



**PHARMARETURN: PLATAFORMA WEB PARA LAS DEVOLUCIONES SEGURAS Y
ÓPTIMAS DE MEDICAMENTOS VENCIDOS**

PRESENTADO POR:

WILMER LISARDO SAAVEDRA GARRIDO

JAVIER IGNACIO SAMUDIO RODRIGUEZ

LINA FERNANDA MUÑOZ ACOSTA

PRESENTADO A:

DIANA MARIA GRAJALES MEDINA

FACULTAD DE INGENIERIA

BOGOTA D.C

19 DE MAYO DE 2025

TABLA DE CONTENIDO

1.	RESUMEN	8
2.	INTRODUCCION	9
3.	OBJETIVOS	10
3.1	OBJETIVO GENERAL	10
3.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS	10
4.	DEFINICION DEL PROBLEMA	11
5.	JUSTIFICACION	12
6.	ANALISIS DE REQUERIMIENTOS	13
7.	MARCO TEORICO	16
7.1	EL MERCADO FARMACÉUTICO, SU FABRICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN	16
7.2	AMENAZAS DE LAS RESERVAS DE MEDICAMENTOS CADUCADOS	17
7.3	LA DEVOLUCIÓN DE LOS MEDICAMENTOS VENCIDOS A NIVEL MUNDIAL	17
7.4	NUEVOS USOS PARA MEDICAMENTOS CADUCADOS	18
7.5	ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO EN LA GESTIÓN DE MEDICAMENTOS VENCIDOS	18
7.6	IMPACTO DE LOS MEDICAMENTOS VENCIDOS	19
7.7	SISTEMAS ACTUALES DE GESTIÓN DE MEDICAMENTOS VENCIDOS EN COLOMBIA	
	19	
7.8	APLICACIONES SIMILARES EN LA GESTIÓN DE MEDICAMENTOS VENCIDOS	20

8. ANALISIS DE RESTRICCIONES	21
8.1 ENTORNO TÉCNICO	21
8.2 ENTORNO LEGAL Y DE SEGURIDAD	21
8.3 ENTORNO ECONÓMICO	22
8.4 ENTORNO DEL MERCADO O SOCIAL	22
8.5 ENTORNO OPERATIVO O LOGÍSTICO	22
9. METODOLOGÍA PARA LA SELECCIÓN Y DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN	23
9.1 INVESTIGACIÓN, IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y PRIMERA ESTRUCTURA DEL PROTOTIPO	24
9.2 EVALUACIÓN DE POSIBLES SOLUCIONES YA REALIZADAS	25
9.3 PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	25
9.4 SELECCIÓN DE TECNOLOGÍAS	26
9.5 PROTOTIPADO Y DESARROLLO	26
9.6 DEFINICIÓN DE ESTÁNDARES	30
9.7 IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS	30
9.8 RESULTADO Y ANÁLISIS	31
10. ANALISIS DE COSTOS	33
10.1 COSTOS DIRECTOS	33
10.2 COSTOS INDIRECTOS	33
11.PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	35
11.1 ENCUESTA INICIAL	35

11.2 ENCUESTA INTERMEDIA.....	38
11.3 PRUEBA PILOTO.....	42
11.4 ENCUESTA DE FUNCIONALIDAD.....	46
12.CONCLUSIONES	51
13.REFERENCIAS	53

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Información estadística del sector farmacéutico en Colombia.	16
Figura 2. Mapa de concurrencia del retorno de los medicamentos vencidos y conceptos clave.	19
Figura 3. Primer ensayo y base de Pharmareturn.	27
Figura 4. Primer encabezado o página inicial de Pharmareturn.	28
Figura 5. Módulo inicial de productos.	28
Figura 6. Módulo inicial de devoluciones.	29
Figura 7. Última versión de bienvenida de Pharmareturn.	29
Figura 8. Resultados de la encuesta inicial de la pregunta 1.	35
Figura 9. Resultados de la encuesta inicial de la pregunta 2.	36
Figura 10. Resultados de la encuesta inicial de la pregunta 3.	36
Figura 11. Resultados de la encuesta inicial de la pregunta 5.	37
Figura 12. Resultados de la encuesta inicial de la pregunta 6.	37
Figura 13. Diagramas de frecuencia de inventarios y pérdidas mensuales.	41
Figura 14. Diagrama del uso de herramientas digitales en el proceso de devolución.	41
Figura 15. Diagrama de las pérdidas que se presentan económicamente.	42

Figura 16. Última versión de los módulos de pharmareturn.	43
Figura 17. Última versión módulo de devoluciones de pharmareturn.....	43
Figura 18. Pantallazo del pdf de la solicitud	44
Figura 19. Solicitudes generadas por cada cliente	45
Figura 20. Última versión módulo historial de devoluciones.....	45
Figura 21. Diagrama de flujo de pharmareturn.	46
Figura 22. Pregunta evaluativa de la implementación de pharmareturn a los usuarios. 47	
Figura 23. Pregunta evaluativa de la implementación de pharmareturn a los usuarios. 47	
Figura 24. Pregunta evaluativa de la implementación de pharmareturn a los usuarios. 48	
Figura 25. Pregunta evaluativa de la implementación de pharmareturn a los usuarios. 48	
Figura 26. Pregunta evaluativa de la implementación de pharmareturn a los usuarios. 49	
Figura 27. Pregunta evaluativa de la implementación de pharmareturn a los usuarios. 49	
Figura 28. Pregunta evaluativa de la implementación de pharmareturn a los usuarios. 50	
Figura 29. Pregunta evaluativa de la implementación de pharmareturn a los usuarios. 50	

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Requerimientos de pharmareturn.	13
Tabla 2. Ficha técnica de la pharmareturn.	23
Tabla 3. Cronograma de actividades.....	25
Tabla 4. Costos directos de pharmareturn.	33
Tabla 5. Costos indirectos de pharmareturn.....	33
Tabla 6. Costos indirectos de pharmareturn.....	34
Tabla 7. Costos consolidados de pharmareturn.	34
Tabla 8. Costos de la venta de pharmareturn.	34
Tabla 9. Comparación de respuestas a diferentes farmacias.	39

1. RESUMEN

El sector farmacéutico gestiona la venta y suministro de medicamentos, en estos procesos se enfrentan desafíos en los productos vencidos o que ya no son útiles para las personas, empresas, hospitales y farmacias, por la falta de control sobre las fechas de caducidad generan pérdidas económicas y riesgos por el uso indebido o descuido de estos mismos, generando en algunos casos la eliminación inadecuada de estos productos. Para dar una solución a este problema se propone desarrollar una aplicación web que permita a los usuarios identificar medicamentos próximos a vencer para de esta manera gestionar su uso de manera más eficaz y poder tener el manejo correcto para la eliminación de los medicamentos caducados.

Esta herramienta integrará funciones que permite el escaneo de código QR para ingresar a la plataforma de una forma más fácil, donde consta de HTML estático, donde se implementará un sistema de aplicación web centralizado que unifique todas las necesidades del cliente al momento de notificar y realizar la devolución de los medicamentos vencidos, donde se implementará en varios pasos, comenzando con un prototipo que muestre las características básicas, seguido por pruebas con diferentes personas para analizar su uso y eficacia.

Como hipótesis principal es que la herramienta facilite la identificación y disposición de medicamentos próximos a vencer o ya vencidos reduciendo el desperdicio de medicamentos y mejorar la eficiencia en su uso, como se menciona anteriormente, se realizaran ensayos en los cuales se pueda obtener una muestra para determinar el alcance de los objetivos y contribuir en la reducción de la contaminación ambiental, pérdidas económicas y la mejora en la disposición adecuada de medicamentos vencidos, con lo anterior poder tener resultados que muestren la reducción de desperdicios, optimización en el uso de los fármacos. Por último, este sistema busca contribuir al crecimiento del sector salud al optimizar el uso de recursos, reducir costos y mejorar la responsabilidad ambiental, donde también brindará a las personas una herramienta efectiva para gestionar sus medicamentos de manera segura.

2. INTRODUCCION

En el transcurso de la vida, las personas requieren de un medicamento que ayude a aliviar las molestias en el cuerpo, evitar alergias o controlar los síntomas de alguna enfermedad. En Colombia se conocen alrededor de 306 empresas del sector farmacéutico que se dedican a comercializar, pero también producir estos diferentes compuestos (Andi, 2022). Estos mismos tienen diferentes funciones y “soluciones” a los requerimientos que la persona necesite.

No obstante, los medicamentos poseen una vida útil en determinado tiempo, normalmente son entre 2 a 5 años, pero al pasar este tiempo ya pierde su eficacia lo que genera que se desechen en la basura del hogar o se guarden por mucho tiempo, arriesgando también la vida de las personas sin tener en cuenta lo anterior, cabe aclarar, que hay sistemas de devolución de los fármacos como llevarlos a los puntos especializados, sin embargo, esto resulta ser complejo ya que la falta de conocimiento de estos lugares que se tiene es casi un 81% (Universidad Nacional de Colombia, 2018), también la cobertura que tienen estos espacios, no alcanza para toda la población y que en general los ciudadanos no llegan a tener claro estos procesos.

Con lo anterior, el grupo quiere diseñar e implementar una aplicación web que facilite estas devoluciones y que esté más al alcance de las personas, de igual forma que se transforme en un proceso eficiente para las dos partes, permitiendo dar opciones al manejo de los medicamentos en el estado en el que se encuentren para luego disponer de ellos de forma correcta. La manera en la que se desarrollaría es por medio de un sistema de programación básico que se basa en un lenguaje establecido para crear aplicaciones como tal, donde este genere notificaciones para saber en qué momento se pueden hacer las devoluciones de la misma manera que se dan instrucciones para el manejo de los medicamentos mientras se va dando la respuesta al requerimiento y crear también un hábito en los ciudadanos y empresas.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL.

Desarrollar e implementar una aplicación web que permita a las personas y empresas del sector farmacéutico la gestión y/o disposición adecuada de los medicamentos que se encuentren próximos a vencer, reduciendo los desperdicios, minimizando los riesgos sanitarios y el impacto ambiental, permitiendo eficiencia en las devoluciones.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Identificar las necesidades de los usuarios por medio de consultas o encuestas, obteniendo los criterios para trabajar en la aplicación web.
- Desarrollar un prototipo funcional de la plataforma web centralizada que permita reportar y disponer correctamente los medicamentos ya vencidos.
- Incorporar procesos automatizados dentro de la plataforma web para generar comandos por medio de páginas o módulos que reciban, guarden y generen información.
- Evaluar el funcionamiento del prototipo Pharmareturn mediante pruebas y ensayos para luego analizar los resultados tras su prueba piloto determinando su funcionamiento.

4. DEFINICION DEL PROBLEMA.

El problema principal al cual se enfrentan las empresas farmacéuticas radica en la falta de un sistema centralizado para gestionar y controlar los medicamentos se encuentran próximos a su fecha de vencimiento. La ausencia de una herramienta tecnológica que permita almacenar, organizar y consultar de manera ágil los datos de los medicamentos próximos a vencer, entre las que destacan la dificultad de llevar un control de alerta para reportar de manera oportuna la devolución de los productos, genera bajo control y manejo en este tema.

De acuerdo con el estudio realizado por Kennia R. Tassara, Letícia C. Alves de Sousa, Bruno R. Ferreira, Isa L. de Moraes, Débora Pires, estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia (2022), recolectaron medicamentos caducados y/o almacenados en los hogares de estudiantes que ya no usaban, obteniendo que 86 medicamentos, de los cuales el 77,9% ya estaban vencidos. Allí se evidenció que el número de medicamentos prescritos sin retención de receta fue mayor que el de aquellos prescritos con retención de receta y de venta libre. (Rodrigues Tassara, K., Pires, D. de J., Sousa, L., Rogério Ferreira, B., de Moraes, IL y Pires, D. de J. (2022). Dentro de su estudio de investigación resaltan que el mayor número de medicamentos prescritos sin retención de receta fue mayor que el de aquellos prescritos con retención de receta y de venta libre. También se evidenciaron que algunos medicamentos presentaron desportilladuras y cambios en el color de las tabletas y, en el caso de las soluciones, se encontraron costras alrededor de la tapa, evidenciando oxidación y alteración del producto.

El estudio realizado por Kennia R y sus coautores revela un hallazgo sumamente preocupante: en los hogares colombianos existe la práctica de almacenar medicamentos vencidos, algunos en condiciones inadecuadas. De este modo, el grupo se pregunta: ¿De qué manera la implementación de una aplicación web de sistema centralizado de reporte y gestión de devoluciones de fármacos vencidos podría crear hábitos y aumentar la eficiencia en este proceso para así reducir los riesgos de salud pública?

5. JUSTIFICACION.

Una de las principales preocupaciones es la deficiente gestión de los medicamentos vencidos y el impacto que genera en el sistema de salud, el medio ambiente y la sociedad. Este proyecto tiene como pilar reducir y evitar estos manejos deficientes facilitando el control de los fármacos vencidos, dando un flujo más rápido al proceso de devoluciones ya sea para los ciudadanos, las empresas y farmacias involucradas. Con la implementación de esta aplicación web se espera disminuir el depósito de estos medicamentos y evitar que la opción más fácil sea depositarlos en la basura común del hogar, incentivando al buen manejo y control para crear hábitos saludables en el tema. Es una idea innovadora que ofrece soluciones de diferentes tipos ya que permite interacciones y también que el usuario pueda encontrar opciones y alternativas de conocimiento con solo estar dentro del sitio web, asimismo, conocer y seguir el paso a paso que se genera en el proceso de una disposición segura y óptima de los medicamentos vencidos.

Por otro lado, Pharmareturn es una aplicación web que piensa en diferentes ámbitos, el ambiental evitando desecharlos en lugares que no corresponde, el social pensando en el bienestar y la salud de las personas desde el más pequeño hasta el más grande promoviendo y aumentando el conocimiento del tema y económico dando bases estratégicas de devoluciones permitiendo que se disminuya el desperdicio, reduciendo costos operativos, además, viene con tecnología incluida y abarcando cada necesidad de las personas, con facilidades como el escaneo con código QR a la hora de ingresar e información clave de manera interactiva y dinámica para que el usuario tenga una experiencia óptima y la comprensión sea alta evitando que haya alguna carga de información.

En definitiva, Pharmareturn es una aplicación web innovadora que hasta el momento no hay datos acerca de un prototipo similar en Colombia, eso sí, existe Punto Azul que son lugares especializados para el manejo de estos fármacos que se basan en lugares para depositarlos, pero no están al alcance de todos los usuarios.

6. ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

Tabla 1. Requerimientos de Pharmareturn.

REQUERIMIENTOS A NIVEL TECNOLÓGICO	
Hardware	Computador o Portátil Sistema operativo Windows.
	Intel Core i5. AMD Ryzen 5 o superior.
	Memoria RAM 4 GB
	Internet banda ancha de 10 GB mínimo.
	Sistema Operativo: Windows 10 o superior Pantalla: 1024 x 768 o superior Disco duro: 64 0 128 GB o superior.
	Licencia antivirus, este es opcional si hay duda de la búsqueda.
Software	Soporte para protocolos de red TCP/IP, configuración de VPN para acceso remoto seguro y soporte para firewalls configurados para proteger datos sensibles.
	Soluciones de respaldo automáticas y regulares tanto en sitio como en la nube para asegurar la integridad de los datos.
REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	
Gestión de devoluciones	
1.	Realizar toda la gestión desde crear, editar y eliminar las solicitudes de aceptación de devoluciones de los medicamentos vencidos y próximos a caducar, esto con el fin de que sea mucho más ágil y organizado.
2.	Un sistema de búsqueda donde permita localizar los medicamentos vencidos por diferentes criterios ya sea la fecha, la parte involucrada, el lote o la factura relacionada a este.
3.	Una visualización detallada de cada medicamento teniendo en cuenta información relevante como los términos, tarifas aplicables y fechas de vigencia.
Seguridad y Acceso	
1.	Un control de acceso que se basa en los roles para diferentes tipos de usuarios, donde se encuentra el administrador, gestor de devoluciones, revisor farmacéutico entre otros.
2.	Un registro de todas las acciones realizadas, estas para realizar auditorías de seguridad en el sistema.
3.	La autenticación y autorización de usuarios para asegurar el acceso seguro a la información contractual ya sean los datos básicos, información personal y demás.
Automatización de los procesos de devolución	
1.	Calcular automáticamente las cantidades a devolver, es decir, según la factura seleccionada, esto para que el proceso sea más eficiente y los tiempos de espera sean los mínimos.
2.	Un sistema de actualización que permita ver las modificaciones que pueden darse al paso del tiempo y no tener retrasos o cuellos de botella en la gestión de los medicamentos.
3.	Permitir ajustes manuales a cantidades y productos asociados a devolver por parte de usuarios autorizados en casos excepcionales, mientras se da trazabilidad a estos movimientos que no se darían con frecuencia.
Notificaciones y Alertas	
1.	Notificaciones automáticas a los usuarios sobre la expiración de los medicamentos, cambios en las cantidades, o acciones requeridas para el cuidado del usuario y la gestión del fármaco.

2.	Personalización en las notificaciones para recordar a los usuarios sobre revisiones periódicas de los medicamentos, control adecuado de consumo de los productos o recordatorios personales para cada persona.
Integración y Compatibilidad	
1.	Integrar con sistemas existentes de información hospitalaria o de salud para sincronizar datos de los clientes o y/o pacientes.
2.	Exportar e importar datos en formatos estándar como CSV, Excel, etc., para facilitar la interoperabilidad con otros sistemas.
3.	Ser compatible con dispositivos móviles para acceso remoto seguro por parte de los usuarios.
Reportes y Análisis	
1.	Generar reportes dinámicos sobre el estado de los medicamentos, rendimiento de la evacuación en referencia a la obsolescencia, y cumplimiento de las solicitudes de cada cliente.
2.	Ofrecer análisis predictivos sobre tendencias de costos de obsolescencia y rendimientos para mejorar la toma de decisiones.
Usabilidad y Soporte	
1.	Proveer una interfaz de usuario intuitiva y fácil de usar que minimice la curva de aprendizaje.
2.	Ofrecer soporte técnico y documentación detallada para usuarios y administradores del sistema.
Módulos Específicos	
Módulo "Quienes Somos"	Contextualizar al usuario, dando una introducción de las funciones de la aplicación Web y asimismo dar a conocer el alcance que tiene Pharmareturn.
Módulo de registro de devolución:	Registrar factura y lotes ingresando los datos necesarios para conocer la información del medicamento a devolver.
Módulo Control de Devoluciones	Integrar con sistemas de información de droguerías u hospitalarios para un flujo de datos coherente y actualizado.
	Validar cobertura de obsolescencia y verificar términos contractuales relacionados con el medicamento a devolver al momento de la admisión.
Módulo Control Devoluciones	Generar reporte basado en la solicitud del cliente, aplicando los procesos de logística inversa e internamiento del producto devuelto.
	Reportar y analizar ingresos de los productos vencidos o próximos a su vencimiento, y así tener un monitoreo.
Módulo de Seguimiento de Caso	Centralizar la administración de todas las solicitudes, incluyendo la creación, renovación, y terminación de estos.
	Mantener un historial de modificaciones y versiones de cada solicitud para referencia rápida y auditorías.
	Facilitar la comparación y análisis de términos contractuales para optimizar el consumo adecuado de los medicamentos.
Módulo de Objeciones	Permitir a los usuarios registrar y gestionar objeciones relacionadas con discrepancias en sus solicitudes o incumplimiento de estos.
	Integrar un flujo de trabajo para la revisión y resolución de objeciones, notificando a las partes pertinentes y escalando casos según sea necesario.
	Ofrecer reportes detallados sobre el estado, causa, y resolución de objeciones para mejorar los procesos.
REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	

Rendimiento	
1.	Tiempo de respuesta: La plataforma web debe cargar y responder a las acciones del usuario en menos de 5 segundos.
2.	Capacidad de manejo: Debe ser capaz de manejar simultáneamente al menos 100 usuarios sin afectar el rendimiento
3.	Disponibilidad del sistema: Pharmareturn está diseñado para que esté disponible el 100% del tiempo (salvo a eventos que no se puedan manejar), con tiempos de mantenimiento programados fuera de las horas pico de operación de las droguerías.
Seguridad	
1.	Control de acceso: Implementar autenticación multifactorial y control de acceso basado en roles para garantizar que solo los usuarios autorizados puedan acceder a información sensible relacionada a las solicitudes de los clientes o usuarios.
2.	Cumplimiento: Asegurar que el sistema cumpla con normativas de privacidad y protección de datos relevantes (a través de la base de datos)
Mantenimiento	
1.	Facilidad de mantenimiento: El código está documentado y sigue las buenas prácticas de programación para facilitar actualizaciones y mantenimiento.
2.	Actualizaciones: Soporte para actualizaciones automáticas.
Usabilidad	
1.	Interfaz de usuario: Es intuitiva, accesible para usuarios con diferentes niveles de habilidad tecnológica, y se adapta a diferentes dispositivos y tamaños de pantalla.
2.	Documentación: Se proporciona documentación detallada para usuarios finales y administradores del sistema.
Portabilidad	
1.	Compatibilidad: La aplicación es con las principales versiones de Windows.
Interoperabilidad	
2.	Integración: Es de integrarse fácilmente con otros sistemas de información referente a las droguerías asociadas mediante interfaces de programación de aplicaciones (APIs).

Fuente: Autoría propia.

Nota: El análisis de requerimientos indica las características del sistema, los elementos necesarios para su funcionamiento y su objetivo realizado por Wilmer Lisardo Saavedra Garrido, Javier Ignacio Samudio Rodríguez, Lina Fernanda Muñoz Acosta (estudiantes de ingeniería industrial) de la universidad EAN de acuerdo con la construcción y codificación del sistema.

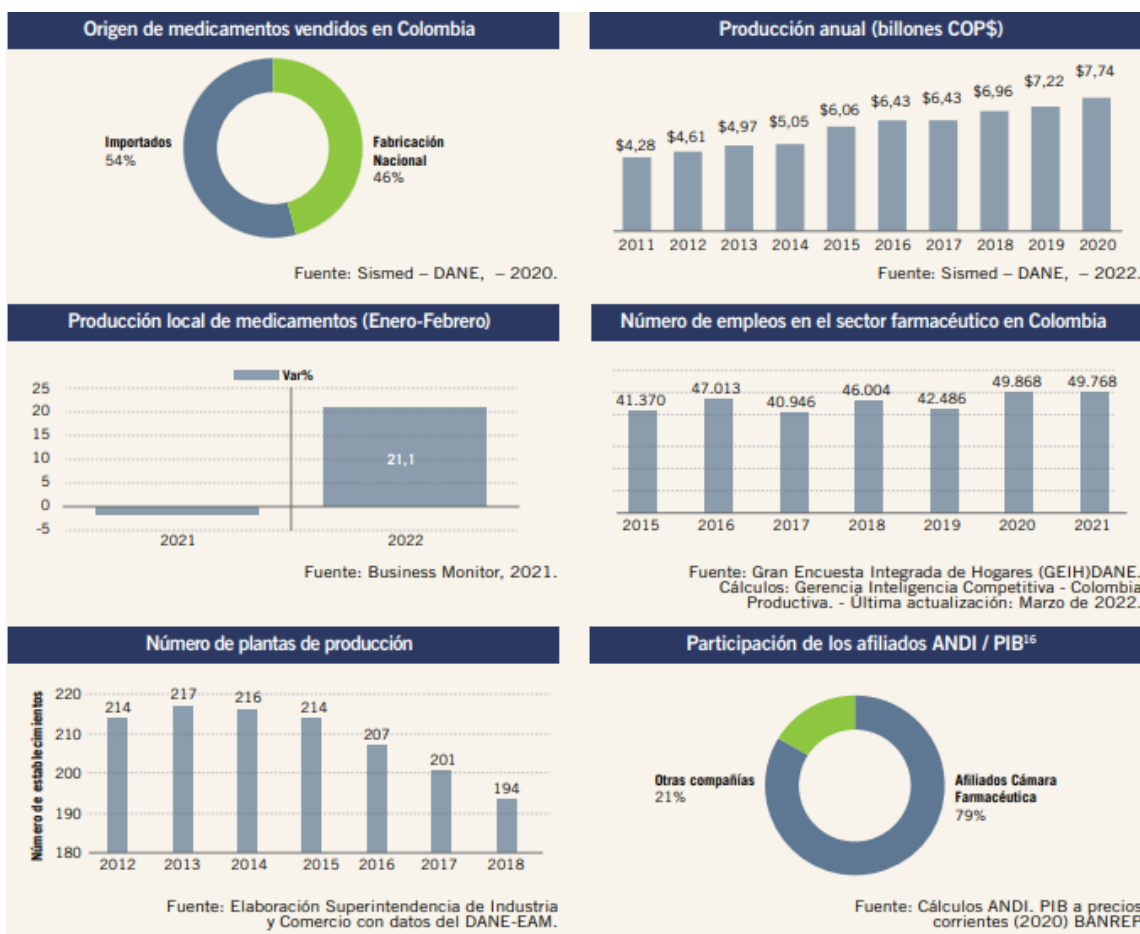
7. MARCO TEORICO

El presente marco teórico aborda los conceptos y temas fundamentales relacionados con el desarrollo del prototipo funcional Pharmareturn, este tiene como propósito sustentar el trabajo, de tal forma que se pueda analizar a profundidad la problemática y poder darle solución a ella.

7.1 EL MERCADO FARMACÉUTICO, SU FABRICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN.

Como contexto del trabajo, los productos más exportados según (Andi, 2022) son los medicamentos en un 93%, donde las exportaciones se destacan 88% Latinoamérica, Europa 3% y Norte América un 6%. Para tener un poco más claro el tema la *Figura 1* muestra los datos estadísticos de todo el sector en Colombia.

Figura 1. Información estadística del sector farmacéutico en Colombia.



Fuente: (Andi, 2022)

7.2 AMENAZAS DE LAS RESERVAS DE MEDICAMENTOS CADUCADOS.

Abordando el tema a un ámbito internacional, en Países Bajos como Uganda se encuentran en existencia altas cifras de medicamentos producto de donaciones, según (Kamba, 2017), si no se controlan estas cantidades pueden llegar a reenvasarse para luego venderse como falsificaciones sin tener la cuenta el daño al usuario y al medio ambiente. Por esto mismo Kamba dice que es necesario reducir esas tasas de caducidad en la cadena de suministro, logrando que el desecho de estos fármacos sea de forma oportuna y segura, asimismo comenta que es necesario fortalecer los sistemas de gestión para mejorar la fiabilidad y el control de inventarios reduciendo la presión sobre los almacenes para así lograr un reembolso óptimo y eficaz. Por otro lado, examina como en Uganda se gasta en salud en un 35% por debajo a lo que dice la OMS (Organización Mundial de la Salud), situación que se cree pasa en todo el mundo. En Colombia según (Sánchez, 2024), en los datos del año 2023, se invirtieron 58.5 billones de pesos lo que refleja un 5%, donde la OMS pide por mínimo un 6% de su PIB (Producto Interno Bruto).

7.3 LA DEVOLUCIÓN DE LOS MEDICAMENTOS VENCIDOS A NIVEL MUNDIAL.

Según el artículo (Bashatah, 2020) de un estudio que realizaron los estudiantes de enfermería sobre el conocimiento y prácticas de los medicamentos no usados y vencidos, el 55% de las personas en Arabia Saudita, compran los medicamentos con recetas, solo un 58.2% revisa las fechas de vencimiento de estos y obtuvieron que el 72% de las personas desechan esos medicamentos a la basura del hogar, mientras que el 37% de ellos guardaban los medicamentos como percepción de que se usarían en otro momento,

No obstante, (Correa Salde, 2001), habla de un proceso el cual debería estandarizarse que consiste en responsabilidades por parte de del farmacéutico, como dispensar del lote más viejo, almacenamiento óptimo, hacer seguimientos a los fármacos, verificación de un cierre correcto y estipular condiciones de devolución, por otro lado, el medico no debe porque

autorizar algún medicamento vencido y por parte del usuario mirar las fechas de vencimiento y optar por convenios de devolución ya dependería del lugar que son sitios específicos.

7.4 NUEVOS USOS PARA MEDICAMENTOS CADUCADOS.

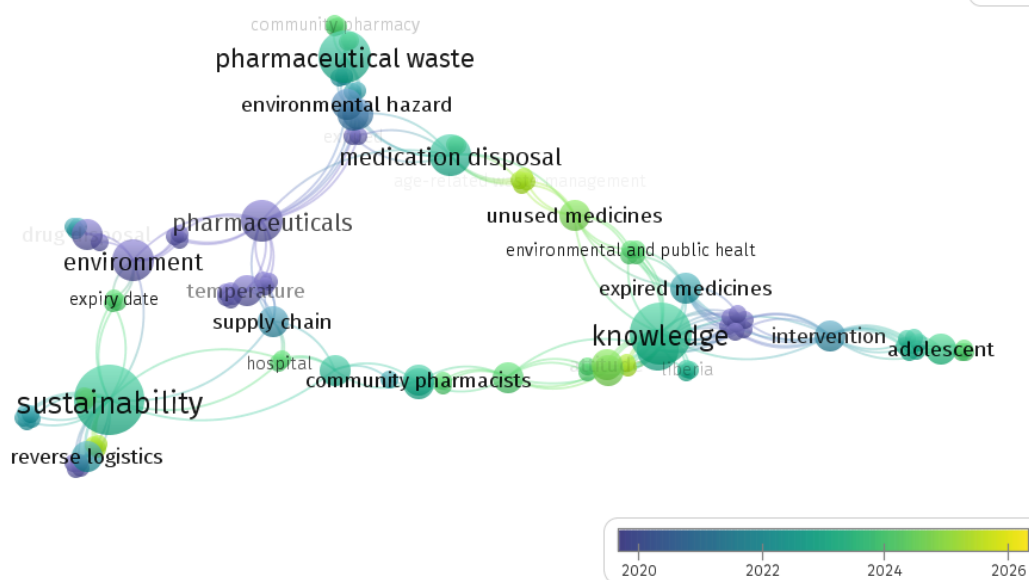
Existe una estrategia llamada reposicionamiento que consiste en reutilizar esos medicamentos que ya no aportan al usuario y que por ende no cumple con su función al haberse caducado, según (Campillo Martín, 2021) esta busca nuevas aplicaciones para los fármacos viejos o nuevos buscando nuevas terapias, también tiene como objetivo dar acceso a esos medicamentos que ya no estarían disponibles de otra forma donde se usaban para enfermedades olvidadas o raras.

7.5 ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO EN LA GESTIÓN DE MEDICAMENTOS VENCIDOS.

Este análisis se hace para sustentar el desarrollo de Pharmareturn, es una red completa de las fuentes de información de la universidad Ean, por medio de la base de datos ScienceDirect, donde se destacan los conceptos mayormente usados como sostenibilidad, desecho de medicamentos y el retorno de los mismos, asimismo la red sugiere que la gestión de los medicamentos vencidos es dependiente del conocimiento de las practicas que tienen los ciudadanos en el tema y los aspectos ambientales que abarcan.

En la *figura 2*, se puede observar que los nodos más grandes representan las palabras claves, la parte verde está relacionada con el conocimiento y la educación, por otro lado, el color azul se refiere a la gestión y/o eliminación de los medicamentos vencidos y el morado a la cadena de suministro, retorno de estos y el medio ambiente. Y, por último, los años que muestra en la parte inferior quiere decir que entre 2020 - 2022 se destacó la eliminación de medicamentos, a partir del 2023, hubo estudios sobre el impacto ambiental de este tema y para el 2024 – 2026 hay intervenciones en los procesos y diferentes usuarios.

Figura 2. Mapa de concurrencia del retorno de los medicamentos vencidos y conceptos clave.



Fuente: Aplicación de Vosviewer, por medio de fuente de ScienceDirect. (Autoría propia).

7.6 IMPACTO DE LOS MEDICAMENTOS VENCIDOS.

Según estudios realizados por la Universidad Nacional de Colombia (Universidad Nacional de Colombia, 2018) un 81% de la población desconoce los puntos para la devolución de medicamentos, este desconocimiento contribuye a la acumulación de medicamentos vencidos en los hogares y su eventual eliminación en la basura común o alcantarillas donde ya se considera como contaminación ambiental, estos residuos pueden contener sustancias químicas que afectan la calidad del agua además de que pueden ser ingeridos accidentalmente por niños o animales ocasionando intoxicaciones, junto con esto la Organización Mundial de la Salud (OMS), (Gray, s.f.) examina estos mismos puntos de vista, también, (SciELO, 2023), dice que la gestión inadecuada de los medicamentos vencidos representa diferentes problemas como antes mencionados y sumándole las pérdidas económicas a las empresas farmacéuticas, de estas logísticas inversas no controladas.

7.7 SISTEMAS ACTUALES DE GESTIÓN DE MEDICAMENTOS VENCIDOS EN COLOMBIA

En Colombia la devolución de medicamentos vencidos está regulada por normativas establecidas por el Ministerio de Salud y Protección Social y la Autoridad Nacional de Licencias

Ambientales (ANLA, s.f.) actualmente existen programas como "Punto Azul" (Azul, S.f) que ofrece sitios físicos en farmacias y centros de salud para la recolección de medicamentos que ya no se usen o estén en mal estado, sin embargo, la cobertura es limitada y la falta de información hace que muchos ciudadanos no accedan a estos servicios, Punto Azul es una entidad privada no gubernamental que ha desarrollado estrategias para incentivar el correcto proceso de devolución de estos, pero a pesar de los esfuerzos la gestión sigue siendo deficiente y de poca fluidez por la falta de información y bajo conocimiento.

En comparación con otros países se puede tomar como punto de referencia en España donde el sistema Integrado de gestión, recogida de envases y residuos de medicamentos se llama (SIGRE, s.f.) según esta, facilita la disposición de medicamentos mediante puntos de recolección en farmacias y hospitales, en Colombia aún hay una gran diferencia y dificultades en términos de eficiencia y digitalización del proceso.

7.8 APLICACIONES SIMILARES EN LA GESTIÓN DE MEDICAMENTOS VENCIDOS.

A nivel mundial surgen diversas iniciativas digitales para la gestión de medicamentos próximos a vencer en países como Estados Unidos y España existen aplicaciones que permiten a los usuarios escanear códigos de barras de medicamentos y recibir alertas sobre fechas de caducidad además de información sobre puntos de recolección cercanos por otro lado en Colombia no se ha identificado una aplicación específica que centralice la gestión de medicamentos vencidos de manera eficiente. Actualmente las estrategias existentes dependen de programas físicos como Punto Azul o iniciativas de farmacias y hospitales demostrando la oportunidad de implementar una plataforma digital que integre funcionalidades innovadoras y unifique las opciones disponibles para la disposición segura de estos medicamentos.

8. ANALISIS DE RESTRICCIONES.

Se analizan diferentes restricciones a partir de las áreas como legales, tecnológicas y sociales, entre otras, donde se examinan esas posibles limitaciones en el desarrollo del proyecto:

8.1 ENTORNO TÉCNICO.

Se basa en la funcionalidad del proyecto con los dispositivos y lo que se requiere para obtenerla.

Compatibilidad en general y del escaneo de códigos QR: La implementación de Pharmareturn tiene que ser aceptada en todos los dispositivos, lo cual resulta limitado por el tipo que se tenga y un escáner debe funcionar correctamente en distintos dispositivos y sistemas operativos diferentes, hay algunos que no lo permiten.

Desarrollo con HTML estático: Esto puede limitar la interactividad y escalabilidad del sistema si no se complementa con tecnologías dinámicas como JavaScript.

Evidencia del proceso para su ejecución: Al entrar al prototipo, este permite diligenciar ciertos datos y poder guardar como evidencia el PDF de la solicitud.

Interoperabilidad con farmacias y hospitales: Si se quiere integrar con otros sistemas de gestión de medicamentos, pueden existir barreras tecnológicas o burocráticas.

Disponibilidad de recursos: Esta es la restricción más crítica, puesto que usuarios potenciales pueden estar en zonas rurales, no cuentan de internet o con dispositivos que sean compatibles y que no tienen esas habilidades tecnológicas suficientes para usar Pharmareturn.

8.2 ENTORNO LEGAL Y DE SEGURIDAD.

Este abarca las que se consideran posibles faltas a las normas.

Seguridad de datos: Promover la confianza en la seguridad de la información cumpliendo con la ley de Habeas Data.

Normatividad sobre devolución de medicamentos: Tener la regulación con el ministerio de Salud y el Invima que es el ente regulador de salud y seguridad en manejo de este caso los fármacos resultan ser obligatorio.

8.3 ENTORNO ECONÓMICO.

Pretende examinar esos requisitos que surgen a partir del dinero involucrado.

Monetización: Si bien se conoce, es una aplicación que no genera un costo la fabricación por plataformas, pero si existen otras que si realizan un recargo por uso al proveedor y abarcar el tema publicitario o tener las alianzas con las farmacias resulta ser un proceso dispendioso pero necesario.

Competencia: En Colombia la más conocida es “Punto Azul”, que lleva un tiempo en la gestión de medicamentos vencidos desde 2014, (Azul, S.f), lo que hace que por este tiempo sea la opción más elegida por los usuarios que Pharmareturn.

8.4 ENTORNO DEL MERCADO O SOCIAL.

Este va dirigido a la experiencia y curiosidad del cliente permitiendo que llegue a los hogares y establecimientos.

Aceptación del público: Existe una posible resistencia del público objetivo para que adopte esta solución digital, por motivo a hábitos arraigados y desconocimiento de este, dando cierta desconfianza el uso de nuevas plataformas como Pharmareturn para el manejo de residuos farmacéuticos.

Disponibilidad de Farmacias y/o establecimientos: Lo más complejo para Pharmareturn es darse a conocer con las farmacias y establecimientos, para que desde cierto punto opten por esta aplicación web y se generen los procesos, ya que tendrán un proceso diferente y ya madurado del tema.

8.5 ENTORNO OPERATIVO O LOGÍSTICO.

Ya en funcionamiento, los movimientos que se requieren durante el proceso.

Operativas: Hasta el momento no se ha definido los tiempos de solución o de respuesta, al igual de la garantía en la recolección de los medicamentos y más si es a domicilio ya que hay personas que no podrían ir al lugar especializado.

Disponibilidad de puntos de recolección: La aplicación debe coordinarse con farmacias u otras entidades para disponer adecuadamente los medicamentos, de lo contrario el proceso quedaría en la mitad.

9. METODOLOGÍA PARA LA SELECCIÓN Y DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN.

Como parte inicial, el proyecto es un estudio de forma mixta ya que se quieren dar resultados cuantitativos y cualitativos, con información de forma experimental porque es una aplicación que usaran varias personas y de ahí se obtendrían los resultados.

Tabla 2. Ficha técnica de la Pharmareturn.

FICHA TÉCNICA PLATAFORMA PHARMARETURN	
Características del Producto	
Nombre del Producto	Pharmareturn: Plataforma web para las devoluciones seguras y óptimas de medicamentos vencidos.
Línea de Producción	Sector Salud – Logística.
Versiones Anteriores	0
Módulo	Bienvenida, Quienes Somos, Registro de devolución, Control Devolución, Seguimiento de Caso y Objeciones
Descripción General del Producto	
Pharmareturn es un software desarrollado teniendo en cuenta HTML, PHP, Java y XAMP, siendo potente y orientado a ayudar a los diferentes clientes de las droguerías o instituciones del sector salud en la gestión de sus devoluciones de medicamentos próximos a vencer. Su stack tecnológico ágil que incluye Django para el backend y SQL conectado con PHP para el sistema de gestión de bases de datos, la plataforma se erige como una alternativa que reúne, centraliza y almacena toda la información contractual. El diseño de sus interfaces es amigable y basado en los roles, por lo tanto, diferentes usuarios, desde administradores hasta personal de logística, pueden gestionar y utilizar las solicitudes de los medicamentos vencidos con gran eficacia.	
Objetivo del Producto	

<p>Pharmareturn se enfoca en ayudar a las personas y droguerías a desarrollar y utilizar un sistema de devoluciones o logística inversa que les permita registrar los productos que se encuentran próximos a vencer, al mismo tiempo que se evitan, o se minimizan, de gran forma situaciones de salud pública donde se permite el control oportuno de los medicamentos ya vencidos. Todo esto se logra a través de un motor de búsqueda que permite a los usuarios registrar las devoluciones dentro de un tiempo razonable y garantizar que los medicamentos vencidos no se encuentren en circulación para consumo humano. Igualmente, Pharmareturn se complementa con reportes dinámicos que ayudan en el monitoreo de la gestión de devoluciones y la solidez ambiental de las droguerías.</p>	
<p>ESTRUCTURA DE PHARMARETURN</p>	
<p>Descripción</p>	
<p>1.</p>	<p>Pharmareturn ha sido construido como una aplicación de escritorio y está estructurado para asegurar un rendimiento óptimo y garantizar la seguridad y la expansibilidad del sistema.</p> <p>Capa de Presentación: Esta capa se compone de la interfaz visual con gráficos que está organizada y es amigable para el usuario sin proporcionar complejidad a sus usuarios. Utiliza tecnologías modernas de frontend para proporcionar continuidad y accesibilidad a los usuarios de escritorio y otros dispositivos.</p>
<p>2.</p>	<p>Lógica de Negocio: En esta capa central, se realiza toda la lógica relacionada con la carga y gestión de los medicamentos próximos a vencer, la notificación automatizada de la aprobación referente a la devolución y el envío de total de los medicamentos. Emplea patrones arquitectónicos que mejoran la reutilización del código y facilitan el mantenimiento y la prueba del software. Además, esta capa está diseñada para funcionar independientemente de la interfaz de usuario y la base de datos, lo que permite su desarrollo sin afectar a otras capas.</p>
<p>3.</p>	<p>Capa de Acceso a Datos: Una base de datos central en donde se almacenan todos los datos de todos los medicamentos vencidos y sus facturas asociadas a dicho proceso. En esta capa, el sistema puede emplear metodologías de acceso a datos que son transaccionales y mantienen la integridad de los datos y técnicas de gestión de desastres.</p>

Fuente: Autoría propia.

Como adición a lo anterior, se define la metodología en varias fases:

9.1 INVESTIGACIÓN, IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y PRIMERA ESTRUCTURA DEL PROTOTIPO.

El grupo determina una problemática que afecte un entorno en general para poder trabajar en ella y de ahí se pueda elaborar un prototipo que llegue a solucionar la situación, definiendo los objetivos, los impactos que genera los medicamentos vencidos y el deficiente manejo de estos, justificando el proyecto como alternativa de mejora.

9.2 EVALUACIÓN DE POSIBLES SOLUCIONES YA REALIZADAS.

También buscar información de soluciones que ya estén existentes y en funcionamiento, esto con el fin de saber los enfoques que tienen las demás para ir estructurando Pharmareturn.

9.3 PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO.

Establecer las fases a desarrollar, determinar los tiempos y las tareas entre el grupo distribuyendo las tareas y funciones de los miembros teniendo en cuenta entrega de informes y desarrollo de la aplicación web.

Tabla 3. Cronograma de actividades.

Cronograma de actividades del proyecto Pharmareturn					
Fases	Actividad	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración	Estado
Investigación	Determinar una situación que repercuta de forma negativa.	20/01/2025	07/02/2025	18	Completado
Investigación	Identificación del problema.	07/02/2025	16/02/2025	9	Completado
Investigación	Establecer los objetivos.	07/02/2025	16/02/2025	9	Completado
Investigación	Realizar la Justificación del futuro proyecto.	07/02/2025	16/02/2025	9	Completado
Investigación	Realizar el marco teórico.	18/02/2025	09/03/2025	19	Completado
Investigación	Analizar los requerimientos y restricciones de este.	18/02/2025	09/03/2025	19	Completado
Investigación	Determinar la metodología del proyecto.	12/03/2025	30/03/2025	18	Completado
Planificación	Organizar tiempos de entrega para las fases del proyecto.	12/03/2025	30/03/2025	18	Completado
Desarrollo	Seleccionar las herramientas tecnológicas.	7/02/2025	20/03/2025	51	Completado
Desarrollo	Realizar ensayos con los primeros prototipos.	30/03/2025	07/04/2025	8	Completado
Desarrollo	Mejorar el proyecto según las pruebas de usabilidad.	11/04/2025	05/05/2025	24	Completado
Desarrollo	Realizar encuesta inicial como muestra de estudio.	05/05/2025	07/05/2025	2	Completado
Desarrollo	Realizar una encuesta simulada del estado de las devoluciones en farmacias.	20/04/2025	05/04/2025	15	Completado
Implementación	Realizar la prueba piloto del prototipo de Pharmareturn.	05/04/2025	10/04/2025	5	Completado

Implementación	Presentar la aplicación a las mismas personas de la encuesta inicial.	10/04/2025	10/05/2025	30	Completado
Resultados	Realizar una encuesta del uso del proyecto y/o satisfacción.	10/05/2025	08/05/2025	2	Completado
Resultados	Analizar los resultados de la encuesta de satisfacción.	08/05/2025	09/05/2025	1	Completado
Resultados	Analizar los cambios que se dieron con el uso del proyecto.	09/05/2025	12/05/2025	3	Completado
Resultados	Concluir el proyecto, sustentando la entrega en la Universidad Ean.	12/05/2025	19/05/2025	7	Completado

Fuente: Autoría propia.

9.4 SELECCIÓN DE TECNOLOGÍAS.

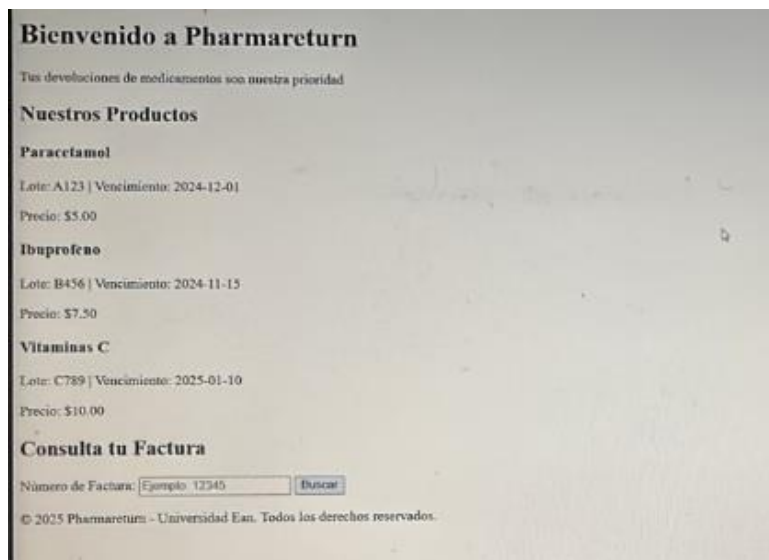
Identificar las herramientas, las cuales están mencionadas en la *tabla 2* en la sección de “Descripción general del producto”), seleccionando el stack tecnológico con base en facilidad de mantenimiento, seguridad y escalabilidad, definiendo los requerimientos del software o hardware que se necesitan, además los que tengan afinidad con el sector farmacéutico o de salud.

9.5 PROTOTIPADO Y DESARROLLO.

Realizar las diferentes pruebas a medida que se va realizando la aplicación, mirar cómo va el funcionamiento, los datos que solicita o los módulos que abarcan, haciendo ensayos con números y que arroje las facturas y por ende el medicamento con su fecha de caducidad, en este caso se añaden las fotos de diferentes momentos del desarrollo y de tiempo, mientras uno de los integrantes iba practicando y validaba si arrojaba los resultados:

En la *Figura 3* se muestra la primera prueba que se realiza por medio de código abierto HTML, este es el inicio donde se ingresan los datos y donde se intenta realizar con un hosting que al inicio solicita buscar el medicamento por medio del número de factura, es un ensayo ya que al ser de esta forma cualquier persona puede consultar y ya tenerlo hecho por este motivo se descarta la idea, esto pasó en la fase de desarrollo a mediados de febrero del 2025.

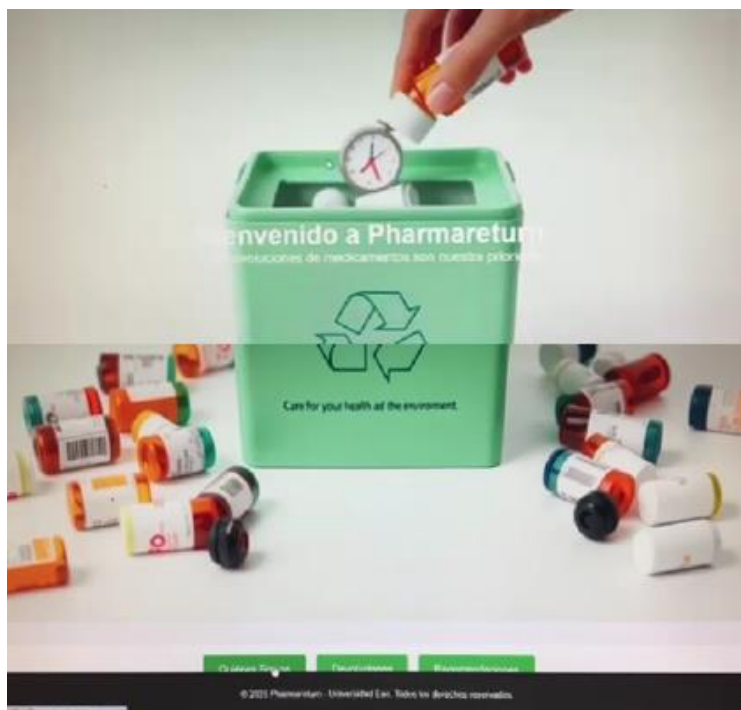
Figura 3. Primer ensayo y base de Pharmareturn.



Fuente: Autoría Propia.

Ahora, estando en la misma fase, en un lapso de unas dos semanas siguientes, se realizan encabezados, imágenes de fondo y un logotipo, que no quedan como opción porque cada integrante tenía una idea muy distinta y el enfoque se fue más a lo técnico y sobrio que llamativo con colores, con las herramientas de HTML, PHP, SQL y XAMP, se estableció una interfaz inicial que muestra la *figura 4*. En la parte inferior dando clic en “Quienes somos”, arrojaba la pestaña que muestra la *figura 5*, hasta el momento el grupo estaba conforme y se veía completo, pero no había URL y la idea era conectarlo a un dominio web, en este caso no se siguió con esta idea porque el diseño no era conforme a lo que se deseaba, esto fue una tercera base o ensayo a mediados de marzo más exactamente el 15 del mes.

Figura 4. Primer encabezado o página inicial de Pharmareturn.



Fuente: Autoría Propia.

En este punto se evidencian todos los componentes en la *figura 5*, pero no buscaba la factura o llamaba el medicamento como se ve en la *figura 5*, se pausa el proceso y para finales de marzo e inicios del mes de abril se modifican los colores, las imágenes entre otras cosas, se opta por estos cambios como resultado a la adopción de los procesos implementados en Pharmareturn y la contribución positiva en el sector salud.

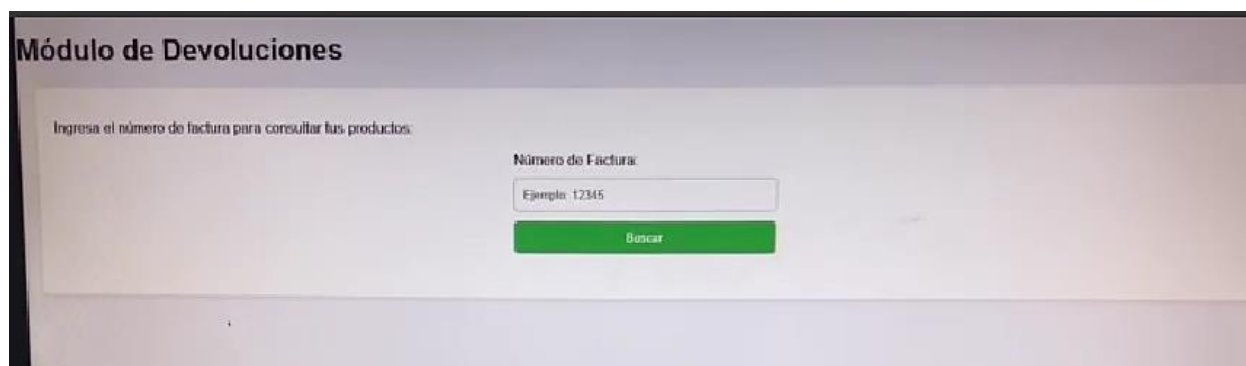
Figura 5. Modulo inicial de Productos.



Fuente: Autoría Propia.

En relación con la *figura 6*, se realiza la interfaz del módulo de devoluciones, el cual se deben ingresar los datos de la factura para que el sistema genere la solicitud del medicamento a devolver. Este proceso se realiza por medio de código HTML abierto, sin embargo, no fue posible establecer conexión con los datos de compra de cada cliente.

Figura 6. Modulo inicial de devoluciones.



Fuente: Autoría Propia.

Ahora bien, a lo largo del cronograma (*ver tabla 3*), se han venido realizando modificaciones ya que las primeras figuras, no entrelazaban la información, fueron alrededor de 3 a 4 pruebas y de cambios donde se obtuvo lo siguiente hasta el momento:

Figura 7. Última versión de bienvenida de Pharmareturn.



Fuente: Autoría Propia.

Al mes de abril se tuvo este encabezado, como se puede observar en la *figura 7*, se eligió un fondo de abastecimiento de medicamentos, estos realizados propiamente y un logotipo sencillo con el nombre de la aplicación web, este es el inicio de sesión donde la persona puede ingresar y evidenciar los diferentes botones o módulos para interactuar de acuerdo con sus requerimientos sobre la devolución de medicamentos, en este punto se dejó en la fase de desarrollo de pruebas según la funcionalidad.

9.6 DEFINICIÓN DE ESTÁNDARES.

Este es diferente, ya que se pretende dejar en claro el que sucede si se usa la aplicación web, respondiendo estas preguntas que se generaran al implementar el proyecto:

¿Si la persona no puede ir a dejar el medicamento hasta la droguería que puede hacer? Se brindará una opción donde la persona puede llamar a la droguería y solicitar el recojo o domicilio del medicamento.

¿Qué pasa si la persona simplemente va y lo desecha a la basura y no a un punto autorizado para dejar medicamentos vencidos? Inicialmente afecta el medio ambiente, la salud pública y el control logístico de los medicamentos vencidos que fueron comercializados por las droguerías.

¿Qué beneficios tiene la persona que va y dispone sus medicamentos en nuestras droguerías aliadas? Obtendrán un descuento del 10% en su próxima compra, de esta manera incentivamos a un consumo responsable, al cuidado del medio ambiente y la salud pública del territorio.

9.7 IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS.

Se desarrollan encuestas para saber realmente como se calificaría el cuidado y la gestión de los medicamentos, el conocimiento de estos para al final nuevamente hacer una encuesta a los usuarios que usen la aplicación y poder tener resultados cuantitativos y cualitativos en críticas y comentarios de Pharmareturn, en este caso fueron estas preguntas:

- En tu hogar, ¿Crees tener medicamentos que se encuentran vencidos?

- Si tienes o llegas a tener medicamentos vencidos, ¿Qué haces con estos?
- ¿Conoces sobre el proceso y los puntos de acopio de los medicamentos vencidos en tu ciudad?
- ¿Crees que los medicamentos que ya no se usan son un riesgo para la salud pública o medio ambiente?
- ¿Has hecho devoluciones de medicamentos vencidos?
- ¿Cómo crees que es el proceso de devolución de estos?

Por otro lado, ya que Pharmareturn requiere de información personal y datos sensibles, es importante destacar que se tiene en cuenta la ley 1581 de 2012 que se trata de la protección de datos, según (Gestor Normativo, s.f.), asimismo el decreto 1377 de 2013 que regula la información y la recolección de estos datos, según (Gestor Normativo, s.f.) y por último la ley 527 de 1999 que regula el comercio electrónico y la seguridad de la información, según (Gestor Normativo, s.f.)

Se realizan encuestas de satisfacción a las mismas personas encuestadas al inicio y se pretende analizar y comparar las respuestas, el consentimiento de las personas, el conocimiento que tendrían después de usarla y las posibles mejoras que realizarían.

9.8 RESULTADO Y ANÁLISIS.

Al obtener las respuestas de las encuestas, los resultados de los ensayos o pruebas de todo el proceso realizado e identificado, estos se comparan, identificando los diferentes cambios, la usabilidad de la aplicación web y la facilidad, también criterios como el porcentaje de mejora la gestión de los medicamentos vencidos, en que zonas se usa y respondiendo preguntas que se generan a lo largo del desarrollo.

Ahora, teniendo en cuenta durante lo llevado del proyecto, la hipótesis de Pharmareturn es que, con ella, se gestione de forma más eficiente, ágil y permita a los usuarios conocer la caducidad de sus medicamentos a tiempo, además, que todas las personas puedan apropiarse más del tema ya que se evidencia desconocimiento a partir de las encuestas realizadas y que

posteriormente se darán los resultados en la fase de análisis. Para saber realmente que la aplicación web cumple con esta hipótesis, se realizan criterios y umbrales para validarla, con indicadores que midan:

- Satisfacción del usuario, uso, experiencia, interacciones de la aplicación donde cada uno de los módulos funcione.
- Exactitud de las alertas y disponibilidad de la aplicación web y tiempos de respuesta.
- Funcionamiento de la plataforma, con esto poder dar la posibilidad de bajar costos, prevenir pérdidas, mejorar inventarios y facilitar el control de las devoluciones de los medicamentos vencidos.

10. ANALISIS DE COSTOS.

El siguiente análisis de costos es para explicar cuánto cuesta el proyecto, su desarrollo funcional entre otros criterios que se aplican en el proceso, asimismo, se dividen en costos directos e indirectos:

10.1 COSTOS DIRECTOS.

Estos se relacionan directamente con la creación y la entrega de Pharmareturn, en este se muestran salarios, licencias y todo lo que sea fijo en general para el proyecto:

Tabla 4. Costos Directos de Pharmareturn.

LICENCIAMIENTO DE MÓDULOS (Vigencia de 1 año)	\$ 80.000.000
SALARIO DESARROLLADOR	\$ 3.000.000
PROCESO DE CAPACITACIÓN	\$ 9.450.000
VIATICOS	\$ 900.000

Fuente: Autoría propia.

10.2 COSTOS INDIRECTOS.

Estos costos son necesarios para el funcionamiento del proyecto, pero no son como tal parte del desarrollo del software, estos se distribuyen entre diferentes áreas.

Tabla 5. Costos Indirectos de Pharmareturn.

GASTOS ADMINISTRATIVOS	\$ 2.600.000
AUXILIO DE TRANSPORTE	\$ 45.000

Fuente: Autoría propia.

Ahora teniendo en cuenta la clasificación de los costos, es necesario conocer cómo se distribuyen las capacitaciones, por ende, en la *tabla 6*, se muestran los costos de los módulos que tiene la aplicación web, no obstante, en la *tabla 7*, se muestra el consolidado de todos los costos, mientras que en la *tabla 8*, se puede visualizar el costo de vender Pharmareturn a 8 sedes hipotéticamente.

Tabla 6. Costos Indirectos de Pharmareturn.

VALORES DEL PROCESO DE CAPACITACION DEL SOFTWARE						
MODULOS	SESIONES	HORAS	GRUPOS	TOTAL, HORAS	VALOR POR HORA	VALOR TOTAL
INFORMACIÓN PRINCIPAL	1	4	3	12	\$ 210.000	\$ 2.520.000
REGISTRAR DEVOLUCIÓN	1	4	3	12	\$ 210.000	\$ 2.520.000
CONSULTAR HISTORIAL	1	4	3	12	\$ 210.000	\$ 2.520.000
CERRAR SESIÓN	1	3	3	9	\$ 210.000	\$ 1.890.000
VALOR TOTAL						\$ 9.450.000

Fuente: Autoría propia.

Tabla 7. Costos consolidados de Pharmareturn.

COSTOS DEL PROYECTO	
GASTOS ADMINISTRATIVOS	\$ 2.600.000
LICENCIAMIENTO DE MÓDULOS (Vigencia de 1 año)	\$ 80.000.000
SALARIO DESARROLLADOR	\$ 3.000.000
PROCESO DE CAPACITACIÓN	\$ 9.450.000
VIATICOS	\$ 900.000
AUXILIO DE TRANSPORTE	\$ 45.000
COSTO TOTAL	\$ 95.995.000

Fuente: Autoría propia.

Tabla 8. Costos de la venta de Pharmareturn.

MODULOS	VALOR LICENCIAMIENTO	TOTAL, EN 8 SEDES
INFORMACIÓN PRINCIPAL	\$ 2.500.000	\$ 20.000.000
REGISTRAR DEVOLUCIÓN	\$ 5.000.000	\$ 40.000.000
CONSULTAR HISTORIAL	\$ 3.000.000	\$ 24.000.000
CERRAR SESIÓN	\$ 2.500.000	\$ 20.000.000
VALOR TOTAL	\$ 13.000.000	\$ 104.000.000

Fuente: Autoría propia.

De esta forma se obtiene que el proyecto cuesta \$ 95.995.000 pesos, si se vende serian \$104.000.000 con una ganancia de \$8.005.000 pesos con 4 módulos esenciales que tiene la aplicación web, necesarios para gestionar eficazmente las devoluciones sin saturar la aplicación ni al usuario.

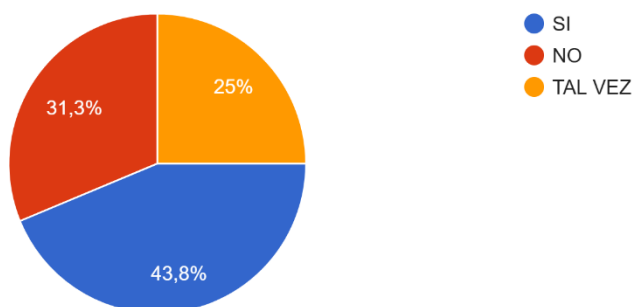
11.PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

11.1 ENCUESTA INICIAL.

A partir de la problemática y de la estructuración de los objetivos, se realiza una encuesta para diferentes usuarios, entre ellos hay una persona que es dueña de una farmacia y otras, en este caso se realiza a 20 personas las cuales 16 respondieron, fueron preguntas de forma cerrada para lograr cuantificar los resultados, estas preguntas se encuentran en el numeral 9.8 en la fase de implementación. Con base a esto se obtuvieron los siguientes resultados:

Figura 8. Resultados de la encuesta inicial de la pregunta 1.

En tu hogar, ¿Crees tener medicamentos que se encuentran vencidos?
16 respuestas



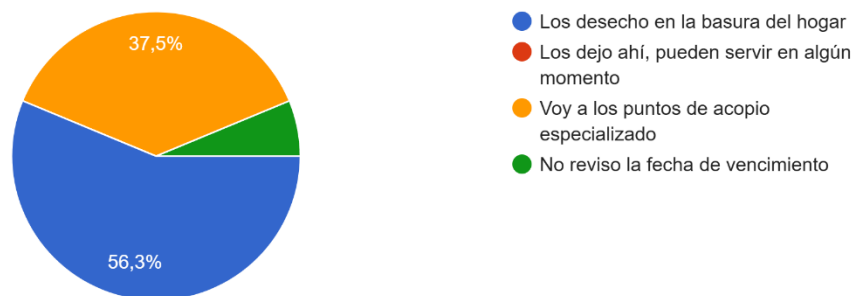
Fuente: Autoría propia, docs. Google.

En la anterior figura (*Ver figura 8*), se analiza que el 68.8 % de los encuestados SI cree tener medicamentos vencidos en el hogar y solo el 37.5% de ellos va a un lugar especializado (*Ver figura 9*), para depositar los medicamentos vencidos por lo que arrojan las imágenes es que el 62.6% no mira la fecha de vencimiento y depositan estos fármacos caducados en la basura del hogar, lo cual resulta ser preocupante porque quiere decir que cada 16 personas 9 de ellas siendo el 56.25% no opta por el proceso adecuado, si se lleva a un entorno más extenso como los ciudadanos de la ciudad de Bogotá que son aproximadamente 4.719.202 entre personas de 30 años a 65 años (Telencuestas, s.f.), 2.654.551 personas desechan los medicamentos al bote de basura del hogar lo que representa un riesgo sanitario y de salud del 500% según (Semana , 2024).

Figura 9. Resultados de la encuesta inicial de la pregunta 2.

Si tienes o llegas a tener medicamentos vencidos, ¿Qué haces con estos?

16 respuestas



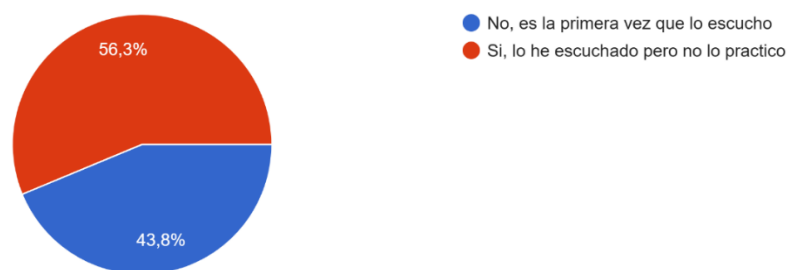
Fuente: Autoría propia, docs. Google.

Con la *figura 10*, se puede observar que las personas encuestadas ya sea que haya escuchado del proceso de acopio o no, no lo practica, más de la mitad de las personas solo queda con cierta parte de la información mientras que la otra parte no ha tenido información alguna vez de este sistema, asimismo para la pregunta 4, el 100% de las personas dijo que si influía el deficiente proceso en la salud y el medio ambiente.

Figura 10. Resultados de la encuesta inicial de la pregunta 3.

¿Conoces sobre el proceso y los puntos de acopio de los medicamentos vencidos en tu ciudad?

16 respuestas



Fuente: Autoría propia, docs. Google.

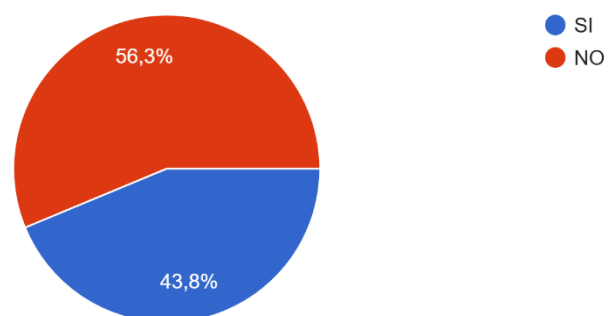
Con base al anterior diagrama, se refuerza la teoría de que es deficiente la información que se tiene del tema o que también el acceso a los puntos de recolección es limitado, debido a que

el 56.3 % no ha realizado ningún proceso de devolución de fármacos caducados, como lo muestra la *figura 11*.

Figura 11. Resultados de la encuesta inicial de la pregunta 5.

¿Has hecho devoluciones de medicamentos vencidos?

16 respuestas



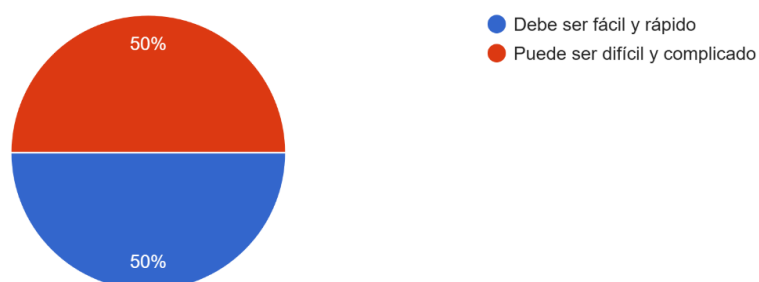
Fuente: Autoría propia, docs. Google.

Demostrando este desconocimiento revela que hay incertidumbre y dudas de cómo funciona el proceso, la *figura 12*, muestra que hay una división exacta entre las respuestas, esto no permite dar un dato con exactitud en saber si es o no complejo el proceso de devolución de medicamentos, lo cual resulta ser curioso que haya quedado 50-50.

Figura 12. Resultados de la encuesta inicial de la pregunta 6.

¿Cómo crees que es el proceso de devolución de estos?

16 respuestas



Fuente: Autoría propia, docs. Google

11.2 ENCUESTA INTERMEDIA.

Como parte del proceso en el desarrollo de Pharmareturn y sustentación del proyecto, se realiza una encuesta simulada a cinco farmacias, esto por las restricciones que hay en el momento en el tema de los datos personales e información, asimismo por temas de confidencialidad, por lo que las respuestas son agrupadas desde un conjunto de establecimientos de diferentes a partir de datos públicos y estadísticas del sector farmacéutico se recolectan con el fin de que el prototipo de Pharmareturn al desarrollarse pueda tener el alcance de mejorar situaciones que se presenten como las planteadas en la tabla (*Ver tabla 9*), esto hace parte de la fase de desarrollo que se lleva a cabo reafirmando que no se cuenta con una aplicación para este tipo de procedimientos, aclarando esta situación, las preguntas que se crearon fueron las siguientes:

- ¿Qué hace cuando un medicamento está próximo a vencerse?
- ¿Qué tan frecuente es este vencimiento? Si pudiera dar cantidad ¿Cuántos se vencen?
- ¿Usa alguna herramienta digital?
- ¿Cuánto tiempo tarda en hacerse la devolución de medicamentos vencidos?
- ¿Qué tanto le afecta económicamente? ¿Cuánto pierde al mes?
- ¿Usaría una aplicación web para conocer el estado de los medicamentos y alertar los próximos a vencer?

Esta estrategia, permite identificar aún más esos requerimientos u oportunidades del proyecto, desde esa perspectiva como vendedor o administrador que usaría frecuentemente la aplicación web, esto, sin generar cambios en el proceso de las operaciones reales y poder validar la hipótesis del diseño de manera supervisada. Esto es una proximidad a lo que enfrentan las personas que pierden en cantidad y por ende en costos esos medicamentos vencidos, asegurando que el prototipo respondiera de forma efectiva a las necesidades que tienen.

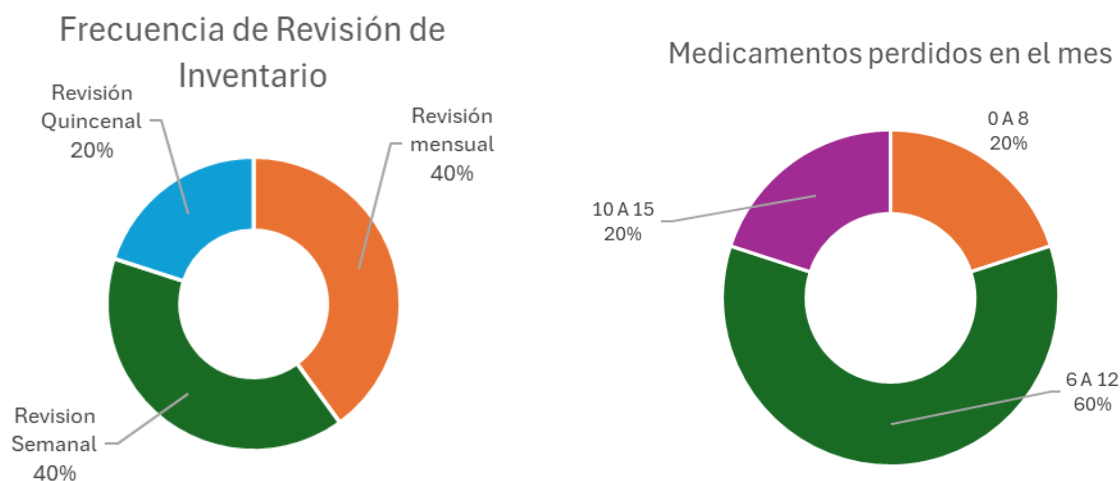
Tabla 9. Comparación de respuestas a diferentes farmacias.

DROGUERIAS	PREGUNTA 1	PREGUNTA 2	PREGUNTA 3	PREGUNTA 4	PREGUNTA 5	PREGUNTA 6
DROGUERIA 1	Manualmente se revisa, en un documento de Excel se anotan los medicamentos por fecha y se trata de dar salida lo más pronto posible.	Entre 10 a 15 unidades mensualmente, los antibióticos son los que más rotación tiene.	Se usa solo un software contable para el inventario, es muy básico y al usar Excel es muy manual.	Todo depende del proveedor, normalmente son 20 días y otras veces hasta más de un mes porque se tiene que usar correo.	Cuando no aceptan las devoluciones se pueden perder entre \$100.000 a \$150.000 pesos.	Claro, ahorrar tiempo de estar revisando manualmente y que bueno si hace más fácil el proceso de devolución.
DROGUERIA 2	Se revisan las fechas de forma semanal, más que todo los que no rotan tanto y si falta poco se depositan en una canasta para ir devolviendo.	Como es semanal, entre 8 a 12 medicamentos se vencen al mes, por lo que se hace seguido.	No se cuenta con nada automático, solo se ven las fechas en el sistema y se anotan en un cuaderno.	también depende hay colaboradores que en una semana ya se tienen las devoluciones, pero con otro si se puede demorar 20 días o más.	Ellos dicen que entre \$80.000 y \$100.000 pesos se pierden, pero han llegado a meses donde las pérdidas son mayores a \$200.000 pesos.	Si, es una buena idea mientras sea sencilla y fácil de usar porque a veces si hace falta revisar algunas cajas.

<p>DROGUERIA 3</p>	<p>Cuentan con un software de facturación donde permite registrar las fechas de vencimiento, pero no cuenta con alarma, semanalmente se hace un inventario.</p>	<p>Es poco, entre 5 a 8 medicamentos, pero les pasó que se vencieron medicamentos sin haberse dado cuenta.</p>	<p>El proceso es por correo al proveedor.</p>	<p>Entre 10 a 20 días demora y pasa que, si se demora mucho, no aceptan la devolución después de mucho tiempo desde la compra.</p>	<p>Como el inventario es constante entre \$50.000 a \$100.000 pesos.</p>	<p>Totalmente de acuerdo, si es fácil de usar y si se ud</p>
<p>DROGUERIA 4</p>	<p>El control se lleva en físico, las fechas se miran cada 15 días, cuando el producto está a 2 meses de vencer, se hace rotación a la vitrina y se va gestionando la devolución.</p>	<p>Entre 10 a 12 productos se vencen en el mes, no son grandes, pero si se dan constantemente.</p>	<p>No cuentan con ningún sistema.</p>	<p>Se puede tardar hasta 30 días, normalmente al hacerlo por WhatsApp ya que son distribuidores pequeños.</p>	<p>Los antibióticos inyectables son sin duda la mayor cantidad, puede decirse que entre \$100.000 a \$140.000 pesos.</p>	<p>A veces puede pasar que por los trotes del día a día se olviden ciertas inspecciones, así que sí sería muy bueno.</p>
<p>DROGUERIA 5</p>	<p>En una agenda se anotan los medicamentos que están próximos a vencer, la revisión la hacen cada 3 semanas.</p>	<p>Aproximadamente de 6 a 10 medicamentos y se da más que todo con vitaminas.</p>	<p>Se trabaja un software contable y también notas de forma físicas.</p>	<p>Cuando son laboratorios grandes de una a dos semanas, ya al ser con pequeños ha pasado que ni pueden hacerse las devoluciones.</p>	<p>Normalmente se presenta entre \$80.000 y \$100.000 ellos dicen que es más el proceso difícil que tienen que hacer.</p>	<p>Si avisa y puedo ingresar las facturas ayudará mucho tanto para evitar el desperdicio como reducir el tiempo.</p>

Fuente: (Cantidad en kilogramos de residuos de fármacos y medicamentos vencidos recolectados por programas posconsumo en Bogotá - Finalizado - KMVPP, s.f.)

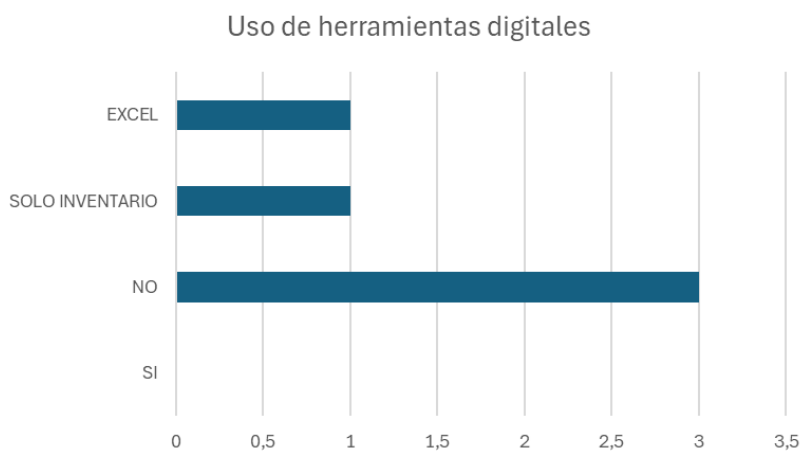
Figura 13. Diagramas de frecuencia de inventarios y perdidas mensuales.



Fuente: Autoría propia.

Como se puede observar en la *figura 13*, donde más se presentan los medicamentos vencidos que corresponden al 60% hacen parte de las droguerías que hacen un inventario mensual, al no tener ninguna de estas un software como se visualiza en la *figura 14*, hace que el proceso sea más complejo y por ende no se puedan evitar las altas cantidades, esto corresponde en dinero aproximadamente \$180.000 pesos, lo que anualmente se convertiría en \$2.160.000 pesos.

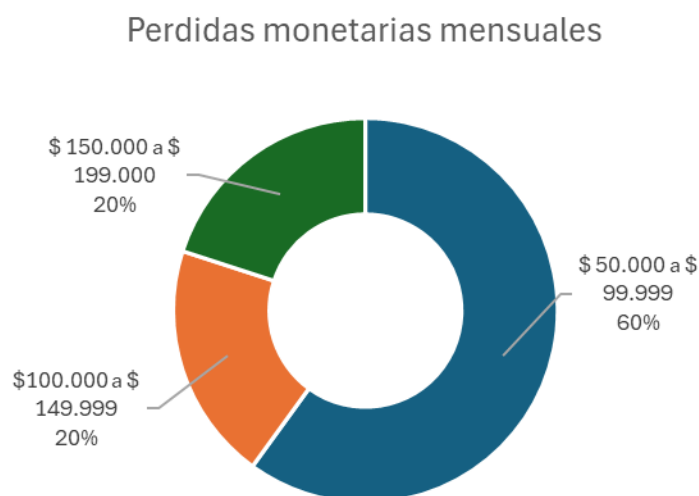
Figura 14. Diagrama del uso de herramientas digitales en el proceso de devolución.



Fuente: Autoría propia.

Resulta ser difícil el tema de tener controlado un inventario y no tener pérdidas por falta de gestión en lo medicamentos que están próximos a vencerse, el 46.66 % usa solo Excel para digitar y usar los formatos condicionales, pero es un trabajo de revisar diariamente lo cual comentaba casi el 52% era complejo todos los días, por otro lado, ninguna de las farmacias cuenta con algún sistema de devolución digital. Y para finalizar la fase de la encuesta intermedia (*Ver figura 15*), se quieren un estimado de pérdidas monetarias que pueden tener las droguerías en este acaso en un rango de \$100.000 a \$150.000, en este caso representa más el 40%, estos corresponden a los que hacen inventario sin software.

Figura 15. Diagrama de las pérdidas que se presentan económicamente.




Fuente: Autoría propia.

11.3 PRUEBA PILOTO.

Ahora para la fase de Implementación, se muestran las imágenes de la última versión de como quedó el prototipo de Pharmareturn, en este caso se visualizan los módulos y el proceso que habría que realizar con la aplicación web, asimismo se hace el ejercicio con ciertas facturas en el prototipo.

Figura 16. Última versión de los módulos de Pharmareturn.

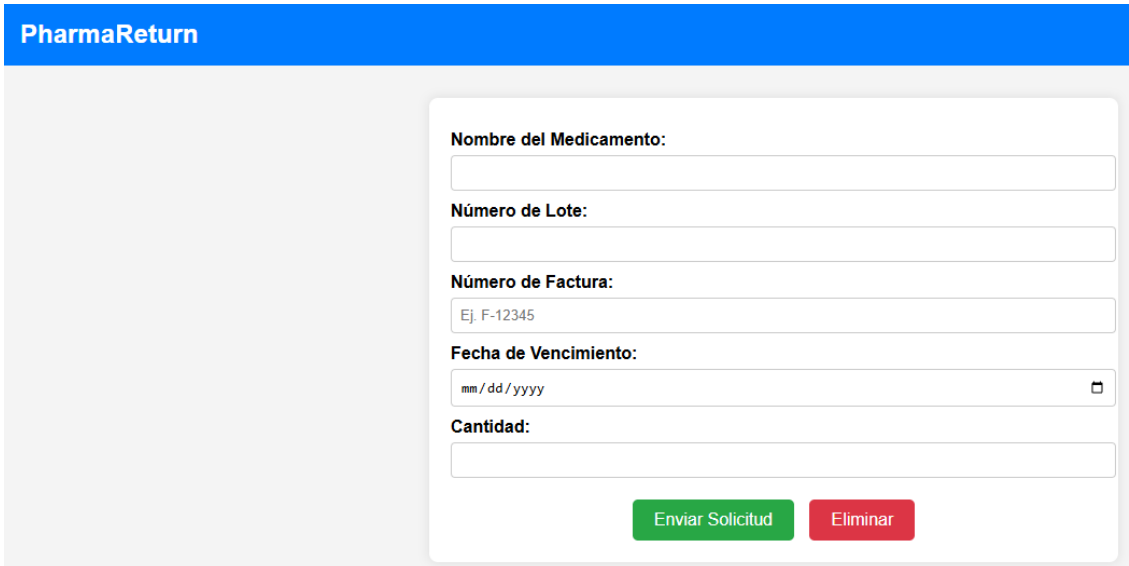


The image shows a login form titled "Iniciar Sesión". It contains two text input fields: "Email" and "Contraseña". Below these fields is a prominent blue button with the text "Ingresar".

Fuente: Autoría Propia.

En la *figura 16*, a través de un navegador web los usuarios podrán acceder a la aplicación web Pharmareturn. Cada usuario tendrá su contraseña de acuerdo con el perfil que desempeñe. De este modo, directamente en el aplicativo Pharmareturn se podrán ingresar a diferentes módulos de acuerdo con sus requerimientos.

Figura 17. Última versión módulo de devoluciones de Pharmareturn.



The image displays a form within a blue header labeled "PharmaReturn". The form fields are: "Nombre del Medicamento:", "Número de Lote:", "Número de Factura:" (with the example "Ej. F-12345"), "Fecha de Vencimiento:" (with the format "mm / dd / yyyy" and a calendar icon), and "Cantidad:". At the bottom of the form are two buttons: "Enviar Solicitud" (green) and "Eliminar" (red).

Fuente: Autoría Propia.

En la captura de información de la solicitud (es posible ingresar la información de la compra, tales como, nombre del medicamento, número de lote, número de factura, fecha de vencimiento y cantidad).

Figura 18. Pantallazo del PDF de la solicitud

5/18/25, 10:57 PM Reporte de Solicitud de Devolución

Solicitud de Devolución

Nombre del Medicamento:	Acetaminfen
Número de Lote:	ZMJSK
Número de Factura:	FPV2-100109
Fecha de Vencimiento:	2025-05-31
Cantidad:	3

Esta es una copia de la solicitud de devolución.

about:blank 1/1

Print 1 page

Destination Save as PDF ▼

Pages All ▼

Layout Portrait ▼

More settings ▼

Save Cancel

Fuente: Autoría Propia.

El cliente al momento de realizar todo el proceso de registro obtiene un PDF para guardar en su dispositivo móvil o computadora, el cual se tendrá como evidencia al momento de realizar la entrega del medicamento vencido a la droguería.

Figura 19. Solicitudes generadas por cada cliente

The screenshot shows the phpMyAdmin interface for a database named 'pharmareturn'. The table 'devoluciones' is selected, and the following data is displayed:

id	nombre	lote	fecha_vencimiento	cantidad	fecha_registro	factura
1	Acetamifen	1212121	2025-05-31	3	2025-05-18 19:44:10	FPV2-100101
2	Acetamifen	ZMJSK	2025-05-31	3	2025-05-18 19:44:29	FPV2-100109
3	Acetamifen	ZMJSK	2025-05-31	10	2025-05-18 21:16:48	FPV2-1001111
4	Carbetocin	wewew	2025-05-31	2	2025-05-18 22:23:46	FPV2-100109
5	Carbetocin	wewew	2025-05-31	2	2025-05-18 22:24:27	FPV2-100109
6	Acetamifen	ZMJSK	2025-05-31	2	2025-05-18 22:28:42	FPV2-100101
7	Carbetocin	ZMJSK	2025-05-31	3	2025-05-18 22:32:16	FPV2-100101
8	Carbetocin	ZMJSK	2025-05-31	3	2025-05-18 22:32:42	FPV2-100101

Fuente: Autoría Propia

El administrador de cada farmacia tendrá un control de las solicitudes de cada cliente, el cual se evidencia un listado desde la base de datos, donde se tienen en cuenta las casillas de nombre del medicamento, lote, fecha, vencimiento, cantidad, fecha registro, factura. Esto garantiza a cada administrador tener un registro de inventario actualizado.

Figura 20. Última versión módulo Historial de Devoluciones.

The screenshot shows the PharmaReturn application interface. The main heading is 'Historial de Devoluciones'. Below it is a table with the following headers:

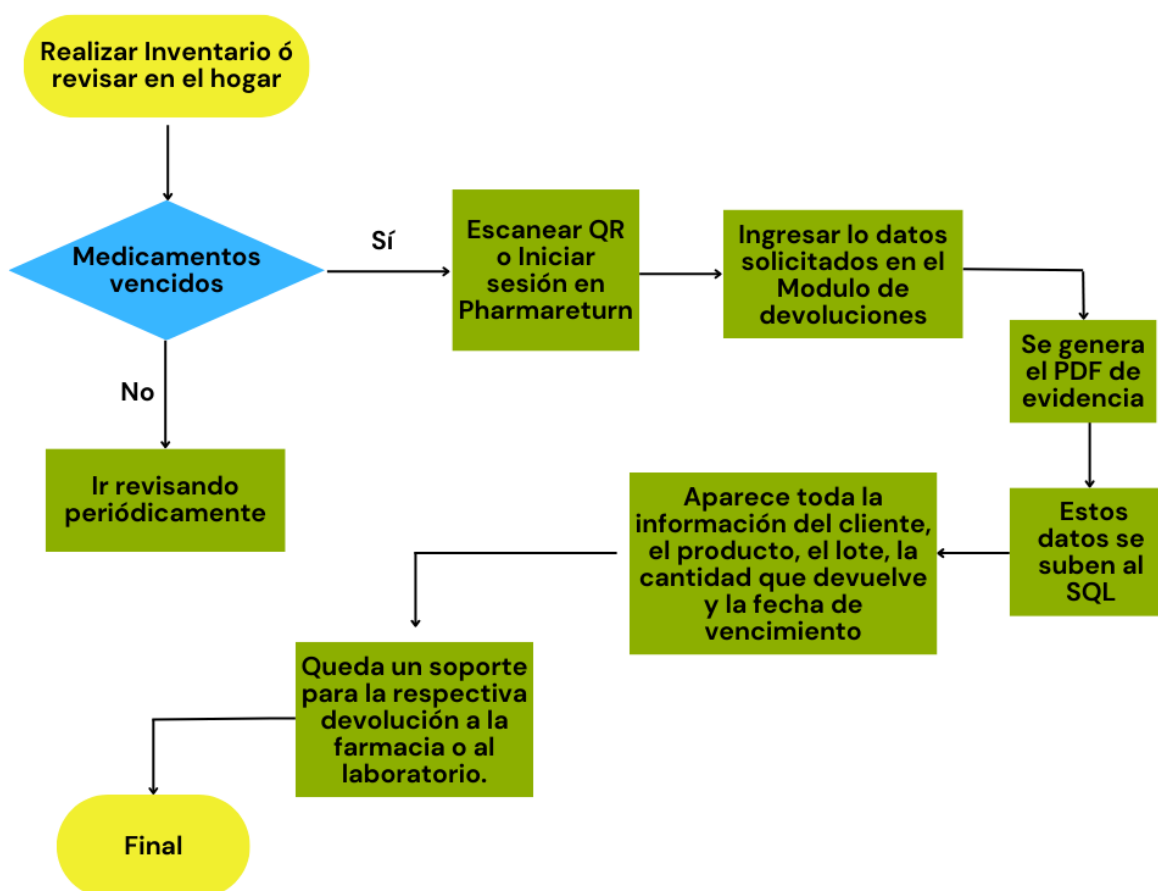
Factura	Cliente	Medicamento	Lote	Vencimiento	Estado
---------	---------	-------------	------	-------------	--------

Fuente: Autoría Propia.

Al momento de ingresar al módulo de Historial de Devoluciones, cada cliente logra evidenciar las solicitudes generadas para así mismo priorizar el control, soporte y seguimiento de sus medicamentos vencidos que se han devuelto de manera satisfactoria.

Para evidenciar el proceso que realiza el prototipo, se realiza un diagrama de flujo con cada uno de los pasos que llevan a realizar la respectiva devolución de los medicamentos caducados.

Figura 21. Diagrama de flujo de Pharmareturn.



Fuente: Autoría Propia.

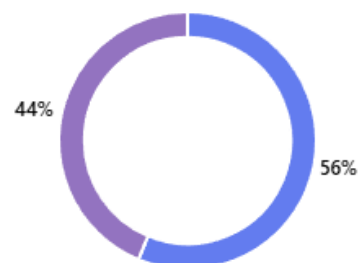
11.4 ENCUESTA DE FUNCIONALIDAD.

Con el propósito de identificar posibles mejoras u oportunidades sobre el proceso de despliegue, desarrollos o soporte, se realizó una encuesta para identificar las posibles mejoras a implementar en el aplicativo. Se socializan las respuestas obtenidas, posterior a la implementación del sistema Pharmareturn en ambiente de prueba.

Figura 22. Pregunta Evaluativa de la Implementación de Pharmareturn a los usuarios.

1. Pharmareturn mejora los tiempos de respuesta en el proceso de registro de información.

● Totalmente de acuerdo	9
● En desacuerdo	0
● Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	0
● De acuerdo	7
● Totalmente en desacuerdo	0



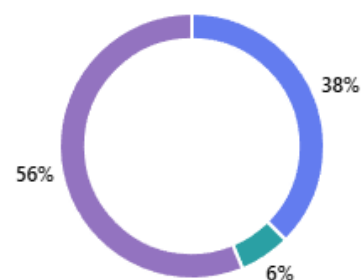
Fuente: Autoría Propia.

La gráfica muestra como el aplicativo, mejora los tiempos de respuesta en el proceso de registro de la información.

Figura 23. Pregunta Evaluativa de la Implementación de Pharmareturn a los usuarios.

2. El proceso de pruebas realizado para el aplicativo Pharmareturn a superado sus expectativas

● Totalmente de acuerdo	6
● En desacuerdo	0
● Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	1
● De acuerdo	9
● Totalmente de desacuerdo	0



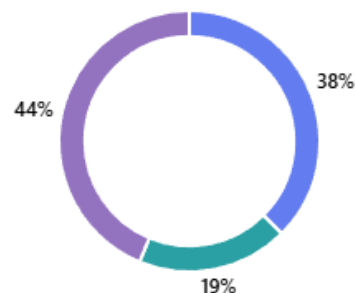
Fuente: Autoría Propia.

Se realiza la socialización de los resultados del aplicativo Pharmareturn en referencia a las pruebas realizadas.

Figura 24. Pregunta Evaluativa de la Implementación de Pharmareturn a los usuarios.

3. El aplicativo ha contribuido en su labor disminuyendo los errores ocasionados por un manejo erróneo del sistema de información

● Totalmen de acuerdo	6
● En desacuerdo	0
● Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3
● De acuerdo	7
● Totalmente en desacuerdo	0



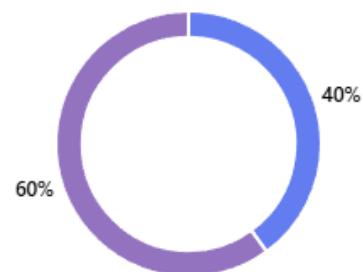
Fuente: Autoría Propia.

Se muestra en la imagen el resultado sobre como el aplicativo contribuye de manera positiva en las tareas realizadas por los usuarios.

Figura 25. Pregunta Evaluativa de la Implementación de Pharmareturn a los usuarios.

4. El soporte brindado en el proceso de pruebas del aplicativo Pharmareturn es el adecuado

● Totalmente de acuerdo	6
● En desacuerdo	0
● Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	0
● De acuerdo	9
● Totalmente en desacuerdo	0



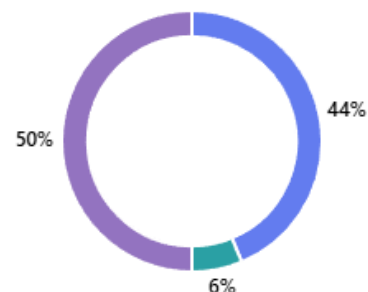
Fuente: Autoría Propia.

Se muestran los resultados sobre el proceso de pruebas realizadas a la versión web del aplicativo.

Figura 26. Pregunta Evaluativa de la Implementación de Pharmareturn a los usuarios.

5. La capacitación recibida en el proceso implementado para Pharmareturn es el correcto, previo a la puesta en marcha d el prototipo

● Totalmente de acuerdo	7
● En desacuerdo	0
● Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	1
● De acuerdo	8
● Totalmente de desacuerdo	0



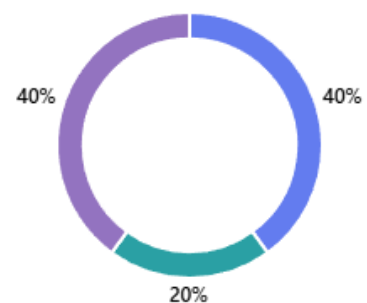
Fuente: Autoría Propia.

Se evidencia un resultado positivo frente a la capacitación implementada con las 16 personas que apoyaron e hicieron parte del proceso de prueba piloto.

Figura 27. Pregunta Evaluativa de la Implementación de Pharmareturn a los usuarios.

6. Pharmareturn aporta de manera positiva Iso procesos de registro de medicamentos vencidos en las farmacias

● Totalmente de acuerdo	6
● En desacuerdo	0
● Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3
● De acuerdo	6
● Totalmente de desacuerdo	0



Fuente: Autoría Propia.

Se evidencia el resultado positivo frente al aporte de los procesos de registros por parte de Pharmareturn sobre los medicamentos vencidos de cada cliente.

Figura 28. Pregunta Evaluativa de la Implementación de Pharmareturn a los usuarios.

7. Los reportes construidos en el aplicativo Pharmareturn, son los necesarios para una buena gestión de información sobre los procesos de devolución de medicamentos vencidos registrados en el período de prueba



Fuente: Autoría Propia.

Por siguiente, se obtienen los resultados sobre los reportes de devolución de medicamentos vencidos registrados en la prueba piloto. El cual se evidencia respuestas que atribuyen de manera positiva sobre el 50% de personas encuestadas se encuentra de acuerdo.

Figura 29. Pregunta Evaluativa de la Implementación de Pharmareturn a los usuarios.

8. Pharmareturn permite obtener información real de las solicitudes de devolución generadas



Fuente: Autoría Propia.

El 50% de las personas encuestadas se encuentran de acuerdo sobre la información real de las solicitudes de devoluciones generadas por medio de Pharmareturn. El 31% de las personas encuestadas reporta que se encuentran totalmente de acuerdo, y el 19% nos reporta que no están de acuerdo ni en desacuerdo, ya que deben evidenciar más datos para constatar la información.

12.CONCLUSIONES

- Se realizaron las encuestas propuestas desde la planeación del proyecto, donde se evidencia que el proceso de devolución de medicamentos vencidos no era conocido para el 43.8%, mientras que el 56.3% de los encuestados había escuchado algo sobre el tema mas no lo aplicaban lo cual resulta dar el mismo fin, esto demuestra que la mayoría de las personas desechan los fármacos caducados en la cesta de la basura del hogar lo cual representa el 56.3% y otros como el 6.3% no revisa la fecha de vencimiento de estos. Por otro lado, en la encuesta intermedia con base en datos estadísticos, el 80% de las farmacias no cuentan con una aplicación que les permita realizar el proceso de forma mas sencilla y eficaz, por lo que el prototipo de Pharmareturn resulta ser una solución veraz a las diversas situaciones que se presentan.
- Se desarrolla el prototipo a conformidad del grupo, realizando diversos cambios que generan aprendizaje y mejoramiento en cada uno de los módulos con los que cuenta, de tal forma que Pharmareturn queda como un prototipo plenamente funcional y basándose en cumplir los objetivos propuestos, esto permite validar el alcance con el que puede llegar a realizarse y formarse y resulta ser una propuesta potencial ya que es apta para escalarse.
- Se generan procesos automatizados, con herramientas tecnológicas mencionadas a lo largo del trabajo, de tal forma, que el prototipo funcione eficazmente por medio de módulos y de botones donde se recepciona la información y se trasladan al PDF como evidencia del proceso.
- Se realiza una prueba de uso y de funcionamiento al prototipo de Pharmareturn para concluir y obtener los resultados de esta, evaluando los comandos que acepta, los datos que recibe y los datos que guarda y genera, esta encuesta da como resultado que la aplicación fue muy bien recibida y asimismo que su funcionamiento y pruebas se dieron a conformidad con los usuarios encuestados, por otro lado, en su mayoría el 50% está de

acuerdo en su totalidad con la aplicación en todas sus funciones. La aplicación genera mejora en la recepción de información en un 56%, al igual que genera un impacto positivo en un 82% entre de acuerdo y totalmente de acuerdo, siendo este el indicador para determinar que Pharmareturn es una solución que mejora en un 56% el proceso de acopio y devolución de los medicamentos vencidos.

13.REFERENCIAS

- Andi. (14 de Junio de 2022). *Radiografía del mercado farmacéutico colombiano*. Obtenido de <https://www.andi.com.co/Home/Noticia/17274-radiografia-del-mercado-farmaceutico-co>
- ANLA. (s.f.). *Devolución Productos Fármacos o Medicamentos Vencidos*. Obtenido de https://www.anla.gov.co/01_anla/259-tramites-y-servicios/tramites/permisos-y-autorizaciones/devolucion-productos-farmacos-o-medicamentos-vencidos
- Azul, P. (S.f). *Plan de Medicamentos*. Obtenido de <https://www.puntoazul.com.co/plan-de-medicamentos>
- Bashatah, A. &. (2020). Knowledge and disposal practice of leftover and expired medicine: A cross-sectional study from nursing and pharmacy students' perspectives. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, <https://doi.org/10.3390/ijerph17062068>, 17(6).
- Campillo Martín, N. E. (2021). *Nuevos usos para viejos medicamentos*. CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas. <https://elibro-net.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/es/ereader/bibliotecaean/190742?page=27>.
- Cantidad en kilogramos de residuos de fármacos y medicamentos vencidos recolectados por programas posconsumo en Bogotá - Finalizado - KMVPP*. (s.f.). Obtenido de Observatorio Ambiental: https://oab.ambientebogota.gov.co/cantidad-en-kilogramos-de-residuos-de-farmacos-y-medicamentos-vencidos-recolectados-por-programas-posconsumo-en-bogota/?utm_source=chatgpt.com
- Correa Salde, V. -S. (Nov de 2001). *Los Medicamentos Vencidos: ¿qué necesitamos saber?* Obtenido de Departamento de Farmacia - Facultad de Ciencias Químicas Universidad Nacional de Córdoba : chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfefindmkaj/http://cime.fcq.unc.edu.ar/wp-content/uploads/sites/15/2016/12/Bolet%C3%ADn-CIME-9-2001.pdf

Gestor Normativo. (s.f.). Obtenido de

https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49981&utm_source=chatgpt.com

Gray, R. (s.f.). *Directrices de seguridad para el desecho de productos farmacéuticos*. Obtenido

de <https://www.paho.org/es/emergencias-salud/directrices-seguridad-para-desecho-productos-farmaceuticos>

Kamba, P. F. (2017). Threats posed by stockpiles of expired pharmaceuticals in low- and

middle-income countries: a Ugandan perspective. ([https://doi-](https://doi-org.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/10.2471/BLT.16.186650)

[org.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/10.2471/BLT.16.186650](https://doi-org.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/10.2471/BLT.16.186650), Ed.) *ProQuest Ciencia y Tecnologia*, 594-598.

Kennia Rodrigues Tassara¹, L. C. (29 de 10 de 2022). *Revista Colombiana de Ciencias*

Químico-Farmacéutica. Obtenido de

<https://revistas.unal.edu.co/index.php/rccquifa/article/view/97307>

Sánchez, C. (14 de Nov de 2024). *El PAIS*. Obtenido de El costo del crimen y la violencia

rebasa el presupuesto anual de educación o salud en Colombia:

[https://elpais.com/america-colombia/2024-11-15/el-costo-del-crimen-y-la-violencia-](https://elpais.com/america-colombia/2024-11-15/el-costo-del-crimen-y-la-violencia-rebasa-el-presupuesto-anual-de-educacion-o-salud-en-colombia.html?utm_source=chatgpt.com)

[rebasa-el-presupuesto-anual-de-educacion-o-salud-en-](https://elpais.com/america-colombia/2024-11-15/el-costo-del-crimen-y-la-violencia-rebasa-el-presupuesto-anual-de-educacion-o-salud-en-colombia.html?utm_source=chatgpt.com)

[colombia.html?utm_source=chatgpt.com](https://elpais.com/america-colombia/2024-11-15/el-costo-del-crimen-y-la-violencia-rebasa-el-presupuesto-anual-de-educacion-o-salud-en-colombia.html?utm_source=chatgpt.com)

SciELO. (01 de 07 de 2023). *Contaminación ambiental por productos farmacéuticos y su*

impacto en la salud humana. Obtenido de Andrés Sebastián Moreno-Barragán, Carlos

Andrés Benalcázar-Pozo: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942023000400021)

[31942023000400021](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942023000400021)

Secretaría de Seguridad Convivencia y Justicia . (28 de 11 de 2024). Obtenido de <https://scj.gov.co/es/noticias/tres-kilos-medicamentos-vencidos-y-mal-estado-fueron-decomisados-operativo-mar%C3%ADa-paz>

Semana . (24 de Septiembre de 2024). Obtenido de Intoxicaciones por medicamentos aumentan en casi 500%; así puede evitarlas: https://www.semana.com/salud/articulo/intoxicaciones-por-medicamentos-aumentan-en-casi-500-por-ciento-asi-puede-evitarlas/202419/?utm_source=chatgpt.com

SIGRE. (s.f.). *Sistema de Logística Inversa*. Obtenido de <https://sigre.es/distribucion#sistemas-de-logistica-inversa>

Telencuestas. (s.f.). *Cuántos habitantes tiene Bogotá, Colombia, en 2025*. Obtenido de Telencuestas: <https://telencuestas.com/censos-de-poblacion/colombia/2025/bogota>

Universidad Nacional de Colombia. (20 de 09 de 2018). *Colombianos no saben qué hacer con medicamentos vencidos o en desuso*. Obtenido de Universidad Nacional De Colombia: https://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/colombianos-no-saben-que-hacer-con-medicamentos-vencidos-o-en-desuso?utm_source=chatgpt.com