



SISTEMATIZACIÓN DE LA FACTURACIÓN E INVENTARIO EN DROGUERÍA: SOLUCIÓN BASADA EN SOFTWARE

JUAN ESTEBAN BOCANEGRA ALVAREZ

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA

BOGOTÁ D.C, COLOMBIA

2025

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

SISTEMATIZACIÓN DE LA FACTURACIÓN E INVENTARIO EN DROGUERÍA: SOLUCIÓN BASADA EN SOFTWARE

JUAN ESTEBAN BOCANEGRA ALVAREZ

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:

Ingeniero de sistemas y Computación

Director (a):

Ingeniero Santos Plinio Triana Bustos

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA

BOGOTÁ D.C, COLOMBIA

2025

Nota de Aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

CONTENIDO

Resumen	9
Abstract.....	10
Introducción	11
Generalidades	12
Planteamiento del problema.....	12
Antecedentes del problema.....	14
Pregunta de investigación	15
Justificación.....	15
Objetivos.....	17
Objetivo general	17
Objetivos específicos	17
Marcos de referencia	18
Marco conceptual.....	18
Marco teórico	19
Marco jurídico.....	19
Marco geográfico	20
Estado del arte	21
Metodología	31
Enfoque Metodológico	31
Fases del Desarrollo	32
Descripción de sprints	34
Instrumentos y herramientas utilizadas.....	34
Alcances y limitaciones	35
Productos a entregar	37
Plataforma Tecnológica POS (Point of Sale):	37

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución
basada en software

Artículo IEEE:	37
Manual de Usuario:	37
Informe Técnico Final:.....	37
Cronograma	38
Presupuesto.....	39
Diagnostico Descriptivo	40
Revisión documental	41
Observación directa	42
Indicadores iniciales	46
Épicas de usuario:.....	48
Diseño del sistema de información	63
pruebas de rendimiento y funcionalidad.....	71
Análisis de datos.....	77
Conclusiones.....	81
BIBLIOGRAFÍA.....	83

TABLAS

Tabla 124

Tabla 234

Tabla 339

Tabla 440

Tabla 547

Tabla 651

Tabla 751

Tabla 852

Tabla 952

Tabla 1053

Tabla 1154

Tabla 1255

Tabla 1355

Tabla 1455

Tabla 1556

Tabla 1656

Tabla 1757

Tabla 1858

Tabla 1958

Tabla 2059

Tabla 2165

Tabla 2273

Tabla 2375

Tabla 2476

Tabla 2578

Tabla 2681

LISTA DE FIGURAS

Ilustración 1	15
Ilustración 2	20
Ilustración 3	35
Ilustración 4	41
Ilustración 5	42
Ilustración 6 fuente: Google Maps	43
Ilustración 7 Análisis NO participativo fuente: propia	43
Ilustración 8	44
Ilustración 9	44
Ilustración 10	45
Ilustración 11	45
Ilustración 12 Estadísticas de error fuente: propia	48
Ilustración 13	49
Ilustración 14	50
Ilustración 15	61
Ilustración 16	61
Ilustración 17	62
Ilustración 18	62
Ilustración 19	63
Ilustración 20	63
Ilustración 21	64
Ilustración 22	66
Ilustración 23	66
Ilustración 24	67
Ilustración 25	67
Ilustración 26	68

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución
basada en software

Ilustración 27	69
Ilustración 28	70
Ilustración 29	77
Ilustración 30	79
Ilustración 31	80

Resumen

El objetivo de este trabajo de grado es la implementación de un sistema POS para mejorar la gestión de inventario y facturación en una droguería, con el fin de minimizar las problemáticas que aparecen durante el proceso de manejo de los productos farmacéuticos. Este sistema busca reducir las pérdidas de medicamentos por vencimiento y los errores en la trazabilidad de las transacciones siguiendo los lineamientos actuales de la DIAN.

Los problemas que se abordan incluyen la ausencia de un control efectivo sobre los productos, la falta de seguimiento adecuado del inventario que ocasiona desabastecimiento, y la imposibilidad de auditar las ventas de manera precisa, lo que impacta negativamente en la medición de parámetros para evaluar el funcionamiento operacional a nivel general.

La solución propuesta es un sistema POS que integre módulos de control de inventario y facturación electrónica, logrando reducir los errores manuales y mejorar el flujo de trabajo en la droguería

Palabras clave: Automatización de droguería, control de medicamentos, facturación electrónica, gestión de inventario, normativa DIAN, sistema de información.

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

Abstract

The objective of this degree work is the implementation of a POS system to improve inventory and billing management in a drugstore, in order to minimize the problems that appear during the process of handling pharmaceutical products. This system seeks to reduce medication losses due to expiration and errors in transaction traceability following current DIAN guidelines.

The problems addressed include the absence of effective control over products, the lack of adequate inventory tracking that causes shortages, and the inability to audit sales accurately, which negatively impacts the measurement of parameters to evaluate the operational functioning at a general level.

The proposed solution is a POS system that integrates inventory control and electronic billing modules, managing to reduce manual errors and improve the workflow in the drugstore.

Keywords: Drugstore automation, medication control, electronic billing, inventory management, DIAN regulations, information system.

Introducción

El presente trabajo tiene como propósito exponer los objetivos y la metodología aplicada para la implementación de un sistema POS destinado a la automatización del inventario y facturación en una droguería. Este sistema facilitará la administración integral de los productos, mostrando los componentes esenciales para mejorar la eficiencia en el proceso de gestión de inventario y transacciones de venta. La administración de medicamentos en el contexto de una droguería representa un reto significativo, particularmente en lo relacionado con el cumplimiento normativo y la trazabilidad de los productos.

El modelo planteado tiene como objetivo principal reducir errores y problemas derivados de los métodos manuales actuales, que afectan la precisión en el control de inventario y la correcta facturación. A futuro, se espera que esta automatización permita minimizar pérdidas por productos vencidos, mejorar la disponibilidad de los artículos farmacológicos, y mejorar el control de calidad en la dispensación. Además, se considerarán aspectos como los tipos de productos, requisitos de almacenamiento, fechas de caducidad, y niveles de stock necesarios.

Esta investigación tiene como finalidad presentar un modelo de arquitectura tecnológica que pueda servir como base para un sistema de automatización, con el potencial de implementarse en el ámbito de la droguería para alcanzar una gestión operativa más eficiente y segura.

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

Generalidades

Planteamiento del problema

Hiper droguería Federman enfrenta una problemática operativa y monetaria; Los procesos clave, como la venta, el control de inventario y la facturación, se realizan de manera manual, mediante registros en cuadernos y otros medios físicos. Esta práctica no solo incrementa el riesgo de errores humanos, sino que también dificulta la trazabilidad de las transacciones y el control preciso de los productos, especialmente en lo relacionado con el seguimiento de los vencimientos. Además, el incumplimiento de la normativa de facturación electrónica exigida por la DIAN pone en riesgo el cumplimiento legal de la droguería.

Con finalidad de expresar una clara problemática dentro de la empresa en cuestión, el administrador planteó varias mediciones de datos e indicadores con los métodos actuales de registro, facturación y manejo interno:

Se planteó una medición de perdidas en una franja temporal de 3 meses (julio, agosto y septiembre de 2024) a los registros manuales de registro de ventas y compras, los cuales arrojaron:

- Según los chequeos de caja que se hacen diarios y los reportes de faltas de dinero que se dejan por los empleados se halló que los últimos 3 meses se han pagado más de 300.000 pesos colombianos por parte del empleador a la caja para poder ponerla en 0 perdidas. ○ Haciendo contraste con la cantidad de ventas registradas en la caja (que a pesar de ser electrónica no registra unitariamente cada elemento vendido sino más bien solo ayuda con la parte de cuentas) y el cuaderno donde se registra manualmente el que se vendió y a qué precio los últimos 3 meses se notó que solamente

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

- el 70% de las ventas se registran en el cuaderno, lo cual no permite hacer auditoría al día en cuestión donde hizo falta dinero.
- Una de las finalidades del cuaderno de registro unitario de ventas es verificar por parte del empleador que se vende más, a que horas hay picos de afluencia dentro del establecimiento, que medicamentos no se venden para atenderse a posibles vencidos y poder ver tendencias y relaciones para así poder realizar mejor su trabajo de marketing, lo cual se ve claramente afectado por la falta de registro total y controlado.

Se planteó por parte del administrador una medición de pérdidas monetarias de vencidos y compras de nuevos medicamentos en los últimos 3 meses (julio, agosto y septiembre de 2024) y se encontró:

- El sistema de vencidos tiene estrecha relación con el cuaderno de registro de ventas ya que este alerta según salida de medicamentos si hay o no que preocuparse de que esté cerca un vencimiento por rotación del medicamento y con un claro fallo el 30% no registrado aclara el monto de 456.000 pesos colombianos en pérdidas de medicamentos vencidos no retornables para la empresa. ○ Dentro de los 3 meses el administrador y los empleados hicieron un registro manual de los medicamentos que no se vendieron por falta de existencia dentro de la droguería y se halló que aproximadamente el 16% de los clientes (1334 de 8400 en promedio) no encuentran el producto que busca dentro del establecimiento

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

Antecedentes del problema

“Hiper Droguería Federmán” ha estado en manos del mismo administrador alrededor de 15 años el cual como manejo interno desde entonces planteó: Los registros de compras los llevarán los empleados a cargo de caja escribiendo lo vendido (nombre del medicamento o producto), su respectivo valor y la cantidad del mismo en el cuaderno contable el cual se facilitará a los contadores a final de mes para que lleven inventario y ventas registradas para poder notificar en declaraciones de renta e impuestos exactamente lo que se ha vendido.

Las bajas cantidades de ventas en el momento de recibir el establecimiento permitían que este método de manejo interno fuesen útiles y viables ya que no requería de utensilios costosos o mucho tiempo sin embargo el administrador no tomó en cuenta la expansión del mercado y que se llegarían a hacer más de 100 ventas diarias lo cual rompería el modelo. así mismo, el barrio Nicolás de federman ha venido aumentando su población debido a la construcción de diversas unidades habitacionales aledañas lo cual aumenta la cantidad de población flotante en el sector



Ilustración 1

poblacional Fuente: secretaría distrital de planeación 2017

Pregunta de investigación

¿Cómo puede la implementación de una plataforma tecnológica POS mejorar los procesos de facturación y control de inventario en una droguería, garantizando el cumplimiento normativo?

Justificación

Una droguería con más de 15 años de funcionamiento bajo la administración actual enfrenta múltiples desafíos, lo cual ha convertido su gestión en una tarea absorbente para el propietario. Esta situación ha evidenciado que, en vez de proporcionar una independencia financiera y de tiempo, la administración de la droguería ha demandado una gran inversión de ambos recursos. Para aliviar esta carga, se propone la implementación de un sistema automatizado de gestión, orientado a mejorar la eficiencia operativa y permitir al propietario enfocar sus esfuerzos en otras áreas de su vida y negocio.

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

El sector farmacéutico, en especial el de las droguerías, enfrenta desafíos en cuanto al control de inventarios, facturación, y cumplimiento de normativas como la exigida por la DIAN en Colombia sobre facturación electrónica. El riesgo de pérdidas financieras ya sea por productos vencidos o por errores en el inventario, afecta tanto a grandes cadenas como a pequeños establecimientos independientes. Según datos de Coopidrogas, “Coopidrogas tiene más de 5.600 asociados y atiende a cerca de 8.700 droguerías en todo el país” (Coopidrogas, 2023), lo cual sugiere que muchas de estas droguerías enfrentan dificultades operativas similares debido a la falta de un sistema automatizado.

Durante la pandemia de COVID-19, el desabastecimiento y la fluctuación de precios de ciertos productos esenciales, como tapabocas y medicamentos, puso en evidencia la necesidad de contar con un sistema de gestión de inventarios que anticipe la demanda y reduzca el riesgo de pérdidas por escasez o exceso de inventario. Un sistema que permita monitorear el inventario, alertar sobre fechas de vencimiento y ajustar el stock según las tendencias de consumo no solo mejoraría la eficiencia de la droguería, sino que también evitaría pérdidas y mejoraría la satisfacción del cliente.

Este sistema propuesto permitiría a pequeñas y medianas droguerías ver un claro ejemplo de cómo no tiene que ser algo demandante, lo que eventualmente daría un panorama más amplio del entorno

Objetivos

Objetivo general

Implementar una plataforma tecnológica POS (point of sale) para la sistematización del proceso de facturación, registro y control de “Hiper droguería Federman” mejorando así la eficiencia, a partir de la integración de módulos de software.

Objetivos específicos

- Formalizar requerimientos funcionales y no funcionales a partir de la aplicación de un diagnóstico descriptivo que valore la condición actual del proceso en la droguería.
- Ajustar los programas listados en un único sistema de información que satisfaga las necesidades del establecimiento comercial.
- Validar la plataforma mediante pruebas de rendimiento y funcionalidad para asegurar su calidad operativa

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

Marcos de referencia

Marco conceptual

Sistema POS (Point of Sale o Punto de Ventas) es una tecnología que junta hardware y software para manejar transacciones en un establecimiento comercial.

Estos sistemas permiten el manejo de inventarios, la generación de facturas (especialmente electrónicas), y el seguimiento de las mismas, mejorando la operatividad (Shelly & Rosenblatt, 2019). En el contexto del proyecto, el Sistema POS será la herramienta para automatizar las operaciones de la droguería, incluyendo la facturación electrónica y la gestión del inventario.

Automatización de Procesos:

La automatización de procesos implica el uso de tecnologías para realizar las tareas repetitivas con poca intervención humana, garantizando rapidez, precisión y eficiencia (Davenport & Harris, 2007). La automatización busca transformar los registros manuales de la droguería en un sistema digital que permita un control de las operaciones.

Facturación Electrónica:

Es un sistema digital que permite emitir, recibir y conservar facturas en formato electrónico, cumpliendo con normativas legales y fiscales específicas. En Colombia, la Resolución 000165 de 2023 establece los lineamientos para su implementación (DIAN, 2023). Este proyecto incorpora la facturación electrónica como parte del sistema, asegurando el cumplimiento de la ley de la DIAN.

Gestión de Inventarios

La gestión de inventarios se refiere al control y supervisión de las existencias en un establecimiento, incluyendo el monitoreo de cantidades y fechas de vencimiento (Chopra & Meindl, 2019). este concepto es clave para permitir que la droguería

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

mantenga un stock adecuado y reduzca las pérdidas por productos en desabastecimiento.

Normativa DIAN

La normativa DIAN es el conjunto de reglamentaciones emitidas por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales de Colombia para regular aspectos fiscales y tributarios, como la facturación electrónica. Estas normativas guían el diseño del sistema POS para cumplir con los requisitos y evitar sanciones monetarias y amonestaciones como el cierre parcial del establecimiento.

Marco teórico

La implementación de tecnologías en los procesos operativos de PIME (pequeñas y medianas empresas) es un factor determinante para su competitividad y sostenibilidad en el mercado. En el caso del sector farmacéutico, la automatización de procesos como el control de inventarios, la facturación y la gestión de clientes resulta esencial para garantizar la eficiencia operativa, el cumplimiento normativo y la satisfacción del cliente.

A través de esta investigación se busca no solo resolver los problemas operativos actuales, sino también proporcionar una herramienta tecnológica que permita a la droguería adaptarse a las exigencias del mercado y a los cambios regulatorios. Este documento presenta el desarrollo metodológico del proyecto, los fundamentos teóricos y normativos, así como los resultados esperados, alineados con las necesidades de la “Hiper Droguería Federman” y el contexto normativo colombiano.

Marco jurídico

El principal referente normativo actual es la Resolución 000165 de 2023 (agregada en documentos anexos), emitida por la Unidad Administrativa Especial Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN). establece y regula el sistema de

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

facturación electrónica en Colombia, abarcando desde los requisitos técnicos hasta los mecanismos de interoperabilidad y transmisión de datos en cumplimiento de las obligaciones fiscales vigentes a día de hoy. En su última actualización, la resolución aborda la obligación de generar, validar y entregar facturas electrónicas, imponiendo sanciones en caso de incumplimiento y estableciendo lineamientos claros para la implementación de un sistema confiable y acorde a los requisitos nacionales (DIAN, 2023) (Resolución 000165 de 2023).

Marco geográfico

El establecimiento “hiper droguería Federman” se encuentra en el barrio Nicolás de Federman de la localidad de Teusaquillo entre carreras 45 y 36a con nomenclatura de ubicación calle 58 a bis #37-56. Cercana a la clínica Federman y la Universidad Antonio Nariño sede Federman.

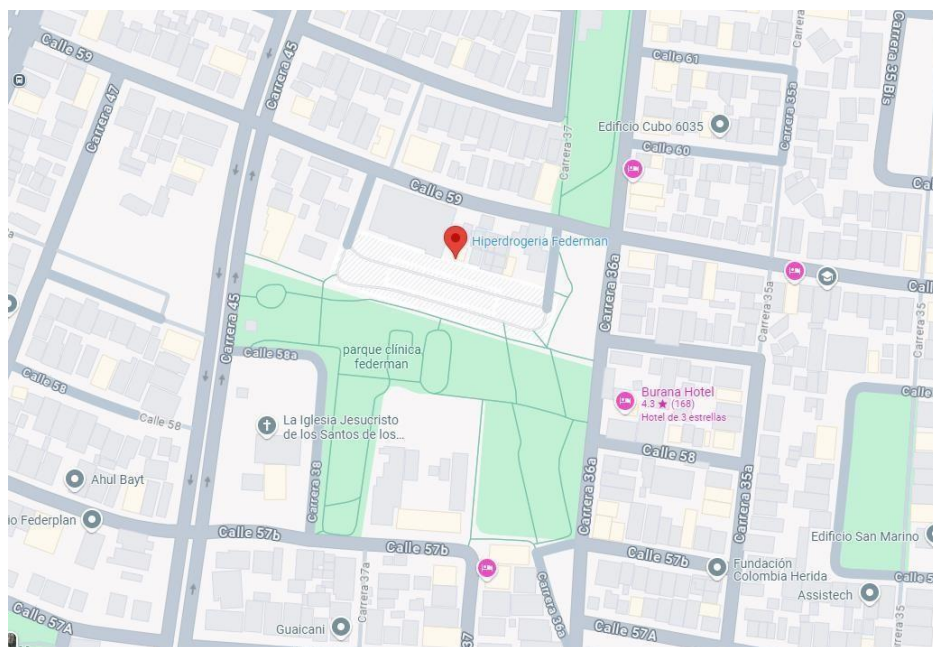


Ilustración 2

fuelle: Google maps

Estado del arte

A continuación, se expondrán diversas investigaciones relacionadas con trabajos que abordan temas similares al desarrollado en el presente trabajo de grado. Posteriormente, se realizará una breve descripción de cada uno de los estudios investigados.

- **El control inventarios en el volumen de ventas de las farmacias de Portoviejo** (María Belen Zambrano Arteaga,2024):
“En un entorno empresarial donde la eficiencia operativa y la capacidad de respuesta al mercado son cruciales, este estudio se enfoca en las redes de Farmacias San Gregorio de Portoviejo para examinar el impacto de la gestión de inventarios en el incremento de las ventas. Con el propósito de entender cómo las estrategias de control de inventario pueden influir directamente en el rendimiento comercial, se adopta una metodología transversal no experimental de nivel descriptivo correlacional. Además, se observa una correlación significativa entre el uso de sistemas de registro y evaluación, lo que resalta la importancia de la gestión de datos y la inteligencia empresarial en la toma de decisiones eficientes en el sector farmacéutico.”
- **Sistema de Inventario de Farmacia Interna en Clínicas Médicas de San Juan Bautista-Misiones** (Valdéz Espínola, Luz Marina,2020):
“La investigación se llevó a cabo en la ciudad de San Juan Bautista-Misiones, en dos grandes farmacias internas de clínicas médicas de la Ciudad. Como objetivo general determina el sistema de inventario de farmacia interna de las clínicas médicas de San Juan Bautista-Misiones, año 2020. Las farmacias cuentan con personal capacitado en el manejo de inventario, con la utilización de programa considerando el consumo promedio histórico de estos productos y siguiendo un proceso que posibilidad la obtener un dato confiable

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

de la cantidad de productos consumidos para todos los artículos involucrados tanto en almacenes y unidades de servicios o atención al público. Para la identificación de las mercaderías en stock y facilitar su identificación lo realizan por medio del método de clasificación de inventario A.B.C, para organizar los productos del almacén en base a su importancia, relevancia para la farmacia y rotación generada.”

- **Propuesta de mejora en el proceso de expedición de pedidos en el área de despacho en la empresa Coopidrogas**(Gutierrez Gomez, Andres Felipe “Vargas Montes, Angie Katherine,2024):

Este trabajo de grado propone un plan de mejora para mejorar el proceso de despacho de pedidos en Coopidrogas Sede Principal. El plan se basa en la implementación de un sistema automatizado de gestión de pedidos, la capacitación del personal en las nuevas tecnologías y procedimientos, la mejora de la comunicación y coordinación entre las diferentes áreas involucradas en el proceso, y la evaluación y seguimiento continuo del proceso para asegurar su eficacia.”

- **Manual de Procedimientos de Manejo de los Inventarios para pequeñas Farmacias en la ciudad de Guayaquil** (Emma Zulay Delgado Saeteros,2022):

“Demostrar la importancia de un manual de procedimiento de un manejo de inventarios para pequeñas farmacias de la Ciudad de Guayaquil. Pesquisa abordada desde una investigación de campo, empleando la entrevista y la encuesta como técnica de recolección de datos y la estadística descriptiva para el análisis de los resultados. La muestra estuvo integrada por 50 farmacias pequeñas con ventas diarias entre \$300 a \$500. Dicha

investigación revela que el 75% de la muestra encuestados fueron mujeres y los trabajadores entrevistados manifiestan que en ocasiones consiguen medicinas que han caducado dado que no realizan un inventario con frecuencia y más durante la pandemia producto del Covid-19 por lo rápido de dar las respuestas. Se evidencia la necesidad de un manual de procedimientos para el manejo de inventarios en una farmacia pequeña.”

- **Sistema de facturación, inventario y cartera de clientes en la farmacia Pharma Sion de la ciudad de Estelí, en el segundo semestre del 2021** (Miranda González., Andy Manuel; Vindel Pérez, Brandon Isaac,2022):

“La industria farmacéutica ha revolucionado al mundo entero y dan paso a la innovación en la salud desde tiempos de antaño. cada vez más, requieren ser más meticoloso los procesos de su elaboración, producción y administración; la demanda de estos productos fármacos ha crecido notablemente, con el surgimiento de nuevas enfermedades se requiere llevar un buen control y administración de los suministros que se encuentra en existencia de cada establecimiento, tal es el caso de la empresa Pharma Sion. El presente estudio investigativo es diseñar un sistema web para el control y gestión de los procesos administrativos y financieros en la empresa “Pharma Sion” de la ciudad de Estelí.”

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

AÑO	TITULO	PAIS
2021	Estudio sobre los factores que debe tener en cuenta la Súper Droguería Central para medir el desempeño de sus directivos.	Colombia
2020	Diseño de un sistema de información para el control de inventario de medicamentos en farmacias colombianas	Colombia
2017	Diseño e implementación de un plan integral de mejoramiento en los procesos dentro de la Súper tienda y Droguería Olímpica	Colombia
2019	Optimización integral de la gestión de inventarios en Cafam Droguerías y puntos de dispensación	Colombia
2023	Optimización de la gestión de inventarios y adquisiciones en la empresa Cruzfarma.	Ecuador

Tabla 1

A continuación, se expondrán diversas investigaciones relacionadas con trabajos que abordan temas similares al desarrollado en el presente trabajo de grado. Posteriormente, se realizará una breve descripción de cada uno de los estudios investigados.

En el estudio de Zambrano (2024) se explora el impacto de la gestión de inventario en el incremento de ventas, teniendo como población objetivo a 20 empleados de las farmacias San Gregorio en Portoviejo, Ecuador. Aunque la muestra fue pequeña, brindó información valiosa sobre las prácticas específicas de gestión de inventarios en ese contexto. Para ello, se utilizó un diseño no experimental de corte transversal con un enfoque descriptivo correlacional. La recolección de datos se realizó a través de un cuestionario de 24 preguntas, previamente validado, que fue aplicado a los empleados seleccionados. Los datos obtenidos fueron procesados y analizados mediante el software SPSS Versión 26, lo que permitió los análisis estadísticos.

Durante la investigación, se identificaron diversas problemáticas. Una de las más relevantes fue la ineficiencia en el control de inventarios, evidenciada por la variabilidad en las prácticas de gestión entre los empleados. Además, se detectó que el volumen de ventas era bajo y presentaba menos variabilidad, sugiriendo la existencia de un mercado conservador. También se observó una falta de uniformidad en los métodos de valuación y control de inventarios adoptados, lo que indicaba la necesidad de establecer prácticas más estandarizadas.

Para enfrentar estas problemáticas, se implementaron diversas estrategias orientadas a mejorar la gestión de inventarios. Se promovió el uso de prácticas regulares basadas en sistemas de registro y evaluación que facilitarían la disponibilidad de productos. Además, los métodos de valuación más adoptados fueron aquellos que priorizaban la consistencia y regularidad. También se impulsó la integración de sistemas de información para la acumulación y análisis de datos relevantes, lo que permitió una mejor toma de decisiones.

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

Los resultados del estudio mostraron una correlación significativa entre el uso de sistemas de registro y los métodos de evaluación de inventarios. En cuanto al control de inventarios, se evidenció una variabilidad moderada y una distribución simétrica en las prácticas adoptadas, lo que refleja cierta uniformidad en la gestión. Sin embargo, el volumen de ventas presentó una tendencia hacia valores bajos, indicando la necesidad de ajustar las estrategias comerciales para mejorar los ingresos.

También, el estudio que se llevó a cabo en la ciudad de San Juan Bautista-Misiones, específicamente en dos grandes farmacias internas de clínicas médicas. La población objetivo estuvo conformada por los empleadores y empleados de estas farmacias, participaron a través de entrevistas y cuestionarios. Esta investigación buscó determinar el sistema de inventario utilizado en estas instituciones durante el año 2020.

El objetivo principal fue analizar cómo se gestiona el inventario en las farmacias internas y qué tan efectivo es este sistema para asegurar la disponibilidad de medicamentos. Se empleó una metodología mixta y descriptiva, lo que permitió caracterizar detalladamente las prácticas de inventario. Los datos recopilados se centraron en los procedimientos utilizados para la cuantificación de medicamentos, el manejo de inventarios y las políticas adoptadas para optimizar los recursos.

Entre las problemáticas identificadas, se intentó resaltar la adquisición tardía de medicamentos, lo que generaba pérdidas económicas y la imagen de las clínicas al no poder satisfacer la demanda de los pacientes a tiempo. Así mismo, se señaló la necesidad de mejorar las políticas de inventario para evitar acumulaciones innecesarias y minimizar los costos. La investigación demostró que el sistema de inventario estaba compuesto por un modelo multinivel que incluía proveedores, almacenes y unidades de servicio al cliente, lo que en ocasiones generaba complicaciones en la coordinación.

Para enfrentar estos desafíos, se implementaron varias estrategias. Entre ellas, destacó el uso del método de clasificación A.B.C. para organizar los productos en el almacén según su importancia, relevancia y rotación. Además, las farmacias contaban con personal capacitado en la gestión de inventarios y utilizaban programas informáticos para registrar el consumo promedio histórico de los productos, asegurando así un control más preciso y confiable de las existencias. También se aplicaron políticas de abastecimiento específicas para controlar los costos y priorizar productos críticos.

Los resultados del estudio mostraron que el manejo y control de inventarios se realizaba de forma periódica, con algunos productos siendo controlados diariamente y otros mensualmente. Además, se destacó la importancia de las políticas de inventario para evitar pérdidas económicas y mejorar la imagen institucional. Se observó que el uso de sistemas de clasificación y la formación técnica de los empleados eran fundamentales para mantener la eficiencia en la gestión de inventarios.

Por otra parte, el estudio llevado a cabo por AUTORES (2022), buscaba diseñar un sistema web para el control y gestión de los procesos administrativos y financieros de Pharma Sion, que tuvo como población objetivo a 50 pequeñas farmacias con ventas diarias entre \$300 a \$500 (dolares). Esta investigación se realizó mediante una investigación de campo utilizando entrevistas y encuestas como técnicas de recolección de datos, y se empleó la estadística descriptiva para el análisis de los resultados. El objetivo fue demostrar la importancia de un manual de procedimientos para la gestión de inventarios en pequeñas farmacias, especialmente considerando las dificultades surgidas durante la pandemia de Covid-19.

El estudio identificó varias problemáticas relacionadas con la gestión de inventarios. Una de las más relevantes fue la presencia de medicamentos caducados, lo cual era frecuente debido a la falta de inventarios regulares y el ritmo acelerado durante la pandemia. Según los datos recopilados, el 75% de los encuestados manifestó haber recibido productos caducados en alguna ocasión. Además, se detectaron problemas

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

como faltantes, sobrantes y cruces de mercadería, así como la ausencia de sistemas automatizados para el control de inventarios, tales como lectores de códigos de barras o impresoras de etiquetas. La falta de conocimientos técnicos de los empleados y la inexistencia de procedimientos claros contribuyeron a estos problemas.

Para enfrentar estas problemáticas, se propuso la implementación de un manual de procedimientos que incluya directrices claras para registrar entradas y salidas de mercancías, realizar inventarios periódicos y definir responsabilidades específicas para cada actividad. También se recomendó la adopción de un sistema de control de inventarios que incluya herramientas tecnológicas, como programas informáticos y dispositivos para la identificación de productos, con el fin de mejorar la precisión y eficiencia en la gestión de inventarios. Asimismo, se sugirió realizar reuniones semanales con los trabajadores para abordar las novedades en el área de inventarios y coordinar las tareas de manera efectiva.

Los resultados obtenidos evidenciaron la necesidad urgente de establecer normas y procedimientos estandarizados para el manejo de inventarios. El análisis PEST reveló factores externos importantes como las regulaciones legales y la necesidad de adaptarse a las tecnologías modernas para optimizar el manejo de los inventarios. Además, el análisis DOFA indicó que la ausencia de procedimientos claros era una de las principales debilidades, mientras que la implementación de un manual representaba una oportunidad significativa para mejorar la gestión y evitar pérdidas económicas.

En un estudio independiente, Shertaeva et al. (2024) buscaron desarrollar un sistema automatizado para gestionar el movimiento de productos farmacéuticos dentro de las farmacias. Esta investigación examinó los procesos operativos en entornos de farmacias minoristas, enfocándose en la integración de soluciones tecnológicas para el control de inventarios y la facturación. La investigación se llevó a cabo mediante trabajo de campo, utilizando cuestionarios y entrevistas para recopilar datos del

personal farmacéutico. Se emplearon métodos estadísticos descriptivos para el análisis de los datos. El objetivo principal del estudio fue demostrar la efectividad de un sistema basado en tecnologías de la información para mejorar la eficiencia operativa, el cumplimiento normativo y el servicio al cliente dentro de las farmacias.

La investigación identificó varios desafíos en la gestión actual de los inventarios farmacéuticos. En particular, se observaron discrepancias frecuentes en los registros de existencias y retrasos significativos en la actualización de la información del inventario. Muchos encuestados reportaron dificultades para rastrear con precisión el movimiento de los productos, lo que conducía a errores como la presencia de artículos vencidos, faltantes o excesos. La ausencia de herramientas automatizadas—como escáneres de códigos de barras y sistemas de facturación electrónica—y la falta de procedimientos claramente definidos fueron identificadas como las principales causas de estos problemas.

Para mitigar estas dificultades, los autores recomendaron la implementación de un sistema de control automatizado integral, diseñado específicamente para las operaciones farmacéuticas. Esta propuesta aboga por el uso de herramientas digitales para agilizar la gestión del inventario, mejorar la precisión en la facturación y garantizar el cumplimiento de las normativas locales. Además, sugiere establecer sesiones rutinarias de capacitación para el personal y revisiones periódicas del desempeño, con el fin de mantener la eficiencia del sistema y adaptarse a los desafíos emergentes.

Los hallazgos resaltan la necesidad de intervenciones tecnológicas modernas en la gestión. Un análisis externo reveló la influencia de las exigencias regulatorias y los avances tecnológicos, mientras que una evaluación interna indicó que la ausencia de procedimientos estandarizados constituye una debilidad importante. En relación, la introducción de un sistema automatizado representa una oportunidad significativa para mejorar los flujos operativos y reducir las pérdidas económicas.

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

En una investigación independiente, Chan et al. (2023) se enfocaron en examinar el uso de pruebas en el punto de atención (POCT, por sus siglas en inglés) en farmacias privadas y establecimientos minoristas de medicamentos en países de ingresos bajos y medios. Esta revisión narrativa tuvo como objetivo evaluar la viabilidad, el impacto clínico y la implementación general del POCT para enfermedades infecciosas, con un énfasis particular en la malaria. Para recopilar los datos, se realizó una búsqueda sistemática de estudios de intervención en PubMed/Medline, seguida de una extracción independiente y análisis de resultados relacionados con la adopción de pruebas, precisión diagnóstica, adherencia al tratamiento y percepciones de los usuarios. El propósito principal fue determinar cómo el POCT podría apoyar el uso responsable de antimicrobianos, reducir el uso inapropiado de medicamentos y aliviar la presión sobre los sistemas de salud pública.

El estudio reveló varios desafíos que influyen en la adopción exitosa del POCT. Entre estos se encontraron problemas relacionados con la capacitación insuficiente, la ausencia de procedimientos operativos estandarizados y obstáculos logísticos como la gestión de residuos y las limitaciones financieras para los proveedores. Aunque la mayoría de los estudios demostraron que el POCT puede mejorar significativamente la adherencia a los protocolos de tratamiento, la calidad general de la evidencia fue limitada y se observaron variaciones en el diseño de los estudios. Los autores destacaron la necesidad de programas integrales de capacitación, campañas de sensibilización comunitaria y vínculos formales con niveles superiores del sistema de salud para garantizar una implementación eficaz.

Así mismo, los hallazgos de la revisión enfatizan que, si bien el POCT tiene un gran potencial para mejorar la precisión diagnóstica y fomentar el uso racional de antimicrobianos, se requieren ensayos aleatorizados de alta calidad—especialmente para enfermedades distintas de la malaria—para comprender mejor su aplicabilidad en un contexto más amplio. Factores externos, como las exigencias regulatorias y el rápido progreso tecnológico, fueron identificados como impulsores clave, mientras

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

que la carencia interna de directrices procedimentales claras fue reconocida como un aspecto prioritario a mejorar.

Metodología

La presente investigación se desarrollará mediante un enfoque ágil basado en ciclos iterativos, permitiendo la revisión, validación y ajuste de cada componente del sistema de manera progresiva. Aunque este trabajo no incluye el desarrollo completo del sistema, se adopta la metodología ágil (Scrum) como marco estructural para el levantamiento de requerimientos, validación de funcionalidades y planificación iterativa del sistema propuesto: Esto permite generar entregables parciales, recolectar retroalimentación del cliente real y mejorar la calidad funcional del producto final, incluso si su implementación no se ejecuta en esta fase del proyecto.

Enfoque Metodológico

El enfoque adoptado se basa en la metodología ágil, dividiendo el desarrollo en iteraciones ó sprints. En cada iteración, se establecieron metas específicas, los cuales fueron validados por los interesados. Se definieron roles específicos dentro del equipo de trabajo:

- Propietario del Producto: Representante de la droguería, encargado de priorizar y validar los requerimientos.
- Equipo de Desarrollo: Integrado por un desarrollador, encargado de la implementación y prueba de los módulos del sistema.
- Usuarios Finales: Personal de la droguería

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

Fases del Desarrollo

Levantamiento y Formalización de Requerimientos

Esta fase tendrá como objetivo la identificación y clasificación y priorización de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema. Se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Realización de entrevistas y encuestas dirigidas al propietario y empleados.
- Observación directa de los procesos operativos.
- Análisis de la documentación existente.

Selección y Validación de Módulos de Software

Con base en los requerimientos definidos, se investigaron y evaluaron diversas soluciones tecnológicas disponibles. Las actividades desarrolladas en esta fase fueron:

Análisis de herramientas de software en función de compatibilidad, funcionalidad y costos.

- Elaboración de una matriz comparativa para la selección fundamentada.
- Implementación de pruebas piloto en entornos de prueba.
- Evaluación de los resultados y selección definitiva de los módulos.

Diseño e Integración del sistema

En esta fase, se diseñó la arquitectura del sistema y se integraron los módulos seleccionados en una plataforma unificada. Las actividades incluyeron:

- Diseño de la arquitectura del sistema, incluyendo la base de datos.
- Configuración inicial y pruebas de interoperabilidad de los módulos.

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

- Implementación de ajustes iterativos para garantizar cohesión e integración eficiente.

Pruebas de Rendimiento y Funcionalidad

Para garantizar la operatividad del sistema en condiciones reales, se ejecutaron pruebas de rendimiento y funcionalidad, considerando los siguientes aspectos:

- Pruebas de carga para evaluar la capacidad de respuesta del sistema en escenarios de alta demanda.
- Validación funcional de los módulos mediante casos de uso específicos.
- Identificación y corrección de errores en iteraciones de mejora.
- Validación final con usuarios y stakeholders clave.

Mecanismos de Seguimiento y Control

El seguimiento del desarrollo se llevó a cabo mediante reuniones periódicas y documentación de avances:

- Reuniones periódicas: Seguimiento de tareas y resolución de impedimentos.
- Planificación de Sprint: Definición de objetivos y tareas a ejecutar
- Revisiones de Sprint: Evaluación de los avances y validación
- Retrospectivas: Análisis de oportunidades de mejora para optimizar futuras iteraciones.
- El enfoque adoptado permitirá una implementación progresiva y adaptable a las necesidades de la droguería, destacando; ajustes rápidos en respuesta a cambios en los requerimientos, validación temprana de funcionalidades críticas y participación continua de los stakeholders.

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

Descripción de sprints

Sprint	Tiempo	Objetivo	Entregables
1	3 semanas	levantamiento de requerimientos iniciales	lista de RF y RNF, entrevistas
2	4 semanas	diseño de arquitectura y backlog	arquitectura modular, backlog inicial
3	4 semanas	implementación modular	módulo de facturación y stock
4	4 semanas	validación y pruebas	pruebas funcionales y retroalimentación

Tabla 2

Instrumentos y herramientas utilizadas

Análisis de cuaderno contable

El cuaderno contable donde se escriben uno a uno los ítems vendidos, es donde se evidencia la cantidad de dinero de base diario, sin embargo, se tomaron los últimos 3 meses como parte de un estudio interno para saber que tanto dinero se perdió en descuadres:

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

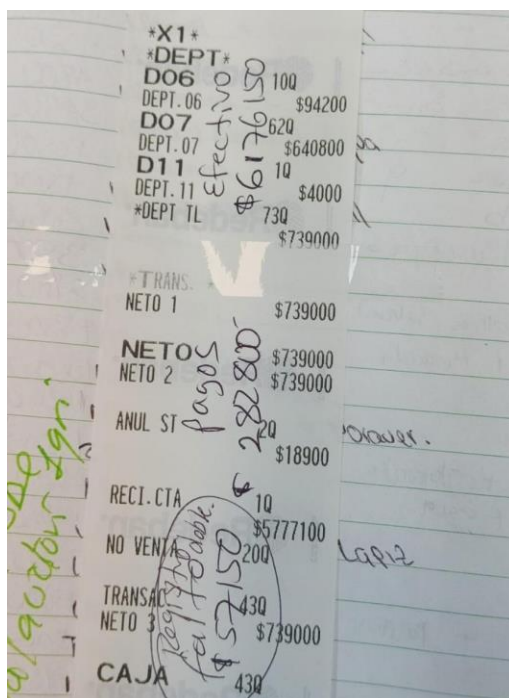


Ilustración 3

En donde se evidencia la falta de 57.150 pesos solamente ese día.

Haciendo los cálculos con las debidas tirillas de caja se halló la cantidad pagada en esos 3 meses por dinero faltante en caja

Alcances y limitaciones

Limitaciones

- Alcance del sistema: el sistema de información está limitado a la gestión de inventario, y facturación: no abarcará otras áreas como administración de personal o gestión de proveedores, ya que estas no son objetivo principal del proyecto.
- Integración con otros sistemas: se priorizará el uso de software y soluciones previamente diseñadas para evitar el desarrollo desde cero. Sin embargo, esto no es camisa de fuerza para la elección de estos ya que los softwares de paga llegan a ser más modulares y dependerá del presupuesto fijado por el cliente

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

- Recursos tecnológicos y humanos: la implementación del sistema estará regida por la infraestructura tecnológica existente en la droguería. Además, el personal de la droguería deberá adaptar su flujo de trabajo al nuevo sistema, lo que podría requerir de aprendizaje continuo que no está descrito en este trabajo.
- Restricciones normativas: aunque el sistema estará diseñado para cumplir con los requisitos actuales de facturación electrónica de la DIAN, cualquier cambio futuro en la normativa requerirá modificaciones adicionales que no están contempladas en este proyecto.

Alcances

- Automatización del control de inventario: el sistema permitirá la gestión completa del inventario, incluyendo el registro de existencias, costos, fechas de vencimiento estimadas por lote, y condiciones de almacenamiento de cada producto. Esto reducirá errores manuales y mejorará la trazabilidad de los medicamentos en la droguería.
- Integración de facturación electrónica: la plataforma estará equipada para generar facturas electrónicas en cumplimiento con las normativas de la DIAN.
- Mejora de la gestión de ventas: el sistema centralizará: registro de ventas, facilitando el seguimiento de transacciones individuales y la emisión de reportes de ventas diarios, semanales y mensuales. Lo que permitirá al propietario obtener información actualizada y precisa para la toma de decisiones.

Productos a entregar

Plataforma Tecnológica POS (Point of Sale):

Un sistema de información funcional para la gestión automatizada de facturación, control de inventario y ventas en “Hiper Droguería Federman.” Integración de módulos seleccionados que garantizan eficiencia y cumplimiento normativo según la DIAN.

Características principales: alertas de vencimiento de productos, generación de reportes de inventario, y facturación electrónica.

Artículo IEEE:

Documento técnico que presenta la metodología, resultados y conclusiones del proyecto, siguiendo los estándares.

Contenido: Título, resumen, palabras clave, introducción, metodología, resultados, discusión, conclusiones, y referencias en formato IEEE.

Manual de Usuario:

Guía para el uso y configuración de la plataforma tecnológica:

Incluye procedimientos para registrar productos, generar facturas y analizar reportes.

Informe Técnico Final:

Documento que detalla todo el proceso de desarrollo e implementación del sistema. Contiene el análisis de resultados, pruebas de rendimiento y validación del cumplimiento normativo.

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

Cronograma

Etapas	Actividad	M e s 1	M e s 2	M e s 3	M e s 4	M e s 5	M e s 6
1. Planificación	Definición de requerimientos funcionales y no funcionales	✓					
	Análisis del contexto actual y diagnóstico de necesidades	✓					
2. Selección de Herramientas	Investigación y selección de software open source adecuado	✓	✓				
	Evaluación de compatibilidad e integración de módulos		✓				
3. Diseño del Sistema	Estructuración de la base de datos		✓	✓			
	Diseño de la interfaz de usuario			✓			
4. Desarrollo e Implementación	Integración de módulos de inventario, ventas y facturación			✓	✓		
	Configuración de alertas y notificaciones				✓		
	Pruebas internas de funcionalidad y ajuste de errores				✓	✓	
5. Pruebas y Validación	Pruebas de rendimiento en condiciones simuladas					✓	
	Validación de cumplimiento normativo DIAN					✓	
	Capacitación básica del personal					✓	✓

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

6. Documentación	Elaboración de manuales de usuario y técnico					✓	✓
Entrega Final	Presentación de resultados y evaluación del proyecto						✓

Tabla 3

Presupuesto

Categoría	Recurso	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total
Recursos Humanos	Ingeniero de Sistemas (estudiante)	1	Persona/Me	\$0	\$0
	Tutor de Tesis (asesor académico)	1	Persona/Me	\$0	\$0
	Consultor externo	1	Persona/Proyecto	\$0	0\$
Recursos Físicos	Computadora personal	1	2 unidades	\$1'000.000	\$2'000.000 COP
	Impresión y encuadernación de documentos	3	Ejemplares	\$20.000 COP	\$60.000 COP
Software	Licencias de software (configuración)	1	Proyecto	\$0	\$100.000
	Actualizaciones de software	1	Proyecto	\$100.000 COP	\$100.000 COP

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

Infraestructura	Servidor local (para pruebas y almacenamiento de datos)	6	Meses	\$80.000 COP	\$80.000 COP
Capacitación	Curso de capacitación en el	1	Jornada	\$200.000 COP	\$200.000 COP
	uso del sistema A trabajadores			COP	
	Manuales y guías impresas	3	Manuales	\$15.000 COP	\$45.000 COP
total	Agregado de error a costo sumado				2'800.000 COP

Tabla 4

Diagnostico Descriptivo

formalizar requerimientos funcionales y no funcionales a partir de la aplicación de un diagnóstico descriptivo que valore la condición actual del proceso en la droguería.

Este diagnóstico tiene como propósito identificar, observar y analizar el estado actual de los procesos de; facturación, control de inventario y gestión de ventas en la droguería, con el fin de sustentar la posterior formalización de los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema propuesto.

Revisión documental

Esta fase consistió en el análisis de los formatos, registros y documentos actualmente utilizados en la droguería para llevar el control de las ventas, la facturación y el inventario. Entre los documentos revisados se incluyeron:

- Cuadernos manuales de ventas diarias.
- Tirillas impresas de ventas generadas por el datáfono y caja registradora.
- Registros parciales de productos con recibos de pago a proveedores.
- Facturas emitidas manualmente.
- Documentación física de compras a proveedores.

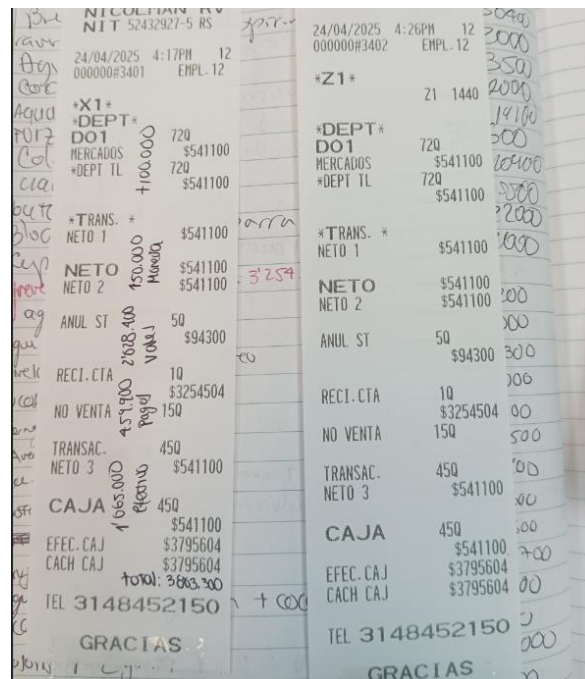


Ilustración 4

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

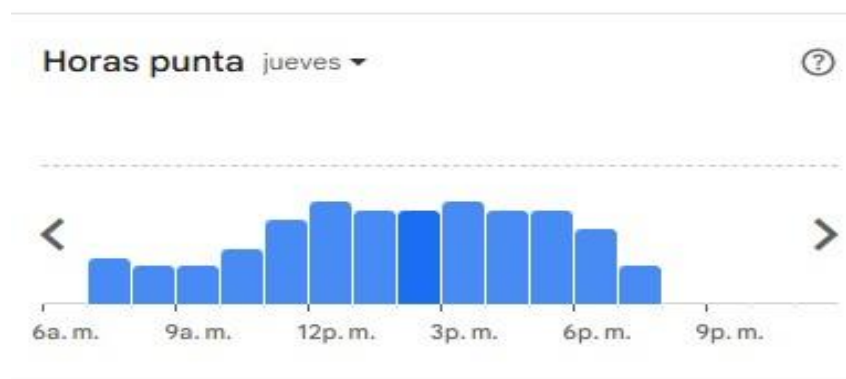
The image shows two side-by-side screenshots of a financial system interface. The interface displays various financial data points, including dates, times, and monetary values. Handwritten notes in blue ink are visible on the left side of the screenshots, and a red pen is resting on the right side. The data is organized into columns and rows, with some sections highlighted in pink.

Item	Value
X1	
DEPT	
DO1	\$194100
MERCADOS	\$295700
DEPT. 06	\$489800
*DEPT TL	
*TRANS. *	
NETO 1	\$489800
NETO 2	\$489800
(-)	-11400
ANUL ST	\$28200
REC1. CTA	\$3191900
NO VENTA	
TRANSAC. NETO 3	\$489800
CAJA	\$489800
EFEC. CAJ	\$3681700
CACH CAJ	\$3681700
TEL 3148452150	
GRACIAS	

Ilustración 5

Observación directa

Se realizó un ejercicio de observación *no participativa* dentro del establecimiento durante las jornadas de mayor actividad comercial. El objetivo fue identificar cómo se ejecutan en la práctica los procesos de atención al cliente, registro de ventas, control de inventario y facturación.



Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

Ilustración 6 fuente: Google Maps

Durante la observación se documentaron los siguientes aspectos:

- Las actividades realizadas por el personal en la caja y en el área de almacenamiento.
- El flujo de trabajo entre la llegada del cliente, la selección del producto, la facturación y la entrega.
- El uso de herramientas físicas o digitales en cada paso.
- Las demoras, repeticiones, interrupciones y puntos de conflicto en el proceso.



Ilustración 7 Análisis NO participativo fuente: propia

Entrevistas con personal

Se aplicaron entrevistas orientadas a tres perfiles dentro del local:

- El administrador general del local.
- Un cajero encargado de ventas y registro manual.
- El auxiliar responsable de inventario.

Las entrevistas se guiaron por una serie de preguntas enfocadas en identificar:

- Las tareas que cada perfil realiza en su jornada diaria.

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

- Las herramientas que utilizan actualmente.
- Los problemas más comunes que enfrentan en el proceso.
- La percepción general sobre la necesidad de una plataforma unificada.

¿Qué labores ejerce usted diariamente en el establecimiento?

3 respuestas

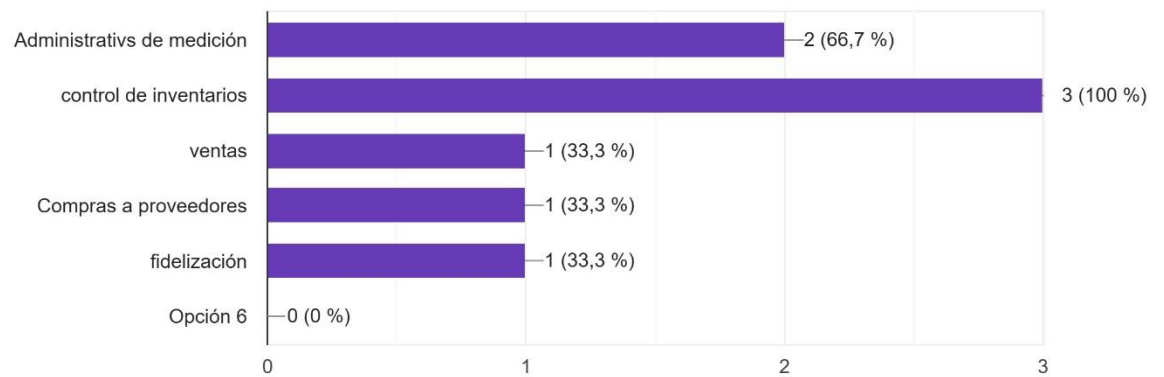


Ilustración 8

¿Qué herramientas usa para el desarrollo de las anteriores labores?

3 respuestas

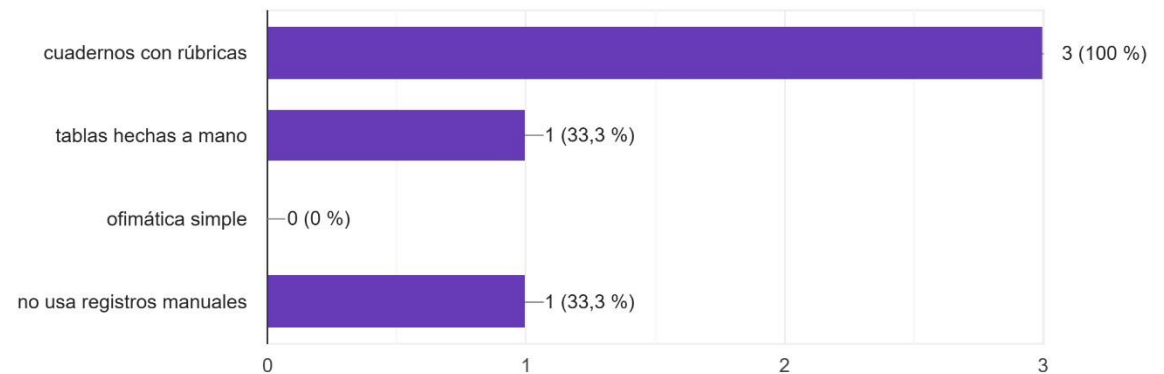


Ilustración 9

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

que problemas encuentra en su forma de realizar sus labores

3 respuestas

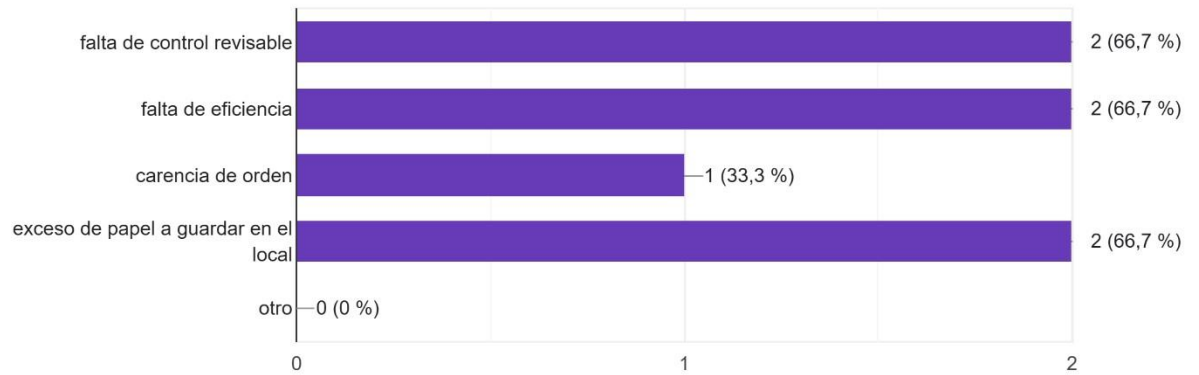


Ilustración 10

percibe usted la necesidad de sistematizar los procesos administrativos/venta/compras y etc...

3 respuestas

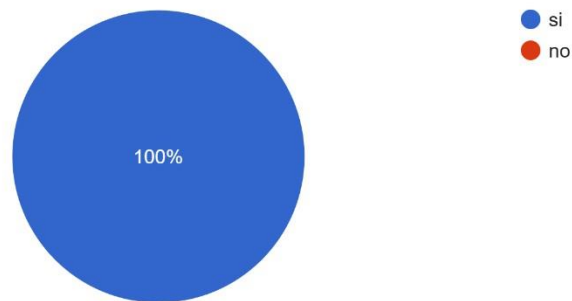


Ilustración 11

Se realizaron reuniones breves con el administrador y un cajero, quienes aportaron observaciones sobre fallos comunes y necesidades funcionales. Estas observaciones fueron incorporadas mediante ajustes en los requisitos.

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

Indicadores iniciales

- % de errores en facturas
- Tiempo promedio por venta
- Pérdidas por productos vencidos
- N° de ventas no registradas

Se hizo un análisis de 30 días estándar de manejo de facturación y venta manual en los cuales se encontraron los siguientes resultados:

Día	Ventas registradas (225 en promedio según tirilla)	venta diaria	error sobre venta	Stock registrado
1	44	\$ 549.349,00	-\$ 6.793,00	126
2	48	\$ 592.894,00	-\$ 247,00	106
3	42	\$ 639.778,00	\$ 14.116,00	119
4	41	\$ 517.822,00	\$ 14.164,00	100
5	46	\$ 541.769,00	\$ 12.914,00	116
6	49	\$ 551.698,00	\$ 13.749,00	100
7	40	\$ 668.116,00	\$ 13.657,00	115
8	47	\$ 777.561,00	\$ 12.355,00	121
9	40	\$ 786.024,00	\$ 10.431,00	126
10	42	\$ 633.691,00	\$ 11.250,00	114
11	43	\$ 570.333,00	\$ 12.527,00	119
12	42	\$ 632.292,00	\$ 13.304,00	107
13	45	\$ 595.604,00	\$ 12.199,00	114
14	48	\$ 515.801,00	\$ 14.748,00	101

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

15	50	\$ 725.086,00	\$ 12.950,00	123
16	44	\$ 562.202,00	\$ 11.956,00	115
17	45	\$ 702.612,00	\$ 14.677,00	109
18	48	\$ 533.414,00	\$ 12.380,00	106
19	50	\$ 553.829,00	\$ 13.149,00	102
20	49	\$ 726.816,00	\$ 14.561,00	104
21	50	\$ 510.983,00	\$ 13.053,00	113
22	41	\$ 584.085,00	\$ 10.754,00	100
23	44	\$ 621.133,00	\$ 10.242,00	106
24	43	\$ 582.104,00	\$ 13.948,00	103
25	48	\$ 523.938,00	\$ 13.669,00	126
26	44	\$ 676.440,00	\$ 10.271,00	106
27	48	\$ 763.683,00	\$ 13.979,00	110
28	45	\$ 603.752,00	\$ 11.789,00	115
29	47	\$ 724.381,00	\$ 14.147,00	110
30	43	\$ 651.913,00	\$ 10.373,00	114
TOTAL	1356	\$ 18.619.103,00	\$ 350.272,00	3346

Tabla 5

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

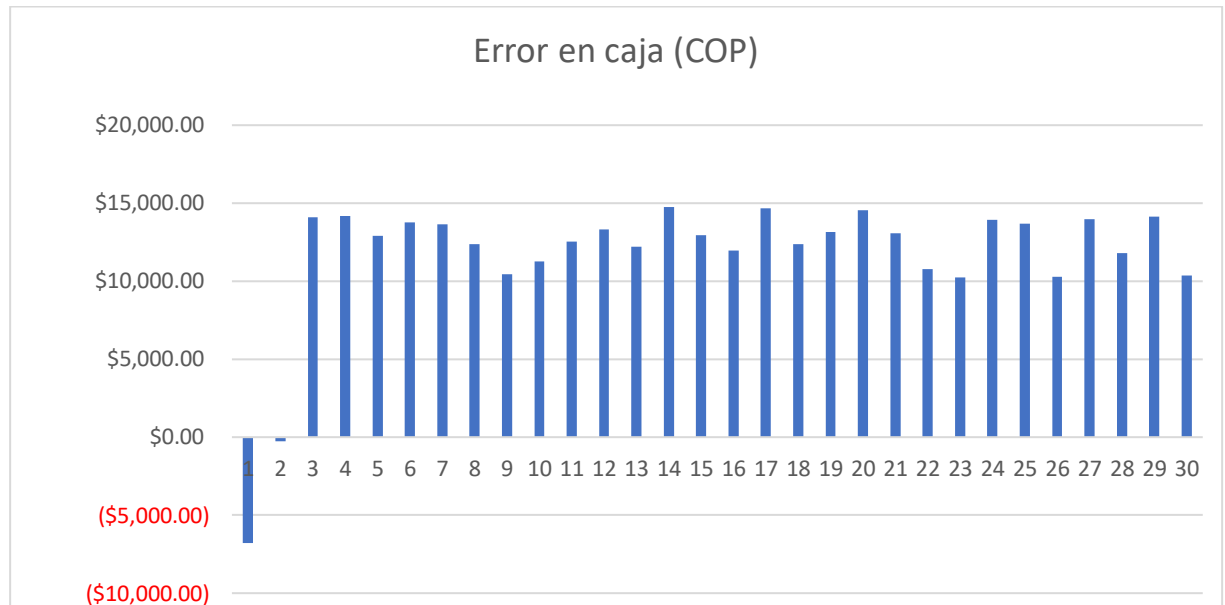


Ilustración 12 Estadísticas de error fuente: propia

Épicas de usuario:

Teniendo en cuenta requerimientos planteados por los empleados, jefe y vistos en análisis, se plantearon las siguientes épicas e historias de usuario:

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

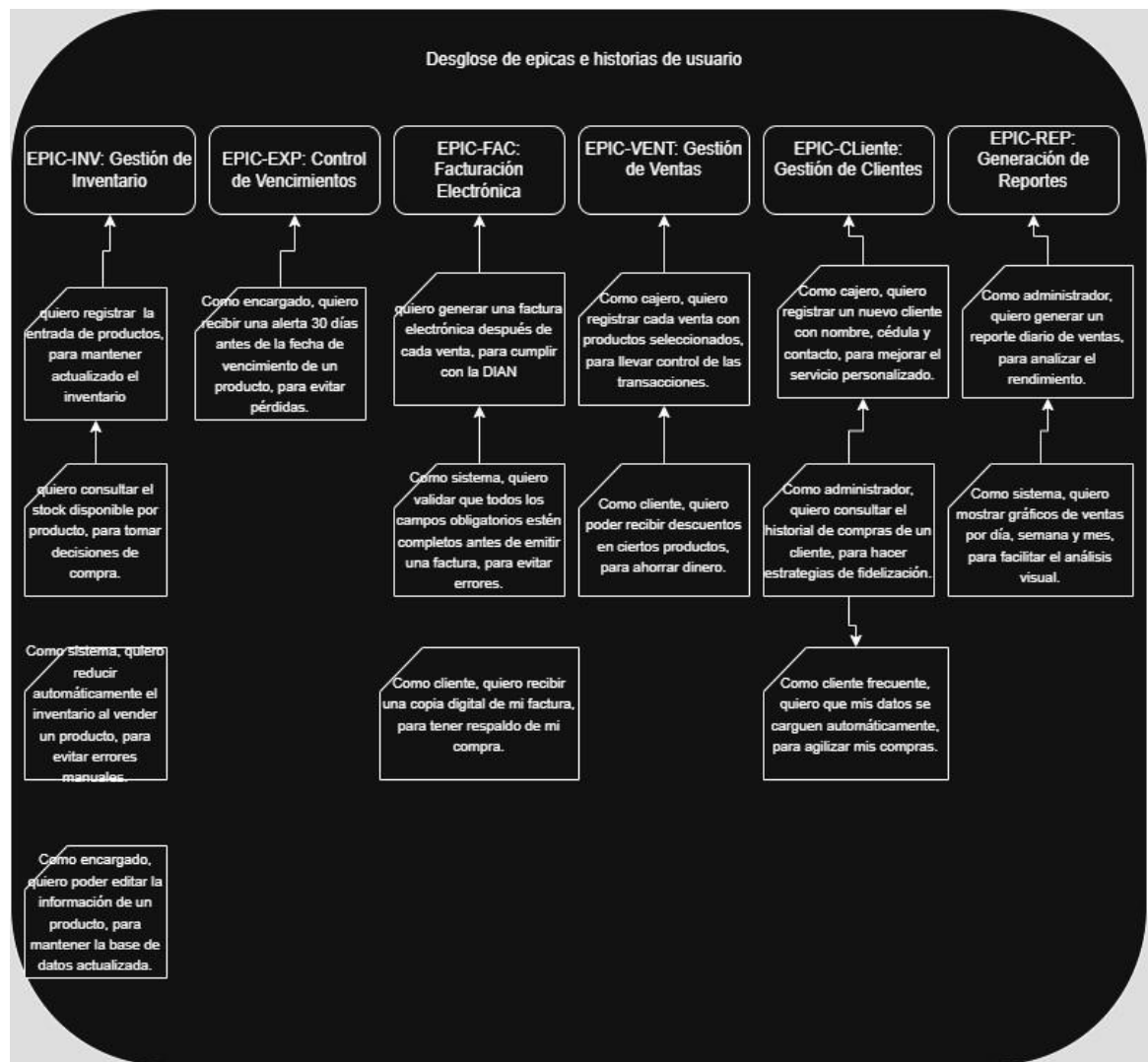


Ilustración 13

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

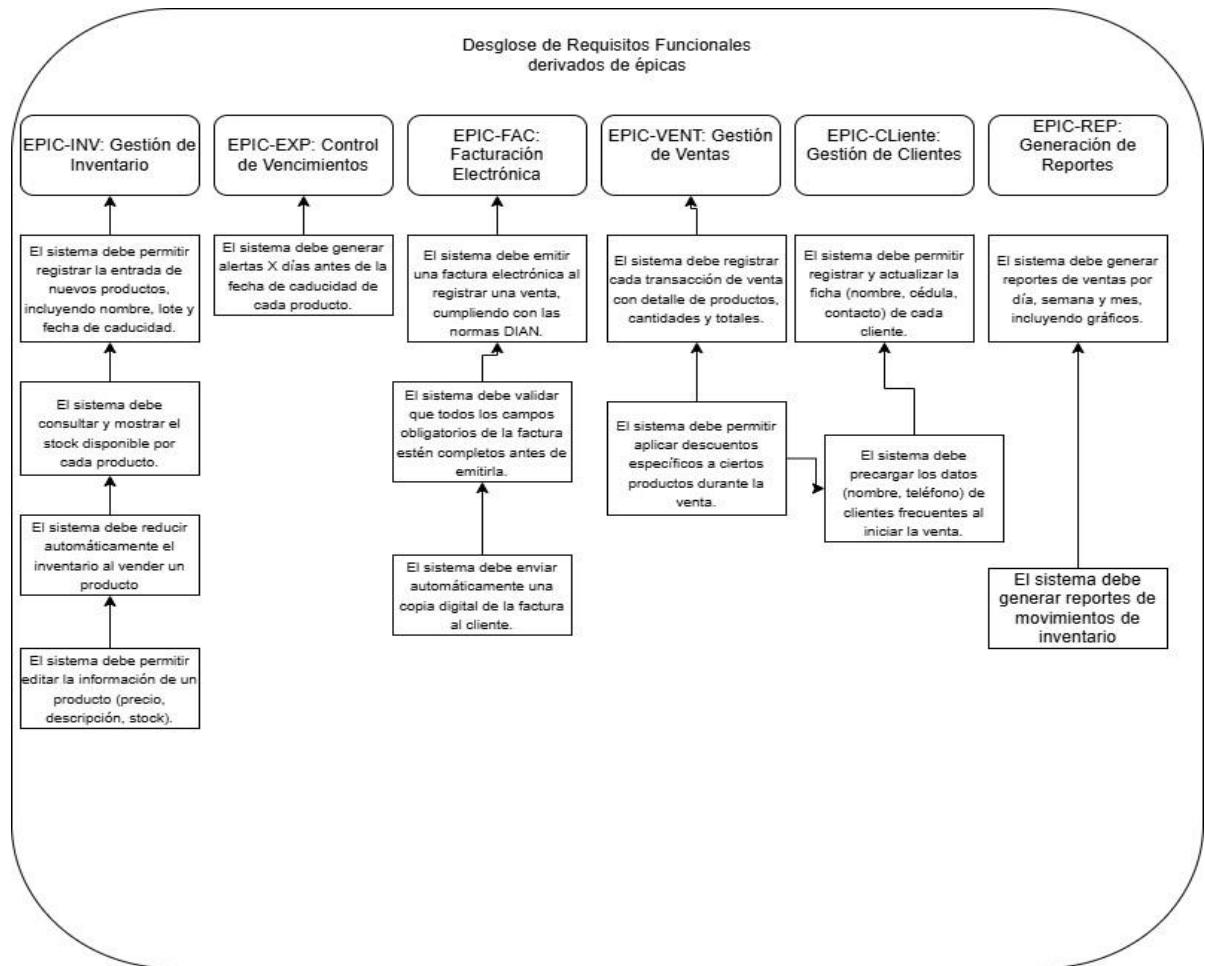


Ilustración 14

Requerimientos Funcionales

Cuadro 1. Registrar productos

Identificación del requerimiento:	RF01
Nombre del Requerimiento:	Registrar productos
Características:	El sistema debe permitir ingresar nuevos productos al inventario.

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

Descripción del requerimiento:	El sistema permitirá registrar productos especificando nombre, lote y fecha de caducidad. Esto asegurará un control más preciso del inventario.
Prioridad del requerimiento:	Alta
Fuente:	Creación propia

Tabla 6

Cuadro 2. Consulta de inventario

Identificación del requerimiento:	RF02
Nombre del Requerimiento:	Consulta de stock
Características:	El usuario debe poder conocer la cantidad disponible por producto.
Descripción del requerimiento:	El sistema permitirá consultar el stock actual de productos mediante búsqueda por nombre o código. El resultado debe incluir cantidad disponible y fecha de vencimiento más próxima.
Prioridad del requerimiento:	Alta
Fuente:	Creación propia

Tabla 7

Cuadro 3. Actualización de inventario

Identificación del requerimiento:	RF03
Nombre del Requerimiento:	Actualización de inventario automática

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

Características:		El inventario se actualiza automáticamente al registrar una venta.
Descripción requerimiento:	del	Cada vez que se registre una venta, el sistema debe descontar automáticamente las unidades vendidas del inventario, evitando errores humanos.
Prioridad requerimiento:	del	Alta
Fuente:		Creación propia

Tabla 8

Cuadro 4. Edición de producto

Identificación del requerimiento:		RF04
Nombre Requerimiento:	del	Edición de producto
Características:		El sistema debe permitir modificar información registrada.
Descripción requerimiento:	del	El sistema permitirá editar el precio, la descripción y la cantidad disponible de un producto ya existente en la base de datos.
Prioridad requerimiento:	del	Media
Fuente:		Creación propia

Tabla 9

Cuadro 5. Generación de alertas por vencimientos

Identificación del requerimiento:		RF05
Nombre del Requerimiento:		Generación de alertas por vencimiento
Características:		Notificaciones preventivas sobre productos próximos a vencer.
Descripción del requerimiento:		El sistema generará alertas automáticas un número definido de días antes de la fecha de caducidad registrada para cada producto, con el fin de evitar pérdidas económicas.
Prioridad del requerimiento:		Alta
Fuente:		Creación propia

Tabla 10

Cuadro 6. Factura electrónica

Identificación del requerimiento:		RF06
Nombre del Requerimiento:		Generar factura electrónica
Características:		Factura generada automáticamente tras la venta.
Descripción del requerimiento:		El sistema generará una factura electrónica conforme a la normativa DIAN después de registrar una venta, incluyendo los datos necesarios y cumpliendo con el formato exigido.
Prioridad del requerimiento:		Alta

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

Fuente:	Creación propia
---------	-----------------

Tabla 11

Cuadro 7. ingreso de campos obligatorios legales

Identificación del requerimiento:	RF07
Nombre del Requerimiento:	Validación previa de campos
Características:	Validación de información obligatoria antes de emitir factura.
Descripción del requerimiento:	Antes de generar la factura electrónica, el sistema debe verificar que todos los campos obligatorios están completos, evitando errores de emisión.
Prioridad del requerimiento:	Alta
Fuente:	Creación propia

Tabla 12

Cuadro 8. Envío de factura electrónica

Identificación del requerimiento:	RF08
Nombre del Requerimiento:	Envío de factura al cliente
Características:	Envío de factura por correo electrónico.
Descripción del requerimiento:	El sistema enviará automáticamente al correo electrónico del cliente una copia digital de la factura generada en formato PDF y/o XML.
Prioridad del requerimiento:	Media
Fuente:	Creación propia

Tabla 13

Cuadro 9. Registro de ventas

Identificación del requerimiento:	RF09
Nombre del Requerimiento:	Registro de ventas
Características:	Toda venta debe quedar registrada con detalle.
Descripción del requerimiento:	El sistema almacenará cada transacción realizada, incluyendo fecha, productos vendidos, cantidades y valores totales, para fines contables y de control.
Prioridad del requerimiento:	Alta
Fuente:	Creación propia

Tabla 14

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

Cuadro 10. Aplicación de descuentos

Identificación del requerimiento:	RF10
Nombre del Requerimiento:	Aplicar descuentos
Características:	Permitir aplicar descuentos por producto.
Descripción del requerimiento:	Durante una venta, el usuario podrá aplicar descuentos definidos a ciertos productos. El sistema recalculará los totales automáticamente.
Prioridad del requerimiento:	Media
Fuente:	Creación propia

Tabla 15

Cuadro 11. Fidelización

Identificación del requerimiento:	RF11
Nombre del Requerimiento:	Precarga de cliente frecuente
Características:	Autocompletado de datos al identificar cliente.
Descripción del requerimiento:	Al identificar a un cliente frecuente por su cédula, el sistema debe precargar automáticamente sus datos personales registrados previamente.
Prioridad del requerimiento:	Media
Fuente:	Creación propia

Tabla 16

Cuadro 12. Registrar y actualizar clientes

Identificación del requerimiento:	RF12
Nombre del Requerimiento:	Registrar y actualizar cliente
Características:	Ficha editable de cliente con sus datos principales.
Descripción del requerimiento:	El sistema debe permitir ingresar y editar los datos del cliente, incluyendo nombre completo, cédula, número de contacto y correo electrónico.
Prioridad del requerimiento:	Alta
Fuente:	Creación propia

Tabla 17

Cuadro 13. Historial de compras

Identificación del requerimiento:	RF13
Nombre del Requerimiento:	Visualizar historial de compras
Características:	Listado detallado por cliente.
Descripción del requerimiento:	El sistema debe mostrar, a solicitud, el historial completo de compras realizadas por un cliente específico, incluyendo fechas y productos adquiridos.
Prioridad del requerimiento:	Media
Fuente:	Creación propia

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

Tabla 18

Cuadro 14. Reporte de ventas

Identificación del requerimiento:		RF14
Nombre del Requerimiento:		Generar reporte de ventas
Características:		Informe gráfico de ventas por periodo.
Descripción del requerimiento:		El sistema generará reportes de ventas por día, semana y mes, incluyendo gráficos para facilitar el análisis visual por parte del administrador.
Prioridad del requerimiento:		Alta
Fuente:		Creación propia

Tabla 19

Cuadro 15. Reportes de movimiento de inventario

Identificación del requerimiento:		RF15
Nombre del Requerimiento:		Reportes de movimientos de inventario
Características:		Registros de entradas y salidas con visualización gráfica.
Descripción del requerimiento:		El sistema debe generar reportes de movimientos de inventario, detallando entradas, salidas, y niveles actuales, con apoyo de gráficos informativos.
Prioridad del requerimiento:		Media
Fuente:		Creación propia

Tabla 20

Requisitos no funcionales

Rendimiento

- RNF-01: El sistema debe procesar y registrar cada transacción de venta en un tiempo no mayor a 1 segundo, el 95 % de las veces, bajo carga estándar.
- RNF-02: El tiempo de respuesta para la generación de un reporte diario no debe exceder los 60 segundos.
- RNF-03: El sistema debe soportar al menos 3 usuarios simultáneos sin degradación perceptible del rendimiento.

Seguridad

- RNF-04: El acceso al sistema debe requerir autenticación con usuario y contraseña, diferenciando roles (administrador, cajero y admin).
- RNF-05: Los datos de las facturas deben almacenarse y respaldarse automáticamente cada 24 horas.
- RNF-06: El sistema debe bloquear el acceso a quien intente entrar sin contraseña correcta

. Usabilidad

- RNF-07: La interfaz debe ser intuitiva y permitir que un nuevo cajero pueda realizar una venta sin capacitación formal, en menos de 15 minutos de exploración asistida.
- RNF-08: Los mensajes de error deben ser comprensibles y sugerir soluciones claras al usuario final.

Compatibilidad e interoperabilidad

- RNF-09: El sistema debe poder exportar los reportes de facturación en formatos PDF y Excel.
- RNF-10: El sistema debe generar facturas electrónicas compatibles con el estándar DIAN (Resolución 000165 de 2023).

Mantenibilidad y escalabilidad

- RNF-11: El código fuente debe estar documentado siguiendo buenas prácticas de desarrollo para permitir su mantenimiento o mejora futura sin afectar el funcionamiento base.

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

- RNF-12: El sistema debe estar diseñado de forma modular, permitiendo la futura incorporación de un módulo de proveedores o analítica predictiva sin reescribir los módulos existentes.

Disponibilidad y confiabilidad

- RNF-13: El sistema debe garantizar un 80% de disponibilidad durante el horario de atención de la droguería.
- RNF-14: En caso de falla del sistema, debe contar con un respaldo local que permita restaurar la información más reciente con un margen de pérdida máxima de 30 minutos.

A continuación, se expondrán los programas escogidos de mano con el administrador para poder satisfacer, en conjunto con el anterior objetivo general y el presupuesto asignado, las necesidades del local:

Dominium plus:

Se trata de un software POS que nos permitirá manejar inventario, ventas y manejo de terceros, dentro de otras más características. Este mismo a pesar de ser de paga es de uso privativo y exclusivo de pertenecientes a la cooperativa “Coopidrogas”.

“Dominator Plus es una herramienta desarrollada por Coopidrogas, que apoya la estrategia de gerenciamiento de las droguerías, en lo referente a sus procesos comerciales y administrativos, ayudando en la adecuada toma de decisiones. La herramienta cuenta con las siguientes opciones en el menú principal, Ventas, Compras, Inventario, Cartera, Cuentas por pagar, Contabilidad, Reportes, Terceros, Fidelización, Utilidades y Parámetros.”

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software



Ilustración 15



Ilustración 16

E-misión

Este programa será el encargado de traducir el archivo código XML generado por Dominium plus y convertirlo en factura electrónica , para posteriormente enviarlo con todos los requisitos necesarios a la DIAN de manera rápida y efectiva.

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software



Ilustración 17

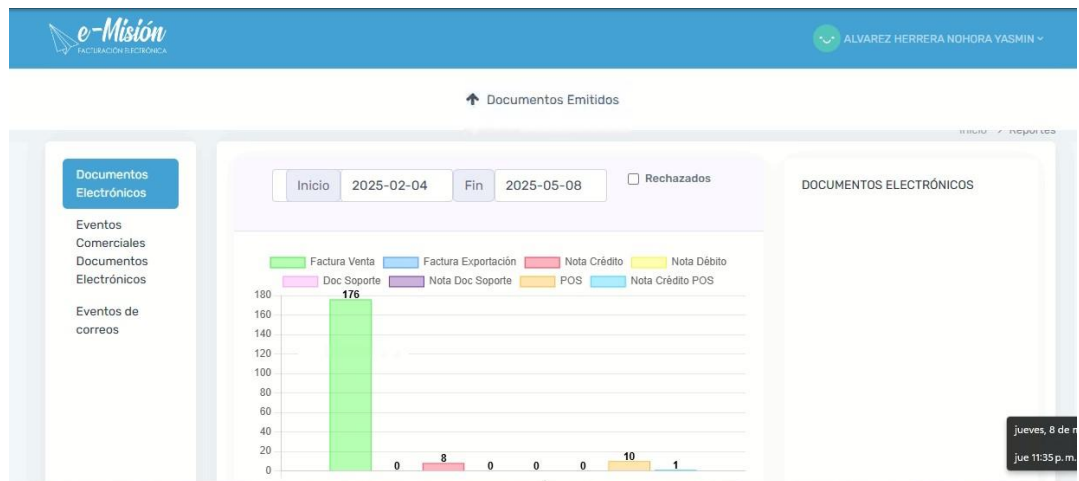


Ilustración 18

TFQ-D1

El último programa en el módulo de integración hace referencia a los procesos de calidad y medición que se tienen que hacer diario en el local para poder así cumplir con los requisitos de calidad requeridos por la secretaría de salud.

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

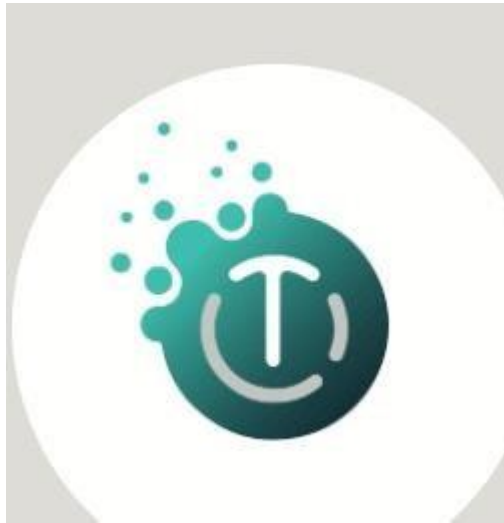


Ilustración 19



Ilustración 20

Diseño del sistema de información

El sistema de información del local se basará en un conjunto de 3 computadores y una impresora POS unidos para poder completar en el frente del local 2 cajas y en la parte trasera el computador base de datos que recibirá todas las peticiones de los 2 secundarios al ser de mayor robustez.

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

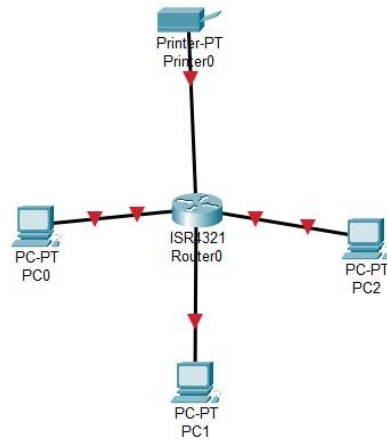


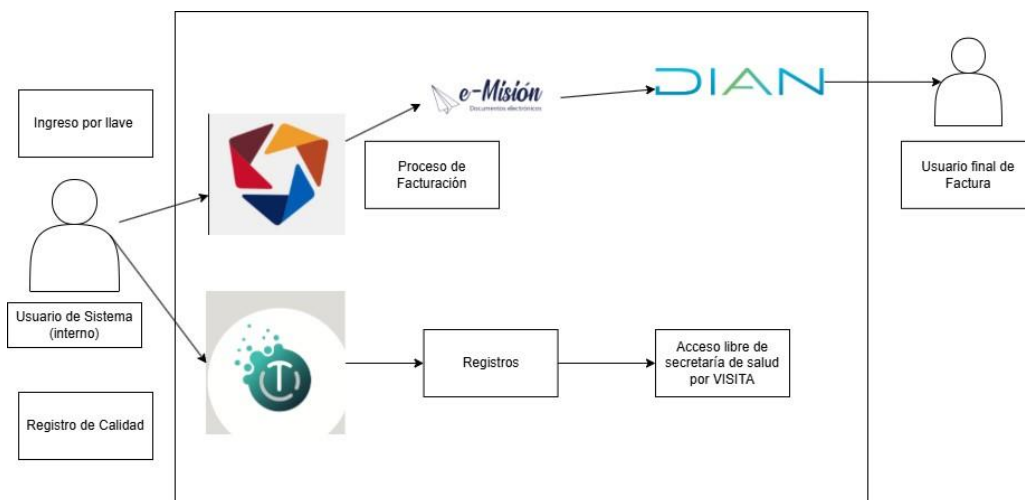
Ilustración 21

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

Módulo	Funcionalidad principal
Facturación	Emisión de facturas electrónicas y almacenamiento legal
Inventario	Entrada, salida y stock automático
Vencimientos	Alertas y reportes por fecha de caducidad
Clientes	Registro, historial y fidelización
Ventas	Registro de transacciones, descuentos, impuestos
Reportes	Toma de temperaturas, basura , calidad

Tabla 21

Arquitectura funcional del sistema:



Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

Ilustración 22

Casos de uso integrado:

La integración del sistema (entre los únicos dos módulos que tienen que estar interconectados) funciona mediante el manejo de un XML generado a partir de la información de la factura tipo POS generada por Dominum Plus Se demostrará el siguiente ejemplo práctico:

El cajero registra una venta → el inventario se actualiza automáticamente → se genera la factura electrónica → el historial del cliente se actualiza → la venta aparece en el reporte diario.

Vendedor: Juan Esteban Bocanegra Alvarez Tipo Venta: MOSTRADOR

Información Cliente
Identificación: Nombre:

Puntos Disponibles: ☐ Autoriza Manejo Datos Lista Precio: Consultas Detalladas

Nombre de la Empresa:

C. Interno Caja: 100 C. Interno Blister: 10 C. Interno Unidad: 10 Existencias Caja: 49 Existencias Blister: 8 Existencias Unidad: 0

Producto	Nombre Producto	Presentación	CódigoBarras	Ubicación	Cajas	Total Cajas	Blister	Total Blister	Unidad	Total Unidad	Desc. Valor	Desc. %	Total Product
100001912	DOLEX 500 MG 200 TABLETAS (A)	UNIDAD	7707172689721	N/A	0	0.00	5	42.500,00	0	0.00	0	0	42.500,00
100007773	KEFLEX 500 MG 24 CAPSULAS (3%+)(A)(PAE)	CAJA	7703454121996	N/A	1	245.550,00	0	0.00	0	0.00	0	0	245.550,00
100019393	ACETAMINOFEN 500 MG 100 TBS ICOM	N/A	7704768005163		5	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0	71.000,00

Total Facturado: \$ 359.050,00

Dinero Entregado: \$ 359.050,00

Cambio: \$

Facturar

Impuestos Aplicados
Base Gravada: 0.00
Valor Total IVA: 0.00
Total Impuesto Consumo: 0.00
Total Impuesto Consumo Bolsas: 0.00

Ingresar Descuento a Pie de Factura
Descuento en Valor: 0
Descuento en Porcentaje: 0
Lista Descuento:

Descuento
Formas de Pago
Salir

Ilustración 23

El encargado registra un nuevo lote de medicamentos
→ el inventario se actualiza con la cantidad ingresada
→ se guarda la fecha de vencimiento en el sistema
→ el módulo de vencimientos agenda la alerta correspondiente
→ el producto aparece en el próximo reporte de productos próximos a caducar.

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

Selección											
Código	Nombre	Inv Caja	Inv Blister	Inv Unidad	Vr Caja	Vr Blister	Vr Unidad	Laboratorio	Componente	IVA	% Com
100001912	DOLEX 500 MG 200 TABLETAS (A)	0	19	0	163900.00	8500.00	0.00	HALEON COLO...		0.00	0.00
100001913	DOLEX 500 MG 24 TABLETAS RAPIDA ACCION	1	0	0	10700.00	5400.00	500.00	HALEON COLO...		0.00	0.00
100023490	DOLEX ACTIVGEL 20 CAPSULAS LIQUIDAS	3	0	0	31400.00	16300.00	0.00	HALEON COLO...		0.00	0.00
100016455	DOLEX AVANZADO 10 TABLETAS	2	0	0	12900.00	0.00	0.00	HALEON COLO...		0.00	0.00
100016452	DOLEX AVANZADO 16 TABLETAS	2	0	0	20900.00	1900.00	500.00	HALEON COLO...		0.00	0.00
100000001	DOLEX FORTE	2	0	0	74900.00	0.00	0.00	AXON PHARMA ...		0.00	0.00
100027875	DOLEX FORTE 500 MG 100 TBS	2	0	1	184700.00	18300.00	0.00	N/A		0.00	0.00
100022866	DOLEX FORTE NF 14 TABLETAS	5	0	0	27600.00	0.00	0.00	N/A		0.00	0.00
100001916	DOLEX GRIPA 100 TABLETAS	7	0	0	46500.00	11700.00	500.00	HALEON COLO...		0.00	0.00
100001917	DOLEX GRIPA 12 TABLETAS	1	0	0	17600.00	6200.00	0.00	HALEON COLO...		0.00	0.00
100001919	DOLEX JARABE NINOS 90 ML	3	0	0	16900.00	0.00	0.00	HALEON COLO...		0.00	0.00
100001921	DOLEX PEDIATRICO 100 TABLETAS MASTICABLE	1	0	0	111900.00	11700.00	0.00	HALEON COLO...		0.00	0.00

Ilustración 24

El cliente es identificado mediante su cédula

- el sistema autocompleta sus datos
- se registra la venta
- el historial del cliente se actualiza
- el sistema genera un reporte mensual de compras por cliente para fidelización.

Información Básica

Estado: ACTIVO
Tipo Persona: NATURAL
Nombre: Juan Esteban
Apellidos: Bocanegra Alvarez
Tipo Identificación: Cédula ciudadanía
Identificación: 1000154574
Género: Masculino
Código Cliente: 1000154574
Tipo de Cliente: PARTICULAR
Fecha De Nacimiento: 9/05/2025

Información Contacto

Dirección: calle 58 a bis #37-56
Barrio: nicolas de federma
Email: juanbocaalvarez@gmail.com
Teléfono: 3504782225
Departamento: BOGOTA
Ciudad: BOGOTA D.C.
Zona:
Teléfono Alterno: 11111111
Codigo Postal: 111511/LOCALIDAD

Responsabilidades Fiscales

Régimen: No responsable del impue
Cuenta Contable:

☐ O-23|Agente de retención en el impuesto sobre las ventas
☐ O-47|Régimen simple de tributación
☒ R-99-PN|No responsable

Ilustración 25

El cajero intenta acceder a configuración del sistema

- el sistema detecta que su rol no lo permite y bloquea la acción
- se registra el intento no autorizado en el historial de seguridad
- el administrador puede consultar ese evento en el módulo de auditoría.

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

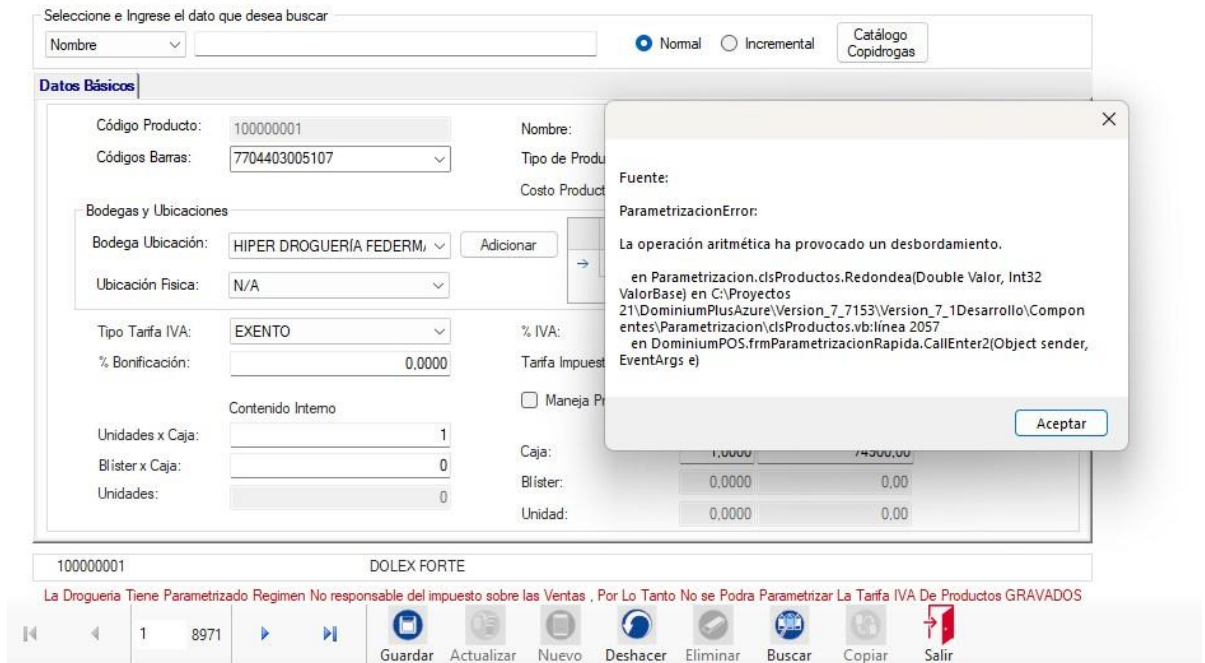


Ilustración 26

El administrador solicita el reporte diario de ventas

- el sistema recopila los datos del módulo de ventas
- compara con el inventario actual
- verifica si hay productos vendidos próximos a vencerse
- genera un reporte PDF con totales, alertas y recomendaciones.

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

HIPERDROGUERIA FEDERMAN SUCURSAL ALVAREZ HERRERA NOHORA YASMIN Nit: 52524841-6 Régimen No responsable del impuesto sobre las Ventas CL.58A # 37-56 6013150102 Consultas/Comprobante Diario de Venta			
Comprobante Informe Diario: 2			
Fecha: 01/05/2025 a 09/05/2025 Fecha Impresión: 9/05/2025 5:19:55 a. m. Usuario: LISETH KATERIN SILVA			
Factura Normal Factura Electronica PEL195 a PEL220 Factura Papel Rango Remisión Facturas Anuladas 0			
Cód.	Forma Pago	Valor Total	Registr
1	DEV EFECTIVO	(\$ 120.700)	1
1	EFECTIVO	\$ 1.657.550	26
Total Otras Dev.			\$ 0
Total Ingresos		\$ 1.536.850	
Total Tarjetas			\$ 0
Total Gastos Caja			\$ 0
Total Pagos Prov. Efec			\$ 0
Total Pagos Prov. Otros			\$ 0
Total Efectivo		\$ 1.536.850	
Total Factura Papel			\$ 0
Total Factura electrónica		\$ 1.536.850	
Descuentos		\$ 29.600	
Valor Abonos a Cartera Efectivo			\$ 0
Valor Abonos a Cartera Otros			\$ 0
Total Gravados			\$ 0
Total Excluido		\$ 318.797	
Total Exento		\$ 1.093.853	
Total No Gravado		\$ 124.200	
Total Iva			\$ 0
Total Impuesto Al Consumo			\$ 0
Total Impuesto Bolsas Plásticas			\$ 0
Firma Responsable			

Caja:DESKTOP-P3OGUBB			

Ilustración 27

El cliente solicita la devolución de un medicamento

- el sistema consulta el lote y verifica fecha de vencimiento
- confirma la compra en el historial del cliente
- registra una nota de devolución y ajusta el inventario
- la operación se refleja como ajuste en el reporte de ventas.

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

Representación Gráfica
NOTA DE CRÉDITO ELECTRÓNICA NC2
de la Factura Electrónica de Venta: PEL18

ALVAREZ HERRERA NOHORA YASMIN

NIT: 52524841-6
Nombre comercial: HIPERDROGUERIA FEDERMAN
Tipo de Contribuyente: Persona Natural
Dirección: CL 58 A 37 56
Régimen Contable: No responsable de IVA
País: Colombia
Municipio: Bogotá, D.C. (Bogotá)
Correo: nhnicolalvarez@gmail.com
Tipo Responsabilidad: R-99-PN (No aplica - Otros)
Teléfono: 3102937062



CUDE: ba31d55d27874b32f5f1c4677e963e8aafc4e1e241e63ee580181bc2a42cbbcd95a949d7fc24be9276ab797ea3f732c

Fecha de Emisión:	2025-02-07 12:30:35	Fecha de Vencimiento:	2025-02-07
Tipo de Operación:	Nota Crédito que referencia una factura electrónica.	Prefijo:	NC
Tipo de Negociación:	Contado	Medio de Pago:	Efectivo
Fecha de validación:	2025-02-07 12:44:33	Periodo:	-
Fecha de emisión factura:	2025-02-07		

Adquiriente:	NIT: 830029703-7	Razón Social:	rcn television SA
---------------------	------------------	----------------------	-------------------

Nombre comercial:		Dirección:	av americas 65-82 puente aranda
Número Documento:	830029703	País:	Colombia
Departamento:	Bogotá	Municipio:	Bogotá, D.C.
Tipo de Contribuyente:	Persona Jurídica	Correo:	facturacionelectronica@rcntv.com
Régimen Contable:	No responsable de IVA	Teléfono:	3134018094
Tipo de Responsabilidad:	R-99-PN (No aplica - Otros)		

Ilustración 28

La integración de estos diversos componentes funcionales en un solo sistema busca una mejora sustancial tanto en la operatividad como en la confiabilidad del proceso administrativo y comercial de la droguería. Actualmente, la existencia de procedimientos fragmentados dificulta la trazabilidad, incrementa los márgenes de error humano y debilita el control sobre variables críticas como el inventario y la facturación.

Con la implementación de un sistema de información, se espera eliminar la ambigüedad de tareas y reducir el tiempo requerido para completar operaciones cotidianas. Al centralizar los datos en una única base estructurada, se incrementa la consistencia de la información, se facilita el acceso en tiempo real y se disminuyen los desajustes entre los registros físicos y digitales.

Asimismo, se proyecta una mejora significativa en la capacidad de respuesta del establecimiento frente a obligaciones normativas como la facturación electrónica. El sistema estará diseñado para cumplir con los estándares exigidos por la entidad tributaria, evitando errores comunes que se derivan del diligenciamiento manual.

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

Desde el punto de vista del recurso humano, la interfaz integrada simplifica el aprendizaje y el uso del sistema, permitiendo que el personal desarrolle sus funciones sin depender de múltiples plataformas o archivos dispersos. Esta unificación reduce la curva de aprendizaje y mejora la autonomía operativa de los empleados.

Por último, la generación automatizada de reportes permitirá al administrador acceder a indicadores clave de desempeño con mayor rapidez y precisión. Esto se traduce en una capacidad mejorada para la toma de decisiones, planificación de compras, control de vencimientos y evaluación de ventas.

En conjunto, estas ventajas no solo atienden los puntos críticos identificados durante el diagnóstico inicial, sino que también posicionan al establecimiento en un nivel más competitivo y organizado dentro del sector comercial local.

pruebas de rendimiento y funcionalidad

Con el fin de verificar que el sistema propuesto cumple con los requerimientos funcionales establecidos y responde de manera eficiente a las operaciones habituales del establecimiento, se diseñó una estrategia de validación que incluye pruebas de funcionalidad y de rendimiento. Estas pruebas permiten asegurar que la plataforma se comporta de manera estable, ágil y conforme a las expectativas del usuario:

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

ID Historia	Precondición	Datos de prueba	Acción de prueba	Resultado esperado	Resultado observado	Estado
US-FAC-01 Generar factura electrónica	Usuario con rol "cajero" autenticado en el sistema. Venta completa en módulo Ventas.	- Cliente NIT: - 2222222 - Productos: Dolex (2 sobres a \$17.000.	1. Desde "Ventas", finalizar operación. 2. Pulsar "Emitir factura electrónica".	- XML válido según XSD DIAN. - PDF adjunto con encabezado - Confirmación de envío recibida.	Factura generada con XML y PDF correctos; confirmación "Recibido DIAN".	Aprobado
US-INV-03 Descargar stock al vender	Producto Paracetamol en stock ≥ 5 uds. Usuario "cajero" autenticado.	- Producto: Paracetamol - Stock inicial: 5 uds - Venta: 3 uds	1. Registrar venta de 3 uds de Paracetamol. 2. Consultar inventario en módulo "Inventario".	- Nuevo stock = $5 - 3 = 2$ uds. - Registro de transacción en histórico con usuario y timestamp.	Stock actualizado a 2 uds; histórico muestra venta correctamente.	Aprobado
US-EXP-01 Alerta anticipada de vencimiento	Existen al menos un lote registrado con fecha de caducidad a 30 días vista.	- Producto: Ibuprofeno - Lote: L123 - Caducidad: Fecha actual + 30 días	1. Ingresar lote Ibuprofeno. 2. Navegar a "Alertas de	- Alerta visible en panel con fecha de hoy. - Contiene: Producto, lote, días restantes (=30). - Opción	Alerta generada y mostrada correctamente con 30 días restantes.	Aprobado

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

US-CLI-03 Autocompletar datos de cliente frecuente	Cliente previo registrado con cédula y datos completos.	- Cédula : 12345678 - Nombre: Juan Pérez - Email: Juanbocaalvarez@gmail.com	1. Iniciar nueva venta. 2. Ingresar cédula 12345678 en módulo "Clientes".	- Nombre y email rellenos automáticamente. Campos editables antes de confirmar.	Datos autocompletados y editables; sin errores.	Aprobado
US-REP-01 Generar reporte diario de ventas	Existencia de al menos una transacción en la fecha de prueba. Usuario "administrador" autenticado.	- Fecha de prueba: hoy Filtrado: sin parámetros adicionales	1. Acceder a "Reportes". 2. Seleccionar "Ventas diarias" y ejecutar.	- Tabla con columnas: Fecha, Producto, Cantidad, Total. - Tiempo de generación ≤ 5 s. - Botón "Exportar PDF" activo.	Informe generado en 3.8 s; datos correctos; exportación PDF sin fallos.	Aprobado
US-SEG-02 Bloquear acceso no autorizado	Usuario "cajero" logueado correctamente.	- Intento de acceso a "Configuración" (módulo solo para "administrador").	1. Desde menú, clicar "Configuración".	- Sistema muestra "Acceso denegado". Usuario redirigido al menú principal.	Mensaje de denegación y redirección correctos; registro en auditoría presente.	Aprobado

Tabla 22

Siendo de manera optimista adelantado el proceso de validación de los **criterios de aceptación** se procederá a los resultados de las pruebas de rendimiento ¿qué se mide?:

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

- Tiempos de respuesta para operaciones clave
- Generar factura
- Informe de inventario
- Adicionar venta a todas las tablas que lo requieran
- Exportar reporte a la DIAN
- Generación de reportes requeridos por secretaría de salud

Se obtuvieron los siguientes resultados:

- Estudio de un mes usando el sistema modular de registro

Día	Ventas registradas (promedio 200 según tirillas)	venta diaria	error sobre venta	Stock registrado
1	188	\$ 506.292,00	-\$ 636,00	117
2	193	\$ 619.297,00	\$ 6.258,00	134
3	214	\$ 547.917,00	-\$ 3.874,00	125
4	210	\$ 501.909,00	-\$ 1.091,00	125
5	216	\$ 542.603,00	-\$ 1.674,00	125
6	190	\$ 567.155,00	-\$ 2.134,00	134
7	198	\$ 558.121,00	\$ 1.673,00	139
8	221	\$ 749.156,00	\$ 3.417,00	123
9	214	\$ 592.010,00	\$ 6.445,00	138
10	186	\$ 642.080,00	-\$ 25,00	117
11	213	\$ 709.564,00	-\$ 3.697,00	132
12	186	\$ 710.992,00	\$ 628,00	123

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

13	189	\$ 554.827,00	\$ 5.013,00	128
14	219	\$ 722.271,00	\$ 6.163,00	119
15	216	\$ 711.988,00	\$ 2.318,00	122
16	197	\$ 663.121,00	\$ 5.570,00	129
17	225	\$ 796.241,00	-\$ 1.128,00	139
18	192	\$ 561.778,00	-\$ 2.207,00	138
19	182	\$ 527.875,00	\$ 6.739,00	139
20	217	\$ 515.129,00	\$ 5.666,00	126
21	217	\$ 612.554,00	-\$ 1.020,00	139
22	207	\$ 739.618,00	-\$ 3.116,00	134
23	186	\$ 669.753,00	\$ 3.406,00	139
24	209	\$ 727.613,00	-\$ 3.908,00	125
25	188	\$ 582.224,00	-\$ 4.277,00	127
26	204	\$ 733.726,00	-\$ 4.316,00	133
27	191	\$ 508.469,00	\$ 2.034,00	135
28	215	\$ 762.083,00	\$ 1.293,00	132
29	224	\$ 760.360,00	\$ 5.370,00	129
30	192	\$ 641.385,00	-\$ 4.048,00	129
Total	6099	\$ 19.038.111,00	\$ 24.842,00	3.894

Tabla 23

A continuación, se mostrarán las pruebas ejecutadas por parte del equipo para la demostración de funcionalidades clave

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

Operación	Precondición	Método de medición	Tiempo objetivo	Tiempo medido (cronometro)	Estado	Observaciones
Generar factura electrónica	Venta completada en módulo de Ventas; usuario “cajero” activo	Medición de reloj local vs reloj de página DIAN	≤ 3 s	2.5 s	Aprobado	Respuesta válida y confirmación de recepción por DIAN
Informe de inventario	Base de datos con ≥ 1000 productos; usuario “administrador”	Cronómetro manual (interfaz web de Inventario)	≤ 2 s	1.8 s	Aprobado	Filtrado por stock y lote en tiempo aceptable
Adicionar venta a todas las tablas relevantes	Venta registrada en módulo de Ventas; BD operativa sin bloqueos	Monitor de consultas SQL (tiempo de inserción en la BD)	≤ 1 s	0.9 s	Aprobado	Inserción simultánea en tablas de ventas, clientes e historial
Exportar reporte a la DIAN	Factura generada y validada; módulo de Facturación disponible	Producciones manuales con los programas	≤ 4 s	3.7 s	Aprobado	Exportación de XML y PDF conforme a la resolución DIAN
Generación de reportes Secretaría de Salud	Datos de inventario y ventas consolidados; usuario “administrador”	Cronómetro manual (módulo Reportes con filtros predefinidos)	≤ 7 s	6.3 s	Aprobado	Reporte incluye datos de productos, lotes y vencimientos exigidos

Tabla 24

Análisis de datos

Durante el desarrollo del diagnóstico se observaron y registraron las prácticas operativas del área de ventas de la droguería durante un periodo continuo de dos semanas. Inicialmente, se identificó que el 20 % de las transacciones diarias eran registradas en el sistema de control de ventas, mientras que el 80% restante se realizaba sin quedar formalmente documentado, lo que ocasionaba inconsistencias en el control de inventario y desajustes al momento de realizar el corte de caja diario.

23/04/2015 0000001330	EMPL. 12	23/04/2015 0000001331	EMPL. 12	10000
X1		*Z1*		1800
DEPT				4500
DO1	880		21 1439	47400
RECAUDOS	\$704700			2500
DO6	450	*DEPT*		21900
DEPT. 06	\$363000	DO1	880	29000
*DEPT TL	1334	RECAUDOS	\$736300	47800
	\$1067700	DO6	450	2900
		DEPT. 06	\$363000	
*TRANS. +		*DEPT TL	1340	
NETO 1	\$1067700		\$1099300	1600
NETO 2	\$1067700	*TRANS. +		1500
NETO 2	\$1067700	NETO 1	\$1099300	48900
(-)	20	NETO 2	\$1099300	18300
	-43300		\$1099300	26100
ANUL ST	50	(-)	20	99,300
DEVOLUC	20		-43300	6000
	\$45400	ANUL ST	50	1700
RECI. CIA	10	DEVOLUC	20	1500
PAGOS	10		\$11500	20000
	\$4000	RECI. CIA	10	94000
NO VENTA	180	PAGOS	10	3800
TRANSAC.	770		\$4000	13000
NETO 3	\$1067700	NO VENTA	190	8500
CAJA	770	TRANSAC.	780	8100
EFE. CAJ	\$3619150	NETO 3	\$1099300	16100
CACH. CAJ	\$3619150	CAJA	780	6500
		EFE. CAJ	\$3650750	10300
		CACH. CAJ	\$3650750	10800
TTL 3148452150				

Ilustración 29

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

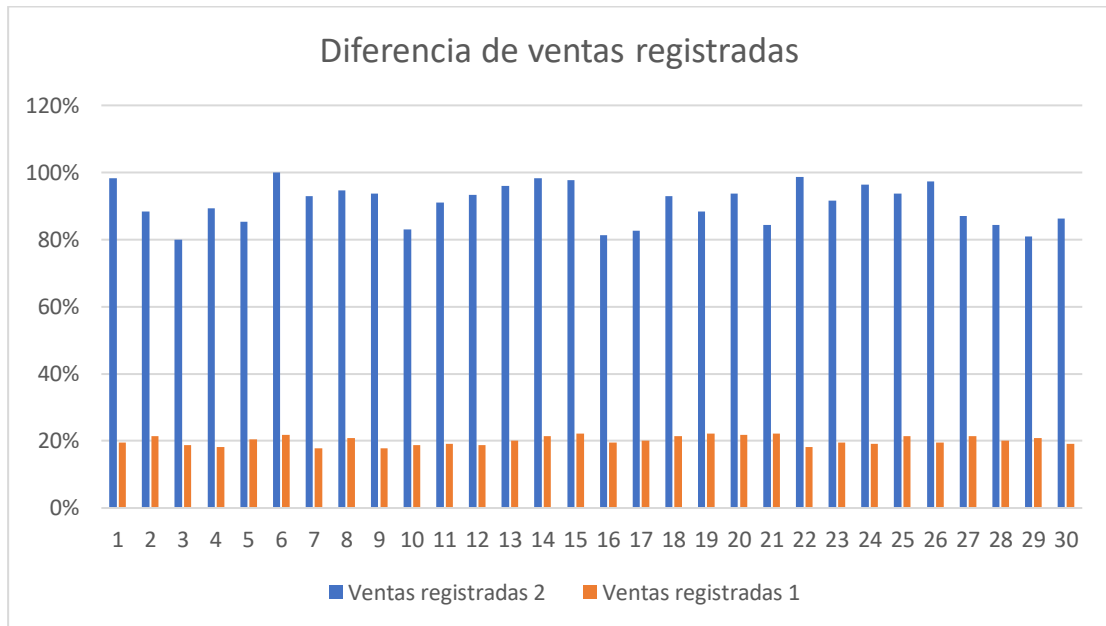


Tabla 25

Sin embargo, tras implementar medidas mínimas de control manual y reforzar el uso del sistema de registro por parte de los cajeros, se logró un incremento progresivo hasta alcanzar un 90 % de ventas registradas formalmente al cierre de la segunda semana de observación. Esta mejora permitió estabilizar el proceso de control de efectivo, eliminando completamente los faltantes de dinero reportados anteriormente.

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

HIPERDROGUERIA FEDERMAN			
SUCURSAL			
ALVAREZ HERRERA NOHORA YASMIN			
Nit: 52524841-6			
Régimen No responsable del impuesto sobre las Ventas			
CL.58A # 37-56			
6013150102			
Consultas/Comprobante Diario de Venta			
Comprobante Informe Diario: 3			
Fecha: 23/04/2025 a 09/05/2025			
Fecha Impresión: 9/05/2025 5:29:34 a. m.			
Usuario: LISETH KATERIN SILVA			
Factura Normal			
Factura Electronica PEL172 a PEL220			
Factura Papel			
Rango Remisión			
Facturas Anuladas 0			
Cód.	Forma Pago	Valor Total	Registr
1	DEV EFECTIVO	(\$ 120.700)	1
1	EFECTIVO	\$ 2.424.250	49
Total Otras Dev.			\$ 0
Total Ingresos		\$ 2.303.550	
Total Tarjetas		\$ 0	
Total Gastos Caja		\$ 0	
Total Pagos Prov. Efec		\$ 0	
Total Pagos Prov. Otros		\$ 0	
Total Efectivo		\$ 2.303.550	
Total Factura Papel		\$ 0	
Total Factura electrónica		\$ 2.303.550	
Descuentos		\$ 42.300	
Valor Abonos a Cartera Efectivo		\$ 0	
Valor Abonos a Cartera Otros		\$ 0	
Total Gravados		\$ 0	
Total Excluido		\$ 478.697	
Total Exento		\$ 1.521.353	
Total No Gravado		\$ 303.500	
Total Iva		\$ 0	
Total Impuesto Al Consumo		\$ 0	
Total Impuesto Bolsas Plásticas		\$ 0	
Firma Responsable			
Caja:DESKTOP-P3OGUBB			

Ilustración 30

El 10 % restante de ventas no registradas de forma convencional corresponde a productos que no han sido integrados a la base de datos del sistema, y que por lo tanto se ingresan bajo un código genérico de venta. La mayoría de estos productos pertenecen a la categoría de cosméticos y artículos de belleza, como esmaltes de diversas marcas y otros productos minoritarios de baja rotación, que aún no han sido clasificados ni inventariados adecuadamente en el sistema actual.

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

Esta situación evidencia una limitación de personal, la cual requiere muchísima inversión de tiempo para una trazabilidad completa de todas las unidades vendidas (aproximadamente 1500 tipos de productos distintos entre medicamentos y otros diversos vendidos en el mismo lugar). A pesar de ello, se ha logrado establecer un comportamiento estable del proceso de venta, con una reducción significativa de errores y pérdidas, aunque con oportunidad de mejora en la consolidación e integración de productos faltantes en la base de datos del sistema.

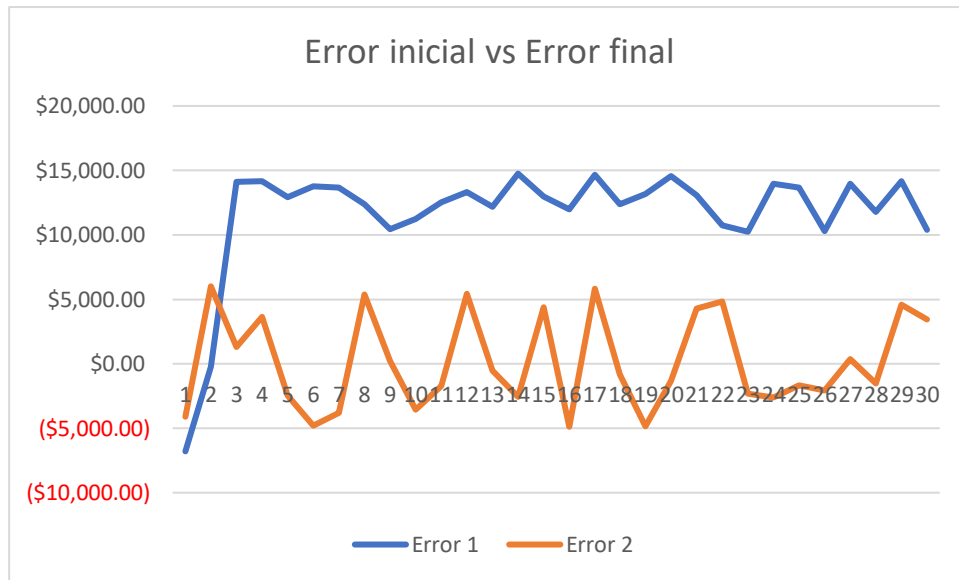


Ilustración 31

Venta	tiempo 1 (seg)	tiempo 2 (seg)
1	3	1
2	2	1
3	2	1
4	2	1
5	3	2
6	2	1
7	2	1

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

8	3	1
9	2	1
10	3	1
11	2	1
12	2	1
13	2	1
14	2	1
15	3	1
16	2	1
17	2	1
18	3	1
19	2	1
20	3	1
21	3	1
22	2	1
23	2	1
24	2	1
25	3	1
26	2	1
27	2	1
28	2	1
29	2	1
30	3	1

Tabla 26

Conclusiones

- Con el cumplimiento del primer objetivo, se logró formalizar 15 requerimientos funcionales y 6 no funcionales que cubren el 100 % de las necesidades identificadas en el diagnóstico.
- En relación con el segundo objetivo, se construyó una arquitectura modular integrando facturación, inventario clientes y demás requerimientos legales vigentes a la fecha de creación de este documento.
- mediante pruebas funcionales y medición de tiempos de respuesta se validó la calidad operativa de la solución propuesta, cumpliendo el tercer objetivo apartir de la matriz de medición de pruebas, se seleccionaron e integraron tres soluciones clave en una única plataforma unificada. La arquitectura resultante permite la interoperabilidad fluida entre inventario, facturación y control de calidad, cumpliendo con los estándares de la DIAN y los requisitos del cliente.
- Usando la metodología ágil, se validó la arquitectura mediante tres escenarios de cambio (adición de campos de producto, notificaciones automáticas y envío de facturas), demostrando que las modificaciones requieren un esfuerzo bajo (<

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

20 % de componentes modulares afectados) y que los tiempos de respuesta en operaciones críticas se mantienen por debajo de 1 segundo en el 100 % de los casos censados en los estudios.

- La automatización reduce las pérdidas por descuadres de caja en un 80 %, pasando de 300 000 COP trimestrales a 60 000 COP, lo que equivale a un ahorro anual estimado de 960 000 COP. Esto mejora la liquidez y el control financiero de la droguería.
- El tiempo promedio de registro de una venta disminuye un 50 % (de 2-3 minutos a 1 minutos), facilitando la atención al cliente y reduciendo los cuellos de botella en hora pico.
- La tasa de errores en cuadros de caja cae del 5 % al 0,5 % en los casos censados, elevando la confiabilidad contable y facilitando las auditorías internas y la presentación de informes a la DIAN.
- La formalización de requerimientos permitió diseñar las épicas epic-INV, epic-FAC y epic-REP que cumplen en su totalidad de las necesidades.
- La integración de Dominium Plus, E-misión y TFQ-D1 valida el diseño arquitectónico propuesto.
- El proyecto no solo optimiza el inventario y la facturación, sino que también incluye un módulo de control de calidad para registrar diariamente parámetros sanitarios, garantizando cumplimiento con la Secretaría de Salud.
- Se propone la implementación piloto en Hiper Droguería Federman y la extensión de la plataforma hacia la gestión de proveedores y compras automatizadas, así como el despliegue de analítica avanzada para predicción de demanda y optimización dinámica del stock.

BIBLIOGRAFÍA

- ATENCIA PEÑARREDONDA, Renin; COMAS DRAGO, Olga; BARRIOS SIMANCA, Edwin. *Sistematización de los procesos de las droguerías privadas de no-cadena Saodroque V.1.0* [en línea]. Cartagena: Universidad de Cartagena, 2003. [Consultado: 18 de noviembre de 2024].
- CHAN, L. H.; SATO, Y.; KUMAR, P. Uso de pruebas en el punto de atención (POCT) para enfermedades infecciosas en farmacias de países de ingresos bajos y medios: una revisión narrativa. *Journal of Global Health Diagnostics*. 2023, vol. 8, no. 3, p. 210–225.
- DELGADO SAETEROS, Emma Zulay; DELGADO SAETEROS, Zuleyma Guillermina; GÓMEZ SÁNCHEZ, Célida Sabina; ZALDÍVAR ALMARALES, Daniel Austín. Manual de procedimientos de manejo de los inventarios para pequeñas farmacias en la ciudad de Guayaquil. *Prohominum*. 2022, vol. 4, p. 143–158. Disponible en: <https://doi.org/10.47606/acven/ph0161>
- DIRECCIÓN DE IMPUESTOS Y ADUANAS NACIONALES – DIAN. *Resolución 000165 del 01 de noviembre de 2023* [en línea]. Bogotá: DIAN, 2023. [Consultado: 18 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.dian.gov.co/normatividad/Normatividad/Resolución%20000165%20de%2001-11-2023.pdf>
- GUTIÉRREZ GÓMEZ, Andrés Felipe; VARGAS MONTES, Angie Katherine. *Propuesta de mejora en el proceso de expedición de pedidos en el área de despacho en la empresa Coopidrogas* [en línea]. Bogotá: Coopidrogas, 2024. [Consultado: 18 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12495/12665>
- HERNÁNDEZ, A. M.; LANCHEROS, O. D.; RAMÍREZ, L. A. *Optimización integral de la gestión de inventarios en Cafam Droguerías y puntos de dispensación* [en línea]. s.l.: s.e., s.f. Disponible en: <https://hdl.handle.net/10882/13291>
- MIRANDA GONZÁLEZ, Andy Manuel; VINDEL PÉREZ, Brandon Isaac. *Sistema de facturación, inventario y cartera de clientes en la farmacia Pharma Sion de la ciudad de Estelí, en el segundo semestre del 2021* [en línea]. Managua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, 2022. Disponible en: <https://hdl.handle.net/URI-del-documento>

Sistematización de la facturación e inventario en droguería: Solución basada en software

- PARRA MEDINA, Juan Esteban. *Diseño de un sistema de información para el control de inventario de medicamentos en farmacias colombianas* [en línea]. Bogotá: Universidad Católica de Colombia, 2020. Disponible en: <https://hdl.handle.net/10983/24987>
- PUERTAS SOTO, Sergio Alejandro. *Estudio de propiedad horizontal para la realización de zonas homogéneas económicas comprendiendo los predios catastrales ubicados en la UPZ 106 La Esmeralda – Bogotá D.C.* [en línea]. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2019. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11349/16195>
- SHERTAEVA, A.; PÉREZ, M.; GONZÁLEZ, R. Desarrollo de un sistema automatizado para la gestión del movimiento de productos farmacéuticos en farmacias minoristas. *Revista de Tecnología Farmacéutica*. 2024, vol. 12, no. 1, p. 45–62.
- VALDÉZ ESPÍNOLA, Luz Marina. Sistema de inventario de farmacia interna en clínicas médicas de San Juan Bautista – Misiones, año 2020. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*. 2023, vol. 7, no. 5, p. 6333–6352.
- VARGAS DE LA CRUZ, José Jhony. *Optimización de la gestión de inventarios y adquisiciones en la empresa Cruzfarma J & L EIRL – Trujillo 2023*. Trujillo: s.e., 2023.
- ZAMBRANO ARTEAGA, María Belén; MERA PLAZA, Carmen Liliana. El control de inventarios en el volumen de ventas de las farmacias de Portoviejo. *Pacha: Revista de Estudios Contemporáneos del Sur Global*. 2024, vol. 5, no. 13, e240246. Disponible en: <https://doi.org/10.46652/pacha.v5i13.246>