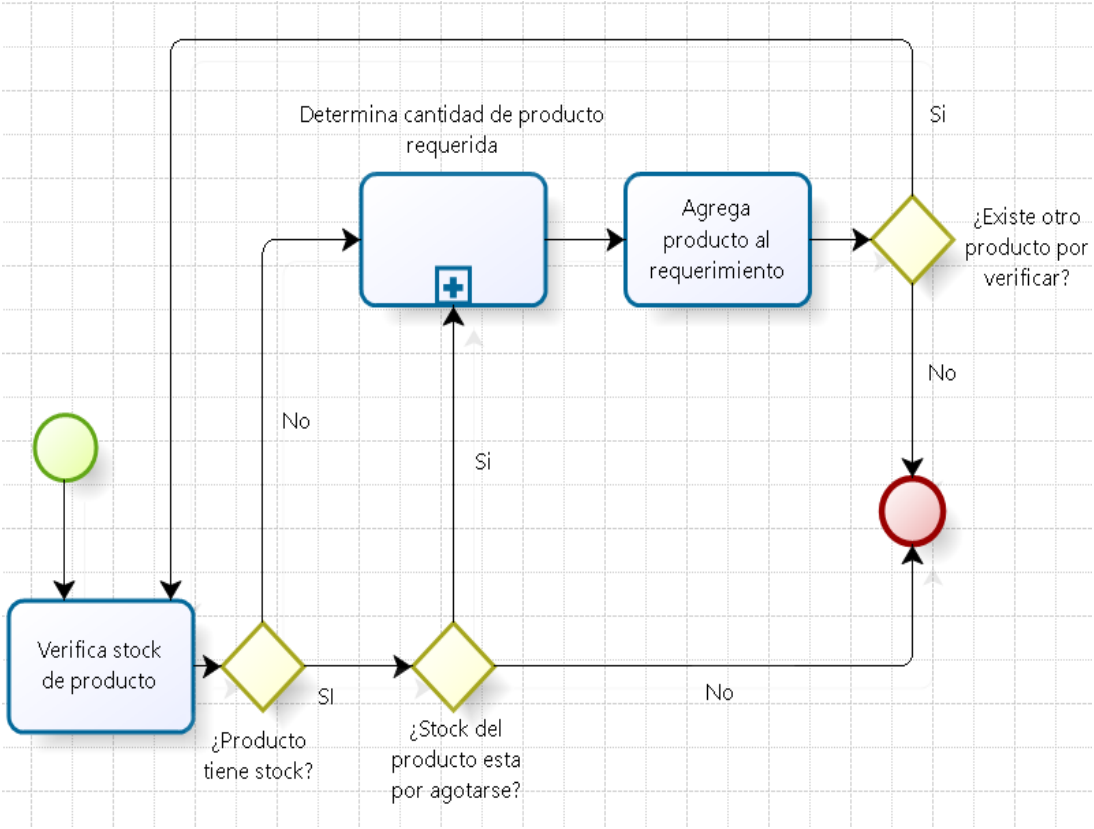
b) Proceso de inventarios

Figura 6: Proceso de inventarios.



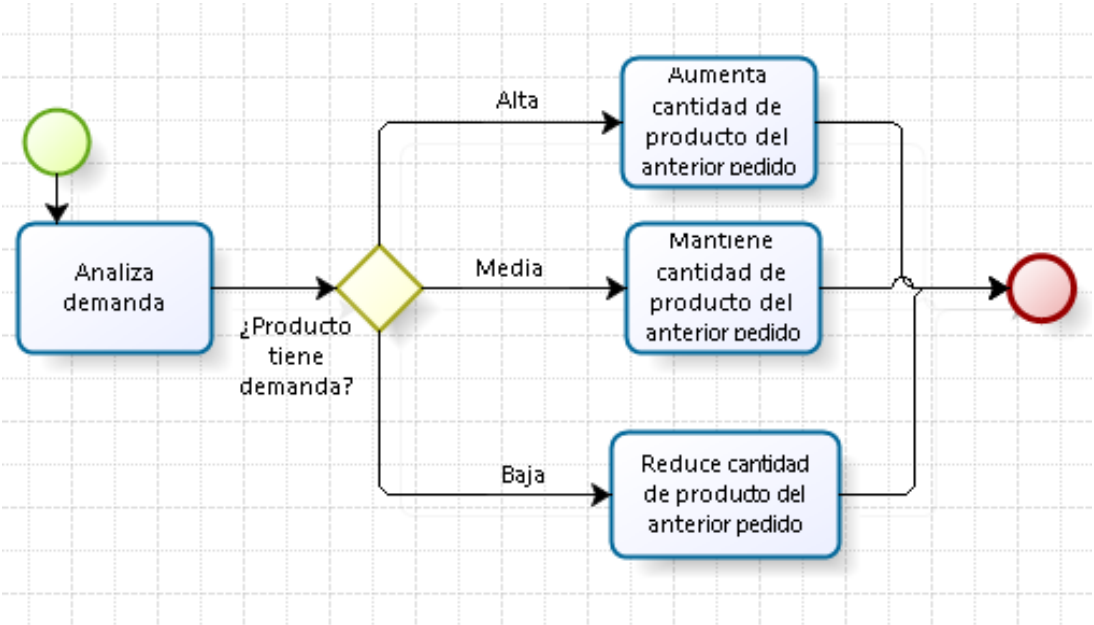
Nota: Modelo de negocios del proceso de inventarios.
Fuente: Realización propia.

Figura 7: Subproceso verifica stock de producto.



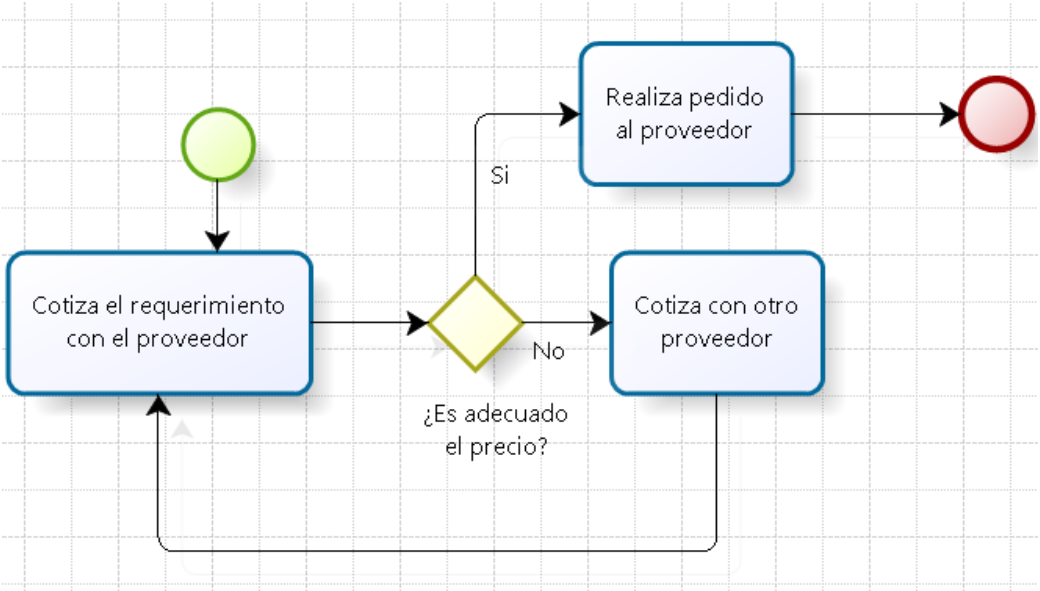
Nota: Modelo de negocios del subproceso verifica stock de producto.
Fuente: Realización propia.

Figura 8: Subproceso determina cantidad de producto.



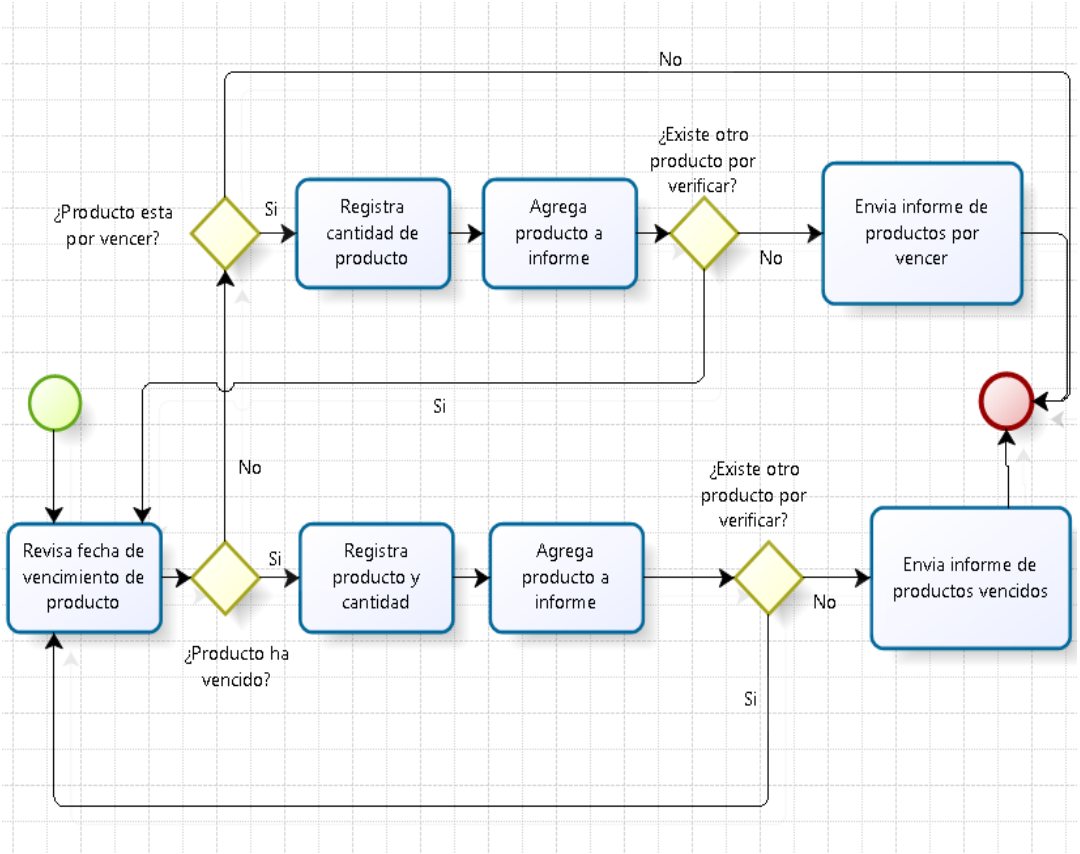
Nota: Modelo de negocios del subproceso determina cantidad de producto.
Fuente: Realización propia.

Figura 9: Subproceso realiza compra de productos.



Nota: Modelo de negocios del subproceso realiza compra de productos.
Fuente: Realización propia.

Figura 10: Subproceso verifica fecha de vencimiento de productos.



Nota: Modelo de negocios del subproceso verifica fecha de vencimiento de productos.
Fuente: Realización propia.

4.1.1.2. Historias de usuario.

En la metodología XP, las historias de usuario son básicas para su desarrollo y se elaboraron a través de entrevistas con el Director Técnico de la farmacia, así como con el técnico, cajero y almacenero.

Tabla 1: Identificación de los actores del negocio.

Actores	Descripción	Tipo de Usuario
Director Técnico	Licenciado Químico Farmacéutico cuya función es administración de la Farmacia (adquisición de productos, control de la venta de medicamentos controlados, el balance de ingresos y egresos).	Administrador
Técnico	Técnico Farmacéutico encargado de la atención a los clientes y el registro del comprobante de pago.	Vendedor
Cajero	Técnico Farmacéutico encargado de realizar el cobro a los clientes, cuadre de caja, entrega del comprobante de pago y de los productos.	Cajero
Almacenero	Técnico Farmacéutico encargado de la recepción, distribución de los productos y	Almacenero

	verificación del estado de conservación de los productos, así como sus fechas de vencimiento.	

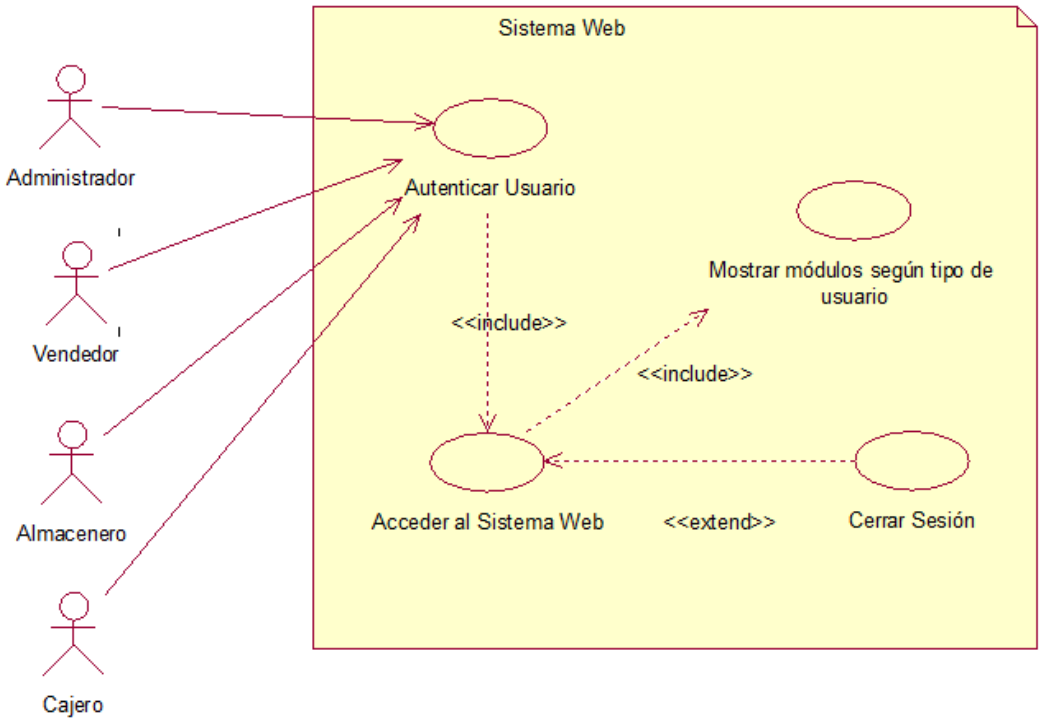
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2: HU 1.

HU Nro. 1: Acceso al sistema	
Entrevistado: Director Técnico	
Prioridad para la empresa: Media	**Dificultad de desarrollo:** Media
Puntos que se estiman: 1	**Iteración de asignación:** 1
Observaciones: Ninguna	
Descripción: El sistema web debe contar con niveles de acceso para cada tipo de usuario (administrador, vendedor, cajero y almacenero), debe mostrar solo los módulos correspondientes para cada tipo de usuario.	

Fuente: Realización propia.

Figura 11: DCU 1.



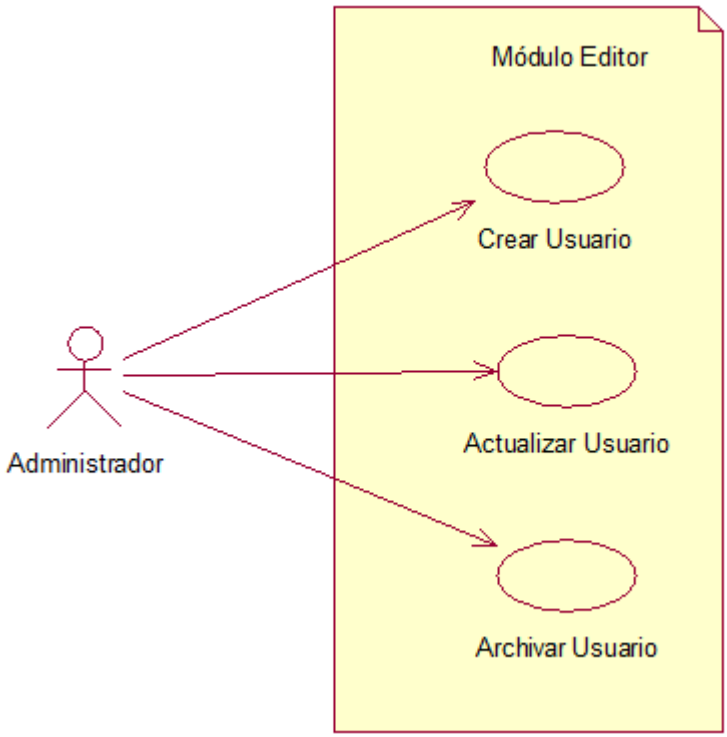
Nota: Diagrama de caso de uso, de la HU 1.
Fuente: Realización propia.

Tabla 3: HU 2.

HU Nro. 2: Editor	
Entrevistado: Director Técnico	
Prioridad para la empresa: Media	**Dificultad de desarrollo:** Baja
Puntos que se estiman: 1	**Iteración de asignación:** 1
Observaciones: Ninguna	
Descripción: El sistema web debe contar con un módulo, que permita crear, actualizar y archivar usuarios, asignándoles sus respectivos tipos de usuario.	

Fuente: Realización propia.

Figura 12: DCU 2.



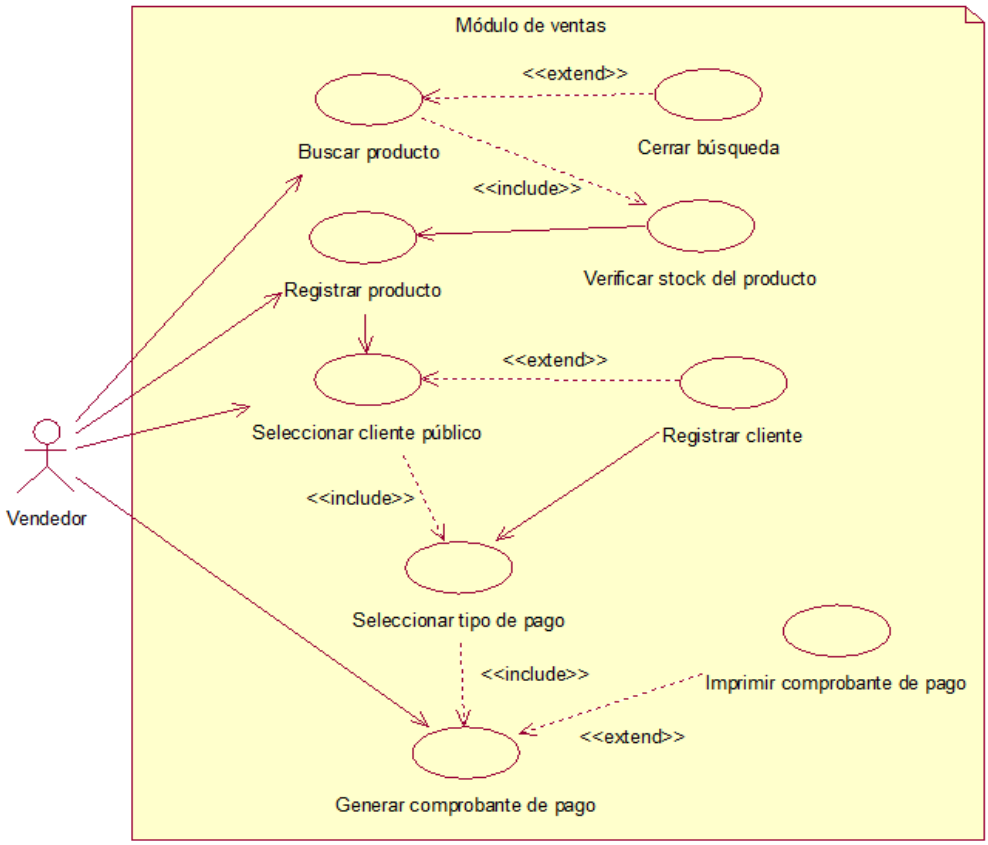
Nota: Diagrama de caso de uso, de la HU 2.
Fuente: Desarrollo propio.

Tabla 4: HU 3.

HU Nro. 3: Comprobante de pago	
Entrevistado: Técnico y el Director Técnico	
Prioridad para la empresa: Alto	**Dificultad de desarrollo:** Media
Puntos que se estiman: 1	**Iteración de asignación:** 1
Observaciones: Ninguna	
Descripción: Se requiere un módulo de ventas, que le permita a un usuario vendedor, consultar el stock de un producto y registrarlo si el cliente lo va adquirir, para posteriormente generar un comprobante de pago y que el cliente pueda cancelar está en caja; para poder recoger sus productos.	

Fuente: Realización propia.

Figura 13: DCU 3.



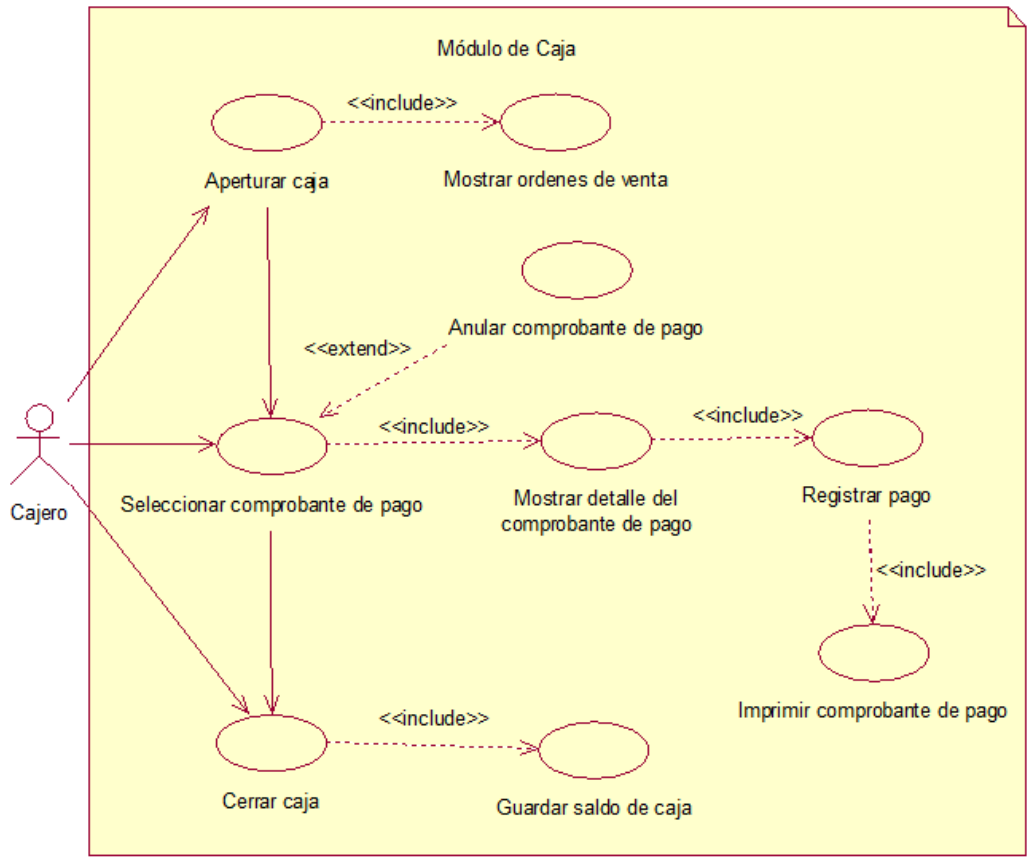
Nota: Diagrama de caso de uso, de la HU 3.
Fuente: Diseño propio.

Tabla 5: HU 4.

HU Nro. 4: Apertura y cierre de caja	
Entrevistado: Cajero y el Director Técnico	
Prioridad para la empresa: Alta	**Dificultad de desarrollo:** Alta
Puntos que se estiman: 1	**Iteración de asignación:** 2
Observaciones: Ninguna	
Descripción: La farmacia requiere un módulo para el manejo de la caja, que permita saber el saldo o monto, con el que inicia y termina su turno un usuario cajero, para llevar un adecuado control de los ingresos diarios de la farmacia.	

Fuente: Realización propia.

Figura 14: DCU 4.



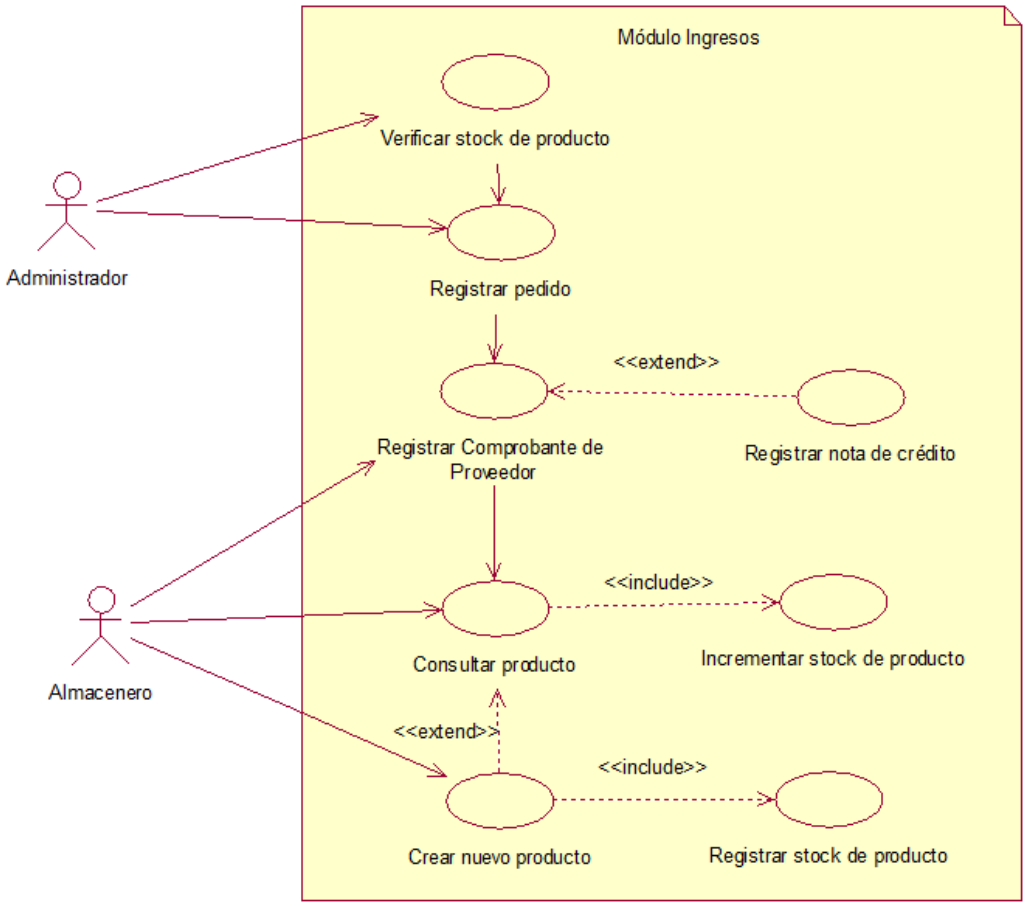
Nota: Diagrama de caso de uso, de la HU 4.
Fuente: Realización propia.

Tabla 6: HU 5.

HU Nro. 5: Registro de productos	
Entrevistado: Almacenero y el Director Técnico	
Prioridad para la empresa: Alta	**Dificultad de desarrollo:** Media
Puntos que se estiman: 1	**Iteración de asignación:** 2
Observaciones: Ninguna	
Descripción: El sistema web debe contar con un módulo para registrar el ingreso de los productos.	

Fuente: Realización propia.

Figura 15: DCU 5.



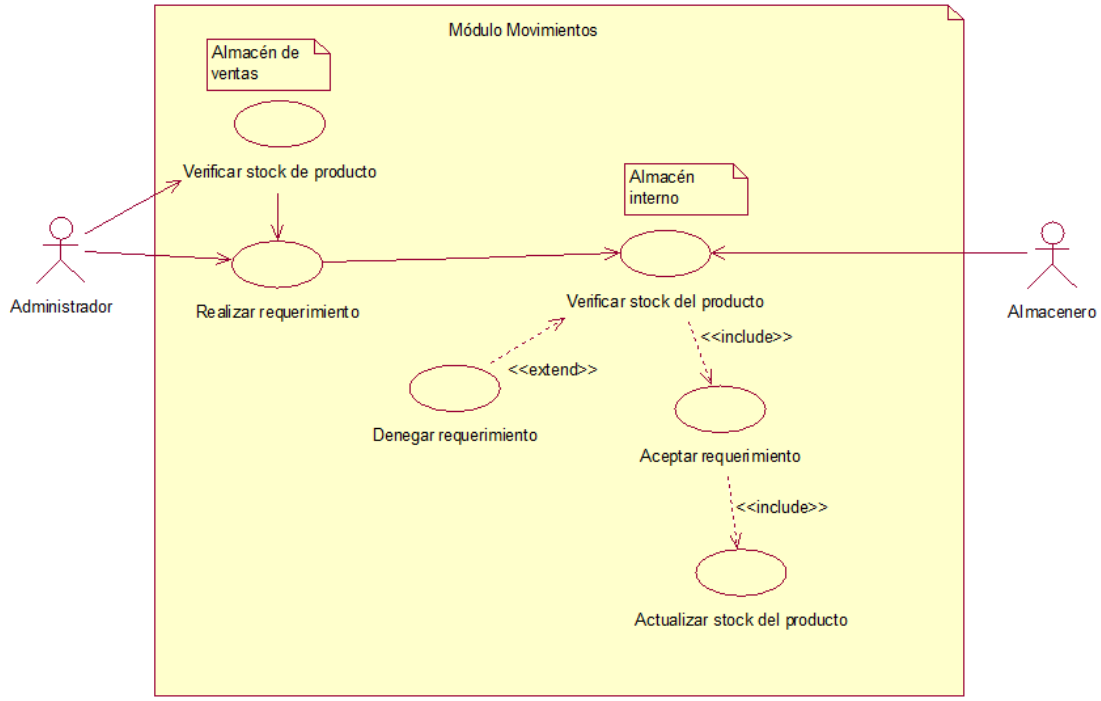
Nota: Diagrama de caso de uso, de la HU 5.
Fuente: Realización propia.

Tabla 7: HU 6.

HU Nro. 6: Movimiento entre almacenes	
Entrevistado: Almacenero y Director Técnico	
Prioridad para la empresa: Media	**Dificultad de desarrollo:** Media
Puntos que se estiman: 2	**Iteración de asignación:** 2
Observaciones: Ninguna	
Descripción: La farmacia maneja un movimiento (ingreso y egreso) de productos entre los almacenes (almacén de ventas y almacén interno) con que cuenta la farmacia de acuerdo a un requerimiento interno.	

Fuente: Realización propia.

Figura 16: DCU 6.



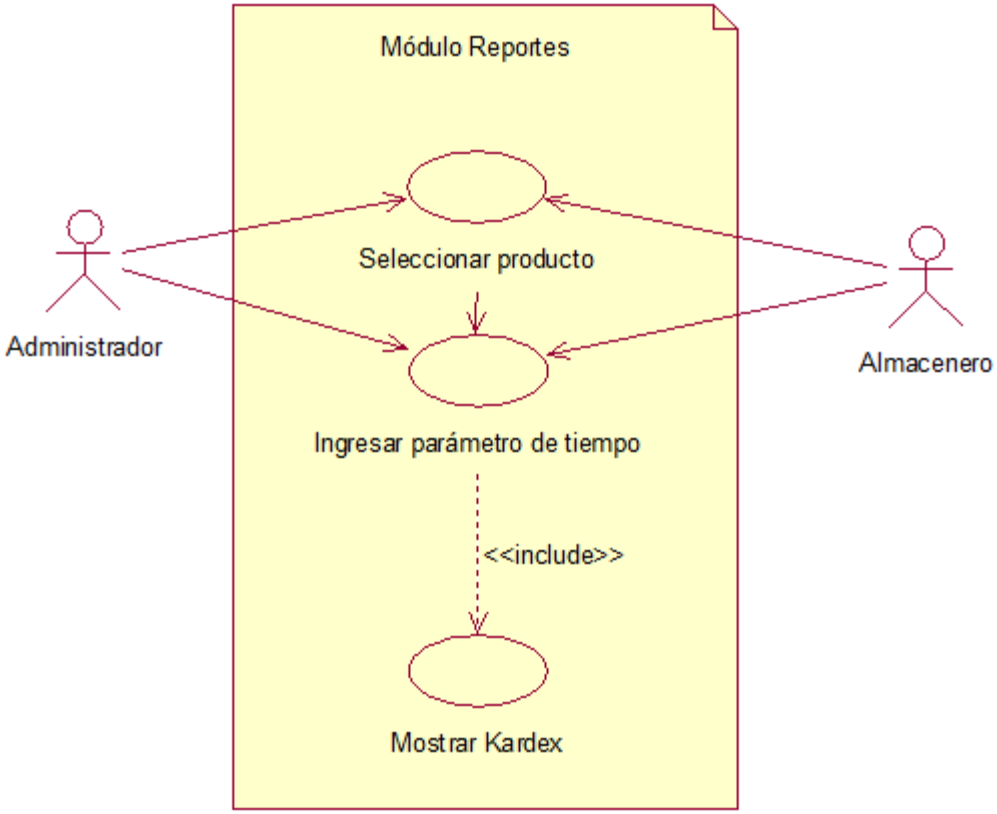
Nota: Diagrama de caso de uso, de la HU 6.
Fuente: Realización propia.

Tabla 8: HU 7.

HU Nro. 7: Kardex	
Entrevistado: Almacenero y Director Técnico	
Prioridad para la empresa: Alta	**Dificultad de desarrollo:** Media
Puntos que se estiman: 2	**Iteración de asignación:** 3
Observaciones: Ninguna	
Descripción: La farmacia maneja un Kardex para el control de stock y precios de los productos.	

Fuente: Realización propia.

Figura 17: DCU 7.



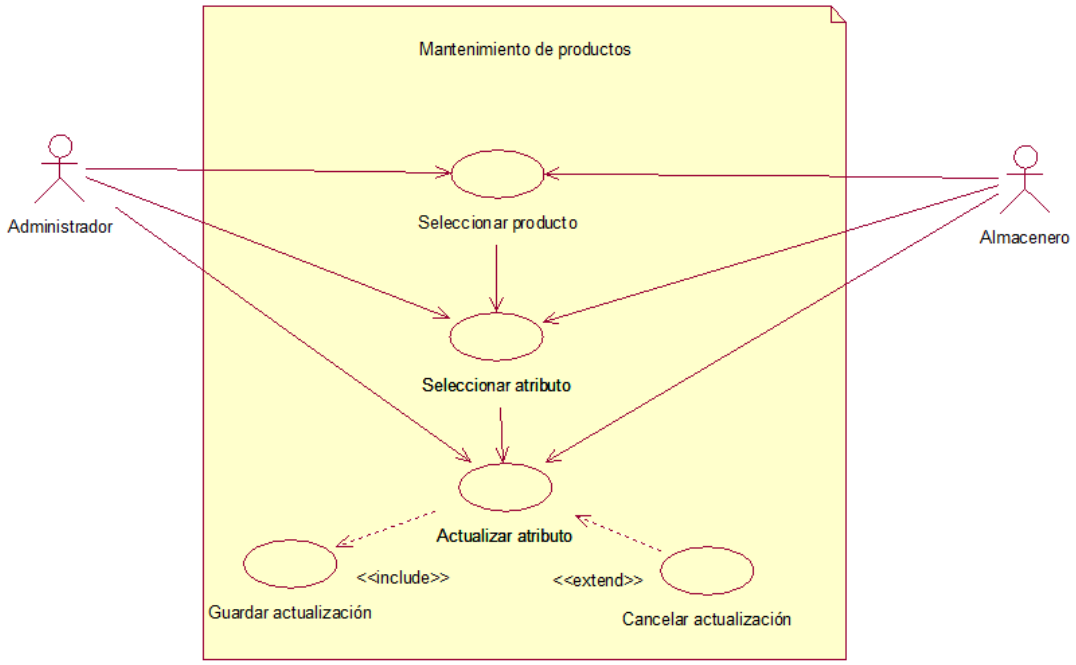
Nota: Diagrama de caso de uso, de la HU 7.
Fuente: Realización propia.

Tabla 9: HU 8.

HU Nro. 8: Actualización de productos	
Entrevistado: Técnico y Director Técnico	
Prioridad para la empresa: Alta	**Dificultad de desarrollo:** Media
Puntos que se estiman: 1	**Iteración de asignación:** 3
Observaciones: Ninguna	
Descripción: En el sistema web se debe poder actualizar los atributos de un producto.	

Fuente: Realización propia.

Figura 18: DCU 8.



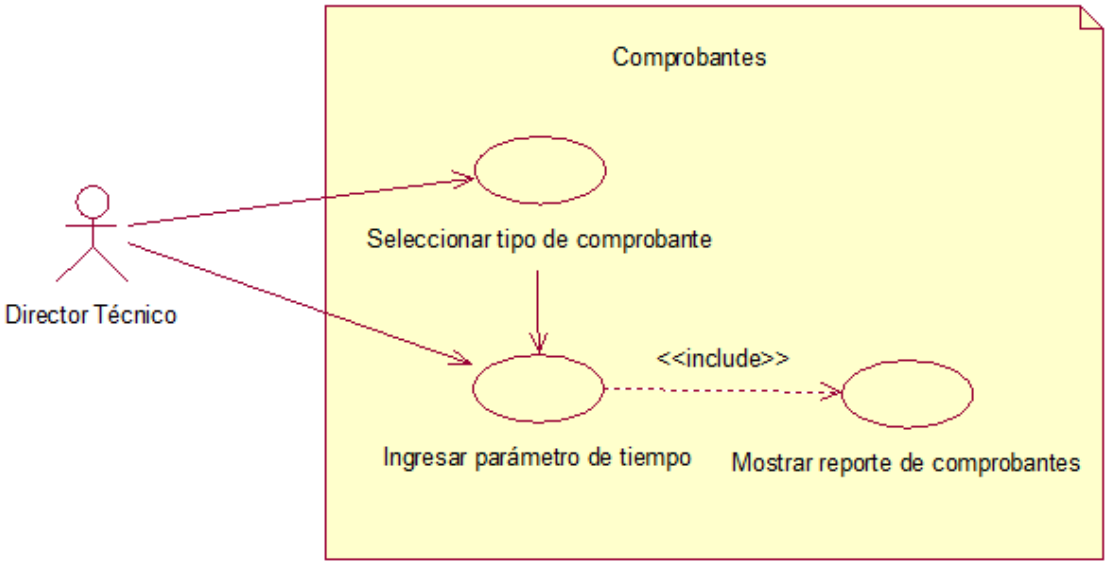
Nota: Diagrama de caso de uso, de la HU 8.
Fuente: Realización propia.

Tabla 10: HU 9.

HU Nro. 9: Reporte de comprobantes de pago	
Entrevistado: Director Técnico	
Prioridad para la empresa: Media	**Dificultad de desarrollo:** Media
Puntos que se estiman: 1	**Iteración de asignación:** 4
Observaciones: Ninguna	
Descripción: Se requiere un reporte de los comprobantes de pago, según su tipo y la fecha para poder llevar un control adecuado de las ventas.	

Fuente: Realización propia.

Figura 19: DCU 9.



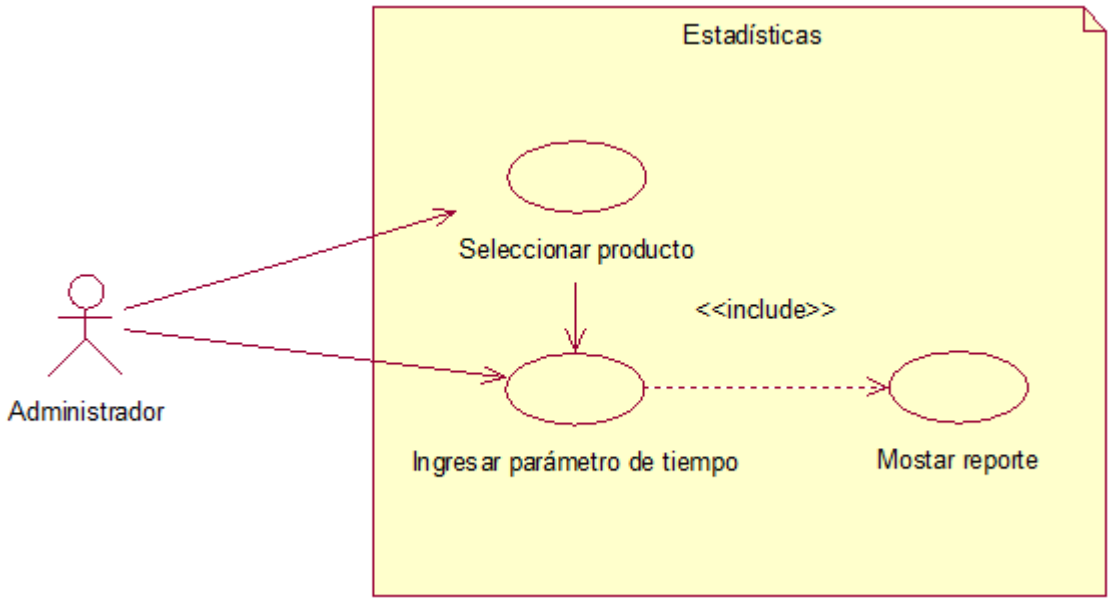
Nota: Diagrama de caso de uso, de la HU 9.
Fuente: Realización propia.

Tabla 11: HU 10.

HU Nro. 10: Reporte de venta de productos	
Entrevistado: Director Técnico	
Prioridad para la empresa: Media	**Dificultad de desarrollo:** Media
Puntos que se estiman: 1	**Iteración de asignación:** 4
Observaciones:	
Descripción: Se requiere un reporte, para saber la demanda de un producto en un determinado periodo de tiempo.	

Fuente: Realización propia.

Figura 20: DCU 10.



Nota: Diagrama de caso de uso, de la HU 10.
Fuente: Realización propia.

5.1.1.3. Velocidad de desarrollo.

Para medir la velocidad de desarrollo, se tomó en cuenta la cantidad de HU que se desarrollaron en cada iteración, debido a que la mayoría de estas tenían similar nivel de dificultad y tiempo de desarrollo.

Se asignó tres historias de usuario a la primera iteración, tres a la segunda iteración, dos a la tercera iteración; y finalmente dos a la cuarta iteración debido al riesgo que presentan en su desarrollo las historias de usuario.

Tabla 12: Velocidad de desarrollo.

	Iteraciones			
	Iteración 1	**Iteración 2**	**Iteración 3**	**Iteración 4**
Horas Totales	88	88	88	96
Semanas	2.2	2.2	2.2	2.4
Horas Semanales	40	40	40	40
Historias de Usuario	3	3	2	2

Fuente: Realización propia.

4.1.1.3. División en iteraciones.

El proyecto de investigación se dividió en cuatro iteraciones; por ende, se obtuvieron un total de cuatro entregas, en las que se desarrollaron partes funcionales del Sistema Web para la gestión de inventarios y ventas de la Farmacia Multiservicios Santa Ana, según las historias de usuario.

4.1.1.4. Entregas pequeñas.

Tabla 13: Cronograma de iteraciones.

Iteración	Fecha de Entrega	Duración de Desarrollo	Duración de la Entrega
Primera	**10/02/2020**	**5,280 minutos**	**60 minutos**
Segunda	**25/02/2020**	**5,280 minutos**	**40 minutos**
Tercera	**11/03/2020**	**5,280 minutos**	**40 minutos**
Cuarta	**27/03/2020**	**5,760 minutos**	**45 minutos**

Fuente: Realización propia.

4.1.1.5. Plan de entregas.

Se realizaron en dos reuniones:

En la primera reunión, se registró las historias de usuario de la exposición del técnico, cajero, almacenero y Director Técnico de la farmacia.

En la segunda reunión, se determinaron las fechas de entrega de cada iteración donde se entregaron las partes funcionales del Sistema Web.

4.1.1.6. Reunión Inicial de cada iteración.

Antes de empezar el desarrollo de una iteración, se desarrolló una reunión para transformar el contenido de las historias de usuario en tarjetas Clase Responsabilidad Colaborador y se definían más detalladamente los aspectos funcionales del Sistema Web.

4.1.1.7. Modificar XP cuando sea necesario.

La principal modificación a la metodología XP fue que el proyecto, solo involucró a dos programadores, modificando los siguientes aspectos:

- **Jornada laboral:** La jornada laboral se estableció en 8 diarias de lunes a viernes, por tres meses, de tal forma que se cumplan con las fechas de entrega y objetivos establecidos en el proyecto de investigación.
- **Casos de uso y diagrama de clases:** Se incluyeron el modelo de negocio, diagramas de casos de uso y diagrama de clases; para esquematizar y documentar detalladamente el proceso de desarrollo del Sistema Web.
- **Programación en pares:** Se estableció roles de programación para evitar errores e inconsistencias en las mismas, teniendo la siguiente asignación:
  - ***Programador 1:*** Bach. Irvin Condori Champi (Programador Senior - Supervisor/Desarrollador).
  - ***Programador 2:*** Bach. Paul Noel Flores Saca (Programador Junior - Desarrollador)
- En otros aspectos, no se utilizó el siguiente aspecto de la metodología XP: mover personal debido a que el proyecto solo se contempla dos programadores que son los dos tesistas.

4.1.2. Diseño.

4.1.2.1. Tareas de ingeniería.

Tabla 14: TIN 1.

TIN 1	
Nombre: Proceso de creación de usuarios	
Iteración asignada: 1	**HU:** Acceso al sistema y Editor
Tipo: Desarrollo	**Puntos que se estiman:** 2
Duración: 3 días	
Programador encargado: Programador 1 y 2	
Descripción: Registrar a los empleados como usuarios del sistema y asignarles un nivel de acceso (tipo de usuario) según la función que realicen, para que puedan acceder al Sistema Web.	

Fuente: Realización propia.

Tabla 15: TIN 2.

TIN 2	
Nombre: Modificación de privilegios	
Iteración asignada: 1	**HU:** Editor
Tipo: Desarrollo	**Puntos que se estiman:** 1
Duración: 2 días	
Programador encargado: Programador 1 y 2	
Descripción: El usuario administrador, podrá modificar el tipo de usuario, para agregarle o quitarle privilegios de acceso a un determinado usuario.	

Fuente: Realización propia.

Tabla 16: TIN 3.

TIN 3	
Nombre: Archivar usuario	
Iteración asignada: 1	**HU:** Editor
Tipo: Desarrollo	**Puntos que se estiman:** 1
Duración: 2 días	
Programador encargado: Programador 1 y 2	
Descripción: El usuario administrador, podrá archivar a un usuario para negarle el acceso al sistema a un empleado que ya no trabaja en la Farmacia.	

Fuente: Realización propia.

Tabla 17: TIN 4.

TIN 4	
Nombre: Comprobante de pago	
Iteración asignada: 1	**HU:** Comprobante de pago
Tipo: Desarrollo	**Puntos que se estiman:** 1
Duración: 4 días	
Programador encargado: Programador 1 y 2	
Descripción: Esta tarea permite al usuario vendedor buscar los productos que un cliente le solicita y registrarlos para generar un comprobante de pago.	

Fuente: Realización propia.

Tabla 18: TIN 5.

TIN 5	
Nombre: Proceso de apertura y cierre de caja	
Iteración asignada: 2	**HU:** Apertura y Cierre de Caja
Tipo: Desarrollo	**Puntos que se estiman:** 1
Duración: 4 días	
Programador encargado: Programador 1 y 2	
Descripción: Esta tarea permite al usuario cajero la apertura y el cierre de la caja, para poder registrar las ventas. Permite seleccionar un comprobante de venta, registrar el pago e imprimir el comprobante de pago, así también permite saber el saldo con que se cuenta en caja.	

Fuente: Realización propia.

Tabla 19: TIN 6.

TIN 6	
Nombre: Ingreso de Productos	
Iteración asignada: 2	**HU:** Registro de productos
Tipo: Desarrollo	**Puntos que se estiman:** 2
Duración: 4 días	
Programador encargado: Programador 1 y 2	
Descripción: El usuario administrador, registra un pedido de productos, posteriormente el usuario almacenero registra el comprobante de pago de los productos, emitida por el proveedor e incrementar su stock.	

Fuente: Realización propia.

Tabla 20: TIN 7.

TIN 7	
Nombre: Movimiento entre almacenes	
Iteración asignada: 2	**HU:** Movimiento entre almacenes
Tipo: Desarrollo	**Puntos que se estiman:** 1
Duración: 3 días	
Programador encargado: Programador 1 y 2	
Descripción: Le permite realizar un requerimiento a un usuario administrador del almacén de ventas y a un usuario almacenero del almacén interno aceptar o denegar el requerimiento.	

Fuente: Realización propia.

Tabla 21: TIN 8.

TIN 8	
Nombre: Kardex	
Iteración asignada: 3	**HU:** Kardex
Tipo: Desarrollo	**Puntos que se estiman:** 2
Duración: 7 días	
Programador encargado: Programador 1 y 2	
Descripción: Permite generar un Kardex para un producto, en un determinado periodo de tiempo.	

Fuente: Realización propia.

Tabla 22: TIN 9.

TIN 9	
Nombre: Proceso actualización de productos	
Iteración asignada: 3	**HU:** Actualización de productos
Tipo: Desarrollo	**Puntos que se estiman:** 1
Duración: 4 días	
Programador encargado: Programador 1 y 2	
Descripción: Le permite a un usuario administrador o almacenero modificar los atributos de un determinado producto.	

Fuente: Realización propia.

Tabla 23: TIN 10.

TIN 10	
Nombre: Reporte de comprobantes de pago	
Iteración asignada: 4	**HU:** Reporte de comprobantes de pago
Tipo: Desarrollo	**Puntos que se estiman:** 1
Duración: 5 días	
Programador encargado: Programador 1 y 2	
Descripción: Le permite al usuario administrador, visualizar un reporte de comprobantes de pago, según su tipo y un parámetro de tiempo.	

Fuente: Realización propia.

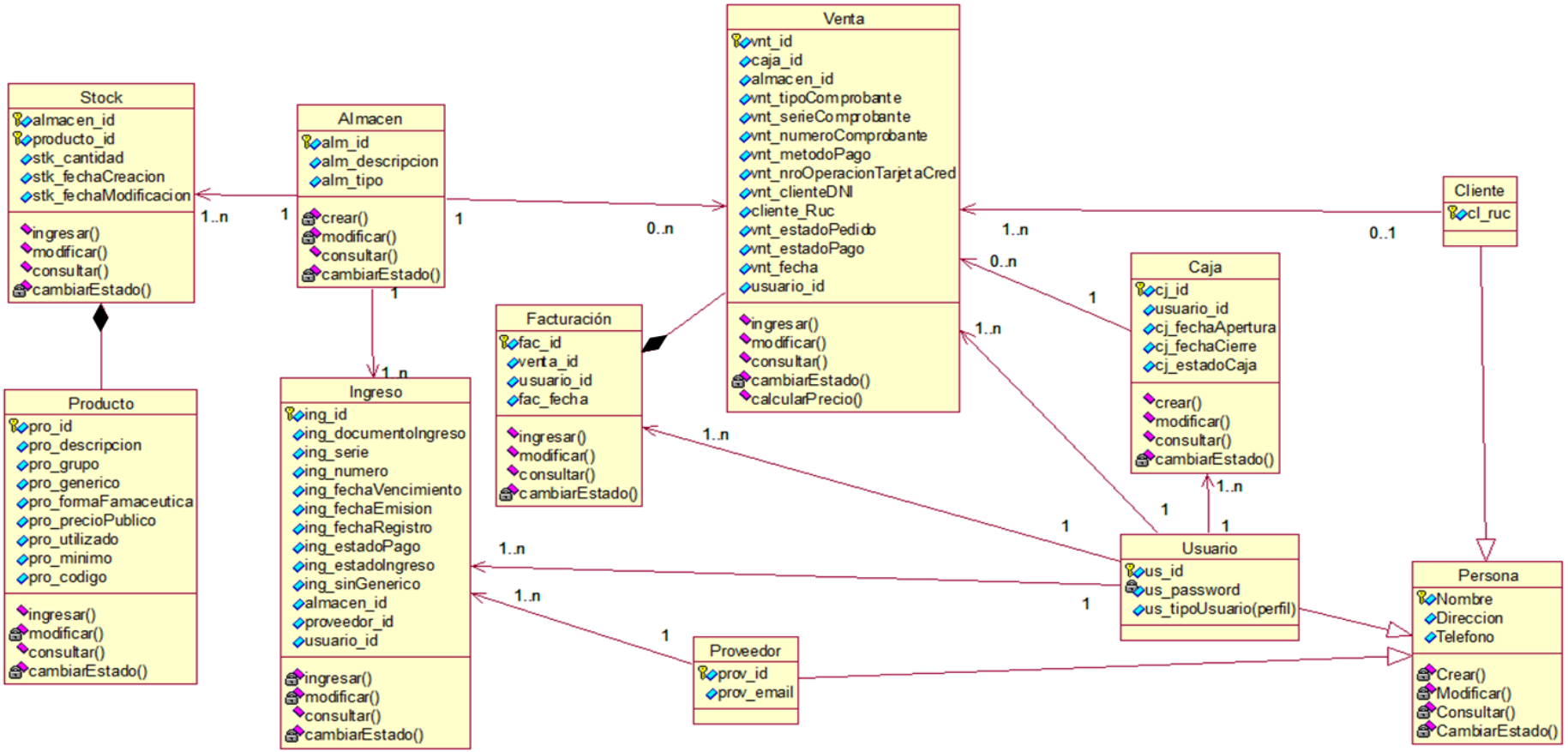
Tabla 24: TIN 11.

TIN 11	
Nombre: Reporte de venta de productos	
Iteración asignada: 4	**HU:** Reporte de venta de productos
Tipo: Desarrollo	**Puntos que se estiman:** 1
Duración: 7 días	
Programador encargado: Programador 1 y 2	
Descripción: Le permite al usuario administrador, visualizar la demanda de un producto en un determinado periodo de tiempo.	

Fuente: Realización propia.

4.1.2.2. Diagrama de clases.

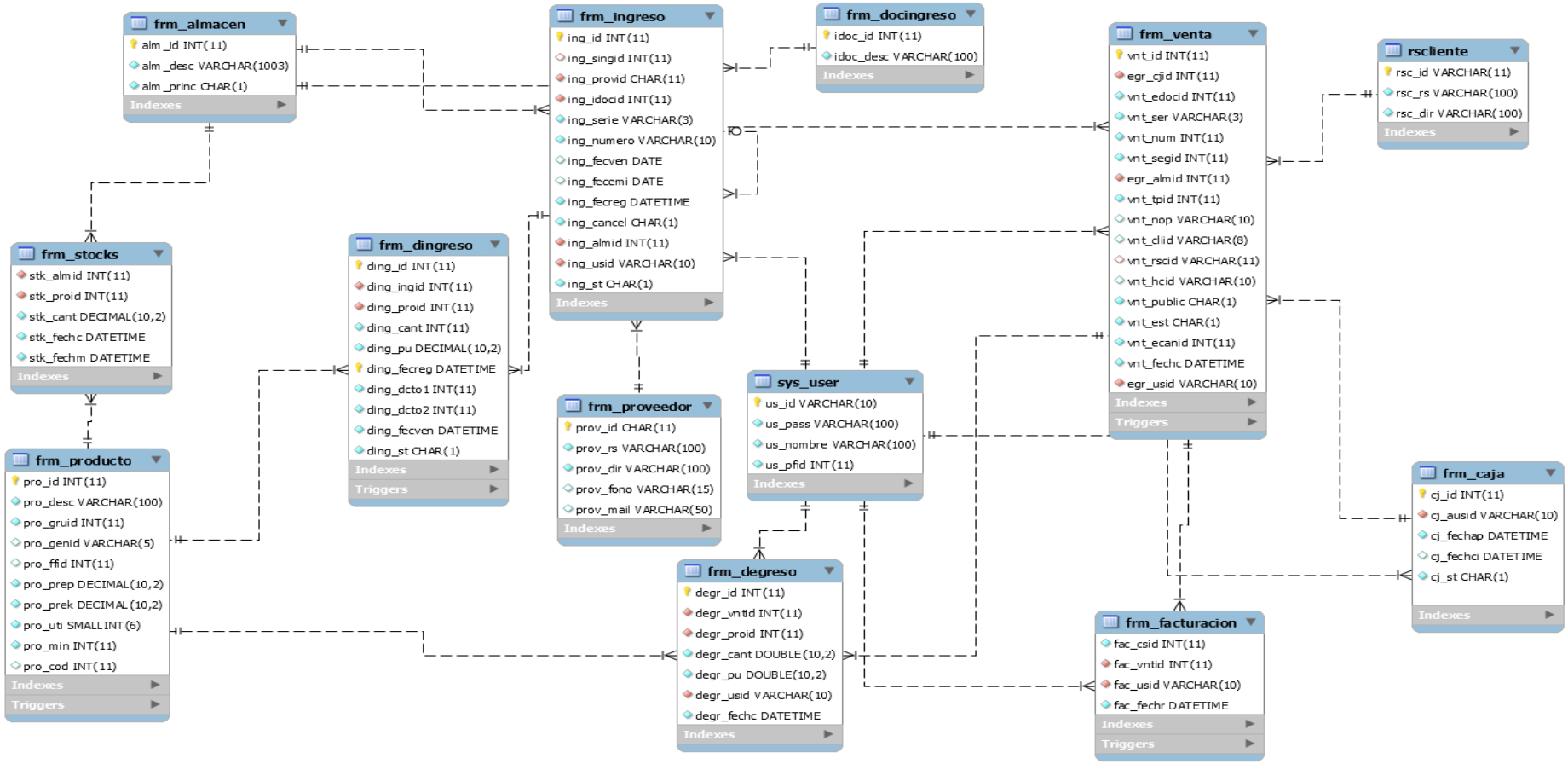
Figura 21: Diagrama de clases.



Nota: El diagrama de clases, este compuesto por once clases.
Fuente: Realización propia.

4.1.2.3. Diagrama de base de datos.

Figura 22: Diagrama de base de datos.



Nota: El diagrama de base de datos, muestra como está estructurado la capa de datos.
Fuente: Realización propia.

4.1.2.4. Tarjetas CRC (clase - responsabilidad - colaborador).

Tabla 25: TCRC 1.

TCRC 1	
Nombre: Autenticar Usuario	**Iteración asignada:** 1
Responsabilidades: Validar y registrar el acceso de usuarios al Sistema Web.	**Colaboradores:** Sistema Web.

Fuente: Realización propia.

Tabla 26: TCRC 2.

TCRC 2	
Nombre: Módulo Editor	**Iteración asignada:** 1
Responsabilidades: Crear, actualizar y archivar usuarios.	**Colaboradores:** Autenticar usuario.

Fuente: Realización propia.

Tabla 27: TCRC 3.

TCRC 3	
Nombre: Módulo de Ventas	**Iteración asignada:** 1
Responsabilidades: Buscar y verificar stock de productos. Registrar productos. Registrar cliente. Registrar tipo de pago. Generar comprobante de pago.	**Colaboradores:** Autenticar usuario.

Fuente: Realización propia.

Tabla 28: TCRC 4.

TCRC 4	
Nombre: Módulo Caja	**Iteración asignada:** 2
Responsabilidades: Apertura y cierre de caja. Guardar saldo de caja. Mostrar comprobantes de pago. Registrar pago e imprimir comprante de pago.	**Colaboradores:** Autenticar usuario y Módulo de ventas.

Fuente: Realización propia.

Tabla 29: TCRC 5.

TCRC 5	
Nombre: Módulo Ingresos	**Iteración asignada:** 2
Responsabilidades: Registrar el ingreso de productos. Registrar proveedores.	**Colaboradores:** Autenticar usuario.

Fuente: Realización propia.

Tabla 30: TCRC 6.

TCRC 6	
Nombre: Módulo Movimientos	**Iteración asignada:** 2
Responsabilidades: Registrar el movimiento de productos entre almacenes.	**Colaboradores:** Autenticar usuario y Módulo ingresos.

Fuente: Realización propia.

Tabla 31: TCRC 7.

TCRC 7	
Nombre: Módulo Reportes	**Iteración asignada:** 3
Responsabilidades: Mostrar Kardex.	**Colaboradores:** Autenticar usuario, Módulo ingresos y Módulo caja.

Fuente: Realización propia.

Tabla 32: TCRC 8.

TCRC 8	
Nombre: Mantenimiento de Productos	**Iteración asignada:** 3
Responsabilidades: Actualizar los atributos de los productos.	**Colaboradores:** Autenticar usuario y Módulo ingresos.

Fuente: Realización propia.

Tabla 33: TCRC 9.

TCRC 9	
Nombre: Comprobantes	**Iteración asignada:** 4
Responsabilidades: Mostrar reportes de los comprobantes de pago.	**Colaboradores:** Autenticar usuario y Módulo Caja.

Fuente: Realización propia.

Tabla 34: TCRC 10.

TCRC 10	
Nombre: Estadísticas	**Iteración Asignada:** 4
Responsabilidades: Mostrar reportes de la venta de productos.	**Colaboradores:** Autenticar usuario y Módulo Caja.

Fuente: Realización propia.

4.1.3. Codificación.

4.1.3.1. Pantallazos del sistema.

- **Iteración 1:**

Figura 23: Página de inicio de sesión.

Nota: Pantallazo del inicio de sesión.
Fuente: Realización propia.

Figura 24: Menú principal.

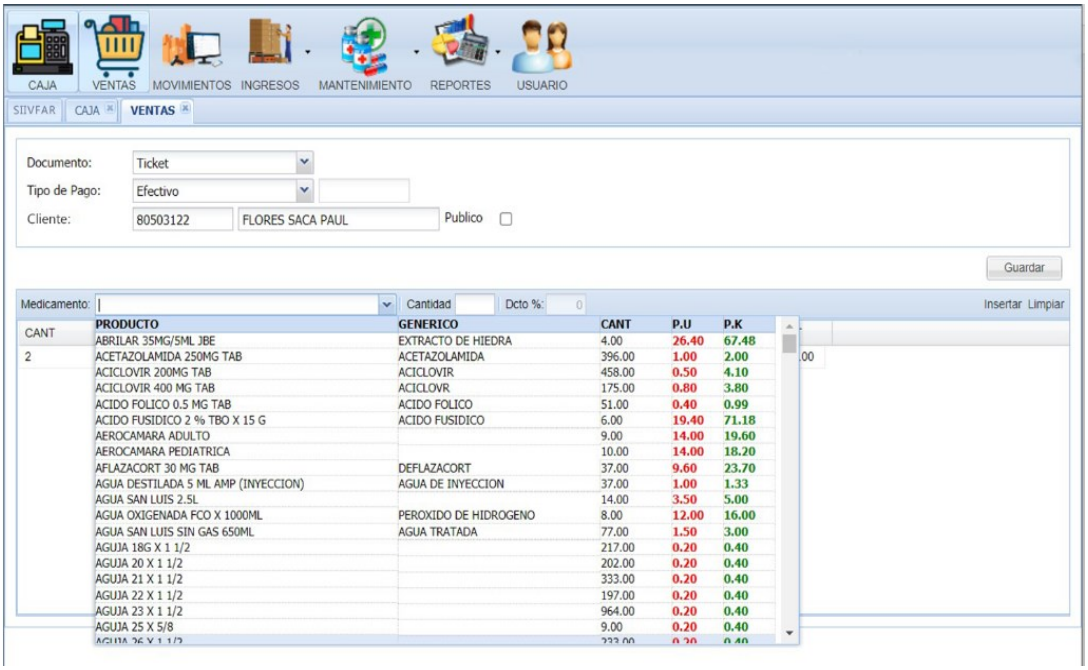
Nota: Captura de pantalla del menú principal (usuario administrador).
Fuente: Realización propia.

Figura 25: Módulo editor.

	Documento	Apellidos y Nombres
1	DNI 24706280	ADELA CHARA CHINO
2	DNI 41005522	ALICIA CALLO AGUILAR
3	DNI 70511506	ALISSON PAOLA MERMA MORA
4	DNI 46052795	AMERICA KAREN FLOREZ CRUZ
5	DNI 29455890	ANA GUTIERREZ QUISPE
6	DNI 29286512	ANA E CRUZ DE FERNANDEZ
7	DNI 70281685	ANA LISSETH VILA MEDINA
8	DNI 45456537	ANGEL MANUEL COLQUE HANCCO
9	DNI 40866014	ANGELICA CALDERON CABALLERO
10	CE 1136907	ANILEC VELAZQUEZ GONZALEZ
11	CE 001136907	ANILEC VELAZQUEZ GONZALEZ
12	DNI 49029582	ANILEC VELÃ?ZQUEZ GONZÃ?LEZ
13	DNI 46361473	ANTONY RODRIGO MEDINA ROBLES

Nota: Captura de pantalla del módulo editor.
Fuente: Realización propia.

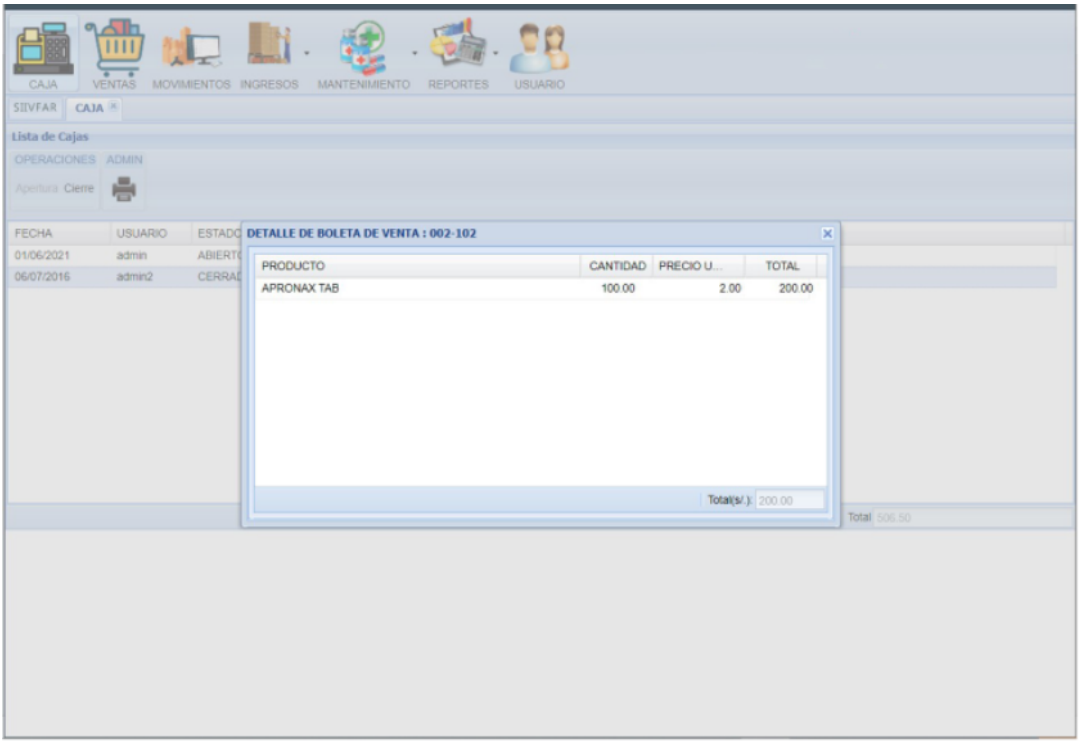
Figura 26: Módulo ventas.



Nota: Captura de pantalla del módulo ventas.
Fuente: Realización propia.

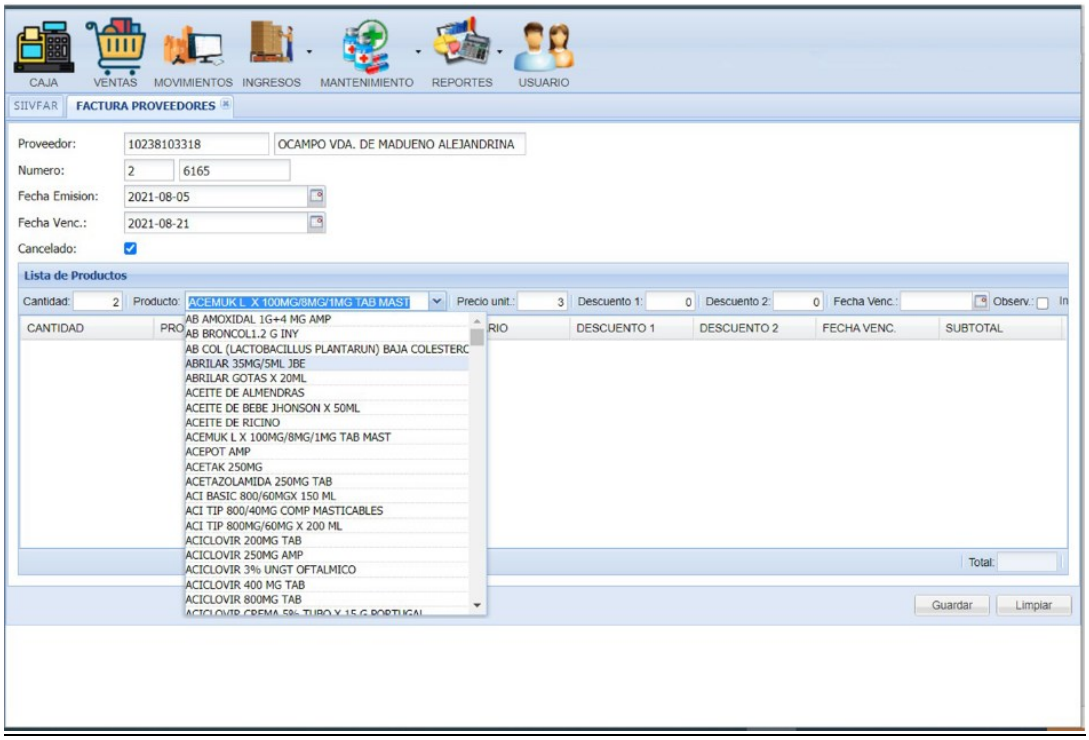
- **Iteración 2:**

Figura 27: Módulo caja.



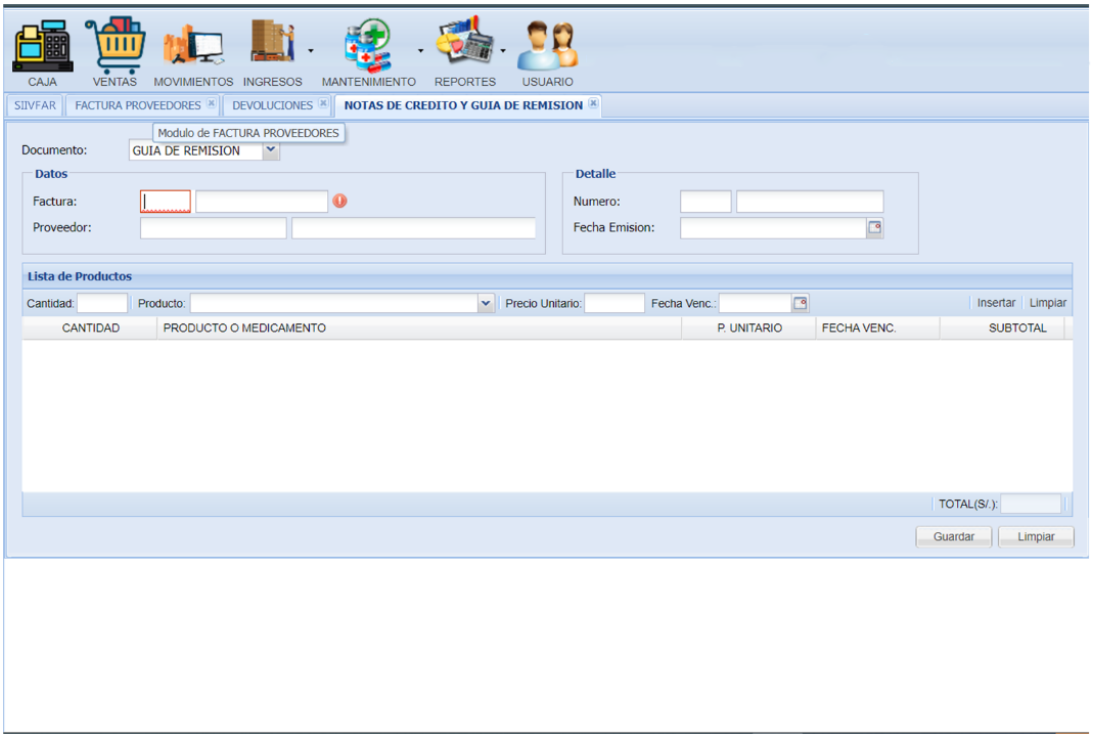
Nota: Captura de pantalla del módulo caja.
Fuente: Realización propia.

Figura 28: Ingreso de factura de proveedores.



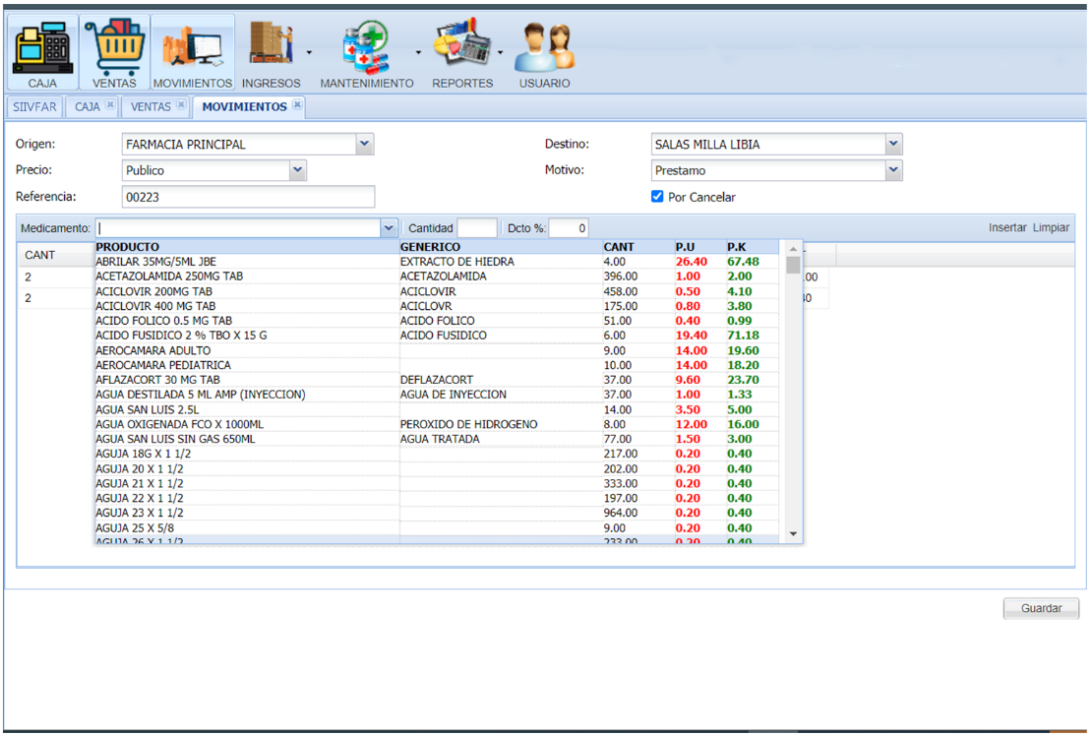
Nota: Captura de pantalla de ingreso de factura de proveedores del módulo ingresos.
Fuente: Realización propia.

Figura 29: Ingreso de nota de crédito y guía de remisión.



Nota: Captura de pantalla de ingreso de nota de crédito y guía de remisión del módulo ingresos.
Fuente: Realización propia.

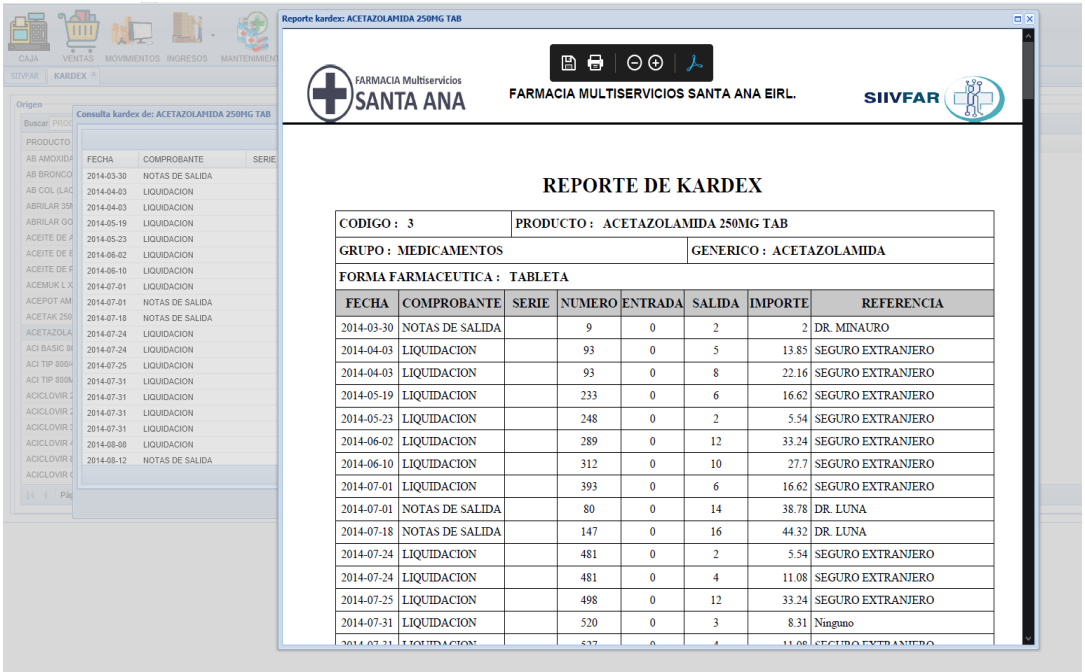
Figura 30: Módulo movimientos.



Nota: Captura de pantalla del módulo movimientos.
Fuente: Realización propia.

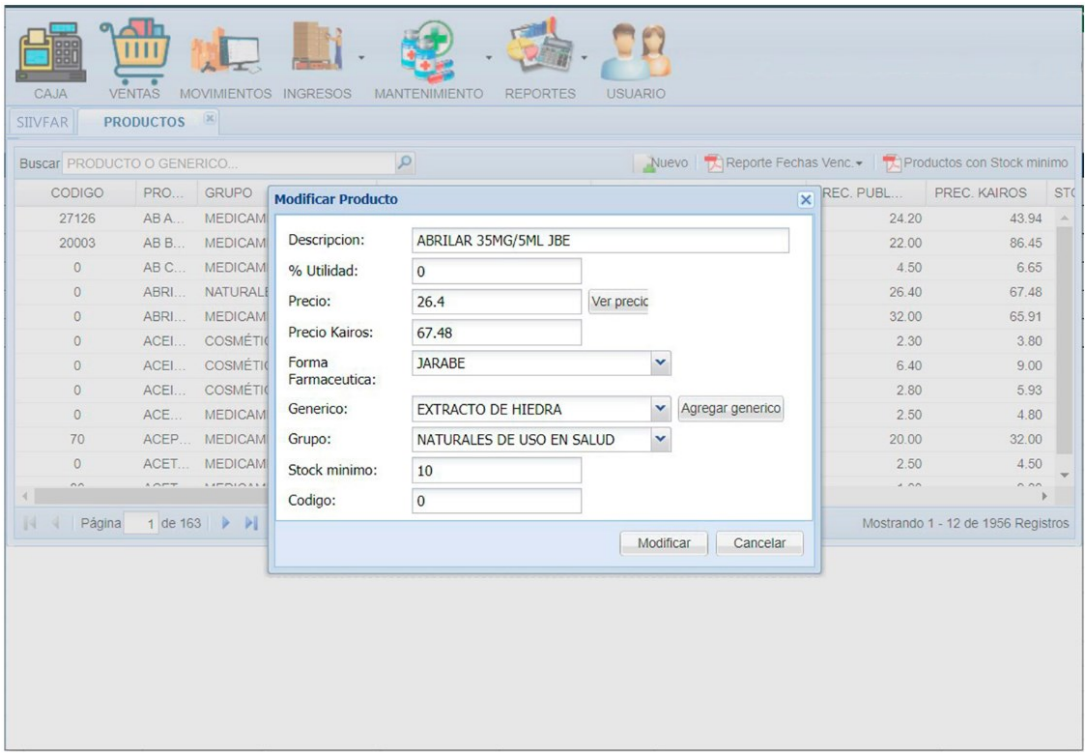
- **Iteración 3:**

Figura 31: Módulo reportes (Kardex).



Nota: Captura de pantalla del módulo reportes (Kardex).
Fuente: Realización propia.

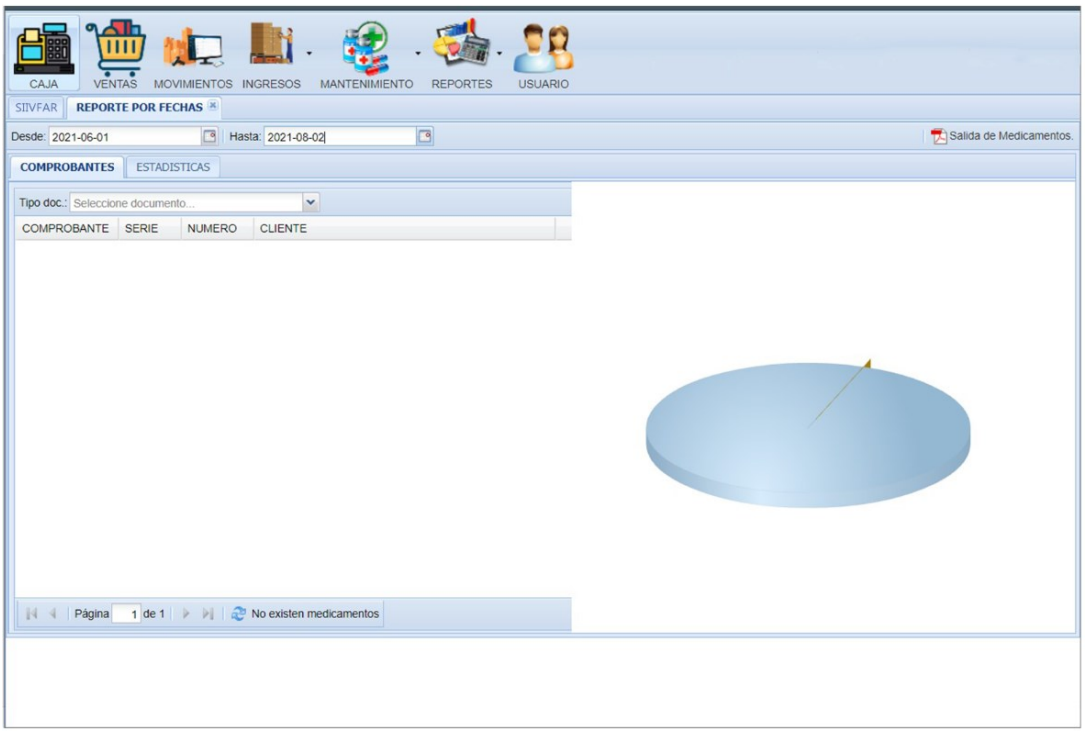
Figura 32: Mantenimiento de productos.



Nota: Captura de pantalla del mantenimiento de productos.
Fuente: Realización propia.

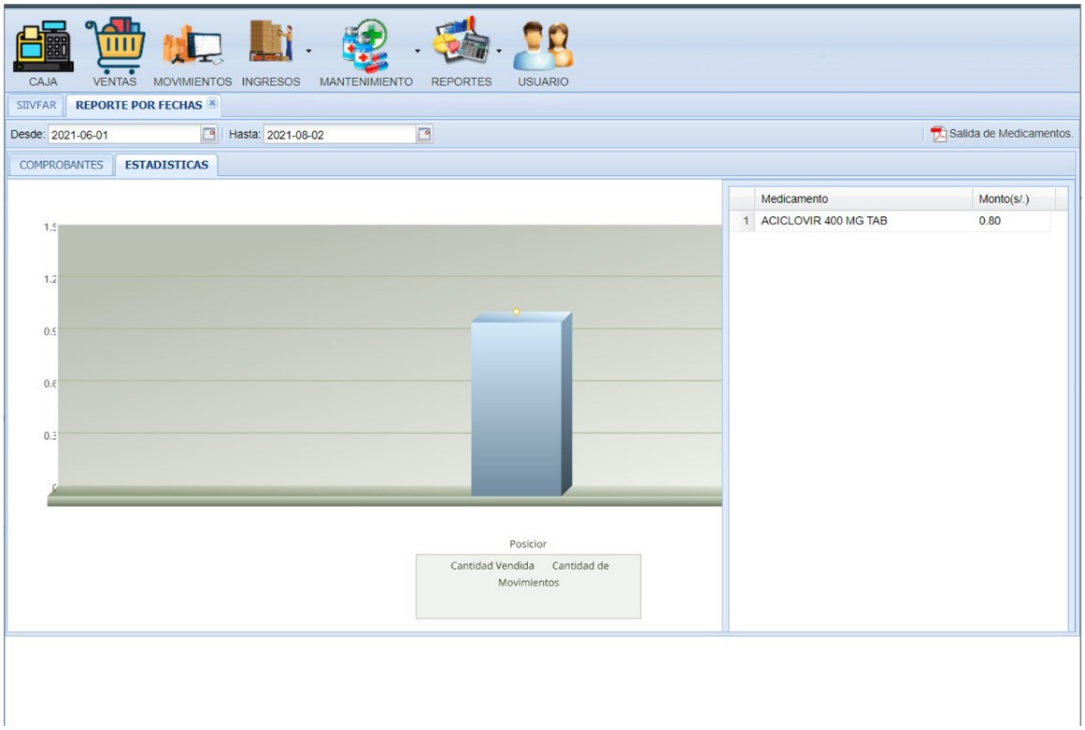
- **Iteración 4:**

Figura 33: Reporte de comprobantes de pago.



Nota: Captura de pantalla del reporte de comprobantes de pago.
Fuente: Realización propia.

Figura 34: Reporte de venta de productos.



Nota: Captura de pantalla del reporte de venta de productos.
Fuente: Realización propia.

4.1.4. Pruebas.

4.1.4.1. Pruebas de aceptación.

Tabla 35: PBA 1.

PBA 1	
Nro. de TIN: 1	**Nro. de HU:** 1, 2
Nombre de TIN: Proceso de creación de usuarios	
Iteración asignada: 1	
Condiciones para la ejecución: Ingresar al sistema como usuario administrador	
Entradas/ pasos de ejecución:	
Entradas	
Acceder al sistema	
Acceder al módulo editor	

Seleccionar crear nuevo usuario **Pasos de Ejecución** Ingresar datos de usuario Seleccionar tipo de usuario Guardar registro **Resultado que se Espera:** Creación de un usuario **Calificación de la Prueba:** Positiva

Fuente: Realización propia.

Tabla 36: PBA 2.

PBA 2	
Nro. de TIN: 2	**Nro. de HU:** 2
Nombre de TIN: Proceso de modificación de tipo de usuario **Iteración asignada:** 1 **Condiciones para la ejecución:** Ingresar al sistema como usuario administrador **Entradas/ pasos de ejecución:** **Entradas** Acceder al sistema Acceder al módulo editor Seleccionar actualizar usuario **Pasos de ejecución** Ingresar nombre de usuario Hacer clic en buscar Seleccionar usuario	

Actualizar datos de usuario Actualizar tipo de usuario Guardar cambios **Resultado esperado:** Modificar datos de usuario Modificar tipo de usuario **Calificación de la prueba:** Positiva

Fuente: Realización propia.

Tabla 37: PBA 3.

PBA 3	
Nro. de TIN: 3	**Nro. de HU:** 2
Nombre de TIN: Proceso de cambio estado de usuario **Iteración asignada:** 1 **Condiciones para la Ejecución:** Ingresar al sistema como usuario administrador **Entradas/ pasos de ejecución:** **Entradas** Acceder al sistema Acceder al módulo editor Seleccionar archivar usuario **Pasos de ejecución** Ingresar nombre de usuario Hacer clic en buscar Seleccionar usuario Archivar usuario	

Guardar cambios **Resultado esperado:** Cambiar estado de usuario **Calificación de la prueba:** Positiva

Fuente: Realización propia.

Tabla 38: PBA 4.

PBA 4	
Nro. de TIN: 4	**Nro. de HU:** 3
Nombre de TIN: Generación de comprobante de pago **Iteración asignada:** 1 **Condiciones para la ejecución:** Ingresar al sistema como usuario vendedor **Entradas/ pasos de ejecución:** **Entradas** Acceder al sistema Acceder al módulo ventas **Pasos de Ejecución** Ingresar nombre del producto Hacer clic en buscar Seleccionar producto Agregar producto a detalle de comprobante de pago Registrar cliente Registrar tipo de pago Guardar registro **Resultado esperado:**	

Generar comprobante de pago **Calificación de la prueba:** Positiva

Fuente: Realización propia.

Tabla 39: PBA 5.

PBA 5	
Nro. de TIN: 5	**Nro. de HU:** 4
Nombre de TIN: Proceso de apertura y cierre de caja **Iteración asignada:** 2 **Condiciones para la ejecución:** Ingresar al sistema como usuario cajero **Entradas/ pasos de ejecución:** **Entradas** Acceder al sistema Acceder al módulo caja **Pasos de ejecución** Seleccionar apertura de caja Guardar registro Seleccionar comprobante de pago Registrar pago Imprimir comprobante de pago Guardar registro Seleccionar cierre de caja Guardar registro y saldo de caja **Resultado esperado:** Caja aperturada Caja cerrada	

Calificación de la prueba: Positiva

Fuente: Realización propia.

Tabla 40: PBA 6.

PBA 6	
Nro. de TIN: 6	**Nro. de HU:** 5
Nombre de TIN: Ingreso de Productos **Iteración asignada:** 2 **Condiciones para la Ejecución:** Ingresar al sistema como usuario almacenero **Entradas/ pasos de ejecución:** **Entradas** Acceder al sistema Acceder al módulo ingresos **Pasos de ejecución** Seleccionar pedido de productos Registrar comprobante de pago del proveedor Registrar stock de productos Guardar registro **Resultado esperado:** Producto ingresado a stock **Calificación de la prueba:** Positiva	

Fuente: Realización propia.

Tabla 41: PBA 7.

PBA 7	
Nro. de TIN: 7	**Nro. de HU:** 6

Nombre de TIN: Movimiento entre almacenes **Iteración asignada:** 2 **Condiciones para la ejecución:** Ingresar al sistema como usuario almacenero **Entradas/ Pasos de ejecución:** **Entradas** Acceder al sistema Acceder al módulo movimientos **Pasos de ejecución** Seleccionar requerimiento Seleccionar almacén Buscar producto Aceptar requerimiento Guardar registro **Resultado esperado:** Requerimiento aceptado **Calificación de la prueba:** Positiva

Fuente: Realización propia.

Tabla 42: PBA 8.

PBA 8	
Nro. de TIN: 8	**Nro. de HU:** 7
Nombre de TIN: Kardex **Iteración asignada:** 3 **Condiciones para la ejecución:** Ingresar al sistema como usuario almacenero o administrador	

Entradas/ pasos de ejecución: **Entradas** Acceder al sistema Acceder al módulo reportes Acceder a Kardex **Pasos de ejecución** Seleccionar producto Ingresar parámetro de tiempo Hacer clic en mostrar Kardex Cerrar Kardex **Resultado esperado:** Visualizar el Kardex **Calificación de la prueba:** Positiva

Fuente: Realización propia.

Tabla 43: PBA 9.

PBA 9	
Nro. de TIN: 9	**Nro. de HU:** 8
Nombre de TIN: Actualización de productos **Iteración asignada:** 3 **Condiciones para la ejecución:** Ingresar al sistema como usuario almacenero o administrador **Entradas/ Pasos de ejecución:** **Entradas** Acceder al sistema Acceder al módulo productos	

Pasos de Ejecución Ingresar producto Hacer clic en buscar Seleccionar producto Actualizar atributos del producto Guardar registro **Resultado Esperado:** Actualización de los atributos del producto **Calificación de la Prueba:** Positiva

Fuente: Realización propia.

Tabla 44: PBA 10.

PBA 10	
Nro. de TIN: 10	**Nro. de HU:** 9
Nombre de TIN: Reporte de comprobantes de pago **Iteración asignada:** 4 **Condiciones para la Ejecución:** Ingresar al sistema como usuario administrador **Entradas/ pasos de ejecución:** **Entradas** Acceder al sistema Acceder a comprobantes **Pasos de ejecución** Seleccionar tipo de comprobante Ingresar parámetros de tiempo Hacer clic en mostrar reporte	

Cerrar reporte **Resultado esperado:** Visualizar reporte de comprobantes de pago **Calificación de la prueba:** Positiva

Fuente: Realización propia.

Tabla 45: PBA 11.

PBA 11	
Nro. de TIN: 11	**Nro. de HU:** 10
Nombre de TIN: Reporte de venta de productos **Iteración asignada:** 4 **Condiciones para la ejecución:** Ingresar al sistema como usuario administrador **Entradas/ pasos de ejecución:** **Entradas** Acceder al sistema Acceder a estadísticas **Pasos de ejecución** Seleccionar producto Ingresar parámetro de tiempo Hacer clic en mostrar reporte de producto Cerrar reporte **Resultado esperado:** Visualizar reporte estadístico **Calificación de la prueba:** Positiva	

Fuente: Realización propia.

4.2. Prueba de hipótesis

Mediante el presente análisis se pone a disposición el estudio y los efectos que se obtienen evaluando el Sistema Web de farmacias, con la finalidad de lograr los objetivos propuestos en el planteamiento. Estos datos se obtuvieron como resultado de la aplicación de los diferentes instrumentos y nos permitirán ver la influencia del sistema en la Farmacia Multiservicios Santa Ana. Así mismo se hace notar que el desarrollo e implementación del sistema web ya se ejecutó

4.2.1. Evaluación del sistema web.

Para evaluar el Sistema Web de Farmacias en las dimensiones de usabilidad y fiabilidad; se aplicó una encuesta mediante un cuestionario a los 5 empleados de la Farmacia Multiservicios Santa Ana que interactúan con el sistema. Así mismo, se empleó la escala de Likert para la medición de los resultados del cuestionario. Se obtuvieron los resultados de la Tabla 47:

Tabla 47: Cuestionario aplicado.

Preguntas	1	2	3	4	5
¿Facilito su trabajo el sistema web?	0	0	0	4	1
¿Fue fácil utilizar el sistema web?	0	0	0	3	2
¿La interfaz del sistema web le resulto agradable?	0	0	1	1	3
¿Considera que el sistema web es útil para la farmacia?	0	0	0	2	3
¿Considera que el sistema web funciona correctamente?	0	0	1	3	1

¿El tiempo de arranque o inicio del sistema web es?	0	0	0	1	4

Fuente: Realización propia.

La Tabla 47 muestra el resultado del cuestionario que se aplicó, con el que se podrá efectuar la validación de la hipótesis.

Tabla 48: Modelo de escala de Likert.

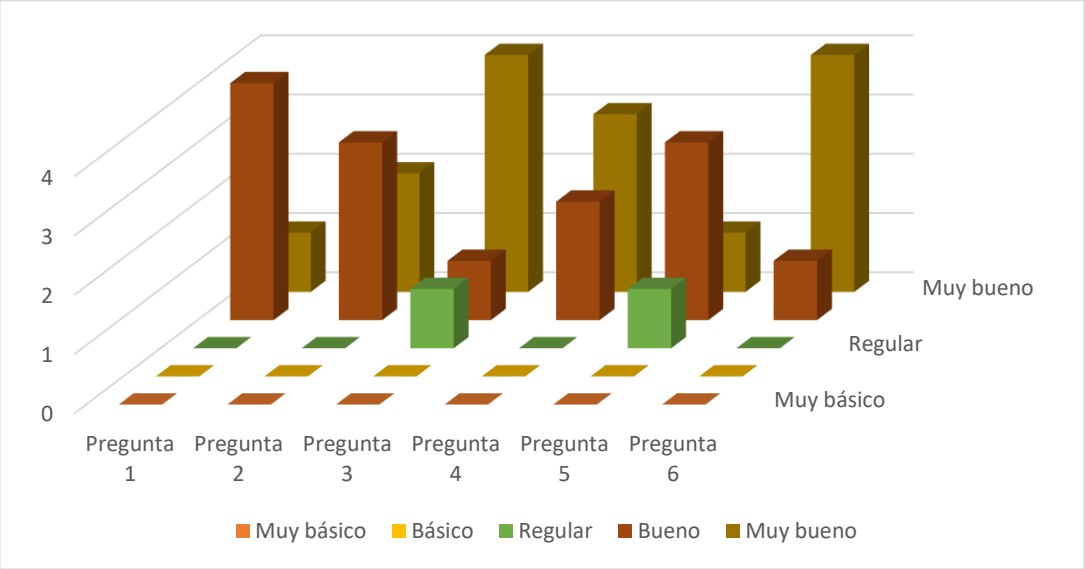
Indicador	Equivalencia
1	Muy malo
2	Malo
3	Regular
4	Bueno
5	Muy bueno

Fuente: Realización propia.

La Tabla 48, detalla los indicadores y sus respectivas equivalencias que se usaron en la escala de Likert.

La Figura 35 muestra que la población califica de la siguiente manera al Sistema Web de Farmacias: 46.7% muy bueno, 46.7% bueno y 6.6% regular; así mismo, permite comprender la apreciación que tienen los empleados de la Farmacia Multiservicios Santa Ana respecto al Sistema Web.

Figura 35: Resultados del cuestionario.



Nota: Gráfico estadístico de columnas 3D de los resultados del cuestionario.
Fuente: Realización propia.

4.2.2. Contrastación de la hipótesis.

4.2.2.1. Resultados del porcentaje de productos caducados.

Para validar la HE1; se midió el porcentaje de productos caducados, para lo cual se realizaron varias mediciones antes y después de la implementación del Sistema Web de Farmacias en periodos de tiempo similares. Se tuvieron los siguientes resultados:

Tabla 49: Medición del porcentaje de productos caducados.

Periodo	%_Antes	Periodo	%_Después
Setiembre de 2019	0.74%	Setiembre de 2020	0.09%
Octubre de 2019	0.80%	Octubre de 2020	0.00%
Noviembre de 2019	0.66%	Noviembre de 2020	0.04%
Diciembre de 2019	0.68%	Diciembre de 2020	0.00%

Fuente: Realización propia.

a) Pruebas de normalidad

Para realizar la contrastación de la hipótesis es necesario determinar que los datos provienen de una distribución normal normalidad, por lo cual de acuerdo a la aplicación del software estadístico SPSS, se genera la Figura 36, de la cual se toma los indicadores de Shapiro Wilk, el cual es aplicable a los trabajos que presentan un número de muestras menor a 50.

Para la validación se estableció que el valor de α = 0.05, por lo que se tendrá en cuenta los siguientes criterios para validar la normalidad:

P > α: Aceptamos que los datos provienen de una distribución normal.

P < α: Aceptamos que los datos no provienen de una distribución normal.

Figura 36: Pruebas de normalidad 1.

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
C_antes	,236	4	.	,940	4	,653
C_despues	,277	4	.	,857	4	,250

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Nota: Tabla de pruebas de normalidad.
Fuente: Realización propia.

De la Figura 36, se tiene que el nivel de significancia (P) del porcentaje de productos caducados antes y después es mayor es mayor a 0.05, con lo cual se determina que provienen de una distribución normal.

b) Formulación de la hipótesis a validar

- H0: La implementación del Sistema Web de Farmacias no influye positivamente en la gestión del proceso de inventarios de productos de la Farmacia Multiservicios Santa Ana en el 2020.

- H1: La implementación del Sistema Web de Farmacias influye positivamente en la gestión del proceso de inventarios de productos de la Farmacia Multiservicios Santa Ana en el 2020.

c) Definir intervalo de confianza para la media (α)

El valor de alfa para la presente validación (α) es igual a 0.05, porcentualmente es el 5%.

d) Elección de la prueba

De acuerdo a los datos con que se cuenta se aprecia que son muestras relacionadas, ya que se aplican dos medidas las cuales contrastan el haber notado la diferencia de tener un sistema web y antes no haber contado con ninguno.

Así mismo las variables aleatorias, están definidas de forma numérica con lo que se escoge como prueba la T de Student para muestras relacionadas.

e) Calcular P-Valor

Se define al P-Valor como 0.05 para la evaluación de resultados.

Figura 37: Prueba de muestras emparejadas 1.

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	C_antes - C_despues	,68750	,07890	,03945	,56195	,81305	17,427	3	,000

Nota: Tabla de muestras emparejadas 1.
Fuente: Realización propia.

En la Figura 37, se puede observar que el coeficiente obtenido es de 0.000.

4.2.2.2. Resultados de la satisfacción del cliente.

Para validar la HE2; se midió la satisfacción del cliente mediante el porcentaje de devolución de productos, de la cual se realizaron varias mediciones antes y después de la implementación del Sistema Web de Farmacias. Se tuvieron los siguientes resultados:

Tabla 50: Medición del porcentaje de devolución de productos.

Periodo	%_Antes	Periodo	%_Después
Setiembre de 2019	8.30%	Setiembre de 2020	4.28%
Octubre de 2019	7.19%	Octubre de 2020	5.22%
Noviembre de 2019	8.33%	Noviembre de 2020	5.46%
Diciembre de 2019	7.72%	Diciembre de 2020	5.23%

Fuente: Realización propia.

a) Pruebas de normalidad

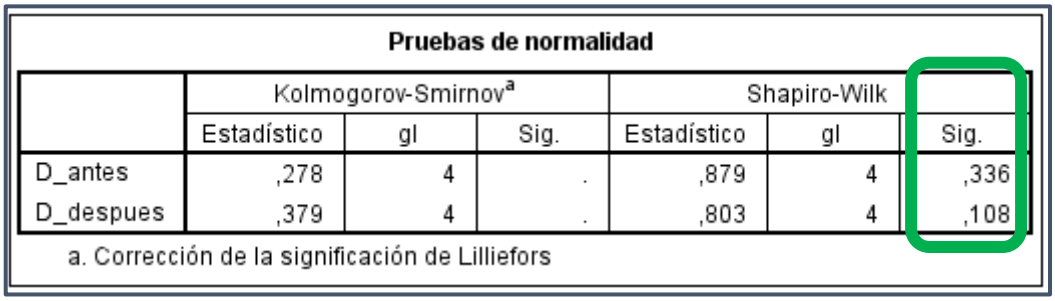
De acuerdo a la aplicación del software estadístico SPSS, se genera la Figura 38, de la cual se toma los indicadores de Shapiro Wilk.

Para la validación se estableció que el valor de α = 0.05, por lo que se tendrá en cuenta los siguientes criterios para validar la normalidad:

P > α: Aceptamos que los datos provienen de una distribución normal.

P < α: Aceptamos que los datos no provienen de una distribución normal.

Figura 38: Pruebas de normalidad 2.



Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
D_antes	,278	4	.	,879	4	,336
D_despues	,379	4	.	,803	4	,108

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Nota: Tabla de pruebas de normalidad 2.
Fuente: Realización propia.

De la Figura 38, se tiene que el nivel de significancia (P) del porcentaje devolución de productos antes y después es mayor es mayor a 0.05, con lo cual se determina que provienen de una distribución normal.

b) Formulación de la hipótesis a validar

- H0: La implementación del Sistema Web de Farmacias no influye positivamente en la gestión del proceso de ventas de productos de la Farmacia Multiservicios Santa Ana en el 2020.
- H1: La implementación del Sistema Web de Farmacias influye positivamente en la gestión del proceso de ventas de productos de la Farmacia Multiservicios Santa Ana en el 2020.

c) Definir intervalo de confianza para la media (α)

El valor de alfa para la presente validación (α) es igual a 0.05, porcentualmente es el 5%.

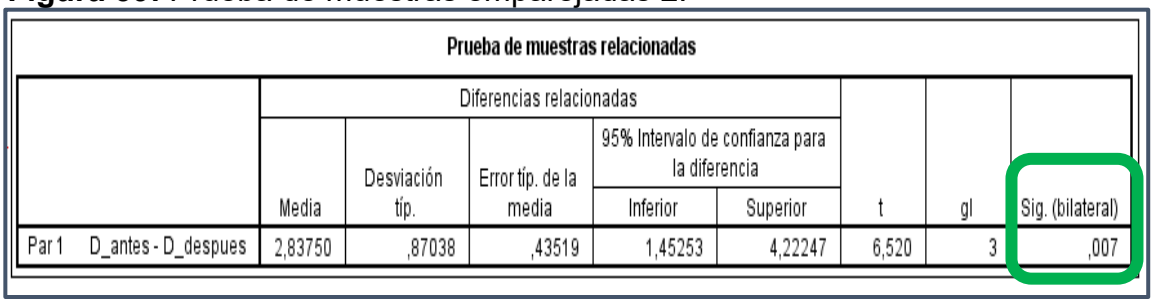
d) Elección de la prueba

T de Student para muestras relacionadas.

e) Calcular P-Valor

Se define al P-Valor como 0.05 para la evaluación de resultados.

Figura 39: Prueba de muestras emparejadas 2.



Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 D_antes - D_despues	2,83750	,87038	,43519	1,45253	4,22247	6,520	3	,007

Nota: Tabla de muestras emparejadas 2.
Fuente: Realización propia.

En la Figura 39, se puede observar que el coeficiente obtenido es de 0. 007.

4.3. Discusión de resultados

La validación de la hipótesis del presente trabajo de investigación se desarrolló con los siguientes criterios:

- Si el nivel de significancia es ≤ α, se rechaza H0 (se acepta H1).
- Si el nivel de significancia es > α, se acepta H0 (se rechaza H1).

De acuerdo con los resultados obtenidos en la T de Student para la HE1 en la Figura 37, la hipótesis nula es rechazada y se acepta hipótesis planteada por los investigadores, el nivel de significancia es menor que el valor de alfa (0.05). De esta forma, se rechaza la H0 y se deduce que el Sistema Web de farmacias influye positivamente en la gestión del proceso de inventarios de productos de la Farmacia Multiservicios Santa Ana en el 2020, lo cual demuestra el cumplimiento del OE1 de la presente investigación.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la T de Student para la HE2 en la Figura 39, la hipótesis nula es rechazada y se acepta hipótesis planteada por los investigadores, el nivel de significancia es menor que el valor de alfa (0.05). De esta forma, se rechaza la H0 y se deduce que el Sistema Web de farmacias

influye positivamente en la gestión del proceso de ventas de productos de la Farmacia Multiservicios Santa Ana en el 2020, lo cual demuestra el cumplimiento del OE2 de la presente investigación.

Con la contrastación de las HE1 y HE2 se valida la influencia positiva del Sistema Web de farmacias en la gestión de los procesos de inventarios y ventas de productos; por consiguiente, también se valida la hipótesis general, lo cual demuestra el cumplimiento del objetivo general de la presente investigación.

CONCLUSIONES

- El 46.7% de los empleados de la Farmacia Multiservicios Santa Ana calificaron al Sistema Web de Farmacias como bueno en las dimensiones de usabilidad y fiabilidad.
- El Sistema Web de Farmacias influyo positivamente en la gestión del proceso de inventarios de productos, al lograr reducir en promedio el porcentaje de caducidad de productos en un 0.69%, tras su implementación en la Farmacia Multiservicios Santa Ana.
- El Sistema Web de Farmacias influyo positivamente en la gestión del proceso de ventas de productos, al lograr aumentar la satisfacción del cliente al reducir en promedio el porcentaje de devolución de productos en un 2.84%, tras su implementación en la Farmacia Multiservicios Santa Ana.
- La metodología de desarrollo de software, que se aplicó fue la programación extrema (XP); que permitió un desarrollo ágil y dinámico con una constante retroalimentación por parte de los empleados de la farmacia; para garantizar la fiabilidad del Sistema Web. Sobre la arquitectura de software aplicada fue la de tres capas que consta de: capa de presentación, capa de negocio y capa de datos; que permite darle mayor seguridad al Sistema Web de Farmacias.
- El Sistema Web de Farmacias es una herramienta informática usable y fiable; que influye positivamente en la gestión de los procesos de inventarios y ventas de productos de la Farmacia Multiservicios Santa Ana.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que el Sistema Web de Farmacias reciba un mantenimiento preventivo cada año para optimizarlo y depurar errores, para así poder mantener su fiabilidad.
- Se recomienda realizar una capacitación a cada empleado que va contar con un usuario dentro el Sistema Web de Farmacias, para evitar que se cometan errores involuntarios que puedan alterar su adecuado funcionamiento, así mismo; esta capacitación también debe realizarse después de cada actualización que se implemente en el Sistema Web de Farmacias.
- Se recomienda cambiar mensualmente la contraseña de acceso de los usuarios para reforzar la seguridad del Sistema Web de Farmacias y evitar accesos no autorizados.
- Es recomendable utilizar el Sistema Web de Farmacias para identificar los productos están por vencer y así poder solicitar su cambio al proveedor; para evitar pérdidas económicas a la Farmacia Multiservicios Santa Ana.
- Es recomendable utilizar el Sistema Web de Farmacias, para lograr generar una mejor gestión administrativa y económica de la Farmacia Multiservicios Santa Ana.
- Se recomienda migrar la interfaz de usuario del Sistema Web de Farmacias a un diseño web adaptable (Responsive Design) para mejorar su usabilidad.
- Se recomienda el desarrollo e implementación, de un módulo de control de asistencia, para mejorar la gestión de personal dentro de la Farmacia Multiservicios Santa Ana.

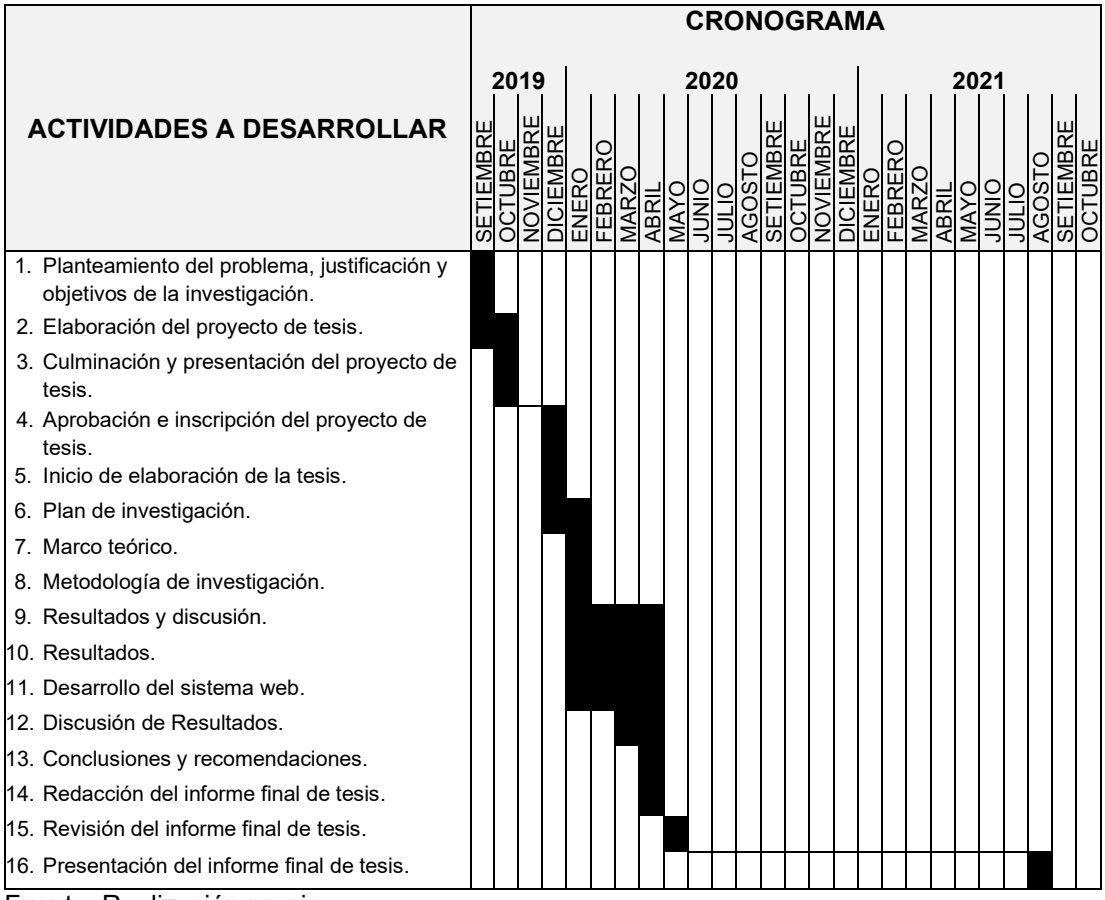
- Se recomienda implementar el Sistema Web de farmacias en un servidor web en la nube para mejorar el acceso y control de la información.

ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

Recursos

- **Humanos:** Se emplearon para el desarrollo de la presente tesis como recursos humanos a los investigadores.
- **Económicos:** La presente tesis fue autofinanciada por los investigadores.

Cronograma de actividades



Fuente: Realización propia

Presupuesto

ÍTEMS	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL (S/.)
Bienes				
Papel bond A-4	04	Millar	S/.16.00	S/.64.00
Cartucho de tinta negro	03	Unidad	S/.60.00	S/.180.00
Cartucho de tinta tricolor	02	Unidad	S/.75.00	S/.150.00
Lapicero color azul	10	Unidad	S/.1.00	S/.10.00
Lapicero color rojo	04	Unidad	S/.1.00	S/.4.00
Lápiz	04	Unidad	S/.1.00	S/.4.00
Borrador	04	Unidad	S/.1.00	S/.4.00
Tajador	02	Unidad	S/.1.00	S/.2.00
Resaltador	04	Unidad	S/.1.50	S/.6.00
Engrapador	02	Unidad	S/.5.00	S/.10.00
Grapa	02	Caja	S/.2.50	S/.5.00
Folder manilo	01	Ciento	S/.50.00	S/.50.00
Perforador	02	Unidad	S/.10.00	S/.20.00
Cuaderno de apuntes a4 de 100 hojas	04	Unidad	S/.5.00	S/.20.00
Memoria USB (32gb)	02	Unidad	S/.40.00	S/.80.00
Laptop	02	Unidad	S/. 2,199.00	S/. 4,398.00
Impresora multifuncional	01	Unidad	S/. 249.00	S/. 249.00
Servicios				
Movilidad	04	Meses	S/. 150.00	S/.600.00
Electricidad	04	Meses	S/. 100.00	S/. 400.00
Internet	04	Meses	S/. 100.00	S/. 400.00
Gastos adicionales	01	Unidad	S/. 3000.00	S/. 3000.00
TOTAL (S/.)				**S/. 9656.00**

Fuente: Realización propia

Financiamiento

El desarrollo del presente trabajo de investigación tuvo un costo económico de S/. 9656.00 (nueve mil seiscientos cincuenta y seis con 00/100 Soles). Dicho monto fue asumido en su totalidad por los investigadores.

BIBLIOGRAFÍA

Hernández Sampieri, R (2014). Concepción o elección del diseño de investigación. *Metodóloga de la Investigación*, 6, p. 141. McGRAW-HILL.

Monrreal, D & Figueredo, N. (2014). Investigación tecnológica e innovación en el programa nacional de formación en ingeniería de mantenimiento. *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación,* 1, p. 7.

WEB GRAFÍA – LINK GRAFÍA

Alarcón, J. M. (2019). TUTORIAL SQL #1: Qué es SQL, por qué aprenderlo y preparación del entorno de aprendizaje. *Campusmvp*. Recuperado de https://www.campusmvp.es/recursos/post/Que-es-el-lenguaje-SQL.aspx

Arroyo Olivera, J. C. & Jaime Veliz, A. (2013). *Sistema de Control de Farmacia para un centro de salud de nivel I-3* [Tesis de Pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio Académico UPC. Recuperado de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/301244/arroyo_oj-pub-delfos.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Bastidas Bonilla, E. (2010). Gestión de Inventarios. *Logística y abastecimiento.* Recuperado de https://logisticayabastecimiento.jimdo.com/gesti%C3%B3n-de-inventarios/

Bilski, E. (2019). Características de los Inventarios. *Caracteristicass*. Recuperado de https://www.caracteristicass.de/inventarios/

Bizagi (2012). Bizagi Process Modeler User Guide. *UCAB,* p. 2. Recuperado de http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/Modeler_manual_del_usuario2204.pdf

Carrillo Agurto, J. J. (2017). *Implementación de un sistema de información para mejorar la gestión de los procesos de compra, venta y almacén de productos deportivos en la tienda Casa de Deportes Rojitas E.I.R.LTDA. - Chimbote; 2014* [Tesis de Pregrado, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote]. Repositorio Institucional ULADECH Católica. Recuperado de http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1454/PROCESOS_RUP_CARRILLO_AGURTO_JHONATAN_JESUS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Caurin, J. (2017). Tipos de inventarios. *EmprendePyme.* Recuperado de https://www.emprendepyme.net/tipos-de-inventarios.html

Chuyacama Cáceres, J. J. (2018). *Sistema de control de ventas de alimentos para el Hotel Palacio del Inka del Cusco* [Tesis de Pregrado, Universidad Andina del Cusco]. Repositorio Digital UAC. Recuperado de https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/2097/RESUMEN.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas (2017). Manual de Buenas Prácticas de Dispensación. *MINSA*, pp. 14 - 18, 19, 29, 30. Recuperado de http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4231.pdf

Ecured (2019). Arquitectura de tres niveles. *Ecured*. Recuperado de https://www.ecured.cu/Arquitectura_de_tres_niveles

Ecured (2019). PHP. *Ecured.* Recuperado de https://www.ecured.cu/PHP

Ecured (2019). Programacion extrema. *Ecured.* Recuperado de https://www.ecured.cu/Programacion_extrema

Ecured (2019). Programación Extrema (XP). *Ecured.* Recuperado de https://www.ecured.cu/Programaci%C3%B3n_Extrema_(XP)

Ecured (2019). Rational Rose Enterprise Edition. *Ecured.* Recuperado de https://www.ecured.cu/Rational_Rose_Enterprise_Edition

Ecured (2019). Sublime text. *Ecured.* Recuperado de https://www.ecured.cu/Sublime_text

Ecured (2019). Tres capas. [Figura]. *Ecured.* Recuperado de https://www.ecured.cu/Arquitectura_de_tres_niveles#/media/File:Tres_capas.JPG

Ecured (2019). XAMPP. *Ecured.* Recuperado de https://www.ecured.cu/XAMPP

Empresa Actual (2016). Ratio de rotación de inventario. *Empresaactual.* Recuperado de: https://www.empresaactual.com/ratio-de-rotacion-de-inventario/

Enciclopedia Económica (2019). Inventario. *Enciclopedia Económica.* Recuperado de https://enciclopediaeconomica.com/inventario/

Escuela de Diseño de Madrid (2019). ¿Para qué se usa Photoshop? *ESDIMA*. Recuperado de https://esdima.com/para-que-se-usa-photoshop/

García Yábar, O. A. & Yábar Horta, D. E. (2018). *Implementación de un sistema de información para el registro y control de inventarios de los bienes patrimoniales de la Municipalidad Distrital de Huancarani* [Tesis de Pregrado, Universidad Andina del Cusco]. Repositorio Digital UAC. Recuperado de https://repositorio.uandina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12557/1773/RESUMEN.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Google Maps (2019). Av. Arcopata N° 612. [Mapa]. *Google.* Recuperado de https://www.google.com.pe/maps/place/Av.+Arcopata+612,+Cusco+08002/@-13.5159376,-71.9865542,16.46z/data=!4m5!3m4!1s0x916dd6709a14f1cb:0xdaf0e940c24a16cf!8m2!3d-13.5161345!4d-71.9864679?hl=es

Grupo Consultor EFE (2019). Sistemas Web. *Grupoconsultorefe.* Recuperado de https://grupoconsultorefe.com/servicio/tecnologias-de-la-informacion/sistemas-web

Hamidian Fernández B. F.& Ospino Sumoza G. R. (2015). Investigación diferente. *Anuario*, p. 68. Universidad de Carabobo. Recuperado de http://servicio.bc.uc.edu.ve/derecho/revista/idc38/anuario382015.pdf

Inboundcycle (2019). Proceso de venta: ¿Qué es y cómo funciona? *Inboundcycle.* Recuperado de https://www.inboundcycle.com/proceso-de-venta-que-es-y-como-funciona

ISO25000 Calidad de Software y Datos (2011). ISO/IEC 25010. *ISO25000.* Recuperado de https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010

López Jara, J. X. & Bermeo Costa, O. L. (2017). *Propuesta de aplicación web/móvil para el rastreo y localización de medicamentos en farmacias Cruz Azul en la parroquia Febres Cordero de la ciudad de Guayaquil* [Tesis de Pregrado, Universidad de Guayaquil]. Repositorio Institucional de la UG. Recuperado de http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/22394/1/TESIS%20FARMACIAS%20ACTUALIZADA%20final.pdf

Luzardo Soledispa, J. M. & Vásquez Lozano, G. G. (2010). *Sistema de Control de Procesos Empresariales por medio de Indicadores de Gestión aplicado al Departamento de Servicio al Cliente en el Proceso de Facturación y Atención de Reclamos de la empresa PLÁSTICOS S.A. ubicada en la ciudad de Guayaquil* [Tesis de Pregrado, Escuela Superior Politécnica del Litoral]. Repositorio ESPOL. Recuperado de https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/f32f570d-f306-4b41-9b76-743a08c48db5/D-CD71443.pdf

MDN Web Docs (2019). CSS. *Mozilla.* Recuperado de https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/CSS

MDN Web Docs (2019). HTML. *Mozilla.* Recuperado de https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTML

MDN Web Docs (2019). JavaScript. *Mozilla.* Recuperado de https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript

Meléndez Valladarez, S. M., Elizabeth Gaitan, M. & Pérez Reyes, N. N. (2016). *Metodología Ágil de Desarrollo de Software Programación Extrema* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua]. pp. 32 - 36. Repositorio Institucional UNAN Managua. Recuperado de https://repositorio.unan.edu.ni/1365/1/62161.pdf

Melgarejo Rocca, J. L. (2019). *Implementación de un sistema de información web de control de ventas y almacén para la Farmacia Bazan - Chimbote; 2018* [Tesis de Pregrado, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote]. Repositorio Institucional ULADECH Católica. Recuperado de http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/10701/FARMACIA_PROCESOS_MELGAREJO_ROCCA_JOSE_LUIS.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Ministerio de Salud Pública de Ecuador (2009). Manual de Procesos para la Gestión de Suministro de Medicamentos. *SALUD*, pp. 9, 13, 70. Recuperado de https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2017/03/0915-A.-MINISTERIAL-MANUAL-DE-PROCESOS-PARA-LA-GESTION-DE-MEDICAMENTOS-EN-EL-MSP-28-12-2009.pdf

Muñoz Cañavate, A (2003). Sistemas de información en las empresas. *Universidad Pompeu Fabra Barcelona.* Recuperado de https://www.upf.edu/hipertextnet/numero-1/sistem_infor.html

Mysql (2019). Mysql Workbench. *Mysql.* Recuperado de https://www.mysql.com/products/workbench/

Organización Panamericana de la Salud (1989). Manual para la Administración de Farmacias Hospitalarias. *OPS,* pp. 237, 238. Recuperado de https://iris.paho.org/handle/10665.2/3076

Philipps, F. M. (2013). Medicamentos en el Sub Sistema Privado de Salud. *SUNASA.* Recuperado de http://www2.congreso.gob.pe/sicr/comisiones/2012/com2012defconorgregserpub.nsf/pubsfoto/69B59F72D323843305257B410074E34E/$FILE/SUNASA.MED.02.04.13.PDF

Portalfarma (2017). Parafarmacia. *Portalfarma.* Recuperado de https://www.portalfarma.com/Ciudadanos/saludpublica/consejosdesalud/Paginas/parafarmacia.aspx

Ruiz Navarro, M. K. (2019). *Análisis, diseño e implementación de un sistema de control de inventarios para la farmacia Danafarma* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Piura]. Repositorio Institucional UNP. Recuperado de https://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1874

Scielo (2019). Procesos realizados para la producción de Bio-lencia. [Figura]. *Scielo.* Recuperado de http://www.scielo.br/img/revistas/jistm/v8n2/a08fig10m.jpg

Sirkin, J. (2019). SQL (Structured Query Language o Lenguaje de consultas estructuradas). *Computerweekly.* Recuperado de

https://www.computerweekly.com/es/definicion/SQL-Structured-Query-Language-o-Lenguaje-de-consultas-estructuradas

Silva Carrasco, I. A. (2015). *Desarrollo de sistema para la gestión y control de inventario de productos ofrecidos por la Farmacia Veterinaria Bío-Bío (SGCIFV)* [Tesis de Pregrado, Universidad del Bío-Bío]. Repositorio REPOBIB. Recuperado de http://repobib.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/2006/1/Silva_Carrasco_Ivan.pdf

Suárez Rey, C. (2010). Sistemas Integrados de Gestión (ERP). *Grupo Jean Monnet de Competencia y Desarrollo Regional,* p. 1. Recuperado de http://www.gcd.udc.es/subido/catedra/presentaciones/economia_competencia_ii/nota_tecnica_sistemas_de_gestion_erp_carlos_suarez_rey_17-03-2010.pdf

Solorio Contreras, E. & Villanueva Huaranca, M. V. (2015). *Evaluación de los procesos del sistema de suministro de medicamentos en los servicios del Hospital Regional del Cusco, periodo 2013* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco]. Repositorio Institucional UNSAAC. Recuperado de http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/150/253T20150054.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Tutorialspoint (2019). Ext.js - Overview. *Tutorialspoint.* Recuperado de https://www.tutorialspoint.com/extjs/extjs_overview.htm

Tutorialspoint (2019). ExtJS Tutorial. *Tutorialspoint.* Recuperado de https://www.tutorialspoint.com/extjs/index.htm

Vinueza Aizaga, N. D. (2018). *Desarrollo e implementación de un sistema informático para el control de existencias de Bodega Central de Farmacias* [Tesis de Pregrado, Universidad Tecnológica Israel]. Repositorio Digital UI. Recuperado de http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/1580/1/UISRAEL-EC-SIS-378.242-2018-003.pdf

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia de la investigación

TÍTULO: Sistema web para la gestión de inventarios y ventas de la farmacia Multiservicios Santa Ana – 2019

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Informática, sociedad y gestión de conocimiento

AUTORES: Bach. PAUL NOEL FLORES SACA y Bach. IRVIN CONDORI CHAMPI

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADOR(ES)	MÉTODOS
Problema General ¿En qué medida la implementación del Sistema Web de Farmacias influye en la gestión de los procesos de inventarios y ventas de productos de la Farmacia Multiservicios Santa Ana en el 2020? **Problemas Específicos** **PE1:** ¿En qué medida la implementación del Sistema Web de Farmacias influye en la	**Objetivo General** Determinar en qué medida la implementación del Sistema Web de Farmacias influye en la gestión de los procesos de inventarios y ventas de productos de la Farmacia Multiservicios Santa Ana. **Objetivos Específicos** **OE1:** Determinar en qué medida la implementación del Sistema Web de	**Hipótesis General** La implementación del Sistema Web de Farmacias influye positivamente en la gestión de los procesos de inventarios y ventas de productos de la Farmacia Multiservicios Santa Ana en el 2020. **Hipótesis Especificas** **HE1:** La implementación del Sistema Web de Farmacias influye	**Independiente** Sistema Web	Usabilidad Fiabilidad	❖ Capacidad para reconocer su adecuación ❖ Capacidad para ser usado ❖ Madurez	▪ **Población:** 5 empleados. ▪ **Muestra:** Muestreo no probabilístico - 5 empleados. ▪ **Método:** Hipotético - deductivo. ▪ **Tipo:** Aplicada. ▪ **Nivel:** Explicativo. ▪ **Diseño:** Pre experimental. ▪ **Enfoque:** Cuantitativo. ▪ **Técnicas:** Recolección del material bibliográfico, observación y encuesta. ▪ **Instrumentos:** Ficha de observación y cuestionario.

gestión del proceso de inventarios de productos de la Farmacia Multiservicios Santa Ana en el 2020? **PE2:** ¿En qué medida la implementación del Sistema Web de Farmacias influye en la gestión del proceso de ventas de productos de la Farmacia Multiservicios Santa Ana en el 2020?	Farmacias influye en la gestión del proceso de inventarios de productos de la Farmacia Multiservicios Santa Ana. **OE2:** Determinar en qué medida la implementación del Sistema Web de Farmacias influye en la gestión del proceso de ventas de productos de la Farmacia Multiservicios Santa Ana.	positivamente en la gestión del proceso de inventarios de productos de la Farmacia Multiservicios Santa Ana en el 2020. **HE2:** La implementación del Sistema Web de Farmacias influye positivamente en la gestión del proceso de ventas de productos de la Farmacia Multiservicios Santa Ana en el 2020.	**Dependiente** Gestión de la Farmacia	Proceso de Inventarios Proceso de Ventas	❖ Porcentaje de productos caducados ❖ Satisfacción del cliente	

Fuente: Realización propia.

Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	ESCALA DE MEDICIÓN
Sistema Web Según el Grupo Consultor EFE son las aplicaciones de software que se pueden emplear accediendo a un servidor web, mediante internet o una intranet utilizando un navegador web.	***Dimensión 1: Usabilidad*** Según la ISO/IEC 25010 es la capacidad de un producto software para ser entendido, usado, aprendido y ser atractivo para el usuario, cuando se usa bajo condiciones específicas.	1.1. Capacidad para reconocer su adecuación 1.2. Capacidad para ser usado	• ¿Facilito su trabajo el sistema web? • ¿Fue fácil utilizar el sistema web? • ¿La interfaz del sistema web le resulto agradable?	Muy bueno = 5 Bueno = 4 Regular = 3 Malo = 2 Muy malo = 1
	Dimensión 2: Fiabilidad Según la ISO/IEC 25010 es la capacidad de un componente o sistema para realizar las funciones especificadas, cuando se usa en condiciones y periodos de tiempo específicos.	2.1. Madurez	• ¿Considera que el sistema web es útil para la farmacia? • ¿Considera que el sistema web funciona correctamente? • ¿El tiempo de arranque o inicio del sistema web es?	Muy bueno = 5 Bueno = 4 Regular = 3 Malo = 2 Muy malo = 1

Gestión de la Farmacia Según el Ministerio de Salud de Ecuador son los procesos productivos que permiten operativizar el modelo de gestión de suministro de fármacos, demostrando sus resultados a través de indicadores concretos, que son: selección, programación de necesidades y adquisición, recepción y almacenamiento, distribución y dispensación.	***Dimensión 3: Proceso de Inventarios*** Según Bastidas son las tareas pertinentes al manejo de inventarios están vinculadas con el establecimiento de las modalidades de registro, modelos de inventario, puntos de rotación y modos de clasificación, que se establecen por las modalidades de control.	3.1. Porcentaje de productos caducados	*% Productos caducados* = $\frac{\text{\# Productos caducados x 100\%}}{\text{\# Total de productos del inventario}}$	
	Dimensión 4: Proceso de Ventas Según InboundCycle es una serie de fases que desarrolla un negocio desde el instante que pretende atraer el interés de potenciales clientes hasta completar finalmente una transacción, que es la venta propiamente dicha de un servicio o producto de la empresa.	4.1. Satisfacción del cliente	*% Devolución de productos* = $\frac{\text{\# Comprobantes anulados x 100\%}}{\text{\# Total de comprobantes emitidos}}$	

Fuente: Realización propia

Anexo 3: Ficha de Observación 1

Ficha de observación Nro. ...1.	
Realizado: • Paul N. Flores Saca • Irvin Condori Champi	**Fecha y Hora:** 27 de Setiembre del 2019 de 9:30 a.m. a 12:30 p.m.
Lugar: Farmacia Multiservicios Santa Ana, Cusco - Perú	
Tema de observación: Proceso de Venta de Medicamentos	
Palabras clave: Técnico en Farmacia, stock, dispensar medicamentos	
El Técnico en Farmacia identifica el stock del medicamento solicitado por el cliente, una vez localizado el medicamento verifica la fecha de vencimiento del mismo, para luego dispensar el medicamento al cliente y finalmente una vez que el cliente realiza el pago del medicamento el Técnico en Farmacia emite el comprobante de pago al cliente; y registra la venta en el cuaderno de Control de Ventas.	

Fuente: Realización propia.

Anexo 4: Ficha de Observación 2

Ficha de observación Nro. 2	
Realizado: • Paul No. Flores Saca • Irvin Condori Champi	**Fecha y Hora:** 30 de Setiembre del 2019 de 9:30 a.m. a 12:30 p.m.
Lugar: Farmacia Multiservicios Santa Ana, Cusco-Perú	
Tema de observación: Proceso de Inventariado de Medicamentos	
Palabras clave: Director Técnico, hoja de Excel, stock	
El Director Técnico registra los ingresos en una hoja de Excel verificando los comprobantes de pago de los proveedores, adicionalmente también registra los ingresos en un libro físico; registra las salidas de igualforma pero verificando el cuaderno de Control de Ventas, de esta forma se actualiza el stock de los medicamentos; adicionalmente el Director Técnico también verifica si existen medicamentos con fechas de vencimiento próximas para solicitar el cambio a los proveedores, en caso de los medicamentos expirados solo se desechan o descartan. En el ingreso de medicamentos también se verifica el estado de conservación de los mismos, en caso de encontrar un medicamento dañado se solicita el cambio respectivo.	

Fuente: Realización propia.

Anexo 5: Cuestionario de requerimientos del sistema web

Nro.	Preguntas	Encuestado	Respuesta
1	¿Qué roles tiene actualmente su empresa?	Director Técnico	Administrador Vendedor Cajero Almacenero
2	¿Qué actividades y/o procesos se realizan en su empresa?		Proceso de ventas. Proceso de inventarios.
3	¿Considera que un sistema de información ayudaría a mejorar su empresa?		Si, puede hacerla más eficiente.
4	¿Cuál es el procedimiento para realizar una venta?	Director Técnico Vendedor Cajero	Verificar el stock del producto. Verificar la fecha de vencimiento del producto. Proceder a la dispensación del producto.
5	¿Qué métodos de pago aceptan?		Efectivo
6	¿Qué tipo de comprobantes de venta emiten?		Boleta de venta
7	¿Qué tipo de productos venden?		Medicamentos y productos de parafarmacia.
8	¿Dónde se registran las ventas realizadas?		En un cuaderno de control de ventas.
9	¿Cómo se realiza el sub proceso de ingreso de un producto?	Director Técnico Almacenero	Verificar el pedido. Registrar el número de comprobante emitida por el proveedor y el stock

			del producto, en una tabla Excel.
10	¿Cuánto tiempo aproximadamente le demora realizar la actualización de stocks de los productos y cada cuánto tiempo la realiza?		Lleva cuatro días la actualización de los stocks. Se realiza una vez al mes.
11	¿Considera usted que el control de caducidad de los productos es adecuado?		No, se han vencido algunos productos sin que pudiera solicitar su cambio al proveedor.

Fuente: Realización propia.

Anexo 6: Cuestionario de evaluación del sistema web

Instrucciones: De acuerdo con su opinión y experiencia de usuario sobre el SISTEMA WEB DE FARMACIAS, responda las preguntas seleccionando el valor que considere adecuado: siendo 1 el valor mínimo y 5 el valor máximo. Tome en cuenta la siguiente escala:

Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
1	2	3	4	5

	1	2	3	4	5
1. ¿Facilito su trabajo el sistema web?	○	○	○	○	○
2. ¿Fue fácil utilizar el sistema web?	○	○	○	○	○
3. ¿La interfaz del sistema web le resulto agradable?	○	○	○	○	○
4. ¿Considera que el sistema web es útil para la farmacia?	○	○	○	○	○
5. ¿Considera que el sistema web funciona correctamente?	○	○	○	○	○
6. ¿El tiempo de arranque o inicio del sistema web es?	○	○	○	○	○

Fuente: Realización propia.

Anexo 7: Carta de aceptación de la Farmacia Multiservicios Santa Ana

"Año de la lucha contra la corrupción e impunidad"

Cusco, 26 de agosto del 2019

Carta N°01-2019-Farmacia-Multiservicios-Santa-Ana

SEÑOR
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

ASUNTO: **ACEPTACIÓN PARA REALIZACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN - TESIS**

Tengo el agrado de dirigirme a Usted, con la finalidad de hacer de su conocimiento que los estudiantes **PAUL NOEL FLORES SACA** con **CÓDIGO DE MATRÍCULA Nro. 201313135D** e **IRVIN CONDORI CHAMPI** con **CÓDIGO DE MATRÍCULA Nro. 201223531H** de la Escuela de Profesional de **INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**, Facultad de Ingeniería de la **UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES – Filial CUSCO**, han recibido la aceptación para realizar su Trabajo de Investigación – Tesis en la **FARMACIA MULTISERVICIOS SANTA ANA con Nro. de RUC 10418944663** la que dirijo, ubicada en Av. Arcopata Nro. 612 del distrito de Cusco, provincial de Cusco y departamento de Cusco.

En la institución realizaran actividades relacionadas con el Trabajo de Investigación - Tesis. El periodo en el que desarrollaran dicho trabajo en la institución tendrá como **FECHA DE INICIO EL 2 DE SETIEMBRE DEL 2019** y como **FECHA DE CULMINACIÓN EL 2 DE ENERO DEL 2021.**

Aprovecho la oportunidad para expresarle mi consideración y estima personal.

Atentamente.

Kercy Ferdinand Lopez Lenes
QUÍMICO FARMACÉUTICO
C.Q.F.P: 17562

Q. F. Kercy F. Lopez Lenes
Propietario y Administrador