



**MODELO DE CONTROL DE INVENTARIO ESPECIALIZADO PARA FARMACIAS Y
ALMACENES EN IPS**

Autores:

MIGUEL MARIANO VILORIA GUEVARA

MARÍA JULIANA SIERRA PLAZAS

NICOLÁS CASTRO ARIZA

Directora de proyecto:

DIANA PAOLA FIGUEROA HERNÁNDEZ

Modalidad:

Proyecto de Grado

UNIVERSIDAD EAN

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Industrial

Bogotá, 16 de mayo del 202

Resumen

Por medio de este proyecto se busca desarrollar un modelo de control de inventarios a bajo costo, que permita identificar y eliminar las causas de diferencias de inventario existentes entre la cantidad de unidades físicas y teóricas registradas en el sistema de información para registrar sus transacciones y existencias de inventario en cualquier almacenamiento de stock de una farmacia o de una Institución Prestadora de Servicios de Salud (IPS). Además, el sistema busca solucionar los problemas generados por las diferencias de inventario mencionadas.

Por otra parte, este prototipo tendrá la facilidad de ser implementado para administrar las diferentes clases de inventario, adaptándose o promoviendo los ajustes que sea pertinente efectuar sobre los procesos relacionados con su gestión y control, permitiendo encontrar oportunidades de mejora, debilidades o falencias a nivel administrativo, funcional u operativo, así como también en lo relacionado con la correcta gestión de la información y sus indicadores.

Estos ajustes en el proceso de control de inventarios se apoyarán con la implementación de un sistema de información para que el área responsable este en la capacidad de planificar, priorizar e identificar adecuadamente el conjunto de productos sobre los cuales se realizará tanto los conteos cíclicos físicos de existencias como la respectiva comparación contra la información del inventario teórico en la totalidad de las referencias.

En términos generales este prototipo permitirá: evaluar, ajustar o determinar de forma adecuada los procesos, las responsabilidades de gestión y custodia del inventario, los roles y funciones del personal, los esquemas de seguridad, las limitaciones y restricciones de acceso a los almacenes, la identificación, la organización y la agrupación de los productos en las diferentes zonas de almacenamiento y layout en las farmacias e IPS.

De igual forma, permitirá la comparación en tiempo real del inventario físico y el inventario teórico, identificando y tipificando las causas de sus diferencias, permitiendo así la toma de decisiones de tipo administrativo y/o contable. A su vez facilitará la gestión de la información para conservar su trazabilidad y la documentación histórica de los conteos realizados para la implementación de indicadores de control que midan e identifiquen recurrencias en la diferencia de inventario en el almacén de farmacia e IPS, brindándole confiabilidad y exactitud de la información registrada.

Todos estos elementos harán parte de un sólido y consistente modelo de auditoría y control para la mejora continua con el cuál se pretende garantizar la confiabilidad del inventario basado en mediciones y resultados.

Palabras Clave: *Control de inventarios, ciclo PHVA, almacenes de IPS, manejo de inventarios, variables cualitativas y cuantitativas, stock, inventarios teóricos y reales.*

Abstract

The purpose of this project is to develop a low-cost inventory control model to identify and eliminate the causes of existing inventory differences between the number of physical and theoretical units recorded in the information system to record transactions and inventory stocks in any stock storage of a pharmacy or a Health Services Provider Institution (IPS). In addition, the system seeks to solve the problems generated by the inventory differences mentioned above.

On the other hand, this prototype will have the facility to be implemented to manage the different types of inventories, adapting or promoting the pertinent adjustments to the processes related to its management and control, allowing to find opportunities for improvement, weaknesses or shortcomings at the administrative, functional or operational level, as well as those related to the correct management of information and its indicators.

These adjustments in the inventory control process will be solved with the implementation of an information system so that the responsible area will be able to plan, prioritize and adequately identify the set of products on which both the physical cyclical stock counts and the respective comparison against the information of the theoretical inventory in the totality of the references will be carried out.

In general terms, this prototype will allow: to evaluate, adjust or adequately determine the processes, the responsibilities of inventory management and custody, the roles and functions of the personnel, the security schemes, the limitations and restrictions of access to the warehouses, the identification, organization and grouping of the products in the different storage and layout areas in the pharmacies and IPS.

Likewise, it will allow the real-time comparison of the physical inventory and the theoretical inventory, identifying and typifying the causes of their differences, thus

allowing administrative and/or accounting decisions to be made. At the same time, it will manage the information to keep its traceability and the historical documentation of the counts performed for the implementation of control indicators that measure and identify recurrences in the inventory difference in the pharmacy and IPS warehouse, providing reliability of the recorded information.

All these elements will be part of a solid and consistent audit and control model for continuous improvement with which it is intended to ensure the reliability of the inventory based on measurements and results.

Keywords: *Inventory control, PDCA cycle, IPS. Inventory management. Qualitative variables, Quantitative variables Stock, Theoretical inventories, and Actual inventories.*

Tabla de contenido

Pág..

1. INTRODUCCIÓN	9
2. OBJETIVOS	12
OBJETIVO GENERAL	12
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	13
4. JUSTIFICACIÓN.....	21
5. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS	24
6. MARCO DE REFERENCIA.....	32
7. ANÁLISIS DE RESTRICCIONES:	61
8. METODOLOGÍA PARA LA SELECCIÓN Y DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN.....	64
7 ANÁLISIS DE COSTOS	92
8 CONCLUSIONES	100
REFERENCIAS	102
9. ANEXOS.....	112

Lista de figuras

	<u>Pág.</u>
Figura 1 Impacto económico Nacional de La Merma	10
Figura 2. Fase I identificación del problema.....	74
Figura 3 Fase II Desarrollo del sistema de conteos	75
Figura 4 . Fase III Diseño del manual del usuario.	76
Figura 5. Fase IV Diseño plan de capacitación	77
Figura 6. Manual de uso del Programa “SISTEMA REGISTRO INVENTARIOS CICLICOS”.	81
Figura 7. Menú Principal	82
Figura 8. Módulo Operativo	83
Figura 9. Módulo Operativo	84
Figura 10. Formulario "Registro Conteo"	85
Figura 11 Módulo Administrativo	86
Figura 12 Diagrama de flujo modelo control especializado	89
Figura 13. Gráfica del punto de equilibrio	99

Lista de tablas

Tabla 1 Comparativo de departamentos en Colombia	17
Tabla 2 Comparación de softwares especializados en inventarios	19
Tabla 3 Análisis de requerimientos funcionales.....	28
Tabla 4 Análisis de requerimientos no funcionales	29
Tabla 5 EDT – Estructura Distribución del Trabajo	30
Tabla 6 Cronograma de actividades	31
Tabla 7 Cronograma de actividades	67
Tabla 8 Esquema con operacionalización de los objetivos	73
Tabla 9. Comparativo del valor total de ajustes contables	78
<i>Tabla 10. Beneficios o ventajas que aportan, el uso e implementación del programa “SISTEMA REGISTRO INVENTARIOS CICLICOS”,.....</i>	80
Tabla 11. Plan de capacitación e implementación.....	90
Tabla 12. Estimación de costos paquete completo Software	92
Tabla 13. Proyección de ventas primer año.....	93
Tabla 14. Puesta en marcha	94
Tabla 15. Tasas de crecimiento y de inflación	94
Tabla 16. Proyecciones 2023-2024.....	95
Tabla 17. Gastos primer mes y estimado de inversión	95
Tabla 18. Simulador crédito para la ejecución del proyecto.....	96
Tabla 19. Estados financieros proyectados.....	96
Tabla 20. Flujo de caja del proyecto.....	97
Tabla 21. Resultados evaluación financiera.....	97
Tabla 22. Estimación punto de equilibrio	98

1. Introducción

Partiendo de lo descrito por Maestre et al. (2020), para las empresas, incluyendo en estas a las IPS, es necesario establecer modelos enfocados hacia la minimización general del riesgo. Uno de los factores para lograrlo es contar con instrumentos que permitan controlar los niveles de inversión, gasto. Además de trabajar continuamente por mejorar el servicio al cliente.

En atención a lo anterior, se decide enfocar el modelo propuesto en los procesos de control de uno de los activos más importantes en la mayoría de las organizaciones, los inventarios, ya que estos hacen parte de los rubros que afectan la inversión, el gasto y el costo dentro de las empresas. Adicionalmente, la satisfacción del cliente dependerá en gran medida de un adecuado manejo de inventarios. Por lo cual surge la necesidad de diseñar un modelo que permita identificar y eliminar las causas que dan origen a las diferencias de inventario y de reducir inconvenientes de tipo operativo, logístico, administrativo, financiero y comercial derivados de estas diferencias.

Para tener un contexto general más claro y amplio, Colombo (2021) expresa que desde el siglo XVIII ha sido posible observar una enorme evolución tecnológica global. Por ejemplo, en la industria 4.0 que emergió cerca del año 2000, se incorporaron tecnologías basadas en la internet que han venido transformando radicalmente la forma y la velocidad de interacción de las personas, la sociedad, la industria y el comercio en general.

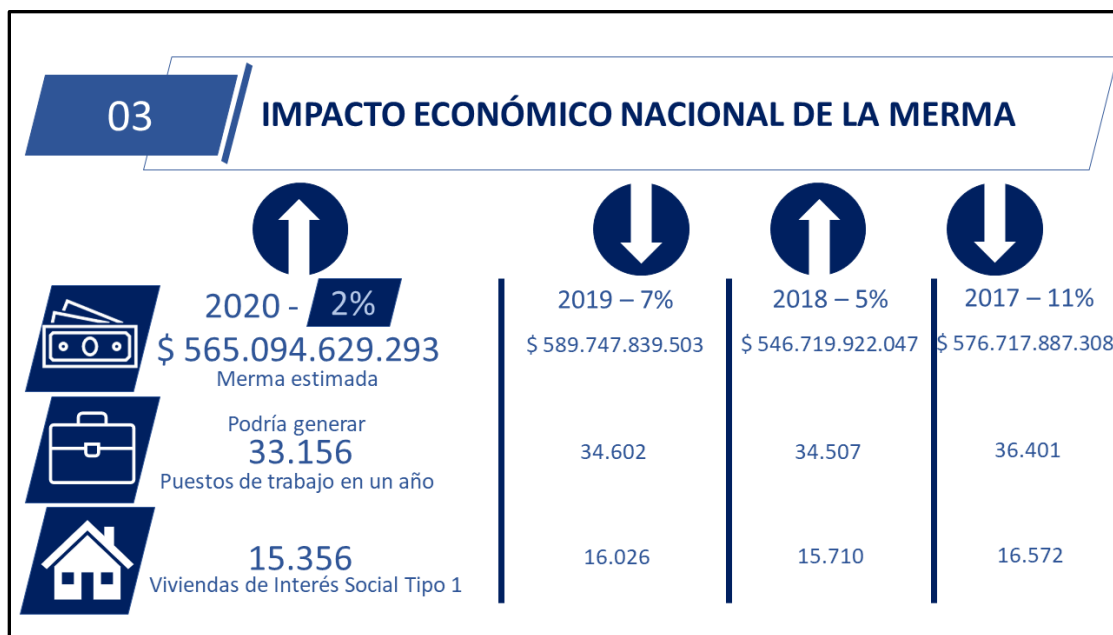
Esto conduce a identificar la necesidad que tienen las empresas de transformarse tanto tecnológicamente como operativamente de forma que puedan adaptarse rápidamente a las exigencias de un entorno altamente dinámico, en ese orden se decide centrar la atención del proyecto en el desarrollo de un modelo que impacte y beneficie el proceso de gestión de inventarios en farmacias y almacenes en IPS, más exactamente el control de existencias y los niveles de confiabilidad de los inventarios, buscando la manera de que sea fácilmente adaptable.

En este punto, se dimensiona el impacto que podría tener el modelo y la solución propuesta, ya que algunos de los problemas más comunes se generan por las diferencias de inventario. Un ejemplo de ello son los problemas causados en la merma de inventarios de la economía nacional colombiana durante el año 2020 definiendo inicialmente el término

merma, que, según la Federación Nacional de Comerciantes FENALCO, se considera cómo toda constricción o disminución del inventario que se calcula obteniendo la diferencia entre el inventario teórico (final) y el inventario real (final).

De igual manera, en el Censo Nacional de mermas publicado por FENALCO en 2021 y según se muestra en la figura 1, los resultados indican que durante el año 2020 el valor de mermas o diferencias de inventario faltante ascendió aproximadamente a 565.000 millones de pesos colombianos, afectando el nivel de utilidades de las empresas que fueron parte del censo. Ese valor equivale alrededor de 33.000 puestos de trabajo para la nación durante ese año, o cerca de 15.300 viviendas de interés social tipo I.

Figura 1 Impacto económico Nacional de La Merma



Fuente: Adaptado de FENALCO (2021) 1 Impacto nacional de la merma

Por lo anterior, el propósito y alcance general del modelo que se planteará es caracterizar los procesos de gestión de inventarios en cualquier clase de almacén o farmacia en IPS, junto con sus respectivos indicadores, funciones, roles y responsabilidades del talento humano asignado al área de gestión de inventarios. De igual forma, el layout en cada zona de almacenamiento, su accesibilidad, seguridad, capacidad e infraestructura logística; para

posteriormente definir la estrategia correcta de forma que pueda ser implementado y articulado con los procesos existentes o ajustando aquellos que sea necesario intervenir para lograr la solución esperada en relación con la eliminación de diferencias de inventarios que ofrece; generando también el menor impacto posible en el rendimiento operativo de la logística de inventarios de los almacenes o farmacias en IPS esperando aportar positivamente a su desempeño financiero.

2. Objetivos

Objetivo general

Desarrollar un modelo práctico y de bajo costo que permita controlar y asegurar la confiabilidad de los inventarios, el cual sea adaptable a cualquier farmacia o almacén en IPS (Institución Prestadora de Servicios de Salud). De manera que se identifiquen y eliminen de forma sistémica las diferencias entre el inventario teórico y físico, contribuyendo a la optimización de tiempos, procesos y costos.

Objetivos específicos

- Estructurar el modelo de control de inventarios que se adapte a cualquier farmacia o almacén en IPS.
- Planear el proyecto para su consolidación e integración con la implementación del diagrama Gantt.
- Generar un prototipo más económico en comparación a los existentes en el mercado actual y a la vez sea viable de implementar dentro de los tiempos establecidos para la ejecución de este proyecto.
- Crear un sistema de información programado en lenguaje “Visual Basic For Applications” para el desarrollo del modelo de inventarios.

3. Definición del problema

Uno de los problemas más comunes en una empresa se encuentra cuando debe gestionar inventarios, ya sean relacionados por el exceso o la escasez de inventarios. Esta es la realidad en muchas compañías, las cuales no se han percatado que una adecuada gestión del inventario se refleja en una adecuada gestión del capital.

Se debe tener en cuenta en este caso que el inventario puede afectar directamente a otros procesos como: producción, compras y ventas. Por consiguiente, la gestión de inventarios es importante para que una empresa cumpla con las necesidades del cliente (Lopes, I. y Gómez, I., 2013). En consecuencia, sería un esfuerzo innecesario dedicar tiempo buscando productos o ejecutando un proceso de fabricación adicional para cumplir con los pedidos causando retrocesos en la operación, ya que si esto sucede es un indicio de deficiencia en el proceso. Varios de los problemas que se han observado incluyen: afectación reputacional, inadecuada atención y prestación de servicios vitales, sobre costos, falta de oportunidad, bajos niveles de productividad, desorganización, baja calidad del servicio y valoración financiera (Delage, 2019).

Conforme a lo anterior, se considera primordial tener un control de inventarios cíclicos debido a que esto permite que el inventario físico coincida con el teórico a modo de ilustración, en el libro "Essentials of Supply Chain Management", Hugos (2018) señala que minimizar la pérdida y el daño de los productos almacenados requiere una gestión eficaz del inventario. Por otro lado, una mala gestión puede resultar en la pérdida de productos por un manejo efímero, desactualizado o descuidado.

En este sentido, Hugos (2018) hace énfasis en la importancia de implementar estrategias de rotación de inventario y crear un sistema de monitoreo continuo que permita a la empresa encontrar y eliminar productos que están a punto de caducar o que no se venden. El autor también se enfoca en la influencia del manejo adecuado del producto, lo que puede disminuir la cantidad de productos que se dañan durante el almacenamiento y la entrega. Además, la gestión de inventario hace posible que los productos sean rastreados y monitoreados de manera más eficiente, lo que puede ayudar a reducir las pérdidas por robo. En conclusión, se enfatiza que la gestión eficaz del inventario es crucial para reducir

la pérdida y el daño del producto, lo que a su vez ayuda a que el negocio sea rentable y exitoso. De esta manera, el manejo de la información más ordenada se traduce en un diferencial claro en el mercado y brindando una fortaleza competitiva para la empresa.

Esta cuestión es de imperiosa necesidad ya que funciona como la base de toda compañía que maneje inventarios, puede potenciarla o influir en su quiebra, antes de llegar al menos a su punto de equilibrio. Es por esta razón que se destaca la relevancia de entender las temáticas claves para la gestión de inventarios y su medición. Ciertamente es complejo por algún cambio que puede causar alteraciones continuas en el sistema.

De acuerdo con la revista Harvard Business Publishing (2012) en el artículo "Sistemas de inventario de revisión continua: problemas prácticos indican cómo las empresas aplican los sistemas de inventario de monitoreo constante a para optimizar los niveles de inventario y reducir los costos de almacenamiento por la posibilidad de calcular las cantidades de pedido, inventarios y los costos más importantes.

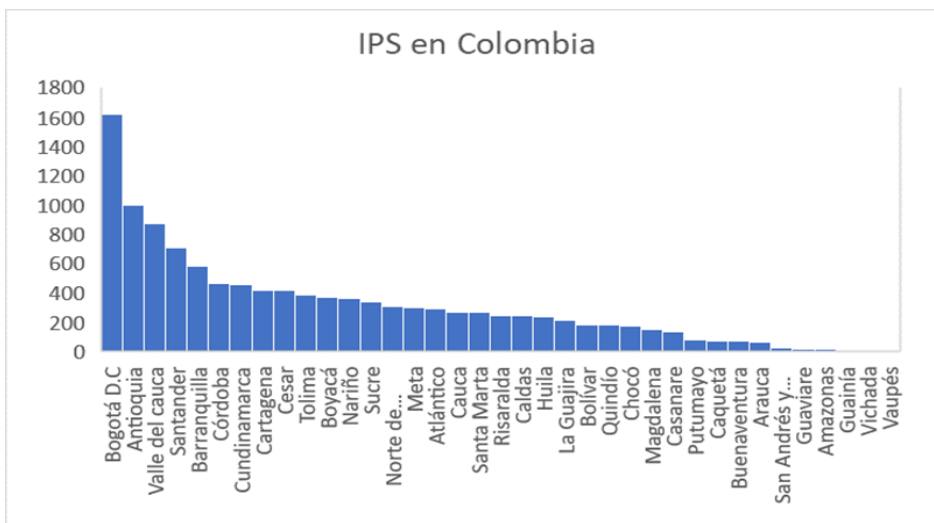
El caso incluye una descripción del negocio, sus problemas de inventario y los sistemas de inventario continuamente mejorados que se utilizaron para resolver estos problemas. Además, se proporcionan detalles completos sobre los cálculos utilizados para determinar los niveles de pedido, los puntos de pedido, los plazos de entrega y otros parámetros. Como resultado, la tecnología puede ser una herramienta útil para reducir las pérdidas de inventario, por ejemplo, a través de la implementación de sistemas de seguimiento y rastreo de productos.

Por otra parte, se adopta como referencia el estudio de George, S. y Elrashid, S. (2023), donde se analiza acerca de Pharmaceutical Supply Chain o Cadena de Suministro Farmacéutico (PSC), ya que se realizó una investigación del papel del control del nivel de inventario y la previsión de la demanda en el desempeño de la (PSC) de las farmacias hospitalarias. A través de una encuesta a 171 personas que trabajaban en centros hospitalarios de Bahréin, se realizó un análisis a través de ecuaciones estructurales. De esta manera se encontró una relación altamente significativa y positiva con respecto al control de inventario y el rendimiento del PSC. El enfoque general que se presenta en el artículo es que es importante que los hospitales encuentren las mejores prácticas en la gestión de inventarios farmacéuticos y comprendan el impacto de la gestión de inventarios

y la previsión de la demanda en el desempeño de PSC para garantizar cero desabastecimientos y contrarrestar las fluctuaciones en la oferta y la demanda.

En este sentido, el presente proyecto enfoca la problemática del control de inventarios hacia el sector de la salud en Colombia, en específico se hace estudio en las farmacias y almacenes de IPS. Por esta razón, se toma como población objetivo de la investigación las IPS, se toman los datos del Gobierno Nacional (Datos Abiertos Colombia,2022), hay un listado de 11.466 instituciones a 2022 como se muestra en la figura 2:

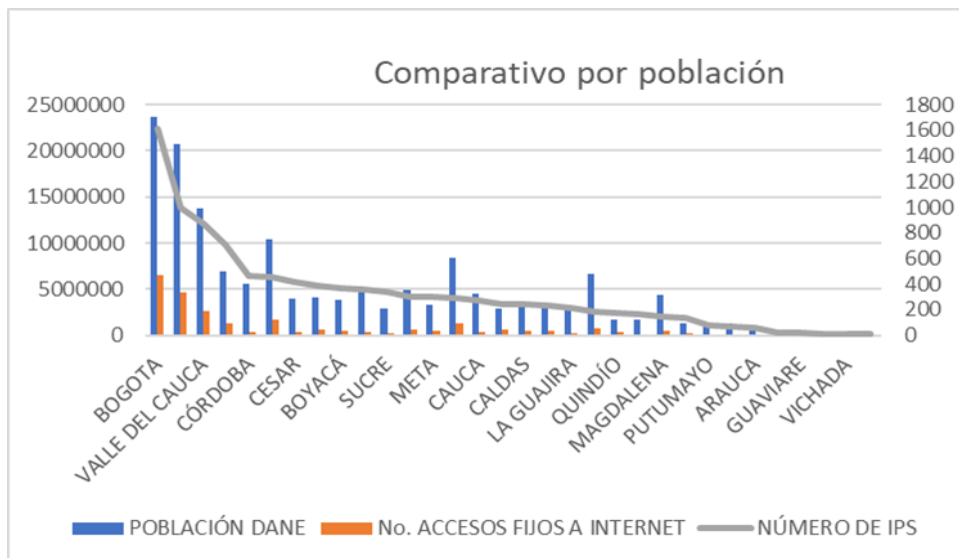
Figura 1 Gráfica del número de IPS en Colombia



Fuente: Elaboración propia. Adaptado de Datos Abiertos Colombia. (2022).

Dentro de las zonas con mayor número de IPS se encuentra Bogotá, Antioquia, Valle del Cauca y Santander con el 14,9,8 y 6 por ciento correspondientemente. Por lo cual se evidencia que en departamentos como Guaviare, Amazonas, Guainía, Vichada y Vaupés tienen menores Instituciones Prestadoras de Salud, así mismo estos datos se contrastan con el nivel poblacional y el acceso a puntos fijos de internet mostrados en la figura 3.

Figura 2 Gráfica comparativa entre el nivel poblacional, de IPS y de conectividad en Colombia



Fuente: Elaboración propia. Adaptado de Datos Abiertos Colombia. (2022).

Tabla 1 Comparativo de departamentos en Colombia

DEPARTAMENTO	POBLACIÓN DANE	No. ACCESOS FIJOS A INTERNET	NÚMERO DE IPS
BOGOTA	23704959	6552596	1616
ANTIOQUIA	20661918	4631618	994
VALLE DEL CAUCA	13767834	2679450	874
SANTANDER	6972270	1243173	706
CÓRDOBA	5569488	340939	461
CUNDINAMARCA	10434969	1738378	457
CESAR	4025091	391623	418
TOLIMA	4040805	606274	384
BOYACÁ	3778803	473107	371
NARIÑO	4887543	358181	360
SUCRE	2917050	190524	338
NORTE DE SANTANDER	4953834	564917	301
META	3242118	455312	295
ATLÁNTICO	8412075	1300740	288
CAUCA	4548054	277623	266
RISARALDA	2933487	651121	239
CALDAS	3109365	489760	238
HUILA	3422796	425925	235
LA GUAJIRA	3007182	158236	214
BOLÍVAR	6709809	695843	181
QUINDÍO	1708707	381172	178
CHOCÓ	1660557	84518	167
MAGDALENA	4390281	475343	150
CASANARE	1326204	150749	135
PUTUMAYO	1107192	32774	73
CAQUETÁ	1257825	95474	69
ARAUCA	914934	77099	60
SAN ANDRÉS Y PROVIDENCIA	195684	13858	22
GUAVIARE	271071	5903	17
AMAZONAS	246204	3708	14
VICHADA	347334	3217	8
GUAINÍA	156183	2614	8
VAUPÉS	146796	234	3

Fuente: Elaboración propia. Adaptado de Datos Abiertos Colombia. (2022).

Se observa en la gráfica 3 que en los 3 primeros departamentos donde se concentran las IPS hay un mayor número de acceso a conectividad de internet, lo que corresponde al 34% de las IPS, no obstante, el 66% restante tiene en promedio 389.000 conexiones y si tenemos en cuenta el índice poblacional de los 3 primeros departamentos con el número de IPS y la conectividad, los demás departamentos deberían tener un promedio de 958.000 conexiones en promedio. Un caso aislado pero que es ejemplar es la falla informática que implicó varios retrasos y problemas en centros sanitarios de Madrid, la falta de accesibilidad a su página implicó a problemas para obtener historias clínicas, ordenes y autorizaciones (ELMUNDO, 2022). Otra situación paralela sucedió hace dos años, donde la caída de la nube de información Fastly causó la imposibilidad de ingreso a sitios online como el Sistema Nacional de Salud Británico. De esta forma, se hace referencia a la necesidad de diversificar los canales y una regulación del sistema (Vega, 2021).

Por lo cual, es clara la necesidad de que el sistema que se implemente para el control de inventarios no dependa de la conectividad a internet. En este mismo sentido, se evidencia la relevancia de la problemática, ya que por ejemplo las entidades prestadoras de Salud deben dispensar los medicamentos en un período no mayor a 2 días hábiles. Sin embargo, un artículo de Universidad Nacional (2020), exalta la ausencia de registros de demanda médica insatisfecha, lo que dificulta un verdadero equilibrio entre los diversos eslabones de la cadena de suministro y complica la toma de decisiones. La falta de registros en los sistemas de información de medicamentos existentes es lo que está provocando este fenómeno en el Sistema Integral de Información SISPRO. La desactualización en la información no sólo tiene impacto sobre la demanda, sino en la atención y calidad.

La problemática aborda un tema serio que ha sido estudiado por instituciones como la Universidad Militar donde en una auditoría a una empresa del sector salud IPS nivel 2 en Bogotá reveló que el 70% de los insumos registrados que tenían en archivo no coincidían con los inventarios físicos del almacén. Debido a la mala gestión del inventario, este problema resultó en pérdidas. Finalmente, al implementar un sistema de control, pudieron reducir los costos asociados con el control inadecuado de inventario en un 25 %, lo que es un resultado impresionante dados los problemas planteados. (Rivero 2018).

Acorde con la anterior información, se plantea la oportunidad de mejora del proceso de conteo cíclicos de inventarios generando el control de estos, a partir del diseño de metodologías apoyadas en un sistema de información sencillo de conteos cíclicos para el

control de inventarios y ofreciendo un acompañamiento integral a las IPS. En la tabla 2 se presentan los softwares más recientes del mercado para la gestión de inventarios en farmacias en Colombia:

Tabla 2 Comparación de softwares especializados en inventarios

Sistema de inventarios para farmacias	Costo	Oferta
Software para Droguerías y Farmacias - Cuenti	864.000 pesos colombianos (anual por 5 usuarios)	5 usuarios, contactos ilimitados, productos ilimitados en inventario, informes, plan separate, pedidos, remisiones, lista de precios por producto, vendedor, y bodega, logística (rutas, informes, pedidos, traslados) , producción y lotes.
Software para Droguerías y Farmacias - Siesa	1.188.000 pesos colombianos (anual por usuario)	Un software de inventarios y punto de venta para droguerías y farmacias, que cuenta con funcionalidades como gestión de compras e inventarios, facturación electrónica, reportes gerenciales, integración con básculas y lectores de código de barras
Software para Droguerías y Farmacias - Loggro	1.259.880 pesos colombianos (anual por 3 usuarios)	Facturas electrónicas + gestión de clientes + hacer cotizaciones + POS + inventario + gestión de cartera + reportes + documentos soporte + recepción de Facturas con eventos

Fuente: Elaboración propia. Adaptado de (Cuenti, s. f.), (Siesa, s. f.) y (Loggro, s. f.).

Se evidencia similitud entre los sitios y su funcionalidad. No obstante, se encuentra falta de acompañamiento a las entidades donde se utilizarán para que se ajuste correctamente a los procesos de estas y sean utilizados apropiadamente. Así mismo, como su dependencia de conectividad a internet y sensibilidad a hackeos o robos de información. De estas deficiencias surge la diferenciación que se pretende inquirir en el presente plan de trabajo con una IPS de carácter anónimo.

En cuanto a las limitantes de la problemática se observan las siguientes:

- Área y distribución de planta en el almacén: Debe ser adecuada y estratégica para responder adecuadamente a los requerimientos de los procesos que intervienen en el sistema.

- El tiempo de ejecución del plan de trabajo (4 meses): Pueden presentarse incidencias que afecten el tiempo de ejecución esperado. Por lo cual, se considera necesaria la planificación incluyendo tiempos de holgura.
- Disponibilidad de información: Se cuenta con información limitada, pero a la vez fundamental para poder simular los resultados.
- Alcance de acercamiento con los actores involucrados en el control de inventarios.

Así mismo, las variables medibles involucradas en el sistema son:

- Número de medicamentos en almacén.
- Valores comerciales de los inventarios.
- Periodicidad de los conteos cíclicos.
- Porcentajes de productividad y eficiencia.
- Diferencias y grados de coincidencia entre el valor teórico y real.
- Índice de atención al cliente y satisfacción de necesidades.

De acuerdo con lo anterior, se aborda la pregunta: ¿Cómo se puede implementar un sistema sencillo para el conteo, con y gestión de inventarios en almacenes de IPS y farmacias?

4. Justificación

Se identifica la oportunidad de proponer y desarrollar un modelo de gestión y control de inventarios junto con un instrumento informático de complejidad media - baja, de alto impacto que permitan ajustar y definir procesos, roles y responsabilidades correctamente para efectuar conteos físicos de inventario de forma cíclica y de alta frecuencia. De esta manera se logrará la optimización de costos y procesos, reduciendo errores generados por manejo inadecuado del transaccional de inventario, corrección y ajustes a nivel contable.

Con el fin de disminuir la escasez y el desperdicio, mantener niveles de stock adecuados, control y confiabilidad de inventario, se plantea el modelo. De esta forma se garantiza que los medicamentos se suministren a la farmacia o servicio en el momento adecuado. Todo esto se hará posible mediante el uso de un sistema de información, donde los datos se registran y analizan para mejorar el control de inventario, la oportuna entrega de productos al usuario final y la reducción de valores de inventario por productos vencidos Superintendencia Nacional de Salud (2021).

También brinda una forma más flexible de administrar el inventario en las instalaciones, reordenación automatizada basada en el uso y una mejora en el seguimiento de medicamentos a través de códigos de barras, lo que ahorra tiempo al personal y reduce la incidencia de errores en los datos recopilados. La automatización de la gestión del inventario de farmacias libera más tiempo para que los farmacéuticos brinden atención y otros servicios farmacéuticos a pacientes y clientes (Estanislao,2017).

Como se mencionaba anteriormente, esta problemática puede conllevar multas e incluso sanciones severas para las instituciones prestadoras de salud. Por ejemplo, fue el caso de SaludCoop EPS (Entidad Promotora de Salud), de la cual su gestión con relación a los medicamentos POS (Plan Obligatorio de Salud) que fue auditada por la Contraloría, donde se halló la falta de claridad de las cantidades de medicamentos comprados y consumidos por sus afiliados del régimen contributivo en el periodo 2012 – 2013. En esta auditoría se observó que en las cuentas de inventario se registraban las compras de medicamentos para las EPS del grupo SaludCoop e IPS SaludCoop, lo que sobreestima los inventarios de medicamentos POS y genera incertidumbre sobre los inventarios reales en medicamentos de esta clase en esta EPS (Contraloría General de la Nación, 2015).

Por otra parte, en el informe publicado por la Superintendencia Nacional de Salud de Colombia en 2020, se evidencia la influencia que tiene el manejo de medicamentos para la rentabilidad de las IPS, ya que hace parte de los costos operacionales. De acuerdo con el informe los medicamentos representaron el 27% de los costos operacionales de IPS mixtas y privadas, mientras en la públicas se registró al 21 % de costos por este mismo concepto. Lo cual tenía relación con problemas con la gestión de inventarios, lo que resultaba en una baja rentabilidad. De esta manera se evidencia la necesidad de tener un mecanismo que permita el control de inventarios. De esta forma, se muestra la relevancia social de la investigación de trascendencia a nivel nacional, teniendo una trascendencia de disminución de costos operacionales en las Instituciones Prestadoras de Salud.

Un estudio sobre esta problemática fue realizado por Fathoni, Ridwan y Santosa, (2019), crearon una política de inventario para una industria farmacéutica que utiliza el ciclo de conteo, sugirieron dividir los medicamentos en grupos, contando el primer grupo doce veces al año, el segundo grupo seis veces al año y el tercer grupo una vez al año. Otras características incluyen la capacidad de realizar un seguimiento del inventario, registrar transacciones y crear cronogramas de conteos ciclos, de esta forma se anticipa que se pueda aumentar la precisión del registro de inventario en la compañía farmacéutica.

En síntesis, la finalidad de este proyecto es controlar y asegurar la confiabilidad de los inventarios en farmacias y almacenes de las IPS (Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud). Por consiguiente, se pretende facilitar su implementación y puesta en marcha por medio de un conjunto de procesos e instrumentos correctamente documentados de forma que se facilite una adecuada capacitación y la puesta en marcha del modelo propuesto. Tener la posibilidad de identificar, tipificar y cuantificar las causas de las diferencias de inventario para ajustar los procesos aplicando el ciclo Deming de la calidad (PHVA), asegurando con esto que el modelo permita obtener y controlar la confiabilidad de cualquier inventario de una forma altamente eficiente.

La dinámica de este prototipo es realizar la simulación sobre los datos de una IPS que sirva de modelo para evidenciar su funcionamiento y utilidad, partiendo de los ejemplos expuestos. Adicionalmente, se considera necesario realizar un diseño de planta modelo, caracterización del proceso y del protocolo sugerido para un sencillo control de inventarios que sea replicado. Así mismo, se pretende realizar una revisión basados en procesos e información de una IPS de carácter anónimo, por lo cual se estima tomar los valores simulados para demostrar la

disminución del porcentaje de diferencias de inventarios a través de una simulación entre las cantidades reales y teóricas, calculando las diferencias entre ambas.

5. Análisis de requerimientos

Intención

En este punto es necesario mencionar que se trata de un modelo de composición o naturaleza mixta porque con su alcance y funcionamiento se ajustaran uno o varios procesos relacionados con la gestión de inventarios, y en paralelo se requerirá de la implementación y uso de un sistema de información para que sumados aseguren los resultados esperados. Para facilitar la conceptualización de la intención del modelo se realiza descomposición en las siguientes cuatro fases que, es pertinente aclarar, se articulan plenamente con los objetivos principales descritos en la parte inicial del trabajo.

Fase I

Realizar diagnóstico cuantitativo preliminar a nivel general, explorando el sistema de información en el cual la IPS registra todas sus transacciones de inventario para cada uno de los puntos de almacenamiento, empleando para esto la información histórica tanto de los valores y cantidades de inventario cómo valores y cantidades de ajustes de inventario que se hayan registrado y documentado oficialmente en las tomas físicas de inventario realizadas semestralmente durante los últimos dos o tres años en cada farmacia y almacén al interior de la IPS.

Con lo anterior será posible calcular, dimensionar y establecer de forma objetiva la magnitud de las diferencias de inventario frente al volumen y valor total del inventario por cada farmacia y almacén al interior de la IPS.

Fase II

Desarrollar y realizar pruebas de funcionamiento del sistema de información que será utilizado para capturar, registrar, consolidar y comparar e identificar las diferencias de inventario encontradas entre la información de los inventarios físicos cíclicos y los inventarios teóricos de las diferentes farmacias y almacenes de la IPS; permitiendo documentar y conservar trazabilidad histórica de la información recopilada durante el proceso de conteo, identificación de diferencias, auditoría, justificación, tipificación y medición sistemática de las múltiples causas de diferencias de inventarios encontradas en este proceso de control.

Fase III

Elaborar manual de funcionamiento y observaciones para correcto uso del sistema de información que será utilizado para capturar, registrar, consolidar y comparar e identificar las diferencias de inventario encontradas entre la información de los inventarios físicos cíclicos y los inventarios teóricos de las diferentes farmacias y almacenes de la IPS; buscando con esto simplificar la curva de aprendizaje y facilitar los procesos de capacitación además de generar un documento instructivo que hará parte del gran plan de capacitación unificado para aplicación e implementación, tanto del modelo de control especializado de inventarios en almacenes y farmacias en IPS cómo del manejo del sistema de información que constituye un elemento fundamental dentro del propósito del modelo.

Fase IV

Elaborar plan general de capacitación para la correcta aplicación e implementación tanto del modelo de control especializado de inventarios en almacenes y farmacias en IPS cómo del manejo del sistema información que será utilizado para capturar, registrar, consolidar y comparar e identificar las diferencias de inventario encontradas entre la información de los inventarios físicos cíclicos y los inventarios teóricos de las diferentes farmacias y almacenes de la IPS.

En términos generales, el plan general de capacitación estará compuesto por los siguientes elementos:

- ° Planeación.
- ° Organización de farmacias, almacenes, zonas y productos.
- ° Identificación de farmacias, almacenes, zonas y productos con códigos de barras.
- ° Uso del sistema para realizar conteo y control cíclico de inventario.
- ° Planificación y ejecución de inventarios cíclicos.
- ° Generación de reportes detallados de productos inventariados y productos con diferencia.
- ° Justificación e identificación de causas de diferencias
- ° Tipificación de causas de diferencias.
- ° Construcción y sus de indicador de confiabilidad de inventarios.

- ° Análisis de información.
- ° Presentación de resultados y aplicación ciclo PHVA.
- ° Realizar flujograma modelo.
- ° Cronograma general.

Partiendo de la naturaleza y composición mixta del modelo, según lo descrito previamente, se decide realizar y presentar el análisis de requerimientos utilizando los siguientes cuatro elementos: Una tabla de requerimientos funcionales y una tabla de requerimientos no funcionales, una Estructura de Descomposición de Trabajo (EDT) y un cronograma detallado de actividades.

Con la EDT y el cronograma, tablas 5 y 6 respectivamente, se pretende abarcar la descripción total del modelo, iniciando con la fase de análisis, pasando por la fase de desarrollo y prueba del sistema de información, finalizando en la fase de procesos de documentación y capacitación tanto de aplicación del modelo cómo de la utilización del programa para la realización y control cíclico de inventarios; además de la respectiva metodología para identificación de oportunidades de mejora y puesta en marcha del ciclo Deming de mejoramiento continuo que a su vez se compone de las fases planear, hacer, verificar y actuar (PHVA).

Por otra parte, con las tablas de requerimientos funcionales y no funcionales que se presenta a continuación se detallará con mayor énfasis específicamente lo relacionado con el sistema información para registro de inventarios cíclicos.

La elección y determinación tanto de los requerimientos funcionales cómo de los requerimientos no funcionales que se presentarán en las tablas 2 y 3 del análisis de requerimientos para desarrollo del sistema informático que se utilizará para registrar los conteos de inventarios cíclicos, que hace parte fundamental del modelo propuesto; se fundamentó teniendo en cuenta con rigurosa consideración los siguientes aspectos:

- Fácil y rápida instalación.
- Fácil y rápida curva de aprendizaje para navegabilidad y uso por parte de los usuarios.
- Adecuada definición de roles y restricciones de administración, uso y generación de reportes.
- Seguridad, calidad e integralidad de la gestión de la información.

- Rapidez en la ejecución de comandos, realización de cálculos o comparaciones de información y generación reportes.
- Adecuada y específica gestión de información para lograr el objetivo pretendido con relación a la exactitud de los inventarios.

Tabla 3 Análisis de requerimientos funcionales

N° Requerimiento	Tipo Requerimiento	Nombre Requerimiento	Descripción requerimiento	Rol
Fun_06	Funcional	[Pantalla] Módulo Administrativo	Debe permitir a cualquier usuario que tenga asignada contraseña, ingresar a la base de datos maestra de la totalidad de ubicaciones, almacenes y farmacias existentes en la IPS. Una vez allí, el usuario tendrá la posibilidad de administrar, agregar, eliminar o corregir registros de información de las ubicaciones, almacenes o farmacias.	<ul style="list-style-type: none"> Gerente de logística Coordinador de Logística
Fun_07	Funcional	[Pantalla] Módulo Administrativo	Debe permitir a cualquier usuario que tenga asignada contraseña, ingresar a la base de datos maestra de la totalidad de funcionarios o colaboradores que realizarán los procesos de conteo y registro de información de los conteos de inventario cíclico. Una vez allí, el usuario tendrá la posibilidad de administrar, agregar, eliminar o corregir registros de información de los funcionarios.	<ul style="list-style-type: none"> Gerente de logística Coordinador de Logística
Fun_08	Funcional	[Pantalla] Módulo Administrativo	Debe permitir a cualquier usuario que tenga asignada contraseña, limpiar los registros de la base de datos que contiene los registros de los conteos de inventario cíclico previamente realizados en alguna farmacia o almacén de la IPS.	<ul style="list-style-type: none"> Gerente de logística Coordinador de Logística
Fun_09	Funcional	[Pantalla] Módulo Administrativo	Debe permitir a cualquier usuario que tenga asignada contraseña, cargar el reporte de inventario teórico, en el cual se relaciona todos los productos y sus cantidades. Este reporte se genera previamente desde el sistema de gestión de inventarios oficial en la IPS.	<ul style="list-style-type: none"> Gerente de logística Coordinador de Logística
Fun_10	Funcional	[Pantalla] Módulo Administrativo	Debe permitir a cualquier usuario salir hacia las pantalla de menú principal.	<ul style="list-style-type: none"> Gerente de logística Coordinador de Logística
Fun_11	Funcional	[Pantalla] Módulo Operativo	Debe permitir a cualquier usuario ingresar al modulo para establecer la información de encabezado de los conteos cíclicos de inventario a realizar.	<ul style="list-style-type: none"> Gerente de logística Coordinador de Logística Auxiliar de almacén o farmacia
Fun_12	Funcional	[Pantalla] Módulo Operativo	Debe permitir a cualquier usuario que tenga asignada contraseña, generar reporte de diferencias de conteo físico vs inventario teórico.	<ul style="list-style-type: none"> Gerente de logística Coordinador de Logística
Fun_13	Funcional	[Pantalla] Módulo Operativo	Debe permitir a cualquier usuario que tenga asignada contraseña, generar reporte detallado de los conteos cíclicos de inventarios realizados y registrados en el sistema.	<ul style="list-style-type: none"> Gerente de logística Coordinador de Logística
Fun_14	Funcional	[Pantalla] Módulo Operativo	Debe permitir a cualquier usuario salir hacia las pantalla de menú principal.	<ul style="list-style-type: none"> Gerente de logística Coordinador de Logística Auxiliar de almacén o farmacia
Fun_15	Funcional	[Pantalla] Encabezado Conteo	Debe permitir a cualquier usuario ingresar al registro de conteo en el cual se realiza captura y registro del conteo cíclico utilizando lector de códigos de barras.	<ul style="list-style-type: none"> Gerente de logística Coordinador de Logística Auxiliar de almacén o farmacia
Fun_16	Funcional	[Pantalla] Encabezado Conteo	Debe permitir a cualquier usuario limpiar información del encabezado de conteo actual, para corregir algún dato o para delegar nuevos funcionarios al conteo.	<ul style="list-style-type: none"> Gerente de logística Coordinador de Logística Auxiliar de almacén o farmacia
Fun_17	Funcional	[Pantalla] Encabezado Conteo	Debe permitir a cualquier usuario salir hacia modulo operativo.	<ul style="list-style-type: none"> Gerente de logística Coordinador de Logística Auxiliar de almacén o farmacia
Fun_18	Funcional	[Pantalla] Registro Conteo	Debe permitir a cualquier usuario grabar registro del conteo actual y encabezado de conteo actual, en la base de datos en la cuál se consolida todos los registros de conteos de inventario cíclico que se realice.	<ul style="list-style-type: none"> Gerente de logística Coordinador de Logística Auxiliar de almacén o farmacia
Fun_19	Funcional	[Pantalla] Registro Conteo	Debe permitir a cualquier usuario limpiar información del registro de conteo actual para corregir errores menores durante la captura de datos antes de ser grabado.	<ul style="list-style-type: none"> Gerente de logística Coordinador de Logística Auxiliar de almacén o farmacia
Fun_20	Funcional	[Pantalla] Registro Conteo	Debe permitir a cualquier usuario salir hacia encabezado de conteo en el cual se define la información básica de la empresa en la cuál se realiza el conteo, el almacén o farmacia, los funcionarios que realizan y registran el conteo.	<ul style="list-style-type: none"> Gerente de logística Coordinador de Logística Auxiliar de almacén o farmacia

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4 Análisis de requerimientos no funcionales

N° Requerimiento	Tipo Requerimiento	Nombre Requerimiento	Descripción requerimiento	Rol
NFun_01	No Funcional	Interfaz simple	Debe tener una interfaz de usuario simple que facilite la capacitación, el uso y la navegación del usuario	No Aplica
NFun_02	No Funcional	Versión y compatibilidad	Debe ser compatible y funcional con versiones de Microsoft Excel superiores al año 2013	No Aplica
NFun_03	No Funcional	Seguridad y gestión de información	Debe contar con posibilidad de asignar contraseña de uso a algunos roles específicos encargados de la administración y monitoreo del debido proceso	No Aplica
NFun_04	No Funcional	Lenguaje de programación	Debe ser un sistema de información desarrollado y programado en lenguaje Visual Basic For Applications con Interfaz Excel.	No Aplica
NFun_05	No Funcional	Seguridad código de programación	Debe contar con posibilidad de asignar contraseña para proteger la integridad y confidencialidad de los módulos en los cuales se almacene la totalidad del código de programación desarrollado.	No Aplica
NFun_06	No Funcional	Tiempo de respuesta de comandos registro y navegación	El tiempo de ejecución de cualquier comando, excepto de generación de reportes, debe ser inferior a 4 segundos.	No Aplica
NFun_07	No Funcional	Tiempo de respuesta generación reportes	El tiempo de ejecución de cualquier generación de reportes, debe ser inferior o igual a 30 segundos.	No Aplica

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5 EDT – Estructura Distribución del Trabajo



Fuente: Elaboración propia. Para obtener una mejor, más amplia y completa visualización del cronograma es posible acceder al documento PDF denominado “Anexo I – EDT proyecto de grado”.

Tabla 6 Cronograma de actividades

ID Fase	Fase	ID Actividad	Actividad	Responsable	Fecha de Inicio	Fecha de Fin	Duración [Días]	Semana	Actividad Predecesora
F1	Identificar, cuantificar y dimensionar el problema de diferencias de inventario	A1	Identificar y cuantificar valor histórico de inventarios en farmacias y almacenes	Autores proyecto	Enero 24 de 2023	Enero 27 de 2023	4	S1	Ninguna
F1	Identificar, cuantificar y dimensionar el problema de diferencias de inventario	A2	Identificar y cuantificar valor histórico de ajustes de inventarios realizados en almacenes y farmacias por concepto de diferencias de inventario	Autores proyecto	Enero 28 de 2023	Febrero 01 de 2023	5	S2	Ninguna
F1	Identificar, cuantificar y dimensionar el problema de diferencias de inventario	A3	Calcular porcentaje que representa el valor histórico de ajustes de inventario frente al valor total histórico de inventario en almacenes y farmacias.	Autores proyecto	Febrero 02 de 2023	Febrero 03 de 2023	2	S2	A1 y A2
F2	Desarrollar sistema para realizar conteos y control cíclico de inventario.	A4	Selección lenguaje e interfaz de programación	Autores proyecto	Febrero 01 de 2023	Febrero 03 de 2023	3	S2	Ninguna
F2	Desarrollar sistema para realizar conteos y control cíclico de inventario.	A5	Definir requerimientos funcionales	Autores proyecto	Febrero 07 de 2023	Febrero 11 de 2023	5	S3	Ninguna
F2	Desarrollar sistema para realizar conteos y control cíclico de inventario.	A6	Definir requerimientos no funcionales	Autores proyecto	Febrero 12 de 2023	Febrero 14 de 2023	3	S3	Ninguna
F2	Desarrollar sistema para realizar conteos y control cíclico de inventario.	A7	Desarrollar módulos para navegación de información	Autores proyecto	Febrero 15 de 2023	Febrero 16 de 2023	2	S4	A4, A5 y A6
F2	Desarrollar sistema para realizar conteos y control cíclico de inventario.	A8	Desarrollar módulos para captura de información	Autores proyecto	Febrero 17 de 2023	Febrero 18 de 2023	2	S4	A4, A5, A6 y A7
F2	Desarrollar sistema para realizar conteos y control cíclico de inventario.	A9	Desarrollar módulos para consolidación de información	Autores proyecto	Febrero 19 de 2023	Febrero 20 de 2023	2	S4	A4, A5, A6 y A8
F2	Desarrollar sistema para realizar conteos y control cíclico de inventario.	A10	Desarrollar módulos para reportes de información	Autores proyecto	Febrero 21 de 2023	Febrero 22 de 2023	2	S5	A4, A5, A6 y A9
F2	Desarrollar sistema para realizar conteos y control cíclico de inventario.	A11	Diseñar interfaz gráfico de usuario	Autores proyecto	Febrero 22 de 2023	Febrero 22 de 2023	1	S5	A4, A5, A6 y A10
F2	Desarrollar sistema para realizar conteos y control cíclico de inventario.	A12	Programar instrucciones para navegación entre módulos	Autores proyecto	Febrero 23 de 2023	Febrero 24 de 2023	2	S5	A4-A11
F2	Desarrollar sistema para realizar conteos y control cíclico de inventario.	A13	Programar instrucciones para captura y registro de información	Autores proyecto	Febrero 24 de 2023	Marzo 01 de 2023	6	S5	A4-A12
F2	Desarrollar sistema para realizar conteos y control cíclico de inventario.	A14	Programar instrucciones para consolidación, carga y guardado de información	Autores proyecto	Marzo 02 de 2023	Marzo 07 de 2023	6	S6	A4-A13
F2	Desarrollar sistema para realizar conteos y control cíclico de inventario.	A15	Programar instrucciones para limpiar o editar información.	Autores proyecto	Marzo 08 de 2023	Marzo 08 de 2023	1	S7	A4-A14
F2	Desarrollar sistema para realizar conteos y control cíclico de inventario.	A16	Programar instrucciones para realizar comparaciones y cálculos	Autores proyecto	Marzo 09 de 2023	Marzo 16 de 2023	8	S7	A4-A15
F2	Desarrollar sistema para realizar conteos y control cíclico de inventario.	A17	Programar instrucciones para generación de reportes de información	Autores proyecto	Marzo 16 de 2023	Marzo 21 de 2023	6	S8	A4-A16
F2	Desarrollar sistema para realizar conteos y control cíclico de inventario.	A18	Programar instrucciones para administración y operación del sistema	Autores proyecto	Marzo 22 de 2023	Marzo 23 de 2023	2	S9	A4-A17
F2	Desarrollar sistema para realizar conteos y control cíclico de inventario.	A19	Parametrizar seguridad de la interfaz gráfica	Autores proyecto	Marzo 24 de 2023	Marzo 24 de 2023	1	S9	A4-A18
F2	Desarrollar sistema para realizar conteos y control cíclico de inventario.	A20	Parametrizar restricciones administrativas y operativas	Autores proyecto	Marzo 25 de 2023	Marzo 25 de 2023	1	S9	A4-A19
F2	Desarrollar sistema para realizar conteos y control cíclico de inventario.	A21	Realizar pruebas de uso, funcionamiento y ajustes en el desarrollo del sistema	Autores proyecto	Marzo 26 de 2023	Abril 26 de 2023	2	S9-S13	A4-A20
F3	Diseñar manual de usuario del sistema de información	A22	Diseñar estructura del manual	Autores proyecto	Abril 27 de 2023	Mayo 5 de 2023	9	S14	A4-A21
F3	Diseñar manual de usuario del sistema de información	A23	Recopilar captura de imágenes ilustrativas de apoyo	Autores proyecto	Mayo 06 de 2023	Mayo 06 de 2023	1	S14	A4-A21
F3	Diseñar manual de usuario del sistema de información	A24	Describir funcionalidad de cada módulo	Autores proyecto	Mayo 07 de 2023	Mayo 09 de 2023	3	S14	A4-A21
F3	Diseñar manual de usuario del sistema de información	A25	Describir funcionalidad de cada botón / comando	Autores proyecto	Mayo 10 de 2023	Mayo 12 de 2023	3	S15	A4-A21
F3	Diseñar manual de usuario del sistema de información	A26	Describir funcionalidades de navegación	Autores proyecto	Mayo 13 de 2023	Mayo 15 de 2023	3	S15	A4-A21
F3	Diseñar manual de usuario del sistema de información	A27	Describir funcionalidades de captura y registro de información	Autores proyecto	Mayo 16 de 2023	Mayo 18 de 2023	3	S16	A4-A21
F3	Diseñar manual de usuario del sistema de información	A28	Describir funcionalidades de limpieza o edición de información	Autores proyecto	Mayo 19 de 2023	Mayo 20 de 2023	2	S16	A4-A21
F3	Diseñar manual de usuario del sistema de información	A29	Describir funcionalidades de consolidación de información	Autores proyecto	Mayo 21 de 2023	Mayo 23 de 2023	3	S16	A4-A21
F3	Diseñar manual de usuario del sistema de información	A30	Describir recomendaciones de uso	Autores proyecto	Mayo 24 de 2023	Mayo 24 de 2023	1	S17	A4-A21
F4	Diseñar plan de capacitación modelo y uso sistema de información	A31	Describir capacitación para correcta planificación conteos y controles de inventarios cíclicos	Autores proyecto	Mayo 25 de 2023	Mayo 25 de 2023	1	S17	A22-A30
F4	Diseñar plan de capacitación modelo y uso sistema de información	A32	Diseñar capacitación para organización de almacenes, farmacias, zonas y productos	Autores proyecto	mayo 26 de 2023	mayo 26 de 2023	1	S17	A31
F4	Diseñar plan de capacitación modelo y uso sistema de información	A33	Diseñar capacitación para generación e identificación de almacenes, farmacias, zonas y productos; utilizando etiquetas con códigos de barras	Autores proyecto	mayo 27 de 2023	mayo 27 de 2023	1	S17	A32
F4	Diseñar plan de capacitación modelo y uso sistema de información	A34	Diseñar capacitación uso del sistema para realización de conteos y controles cíclicos de inventarios	Autores proyecto	Mayo 27 de 2023	Mayo 27 de 2023	1	S17	A22-A30 y A33
F4	Diseñar plan de capacitación modelo y uso sistema de información	A35	Diseñar capacitación para realización de conteos y controles de inventarios cíclicos	Autores proyecto	Mayo 28 de 2023	Mayo 31 de 2023	4	S17	A31-A34
F4	Diseñar plan de capacitación modelo y uso sistema de información	A36	Diseñar capacitación para generación de reportes de los conteos de inventario realizados	Autores proyecto	Junio 01 de 2023	Junio 01 de 2023	1	S18	A34 y A35
F4	Diseñar plan de capacitación modelo y uso sistema de información	A37	Diseñar capacitación para generación de reportes de las diferencias de inventario identificadas	Autores proyecto	Junio 02 de 2023	Junio 02 de 2023	1	S18	A34 y A35
F4	Diseñar plan de capacitación modelo y uso sistema de información	A38	Diseñar capacitación para investigar, identificar y justificar las causas de las diferencias presentadas	Autores proyecto	Junio 03 de 2023	Junio 03 de 2023	1	S18	A37
F4	Diseñar plan de capacitación modelo y uso sistema de información	A39	Diseñar capacitación para tipificar de forma estándar las causas de las diferencias presentadas	Autores proyecto	Junio 04 de 2023	Junio 04 de 2023	1	S18	A38
F4	Diseñar plan de capacitación modelo y uso sistema de información	A40	Diseñar capacitación para crear un indicador que muestre el porcentaje que representa el valor o número de productos con diferencia por cada tipo de causa identificada frente al valor o número total de productos con algún tipo de diferencia identificadas en los inventarios cíclicos realizados en almacenes y farmacias a través del tiempo.	Autores proyecto	mayo 29 de 2023	mayo 29 de 2023	1	S17	A39
F4	Diseñar plan de capacitación modelo y uso sistema de información	A41	Diseñar metodología para analizar la información de los resultados de inventarios cíclicos realizados de forma que permita establecer cuales tipos de diferencia son las de mayor relevancia y recurrencia en el tiempo.	Autores proyecto	mayo 30 de 2023	mayo 30 de 2023	1	S17	A40
F4	Diseñar plan de capacitación modelo y uso sistema de información	A42	Diseñar metodología para socializar resultados del análisis con las áreas correspondientes en función de las causas identificadas de forma que permita la aplicación de ciclo Deming [PHVA]	Autores proyecto	mayo 31 de 2023	mayo 31 de 2023	1	S17	A41
F4	Diseñar plan de capacitación modelo y uso sistema de información	A43	Diseñar flujograma del modelo	Autores proyecto	Junio 01 de 2023	Junio 02 de 2023	2	S18	A22-A30 y A31-A42
F4	Diseñar plan de capacitación modelo y uso sistema de información	A44	Establecer cronograma de capacitación para aplicación e implementación general del modelo y uso del sistema de información	Autores proyecto	Junio 03 de 2023	Junio 04 de 2023	2	S18	A43

Fuente:

Elaboración propia. Para obtener una mejor, más amplia y completa visualización del cronograma es posible acceder al documento PDF denominado “Anexo II – Cronograma proyecto de grado

6. Marco de referencia

6.1 Marco de Antecedentes

Se toman como referencia una serie de estudios realizados alrededor del mundo sobre este tema en particular. En Argentina, Améstica, Liendo y Luna (2018) desarrollaron el proyecto de grado “Sistema Informático de Apoyo a la Gestión de Stock y Sistema de Soporte a la Toma de Decisiones del Predio Agropecuario” del Instituto Universitario Aeronáutico, en el cual se buscaba dar respuesta a las necesidades del Predio Agropecuario sobre la gestión diaria de transacciones y de información estratégica mediante un sistema moderno multiplataforma y escalable. El sistema propuesto mantiene un registro actualizado del stock con toda la información que esto implica, de forma ordenada e interactiva, así en cualquier momento se puede tener acceso a la información. Mediante la aplicación web diseñada por los autores la empresa cuenta con la posibilidad de llevar un control exhaustivo del stock, a través de diferentes funcionalidades del sistema, cuando se presente una diferencia el sistema le permite visualizar el motivo. Además, le permite tener una constancia física de los retiros en los precintos con lo cual la empresa puede tener un mayor control de sus movimientos de almacén. Este estudio permite identificar las falencias que se presentan en este tipo de procesos y comprender la importancia del control del inventario, creando así aplicativos que permitan realizar gestionar y automatizar un adecuado control del inventario existente.

Para este proyecto es importante tener en cuenta la gestión de inventario de equipo médico, basado en eso se toma como referencia el documento de la Organización Mundial de la Salud (OMS) “Introducción a la gestión de inventario de equipo médico”. El inventario de equipo médico es parte esencial de un sistema eficaz de Gestión de Tecnologías en Salud (GTS), para que resulte útil se debe actualizar de forma continua y se actualiza en tipos de ocasiones: en la obtención inicial de datos, cuando se modifica alguna información y en las auditorias anuales de inventario. Este documento plantea que el inventario es una herramienta útil para el departamento de ingeniería clínica y para el centro de atención sanitaria, porque sirve para: previsión y elaboración de presupuestos, planificación y equipamiento, determinación del personal necesario, gestión de los contratos de servicios, evaluación de necesidades, mitigación de riesgos entre otros. Para concluir, un inventario

puede ser un instrumento útil y potente en el caso de la GTS, ya que es la base de todo ciclo de gestión y todo centro de atención sanitaria debe aplicarlo si quiere tener procesos de alta calidad (OMS, 2012).

Otro estudio pertinente para este proyecto es “Control de los inventarios para el área de farmacia y bodega de una empresa del sector salud” de la facultad de Ingeniería de la Universidad Militar Nueva Granada, este estudio se basó en una IPS de nivel 2 en Bogotá, y estaba enfocado en el inventario de la farmacia y bodega de la clínica, en la auditoría realizada los resultados obtenidos no fueron favorables obteniendo una confiabilidad del inventario del 30%, lo que evidencio las oportunidades de mejora. La inspección de la farmacia y la bodega y del personal que maneja los insumos médicos, con la información obtenida de esta inspección se tomó la decisión de implementar la metodología de clasificación ABC e inventarios cíclicos para mejorar los aspectos encontrados y brindar capacitación al personal. La implementación de esta metodología dio como resultados favorables el mejoramiento de la confiabilidad del inventario, disminución de los costos de inventario, mayor control y la disponibilidad de los insumos médicos requeridos (Rivero, 2018).

En la Universidad Autónoma de Occidente se realizó la siguiente investigación “Control de inventario de medicamentos e insumos utilizando la tecnología de multicriterio en la bodega de la unidad quirúrgica en una IPS de la ciudad de Cali”, este trabajo aborda uno de los factores que afectan a los almacenes de las unidades quirúrgicas en las IPS, en la gestión y control de inventario; el cual es la variabilidad de la demanda, este se presenta debido a la incertidumbre que se tiene sobre la cantidad de pacientes urgentes que serán atendidos en determinado tiempo, por lo cual resulta difícil la administración de inventarios en los almacenes de cirugías (Arias, 2015). Este proyecto propuso una técnica de control de inventario de medicamentos basada en la tecnología de clasificación multicriterio, donde se tienen en cuenta los criterios más relevantes a la hora de clasificar los productos y así poder elaborar un sistema de control. De este proyecto se puede concluir que la clasificación ABC tradicional es una herramienta importante para la administración de los inventarios, pero que las IPS no tienen alcance suficiente por lo cual, esta herramienta debe ser complementada con técnicas como la clasificación multicriterio.

La Universidad Nacional de Cuyo en Argentina realizo el siguiente trabajo de investigación “Proceso de gestión de stock en farmacia hospitalaria” en al área de farmacia en el Hospital

Universitario de Mendoza, su principal objetivo fue el desarrollo de un proceso que facilitara la obtención de un nivel óptimo de stock que satisfaga la demanda de usuarios alcanzando la efectividad y eficiencia en cada etapa. En el desarrollo de este trabajo se logró la implementación de un mejoramiento de procesos en busca de la eliminación de las falencias. Algunas de las mejoras fueron: la implementación de códigos de barras, la modernización del proceso de compras y adquisiciones, la aplicación de las cinco “S” en depósitos de insumos. La investigación concluye en la importancia de la implementación de un plan de mejoramiento continuo en el área de inventarios a través de una herramienta de control de stock (Pagliarulo, 2018).

Otro trabajo de grado a considerar es el “Análisis y diseño de un sistema de gestión de inventario para la farmacia de la Fundación Madre Herlinda Moisés, basado en una categorización multicriterio ABC” de la Universidad de Cartagena, el objetivo de este trabajo fue diseñar un sistema de gestión de inventario aplicando un modelo de revisión de acuerdo a las categorías resultantes de combinar el método ABC (principio de Pareto) y el método VEN (Vitales, Esenciales y No esenciales), presentando así una propuesta de procedimientos estandarizados que sirven como base para mejorar el proceso de inventarios en la empresa. Se decidió esa categorización debido a la gran cantidad de artículos manejados en el inventario y que hacen lo imposible dar igual atención a cada uno de ellos. La implementación se basó en un sistema de revisión continua con un nivel de servicio determinado, y que trabaja de forma conjunta con el software Armagedón y permitió a la empresa incurrir en faltante de medicamentos, permitiendo así reducir los errores de inventario (Meléndez y Lambis, 2013).

De igual forma, en la facultad de ingeniería de la Universidad Libre se realizó el trabajo de investigación “Sistema de gestión de inventario para la empresa farmacéutica United Pharma de Colombia S.A.” en el cual después de un diagnóstico general de la unidad farmacéutica halló que la demanda en este mercado tiene un cierto grado de incertidumbre y que este mercado es muy competitivo, por lo cual esta empresa optó por mantener inventarios de seguridad, para contrarrestar las fluctuaciones en la demanda y el suministro. Esta investigación de tipo cualitativo plantea una metodología sistemática para el cálculo de los inventarios de seguridad y con eso facilitar la adecuada toma de decisiones. Se planteó como propuesta aplicar el método de clasificación ABC, logrando

la selección puntual de 35 referencias que tienen mayor relevancia dentro del inventario por su costo y utilización (Marín y Montes, 2013).

Bajo esta misma temática se debe tener en cuenta la tesis de Juan Parra (2020) “Diseño de un sistema de información para el control de inventario de medicamentos en farmacias colombianas”, el objetivo de este trabajo es diseñar un sistema que ayude a la dispensación de medicamentos en las farmacias, disminuyendo los inconvenientes presentados al momento de la distribución de productos farmacológicos y prestar un buen servicio a los usuarios. El inconveniente principal que aborda este trabajo es la disponibilidad de elementos ya vencidos, elementos en un estado no recomendado por mal almacenamiento y confusión al momento de la entrega al cliente. Por lo cual se propone diseñar un sistema de información para el control de inventario y que disminuya los errores ya planteados.

Para este proyecto de investigación es importante tener en cuenta las políticas de gestión de inventario, por eso es pertinente tomar como referencia el artículo “Evaluación de políticas de gestión de inventarios de medicamentos para un sistema multinivel y multiproducto en el Hospital Universitario de La Samaritana (HUS)”, los autores de esta investigación analizan la eficiencia del proceso del gestión de inventario en un sistema multinivel con M-Proveedores, una bodega central (BC), y cuatro minoristas para la cadena de abastecimiento del hospital con el objetivo de determinar las cantidades adecuadas de pedido que va desde la bodega central hacia sus proveedores y desde las farmacias hacia la bodega central, para minimizar el costo total de la inversión en inventario y el porcentaje de unidades faltantes. Se concluyó que la aplicación del modelo propuesto genera un ahorro del 50% en los costos de inventario y 95% en el número de días faltantes para las farmacias (Otálora et al, 2016).

En este mismo sentido, encontramos el trabajo de investigación “Modelo de optimización del sistema de inventarios de medicamentos y materiales médico-quirúrgico de la Clínica Universitaria Bolivariana” de la facultad de ingeniería industrial de la Universidad Pontificia Bolivariana, en el cual se pretende mostrar una alternativa que optimice algunas de las actividades y procesos realizados en el área de aprovisionamiento como lo es la planeación de la compra de medicamento médico-quirúrgico. Esta investigación propuso una macro en MS Excel que automatiza el procedimiento de actualización de la base de datos histórico de consumo, este modelo permite pronosticar la demanda futura y un

sistema de inventario de revisión periódica que permite definir la cantidad que debe pedirse en cada periodo (Ramírez, 2013).

Siguiendo por la línea de investigación del manejo de inventarios en las farmacias Guerrero (2014) en su tesis de grado “Diseño de un sistema de control y gestión de inventarios para la farmacia Cruz Azul SDO Villa Florida”, plantea que el sector farmacéutico en Ecuador es uno de los más prósperos porque las farmacias del país se han aliado para manejar de manera adecuada los gastos administrativos y de venta, pero aun así tiene algunas falencias como la ausencia de un adecuado manejo de inventario que afecta el nivel del stock. Los inventarios de esta farmacia no cuentan con una gestión adecuada porque carecen de procesos y políticas de gestión de inventarios, para lo cual se diseña un sistema para sistema de control eficiente demostrando que al adoptar políticas mejora la gestión y permite la localización oportuna de medicamentos y su adecuado manejo.

Continuando con la fase de indagación se toma como base el estudio “Caracterización de los principios de gestión de inventarios para droguerías catalogadas como MIPYMES” de la Universitaria Agustiniana, el cual caracteriza los principios de gestión de inventarios aplicados en droguerías catalogadas como MIPYMES y se identificaron diferentes procesos de inventarios de droguerías a nivel nacional e internacional encontrando algunas tendencias en común. Con el fin de analizar las más recurrentes y similares en el manejo de inventarios. Esta investigación demuestra que un manejo no adecuado de inventarios genera pérdidas económicas para estos negocios. Es así, que se indica las condiciones necesarias para un modelo eficiente de acuerdo con el análisis, identificando los métodos ABC y KARDEX que pueden ser gestionados con facilidad por este tipo de empresas (Leyton, Bohórquez y Martínez, 2020).

Es importante tener en cuenta las generalidades del mercado farmacéutico para identificar la adecuada gestión de inventario, por lo cual se toma de referencia el trabajo investigativo de la Universidad EIA “Análisis de competitividad para empresas que comercialicen medicamentos en la ciudad de Medellín”, el cual plantea que en el mercado farmacéutico las empresas existentes son muy variables: empresas multinacionales (Locatel, Farmatodo); empresas nacionales (Drogas La Rebaja, La Economía) y cooperativas (Copidrogas y Droxi). Por lo cual los usuarios tienen varias opciones para adquirir medicamentos y no hay un competidor que tenga la mayoría del mercado (Arévalo y Torres, 2018). La gran variedad de competidores afecta el stock, la rotación de los

productos y la toma de decisiones por parte de la gerencia, por lo cual es importante realizar estrategias para cuidar las pérdidas económicas y tener una adecuada gestión de inventarios para que logren ser competitivos.

Se considera oportuno abordar la tesis “Análisis de la gestión de almacenes en la Farmacia América S.R.L, periodo 2017” de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, este trabajo de investigación se enfoca en el análisis de gestión de almacenes estableciendo bases técnicas para mejorar la gestión garantizando minimizar situaciones de fraude, permitiendo determinar riesgos, mejorando la eficiencia y eficacia logística para tener un mejor control de los activos. Es esta investigación se diagnosticaron falencias en el control de inventarios por lo cual se sugiere realizar reportes periódicos e implementar un sistema de gestión para el control de faltantes, sobrantes e identificar los productos vencidos, así mejorarán las técnicas de gestión de stock a través de sistemas de clasificación (Manihuari, 2017).

En la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, en Ecuador se realizó una investigación descriptivo-cualitativa no transversal, para evaluar la situación de los inventarios y aplicar un modelo de gestión de una farmacia institucional estatal de tercer nivel. Se estableció la finalidad de la valoración de la gestión en la farmacia y se decidió aplicar un modelo de control del inventario construyendo indicadores de gestión. Se realizó la categorización de inventarios de acuerdo con el modelo ABC, con lo cual se clasificaron 145 fármacos de los cuales la mayor demanda se encuentra en 17 categorías, permitiendo mejorar la entrega de fármacos a los usuarios internos y externos, permitiendo mejorar la eficiencia del servicio. Como no se contaba con una plataforma tecnológica el inventario se realiza en Excel y con el seguimiento de los productos de mayor demanda contribuyen a disminuir las rupturas en stock, garantizando la disponibilidad adecuada de los medicamentos (Predes, 2020).

En esencia, de acuerdo con los anteriores puntos se resalta el impacto que tiene realizar diferentes planes de gestión para controlar los inventarios. Así mismo, es primordial realizar previamente un análisis en las farmacias para observar los procesos actuales, los procedimientos que se manejan en la compañía de esta manera será posible comprender la problemática permitiendo la inmersión y así mismo poder realizar un plan de mejoramiento continuo PHVA. Por consiguiente, se atacarán los puntos débiles que están incidiendo y se evidenciará que la propuesta de mejoramiento planteada realmente

responda de manera apropiada para solventar la carencia. Si bien, el énfasis es el control de inventarios, de acuerdo con los anteriores artículos de investigación evidenciaban como la mejora en este aspecto tenía efectos sobre otras áreas como la percepción de los clientes finales al tener una respuesta oportuna en la dispensación de medicamentos y en la disminución de los gastos administrativos y de venta.

6.2 Marco Conceptual

Desde el punto de vista del marco de conceptual se hará énfasis en aquellos conceptos que aportan a la comprensión de la temática de este proyecto de investigación, brindando los contenidos teóricos esenciales que sustentan este trabajo y que parten de una revisión bibliográfica en torno a las generalidades relacionadas con el control y gestión de inventarios. Esta profundización permitirá esclarecer cómo podemos construir el modelo integral para el manejo de inventarios.

1. **Procesos:** Los procesos representan el eje sobre el que giran todas las actividades de una empresa o negocio, debido a que un proceso es una secuencia de tareas que se llevan a cabo tras otra. Según la norma ISO 9001 el concepto de proceso radica en un conjunto de actividades interrelacionadas que convierten entradas en salidas y generalmente una salida es la entrada de otro proceso (ISO, 2015).
2. **Procedimientos:** La norma ISO 9000 dice que un procedimiento es la norma específica de llevar a cabo una actividad, lo cual se puede entender como la forma en que se define una serie de pasos para obtener un el objetivo planteado, por lo general es un método estático, ya que no cambia con el tiempo por lo cual debe ejecutarse siempre de la misma forma. Hay diferentes tipos de procedimientos como: administrativos, operacionales, médicos, judiciales, entre otros (ISO, 2015). Es importante tener en cuenta que siempre que exista un proceso en una empresa o negocio existirá un procedimiento, el cual puede estar documentado o no pero siempre nos dará las pautas para llevar cabo una actividad específica.
3. **Instructivo:** Chávez (2020), argumenta que los instructivos son textos que proporcionan los pasos o el procedimiento a seguir para realizar una tarea o una meta en concreto, usualmente se clasifican por el objetivo que pretenden alcanzar, por ejemplo: recetas de cocina, reglas de un juego, manual de uso de un producto, instrucciones de instalación, entre otro. El elemento más importante de un instructivo es su función de guía y su estructura debe ser clara y concisa. A menudo hace uso de imágenes, gráficos e ilustraciones.
4. **Control de procesos:** Consiste en analizar y monitorear los procesos para localizar sus fallas y oportunidades de mejora. Al realizar este monitoreo aumenta

el rendimiento del negocio, partiendo del hecho que este control permite evaluar el progreso de las actividades (Blog SYDLE, 2021).

- 5. Planificación y cronograma de actividades:** La capacidad de planificar con anticipación y programar tareas ayudará a garantizar que los pedidos se completen a tiempo y que los medicamentos estén disponibles cuando se necesiten, lo cual es un aspecto crucial de la gestión del inventario de la farmacia. La planificación empresarial hace referencia a un proceso que abarca las áreas técnicas, económicas y organizativas que sirve como herramienta a las empresas para cumplir los objetivos propuestos en los diferentes plazos (Rodríguez, Gama, & Cotilla, 2014).

La planificación toma el conjunto a de los planes y acciones que se deben tomar para lograr gradualmente los objetivos estratégicos utilizando el modelo de elegido de acuerdo con la dirección estratégica. El efecto de una planificación adecuada influye en la competitividad y las estrategias comerciales de sus competidores y aclarar su propia situación. Luego, debe elegir la dirección del desarrollo comercial, identificar el modelo comercial (incluidos sus productos y servicios, estrategias competitivas y modelos de ganancias) y crear objetivos comerciales y planes de acción (incluidos los recursos organizacionales, la asignación de recursos y las estrategias de mitigación de riesgos) (Bǎidù bǎikē, s.f.).

En cuanto al cronograma, se toma como la gestión del tiempo del proyecto y las tareas que se abarcarán. En este caso se programa el tiempo productivo eficientemente, pero teniendo como foco el objetivo específico de proyecto. Es de gran relevancia tener en cuenta el valor del tiempo ya que se debe tomar este tiempo para el cumplimiento de las responsabilidades, esto lleva a garantizar resultados de alta calidad. Su implementación trae consigo beneficios como: involucrar los responsables dentro y fuera del proyecto, dar responsabilidad a cada miembro y obtener una mejora en el manejo de personal, tiempo y de costos Fanpu Software. (s.f.).

- 6. Ciclo de mejoramiento continuo:** El ciclo de mejora continua es una técnica utilizada para mejorar continuamente las prácticas de una organización. Un ciclo de mejora continua en una farmacia puede ayudar a localizar áreas para mejorar la gestión de inventario y crear soluciones a problemas ya presentes. En la gestión del inventario farmacéutico, se enfatiza el valor del ciclo de mejora continua, además de cómo puede aumentar la productividad y reducir los errores (SpringerLink,2000).

Al emplear PHVA, las empresas pueden mejorar continuamente y fomentar una cultura que valore el pensamiento crítico y la resolución de problemas. A pequeña escala, los conceptos de mejora se pueden probar a fondo. Los equipos pueden modificar las soluciones y reevaluar las suposiciones utilizando los datos. La empresa puede estandarizar e implementar una idea una vez que se ha demostrado que es exitosa. El ciclo iterativo PHVA fomenta una cultura de aprendizaje y mejora continua, que permite que las ideas se prueben continuamente (OKR, 2020).
- 7. Diagrama de Flujo:** Un diagrama de flujo es una representación visual de las acciones, secuencias y elecciones realizadas durante un proceso o flujo de trabajo. Los diagramas de flujo se utilizan con frecuencia para estudiar, planificar, mejorar y comunicar procesos frecuentemente complejos de una manera sencilla y comprensible en una variedad de disciplinas. Cada elemento en este tipo de gráficos que está unido a otro por una flecha de dirección está hecho de una forma geométrica específica que tiene un propósito. Cada vez que se usa un diagrama de flujo, se pretende graficar un proceso o sistema usando símbolos visuales que harán que la información sea más comprensible y obvia para el lector (Lucidchart, s.f.).
- 8. Diagrama de Gantt:** El diagrama de Gantt recibió su nombre en homenaje a su inventor, Henry Laurence Gantt, un ingeniero americano. Un diagrama Gantt es una herramienta útil para planificar proyectos, debido a que proporciona una vista general de las tareas programadas y así todas las partes implicadas en un proyecto sabrán que tareas tienen que completarse y en qué fecha, sus componentes son: fechas, tareas, plazos de tiempo previstos, tareas interdependientes y progreso (Waelput, 2021).

Dado que el Diagrama de Gantt se centra en la gestión de procesos (tiempo), solo captura parcialmente las restricciones triples de la gestión de proyectos (tiempo, costo y alcance). El software de gestión de proyectos puede representar las relaciones internas entre las actividades del proyecto, pero si hay demasiadas relaciones, los gráficos de líneas complicados sin duda dificultarán la lectura del diagrama de Gantt. También es preferible evitar el uso de cuadrículas para evitar que la atención del lector se desvíe (office66,s.f).

- 9. Definición de inventario:** Los inventarios según Müller, M. (2005). Los inventarios de una compañía están constituidos por sus materias primas, productos en proceso, los suministros que utiliza en sus operaciones y los productos terminados.

Esto quiere decir que son bienes tangibles que se tienen para el funcionamiento de una compañía, ya sea para la venta o cuantificar los activos de una compañía, conocer los insumos disponibles de materia prima y así poder producir bienes o servicios que luego serán comercializados. Los inventarios también incluyen los repuestos, accesorios, materiales, empaques, envases, productos que serán implementados en la producción (Pacheco, 2019).

Se debe tener en cuenta que para manejar un inventario es necesario detallar el movimiento de cada uno de los productos, las causas internas y externas que llevan a la empresa a realizar la rotación de éstos. De tal forma, que se pueda generar un stock mínimo sin generar aumento en los costos de almacenamiento y teniendo un balance entre la satisfacción del cliente y los activos de la empresa (Muller et al., 2004).

- 10. Tipos de inventario:** Se debe tener en cuenta que los inventarios hacen parte de toda la cadena de suministro desde el inicio de la producción hasta llegar al consumidor final. Existen diversas formas de clasificar los inventarios por ubicación, tiempo, volumen, demanda, entre otras. Todo dependerá de las necesidades de la compañía y el sector al que pertenezcan (Muller et al., 2004).

11. Funciones del control de inventario: Las principales funciones son:

- **Recepción de mercancías:** Es aquí donde comienza la cadena de valor del inventario, en esta etapa se analizan exhaustivamente todos los productos recibidos.

- Mantener un registro actualizado de las existencias: Este registro dependerá de la integración de las empresas que intervienen en el proceso productivo y del tipo de producto que manejen.
- Informar del nivel de existencias: Con el fin de saber cuándo se debe realizar un pedido o cuando se debe pedir un producto en específico.
- Notificar situaciones anormales, las cuales pueden constituir errores y reflejar un mal funcionamiento del sistema.
- Elaborar informes: Es importante en el control de inventarios poder tener informes detallados para la alta dirección y para los responsables del inventario, así podrán determinar las existencias y los faltantes (Muller et al., 2004).

12. Objetivos de los inventarios: Los objetivos de los inventarios son los siguientes:

- Anticipar las variaciones previstas de la oferta y la demanda. Se debe tener en cuenta que las materias primas o ciertos productos terminados están sometidos a variaciones estacionales donde puede aumentar la demanda, con lo cual se acumularía en los almacenes.
- Reducción del riesgo. Se parte del hecho que se desconoce la demanda de productos determinados, por lo cual deberá haber un stock de seguridad de productos terminados, para evitar un desabastecimiento de la demanda ante un posible aumento y un stock de seguridad de materias primas que evite detener el proceso de producción.
- Facilidad de distribución del producto. Para esto se debe tener en cuenta que si los productos no son consumidos o comprados en el lugar donde se producen, el transporte, el producto no podrá realizarse de forma continuo, entonces se deberá realizar por lotes.
- Reducir los costos de producción y adquisición. Para disminuir el costo fijo de la maquinaria se debe optar por la producción por lotes, ya que se distribuye el costo fijo. En este punto adquirir las materias primas por lotes también permitirá adquirir ciertos descuentos.

- Especulación. Es la acumulación de productos y materias primas ante las fluctuaciones del mercado (Muller et al., 2004).

13. Rotación de inventario: Según Needles (2004), la rotación de inventario esta métrica financiera mide la frecuencia con la que una empresa vende y repone su inventario durante un período de tiempo específico. Esta métrica ayuda a determinar la rentabilidad y el flujo de efectivo eficiente de una empresa y ofrece información crucial sobre qué tan bien una organización administra su inventario.

14. Seguimiento de existencias: Se hace referencia nuevamente al libro de "Essentials of Inventory Management" (2019) donde Muller se expresa hacia este término como el seguimiento de existencias de inventario, un método para realizar un seguimiento de la cantidad y el movimiento del inventario dentro de una empresa. De esta manera se logra la ubicación de los artículos, y las diferencias se muestran como si fueran vendidos, devueltos, perdidos o dañados.

De esta manera, el autor aclara la importancia del seguimiento preciso del inventario, que permite a las empresas mantener niveles ideales de inventario, reducir los desabastecimientos y el exceso de existencias, y evitar errores e ineficiencias costosos. El seguimiento preciso del inventario es crucial para una gestión eficaz del inventario. El uso de diversas tecnologías y herramientas, incluidos códigos de barras, RFID y sistemas de inventario automatizados, puede facilitar el seguimiento de las existencias de inventario, como también señaló Muller. El autor resume diciendo que el seguimiento de existencias de inventario es un aspecto importante del control de inventario que implica un seguimiento meticuloso de los niveles y movimientos de inventario para garantizar niveles de existencias ideales y operaciones eficientes.

15. Gestión de stocks obsoletos: Es un término para el seguimiento de existencias de inventario, un método para realizar un seguimiento de la cantidad y el movimiento del inventario dentro de una empresa. De esta forma se realizan las ubicaciones de los artículos y se muestran las diferencias como si fueran vendidos, devueltos o sufrieran pérdidas y daños (EazyStock, 2021).

Los niveles más altos de práctica de gestión de inventario pueden dar como resultado una mayor ventaja competitiva y un mejor desempeño organizacional,

según un estudio empírico realizado en micro y pequeñas empresas en Etiopía (Atnafu & Balda, 2018). Además, durante casi tres décadas, CropLife International ha trabajado para eliminar las antiguas existencias de pesticidas y detener nuevos depósitos (CropLife International, n.d.).

Se sugirió que la implementación de un programa de retirada de medicamentos podría ayudar a reducir los costos relacionados con el inventario atrasado (la gestión del inventario caducado es una preocupación clave de gestión de inventario en las farmacias). Con la ayuda de este programa, las farmacias pueden devolver los medicamentos no utilizados al fabricante o distribuidor y obtener un reembolso por ellos. Asegurarse de que los medicamentos estén accesibles para los pacientes que los necesitan se puede lograr mediante la gestión adecuada del inventario de existencias obsoletas (Bialas et al., 2020).

Con el fin de resaltar la importancia de que el farmacéutico vigile la cadena de suministro, otro estudio (Hernández et al, 2020) describe las estrategias utilizadas por el servicio de farmacia en la gestión de compras de medicamentos durante la pandemia de COVID-19 y su impacto en los indicadores de la cadena de suministro.

16. Control de los niveles de inventario: Un buen control de inventario es muy importante para una farmacia. Según Fattah (2018) Al implementar un sistema de inventario automatizado, la farmacia puede mantener los niveles adecuados de existencias. Cuando los niveles de inventario caen por debajo de un nivel predeterminado, este sistema puede rastrear automáticamente el inventario y enviar alertas. Esto hace posible que la farmacia realice pedidos de reabastecimiento oportunos y garantiza que los pacientes que requieren medicamentos siempre tengan acceso a ellos. Utilizando el modelo SCOR, Batch Deterministic Petri Nets y Stochastic Petri Nets, el estudio examinó la eficacia de los sistemas de gestión de inventario. Los resultados demostraron cómo la combinación de estas dos herramientas puede ayudarnos a simular y analizar la funcionalidad del sistema de gestión de inventario, además de proporcionar detalles sobre su comportamiento y los efectos de sus parámetros.

17. Gestión de la caducidad: La gestión eficaz del inventario en la farmacia depende de la gestión de la caducidad de los productos farmacéuticos. La eficacia y la seguridad de un medicamento pueden verse afectadas por el vencimiento, y la venta de productos vencidos puede ser ilegal. Los residuos generados por medicamentos caducados deben ser conocidos por el personal de farmacia. Es fácil pasar por alto las tareas rutinarias (como la rotación del inventario y la verificación de las fechas de vencimiento) cuando están sucediendo muchas cosas, pero los procedimientos estrictos de control de inventario reducirán el desperdicio (Newman, 2011).

Los farmacéuticos de las farmacias comunitarias juegan un papel crucial en la dispensación de medicamentos y están obligados a informar a los clientes sobre la eliminación adecuada de los medicamentos usados. Este estudio cualitativo investigó cómo los farmacéuticos comunitarios de Malasia gestionan el desperdicio de medicamentos, la devolución y la eliminación de medicamentos al obtener sus opiniones sobre el desperdicio de medicamentos, las dificultades encontradas y la viabilidad de la devolución y eliminación segura de medicamentos en la comunidad. Entorno de farmacia de barrio de Malasia (Chong et al., 2022).

18. Control de la temperatura y la humedad: La mayoría de los medicamentos deben cumplir con pautas estrictas de temperatura y humedad para mantener su estabilidad y eficacia. El control de la temperatura y la humedad es necesario para la gestión de inventarios en las farmacias. A lo largo de toda la cadena de suministro de medicamentos, la supervisión y el control adecuados de la temperatura y la humedad pueden reducir en gran medida el deterioro y la descomposición del producto (Shafaat et al., 2013).

19. Gestión de la cadena de frío: La cadena de frío se refiere al control de la temperatura y la humedad en el proceso de transporte y almacenamiento de medicamentos sensibles a la temperatura. Una buena gestión de la cadena de frío es esencial para gestionar el inventario de farmacia de medicamentos sensibles al calor. Un artículo publicado en International Air Transport Association destaca la importancia de la cadena de frío en la gestión de almacenes farmacéuticos y destaca la necesidad de una planificación cuidadosa y un control continuo para cumplir con los requisitos de temperatura. (International Air Transport Association, s.f.).

- 20. Control estadístico de procesos – CEP:** Una de las herramientas más populares para posibles mejoras y diagnósticos es el control estadístico de procesos (CEP), que implica recopilar, analizar e interpretar datos, establecer la calidad y comparar el desempeño para su uso en actividades de mejora y control de calidad de bienes y servicios (Hernández, C. y Da Silva, F. 2016).
- 21. Presupuesto financiero:** Es una herramienta de planificación fundamental donde se describen los recursos económicos y financieros necesarios para desarrollar o llevar a cabo las actividades o procesos de una empresa en el largo plazo (Barrios, 2021). Los diferentes tipos de presupuestos financieros incluyen: presupuesto maestro, presupuesto operativo, presupuesto de flujo de efectivo, presupuesto de capital y presupuesto de tesorería. Cada uno de estos tipos de presupuesto le permite definir planes y estrategias. En todos ellos se aplican las mismas características: duración, objetivo, disciplinas, departamento o área responsable y tipología.
- 22. Sistema de inventarios manuales Vs sistema de inventarios automatizados:** Cualquier tipo de empresa o negocio debe contar con un sistema de inventario, ya sea manual o automatizado, según la publicación del blog Tagger Shop (2018). Un sistema manual permite conocer la cantidad de stock mínimo y máximo de piezas o productos. Además, mejora el flujo de caja, pero sus inconvenientes tienen que ver con el tiempo porque un sistema manual es laborioso porque hay que revisarlo más de una vez y pueden ocurrir errores humanos, mientras que un sistema automatizado permite reducir los esfuerzos en términos de tiempo. y recursos, mejorando el control de almacenamiento evitando errores y elevando el nivel de calidad del servicio porque disminuye la pérdida de oportunidades de venta por falta de inventario y permite reducir costos. Sin embargo, tiene algunos inconvenientes, incluido un alto costo de inversión y una capacidad reducida para cambiar los flujos de trabajo.
- 23. Optimización de tiempos** La gestión del tiempo siempre está relacionada con la productividad; es una estrategia o política empresarial con el objetivo de maximizar la productividad de los empleados. Los proyectos, tareas y actividades no solo deben ser completados a tiempo sino también con inteligencia (Gimeno, 2021). El aumento del tiempo de trabajo efectivo, la disminución de las horas extras, la

agilización de los procesos con instrucciones claras que eliminan los errores y el desarrollo de una cultura organizacional eficiente y eficaz son algunas de sus ventajas.

24. Gestión de información: Woodman (1985) plantea que la gestión de información es todo lo que tiene que ver con obtener la información correcta, en la forma adecuada, para la persona indicada, al costo correcto, en el momento oportuno, en el lugar indicado para tomar la acción precisa. Según Ponjuán (2004) la GI tiene como objetivos: maximizar el valor y los beneficios derivados del uso de la información, minimizar el costo de adquisición, procesamiento y uso de la información, de igual forma, determinar responsabilidades para el uso efectivo, eficiente y económico de información.

Se destaca como importante el conocimiento de variables como ventas e inventarios. Hay una serie de observaciones interesantes sobre el análisis de datos en la gestión de inventario y otros temas de contabilidad de gestión. En el libro "Contabilidad Administrativa" de Garrison, Noreen y Brewer. (2018) algunos de los puntos clave son los siguientes:

El análisis de datos se puede utilizar para identificar tendencias. Los gerentes pueden identificar patrones en la demanda de los consumidores y el comportamiento de compra al examinar las ventas, el inventario, los costos y los datos de los clientes. Pueden tomar decisiones basadas en estos datos con respecto a los productos que ofrecen y los métodos de comercialización de estos (Garrison et al., 2018).

Según el libro de Garrison, Noreen y Brewer "Contabilidad de gestión", el análisis de datos es primordial y clave en la contabilidad de gestión y la gestión de inventario por una variedad de razones Garrison et al. (2018). Estos son algunos de los factores:

- Los análisis de datos como referentes y base en la búsqueda de tendencia y cómo se comporte el consumidor, que incide en la demanda de los productos. Por consiguiente, tendrá repercusión en la toma de decisiones de rotación y comercialización de productos.

- Identificar áreas problemáticas: el análisis de datos se puede utilizar para hallar áreas en las que el proceso de gestión de inventario está teniendo dificultades, como exceso de inventario o altos costos de almacenamiento. Para maximizar la productividad y reducir los costos, los gerentes pueden modificar el proceso.
- Aumentar la eficiencia: el análisis de datos se puede utilizar para identificar áreas en las que se pueden reducir los gastos y aumentar la eficiencia. Por ejemplo, es posible que pueda encontrar proveedores que cobren menos o paguen menos por el envío.
- Precisión a la hora de decidir y dirigir: Los gerentes pueden utilizar el análisis de datos para tomar decisiones informadas sobre la gestión contable y la gestión de inventario. El uso de datos precisos y recientes permite a los gerentes basar sus decisiones en hechos en lugar de especulaciones.

Tecnología de la información: El artículo "Impact of RFID technology on inventory control policy" (2016) explica las posibles aplicaciones de la tecnología de identificación por radiofrecuencia. (RFID) permite la mejora la gestión de inventario dentro de una organización. La tecnología RFID permite un seguimiento y rastreo de productos más precisos y eficientes a lo largo de la cadena de suministro, lo que puede mejorar significativamente la visibilidad y la transparencia del inventario en tiempo real. Además, el rendimiento del inventario se puede localizar y realizar un análisis utilizando como base la tecnología RFID. La importancia de esta información radica en cómo se puede utilizar para informar las opciones tácticas con respecto a la reducción de costos, la gestión de inventario y la satisfacción del cliente.

Como se indica en el artículo, las etiquetas que se pueden colocar en bienes y equipos son necesarias para que funcione la tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID). Estas etiquetas cuentan con un chip que almacena la información del producto así como una antena que permite la comunicación inalámbrica entre la etiqueta y un lector RFID.

Cuando el lector RFID está cerca de la etiqueta, se produce la transferencia inalámbrica de datos, lo que permite leer y utilizar la información almacenada en la etiqueta para el seguimiento y la localización del producto. La cantidad, el número de serie y la fecha de fabricación de cada artículo en un palé de mercancías, por ejemplo, se pueden obtener escaneando el código con un lector RFID.

En conclusión, el artículo argumenta que la tecnología RFID es una herramienta eficaz para mejorar la gestión de inventario y puede ayudar a las organizaciones a tomar decisiones más informadas y estratégicas con respecto a sus políticas de control de inventario.

25. Estandarización de procesos: La actividad empresarial conocida como "normalización de procesos" consiste en establecer normas y reglamentos que especifican cómo se debe realizar un procedimiento para que se repita en otros momentos. Toda organización debe cumplir con los lineamientos establecidos en la norma ISO 9001 para la estandarización de procesos a fin de contar con un sistema de control de gestión de calidad de primer nivel. La estandarización puede ser facilitada por una serie de instrumentos legales (ISO, 2015).

Se realiza un análisis de las normas técnicas que aplican para esta problemática:

ISO 13606-3:2019. (2016): La Organización Internacional de Normalización (ISO) ha publicado un estándar llamado ISO 13606-3:2019, que se titula "Informática de la salud: comunicación de registros electrónicos de salud: parte 3: arquetipos de referencia y listas de términos". Esta norma describe un método para transferir la totalidad o una parte de la historia clínica electrónica (EHR) de un sujeto identificado entre sistemas EHR, o entre sistemas EHR y un repositorio de datos EHR centralizado. Además, se puede utilizar para representar datos de EHR en un sistema de registros distribuido (federado) o para la comunicación de EHR entre un sistema o repositorio de EHR y aplicaciones clínicas, componentes intermedios (como componentes de soporte de decisiones) o aplicaciones y dispositivos de salud personal.

GTC-ISO-TR 14049:2019: Realización de un análisis del inventario del ciclo de vida (ICV) como medio para satisfacer algunas disposiciones de la norma NTC-ISO

14044. Estos ejemplos son sólo una muestra de los posibles casos que cumplen con las disposiciones de la norma NTC-ISO 14044. Se ofrece "una manera" o "maneras" en lugar de una "manera única" para la aplicación de la norma NTC-ISO 14044. Estos ejemplos reflejan sólo parte de un estudio completo del ICV.

NTC-ISO 14044:2021 Gestión ambiental. Análisis de ciclo de vida. Requisitos y directrices. Requisitos del ciclo de vida: Esta norma internacional describe los requisitos y directrices para el análisis del ciclo de vida (ACV) incluyendo: a) la definición del objetivo y el alcance del ACV, b) la fase de análisis del inventario del ciclo de vida (ICV), c) la fase de evaluación del impacto del ciclo de vida (EICV), d) la fase de interpretación del ciclo de vida, e) el informe y la revisión crítica del ACV, f) las limitaciones del ACV, g) la relación entre las fases del ACV, y h) las condiciones de utilización de juicios de valor y de elementos opcionales.

Esta Norma Internacional comprende los estudios del análisis del ciclo de vida (ACV) y los estudios de análisis del inventario del ciclo de vida (ICV) Icontec (2019).

Lo anterior indica que ambas normas ponen un énfasis distinto en la calidad y la gestión. En primer lugar, se comenta la seguridad y exactitud de los datos de la receta electrónica. Por otro lado, el análisis del ciclo de vida se utiliza para evaluar el impacto ambiental de un producto y gestionar la gestión ambiental.

26. Gestión de la documentación: La gestión de inventario de una farmacia no está completa sin la gestión de documentos. Babar y asociados (2014) argumentaron que la implementación de procedimientos eficientes de gestión de inventario en la farmacia podría aumentar el nivel de servicio al cliente y reducir los gastos de gestión de inventario. La documentación adecuada de la recepción y dispensación de medicamentos, el seguimiento de las fechas de caducidad y el seguimiento eficiente de las devoluciones de medicamentos y los bienes dañados se incluyen en la gestión de documentos.

27. Auditorías de inventario: La auditoría de inventario es una herramienta esencial para garantizar la precisión y confiabilidad del inventario en la farmacia. Para disminuir costos y aumentar la utilidad en las empresas se requiere el control de inventarios, según un artículo académico de Redalyc. Según Asencio Cristóbal,

González Ascencio y Lozano Robles (2017), el objetivo del estudio es analizar el control de inventarios en la provincia del Guayas, industria de distribución farmacéutica de Ecuador, para conocer cómo afecta los costos y la rentabilidad de la empresa. De manera, el robo, el fraude, el registro incorrecto y el manejo inadecuado de medicamentos son problemas que se pueden encontrar al investigar el procedimiento de administración de inventario de una farmacia. Las auditorías también pueden ayudar a identificar áreas de mejora y permitir la adopción de medidas preventivas para detener futuros problemas de inventario.

- **Control de costos:** En su libro "Contabilidad de Costos", Horngren destaca el valor de la gestión de costes en las empresas porque puede aumentar la rentabilidad y la eficacia de la organización. "El control de costos es un procedimiento crucial para garantizar la viabilidad financiera y la rentabilidad de los negocios a largo plazo. Para aumentar la eficacia, la productividad y la rentabilidad del negocio, el control de costos implica la identificación, medición y análisis de los costos de los recursos utilizados. en la producción de bienes y servicios (Horngren, Datar, y Rajan, 2020, p. 8) Asimismo, según Hongren, existen diferentes tipos de control de costos que son:
 - Control presupuestario: este procedimiento consiste en comparar los resultados reales con los esperados e identificar las desviaciones. Al identificar estas áreas mediante el uso de métodos como el análisis de costo-volumen-beneficio y el análisis de varianza, la empresa puede mejorar su desempeño.
 - El control estándar incluye el establecimiento de puntos de referencia de rendimiento del proceso y la evaluación de los resultados reales frente a esos puntos de referencia. La búsqueda de áreas en las que la empresa puede funcionar mejor se realiza mediante técnicas como el análisis de varianza.
 - Control de retroalimentación: Implica el uso de datos de rendimiento histórico para guiar la planificación y gestión de costos futuros. Los costos futuros se predicen utilizando datos históricos, que luego se utilizan para ajustar las estrategias de control de costos.

- El control de costos totales es la medición de todos los costos directos e indirectos, fijos y variables asociados con la creación y venta de un bien o servicio. Las empresas pueden determinar con mayor precisión los costos reales de sus operaciones y elegir la forma más eficiente de asignar sus recursos con la ayuda de esta estrategia.

28. Capacitación del personal: Esto se menciona en el estudio de SM, "Examen del impacto de la capacitación y el desarrollo en el compromiso de los empleados en el sector farmacéutico de Bangladesh". Para aumentar los niveles de compromiso de los empleados y la industria farmacéutica de Bangladesh en su conjunto, la capacitación y el desarrollo del personal son cruciales, según el artículo del IOSR Journal of Business and Management de enero de 2021 de Rezaul Ahsan. El autor sostiene que a través de la capacitación y el desarrollo de habilidades, los empleados pueden mejorar su rendimiento y lograr los objetivos de la organización. Además, la formación puede mejorar la satisfacción laboral y la motivación de los empleados. El autor enfatiza la importancia de implementar planes efectivos de capacitación y desarrollo que se adapten particularmente a las necesidades de los empleados y la organización. La capacitación se brindó en un entorno que promovió el aprendizaje grupal, con énfasis en el desarrollo de las habilidades técnicas y blandas de los empleados, incluida la gestión de inventario. Como resultado, hubo un aumento en la satisfacción laboral y el compromiso de los empleados, lo que mejoró la eficiencia de la gestión de inventario y aumentó la satisfacción del cliente. La capacitación mejoró el desempeño financiero de la compañía farmacéutica donde se realizó el estudio.

29. Evaluación de riesgos: Según los autores del artículo "Modelo de evaluación de riesgos en la gestión de inventario mediante el método AHP" (2020), su modelo de evaluación de riesgos es una síntesis de la teoría de evaluación de riesgos y el método de jerarquía analítica (AHP). Después de establecer la importancia relativa de cada criterio de evaluación de riesgos utilizando el AHP, primero aplican la teoría de evaluación de riesgos para medir el nivel de riesgo en el control de inventario. El método AHP es una técnica de análisis multicriterio que permite estructurar y priorizar los criterios para la toma de decisiones. Los autores identifican y priorizan los siguientes riesgos en su análisis: riesgo de incumplimiento del proveedor, riesgo

de demanda fluctuante, riesgo de obsolescencia del producto, riesgo de pérdida de inventario y riesgo de costo de inventario. un modelo para la evaluación de riesgos. Antes de recomendar un modelo de evaluación de riesgos que permita a las empresas identificar y priorizar los riesgos más importantes y desarrollar estrategias eficientes de gestión de inventario para reducir el riesgo, primero utilizan el método AHP para determinar los pesos relativos de cada factor de riesgo. impactos de estos riesgos en su empresa. Se construyen tres etapas del modelo: el sistema de evaluación de riesgos; los criterios de evaluación de riesgos; y la evaluación del riesgo real. Los resultados de la aplicación de los autores de su modelo a un estudio de caso de control de inventario en una empresa china de fabricación de alimentos muestran el potencial del modelo para su uso en la evaluación de riesgos.

30. Políticas y procedimientos: El artículo también enfatiza la necesidad de políticas y prácticas de manejo de medicamentos claras y consistentes, así como la importancia de instruir y capacitar a los profesionales médicos, pacientes y otras partes interesadas en el uso adecuado de los medicamentos. Para garantizar que los medicamentos estén siempre disponibles y reducir la probabilidad de errores en la administración de medicamentos, se destaca la importancia de contar con una cadena de suministro exitosa y segura.

De acuerdo con lo anterior, cuando se examina la importancia de la participación del paciente en el uso seguro de los medicamentos, se revela que existe la necesidad de mejorar el acceso del paciente a la información, así como su capacidad para comprender y administrar los medicamentos prescritos en su totalidad. Además, enfatiza cuán crucial es que los pacientes informen a su médico y farmacéutico sobre cualquier problema o efecto secundario relacionado con los medicamentos.

Para garantizar la seguridad en el consumo de drogas en Colombia se deben implementar políticas y estrategias, como se destaca en la conclusión del artículo. Esto incluye implementar sistemas de vigilancia e información, educar y capacitar a pacientes y profesionales médicos, estandarizar políticas y procedimientos, mejorar la cadena de suministro y alentar la participación de los pacientes en el uso seguro. de los medicamentos

Siguiendo el reglamento “Procedimiento para la dispensación de medicamentos e insumos de salud en el marco de la atención primaria de salud”, emitido por el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia en 2016. Este procedimiento establece las normas y reglamentos para la distribución de medicamentos e insumos dentro el marco del sistema de salud primario del país.

Varios de los procedimientos se describen en el documento, incluida la verificación de la prescripción médica, el examen del expediente médico del paciente, la dispensación y entrega de medicamentos y suministros, la educación del paciente sobre el uso adecuado de los medicamentos, la documentación de la dispensación en el expediente médico y gestión de los residuos producidos durante el proceso de dispensación.

Asimismo, el procedimiento establece las responsabilidades de los distintos actores que intervienen en la dispensación de medicamentos, incluidos los profesionales médicos, los pacientes y sus cuidadores, así como las garantías esenciales para garantizar la seguridad en el proceso de dispensación.

El objetivo general del mencionado documento es garantizar que la distribución de medicamentos e insumos en el contexto de la atención primaria de la salud se realice de manera eficiente, segura y con calidad, asegurando la adherencia del paciente al tratamiento y contribuyendo a mejorar su salud.

Todo apunta al hecho de que una empresa debe administrar inventarios considerables cuando ordenar y almacenar productos es costoso. bajo. Si puede realizar pedidos al por mayor para recibir descuentos significativos, o si anticipa un crecimiento significativo de la demanda o, en el peor de los casos, si se anticipan fuertes aumentos de precios.

Cuando los costos de almacenamiento son altos y los pedidos son bajos, cuando la demanda de la empresa es estable, cuando los proveedores son confiables, cuando no hay problemas de reabastecimiento o cuando se anticipan disminuciones significativas en el inventario, las empresas mantendrán niveles bajos de inventario. precios.

El informe presenta la política ambiental para la gestión integral de residuos peligrosos en Colombia, que busca fortalecer la prevención, el manejo y la disposición adecuada de estos residuos que pueden causar daños a la salud y al ambiente. El informe explica qué son los residuos peligrosos, cuáles son sus características de peligrosidad, cómo se

clasifican y cuáles son los actores involucrados en su gestión. El informe también describe los objetivos, las líneas estratégicas y las acciones del plan de acción 2022-2030 para implementar la política, así como los indicadores para monitorear y evaluar su cumplimiento. El informe destaca la importancia de aplicar la jerarquía de los residuos, que prioriza la prevención, la reutilización y el aprovechamiento sobre el tratamiento y la disposición final, como una forma de transitar hacia una economía circular. El informe concluye con algunas recomendaciones para mejorar la gestión integral de los residuos peligrosos en el país (Minambiente, 2022).

Algunas recomendaciones que hace el informe para mejorar la gestión integral de los residuos peligrosos en el país son:

- Fortalecer la institucionalidad y la gobernabilidad para la gestión de los residuos peligrosos, mediante la articulación, coordinación y cooperación entre las entidades públicas y privadas involucradas en el tema, así como la asignación de roles y responsabilidades claras y coherentes.
- Promover la prevención y la minimización de la generación de los residuos peligrosos, mediante el fomento de la producción y el consumo sostenibles, la ecoeficiencia, el ecodiseño, la sustitución de sustancias peligrosas y el uso de tecnologías limpias.
- Impulsar el aprovechamiento y la valorización de los residuos peligrosos, mediante el desarrollo de mercados verdes, la innovación tecnológica, la gestión del conocimiento y el apoyo a las iniciativas de economía circular.
- Garantizar el manejo ambientalmente adecuado de los residuos peligrosos, mediante el cumplimiento de las normas técnicas y sanitarias, el fortalecimiento de las capacidades técnicas y operativas, el control y seguimiento a las actividades de recolección, transporte, tratamiento y disposición final.
- Prevenir y controlar los riesgos asociados a los residuos peligrosos, mediante la identificación, evaluación y gestión de los riesgos para la salud humana y el

ambiente, la implementación de medidas de prevención, mitigación y contingencia, y la atención oportuna a las emergencias ambientales (Minambiente, 2022).

Por otro lado, se tienen normas restrictivas como la ley 1949 de 2019 tiene como objetivo fortalecer la capacidad institucional de la Superintendencia Nacional de Salud (Supersalud) en materia sancionatoria, reintegro de recursos, función jurisdiccional y de conciliación, y mitigación de los efectos negativos de los procesos de reorganización. La ley modifica algunos artículos de las leyes 1122 de 2007 y 1438 de 2011, y establece lo siguiente:

La Supersalud podrá imponer sanciones administrativas como amonestación escrita, multas, revocatoria o suspensión de autorización, cierre temporal o definitivo de servicios, y remoción de representantes legales o revisores fiscales, en caso de violación de las normas del Sistema de Seguridad Social en Salud.

La Supersalud podrá ordenar el reintegro de recursos apropiados o reconocidos sin justa causa por parte de las entidades vigiladas, con intereses moratorios y actualización monetaria.

La Supersalud podrá ejercer la función jurisdiccional y de conciliación en los conflictos que se presenten entre las entidades del Sistema General de Seguridad Social en Salud, con términos procesales más ágiles y eficientes.

La Supersalud podrá adoptar medidas para garantizar el flujo de recursos y el pago oportuno de las acreencias en los procesos de reorganización empresarial o liquidación judicial o administrativa que involucren a las entidades vigiladas.

Algunas leyes de protección de datos personales en un software de conteo de inventarios cíclicos en una farmacia en Colombia son:

- La ley 1581 de 2012, que dicta disposiciones generales para la protección de datos personales y desarrolla el derecho constitucional que tienen todas las personas a conocer, actualizar y rectificar las informaciones que se hayan recogido sobre ellas en bases de datos o archivos (Ley 1581 de 2012, 2012).

- La ley 1266 de 2008, que regula los principios y derechos que deben observarse en el tratamiento de los datos personales financieros, crediticios, comerciales, de servicios y provenientes de terceros países (Ley 1266 de 2008, 2008).
- La ley 79 de 1993, que establece el régimen jurídico aplicable a las entidades sin ánimo de lucro que prestan servicios de salud y regula el tratamiento de los datos personales relacionados con la historia clínica (Ley 79 de 1993, 1993).

Continuando con el marco legal se tienen regulaciones de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) para un software de control de inventarios de conteo cíclico en una farmacia en Colombia son:

- La resolución 000070 de 2019, que establece los requisitos y condiciones para la implementación y operación de los sistemas de facturación electrónica y los proveedores tecnológicos autorizados por la DIAN (DIAN, 2019).
- La resolución 000072 de 2019, que regula el registro y habilitación de los numeradores para la expedición de documentos soporte de costos y deducciones, ingresos no constitutivos de renta ni ganancia ocasional y pasivos (DIAN, 2019).
- La resolución 000114 de 2020, que modifica la resolución 000072 de 2019 y establece los plazos para el registro y habilitación de los numeradores para la expedición de documentos soporte (DIAN, 2020).

En cuanto a las regulaciones de propiedad intelectual se encuentran

- La ley 603 de 2000, que regula los derechos morales y patrimoniales de los autores y creadores de programas de ordenador y establece las condiciones para su protección, registro, licenciamiento y cesión (Ley 603 de 2000)
- La ley 1450 de 2011, que establece el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 y dispone medidas para la protección de la propiedad intelectual en el marco del Tratado de Libre Comercio entre Colombia y Estados Unidos (Ley 1450 de 2011)

- La ley 1753 de 2015, que establece el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 y dispone medidas para la promoción y el fortalecimiento del sistema nacional de propiedad intelectual, así como para la prevención y sanción de las conductas que atenten contra los derechos de propiedad intelectual (Ley 1753 de 2015).

Para las normas de seguridad de un software se evidenció la siguiente información.

- La ley 1273 de 2009, que modifica el Código Penal y crea un nuevo bien jurídico tutelado denominado “de la protección de la información y de los datos” y tipifica conductas como el acceso abusivo a un sistema informático, la violación de datos personales, el daño informático y la interceptación de datos informáticos (Ley 1273 de 2009, 2009).
- La ley 1621 de 2013, que crea el marco jurídico para el funcionamiento de la inteligencia y la contrainteligencia estatal y establece los principios, fines, funciones y deberes de las entidades que realizan estas actividades, así como las medidas para garantizar el respeto a los derechos humanos y el control judicial y político (Ley 1621 de 2013, 2013).
- La ley 1712 de 2014, que regula el derecho de acceso a la información pública y establece los mecanismos para facilitar y garantizar el acceso a la información pública que se encuentra en posesión o bajo control de las entidades públicas o privadas que cumplen funciones públicas o manejan recursos públicos (Ley 1712 de 2014, 2014).

Normas del Ministerio de Salud para el almacenamiento de Medicamentos

Los medicamentos deben tener un sistema flexible de clasificación u organización en cualquier presentación, todos los operadores deben conocer este sistema utilizado para el almacenamiento de estos insumos.

- Clasificación por forma de dosificación: Los medicamentos vienen en diferentes formas de dosificación que incluyen: tabletas, jarabes e inyecciones; y los productos para uso externo se ofrecen como ungüentos y cremas. En este sistema, los medicamentos se clasifican según su forma farmacéutica.

- Control de inventario informatizado.

- Por nivel de sistema: Se agrupan los productos destinados a cada nivel del sistema de salud.
- Una vez ingresados los productos, se genera una ficha de transcripción detallando el código, nombre, cantidad, lote y fecha de vencimiento.

Si esto no es posible, imprima claramente el nombre del producto y la fecha de caducidad en el lado visible.

- Para facilitar el uso del método FEFO, los productos que caducan primero se colocan delante de los productos con caducidad posterior.
- Escriba las fechas de caducidad en las Tarjetas de Transcripción.
- Recuerde que el orden en que se reciben los productos no es necesariamente el orden de sus fechas de vencimiento.
- Es extremadamente importante que cada producto tenga un registro de las fechas de caducidad y asegurarse de que estas estén visibles mientras los productos están almacenados (Min de Salud, 2018).

Inspección de productos: Se verificará la información contenida en las etiquetas y rótulos de los envases y empaques de medicamentos: nombre del fabricante, concentración, cantidad, lote, fecha de fabricación y vencimiento) (Min de Salud, 2018).

Además, se verifican las condiciones de almacenamiento indicadas por el fabricante o proveedor del producto para asegurar la conservación de su calidad:

- Indicación de protección especial contra la luz, temperatura y el aire, etc.
- Cantidad pedida versus facturada versus recibida (unidades por paquete) (Min de Salud, 2018).

7. Análisis de restricciones:

7.1 Restricciones ambientales:

- Debe cumplir el normativo del ministerio de ambiente para los residuos peligrosos (Minambiente, 2022). Incorporando el manejo de residuos como la designación de un punto de recolección de medicamentos vencidos y su respectivo registro.
- Condiciones de conservación de los medicamentos como temperatura, humedad, iluminación, etc....(Minsalud,2018).
- Protección ante factores invasivos externos como la luz directa, agentes contaminantes.
- Control periódico de las condiciones de temperatura y humedad en el establecimiento y llevar un control de los datos (dos veces al día).

7.2 Restricciones económicas:

- Presupuesto de la entidad de estudio de 2 millones mensuales.
- Realizar un sistema de control de precio competitivo al mercado.
- Costos de implementación: Debe ser menor al presupuesto de la entidad.
- Costos de mantenimiento: Se requerirá la disponibilidad de los actores involucrados en la implementación del sistema de información, brindando un soporte ante cualquier eventualidad.
- Costos de capacitación: Se requiere la capacitación del personal que manejará los sistemas de información y así mismo, los responsables de que las diferencias entre el inventario teórico y real sean nulas, a partir de la implementación del aplicativo y el seguimiento del sistema y procesos diseñados dentro del sistema.
- Costos operacionales por problemas en la gestión de inventarios: Se espera una reducción del 95% en costos por conceptos de diferencias de inventarios.
- Riesgos de error humano: A pesar de que se implementará un sistema, está sujeto al error en digitación por parte del personal encargado.

7.3 Restricciones legales:

- Tener acceso restringido a alguna información sensible de la empresa de acuerdo con la protección de datos personales y políticas internas de la compañía.

- Ley 1949 de 2019: Cumplimiento de normas de la Superintendencia Nacional de Salud: La Superintendencia Nacional de Salud El software de control de inventarios de conteo cíclico para una farmacia debe cumplir con las regulaciones de la Superintendencia Nacional de Salud para garantizar su cumplimiento normativo.
- Leyes de Protección de Datos Personales (Ley 1581 de 2012, Ley 1266 de 2008 y Ley 79 de 1993).
- Regulaciones de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales: La Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) es el ente encargado de regular y controlar el cumplimiento de las obligaciones tributarias en Colombia. El software de control de inventarios de conteo cíclico debe cumplir con las regulaciones de la DIAN para garantizar el correcto registro y control de las transacciones comerciales y tributarias. (Resolución número 000070, 000072 y 000114)
- Regulaciones de propiedad intelectual: El software de control de inventarios de conteo cíclico debe cumplir con las regulaciones de propiedad intelectual para garantizar que no se infrinjan los derechos de propiedad intelectual de terceros. (Leyes 603 de 2000, 1450 de 2011, y Ley 1753 de 2015).
- Normas de seguridad informática: Se debe proteger la información y datos con la mayor confidencialidad posible y también que sea accesible para entidades regulatorias. (leyes 1273 de 2009, Ley 1621 de 2013 y Ley 1712 de 2014)

7.4 Restricciones de salud y seguridad:

- Medidas de seguridad: En la observación de campo se debe verificar que cuenten con alarmas sensibles al humo y extintores. Así mismo, evitar la acumulación de residuos donde estén ubicados.
- Actividades de mantenimiento de equipos, inspecciones de seguridad.
- Inspecciones de seguridad: Verificación de la debida señalización, organización de medicamentos y manejo de elementos de protección personal.
- Verificación y control de las fechas de caducidad de medicamentos para dispensación.

7.5 Restricciones sociales:

- Tener dificultades de comunicación con el personal a capacitar para la transición del sistema actual al sistema y nuevos procesos de mejoramiento propuestos.

- Aceptación por parte del personal y de la responsabilidad que adquirirán con el buen uso del software.
- Integración adecuada las áreas involucradas en el control y conteo de inventarios. Incorporación de la norma ISO 9001.

7.6 Restricciones operacionales:

- Acceso limitado a la información específica de la organización. Por lo cual se pretende realizar simulaciones con respecto a la información base que brinda la organización para el estudio.
- Uso de códigos de barras para identificar los medicamentos.
- Uso de tarjetas Kardex para su respectivo registro en sistema.
- Capacidad de almacenamiento de productos y conservación de temperatura.
- Área limitada para establecer el diseño de layout. El área debe ser adecuada para almacenar los productos o insumos en forma ordenada y en condiciones adecuadas para conservar sus características de calidad; Hay dos áreas principales de almacenamiento: el área de almacenamiento en frío y el área seca.
- Diferencias de inventarios en el sistema actual por pérdidas, robos o devoluciones.
- Cronograma de establecimiento de nuevos procesos e incorporación del aplicativo en un período de 4 meses.
- Inspección del producto (debe traer todos los datos a nivel cualitativo por tipo medicamento y cuantitativo por su composición) para poder registrar en sistema.
- Caducidad de medicamentos. Se deben crear alertas para gestionar oportunamente los medicamentos antes de su vencimiento y una vez pasado el tiempo estimado se debe realizar su correcto registro de salida por caducidad o deterioro.
- Diseño de almacenamiento de inventarios debe contar con plan de emergencia para tener respaldo de la información y funcionamiento de los procesos del almacén (planta eléctrica, controladores y monitoreos).

8. Metodología para la selección y desarrollo de la solución

A continuación, se detallan los aspectos relacionados con la metodología, técnicas y herramientas empleadas para llevar a cabo los objetivos planteados para el desarrollo del presente proyecto. Adicionalmente se definen las variables relacionadas con los objetivos del proyecto.

Tipo

La metodología de investigación propuesta para este proyecto será de tipo mixta, ya que promueve la integración sistémica, de datos cuantitativos y cualitativos. Debido a que el enfoque de esta investigación se basará en datos que pueden ser medidos cuantitativamente como son las diferencias en las cantidades del inventario existente, y cualitativamente porque para la elaboración del prototipo se tiene en cuenta la observación de los procesos para realizar los respectivos ajustes o mejoras de los mismos permitiendo así evaluar las responsabilidades de gestión y custodia del inventario, los roles y funciones del personal, los esquemas de seguridad, las limitaciones y restricciones de acceso a los almacenes, la identificación, la organización y la agrupación de los productos en las diferentes zonas de almacenamiento y layout en las farmacias e IPS.

En su libro Metodología de la Investigación, Roberto Hernández Sampieri (2014), afirma que la meta de la investigación mixta no pretende reemplazar a la investigación cualitativa ni a la investigación cuantitativa, sino utilizar las fortalezas de ambos tipos de investigación para combinarlas buscando minimizar sus debilidades. Por lo cual, se emplearán estos dos enfoques que permitirán manejar una metodología descriptiva y así poder analizar los factores que influyen en un manejo inadecuado de los productos.

A través de esta metodología se observarán las características que intervienen en los procesos y los tiempos utilizados en los diferentes periodos del proceso (ingreso, registro, despacho, actualización y salidas), con el objetivo de mantener la información actualizada. Durante el desarrollo de este proceso se utilizaron herramientas como las entrevistas y ciclo PHVA, validando el tipo de conteo utilizado, el despacho de materiales, la

identificación de medicamentos de mayor y menor consumo, los próximos pedidos e identificación de proveedores.

Diseño

El propósito principal de este proyecto es diseñar un modelo de control de inventarios que permita identificar y eliminar las diferencias existentes entre la cantidad de unidades físicas y teóricas del inventario en cualquier almacenamiento de una farmacia o de una IPS, así mismo, este prototipo tendrá la facilidad de ser implementado adaptándose o promoviendo los ajustes que sean pertinentes para efectuar sobre los procesos relacionados con la gestión y control, permitiendo encontrar oportunidades de mejora, debilidades o falencias a nivel administrativo, funcional u operativo.

La investigación con metodologías mixtas provee derivaciones más sólidas porque los datos son observados a través de múltiples perspectivas. Según Tashakkori y Teddlie (2003) un método puede proveer mayor profundidad, el otro mayor aliento, y juntos confirmarse o complementarse. En este proyecto la metodología mixta es útil, ya que ofrece mejores oportunidades para responder a las preguntas de interés de esta investigación como los son las debilidades en el control de inventarios.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En función de los objetivos de este proyecto, en donde se busca rediseñar y estructurar un modelo de control de inventario de una farmacia o IPS, se deben utilizar una serie de técnicas e instrumentos de recolección de datos. Dentro de las técnicas se encuentran:

- Revisión documental: Consiste en la revisión de los documentos internos de la empresa relacionados con el proceso de manejo de inventarios para obtener la mayor cantidad de información. El tipo de documentos fueron: Manuales de funciones, procedimientos e instructivos, protocolos, reporting e inventarios ERP.
- Realización de entrevistas cualitativas no estructuradas: se realizaron entrevistas flexibles para conocer los detalles del proceso evaluado, éstas fueron aplicadas a

los colaboradores de las áreas que intervienen en el manejo de inventario, como son: calidad y procesos, infraestructura, logística y recursos humanos.

Técnicas de análisis de datos

Son las técnicas utilizadas para el análisis de datos empleadas para desarrollar con éxito los objetivos del proyecto.

- Diagrama de flujo. Es la representación gráfica de los pasos de un proceso la cual se realiza para entenderlo mejor. Este diagrama utiliza símbolos con significados especiales dispuestos en secuencia según la operación.
- Análisis de Pareto. Es una técnica que clasifica gráficamente la información de menor a mayor relevancia para reconocer los problemas más importantes y en cuales enfocarse. Esta técnica se basa en la regla 80/20 donde el 80% de las consecuencias proviene del 20% de las causas. Esta técnica es útil para enfocar los esfuerzos en aquello que impacta de manera significativa en el proceso y así implementar las mejoras necesarias.
- Diagrama de Gantt. Muestra el tiempo de terminación planeado para las distintas actividades del proyecto, a través de barras graficadas con respecto al tiempo. Esta técnica describe por completo la interacción entre las actividades del proyecto. Para este proyecto el diagrama Gantt se elaborará en Excel.

Tabla 7 Cronograma de actividades

ID Fase	Fase	ID Actividad	Actividad	Responsable	Fecha de Inicio	Fecha de Fin	Duración [Días]	Semana	Actividad Predecesora
Fase 1. Identificación del problema	Identificar, cuantificar y dimensionar el problema de diferencias de inventario.	A1	Identificar y cuantificar valor histórico de inventarios en farmacias y almacenes.	Autores proyecto	Enero 24 de 2023	Enero 27 de 2023	4	S1	Ninguna
		A2	Identificar y cuantificar valor histórico de ajustes de inventarios realizados en almacenes y farmacias por concepto de diferencias de calcular porcentaje que represente el valor histórico de ajustes de inventario frente al valor total histórico de inventario en almacenes y	Autores proyecto	Enero 28 de 2023	Febrero 01 de 2023	5	S2	Ninguna
		A3	Identificar, cuantificar y dimensionar el problema de diferencias de inventario.	Autores proyecto	Febrero 02 de 2023	Febrero 03 de 2023	2	S2	A1 y A2
Fase 2. Desarrollo del sistema de control	Desarrollar sistema para realizar conteos y control cíclico de inventario.	A4	Seleccionar lenguaje e interfaz de programación	Autores proyecto	Febrero 01 de 2023	Febrero 03 de 2023	3	S2	Ninguna
		A5	Definir requerimientos funcionales	Autores proyecto	Febrero 07 de 2023	Febrero 11 de 2023	5	S3	Ninguna
		A6	Definir requerimientos no funcionales	Autores proyecto	Febrero 12 de 2023	Febrero 14 de 2023	3	S3	Ninguna
		A7	Desarrollar módulos para navegación de información	Autores proyecto	Febrero 15 de 2023	Febrero 16 de 2023	2	S4	A4, A5 y A6
		A8	Desarrollar módulos para captura de información	Autores proyecto	Febrero 17 de 2023	Febrero 18 de 2023	2	S4	A4, A5, A6 y A7
		A9	Desarrollar módulos para consolidación de información	Autores proyecto	Febrero 19 de 2023	Febrero 20 de 2023	2	S4	A4, A5, A6 y A8
		A10	Desarrollar módulos para reportes de información	Autores proyecto	Febrero 21 de 2023	Febrero 22 de 2023	2	S5	A4, A5, A6 y A9
		A11	Diseñar interfaz gráfico de usuario	Autores proyecto	Febrero 22 de 2023	Febrero 22 de 2023	1	S5	A4, A5, A6 y A10
		A12	Programar instrucciones para navegación entre módulos	Autores proyecto	Febrero 23 de 2023	Febrero 24 de 2023	2	S5	A4-A11
		A13	Programar instrucciones para captura y registro de información	Autores proyecto	Febrero 24 de 2023	Marzo 01 de 2023	6	S5	A4-A12
		A14	Programar instrucciones para consolidación, carga y guardado de información	Autores proyecto	Marzo 02 de 2023	Marzo 07 de 2023	6	S6	A4-A13
		A15	Programar instrucciones para limpiar o editar información	Autores proyecto	Marzo 08 de 2023	Marzo 08 de 2023	1	S7	A4-A14
		A16	Programar instrucciones para realizar comparaciones y cálculos	Autores proyecto	Marzo 09 de 2023	Marzo 16 de 2023	8	S7	A4-A15

Fuente: Elaboración propia.

- Entrevistas. Es una técnica que permite reunir información de los involucrados en el proceso. Además, es una forma de obtener la percepción personal sobre un proceso. Antes de realizar la entrevista se debe tener claro que información es necesaria recopilar y para este proyecto se seleccionaron las personas involucradas en el proceso de control de inventario. Para esto se realiza una programación previa, el tiempo necesario y el medio para realizarla. Posteriormente se realiza la entrevista y se agradece al entrevistado su participación, como las entrevistas para este proyecto son informales no se realiza un formato de entrevista.
- Ciclo PHVA. Estrategia de resolución de problemas para mejorar procesos e implementar cambios, es un método que facilita la mejora continua permitiendo abordar, analizar y resolver el problema con un alto nivel de flexibilidad.

Variables de estudio

La unidad de análisis para esta investigación es una IPS, uno de sus propósitos es la dispensación y entrega de medicamentos. La parte deductiva de esta investigación se baso en la revisión de la literatura pertinente sobre la gestión de inventarios, la dinámica de

sistemas, la diferencia entre las unidades teóricas y físicas y la relación que existe entre estas. Para la segunda fase se obtuvieron las variables para el prototipo diseñado; para esto se ejecutaron entrevistas no estructuradas a manera de conversatorio, que permitieron recopilar la información y establecer las variables que debían formar parte de este modelo.

Para el presente proyecto se definieron las siguientes variables cuantitativas:

- Rotación de stock: Su objetivo es mostrar la empresa cuantas veces al año renueva por completo su stock y nos permite identificar si hay productos detenidos en el almacén. En el caso de una IPS este indicador se debe analizar a través de los valores de compra debido a que maneja un amplio portafolio de productos.
 - *Rotación de stock = valor total de ventas / valor promedio del stock*
- Pérdidas: Esta variable es importante para el indicador de control de inventarios ya que representa altos costos para la empresa. Las pérdidas ocurren por varios factores, como: fraudes internos, robos, vencimientos, exceso de existencias, entre otros.
 - *Pérdidas = inventario total – ventas totales – inventario actual*
- Rotación de mercancías: Indica el numero de veces que el capital invertido se recupera a través de las ventas, Una empresa debe tener un elevado índice de rotación, por lo cual debe haber una comunicación entre el cliente y el proveedor.
 - *Rotación de mercancías = ventas acumuladas x 100 / inventario promedio*
- Índice de duración de mercancías: Indica cuantas veces dura el inventario que se tiene en el almacén. Los altos niveles de este indicador reflejan demasiados recursos que pueden representar riesgo de pérdida o de vencimiento.
 - *Duración de mercancías = inventario final x 30 días / ventas promedio*
- Exactitud del inventario: Se toma la diferencia entre el costo del inventario teórico versus el físico inventariado, para así determinar la confiabilidad de un determinado

centro de distribución. Algunas veces se puede usar para hallar la exactitud en el número de referencias y unidades almacenadas.

- *Exactitud del inventario = valor de diferencia (\$) / valor total del inventario*
- Días de inventario: Es el tiempo que los productos permanecen almacenados hasta que se expiden. Esta variable permite analizar los costes de almacenamiento para cada artículo, se debe tener en cuenta que cuanto menos tiempo permanezca un producto en el almacén mayor será su rentabilidad
 - *Días de inventario = valor de inventario diario promedio / (valor de los bienes vendidos anualmente / 365).*
- Nivel de servicio: Refleja la probabilidad de que haya suficiente stock disponible para así satisfacer la demanda de un producto.

$$\text{Nivel de servicio} = [(N^\circ \text{ de artículos vendidos y servidos}) / (N^\circ \text{ de artículos vendidos y servidos} + N^\circ \text{ de artículos vendidos, pero no servidos})] \times 100$$

La observación cuantitativa sirve para recopilar información y datos esenciales para el proyecto. Este tipo de método es extenso pero personal, para este proyecto se tuvieron en cuenta ciertas características de investigación como el análisis inductivo, el contacto personal, sistemas dinámicos y los datos cualitativos. Aunque la observación cualitativa es subjetiva, el investigador debe definir el resultado final para que los datos puedan ser cuantificados, por lo cual, el grupo de estudio decidió de los cuatro tipos de observación cualitativa optar por ser observador completo, en este tipo de tipología el investigador es completamente desconocido para la audiencia por lo que se da mas libertad a los colaboradores de la IPS para hablar sin sentirse juzgados u observados.

Análisis inductivo: Los investigadores se sumergen en el grupo y se sincronizan con el tema, formulando hipótesis a través de las respuestas suministradas por los colaboradores de la IPS. A través de este análisis inductivo se formaron hipótesis sobre las diferencias en las cantidades del inventario y las capacidades de los roles de los colaboradores.

Datos cualitativos. A través de las entrevistas, muestras y datos históricos se triangula la visión del grupo de estudio de investigación, obteniendo así el punto de vista de los participantes

Desarrollo

Durante la ejecución de este proyecto se trabajó en conjunto con el personal de las áreas de calidad y procesos, infraestructura y logística de la IPS. Los datos históricos fueron recolectados a través de la ERP con la que cuenta la empresa y hacen referencia a los valores y cantidades existentes en el inventario de los últimos tres años de IPS.

También se contó con el apoyo del área de recursos humanos para definir los roles de los cargos existentes y su grado de accesibilidad al inventario, esto es necesario en la primera fase del proyecto para delimitar las funciones y alcances del personal a cargo. El proyecto de investigación se inicia con el diagnóstico de la situación actual del proceso de gestión de inventarios en el almacén de la IPS para dimensionar el problema de diferencias de inventario, creando un análisis multicriterio para desarrollar un sistema de conteos y control cíclico, creando un prototipo de control de inventarios a bajo costo y se finaliza con el plan de capacitaciones para el uso del prototipo elaborado.

Fases para el desarrollo del proyecto

Para el cumplimiento de esta metodología se diseñaron cuatro fases enfocadas hacia el desarrollo de los objetivos estratégicos planteados, y su finalidad es el cumplimiento del objetivo general; mediante el cual se pretende desarrollar un modelo práctico y de bajo costo que permita controlar y asegurar la confiabilidad de los inventarios, en cualquier farmacia o almacén en IPS, de manera que se identifiquen y eliminen de forma sistémica las diferencias entre el inventario teórico y físico, contribuyendo a la optimización de tiempos, procesos y costos.

A continuación, se describe el proceso metodológico para cada una de las fases:

Fase 1. Identificación del problema

Cronológicamente, este proyecto inicia con la ejecución de esta fase. En esta fase se realizará el diagnóstico cuantitativo y cualitativo explorando el sistema de información en el cual la IPS registra todas sus transacciones de inventario. Todo esto con el fin de entender los aspectos, actores, y la logística que interviene en dicho proceso para conocer las diferentes variables que se relacionan con el problema y que son claves en el proceso del control de inventario. Con lo anterior se calculará las diferencias de inventario físicas y teóricas para cada farmacia y almacén de la IPS. Se realizarán los análisis de los resultados obtenidos al implementar las diferentes herramientas (análisis de Pareto, diagrama de flujos, diagrama de Gantt, ciclo PHVA y entrevistas).

Posterior al análisis de datos realizado a través de las diferentes herramientas se elige la aplicación Excel de Microsoft Office con el fin de crear un sistema de información programado en lenguaje “Visual Basic For Applications” para el desarrollo del modelo de inventarios.

Fase 2. Desarrollo del sistema de conteos

Como resultado de la fase anterior se identifican las diferencias de inventario encontradas entre la información de los inventarios físicos cíclicos y los inventarios teóricos, permitiendo documentar y conservar la trazabilidad histórica de la información recopilada durante el proceso de conteo. Definiendo los requerimientos funcionales y no funcionales del prototipo, desarrollando los módulos para la consolidación de la información. Además, en esta fase se diseña la interfaz gráfica del usuario y se programaron las diferentes instrucciones para el manejo y reporte de la información.

Para finalizar esta fase se realizo la parametrización de seguridad de la interfaz gráfica y de las restricciones operativas y administrativas.

Fase 3. Diseño de manual de usuario

Del prototipo creado en la fase 2, se elaborará el manual de funcionamiento para correcto su uso recopilando imágenes de apoyo, buscando simplificar la curva de aprendizaje y

facilitar los procesos de capacitación de los colaboradores inmersos en el proceso de control de inventario.

Fase 4. Diseño plan de capacitación

Paralelamente a la ejecución de las tres fases anteriores se desarrollará el plan general de capacitación el cual contiene el rediseño del proceso junto con los responsables de cada una de las actividades del control de inventarios en la IPS. El plan de capacitación estará compuesto las acciones de entrenamiento y formación de las personas que intervienen en el manejo de inventarios, donde se transfiere el conocimiento del prototipo creado y que se complemente de actividades prácticas y teóricas.

Esquema metodológico

Es el análisis del prototipo propuesto para el manejo del control de inventarios para las farmacias y almacenes de la IPS, donde se analizarán los indicadores de gestión que sean medibles para el proyecto.

A continuación, se presenta un esquema con la operacionalización de los objetivos del presente proyecto y las actividades necesarias para la puesta en marcha.

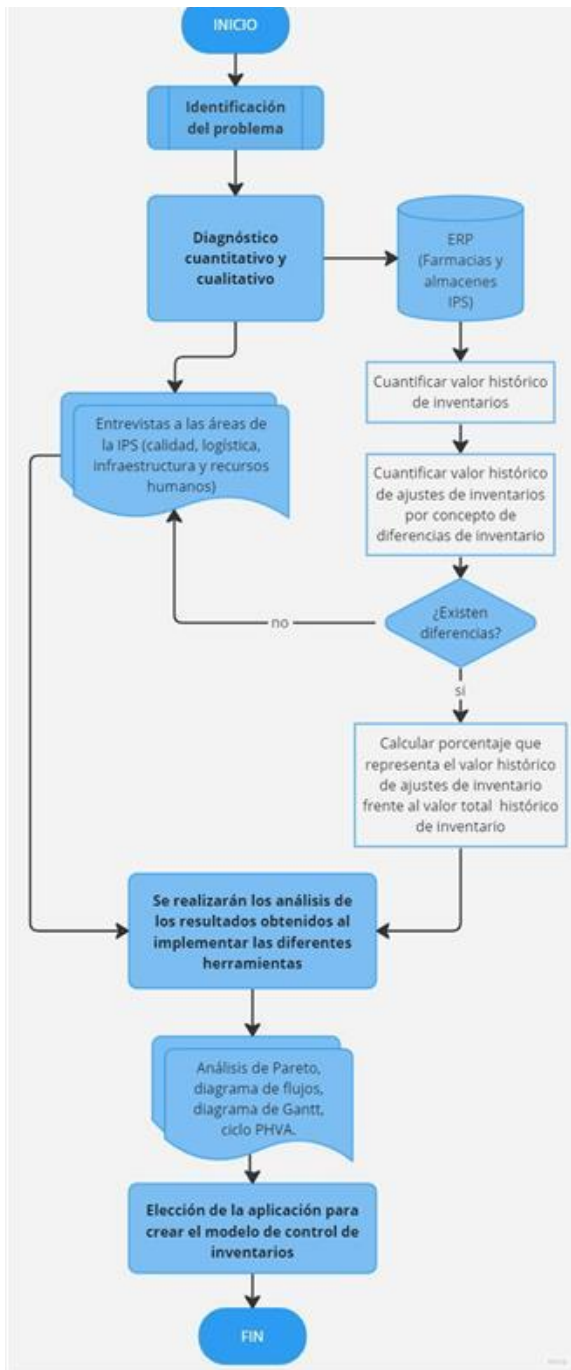
Tabla 8 Esquema con operacionalización de los objetivos

FASES	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Fase 1. Identificación del problema	Planear el proyecto para su consolidación e integración con la implementación del diagrama Gannt.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer el proceso 2. Determinar los actores que intervienen. 3. Identificar y cuantificar valor histórico de inventarios, ajustes y porcentaje 4. Gráficamente Pareto 5. Analizar diagramas de Flujo 6. Realizar entrevistas 7. Ciclo PHVA 8. Elaboración diagrama de Gannt 9. Elección de la herramienta para desarrollar el prototipo
Fase 2. Desarrollo del sistema de conteos	Crear un sistema de información programado en lenguaje "Visual Basic For Applications" para el desarrollo del modelo de inventarios.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar lenguaje e interfaz de programación 2. Definir requerimientos funcionales y no funcionales 3. Desarrollar módulos para navegación, captura y consolidación de la información, y generación de reportes 4. Diseñar interfaz gráfica de usuario 5. Programar instrucciones para captura y registro de información, realizar comparaciones y cálculos, generación de reportes, administración y operación del sistema 6. Parametrizar seguridad de la interfaz y restricciones administrativas y operativas 7. Realizar pruebas de uso, funcionamiento y ajuste de errores
Fase 3. Diseño del manual de usuario	Estructurar el modelo de control de inventarios que se adapte a cualquier farmacia o almacén en IPS.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar y estructurar el manual de usuario 2. Recopilar captura de imágenes ilustrativas 3. Describir la funcionalidad de cada módulo, botón y comando 4. Describir funcionalidad de navegación, captura, consolidación y registro de la información
Fase 4. Diseño plan de capacitación	Lograr que el prototipo sea más económico en comparación a los existentes en el mercado actual y a la vez sea viable de implementar dentro de los tiempos establecidos para la ejecución de este proyecto.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar capacitación para los diferentes responsables que intervienen en el proceso 2. Diseñar metodología para analizar la información de los resultados de inventarios cíclicos 3. Diseñar metodología para interpretar resultados 4. Establecer cronograma de capacitación
Resultados Obtenidos	Desarrollar un modelo práctico y de bajo costo que permita controlar y asegurar la confiabilidad de los inventarios, el cual sea adaptable a cualquier farmacia o almacén en IPS.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementación del modelo para el control de inventarios 2. Análisis de los resultados obtenidos 3. Entrega final del proyecto

Fuente: Elaboración propia

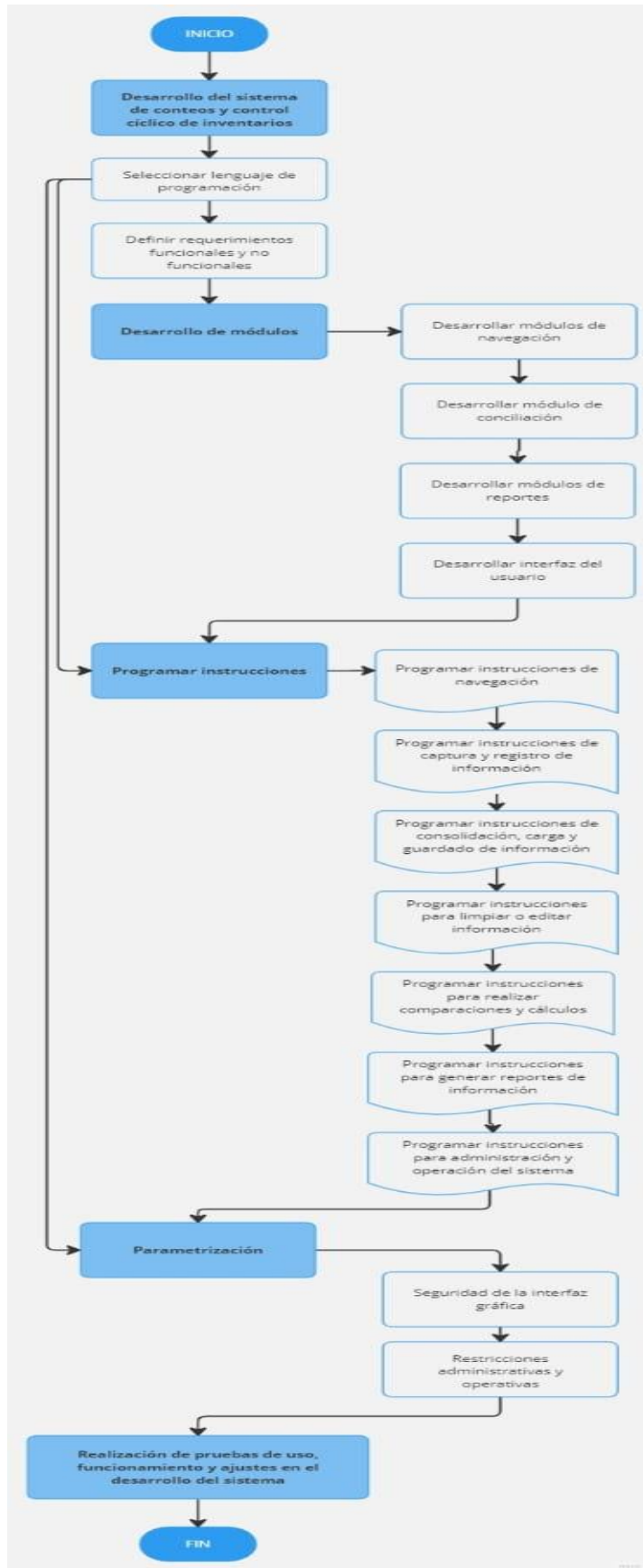
Soluciones lógicas y evaluación de las soluciones

Figura 2. Fase I identificación del problema



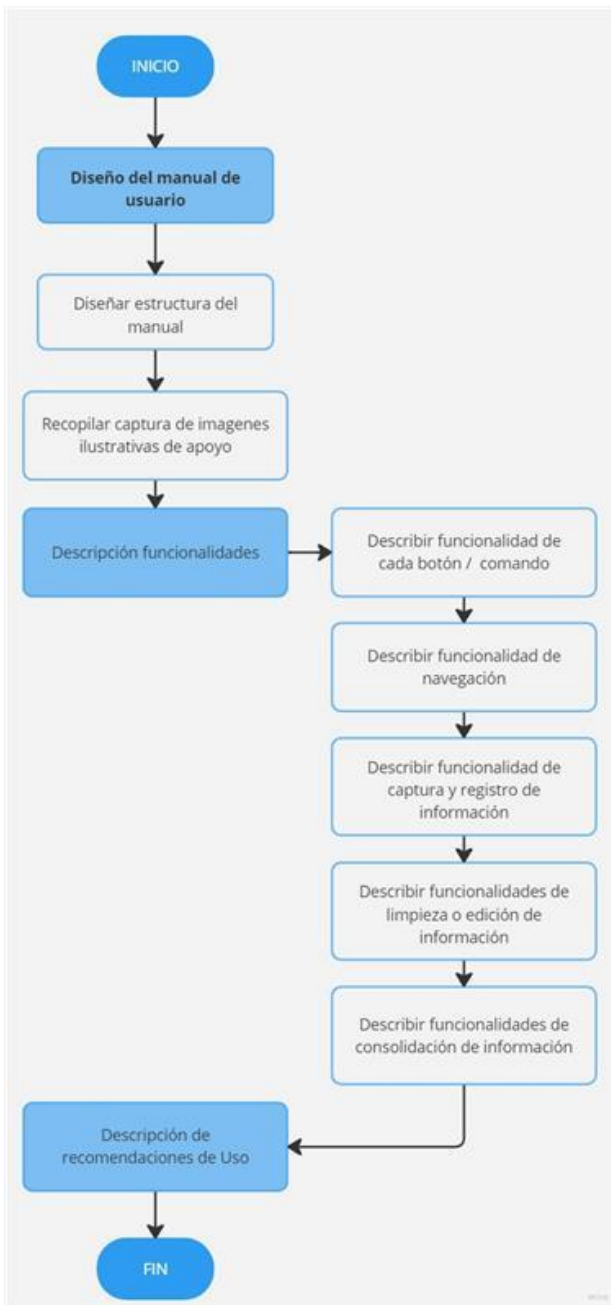
Fuente: Elaboración propia.

Figura 3 Fase II Desarrollo del sistema de conteos



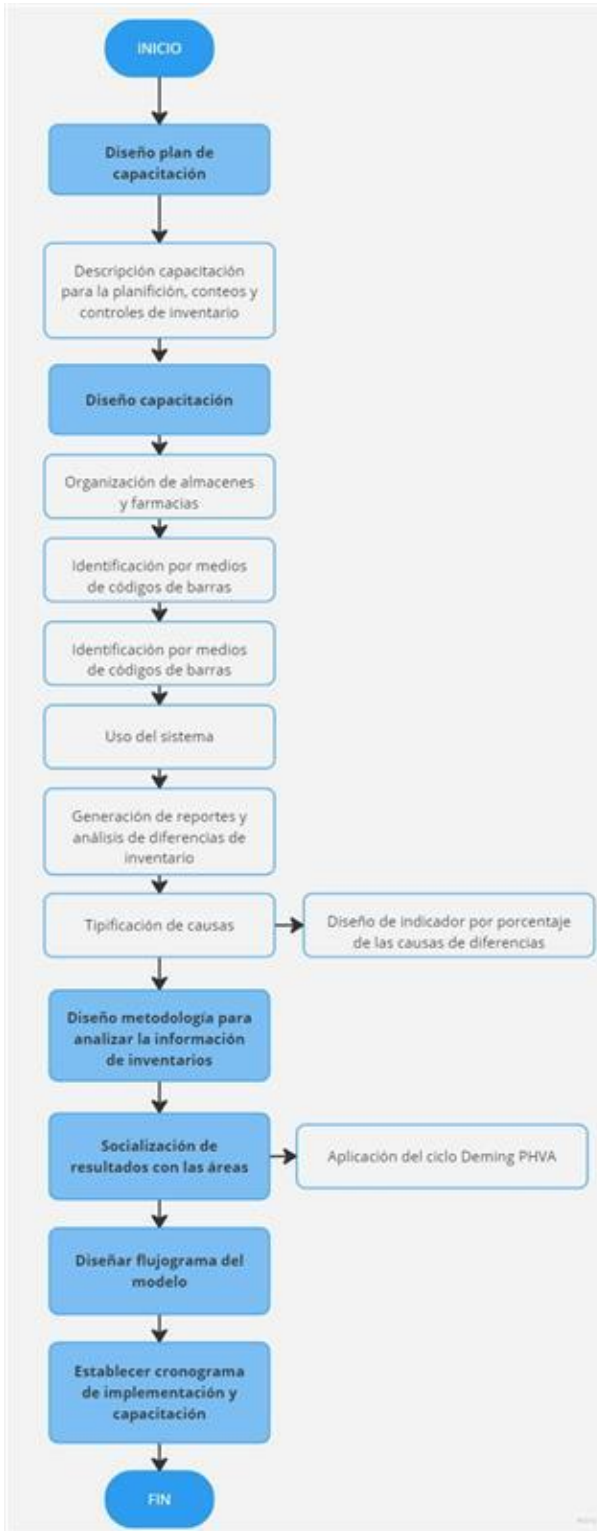
Fuente: Elaboración propia.

Figura 4 . Fase III Diseño del manual del usuario.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. Fase IV Diseño plan de capacitación



Fuente: Elaboración propia.

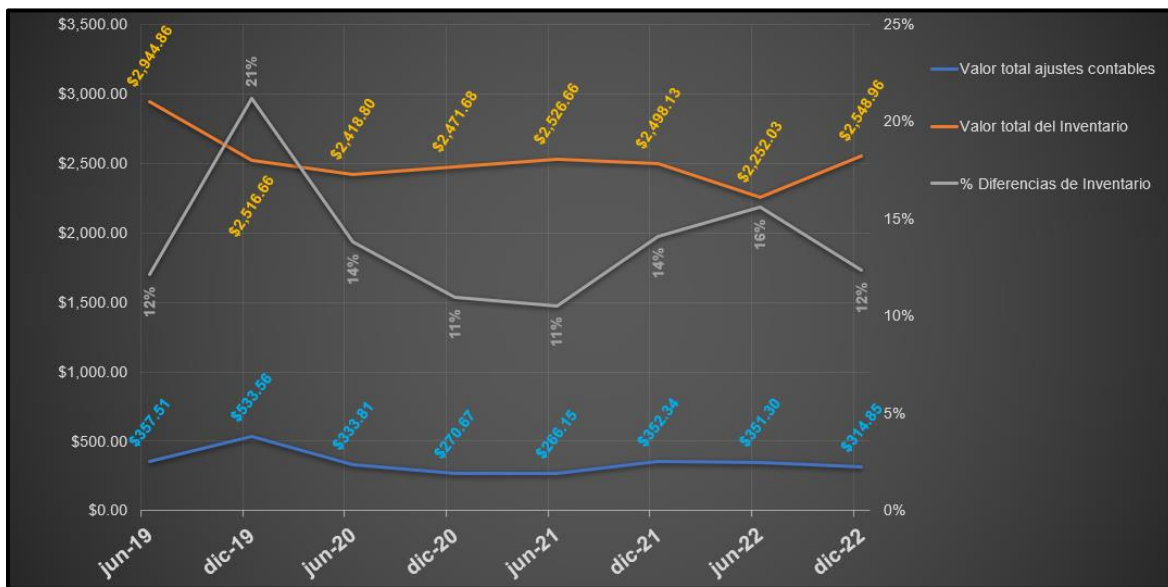
AMPLIACIÓN EN CASO:

Producto Fase I - Estudio cuantitativo comparativo del valor total de ajustes contables de inventario realizados semestralmente por concepto de diferencias de inventario vs el valor total del inventario a cierre de cada semestre. Realizado con la información de la Institución Prestadora de Salud seleccionada cómo punto de referencia y caso de estudio.

Tabla 9. Comparativo del valor total de ajustes contables

Estudio cuantitativo comparativo del valor total de ajustes contables de inventario realizados semestralmente por concepto de diferencias de inventario vs Valor total del inventario al cierre de cada semestre [Realizado en y con la información de la Institución prestadora de servicios de salud seleccionada cómo punto de referencia].								
Concepto	jun-19	dic-19	jun-20	dic-20	jun-21	dic-21	jun-22	dic-22
** Valor total ajustes contables	\$357.51	\$533.56	\$333.81	\$270.67	\$266.15	\$352.34	\$351.30	\$314.85
** Valor total del Inventario	\$2,944.86	\$2,516.66	\$2,418.80	\$2,471.68	\$2,526.66	\$2,498.13	\$2,252.03	\$2,548.96
% Diferencias de Inventario	12%	21%	14%	11%	11%	14%	16%	12%

** Valores expresados en millones de pesos



Fuente: Captura de pantalla de estudio cuantitativo elaborado en Excel, con la información de la Institución Prestadora de Servicios de Salud (IPS) – Adaptación propia de la información. Para acceder al estudio es posible hacerlo a través del anexo Excel denominado “Anexo Producto Fase I”.

Producto Fase II - Descripción del programa desarrollado para realización de conteos cíclicos de inventario.

Nombre del programa: Inicialmente se asigna un nombre genérico al programa desarrollado, este es “SISTEMA REGISTRO INVENTARIOS CICLICOS”, Posteriormente se pensará en un nombre más comercial.

Descripción del programa: El propósito del programa “SISTEMA REGISTRO INVENTARIOS CICLICOS” es un complemento clave en el funcionamiento y aplicación efectividad del modelo propuesto.

El sistema “SISTEMA REGISTRO INVENTARIOS CICLICOS”, se ha desarrollado con finalidad facilitar la realización de inventarios cíclicos de mercancía en cualquier clase de almacén, bodega o farmacia al interior de una IPS.

Con el uso de este sistema, acompañado de una serie de procesos adecuadamente organizados y articulados será posible capturar, consolidar, organizar y utilizar la información registrada durante el conteo de productos y la respectiva comparación de información de estos conteos contra las cantidades de inventario teórico.

El “SISTEMA REGISTRO INVENTARIOS CICLICOS” permite:

- Cargar información de cantidades de inventario teórico, generados previamente desde cualquier sistema institucional.
- Realizar conteo físico de inventario utilizando un lector de código de barras para capturar la información del producto a contar y registrando la cantidad existente.
- Comparar las cantidades de los productos contados contra las cantidades registradas en el inventario teórico
- Generar reportes detallados de diferencias entre la información teórica registrada en el sistema institucional de la IPS y la información de los conteos físicos realizados. Estos reportes se generan con una protección por defecto para efectos de trazabilidad e integridad de la información, y procesos de auditoría o justificación de diferencias que se lleven a cabo posteriormente.

Tabla 10. Beneficios o ventajas que aportan, el uso e implementación del programa “SISTEMA REGISTRO INVENTARIOS CICLICOS”,

Ventajas cualitativas que ofrece la implementación y uso del programa en el modelo						
Descripción de las ventajas que ofrece 	Factores que se afectarían positivamente al implementar el modelo					
	^ Control 	^ Productividad 	^ Confiabilidad en la información 	^ Organización de la operación 	^ Oportunidad Información 	^ Calidad del Servicio 
Quien realiza el conteo no tiene acceso al saldo teórico que arroja el sistema institucional de la IPS .	X					X
Disminuye tiempos en la captura de información.		X				X
Disminuye errores de digitación en la captura de información.			X			X
Elimina errores de consolidación de información.			X			X
Disminuye costos asociados a gasto de papelería , toner , electricidad y operatividad por impresión de listados.		X				X
Genera y facilita el orden general de la operación de inventarios.	X					X
Agiliza considerablemente el proceso de conteo de mercancía, generación de informes y justificación de diferencias.	X					X
Permite llevar un archivo histórico y trazabilidad del control de los inventarios cíclicos generados.	X					X
Permite asignar una ubicación específica de los insumos para los casos en que exista ausencias de algún funcionario , de forma que no haya inconvenientes para ubicar algún producto .	X			X		X
Permite identificar diferencias y justificarlas oportunamente sin esperar a que se llegue a los inventarios semestrales.					X	X
Genera orden, enfoca y facilita tanto las labores de organización identificación y ubicación de los productos, así como el prelistamiento para los inventarios generales semestrales de inventario.				X		X
Es portátil, fácil de manejar y posee perfiles para control al acceso de información.	X		X			X
Reduce la probabilidad de compras innecesarias originadas por diferencia de inventario, o lo contrario ; falta de oportunidad en el despacho de algún producto por asumir que se cuenta con este al consultar saldos por sistema en el sistema de información institucional.					X	X
Permite lograr y mantener el indicador de confiabilidad del inventario entre un 99% y 100%.	X		X			X
Es posible contar entre 2 y 4 veces el inventario en su totalidad antes de los inventarios semestrales.					X	X
Reducirá la generación de glosas por errores de cargo ú omisión de devolución de productos de la cuenta de un paciente.		X	X			
Reducirá pérdidas de capital invertido en inventario, y costos asociados.	X	X	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia.

Producto Fase III - Manual de uso del Programa “SISTEMA REGISTRO INVENTARIOS CICLICOS”.

Ingresar al sistema

Figura 6. Manual de uso del Programa “SISTEMA REGISTRO INVENTARIOS CICLICOS”.



Fuente: Elaboración propia, captura de pantalla de la interfaz gráfica del programa desarrollado.

Para ingresar al sistema debe ejecutar el ícono instalado en su computador y cuyo nombre es **Sls_Inv_Ciclicos.xlsm** y una vez abierto se visualizará la página de inicio. Haga clic en el botón “**Entrar Aquí**” para ir al menú principal.

Figura 7. Menú Principal



Fuente: Elaboración propia, captura de pantalla de la interfaz gráfica del programa desarrollado.

En el menú principal encontrará tres botones, el primero para **“Ingresar al módulo operativo”**, el segundo para **“Ingresar al módulo administrativo”** y un tercero para **“Salir”** o volver a la página principal de inicio.

Figura 8. Módulo Operativo

Fuente: Elaboración propia, captura de pantalla de la interfaz gráfica del programa desarrollado.

En el módulo operativo se encuentran los instrumentos necesarios para capturar la información y realizar las transacciones o cálculos para los cuales se encuentra diseñado el aplicativo. En este se ubican cuatro botones para los cuales se describe su función a continuación.

Botón “Realizar conteo”

Este botón se debe ejecutar para ir al formulario en el cual se establecen los datos que van fijos en el encabezado de cada transacción de conteo físico de mercancía.

Botón “Diferencias conteo Vs Sistema para Justificar”

Este botón se debe ejecutar para generar el informe de diferencias entre las cantidades físicas de mercancía contra las cantidades existentes en un sistema de información.

Botón “Informe Detallado Conteos”

Este botón se debe ejecutar para generar el informe detallado de las cantidades físicas de productos que hayan sido contados.

Botón “Salir”

Se ejecuta para salir del módulo operativo e ir al menú principal.

Figura 9. Módulo Operativo



Fuente: Elaboración propia, captura de pantalla de la interfaz gráfica del programa desarrollado.

En el formulario “Encabezado Conteo” se consignan los datos que regularmente se repiten al realizar un conteo de mercancía, esto con el objeto de disminuir tiempos de digitación. Para cada campo en el cual se deba registrar información se mostrará un cuadro guía.

Importante que el encabezado tenga todos los datos diligenciados

En este formulario encontrará tres botones

Botón “Ir a Contar”

Se utiliza para fijar el encabezado e ir a la pantalla “Registro Conteo” para capturar el o códigos de los productos y cantidades que deben ser inventariados.

Botón “Limpiar encabezado”

Se utiliza para borrar los datos del formulario “Encabezado Conteo” en caso de no ser necesarios y deja listo el formulario para ingresar datos nuevos.

Botón “Salir”

Se ejecuta para salir del formulario “Encabezado Conteo” e ir al “módulo operativo”.

Figura 10. Formulario "Registro Conteo"

No Conteo	1-Conteo Ciclico	Grabar Conteo
Empresa	UNIVERSIDAD EAN	Limpiar registro
Almacén	ALMACEN 1	Cambiar encabezado
Digitador	MARIA JULIANA SIERRA	Salir
Contador	MIGUEL MARIANO VILORIA	
Código		
Artículo		Capture codigo de barras.
Unidad		
Cantidad		
Zona		
Observaciones		
Fecha y Hora	23/04/2023 19:03	

Fuente: Elaboración propia, captura de pantalla de la interfaz gráfica del programa desarrollado.

En este formulario se encuentra la información establecida previamente en el “Encabezado de Conteo” y la información que se debe capturar y digitar para cada producto; es decir código y cantidad.

Los botones ubicados en este formulario son:

Botón “Grabar Conteo”

Se utiliza para registrar y grabar en la base de datos los datos de cada producto inventariado.

Botón “Limpiar Registro”

Se utiliza para borrar los datos del formulario “Registro Conteo” en caso de no ser necesarios y dejar listo el formulario para ingresar datos nuevos. Excepto los datos del “Encabezado Conteo” que se mantienen hasta que el funcionario que captura o digita la información lo decida.

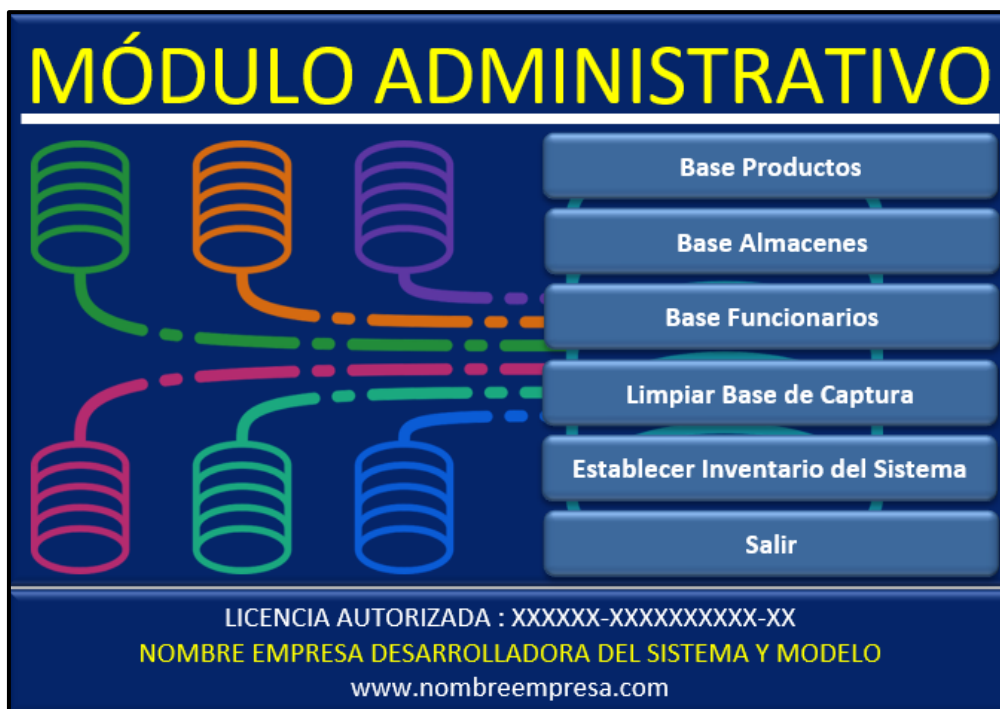
Botón “Cambiar Encabezado”

Se utiliza para ir al formulario “Encabezado Conteo” y limpiar los datos de este para poder registrar los nuevos datos deseados.

Botón “Salir”

Se ejecuta para salir del formulario “Registro Conteo” e ir al de “Encabezado Conteo”.

Figura 11 Módulo Administrativo



Fuente: Elaboración propia, captura de pantalla de la interfaz gráfica del programa desarrollado.

En este módulo que se encuentra protegido por contraseña para su acceso, se administra y controla la base de datos del sistema para crear, actualizar o modificar las bases de datos internas que deben encontrarse totalmente parametrizadas, revisadas y validadas antes de iniciar cualquier clase de transacción de conteo y registro de información en el aplicativo.

El módulo se encuentra constituido por los siguientes botones:

Botón "Base productos"

Al hacer clic sobre este botón nos lleva a la base de productos que se maneja en el inventario y se pueden incluir hasta treinta mil referencias.

Botón "Base almacenes"

Al hacer clic sobre este botón nos lleva a la base de almacenes o sub-almacenes de cada que se manejan en la compañía y se pueden incluir hasta veinte.

Botón "Base de funcionarios"

Al hacer clic sobre este botón nos lleva a la base de funcionarios responsables de realizar los conteos o inventarios físicos de mercancía y se puede incluir hasta trescientos funcionarios.

Botón "Limpiar base de Captura"

Al hacer clic sobre este botón que se encuentra protegido con contraseña, se borra la información de la base de datos matriz donde se encuentra tanto la información de cantidades de mercancía según el sistema institucional como la información registrada durante los conteos físicos de mercancía.

Botón "Establecer inventario del Sistema"

Al hacer clic sobre este botón se tiene acceso a la plantilla o formulario en donde se debe registrar la información de saldos de mercancía del sistema institucional que será comparada contra la información capturada durante los conteos físicos de inventario de mercancía.

Botón "Salir"

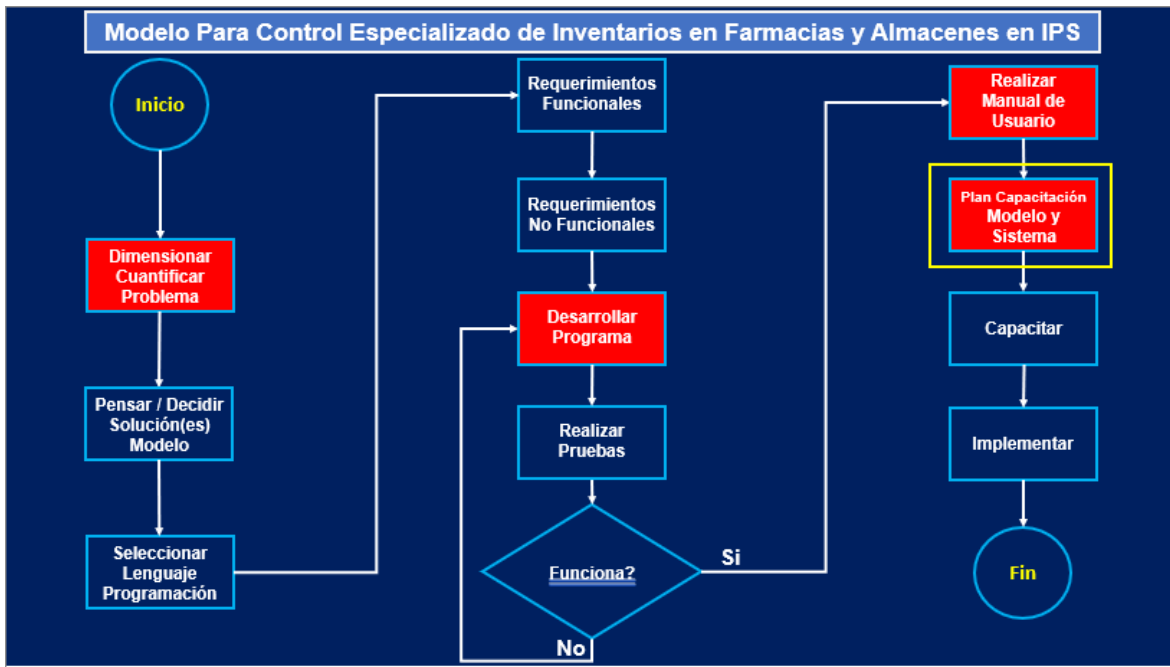
Se ejecuta para salir del módulo administrativo e ir al menú principal.

Recomendaciones generales de uso del aplicativo

- ✓ No se debe cambiar el nombre del archivo / programa para asegurar su correcto funcionamiento.
- ✓ Se recomienda tener siempre una copia de seguridad del programa original en estado vacío.
- ✓ Se debe copiar el programa siempre desde un mismo origen.
- ✓ Al iniciar, en algunos equipos es necesario habilitar macros para poder ser utilizado.
- ✓ Para facilitar el manejo de información, se recomienda crear una carpeta exclusiva en el escritorio del equipo o equipos de cómputo en los que vaya ser instalado.
- ✓ Cuando el programa este procesando datos, registrando información o generando informes por favor no lo fuerce ni ejecute instrucciones adicionales.
- ✓ Antes de utilizar el sistema es importante asegurarse de que no contiene información de un proceso anterior.
- ✓ La efectividad del control que ofrece el programa se deriva del buen uso que haga de la información registrada y generada por lo tanto es importante ser cauteloso con el manejo de las contraseñas asignadas para cada proceso.

Una vez finalizado cada proceso de conteo se recomienda generar informes de manera inmediata y limpiar la información capturada para dejar el programa listo para su próximo uso en conteos posteriores.

Figura 12 Diagrama de flujo modelo control especializado .



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Plan de capacitación e implementación

PLAN DE CAPACITACIÓN E IMPLEMENTACIÓN
MODELO DE CONTROL DE INVENTARIO ESPECIALIZADO PARA FARMACIAS Y ALMACENES EN IPS
[LISTA DE CHEQUEO Y PLANILLA DE ASISTENCIA]

EMPRESA :

FECHA :

HORA INICIO :

HORA FINAL :

DESCRIPCIÓN TEMAS CAPACITACIÓN

1 Entrega y Socialización instructivo "SISTEMA REGISTRO INVENTARIOS CICLICOS".
2 Organización e identificación de almacenes para la toma física de inventarios inventarios ciclicos de
Planificación de inventarios. Prealistamiento de inventario. Ubicación correcta de los insumos. Asignación de labels con códigos de barras. Distribución de zonas para conteo de inventario cíclico. Forma de realizar recorrido para realizar los conteos, de acuerdo con la distribución de los products para asegurar
3 Conteo de inventarios empleando el "SISTEMA REGISTRO INVENTARIOS CICLICOS".
Generar el reporte de saldos de inventario del almacén sobre el cual se realizará el conteo. <i>Modulo Administrativo</i> el reporte de saldos de inventario del almacén sobre el cual se realizará el conteo. Como ingresar al "SISTEMA REGISTRO INVENTARIOS CICLICOS". Como ingresar los saldos de inventario de teórico a "SISTEMA REGISTRO INVENTARIOS CICLICOS". Como ingresar a Modulo Administrativo de "SISTEMA REGISTRO INVENTARIOS CICLICOS". Como configurar el Modulo Administrativo de "SISTEMA REGISTRO INVENTARIOS CICLICOS". Como administrar la base de productos, almacenes, funcionarios Como limpiar base de captura en "SISTEMA REGISTRO INVENTARIOS CICLICOS". Como realizar conteo cíclico Encabezado Registro de información Comandos <i>Generación de Informes</i> Como generar reporte de diferencias de inventarios ciclicos. Como generar reporte detallado de inventarios ciclicos. Alcance de la información generada, trazabilidad y responsabilidad. <i>Manejo de indicador de confiabilidad de inventarios</i> Cómo diseñar e implemetar el indicador. Cómo analizar variables. Cómo justificar diferencias. Cómo tipificar diferencias Como medir diariamente el indicador de confiabilidad de inventarios. Cómo aplicar ciclo PHVA
4 Recomendaciones generales de Uso del Aplicativo.

FIRMA	NOMBRE	CARGO	CORREO ELECTRÓNICO

CAPACITADOR :

FIRMA	NOMBRE	CARGO	CORREO ELECTRÓNICO

Fuente: Elaboración propia.

Video demostrativo del funcionamiento del programa realizado en Visual Basic:

En el siguiente link se encuentra el video demostrativo de la funcionalidad del programa desarrollado donde se evidencia el contenido de esta, la accesibilidad, ingreso de la información, las bases registrada y finalmente el reporte detallado de conteos teóricos y físicos.


<https://youtu.be/hD9PVpIFQGw>

(NICOLÁS CASTRO ARIZA, 2023)

7 Análisis de costos

En este caso para el primer paso, se toma una estimación de los costos que influyen en un proyecto completo durante un mes. En cuanto a la fijación del software, el mantenimiento, capacitación y requisitos adicionales. Como se muestra a continuación:

Tabla 12. Estimación de costos paquete completo Software



COSTOS DE SERVICIO

Producto **Software de Conteos cíclicos (paquete completo)**

Descripción	Valor unitario	Unidades	Valor total	Tipo de costo
Nómina trabajadores (días)	\$ 66.666,67	19	\$ 1.234.568	Costos directos, fijos
Licencias de software, herramientas de desarrollo, etc. (número de software)	\$ 27.778	3	\$ 88.083	Costos directos, fijos
Costo de la electricidad utilizada durante el desarrollo del software (días por KW)	\$ 50.000,00	22	\$ 36.651	Costos indirectos, variables
Costo del servicio de internet utilizado durante el desarrollo del software (mensualidad paquete)	\$ 120.000,00	1,00	\$ 120.000	Costos indirectos, fijos
Costo de capacitación al personal en el uso del software	\$ 66.666,67	9	\$ 617.284	Costos variables, fijos
Costo del mantenimiento del software después de su entrega (días)	\$ 66.666,67	9	\$ 617.284	Costos variables, variables
SUMATORIA DE COSTOS			\$ 2.713.870	
MARGEN DE RENTABILIDAD				38%
PRECIO DE VENTA			\$ 4.400.000	

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente se realiza una simulación realizando una proyección de las ventas, todos los costos, la inflación y en general toma varios aspectos para verificar si es viable hablando económicamente y qué retos tendría el proyecto al ejecutarse en un escenario real.

En este caso, se utiliza como base de la simulación el simulador realizado por el profesor Mauricio Reyes Giraldo (2020) de la Universidad EAN:

Tabla 13. Proyección de ventas primer año

INGRESOS VENTAS DEL PRIMER AÑO						
	NOMBRE DEL PRODUCTO O SERVICIO	CANTIDADES	PRECIO DE VENTA UNITARIO SIN IVA	INGRESOS TOTALES		
1	SOFTWARE DE CONTEOS CÍCLICOS	200,00	\$ 2.000.000,00	\$ 400.000.000		34%
2	VISITA DE ANÁLISIS	200,00	\$ 600.000,00	\$ 120.000.000		10%
3	ACOMPañAMIENTOS DE ASESORÍA	800,00	\$ 600.000,00	\$ 480.000.000		41%
4	SOPORTE TÉCNICO PARA REQUERIMIENTOS ADICIONALES	200,00	\$ 600.000,00	\$ 120.000.000		10%
5	INCORPORACIÓN DE FUNCIONES ADICIONALES	100,00	\$ 600.000,00	\$ 60.000.000		5%
6		-	\$ -	\$ -		0%
7		-	\$ -	\$ -		0%
8		-	\$ -	\$ -		0%
9		-	\$ -	\$ -		0%
10		-	\$ -	\$ -		0%
			TOTAL	\$ 1.180.000.000		100%

COSTOS DE CADA PRODUCTO O SERVICIO						
	NOMBRE DEL PRODUCTO O SERVICIO	CANTIDADES	COSTO UNITARIO DEL PDTO O SERVICIO	COSTOS TOTALES		
1	SOFTWARE DE CONTEOS CÍCLICOS	200	\$ 600.000,00	\$ 120.000.000		15%
2	VISITA DE ANÁLISIS	200	\$ 300.000,00	\$ 60.000.000		7%
3	ACOMPañAMIENTOS DE ASESORÍA	800	\$ 600.000,00	\$ 480.000.000		59%
4	SOPORTE TÉCNICO PARA REQUERIMIENTOS ADICIONALES	200	\$ 400.000,00	\$ 80.000.000		10%
5	INCORPORACIÓN DE FUNCIONES ADICIONALES	100	\$ 700.000,00	\$ 70.000.000		9%
6	0	0	\$ -	\$ -		0%
7	0	0	\$ -	\$ -		0%
8	0	0	\$ -	\$ -		0%
9	0	0	\$ -	\$ -		0%

Fuente: Adaptado de Reyes Giraldo, M. (2020). Para una mejor visualización se anexa el archivo original SIMULADOR_FINANCIERO_SIMPLICADO.xlsx

Si bien el software de conteos cíclicos es el eje central de investigación, también dentro del paquete se estiman la visita de análisis, el acompañamiento de asesoría, el soporte técnico de requerimientos adicionales en caso de que averíen el programa y la incorporación de funciones adicionales por solicitud del cliente. En este caso, el software está enfocado a 2 usuarios por licencia. Por lo cual, se realiza una estimación de que se iniciaría con 200 licencias, de las cuales se requiere un acompañamiento que realmente funciona como el ingreso más recurrente ya que se proyectan 4 asesorías por licencia adquirida.

En cuanto a los costos de abajo hace referencia a los costos variables que inciden en el paquete general del software, más la visita análisis, acompañamientos, soporte técnico y la incorporación de funciones adicionales.

Secuencialmente, se continúa con la proyección de la inversión inicial para la puesta en marcha del negocio.

Tabla 14. Puesta en marcha

DEFINA LA INVERSION INICIAL QUE REALIZARAN PARA LA PUESTA EN MARCHA DEL NEGOCIO:

INVERSIÓN INICIAL	
TERRENOS	\$ -
PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO	\$ 10.000.000,00
MUEBLES Y ENSERES	\$ 1.000.000,00
EQUIPO DE OFICINA	\$ -
EQUIPO DE TRANSPORTE	\$ -
FRANQUICIAS	\$ -
PATENTES /INV en INTANGIBLES	\$ 5.000.000,00
GASTOS DE PUESTA EN MARCHA	\$ 5.000.000,00
TOTAL INVERSIONES	\$ 21.000.000,00

VOLVER AL MENÚ

INCLUYA EN CADA CATEGORIA LOS COSTOS Y GASTOS FIJOS DEL PRIMER AÑO, EN LOS QUE DEBERAN INCURRRIR PARA LA OPERACION DEL NEGOCIO

VENTAS:	\$ 120.000.000,00	CELULAR:	\$ -
PRODUCCION /SERVICIO:	\$ 120.000.000,00	INTERNET:	\$ 3.600.000,00
TOTAL NÓMINAS	\$ 360.000.000,00	PAPELERÍA:	\$ 1.200.000,00
MARKETING MIX año de INICIO.	\$ 10.000.000,00	SEGURIDAD:	\$ -
GASTO PUBLICITARIO AÑOS SIGUIENTES		SERVICIOS DE ASEO:	\$ -
2024	\$ 12.000.000,00	polizas de seguro	\$ -
2025	\$ 15.000.000,00	Outsourcing	\$ -
2026	\$ 18.000.000,00	SOFTWARE	\$ 10.000.000,00
2027	\$ 20.000.000,00		\$ -
		FIJOS	\$ 15.400.000,00

Fuente: Adaptado de Reyes Giraldo, M. (2020). Para una mejor visualización se anexa el archivo original SIMULADOR_FINANCIERO_SIMPLICADO.xlsx

Se ingresan las inversiones que realizaría el equipo de trabajo. Al iniciar, se propone realizar de manera remota la operación para reducir costos en arriendo y se realizaría auxilio a los trabajadores por servicio de luz e internet. Adicionalmente, se considera un estimado para gastos publicitarios anuales del año 2024. El cual tendría un incremento al 2027 con las proyecciones de ventas.

Tabla 15. Tasas de crecimiento y de inflación

CRECIMIENTO PORCENTUAL EN VTAS (CANTIDADES)					AÑO BASE 2023	
AÑO:	2024	2025	2026	2027		
34%	5,0%	10,0%	15,0%	20,0%		
10%	5,0%	10,0%	15,0%	20,0%		
41%	5,0%	10,0%	15,0%	20,0%		
10%	0%	0%	0%	0%		
5%	0%	0%	0%	0%		
0%	0%	0%	0%	0%		
0%	0%	0%	0%	0%		
0%	0%	0%	0%	0%		
0%	0%	0%	0%	0%		
0%	0%	0%	0%	0%		
0%	0%	0%	0%	0%		
0%	0%	0%	0%	0%		
					TASA IMPTO RENTA 34,0%	

VOLVER AL MENÚ

Fuente: Adaptado de Reyes Giraldo, M. (2020). Para una mejor visualización se anexa el archivo original SIMULADOR_FINANCIERO_SIMPLICADO.xlsx

Se estima un crecimiento del 5% para los próximos 4 años. Así mismo, se revisan las proyecciones realizadas por el DANE (DANE - IPC Información Técnica, 2023) para ingresar los porcentajes de índice Precio del Productor y de la Inflación para que sea tenido en cuenta durante la simulación.

Con los valores ingresados el simulador arroja las siguientes proyecciones para 2024-2027:

Tabla 16. Proyecciones 2023-2024

AÑO	2023	2024	2025	2026	2027
VENTAS ANUALES	\$ 1.180.000.000,0	\$ 1.312.410.000,0	\$ 1.487.120.580,0	\$ 1.743.956.329,7	\$ 2.120.859.720,7
COSTOS ANUALES	\$ 810.000.000,0	\$ 861.040.200,0	\$ 954.186.977,3	\$ 1.103.633.106,6	\$ 1.332.036.227,8
MARGEN OPERATIVO	\$ 370.000.000,0	\$ 451.369.800,0	\$ 532.933.602,7	\$ 640.323.223,1	\$ 788.823.492,9

Fuente: Adaptado de Reyes Giraldo, M. (2020). Para una mejor visualización se anexa el archivo original SIMULADOR_FINANCIERO_SIMPLICADO.xlsx

Por consiguiente, se evalúa la posibilidad de tomar un crédito para ejecutar el proyecto. Teniendo en cuenta que cada integrante del equipo invirtiera 5 millones de capital, se requeriría un crédito de \$105.616.666 por un período de 5 años

Tabla 17. Gastos primer mes y estimado de inversión

TOTAL INVERSIONES \$ 21.000.000,00

CALCULO DEL CAPITAL DE TRABAJO INICIAL

	MESES	VALOR
COSTOS OPERATIVOS	1,0	\$ 67.500.000,00
NÓMINAS	1,0	\$ 30.000.000,00
MARKETING MIX	1,0	\$ 833.333,33
GASTOS FIJOS	1,0	\$ 1.283.333,33
TOTAL		\$ 99.616.666,67

TOTAL INVERSIÓN	\$ 120.616.666,67
APORTE DE LOS EMPRENDEDORES	\$ 15.000.000,00
PRÉSTAMO A SOLICITAR	\$ 105.616.666,67

Fuente: Adaptado de Reyes Giraldo, M. (2020). Para una mejor visualización se anexa el archivo original SIMULADOR_FINANCIERO_SIMPLICADO.xlsx

A continuación, se presenta la simulación de la toma del crédito por 5 años a una tasa del 11 % EA:

Tabla 18. Simulador crédito para la ejecución del proyecto

		TASA DE INT ANUAL CRÉDITO		AÑOS DE CRÉDITO	
		11,00%		5	
CALCULO DEL PRÉSTAMO					
AÑO 0	inicial	interés	amort	cuota	final
2023	\$ 105.616.666,7	\$ 11.617.833,3	\$ 16.958.900,9	\$ 28.576.734,2	\$ 88.657.765,8
2024	\$ 88.657.765,8	\$ 9.752.354,2	\$ 18.824.380,0	\$ 28.576.734,2	\$ 69.833.385,9
2025	\$ 69.833.385,9	\$ 7.681.672,4	\$ 20.895.061,7	\$ 28.576.734,2	\$ 48.938.324,1
2026	\$ 48.938.324,1	\$ 5.383.215,7	\$ 23.193.518,5	\$ 28.576.734,2	\$ 25.744.805,6
2027	\$ 25.744.805,6	\$ 2.831.928,6	\$ 25.744.805,6	\$ 28.576.734,2	\$ -

Fuente: Adaptado de Reyes Giraldo, M. (2020). Para una mejor visualización se anexa el archivo original SIMULADOR_FINANCIERO_SIMPLICADO.xlsx

Una vez registrados los datos de inversión y toma del crédito, se procede a realizar análisis de los estados financieros proyectados, como se muestra en la tabla 16:

Tabla 19. Estados financieros proyectados

	2023	2024	2025	2026	2027
VENTAS	\$ 1.180.000.000,0	\$ 1.312.410.000,0	\$ 1.487.120.580,0	\$ 1.743.956.329,7	\$ 2.120.859.720,7
COSTO VENTAS	\$ 810.000.000,0	\$ 861.040.200,0	\$ 954.186.977,3	\$ 1.103.633.106,6	\$ 1.332.036.227,8
UTILIDAD BRUTA	\$ 370.000.000,0	\$ 451.369.800,0	\$ 532.933.602,7	\$ 640.323.223,1	\$ 788.823.492,9
GASTOS ADTIVOS Y VTAS	\$ 360.000.000,0	\$ 384.120.000,0	\$ 401.021.280,0	\$ 416.260.088,6	\$ 430.412.931,7
GASTOS FIJOS DEL PERIODO	\$ 15.400.000,0	\$ 16.431.800,0	\$ 17.154.799,2	\$ 17.806.681,6	\$ 18.412.108,7
OTROS GASTOS	\$ 10.000.000,0	\$ 12.000.000,0	\$ 15.000.000,0	\$ 18.000.000,0	\$ 20.000.000,0
DEPRECIACIÓN	\$ 3.200.000,0	\$ 3.200.000,0	\$ 3.200.000,0	\$ 3.200.000,0	\$ 3.200.000,0
UTILIDAD OPERATIVA	\$ (18.600.000,0)	\$ 35.618.000,0	\$ 96.557.523,5	\$ 185.056.452,9	\$ 316.798.452,5
GASTOS FINANCIEROS	\$ 11.617.833,3	\$ 9.752.354,2	\$ 7.681.672,4	\$ 5.383.215,7	\$ 2.831.928,6
UTILIDAD ANTES DE IMPOTOS	\$ (30.217.833,3)	\$ 25.865.645,8	\$ 88.875.851,1	\$ 179.673.237,3	\$ 313.966.523,9
IMPUESTOS	\$ -	\$ 8.794.319,6	\$ 30.217.789,4	\$ 61.088.900,7	\$ 106.748.618,1
UTILIDAD NETA	\$ (30.217.833,3)	\$ 17.071.326,2	\$ 58.658.061,7	\$ 118.584.336,6	\$ 207.217.905,8

Fuente: Adaptado de Reyes Giraldo, M. (2020). Para una mejor visualización se anexa el archivo original SIMULADOR_FINANCIERO_SIMPLICADO.xlsx

Para el año 2023, se evidencia que la utilidad neta es negativa a causa de todos los gastos a los que se tendrá que incurrir para poner en marcha el proyecto. No obstante, se observa una pronta recuperación para el año 2024.

Tabla 20. Flujo de caja del proyecto

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO:							
CAPITAL INVERTIDO							
	AÑO 0	2023	2024	2025	2026	2027	
Activos Corrientes	\$ 99.616.667	\$ 55.639.932	\$ 96.099.032	\$ 141.414.175	\$ 212.218.043	\$ 323.966.524	
Pasivos Corrientes	\$ -	\$ -	\$ 8.794.320	\$ 30.217.789	\$ 61.088.901	\$ 106.748.618	
KTNO	\$ 99.616.667	\$ 55.639.932	\$ 87.304.712	\$ 111.196.386	\$ 151.129.142	\$ 217.217.906	
Activo Fijo Neto	\$ 21.000.000	\$ 17.800.000	\$ 14.600.000	\$ 11.400.000	\$ 8.200.000	\$ 5.000.000	
Depreciación Acumulada	\$ -	\$ 3.200.000	\$ 6.400.000	\$ 9.600.000	\$ 12.800.000	\$ 16.000.000	
Activo Fijo Bruto	\$ 21.000.000	\$ 21.000.000	\$ 21.000.000	\$ 21.000.000	\$ 21.000.000	\$ 21.000.000	
Total Capital Operativo Neto	\$ 120.616.667	\$ 73.439.932	\$ 101.904.712	\$ 122.596.386	\$ 159.329.142	\$ 222.217.906	
CALCULO DEL FLUJO DE CAJA LIBRE							
EBIT	\$ -18.600.000,0	\$ 35.618.000,0	\$ 96.557.523,5	\$ 185.056.452,9	\$ 316.798.452,5		
Impuestos	\$ -6.324.000,0	\$ 12.110.120,0	\$ 32.829.558,0	\$ 62.919.194,0	\$ 107.711.473,9		
NOPLAT	\$ -12.276.000,0	\$ 23.507.880,0	\$ 63.727.965,5	\$ 122.137.258,9	\$ 209.086.978,7		
Inversión Neta	\$ 47.176.734,2	\$ -28.464.779,6	\$ -20.691.673,8	\$ -36.732.756,3	\$ -62.888.763,6		
Flujo de Caja Libre del período	\$ 34.900.734	\$ -4.956.900	\$ 43.036.292	\$ 85.404.503	\$ 146.198.215		

Fuente: Adaptado de Reyes Giraldo, M. (2020).

Se presente el flujo de caja del proyecto, se observan los activos netos fijos como la inversión inicial que se tiene física de equipos de \$21.000.000. Para los próximos años se considera la depreciación acumulada.

Tabla 21. Resultados evaluación financiera

EVALUACION FINANCIERA Y PUNTO DE EQUILIBRIO							
Tasa mínima de rentabilidad esperada por los emprendedores (TMR):	11,00%						
FLUJO DE CAJA DE PROYECTO	VERSION ANO	2023	2024	2025	2026	2027	
		-\$120.616.666,67	\$34.900.734,19	-\$4.956.899,58	\$43.036.291,76	\$85.404.502,58	\$146.198.215,05
VALOR PRESENTE NETO DEL PROYECTO =		\$ 81.290.186,98					
TASA INTERNA DE RETORNO =		27,55%					
PERIODO DE RECUPERACIÓN:		2,99 AÑOS					

Fuente: Adaptado de Reyes Giraldo, M. (2020).

Se tiene la Tasa Interna de Retorno de 27,55% a la cual se le puede hacer una interpretación, donde del 27,55 por ciento significa que se proyecta que la inversión genere un rendimiento anual del 27,55 por ciento. La inversión típicamente será más atractiva si la TIR es más alta.

La cantidad de tiempo que le tomará a una inversión recuperar su costo inicial se conoce como período de recuperación. Un período de recuperación de 3 años significa que se prevé que la inversión recupere su costo inicial en aproximadamente 3 años.

Ahora si se analiza el Valor Actual Neto, que se calcula descontando los flujos de efectivo futuros de la inversión a una tasa que tiene en cuenta tanto el costo del préstamo como el riesgo involucrado. Un valor presente neto (VAN) de 81 millones indica que se anticipa que la inversión producirá un valor presente neto (CPV) de 81 millones de unidades monetarias después de descontar sus flujos de efectivo futuros anticipados. Cualquier inversión con un VPN positivo generalmente se considera rentable.

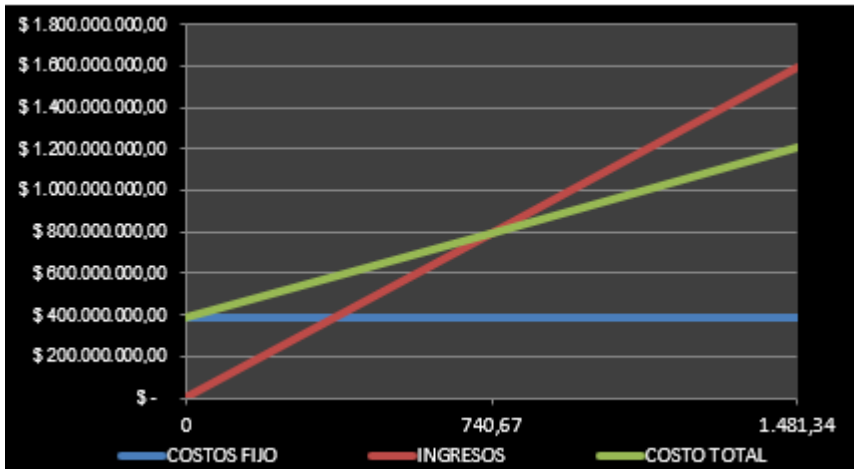
En conclusión, una TIR de 27,55 por ciento, un período de recuperación de 3 años y un VPN de 81 millones implican que la inversión puede ser lucrativa y atractiva. Estas métricas no deben usarse solas para evaluar una inversión, es importante recordar eso. También debe tener en cuenta elementos adicionales, como el riesgo y el entorno económico y financiero en el que se realiza la inversión.

Tabla 22. Estimación punto de equilibrio

NOMBRE DEL PRODUCTO O SERVICIO	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN UNITARIO	PARTICIPACIÓN % EN VENTAS TOTALES	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN PONDERADO	PTO EQUILIBRIO POR REFERENCIA DE PDTO O SERVICIO
SOFTWARE DE CONTEOS CÍCL	\$ 1.400.000,00	34%	\$ 474.576,27	251,07 UNIDADES
VISITA DE ANÁLISIS	\$ 300.000,00	10%	\$ 30.508,47	75,32 UNIDADES
ACOMPANIAMIENTOS DE ASESO	\$ -	41%	\$ -	301,29 UNIDADES
SOPORTE TÉCNICO PARA REQUI	\$ 200.000,00	10%	\$ 20.338,98	75,32 UNIDADES
INCORPORACIÓN DE FUNCIONE	\$ (100.000,00)	5%	\$ (5.084,75)	37,66 UNIDADES
0	\$ -	0%	\$ -	- UNIDADES
0	\$ -	0%	\$ -	- UNIDADES
0	\$ -	0%	\$ -	- UNIDADES
0	\$ -	0%	\$ -	- UNIDADES
0	\$ -	0%	\$ -	- UNIDADES
0	\$ -	0%	\$ -	- UNIDADES
				740,67 UNIDADES
TOTAL MARGEN DE CONTRIBUCIÓN PROMEDIO PONDERADO =			\$ 520.338,98	
PUNTO DE EQUILIBRIO = COSTOS Y GTOS FIJO/MCPP =				740,67 UNIDADES
PUNTO DE EQUILIBRIO EN PESOS (VALOR VENTAS MÍNIMAS EN TOTAL SIN IVA)			\$ 795.907.491,86	

Fuente: Adaptado de Reyes Giraldo, M. (2020).

Figura 13. Gráfica del punto de equilibrio



Fuente: Adaptado de Reyes Giraldo, M. (2020).

De acuerdo con lo anterior, se evidencia que para llegar al punto de equilibrio será necesario vender 740 unidades porcentualmente los productos mayores del paquete con el Software con el 34% y el acompañamiento con el 41%. Esto se traduce a que será necesario vender \$795.907.492 millones para llegar al punto de equilibrio.

8 Conclusiones

Se puede concluir que el modelo tiene un alto grado de viabilidad en el mediano y largo plazo de acuerdo con la simulación y proyección realizada. Al realizar la investigación del mercado, la competencia y los precios se fijó el precio final que si bien destaca por integrar no solamente la licencia del programa realizado sino también se añaden diferenciales que influyen en la elección del consumidor final que en este caso serían las farmacias o almacenes de IPS.

Mediante el desarrollo de este proyecto se ha logrado conformar un modelo práctico y de bajo costo, con el cuál se espera alcanzar el objetivo de controlar y asegurar la confiabilidad de los inventarios en farmacias y almacenes de IPS. Este modelo, adaptable a cualquier institución prestadora de servicios de salud, permitirá identificar y eliminar de forma sistemática las diferencias entre el inventario teórico y físico generando como resultado la optimización de los tiempos, los procesos y demás costos asociados a la gestión de inventarios; apuntando en ese orden hacia una mayor eficiencia en la gestión de los recursos, la rentabilidad en las operaciones y la maximización en la calidad del servicio tanto del cliente interno como de atención al paciente.

Además, este modelo ha permitido establecer un marco sólido y flexible para el control y la gestión de inventarios en instituciones prestadoras de servicios de salud, proporcionando la estructura y los lineamientos necesarios para identificar oportunidades de mejora y garantizar la confiabilidad de los inventarios, cumpliendo con las expectativas establecidas. De esta forma, se brindan mecanismos efectivos para optimizar los procesos y asegurar la disponibilidad de los productos necesarios en el momento adecuado.

Es decir, se evidencia en el modelo realizado es su practicidad de control y el enfoque que tiene cumple con el hallazgo del inventario teórico y físico. De esta manera, es posible eliminarlas y obtener diferencias del 0%. Por consiguiente, se observa cumplimiento con la finalidad principal de este programa. Por efecto, la mitigación problemática causará beneficios para la entidad donde se realizó el plan piloto en cuanto a la optimización de tiempo y procesos en el corto plazo; en el mediano y largo plazo si bien es una inversión importante se realizará la recuperación de esta con la reducción de costos.

Con relación a lo anterior, fue posible obtener la estructuración del modelo de control de inventarios que si bien está enfocado hacia cualquier farmacia o almacén en IPS. También hay una oportunidad de ampliar el target del programa para futuras investigaciones, en este sentido el programa posee un gran potencial por su sencillez y así mismo la integridad que ofrece con los servicios adicionales (asesorías).

En cuanto a la planeación del proyecto fue clave la utilización de herramientas de optimización de recursos. Finalmente, el recurso utilizado y que mayor beneficio trajo a la investigación fue el Diagrama estructura de desglose de trabajo (EDT), ya que facilitó el análisis de los componentes de proyecto a diferentes niveles. Por consiguiente, permitió la consolidación e integración del proyecto.

Con relación al nivel de competitividad por precio, se encuentra un significativo diferencial con los que se encontraron del mercado. Por lo que no se puede tomar como un software únicamente, sino que viene acompañado de un plan de trabajo y asesoría que realmente respondan a la demanda organizacional y logística que se presenta por la problemática. En resumen, tiene diferencial económico tomado desde la perspectiva integral del paquete completo que trae el software ya que se toman tarifas preferenciales por la toma de la licencia. Debido a lo anterior, el prototipo demuestra que su diseño minimalista y a la vez funcional se ajusta para facilitar la capacitación del personal que lo utilizará y esto permite estimar la implementación de forma más precisa con mayor probabilidad de cumplimiento ya que se realizó un plan piloto que se entregaría con el tiempo que tomaría la implementación en contexto real.

En síntesis, la creación de este sistema de información permite la implementación de una serie de procesos adicionales que permitirán una mejor organización a nivel operacional y logístico. Adicionalmente, su creación en un lenguaje genérico como “Visual Basic For Applications” tienen un efecto positivo en su implementación en los equipos de los clientes que adquieran las licencias. En cuanto a su rentabilidad, de acuerdo con la simulación realizada es viable por el rendimiento anual que tendría y el período de recuperación de 3 años que hace que el proyecto tenga una imagen atractiva para futuros inversionistas.

Referencias

Abbas Tashakkori, A., y Teddlie, Charles (Eds.) (2003). Handbook of mixed methods in social and behavioral research. Sage, Thousand Oaks, California.

Ahsan, S. M. R. (2021). Examining the impact of Training and Development on Employee Engagement in Bangladesh Pharmaceutical sector. IOSR Journal of Business and Management, 23(1), 32-42. doi:10.9790/487X-2301063242

Améstica, G., Liendo, L. y Luna, F. (2018). Sistema informático de apoyo a la gestión de Stock y sistema de soporte a la toma de decisiones del predio agropecuario. Proyecto de grado Ingeniería en sistemas de la información, Instituto Universitario Aeronáutico <https://rdu.iua.edu.ar/bitstream/123456789/828/1/Proyecto%20de%20Grado%20-%20Version%20Final.pdf>

Arévalo, S. y Torres, M. (2018). Análisis de competitividad para empresas que comercialicen medicamentos en la ciudad de Medellín. Caso de estudio. Droguerías ubicadas en la comuna 10, centro de Medellín. Universidad EIA. Ingeniería Administrativa. Envigado

Atnafu, D., & Balda, A. (2018). The impact of inventory management practice on firms' competitiveness and organizational performance: Empirical evidence from micro and small enterprises in Ethiopia. Cogent Business & Management, 5(1). <https://doi.org/10.1080/23311975.2018.1503219>

Babar, Z. U., Stewart, J., Reddy, S., & Alzaher, W. (2014). Improving inventory management practices in community pharmacy: A qualitative study using the theory of planned behaviour. Research in Social and Administrative Pharmacy, 10(4), 599-611.

Bǎidù bǎikē. (s.f.). Shāngyè jìhuà [Plan de negocios]. Recuperado el 15 de mayo de 2023, de <https://baike.baidu.com/item/%E5%95%86%E4%B8%9A%E8%AE%A1%E5%88%92/5804962>

Barrios, L. X. (2021, noviembre 25). Presupuesto Financiero: Cómo Elaborarlo. Arkangeles.com; Arkangeles. <https://www.arkangeles.com/blog/presupuesto-financiero>

Bialas, C., Revanoglou, A., & Manthou, V. (2020). Improving hospital pharmacy inventory management using data segmentation. American Journal of Health-System Pharmacy, 77(5), 371–377. <https://doi.org/10.1093/ajhp/zxz264>

Chavez Rodriguez, G. (2020). Explicamos el propósito de un texto instructivo. Trabajo de suficiencia profesional. Universidad Nacional de Trujillo. Perú

Chong, K. M., Rajiah, K., Chong, D., & Maharajan, M. K. (2022). Management of Medicines Wastage, Returned Medicines and Safe Disposal in Malaysian Community Pharmacies: A Qualitative Study. *Frontiers in Medicine*, 9. <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.884482>

Colombo et al., "A 70-Year Industrial Electronics Society Evolution Through Industrial Revolutions: The Rise and Flourishing of Information and Communication Technologies," in *IEEE Industrial Electronics Magazine*, vol. 15, no. 1, pp. 115-126, March 2021, doi: 10.1109/MIE.2020.3028058

Control de Procesos: ¿cómo llevarlo a cabo de la mejor manera? (2021, julio 14). Blog SYDLE.

<https://www.sydle.com/es/blog/control-de-procesos-60ef3968b250375797169368/>

CropLife International. (n.d.). Managing Obsolete Stocks. Recuperado de <https://croplife.org/crop-protection/stewardship/managing-obsolete-stocks/>

DANE - IPC información técnica. (2023). Dane.gov.co. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc/ipc-informacion-tecnica#:~:text=Informaci%C3%B3n%20abril%202023&text=En%20abril%20de%202023%20la%20variaci%C3%B3n%20anual%20del%20IPC%20fue,fue%20de%209%2C23%25.>

Datos Abiertos Colombia. (2022.). Listado de IPS en Colombia según su nivel de complejidad. Recuperado el 02 de abril de 2023, de <https://www.datos.gov.co/Salud-y-Protecci-n-Social/Listado-de-IPS-en-Colombia-seg-n-su-nivel-de-compl/uqc5-acip>

Datos Abiertos Colombia. (2023.). Internet Fijo - Penetración Departamentos. Recuperado el 02 de abril de 2023, de <https://www.datos.gov.co/Ciencia-Tecnolog-a-e-Innovaci-n/Internet-Fijo-Penetraci-n-Departamentos/4py7-br84>

Delage. (2019). Porque el WMS es la solución para el mejor control del stock. Recuperado de <https://es.delage.com.br/wms-solucion-para-mejor-control-del-stock/>

DIAN. (2019). Resolución número 000070. Por la cual se establecen los requisitos y condiciones para la implementación y operación del sistema de facturación electrónica y se dictan otras disposiciones. Recuperado de <https://www.dian.gov.co/normatividad/Normatividad/Resoluci%C3%B3n%20000070%20del%2028%20de%20octubre%20de%202019.pdf>

DIAN. (2019). Resolución número 000072. Por la cual se regula el registro y habilitación de los numeradores para la expedición de documentos soporte de costos y deducciones, ingresos no constitutivos de renta ni ganancia ocasional y pasivos. Recuperado de <https://www.dian.gov.co/normatividad/Normatividad/Resoluci%C3%B3n%20000072%20del%2028%20de%20octubre%20de%202019.pdf>

DIAN. (2020). Resolución número 000114. Por la cual se modifica el artículo 1° de la Resolución número 000072 del 28 de octubre de 2019. Recuperado de <https://www.dian.gov.co/normatividad/Normatividad/Resoluci%C3%B3n%20000114%20del%2006%20de%20noviembre%20de%202020.pdf>

EazyStock. (2021). How to manage obsolete stock in your inventory. Recuperado de <https://www.eazystock.com/blog/how-to-manage-obsolete-stock/>

EL MUNDO. (2022). Una caída del sistema informático de la Sanidad madrileña afecta a consultas hospitalarias y centros de salud. <https://www.elmundo.es/madrid/2022/05/17/6283631afc6c832f778b45c3.html>

El Tiempo. (2018, 23 de abril). El drama de los medicamentos vencidos. <https://www.eltiempo.com/salud/problemas-con-la-gestion-de-inventarios-en-las-farmacias-215068>

Estanislao, S. J., Deloberjes, A. P., Itable, K. K., Lim, Y., & Sanchez, J. C. (2017). Inventory and Cycle Count: Innovative Pharmacy Monitoring Through Database. *Journal of Healthcare Management*, 62(6), 429-440. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/314751274_Inventory_and_Cycle_Count_Innovative_pharmacy_monitoring_through_databas

Fanpu Software. (s.f.). El importante papel del calendario en la gestión de proyectos. Fanpu Software. Recuperado el 15 de mayo de 2023, de <https://www.fanpusoft.com/gc/xmgl/787093.html>

Fattah, J., Ezzine, L., Moussami, H. E., & Lachhab, A. (2016). Analysis of the performance of inventory management systems using the SCOR model and Batch Deterministic and Stochastic Petri Nets. *Concurrent Engineering*, 24(4), 347-357. <https://doi.org/10.1177/1063293X16672837>

Fathoni, F., Ridwan, A., & Santosa, B. (2019). Development of Inventory Control Application for Pharmaceutical Product Using ABC-VED Cycle Counting Method to Increase Inventory Record Accuracy. En 2018 International Conference on Industrial Engineering, Statistics, and Education Science (ICOIESE) (pp. 247-252). Atlantis Press. https://www.researchgate.net/publication/332226370_Development_of_Inventory_Control_Application_for_Pharmaceutical_Product_Using_ABC-VED_Cycle_Counting_Method_to_Increase_Inventory_Record_Accuracy

Garrison, R. H., Noreen, E. W., & Brewer, P. C. (2018). *Contabilidad Administrativa*. McGraw Hill Education.

George, S. y Elrashid, S. (2023). Gestión de inventario y rendimiento de la cadena de suministro farmacéutico de farmacias hospitalarias en Bahrein: un enfoque de modelado de ecuaciones estructurales. *SABIO Abierto*, 13 (1).

<https://doi-org.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/10.1177/21582440221149717>

Gimeno, C. (2021, junio 17). Optimización del tiempo: qué es, beneficios y recursos para potenciarla. Apostando por el talento; VisualTime by Robotics. <https://blog.visualtime.net/optimizacion-del-tiempo-que-es-beneficios-y-recursos-para-potenciarla/>

Guerrero, G. (2014). *Diseño de un sistema de control y gestión de inventarios para la farmacia Cruz Azul SDO Villa Floriada*. Universidad Tecnológica Equinoccial. Santo Domingo, Ecuador

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Sexta edición. México D.F.: McGraw-Hill.

Hernández, A., Ocampo, A., & Valencia, J. (2016). Caso de estudio: Implementación de una metodología de gestión de inventarios en una droguería en Bogotá. *Revista Científica UISRAEL*, 4(2), 11-20.

Hernandez-Vargas, E. A., & Velasco-Hernandez, J. X. (2020). In-host Mathematical Modelling of COVID-19 in Humans. *Annual Reviews in Control*, 50, 448-456. <https://doi.org/10.1016/j.arcontrol.2020.09.006>

Hernández-Pedreira, C. & Da Silva-Portofilipe, F. (2016). *Aplicación del control estadístico de procesos (CEP) en el control de su calidad*. Tecnología Química (Vol. 1) Universidad de Oriente. Santiago de Cuba. Cuba

Higby, G. J., & Brown, D. (2006). Reducing pharmaceutical inventory losses through continuous quality improvement. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 63(11)

Horngren, C. T., Datar, S. M., & Rajan, M. V. (2020). *Contabilidad de costos* (16a ed.). Pearson Educación.

Hugos, M. H. (2018). *Essentials of supply chain management*. John Wiley & Sons.

Hwang, A. Y., Gums, T. H., Gums, J. G., & Dilworth, T. J. (2014). Expired medications: a prescription for confusion. *Southern medical journal*.

Icontec. (2019). *GTC-ISO-TR 14049:2019 Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Ejemplos ilustrativos sobre cómo aplicar ISO 14044 para definir objetivos, alcances y análisis de inventario*. Bogotá, Colombia: Icontec.

International Air Transport Association. (s.f.). Guía para la logística y distribución de vacunas y productos farmacéuticos (5ª ed.). IATA.

ISO (2015). ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad — Requisitos. International Organization for Standardization. <https://www.iso.org/standard/62085.html>

ISO (2019). ISO 13606-3:2019 Health informatics — Electronic health record communication — Part 3: Reference archetypes and term lists. International Organization for Standardization. <https://www.iso.org/standard/62303.html>

Kieso, D. E., Weygandt, J. J., & Warfield, T. D. (2016). Contabilidad intermedia de Kieso. John Wiley & Sons.

L. Otálora, L. Murillo, M. Camacho, E. Duarte, A. Ahumada, (2016). “Evaluación de políticas de gestión de inventarios de medicamentos para un sistema multinivel y multiproducto en el Hospital Universitario de La Samaritana (HUS)”. Ingeniare, Universidad Libre. Barranquilla Colombia

Ley 1266 de 2008. (2008). Por la cual se dictan las disposiciones generales del hábeas data y se regula el manejo de la información contenida en bases de datos personales, en especial la financiera, crediticia, comercial, de servicios y la proveniente de terceros países y se dictan otras disposiciones. Recuperado de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=33070>

Ley 1273 de 2009. Por medio de la cual se modifica el Código Penal, se crea un nuevo bien jurídico tutelado -denominado “de la protección de la información y de los datos”- y se preservan integralmente los sistemas que utilicen las tecnologías de la información y las comunicaciones, entre otras disposiciones. Recuperado de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=35397>

Ley 1450 de 2011. Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014. Recuperado de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=41461>

Ley 1581 de 2012. (2012). Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales. Recuperado de <https://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1684507>

Ley 1621 de 2013. Por la cual se regula el ejercicio del derecho fundamental a la información pública, se establecen los principios y finalidades del Sistema Nacional de Inteligencia y Contrainteligencia Estatal -SNICE-, se dictan las disposiciones generales para su funcionamiento y se determinan las funciones del Congreso en relación con éste. Recuperado de

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49968>

Ley 1712 de 2014. Por medio de la cual se crea la Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional y se dictan otras disposiciones. Recuperado de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=61194>

Ley 1753 de 2015. Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país”. Recuperado de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=63576>

Ley 1949 de 2019. Por la cual se adicionan y modifican algunos artículos de las leyes 1122 de 2007 y 1438 de 2011, y se dictan otras disposiciones. Recuperado de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=90185>

Ley 603 de 2000. Por la cual se reglamenta la protección a los programas de ordenador. Recuperado de <https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/co/co060es.pdf>

Ley 79 de 1993. (1993). Por la cual se establece el régimen jurídico aplicable a las entidades sin ánimo de lucro que prestan servicios de salud. Recuperado de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1039>

Leyton, E., Bohórquez, L. y Martínez, L. (2020). Caracterización de los principios de gestión de inventarios para droguerías catalogadas como MIPYMES”. Universitaria Agustiniiana. Programa de Administración de Empresas. Bogotá Colombia

Lopes-Martínez, I., & Inés Gómez-Acosta, M. (s/f). Auditoría logística para evaluar el nivel de gestión de inventarios en empresas The logistics auditory to assess the level of inventory management in companies. Recuperado el 23 de marzo de 2023, de <http://scielo.sld.cu/pdf/rii/v34n1/rii11113.pdf>

Lucidchart. (s.f.). What is a Flowchart. Recuperado el 13 de mayo de 2023, de <https://www.lucidchart.com/pages/what-is-a-flowchart-tutorial>

Maestre, J. M., Zafra Cabeza, A., Fernández García, M. I., Isla Tejera, B., Del Prado, J. R., & Camacho, E. F. (2013). Control predictivo aplicado a la gestión de stocks en farmacia hospitalaria: un enfoque orientado a la minimización del riesgo. Revista iberoamericana de automática e informática industrial, 10(2), 149-158.

Manihuari, Z. (2017). Análisis en la gestión de almacenes en la Farmacia América S.R.L, periodo 2017. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana UNAP. Perú

Marín, W. y Montes, S. (2013). Sistema de gestión de inventario para la empresa farmacéutica United Pharma de Colombia S.A. Universidad Libre. Facultad de Ingeniería. Bogotá Colombia

Meléndez, H. y Lambis, W. (2013). Análisis y diseño de un sistema de gestión de inventario para la farmacia de la Fundación Madre Herlinda Moisés, basado en una categorización multicriterio ABC. Universidad de Cartagena. Facultad de Ciencias Económicas.

Minambiente. (2022). Residuos peligrosos.

<https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/residuos-peligrosos>

Ministerio de Salud y Protección Social (2016). Seguridad del paciente en la atención en salud: Medicamentos. Observatorio Nacional de Seguridad del Paciente en Colombia.

Recuperado de

<https://www.minsalud.gov.co/salud/Documents/CalidadAtenci%C3%B3nEnSalud/Observatorio/SEGURIDAD%20MEDICAMENTOS.pdf>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2015). Procedimiento para el control y vigilancia de medicamentos, dispositivos médicos y productos sanitarios (No. ABIM02). Recuperado de

<https://www.minsalud.gov.co/Ministerio/Institucional/Procesos%20y%20procedimientos/ABIM02.pdf>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2018). Manual de acreditación en salud para instituciones prestadoras de servicios de salud. Recuperado de

<https://www.minsalud.gov.co/Ministerio/Institucional/Procesos%20y%20procedimientos/ABIM02.pdf>

Minsalud. (2018). Manual buenas prácticas de almacenamiento bodega zona franca del Ministerio de Salud y Protección Social.

<https://www.minsalud.gov.co/Ministerio/Institucional/Procesos%20y%20procedimientos/ABIM02.pdf>

Mora, L. (2013). Indicadores de Gestión Logísticos. Segunda edición. Colombia. ECOE EDICIONES

Muller, M. (2019). Essentials of inventory management. HarperCollins Leadership.

Muller, M., Del Castillo, E., Vanegas, L., & Puche, J. (2005). Fundamentos de administración de inventarios. Editorial Norma.

Needles, B. E. (2004). Study Guide for Needles/Powers/Crosson's Financial & Managerial Accounting (7th ed.). South-Western College Pub

Newman, C. (2011). Cómo reducir el desperdicio de medicamentos. The Pharmaceutical Journal. <https://pharmaceutical-journal.com/article/ld/how-to-reduce-medicines-waste>

NICOLÁS CASTRO ARIZA. (2023). Sistema Inventarios Cíclicos [YouTube Video]. In YouTube.

https://www.youtube.com/watch?v=hD9PvplFQGw&ab_channel=NICOL%C3%81SCASTROARIZA

Office66. (s.f.). ¿Qué es un diagrama de Gantt? Pasos de producción del diagrama de Gantt (Diagrama de Gantt) Cómo usar Excel para dibujar un diagrama de Gantt Dibujo del diagrama de Gantt - red de tutoriales de oficina [Shénme shì gān tè tú gān tè tú de zhì zuò bù zhòu (gān tè tú) rú hé shǐ yòng Excel huì zhì gān tè tú huì zhì gān tè tú - bàn gōng jiào chéng wǎng]. Recuperado el 15 de mayo de 2023, de <https://office66.cn/post/5192.html>

OKR. (2020, septiembre). Uso del ciclo PDCA para apoyar la mejora continua [Shǐyòng PDCA zhōuqí zhīchí chíxù gǎijin]. Jiǎnshū. Recuperado el 15 de mayo de 2023, de <http://maleskine-production:30000/p/a52906720f84>

Organización Internacional de Estandarización.(2015). Sistema de Gestion de Calidad (ISO 9000:2015)

Organización Internacional de Estandarización.(2015). Sistema de Gestión de Calidad (ISO 9001:2015)

Organización Mundial de la Salud (2012). Introducción a la gestión de inventarios de equipo médico. (Serie de documentos técnicos de la OMS sobre dispositivos médicos)

Pacheco, D. (2019). GESTIÓN DE INVENTARIO EN EMPRESAS DISTRIBUIDORAS DE MATERIA PRIMA DEL SECTOR PANADERO EN EL ESTADO ZULIA. Revista de Investigación en Ciencias de la Administración ENFOQUES, 3(11), 188–201. <https://www.redalyc.org/journal/6219/621968032003/>

Pagliarulo, S. (2018). Trabajo de investigación "Proceso de gestión de stock en farmacia hospitalaria". Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de ciencias económicas. Mendoza, Argentina

Paredes, K. (2020). Evaluación de la situación de los inventarios y aplicación de un modelo de gestión de la farmacia Institucional de una institución de salud estatal de tercer nivel de Guayaquil. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

Parra, J. (2020). Diseño de un sistema de información para el control de inventarios para medicamentos en farmacias colombianas. Universidad Católica de Colombia. Facultad de Ingeniería. Bogotá Colombia

Ponjuán,G., (2004a) Gestión de la Información: dimensiones e implementación para el éxito organizacional. Rosario, Ediciones Nuevo Paradigma.

Produção, G., Sales, A., Guimarães, L., Veiga-Neto, A., El Aouar, W., & Pereira, G. (2020). Risk assessment model in inventory management using the AHP method. *Gestão & Produção*, 27(3), e4537. doi: 10.1590/0104-530x4537-20

Ramírez, M. (2013). "Modelo de optimización del sistema de inventarios de medicamentos y materiales médico-quirúrgico de la Clínica Universitaria Bolivariana". Universidad Pontificia Bolivariana. Facultad de ingeniería industrial. Medellín

Reyes Giraldo, M. (2020). SIMULADOR_FINANCIERO_SIMPLIFICADO [Archivo de Excel]. Academia.edu.

https://www.academia.edu/41846593/Simulado_financiero_simplificado

Rivero, J. (2018). Control de los inventarios para el área de farmacia y bodega de una empresa del sector de la salud. Universidad Militar Nueva Granada. Facultad de Ingeniería. Bogotá Colombia.

Rodríguez, J., Gama, M., & Cotilla, Z. (2014). La lógica de la planificación empresarial y de la productividad del trabajo. *Economía y desarrollo*, 152, 122-137.

Rotación de Inventarios: Qué Es y Cómo Calcularla. (s/f). Simpliroute. Recuperado el 2 de abril de 2023, de <https://simpliroute.com/es/blog/rotacion-de-inventarios>

Shafaat, K., Hussain, A., Kumar, B., Hasan, R., Prabhat, P., & Yadav, V. (2013). AN OVERVIEW: STORAGE OF PHARMACEUTICAL PRODUCTS. *WORLD JOURNAL OF PHARMACY AND PHARMACEUTICAL SCIENCES*, 2, 2499-2515.

SERRANO GÓMEZ, L., & ORTÍZ PIM, N. R. (2012). CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE DESEMPEÑO EN LA GESTIÓN DE LOS PROCESOS EN IPS- CLÍNICAS Y HOSPITALES DE BUCARAMANGA Y AMB. *DYNA*, 79(175), 15–23. Recuperado a partir de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/25928>

Software para Droguerías y Farmacias - Cuenti. (s. f.). Cuenti.

<https://cuenti.com/software-contable/software-para-droguerias-y-farmacias/>

Software para Droguerías y Farmacias - Loggro. (s. f.). Loggro.

<https://www.loggro.com/software-para-droguerias-y-farmacias/>

Software para Droguerías y Farmacias - Siesa. (s. f.). Siesa.

<https://www.siesa.com/software-para-droguerias-y-farmacias/>

SpringerLink. (2000). DEMING CYCLE (PDCA). En P.M. Swamidass (Ed.), *Encyclopedia of Production and Manufacturing Management*. Springer. https://doi.org/10.1007/1-4020-0612-8_229

Superintendencia Nacional de Salud. (2021). Informe de resultados financieros del sector salud 2020.

<https://docs.supersalud.gov.co/PortalWeb/metodologias/OtrosDocumentosMetodologias/Resultados%20Financieros%20SGSSS%202020.pdf>

Tao, F., Fan, T.-J., Lai, K. K., & Li, L. (2016). Impact of RFID technology on inventory control policy. *Journal of the Operational Research Society*, 68, 1286-1297. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/308707008_Impact_of_RFID_technology_on_inventory_control_policy/citation/download

Taylor, W., Aghebati, N., & Martin, S. (2012). Optimizing inventory management in a retail pharmacy. *International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing*, 6(1), 51-70.

Teyssier, Y. (2018) Sistema de inventarios Automatizado vs manual. (s/f). Tagger Shop. Tomado de <https://tagger.shop/blogs/blog/sistema-de-inventarios-automatizado-vs-manual>

Universidad Nacional de Colombia. (2020). La segmentación en la comercialización de medicamentos por canales. http://pensamiento.unal.edu.co/fileadmin/recursos/focos/medicamentos/docs/Analisis_de_desabastecidos_Colombia-Inicio.pdf

Vega, G. (2021). La caída global de miles de páginas alerta sobre la fragilidad de internet. *El País*. <https://elpais.com/tecnologia/2021-06-09/la-caida-global-de-miles-de-paginas-alerta-sobre-la-fragilidad-de-internet.html>

Waelput, B. (2021, agosto 18). ¿Qué es y para qué sirve un diagrama de Gantt? España; Teamleader. <https://www.teamleader.es/blog/diagrama-de-gantt>

Weiss, E. N. (2012). Continuous Review Inventory Systems: Practice Problems. Harvard Business Publishing Education. Recuperado de <https://hbsp.harvard.edu/product/UV6624-PDF-ENG>

Woodman L. (1985) Information management in large organizations. En: Information management from strategies to action. London: ASLIB.

9. Anexos

- A. Anexo I - EDT Proyecto de Grado.
- B. Anexo II -Cronograma Proyecto de Grado.
- C. Anexo III- Anexo Producto Fase I
- D. Anexo IV- Anexo Producto Fase IV
- E. Anexo V- Simulador Financiero Simplificado 2023
- F. Anexo VI- Presentación Modelo De Control De Inventario Especializado Para Farmacias Y Almacenes En Ips
- G. Anexo VII- Prototipo del programa.