SISTEMA DE DISPENSACIÓN PARA MEJORAR LA EFICIENCIA EN LA ENTREGA DE MEDICAMENTOS

ANDREA ESPINOSA
JIMENA ESPINOSA



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD TECNOLÓGICA
INGENIERÍA EN TELEMÁTICA
BOGOTÁ D.C.
2024

SISTEMA DE DISPENSACIÓN PARA MEJORAR LA EFICIENCIA EN LA ENTREGA DE MEDICAMENTOS

ANDREA ESPINOSA
20221678015
JIMENA ESPINOSA
20221678025

TIPO DE TRABAJO
MONOGRAFÍA



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

TUTOR:
INGENIERO: ISMAEL ANTONIO ARDILA

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD TECNOLÓGICA
INGENIERÍA EN TELEMÁTICA
BOGOTÁ D.C.
2024

Nota de Aceptación

_____
_____
_____
_____
_____

Firma del Tutor

_____

Ismael Antonio Ardila

Firma del Jurado

_____

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestra familia por el apoyo brindado durante el desarrollo del proyecto y durante toda la carrera. También, a nuestro tutor, el Ingeniero Ismael Antonio Ardila, por la orientación dada durante todo el proyecto y a los jurados que han ofrecido la retroalimentación correspondiente que ha dado lugar al proyecto presentado.

Contenido

INTRODUCCIÓN 11
RESUMEN 12
ABSTRACT 13
1.1. TÍTULO 14
1.2 .TEMA 14
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 14
1.3.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA 14
1.3.2. FORMULACIÓN 17
1.4. ALCANCES Y DELIMITACIONES 17
1.4.1. ALCANCES 17
1.4.2. LIMITACIONES 17
2. OBJETIVOS 17
2.1. OBJETIVO GENERAL 17
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 17
3. JUSTIFICACIÓN 18
4. ESTADO DEL ARTE 19
4.1. Marco referencial 19
4.1.1. Fuentes de información 19
4.1.2. Proyectos relacionados 20
4.2. Marco teórico 24
5. SOLUCIÓN TECNOLÓGICA 26
6. METODOLOGÍA DE DESARROLLO 31
6.1. Metodología investigativa 32
7. FASE DE INICIO 32
7.1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES 33
8. SPRINT PLANNING 33
9. FASE DE ANÁLISIS 38
9.1. SPRINT 1 38
9.1.1. SPRINT RETROSPECTIVE 39
10. FASE DE DISEÑO 39
10.1. SPRINT 2 39
10.1.1. CONSUMO DE MICROSERVICIOS 40

10.1.2 ARQUITECTURA DE APLICACIÓN 40
10.1.2.1 Base de datos 40
10.1.2.2 Front 41
10.1.2.3. Back 41
10.1.3. SPRINT RETROSPECTIVE 42
11. FASE DE DESARROLLO 42
11.1. SPRINT 3 42
11.1.1. DEFINICIÓN DE LA HISTORIA HU-009 43
10.1.2. DEFINICIÓN DE LA HISTORIA HU-010 44
10.1.3.DEFINICIÓN DE LA HISTORIA HU-011 44
10.1.4. DEFINICIÓN DE LA HISTORIA HU-012 46
10.1.5. SPRINT RETROSPECTIVE 48
10.2. SPRINT 4 48
10.2.1. SPRINT PLANNING 48
10.2.2. DEFINICIÓN DE LA HISTORIA HU-013 49
10.2.3. DEFINICIÓN DE LA HISTORIA HU-014 50
10.2.4. DEFINICIÓN DE LA HISTORIA HU-015 51
10.2.5. DEFINICIÓN DE LA HISTORIA HU-016 52
10.2.6. SPRINT RETROSPECTIVE 53
11. FASE DE PRUEBAS E IMPLEMENTACIÓN 53
11.1. SPRINT 5 53
11.1.2. SPRINT PLANNING 53
11.1.3. SPRINT RETROSPECTIVE 54
11.2. SPRINT 6 56
11.2.1. SPRINT PLANNING 56
11.2.2. DESPLIEGUE DEL SISTEMA 73
11.2.3. SPRINT RETROSPECTIVE 74
12. FACTIBILIDAD DE DESARROLLO 74
- Licencias 74
- Equipos 74
- Recursos 74
- Costos varios 75
13. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 76

CONCLUSIONES 77
RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS 79
BIBLIOGRAFÍA 80
ANEXO 1 84

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Árbol de problemas Fuente: Propia..... 16
Tabla 2. Cuadro comparativo aplicaciones dispensación de medicamentos. Fuente: Propia..... 23
Tabla 3. Herramientas y aplicaciones para DispenApp Fuente: Propia 30
Tabla 4. Fases de desarrollo Planning Fuente: Propia..... 35
Tabla 5. Historias de Usuario para proyecto DispenAPP Fuente: Propia 38
Tabla 6. Historias de usuario Sprint 1 Fuente: Propia..... 38
Tabla 7. Historias de usuario Sprint Retrospective Fuente: Propia..... 39
Tabla 8. Historias de usuario Sprint 2. Fuente: Propia..... 40
Tabla 9. Historias de usuario Sprint 2 Retrospective Fuente: Propia..... 42
Tabla 10. Historias de usuario Sprint 3. Fuente: Propia..... 43
Tabla 11. DEFINICIÓN DE LA HISTORIA HU-009 Fuente: Propia 43
Tabla 12.DEFINICIÓN DE LA HISTORIA HU-010 Fuente: Propia 44
Tabla 13. DEFINICIÓN DE LA HISTORIA HU-011 Fuente: Propia 45
Tabla 14. DEFINICIÓN DE LA HISTORIA HU-012. Fuente: Propia 46
Tabla 15. Historias de usuario Sprint 3 Retrospective Fuente: Propia..... 48
Tabla 16. Historias de usuario Sprint 4 Fuente: Propia..... 49
Tabla 17. DEFINICIÓN DE LA HISTORIA HU-013.- Fuente: Propia..... 50
Tabla 18. DEFINICIÓN DE LA HISTORIA HU-014 Fuente: Propia 50
Tabla 19. DEFINICIÓN DE LA HISTORIA HU-015 Fuente: Propia 51
Tabla 20. DEFINICIÓN DE LA HISTORIA HU-016. Fuente: Propia 53
Tabla 21. Historias de usuario Sprint 4 Retrospective Fuente: Propia..... 53
Tabla 22. Historias de usuario Sprint 5 Fuente: Propia..... 54
Tabla 23. Historias de usuario Sprint 5 Retrospective. Fuente: Propia..... 54
Tabla 24. Historias de usuario Sprint 6 Fuente: Propia..... 56
Tabla 25. Historias de usuario Sprint 6 Retrospective. Fuente: Propia..... 74
Tabla 26. Factibilidad económica- Licencias..... 74
Tabla 27. Factibilidad económica- Equipos..... 74
Tabla 28. Factibilidad económica- Recursos 75
Tabla 29. Factibilidad económica -Costos varios 75
Tabla 30. Factibilidad económica. Recursos humanos 75
Tabla 31. . Factibilidad económica- Total costos..... 75

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Gráfico árbol de problemas Fuente: Propia 17
Ilustración 2.Aplicación móvil Medicamentos Colsubsidio 21
Ilustración 3.Aplicación móvil Audifarma 21
Ilustración 4.Aplicación móvil Droguerías Cruz Verde Colombia 22
Ilustración 5.Aplicación móvil Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos 22
Ilustración 6. Aplicativo web OasisCom Software para la dispensación de medicamentos. 23
Ilustración 7. Diagrama de tecnologías Fuente: Propia 30
Ilustración 8.Gráfico Metodología Scrum Fuente: Propia 32
Ilustración 9. Bases de datos NoSQL Fuente: propia 41
Ilustración 10. Arquitectura de la aplicación Fuente: Propia 41
Ilustración 11. Login del sistema DispenApp Fuente: Propia 43
Ilustración 12. Mapa de geolocalización Fuente: Propia 44
Ilustración 13. Búsqueda de medicamento cuando se encuentra disponible Fuente: Propia 45
Ilustración 14. Búsqueda de medicamento cuando NO se encuentra disponible Fuente: Propia 46
Ilustración 15. Reserva de medicamentos Fuente: Propia 47
Ilustración 16. Mensaje exitoso al reservar un medicamento Fuente: Propia 47
Ilustración 17. Mis reservas Fuente: Propia 48
Ilustración 18. Registrar medicamento Fuente: Propia 50
Ilustración 19. Inventario de medicamentos Fuente: Propia 51
Ilustración 20. Se registra el medicamento que está a pronto a vencer. Fuente: Propia 52
Ilustración 21. Medicamentos próximos a vencer Fuente: Propia 52
Ilustración 22.Pantalla del Login Fuente: Propia 54
Ilustración 23. Paso 1 para ingresar al sistema Fuente: Propia 55
Ilustración 24. Paso 2 para realizar prueba Fuente: Propia 55
Ilustración 25. Paso 1 para ingresar a búsqueda Fuente: Propia 57
Ilustración 26. Paso para ingresar a la geolocalización Fuente: Propia 57
Ilustración 27. Validación de un hallazgo Fuente: Propia 58
Ilustración 28. Pantalla del hallazgo corregido Fuente: Propia 58
Ilustración 29. Segunda manera de encontrar geolocalización Fuente: Propia 59
Ilustración 30. Selección de direcciones disponibles Fuente: Propia 59
Ilustración 31. Botón calcular ruta Fuente: Propia 60
Ilustración 32. Medio de transporte SITP Prueba Fuente: Propia 60
Ilustración 33. Distancia y tiempo estimado Fuente: Propia 61
Ilustración 34. Hallazgo de geolocalización Fuente: Propia 61
Ilustración 35. Aumentar mapa Fuente: Propia 62
Ilustración 36. Disminuir mapa Fuente: Propia 62
Ilustración 37. Pantalla completa mapa Fuente: Propia 63
Ilustración 38. Correo de registro Fuente: Propia 64
Ilustración 39. Código de verificación Fuente: Propia 65
Ilustración 40. Notificación al reservar un medicamento 65
Ilustración 41. Búsqueda de medicamentos Fuente: Propia 66

Ilustración 42. Botón ver otros puntos Fuente: Propia 66
Ilustración 43. Mensaje para reservar medicamento Fuente: Propia 67
Ilustración 44. Botón reservar Fuente: Propia 67
Ilustración 45. Formulario reserva de medicamentos Fuente: Propia 68
Ilustración 46. Mensaje de reserva exitoso Fuente: Propia 68
Ilustración 47. Botón de registrarse Fuente: Propia 69
Ilustración 48. Campos para el registro Fuente: Propia 69
Ilustración 49. Modal para verificación de cuenta Fuente: Propia 70
Ilustración 50. Notificación de la verificación de correo Fuente: Propia 71
Ilustración 51. Modal de verificación de correo electrónico Fuente: Propia 71
Ilustración 52. Ingreso con email y contraseña Fuente: Propia 71
Ilustración 53. Envío de código Fuente: Propia 72
Ilustración 54. Notificación de código de verificación Fuente: Propia 72
Ilustración 55. Código enviado Fuente: Propia 73
Ilustración 56. Ingreso al sistema de dispensación Fuente: Propia 73
Ilustración 57. Cronograma de actividades 77

INTRODUCCIÓN

La dispensación de medicamentos es un proceso esencial en el ámbito de la salud, garantizando que los pacientes reciban los tratamientos necesarios de manera oportuna y adecuada. En Colombia, este proceso está regulado por el Ministerio de Salud y Protección Social a través de la Resolución 1403 de 2007, que establece las condiciones para su almacenamiento, dispensación y distribución en el país. [1]

A pesar de esta regulación, persisten problemas significativos en la cadena de suministro de medicamentos que afectan la disponibilidad de estos en los puntos de dispensación. La falta de inventario en las farmacias ocasiona pérdida de tiempo a los pacientes al momento de reclamar sus medicinas, lo que puede tener graves consecuencias para su salud o la de sus seres queridos.

La investigación realizada por la Universidad Simón Bolívar en 2022 ha evidenciado las quejas y reclamos de los usuarios del Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS) debido a fallas en la dispensación de medicamentos. Estas incluyen la falta de oportunidad y entrega parcial de los mismos.[2]

Estas dificultades pueden generar un retraso en el inicio del tratamiento o incluso interrupciones en el mismo, lo que afecta negativamente la salud de los pacientes y aumenta la carga sobre el sistema de salud. Además, la falta de un sistema integrado para informar a los usuarios sobre la disponibilidad de medicamentos en diferentes puntos de dispensación agrava esta problemática.

En Colombia, la dispensación ineficiente en farmacias, con largas filas, falta de información sobre la disponibilidad de medicamentos e ineficiencias en la gestión de inventarios, ocasiona pérdida de tiempo, congestión en farmacias, mala experiencia del cliente y posible deterioro de la calidad de los medicamentos.

Por lo anterior, el proyecto tiene como objetivo implementar un sistema de dispensación para ahorrar tiempo, dinero y largas filas en las farmacias, utilizando microservicios de Google para mostrarle puntos de entrega al usuario, rutas, tiempo estimado de llegada y la distancia desde la ubicación actual, dándole al usuario una mejor experiencia al momento de realizar el trámite para la entrega de sus medicamentos.

El desarrollo de este sistema representa un avance significativo en la entrega de sus medicinas, ya que no solo está mejorando la experiencia del usuario, sino que también contribuye a agilizar el proceso de las farmacias.

---

[1] MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL, RESOLUCIÓN NÚMERO 1403 DE 2007. Recuperado de: http://autorregulacion.saludcapital.gov.co/leyes/Resolucion_1403_de_2007.pdf

[2] Maldonado Mateus, Marta Celina, Lizcano Maldonado, María Camila, Estrategias de mejora del proceso de dispensación de medicamentos del plan de beneficios del régimen subsidiado en salud(2022). Recuperado de: https://bonga.unisimon.edu.co/handle/20.500.12442/11218

RESUMEN

La dispensación de medicamentos en Colombia enfrenta desafíos significativos que afectan la disponibilidad y accesibilidad de los tratamientos para los pacientes. La falta de inventario en las farmacias genera pérdida de tiempo y preocupación para los usuarios, lo que puede resultar en retrasos en el inicio del tratamiento o interrupciones del mismo. Para abordar esta problemática, se propone el desarrollo de un sistema que permita mejorar la dispensación de medicamentos, ofreciendo la posibilidad de reservar medicamentos cuando no estén disponibles en las farmacias y proporcionando información en tiempo real sobre su ubicación. Este sistema se diseñará teniendo en cuenta la metodología SCRUM, que comprende etapas de planeación, análisis, diseño, implementación y pruebas. El objetivo es crear una interfaz amigable y atractiva para los usuarios, garantizando así una experiencia óptima y facilitando el acceso a los tratamientos necesarios.

PALABRAS CLAVE: Dispensación, medicamento, hospitales, paciente, entregas, sistema, salud.

ABSTRACT

The dispensing of medicines in Colombia faces significant challenges that affect the availability and accessibility of treatments for patients. Lack of inventory in pharmacies generates loss of time and concern for users, which can result in delays in the initiation of treatment or interruptions in treatment. To address this problem, we propose the development of a system to improve the dispensing of medicines, offering the possibility of reserving medicines when they are not available in pharmacies and providing real-time information on their location. This system will be designed taking into account the SCRUM methodology, which includes planning, analysis, design, implementation and testing stages. The objective is to create a friendly and attractive interface for users, thus guaranteeing an optimal experience and facilitating access to the necessary treatments.

KEYWORDS: Dispensing, medication, hospitals, patient, deliveries, system, health.

1. FASE I – PLANEACIÓN, DEFINICIÓN Y ORGANIZACIÓN

1.1. TÍTULO

SISTEMA DE DISPENSACIÓN PARA MEJORAR LA EFICIENCIA EN LA ENTREGA DE MEDICAMENTOS

1.2 .TEMA

Sistema de dispensación que ayuda a mejorar la entrega de medicamentos que integra microservicios de Google que permita a los usuarios encontrar los puntos de entrega cercanos.

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.3.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Los medicamentos son compuestos químicos utilizados para curar, detener o prevenir enfermedades logrando aliviar síntomas. Estos se obtienen mediante la fabricación en laboratorios o a partir de sustancias extraídas directamente de la naturaleza o derivados químicos, Los medicamentos pueden actuar de formas diferentes dependiendo del motivo por el que se estén utilizando, por ejemplo, pueden matar o detener el avance de los gérmenes como lo son las bacterias, los virus o en casos más específicos pueden tratar el cáncer.[3]

Por otro lado, el concepto de la dispensación, según el Hospital Departamental San Antonio de Pitalito (2023) se conoce como la entrega de los medicamentos a un paciente, donde se otorga por parte del personal de salud información acerca del uso adecuado del fármaco.

El proceso de dispensación empieza desde la prescripción médica dada por el especialista o médico tratante hasta la entrega de los medicamentos al paciente según fórmula médica.[4]

En Colombia, la dispensación de medicamentos está regulada por el Ministerio de Salud y Protección Social a través de la Resolución 1403 de 2007, que establece las condiciones para el almacenamiento, dispensación y distribución de medicamentos en el país.[5] A pesar de esta regulación, se presentan problemas en la cadena de suministro de medicamentos que afectan la disponibilidad de estos en los puntos de dispensación.

La dispensación de medicamentos en Colombia ha sido un tema de gran preocupación debido a la falta de inventario en las farmacias, lo que ocasiona pérdida de tiempo a los pacientes al momento de reclamar un medicamento. Cuando este es de vital importancia y no puede esperar, la preocupación en los pacientes aumenta, debido a que su salud o la de sus allegados

---

[3] Elora Hilmas. Medicamentos: qué son y para qué sirven (2018). Recuperado de: https://kidshealth.org/es/teens/meds.html

[4] Hospital Departamental San Antonio de Pitalito, Dispensación de medicamentos y dispositivos médicos. (2023). Recuperado de: https://www.hospitalpitalito.gov.co/atencion-al-usuario/tramites-y-servicios/dispensacion-de-medicamentos-y-dispositivos-medicos/106-tramites-y-servicios/dispensacion-de-medicamentos-y-dispositivos-medicos.

[5] MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL, RESOLUCIÓN NÚMERO 1403 DE 2007. Recuperado de: http://autorregulacion.saludcapital.gov.co/leyes/Resolucion_1403_de_2007.pdf

puede verse afectada por esta problemática. En ocasiones, los pacientes tienen que visitar varias sedes antes de encontrar el medicamento que necesitan, lo que puede ser una experiencia frustrante y estresante. Además, no se tiene un sistema integrado para notificar a los usuarios en qué otra sede se encuentra el fármaco que buscan o si es posible reservarlo y reclamarlo en un punto de dispensación específico. Esta problemática ha generado un impacto negativo en la salud como el retraso en el inicio del tratamiento o la interrupción del mismo. Lo anterior, toma fuerza gracias al trabajo de investigación dada por la Universidad Simón Bolívar del año 2022, donde evidencian la problemática previamente mencionada, la cual señala lo siguiente: "Los reclamos por fallas de diversa índole en la dispensación de medicamentos han sido una de las principales causas de queja de los usuarios del Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS). La falta de oportunidad, la no entrega o entrega parcial de los medicamentos, las trabas administrativas por deficiencias en el sistema de información de los prestadores y demoras en autorizaciones son algunas de las causas más frecuentes que obligan al usuario a desistir de su tratamiento o a interponer alguna acción de tutela, quejas o reclamos para lograr el cumplimiento de su derecho adquirido como usuario del sistema." [6]

Además, puede generar una sobrecarga en el sistema de salud debido a la necesidad de atención adicional para los pacientes afectados. La falta de inventario se debe a diversas razones, entre ellas, la falta de planeación en la compra y el suministro de medicamentos, la ineficiencia en los procesos de gestión de inventarios y la falta de control y seguimiento a los medicamentos en el sistema de salud. Lo anterior, se puede evidenciar en una noticia del periódico la república publicado el 24 de marzo del 2023, donde se menciona: "No es solo Colombia uno de los que ya han prendido las alarmas y han avanzado en el plan para mitigar el impacto del desabastecimiento real, que al hoy, según informa el Invima (Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos), el listado incluye 201 casos desde 2013 hasta la fecha, 33 de los cuales se han actualizado como no desabastecidos, 115 se encuentran en monitorización, 14 se consideran en riesgo de desabastecimiento y 39 medicamentos han sido declarados como desabastecidos."[7]

ÁRBOL DE PROBLEMAS

Para el árbol de problemas tenemos la siguiente tabla. En ella se puede encontrar causas directas y subyacentes. Para cada una de ellas se da su respectiva descripción:

CAUSAS DIRECTAS	CAUSAS SUBYACENTES
Falta de control de inventario: las farmacias no mantienen un inventario	Desorganización en las farmacias: la falta de un sistema de gestión de

[6] Maldonado Mateus, Marta Celina,Lizcano Maldonado, María Camila, Estrategias de mejora del proceso de dispensación de medicamentos del plan de beneficios del régimen subsidiado en salud (2022). Recuperado de: https://bonga.unisimon.edu.co/handle/20.500.12442/11218

[7] Diario La República. Este es el panorama actual del desabastecimiento de medicamentos en Colombia. (s/f). (Marzo 2023) Recuperado de https://www.larepublica.co/economia/este-es-el-panorama-actual-del-desabastecimiento-de-medicamentos-en-colombia-3576191

actualizado, lo que resulta en que los medicamentos no estén disponibles cuando los pacientes los necesitan.	inventario adecuado y la dependencia de procesos manuales contribuyen a un control deficiente del inventario.
Largos tiempos de espera: Debido a los procesos manuales y a la ineficiencia en la gestión, las colas y tiempos de espera en las farmacias son excesivamente largos.	Subfinanciamiento del sistema de salud: Los recursos limitados en el sistema de salud colombiano afectan la distribución y disponibilidad de medicamentos
Falta de información en tiempo real: Los pacientes no tienen acceso a información en tiempo real sobre la disponibilidad de medicamentos en los diferentes puntos de dispensación.	Tecnología obsoleta: La falta de implementación de soluciones tecnológicas actualizadas en las farmacias dificulta la obtención y comunicación de información en tiempo real.
Problemas de distribución: Los problemas en la cadena de suministro y distribución de medicamentos dificultan que los productos lleguen a tiempo a las farmacias.	Infraestructura de transporte deficiente: los problemas en la infraestructura de transporte pueden limitar las opciones de entrega y recogida de medicamentos.
Desconocimiento de las opciones de transporte: Los usuarios no conocen las diferentes opciones de transporte para la recolección de medicamentos.	Falta de conciencia pública: los pacientes no están informados sobre cómo mejorar la eficiencia en la dispensación de medicamentos y desconocen opciones de transporte alternativas.

Tabla 1. Árbol de problemas
Fuente: Propia

A continuación, se presenta el grafico del árbol de problemas donde se observa lo anteriormente mencionado:

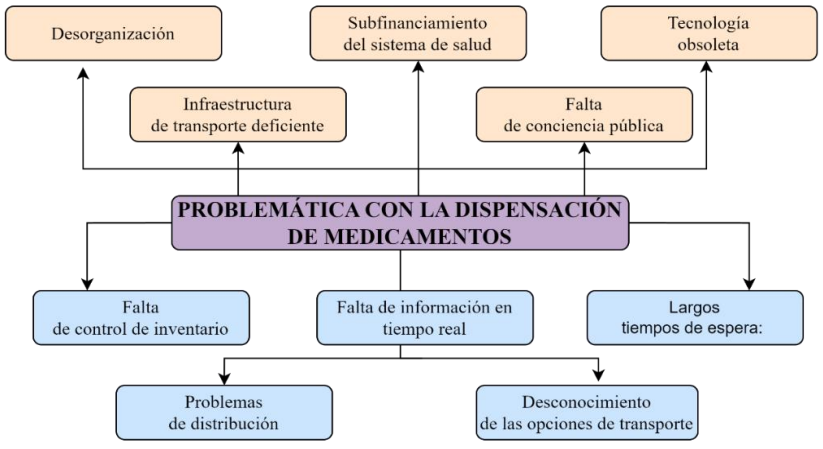


Ilustración 1. Gráfico árbol de problemas
Fuente: Propia

1.3.2. FORMULACIÓN

¿Cómo implementar un sistema que permita mejorar la dispensación de medicamentos en Colombia, facilitando la búsqueda y reserva de fármacos en puntos de entrega cercanos, con el fin de reducir filas, ahorrar tiempo y aumentar la calidad de la atención, así como la satisfacción del usuario?

1.4. ALCANCES Y DELIMITACIONES

1.4.1. ALCANCES

- Desarrollo de un sistema que permita gestionar la dispensación de medicamentos en farmacias y puntos de entrega.
- Implementación de funcionalidades para que los usuarios puedan reservar medicamentos cuando no estén disponibles en las farmacias.
- Integración de un sistema de seguimiento en tiempo real para conocer la ubicación de los medicamentos en diferentes puntos de dispensación.
- Realización de pruebas exhaustivas para garantizar el correcto funcionamiento.

1.4.2. LIMITACIONES

- Restricción de recursos financieros que puedan afectar el alcance completo del proyecto.
- Posibles barreras regulatorias o legales que deban ser consideradas para la operación del sistema.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar un sistema para mejorar la dispensación de medicamentos que permita a los usuarios reservar estos cuando no se encuentren disponibles en farmacias, evitando filas y ahorrando tiempo, además, brinde información en tiempo real sobre la ubicación del medicamento.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollar un sistema que permita a los usuarios reservar medicamentos para su posterior reclamo en el punto de entrega seleccionado.
- Implementar un sistema que permita a los usuarios validar la disponibilidad de medicamentos en puntos de dispensación cercanos a su domicilio

- Integrar microservicios de Google que permitan a los usuarios encontrar puntos de entrega cercanos y determinar la distancia a los puntos alternativos.
- Implementar un sistema de notificaciones que le permita al usuario saber en qué momento está disponible un medicamento para su entrega, ya sea porque quedó pendiente o porque lo reservó por medio del sistema.

3. JUSTIFICACIÓN

La eficiencia en la dispensación de medicamentos es crucial para garantizar la atención adecuada y oportuna a los pacientes en el sistema de salud Colombiano. Sin embargo, diversos obstáculos obstaculizan este proceso, entre ellos la falta de inventario en las farmacias y la dificultad para localizar medicamentos específicos en puntos de dispensación cercanos. Estas deficiencias no solo generan preocupación y estrés para los usuarios, sino que también pueden tener consecuencias graves para su salud, como retrasos en el inicio del tratamiento o interrupciones en el mismo.

Ante esta problemática, es imperativo desarrollar soluciones innovadoras que aborden las deficiencias en el sistema de dispensación de medicamentos. El desarrollo de un sistema que permita a los usuarios reservar medicamentos cuando no estén disponibles en farmacias y proporcionar información en tiempo real sobre la ubicación de los medicamentos representa un paso importante hacia la mejora de este proceso. Al permitir a los usuarios reservar medicamentos de manera anticipada y evitar filas innecesarias, se reducirán los tiempos de espera y se optimizará la entrega de medicamentos.

Además, la integración de microservicios de Google que faciliten la búsqueda y localización de puntos de dispensación cercanos contribuirá a mejorar la accesibilidad y disponibilidad de los medicamentos para los usuarios. Esta funcionalidad permitirá a los usuarios encontrar puntos de entrega alternativos en caso de que el medicamento no esté disponible en su farmacia habitual, evitando así la frustración y la pérdida de tiempo asociadas con la búsqueda de medicamentos en múltiples ubicaciones.

El desarrollo de un sistema de dispensación de medicamentos que incorpore funcionalidades de reserva anticipada y localización de puntos de dispensación contribuirá significativamente a mejorar la eficiencia y la accesibilidad en la entrega de medicamentos en el sistema de salud colombiano. Esta solución no solo beneficiará a los usuarios al proporcionarles una experiencia más satisfactoria, sino que también contribuirá a optimizar los recursos y mejorar la calidad de la atención en el sistema de salud en su conjunto.

4. ESTADO DEL ARTE

4.1. Marco referencial

4.1.1. Fuentes de información

Para la propuesta se analizan varios artículos, estudios y ponencias en las cuales se evidencia la problemática que hay en la dispensación de medicamentos en Colombia.

El artículo "Evaluación de la dispensación de medicamentos en farmacias privadas en Colombia" examina la calidad del servicio de dispensación en farmacias privadas en Colombia. En este sentido, destaca las deficiencias en términos de tiempos de espera y asesoramiento al paciente. Estos resultados evidencian los problemas existentes en las farmacias privadas, la cual plantea la necesidad de mejorar la atención al paciente y los procesos de dispensación.[8]

En relación con lo anterior, el estudio "Evaluación del proceso de dispensación de medicamentos en farmacias de cadena en Colombia" se enfoca específicamente en el proceso de dispensación en farmacias de cadena en el país. En este estudio, se identifican problemas comunes y se proponen mejoras para optimizar el servicio. De este modo, complementa el artículo anterior al abordar de manera específica el proceso de dispensación en farmacias de cadena y ofrece recomendaciones prácticas para mejorar la calidad y eficiencia del servicio.[9]

Por otra parte, la ponencia "Retos en la dispensación de medicamentos en farmacias comunitarias en Colombia" profundiza en los desafíos actuales que enfrentan las farmacias comunitarias en el país. En esta presentación se destaca la importancia de mejorar la disponibilidad y la calidad del servicio en este tipo de establecimientos. De esta manera, se amplía la perspectiva al abordar los retos específicos que enfrentan las farmacias comunitarias y resalta la necesidad de implementar soluciones adaptadas a su contexto. [10]

Asimismo, el artículo "Análisis de la cadena de suministro de medicamentos en Colombia: retos y oportunidades" ofrece una visión más amplia y analítica al examinar los desafíos y oportunidades en la cadena de suministro de medicamentos en el país. Se resalta la necesidad de mejorar la gestión del inventario y la logística en el sistema de dispensación. En este sentido, este estudio proporciona una perspectiva integral que

[8] Peña, J., Restrepo, M., & Velásquez, J. (2018). Evaluación de la dispensación de medicamentos en farmacias privadas en Colombia. Farmacia y Sociedad, 29(2), 109-115.

[9] López-Morales, A., Pérez-Arévalo, A., & Rodríguez-Arango, J. (2019). Evaluación del proceso de dispensación de medicamentos en farmacias de cadena en Colombia. Revista de Salud Pública, 18(2), 243-254

[10] Cardona, L., Londoño, S., & Vásquez, J. (2019). Retos en la dispensación de medicamentos en farmacias comunitarias en Colombia. Revista de Salud Pública, 20(2), 258-266

aborda la cadena de suministro en su conjunto y establece las bases para una gestión más eficiente.[11]

Por último, el estudio "Evaluación de la satisfacción de los usuarios en la dispensación de medicamentos en farmacias de la red pública en Colombia" se centra en evaluar la satisfacción de los usuarios con el proceso de dispensación en las farmacias de la red pública. Este estudio identifica áreas de mejora para brindar un servicio más eficiente y satisfactorio. En consecuencia, complementa los estudios anteriores al poner el foco en la satisfacción del usuario y ofrecer una perspectiva valiosa sobre las experiencias de los pacientes en las farmacias de la red pública.[12]

En resumen, estos artículos y estudios evidencian de manera conjunta los problemas en la dispensación de medicamentos en Colombia, como las deficiencias en el tiempo de espera, el asesoramiento al paciente, la gestión del inventario y la logística. Asimismo, resaltan la importancia de mejorar la calidad del servicio, la satisfacción del usuario y los procesos de dispensación en diferentes tipos de farmacias, tanto privadas como de cadena, comunitarias y de la red pública. En conjunto, estas investigaciones proporcionan una base sólida para abordar los desafíos y proponer soluciones en el ámbito de la dispensación de medicamentos en Colombia.

4.1.2. Proyectos relacionados

Es importante mencionar las páginas o aplicaciones del mercado solucionando el problema para que se tomen como base y proyecten una estrategia óptima.

A continuación, se presentan algunos proyectos encontrados que representan las mejores soluciones a problemáticas similares a nuestro sistema de búsqueda:

- Medicamentos Colsubsidio: Es una aplicación móvil que permite pedir a domicilio los medicamentos formulados por el médico tratante, Adicional a esto, permite solicitar un turno para realizar la entrega presencial. Se podrá consultar el estado del pedido en tiempo real y recibir alertas sobre las novedades de la solicitud.

[11] Cárdenas, A., & Cárdenas, A. (2020). Análisis de la cadena de suministro de medicamentos en Colombia: retos y oportunidades. Revista de Salud Pública, 17(2), 293-304.

[12] Romero, C., & González, M. (2019). Evaluación de la satisfacción de los usuarios en la dispensación de medicamentos en farmacias de la red pública en Colombia. Revista de Salud Pública, 21(1), 104-114



Ilustración 2.Aplicación móvil Medicamentos Colsubsidio

- Audifarma: Es una aplicación móvil que permite pedir turnos de manera, virtual, solicitar domicilio y conocer la red de farmacias en la ciudad del usuario.



Ilustración 3.Aplicación móvil Audifarma

.

Droguerías Cruz Verde Colombia: Es una aplicación móvil que permite realizar domicilios o solicitar retiros directamente en el local. Además de esto, se puede visualizar la droguería más cercana.

- 

Ilustración 4.Aplicación móvil Droguerías Cruz Verde Colombia

• Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos: Aplicación para dispositivos móviles, dirigida a farmacéuticos y profesionales sanitarios, que permite el acceso de forma fácil y rápida a la información sobre medicamentos.



Ilustración 5.Aplicación móvil Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos

- OasisCom Cloud Solutions: Es una aplicación web para la dispensación de medicamentos, manejan gestión de inventarios(Entradas, salidas y traslados), historial del stock, generación de despachos y automatización de facturas para la EPS



Ilustración 6. Aplicativo web OasisCom Software para la dispensación de medicamentos.

A continuación, se muestra un cuadro comparativo donde identificamos aplicaciones de dispensación de medicamentos. De igual forma, se logra tener una mejora y con esto, una solución óptima a nuestra problemática planteada.

	Geolocalización	Reserva	Ruta y transporte	Disponibilidad de medicamento	Medicamentos próximos a vencer	Envío de notificaciones
Medicamentos Colsubsidio	✓	✗	✓	✓	✗	✓
Audifarma	✗	✗	✓	✓	✓	✓
Cruz Verde	✓	✗	✓	✓	✓	✗
Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos	✗	✓	✓	✗	✗	✗
OasisCom Software	✗	✓	✓	✓	✓	✗
Sistema Dispensación de medicamentos	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tabla 2. Cuadro comparativo aplicaciones dispensación de medicamentos.
Fuente: Propia

4.2. Marco teórico

- **Medicamento:** Según la OMS es aquél preparado farmacéutico obtenido a partir de principios activos, con o sin sustancias auxiliares, presentado bajo forma farmacéutica que se utiliza para la prevención, alivio, diagnóstico, tratamiento, curación o rehabilitación de la enfermedad.[13]
- **Dispensación:** se refiere al acto de proporcionar medicamentos u otros productos de salud a los pacientes, garantizando la entrega segura y adecuada de los mismos. Este proceso implica la orientación y asesoramiento por parte de un profesional de la salud, asegurando que los pacientes comprendan cómo tomar los medicamentos y sigan las indicaciones adecuadas. La dispensación tiene como objetivo principal asegurar que los pacientes reciban los medicamentos de manera correcta, optimizando su eficacia y minimizando los riesgos asociados con su uso. [14]
- **Geolocalización**: Se refiere al proceso de determinar la ubicación geográfica precisa de un dispositivo o individuo utilizando tecnologías como el GPS, las señales de torres de telefonía móvil o las redes Wi-Fi. Esta tecnología permite obtener las coordenadas geográficas exactas de un punto en el mapa, lo que facilita la identificación de la posición de un usuario o la ubicación de un lugar específico. La geolocalización se ha utilizado ampliamente en aplicaciones móviles y sistemas de información geográfica para brindar información en tiempo real sobre la ubicación de los usuarios, rastrear activos, ofrecer servicios basados en la ubicación y optimizar la planificación y logística de diversos sectores [15]
- **Sistema de inventarios**: Se refiere a un conjunto de procesos, herramientas y tecnologías utilizadas para gestionar y controlar el flujo de productos y materiales dentro de una organización. Este sistema tiene como objetivo principal garantizar la disponibilidad adecuada de inventario, evitando tanto la escasez como el exceso de stock. A través de la recopilación de datos precisos y actualizados sobre las existencias, las ventas, las órdenes de compra y otros factores relevantes, el sistema de inventarios permite optimizar los niveles de stock, reducir los costos asociados, prever la demanda futura y mejorar la eficiencia operativa en la gestión de los recursos [16]
- **Sistema de notificaciones**: Se refiere a una infraestructura tecnológica que permite enviar mensajes, alertas o avisos a los usuarios de manera instantánea y en tiempo real. Este sistema utiliza diversos canales de comunicación, como aplicaciones móviles, correos electrónicos o mensajes de texto, para informar a los usuarios sobre eventos importantes, actualizaciones o recordatorios. El objetivo principal de un sistema de notificaciones es mantener a los usuarios informados de manera oportuna,

[13] Organización Mundial de la Salud. (2016). Medicamentos esenciales y productos sanitarios: preguntas y respuestas. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
[14] Organización Panamericana de la Salud. (2020). Servicios farmacéuticos basados en la atención primaria de salud [Documento de posición de la OPS/OMS]. Washington, DC: OPS.
[15] Vega Ximena, AVANSA, (Mayo 2023).¿Cómo la Geolocalización puede aplicarse en los Negocios?
[16] Digital business & law chcoll, (2020). LOS MÉTODOS DE CONTROL DE INVENTARIOS MÁS USADOS

facilitando la comunicación y mejorando la interacción entre las organizaciones y sus usuarios

- **Tecnologías de Información:** Se refieren al conjunto de herramientas, dispositivos, infraestructuras y sistemas utilizados para gestionar, procesar, almacenar, transmitir y recuperar información de manera eficiente y efectiva. Estas tecnologías abarcan una amplia gama de elementos, como hardware, software, redes de comunicación y bases de datos, que permiten la recopilación, análisis y distribución de datos e información en diversos contextos. Las Tecnologías de Información desempeñan un papel fundamental en la optimización de los procesos, la toma de decisiones, la comunicación y la transformación digital en organizaciones de distintos sectores y ámbitos de actividad.[17]
- **Medios de transporte**: Los medios de transporte se refieren a los diferentes modos y sistemas utilizados para el desplazamiento de personas o mercancías de un lugar a otro. Incluyen una amplia gama de opciones, como vehículos terrestres (automóviles, trenes, autobuses), medios aéreos (aviones, helicópteros), medios acuáticos (barcos, embarcaciones) y medios de transporte público (metro, tranvía). Estos medios de transporte desempeñan un papel crucial en la movilidad y la logística, facilitando el comercio, el turismo, la comunicación y el transporte de bienes y personas a nivel local, nacional e internacional.[18]
- **Bases de datos relacionales**: Las bases de datos relacionales son sistemas de gestión de bases de datos (SGBD) que almacenan y organizan datos en tablas relacionadas entre sí. Utilizan el modelo relacional, donde se establecen relaciones mediante claves primarias y claves foráneas, permitiendo mantener la integridad y consistencia de los datos. Los datos se almacenan en filas y columnas en las tablas, y se pueden realizar consultas utilizando el lenguaje SQL (Structured Query Language) para recuperar y manipular la información de manera eficiente.[19]
- **Bases de datos no relacionales**: Las bases de datos no relacionales, también conocidas como NoSQL (Not Only SQL), son sistemas de bases de datos que permiten el almacenamiento y acceso a datos de manera flexible y escalable, sin seguir un modelo relacional fijo. A diferencia de las bases de datos relacionales, no utilizan tablas ni relaciones explícitas, sino que emplean diferentes modelos de datos, como documentos, grafos, columnas o clave-valor. Estas bases de datos se centran en la escalabilidad horizontal y la distribución de datos, y son especialmente útiles en escenarios con grandes volúmenes de datos y necesidades de rendimiento y escalabilidad elevadas.[20]
- **Lenguajes de programación**: Se conoce como lenguaje de programación a un programa destinado a la construcción de programas informáticos. Este emite una serie

[17] Bootcamp Virtual UDD. (s.f.).(2023) Tecnologías de la información [LifeLong Learning]. Universidad del Desarrollo
[18] Bilogistik. (2024, 7 de marzo). Un medio de transporte para cada necesidad.
[19] Oracle. (s.f.), (2023) ¿Qué es una base de datos relacional?
[20] IBM. (s.f.). Bases de datos NoSQL.

de comandos que ayudan a diferentes dispositivos a realizar diferentes tareas según las necesidades del usuario. Cada lenguaje de programación maneja su propio vocabulario, palabras reservadas que ayudan a formar y organizar instrucciones del ordenador.[21]

- **Servicios en la nube:** Son servicios que se utilizan a través del internet. Es decir, que no se encuentran físicamente instalados en el computador, sino que por el contrario están alojados en un servidor accesible desde cualquier dispositivo que se encuentre conectado a internet.[22]
- **Red**: Se entiende por red a la interconexión que hay entre varias computadoras, mediante dispositivos alámbricos o inalámbricos que mediante ondas electromagnéticas u otros medios permiten enviar y recibir información por medio de paquetes de datos y además compartir sus recursos.[23]
- **Comunicación satelital**: Permite la transmisión de información como voz y vídeo vía satélite. De igual manera, puede realizar la transferencia de datos en tiempo real, sin importar la distancia entre las partes involucradas. El propio satélite actúa como canal de información entre un dispositivo emisor y otro receptor, difundiendo información entre ondas electromagnéticas.[24]
- **GPS:** Es la abreviatura de Global Positioning System. Permite a cualquier usuario saber su localización, velocidad y altura durante las 24 horas del día, bajo cualquier condición atmosférica y en cualquier punto del globo terrestre. La tecnología ya se puede encontrar en casi todos los dispositivos que se utilizan en nuestra vida cotidiana. El uso más popular es como sistema de navegación de mapas, ideal para orientar a los usuarios que lo necesiten.[25]

5. SOLUCIÓN TECNOLÓGICA

Para la solución tecnológica se plantea implementar un sistema que permita a los usuarios acceder y gestionar de manera ágil la dispensación de medicamentos. Esta aplicación contará con una serie de módulos diseñados para optimizar la experiencia del usuario y proporcionar información precisa sobre la disponibilidad de los medicamentos en los puntos de entrega más cercanos.

- **Módulo de búsqueda:** Este módulo será fundamental para los usuarios, puesto que le permitirá realizar consultas de disponibilidad de medicamentos en las diferentes farmacias donde tenga convenio su respectiva EPS. Esta funcionalidad agilizará el proceso de localización de medicamentos, brindando comodidad y eficiencia a los usuarios optimizando tiempo, costos y facilitando su desplazamiento. Por otro lado,

[21] Chakray. (2024). Lenguajes de programación: tipos, características y diferencias.
[22] Clinic Cloud. (2024). ¿Qué son los servicios en la nube? Tipos y ejemplos. Clinic Cloud.
[23] Equipo editorial, ¿Que es una red? - Concepto, tipos de red, topología y elementos. (Noviembre 2023).
[24] Sencinet. (2023, 9 de noviembre). Comunicación vía satélite: ¿Qué es, ventajas y cómo funciona?.
[25] Segurtrack. (2022, 29 de noviembre). ¿Qué es el GPS y cómo funciona?.

encontrarán otras opciones adicionales que los llevarán a diferentes módulos según sus necesidades.

- **Módulo de disponibilidad**: Brindará información actualizada sobre la disponibilidad de los medicamentos en los puntos de entrega seleccionados. Los usuarios podrán verificar si el producto que buscan está disponible en un punto específico o si existe en otros puntos cercanos donde puedan obtenerlo. Además, se proporcionará la ubicación exacta de los puntos de entrega, así como la distancia desde la ubicación actual del usuario, dándole indicaciones precisas para llegar al punto seleccionado desde un mapa interactivo, lo que facilitará la toma de decisiones y planificación para su recolección. Por otro lado, se brindará información acerca de los diferentes medios de transporte que podrá utilizar el usuario, tal como moto, carro, transporte público, entre otros donde podrá saber el tiempo estimado en cada uno de ellos.
- **Módulo de reservas:** Permitirá a los usuarios reservar el medicamento en el punto de entrega seleccionado. Podrán elegir una fecha y hora de recolección conveniente para ellos, evitando largas esperas y asegurando la disponibilidad del medicamento en el momento deseado. Esta función proporcionará comodidad y control al usuario, asegurando una experiencia de dispensación más eficiente. Se debe tener en cuenta que la reserva es válida sólo para la fecha y hora que se proporcione, si el usuario no reclama el medicamento en la fecha y hora estipulada, éste quedará disponible para que otro usuario lo pueda reservar.
- **Módulo de notificaciones**: La aplicación contará con un módulo de notificaciones, a través del cual se enviarán alertas y recordatorios a los usuarios cuando el medicamento reservado esté listo para su recolección. Esto garantizará que los usuarios estén informados en tiempo real y puedan realizar la recolección en el momento oportuno.
- **Módulo de inventario**: Este módulo permitirá a los usuarios conocer la disponibilidad de los medicamentos en cada punto de entrega de forma precisa y actualizada. La información en tiempo real sobre el inventario evitará desplazamientos innecesarios y permitirá a los usuarios tomar decisiones informadas sobre la disponibilidad de los medicamentos requeridos. El inventario se actualiza a medida que se entregan los medicamentos a los usuarios esto para evitar que la información sea precisa y no haya inconvenientes con la entrega de estos.
- **Módulo medicamentos a punto de vencer:** Informa al usuario si un paciente tiene el medicamento que se necesita y ya no lo necesita, este puede ser enviado al usuario para su consumo antes de cumplirse la fecha de vencimiento.

En resumen, el sistema permitirá a los usuarios verificar la disponibilidad de medicamentos, reservarlos, conocer su ubicación y distancia, recibir notificaciones en tiempo real, gestionar el inventario, utilizar la geolocalización y aprovechar medicamentos cercanos a su fecha de vencimiento. Con estos módulos integrados, la aplicación brindará una solución completa y efectiva para mejorar la dispensación de medicamentos, optimizando la experiencia del

usuario y promoviendo un acceso más eficiente y conveniente a los medicamentos necesarios.

Para la solución propuesta anteriormente se utilizarán las siguientes herramientas y aplicaciones:

APLICACIÓN	ICONO	DESCRIPCIÓN
Windows 11		**SISTEMA OPERATIVO**: Es la última versión lanzada en octubre de 2021 del sistema operativo de Microsoft, este ofrece mejoras y otros servicios adicionales para los usuarios de esta herramienta.
Angular		**FRAMEWORK:** Es un framework de desarrollo de software de código abierto, se utiliza para desarrollar aplicaciones web de tipo aplicación de página única (SPA) y aplicación web progresiva (PWA).
Visual Studio Code		**ENTORNO DE DESARROLLO:** Visual Studio Code es un editor de código fuente potente y liviano disponible en Windows, macOS, Linux e incluso en navegador.
Firebase Realtime Database		**GESTOR BASE DE DATOS:** Es una base de datos que se encuentra en la nube, permite que los datos se sincronizan en tiempo real usando un formato JSON

Typescript		**LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN:** Lenguaje que ofrece funciones más avanzadas para el desarrollo del aplicativo
Javascript		**LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN:** Lenguaje de secuencia que permite añadir algunas características interactivas al aplicativo.
CSS		**FRONTEND:** Se usa para el diseño gráfico que se le quiere dar a la aplicación, definiendo diferentes reglas de estilizar elementos del aplicativo.
HMTL5		**FRONTEND:** Se utiliza para todo el contenido y el diseño de la página que se quiere crear.

Microservicios		**MICROSERVICIOS:** Los microservicios se utilizan para aplicaciones basadas en la nube que se implementan en un modelo descentralizado.
Node.js		**BACKEND**: Es un entorno de ejecución útil para crear aplicaciones que permiten realizar muchas conexiones de manera simultánea
Google Maps		**API:** Se utiliza para todo el sistema de geolocalización del aplicativo.

Tabla 3. Herramientas y aplicaciones para DispenApp
Fuente: Propia

A continuación, se presenta un diagrama con todas las tecnologías que se implementarán en el proyecto:

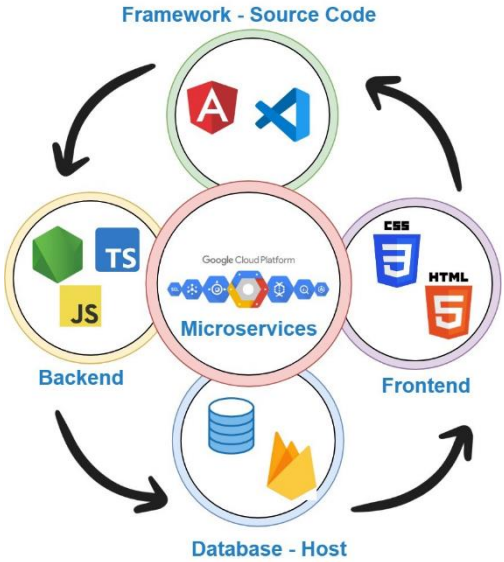


Ilustración 7. Diagrama de tecnologías
Fuente: Propia

6. METODOLOGÍA DE DESARROLLO

De acuerdo con los objetivos y lo que se quiere implementar en el proyecto, se va a utilizar la metodología de desarrollo Scrum, ya que es un método frecuentemente aplicado en la práctica laboral para lograr buenos resultados durante el desarrollo de proyectos, toman en cuenta la forma en que trabajan los equipos y los resultados efectivos que logran.

Por otro lado, se centra en el elemento humano, la colaboración y el desarrollo iterativo para facilitar la adaptación a posibles cambios, teniendo en cuenta que la entrega debe realizarse de forma continua para seguir mostrando los resultados obtenidos.

Para el proceso de la metodología Scrum existen los siguientes roles y sus respectivas funciones:

- **Product Owner:** Es responsable de definir el documento que contiene información detallada sobre los requerimientos del cliente. Esto se llama Product backlog, que incluye una lista de historias de todo el proyecto con un cronograma estimado por el equipo de desarrollo.[26]

- **Scrum Team**: Realizar las tareas planificadas para que el proceso sea exitoso. Aquí definimos un Sprint backlog que tiene los requisitos que se deben construir en un período de una a cuatro semanas, este tiempo se llama Sprint, correspondiente a la fila del proceso de desarrollo o construcción de necesidades del cliente.

En el Sprint interviene el Scrum Master y el equipo de desarrollo, quienes tienen las siguientes funciones:

- **Equipo de desarrollo:** Son los responsables de desarrollar y construir las necesidades identificadas durante el sprint

- **Scrum Master**: Es el modelador del equipo de desarrollo que te ayuda a entender tus necesidades y poder alcanzar tus objetivos.[27]

Se realiza una tabla donde se detallan los pasos, actividades y resultados del método de desarrollo elegido para el problema propuesto. **Ver Anexo 2.**

---

[26] MacNeil, C. (2024, 24). 5 responsabilidades clave del Product Owner [2024]. Recuperado de: https://asana.com/es/resources/product-owner

[27] Pérez, A. (2023, 15 agosto). Las 5 etapas en los "Sprints" de un desarrollo Scrum. OBS Business School. Recuperado de: https://www.obsbusiness.school/blog/las-5-etapas-en-los-sprints-de-un-desarrollo-scrum

Para un mayor entendimiento de la metodología que se eligió, se plantea un esquema donde se muestra el ciclo de vida de la misma, cómo funciona con sus respectivos roles, documentos y actividades que se realizan en ella:

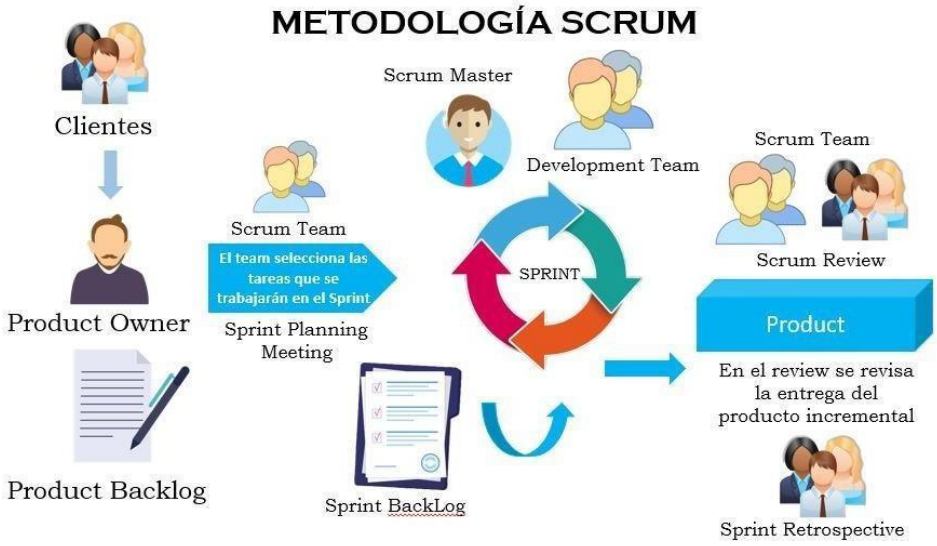


Ilustración 8.Gráfico Metodología Scrum
Fuente: Propia

6.1. Metodología investigativa

De acuerdo con el objetivo planteado y la solución más adecuada para atacar el problema, se decidió escoger la metodología de investigación cualitativa, esta se centraría en recopilar datos y obtener una comprensión profunda de la problemática existente en la dispensación de medicamentos en Colombia, así como de las necesidades, percepciones y experiencias de los usuarios y otras partes interesadas.

Para llevar a cabo la investigación cualitativa, se podrían realizar entrevistas con usuarios, farmacéuticos y otros profesionales de la salud, así como con expertos en el campo para fomentar la discusión y obtener diferentes perspectivas sobre el proceso de dispensación y los problemas actuales que enfrentan los usuarios.

El objetivo principal de esta metodología sería explorar en profundidad el problema y obtener información valiosa para diseñar una solución efectiva en el futuro. A través de esta investigación, se podrían identificar los aspectos clave que deben abordarse en el desarrollo del sistema de dispensación, así como los requisitos y características importantes que los usuarios valorarán en una solución tecnológica.

7. FASE DE INICIO

Para el desarrollo del sistema de dispensación realizamos unos requerimientos funcionales con base a los criterios de aceptación.

7.1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

- Desarrollar la interfaz de usuario para el login con email y contraseña, teniendo en cuenta la verificación de correos y la doble autenticación para reforzar la seguridad del sistema.
- Implementar la lógica de autenticación para el login con email y contraseña, registro de usuarios y autenticación con Google.
- Desarrollar la interfaz de usuario para la búsqueda de medicamentos, que contiene las columnas nombre, ciudad, EPS, entidad y dirección.
- Desarrollar la interfaz de usuario para la reserva de medicamentos, que contiene las columnas nombre, identificación, medicamento, cantidad, entidad, dirección, fecha de reserva, hora de reserva, incluyendo la sección de notificaciones.
- Desarrollar la interfaz de usuario para el registro de medicamentos, que contiene las columnas nombre, cantidad, ciudad, entidad, dirección y la opción de registrar.
- Desarrollar la interfaz de usuario para la consulta del inventario de medicamentos que contiene el filtrado y las columnas nombre, cantidad, ciudad, entidad, dirección, incluyendo las opciones para eliminar y modificar medicamentos.
- Desarrollar la interfaz de usuario para la consulta de medicamentos a vencer, incluyendo las columnas nombre, cantidad, ciudad, entidad, dirección, incluyendo las opciones agregar y consultar.

8. SPRINT PLANNING

- Se realiza la reunión del sprint Planning para tener claridad de las historias de usuarios que va a trabajar cada equipo de trabajo. En esta reunión participan todos los miembros del equipo(Scrum Master, Product Owner y Equipo de desarrollo). Por lo anterior, se presenta el listado de las historias de usuario:

FASE	SPRINT	HISTORIA DE USUARIO
Análisis	Sprint 1	HU-001
		HU-002
		HU-003
		HU-004
Diseño	Sprint 2	HU-005
		HU-006
		HU-007
		HU-008
Desarrollo	Sprint 3	HU-009
		HU-010
		HU-011
		HU-012
	Sprint 4	HU-013
		HU-014
		HU-015
		HU-016
Pruebas e implementación	Sprint 5	HU-017
		HU-018
		HU-019

	Sprint 6	HU-020
		HU-021
		HU-022

Tabla 4. Fases de desarrollo Planning
Fuente: Propia

A continuación, se encuentran las historias de usuario con la respectiva estimación:

ID	TÍTULO	DESCRIPCIÓN	PRIORIZACIÓN	ESTIMACIÓN ESFUERZO	RESPONSABLE
HU-001	Requerimientos	Se realiza la definición de requerimientos para el proyecto	Alta	4 días	Andrea Espinosa Jimena Espinosa
HU-002	Levantamiento de información	Se realiza un análisis del equipo	Media	4 días	Andrea Espinosa Jimena Espinosa
HU-003	Flujo de datos	Definición del flujo de datos	Media	3 días	Andrea Espinosa Jimena Espinosa
HU-004	Priorización actividades	Se realiza la definición y priorización de las actividades	Alta	4 días	Andrea Espinosa Jimena Espinosa
HU-005	Modelamiento de BD	Definición y la estructura de la base de datos	Baja	2 día	Jimena Espinosa
HU-006	Configuración de BD	Montaje de la base de datos en el gestor	Alta	2 días	Andrea Espinosa
HU-007	Arquitectura de la aplicación	Se realiza la creación de la arquitectura de las capas de la aplicación	Media	4 días	Jimena Espinosa
HU-008	Microservicios	Definición de los microservicios a usar	Baja	8 días	Andrea Espinosa
HU-009	Módulo de login	- Registro de usuario (email y contraseña).	Alta	7 días	Jimena Espinosa

		- Loginz con email y contraseña. -Doble Autenticación y verificación de correo para la seguridad.			
HU-010	Módulo de disponibilidad y geolocalización	-Información actualizada sobre la disponibilidad de los medicamentos. -Puntos de entrega cercanos donde se encuentra disponible el medicamento, además de la ruta, tiempo estimado de llegada y medios de transporte.	Media	7 días	Andrea Espinosa
HU-011	Módulo búsqueda de medicamentos	- Búsqueda por nombre de medicamento. - Filtros por ciudad, EPS, entidad y dirección - Visualización de resultados: nombre, cantidad, ciudad, EPS, entidad y dirección	Media	6 días	Jimena Espinosa
HU-012	Módulo reservas de medicamentos	- Registro de reserva: nombre, identificación, medicamento, cantidad, entidad, dirección, fecha de reserva y hora de reserva	Media	8 días	Jimena Espinosa
HU-013	Módulo registrar medicamento	- Registro de nuevo medicamento: nombre, cantidad,	Media	7 días	Andrea Espinosa

		ciudad, entidad y dirección			
HU-014	Módulo inventario de medicamentos	- Búsqueda de medicamentos por nombre, ciudad, entidad y dirección. - Visualización de resultados: nombre, cantidad, ciudad, entidad y dirección	Media	7 días	Andrea Espinosa
HU-015	Módulo de medicamentos a vencer	- Desarrollar la interfaz de usuario para la consulta de medicamentos a vencer, incluyendo las opciones agregar y consultar.	Media	6 días	Jimena Espinosa
HU-016	Módulo de notificaciones	-Configurar el sistema para enviar correos electrónicos de notificación. -Integrar el módulo de notificaciones con el sistema de gestión de reservas de medicamentos.	Alta	8 días	Andrea Espinosa
HU-017	Prueba de login	Pruebas específicas sobre todo el tema del login	Media	3 días	Jimena Espinosa
HU-018	Prueba de búsqueda, disponibilidad y reserva de medicamentos	Pruebas específicas sobre la búsqueda,disponibilidad y la reserva de los medicamentos	Alta	4 días	Andrea Espinosa
HU-019	Pruebas módulo de registro e inventario de medicamentos	Pruebas específicas sobre el registro y el inventario de los medicamentos	Media	2 días	Jimena Espinosa

HU-020	Pruebas de módulo de geolocalización	Pruebas específicas sobre geolocalización	Media	5 día	Andrea Espinosa
HU-021	Pruebas integrales y refinamiento	Se realiza las pruebas generales del sistema	Alta	5 días	Andrea Espinosa
HU-022	Despliegue de la aplicación	Realizar el despliegue del sistema	Baja	1 día	Andrea Espinosa Jimena Espinosa

Tabla 5. Historias de Usuario para proyecto DispenAPP
Fuente: Propia

9. FASE DE ANÁLISIS

Se identificaron los respectivos roles, con el nombre de la persona responsable y una debida descripción de sus funciones. Adicional, se realiza una lista de actividades por rol. **Ver Anexo 1.**

9.1. SPRINT 1

Se realizó la siguiente tabla donde se asignaron las respectivas historias de usuario, las cuales fueron trabajadas durante todo el sprint.

Código HU	Nombre	Responsable	Tarea
HU-001	Requerimientos	Andrea Espinosa Jimena Espinosa	Definición de requerimientos para el proyecto
HU-002	Levantamiento de información	Andrea Espinosa Jimena Espinosa	Análisis del equipo de trabajo
HU-003	Flujo de datos	Andrea Espinosa Jimena Espinosa	Definición del flujo de datos
HU-004	Priorización actividades	Andrea Espinosa Jimena Espinosa	Definición y priorización de las actividades

Tabla 6. Historias de usuario Sprint 1
Fuente: Propia

En la fase del análisis es fundamental para la realización del proyecto, ya que de este depende que se tengan en cuenta todos los requerimientos solicitados por el cliente, asignar el mejor equipo de trabajo y cumplir con los objetivos establecidos.

9.1.1. SPRINT RETROSPECTIVE

El sprint se terminó con éxito por todo el equipo de trabajo. Por lo anterior, se tiene el backlog de la siguiente manera:

Código HU	Nombre	Responsable	Estado
HU-001	Requerimientos	Andrea Espinosa Jimena Espinosa	Completado
HU-002	Levantamiento de información	Andrea Espinosa Jimena Espinosa	Completado
HU-003	Flujo de datos	Andrea Espinosa Jimena Espinosa	Completado
HU-004	Priorización actividades	Andrea Espinosa Jimena Espinosa	Completado

Tabla 7. Historias de usuario Sprint Retrospective
Fuente: Propia

10. FASE DE DISEÑO

10.1. SPRINT 2

Se realizó la siguiente tabla donde se asignaron las respectivas historias de usuario, las cuales fueron trabajadas durante todo el sprint.

Código HU	Nombre	Responsable	Tarea
HU-005	Modelamiento de BD	Jimena Espinosa	
HU-006	Configuración de BD	Andrea Espinosa	Realizar los scripts correspondientes para hacer uso de la base de datos no relacional
HU-007	Arquitectura de la aplicación	Jimena Espinosa	Se debe plantear la arquitectura de la aplicación y tener en cuenta la comunicación entre las capas
HU-008	Microservicios	Andrea Espinosa	Se debe realizar el diseño del consumo de los microservicios.

Tabla 8. Historias de usuario Sprint 2.
Fuente: Propia

En la tabla anterior se mencionan las historias del sprint 2, se tiene en cuenta que en este sistema se hará uso de base de datos no relacional, por lo tanto, los datos tienen diferentes maneras de almacenarse, en este caso por medio de documentos o colecciones. Otra historia a resaltar es la definición de la arquitectura, debido a esto, se eligió un framework muy utilizado en la actualidad, además de las bibliotecas y librerías necesarias para el correcto funcionamiento del sistema.

10.1.1. CONSUMO DE MICROSERVICIOS

Para la integración de microservicios de google, se realiza uso de la plataforma de Google Cloud Platform (GCP), en esta plataforma se pueden utilizar varios servicios y herramientas que son muy útiles para el proyecto desarrollado. Se implementaron servicios de Google Maps y Gmail API de manera eficiente, permitiendo que estos, se comuniquen entre sí a través de las diferentes interfaces y componentes del aplicativo para cumplir con el objetivo propuesto.

Para integrar Google Maps se utiliza un API key que nos permite tener funcionalidades de mapas interactivos y datos geográficos, que permiten que se realicen solicitudes desde el aplicativo hasta los servidores de este. Por otro lado, se hace integración de Gmail API que hace uso de OAuth 2.0, un protocolo de autorización que permite a la aplicación acceder a los recursos de un usuario pero sin revelar sus credenciales. Aquí se hace un de un ID del cliente y una clave secreta para cada uno.

10.1.2 ARQUITECTURA DE APLICACIÓN

La arquitectura de aplicación se divide en tres partes:

10.1.2.1 Base de datos

Para el almacenamiento de datos se utilizará una base no relacional, las cuáles tienen un esquema dinámico, debido a que no se requiere de una estructura para hacer uso de ella. En cuánto a los datos, estos se pueden almacenar en columnas, gráficos y también en documentos, debido a que al tener su propia estructura no afecta los demás campos.

Se hizo uso de esta, debido a que se espera que el volumen de los datos crezca exponencialmente, es decir, que se tengan picos de uso del sistema por parte de los usuarios que lo requieran.

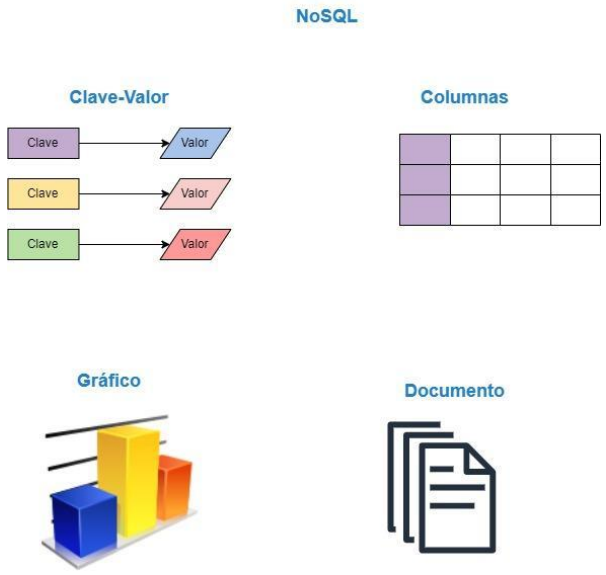


Ilustración 9. Bases de datos NoSQL
Fuente: propia

10.1.2.2 Front

El frontend del sistema está construido en angular, el cual es un framework de javascript, que es de fácil uso y nos permite crear interfaces amigables con el usuario. Adicional a esto, se hace uso de CSS y HTML.

10.1.2.3. Back

El backend del sistema está creado con ayuda de microservicios de Google, bases de datos no relacionales y conexión directa con Firebase.

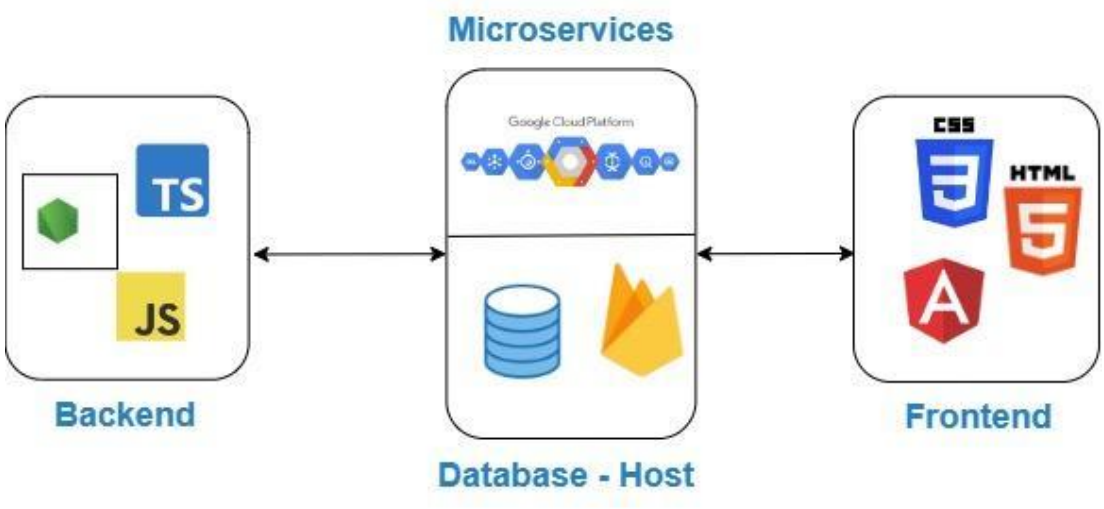


Ilustración 10. Arquitectura de la aplicación
Fuente: Propia

10.1.3. SPRINT RETROSPECTIVE

El sprint se terminó con éxito por todo el equipo de trabajo. Por lo anterior, se tiene el backlog de la siguiente manera:

Código HU	Nombre	Responsable	Estado
HU-005	Modelamiento de BD	Jimena Espinosa	Completado
HU-006	Configuración de BD	Andrea Espinosa	Completado
HU-007	Arquitectura de la aplicación	Jimena Espinosa	Completado
HU-008	Microservicios	Andrea Espinosa	Completado

Tabla 9. Historias de usuario Sprint 2 Retrospective
Fuente: Propia

11. FASE DE DESARROLLO

11.1. SPRINT 3

CÓDIGO HU	NOMBRE	RESPONSABLE	TAREA
HU-009	Implementación del Módulo Login	Jimena Espinosa	- Desarrollar la interfaz de usuario para el login con email y contraseña - Implementar la lógica de autenticación para el login con email y contraseña, registro de usuarios y autenticación de doble factor, así como la verificación del correo.
HU-010	Módulo de disponibilidad y geolocalización	Andrea Espinosa	-Mostrar la información actualizada sobre la disponibilidad de los medicamentos. -Indicar los puntos de entrega cercanos donde se encuentra disponible el medicamento, además de la ruta, tiempo estimado de llegada y medios de transporte.
HU-011	Implementación del Módulo Búsqueda de Medicamentos	Jimena Espinosa	- Desarrollar la interfaz de usuario para la búsqueda de medicamentos, que contiene las columnas nombre, ciudad, EPS, entidad y dirección.
HU-012	Implementación del Módulo Reservas de Medicamentos	Jimena Espinosa	- Desarrollar la interfaz de usuario para la reserva de medicamentos, que contiene las columnas nombre, identificación, medicamento, cantidad, entidad, dirección, fecha de reserva, hora de reserva, incluyendo la sección de notificaciones.

Tabla 10. Historias de usuario Sprint 3.
Fuente: Propia

11.1.1. DEFINICIÓN DE LA HISTORIA HU-009

HU-009	**Nombre**	Implementación del Módulo Login
Objetivo	Permitir a los usuarios acceder al sistema mediante autenticación por email y contraseña o registro.	
Descripción		
- Desarrollar la interfaz de usuario para el login con email y contraseña - Implementar la lógica de doble autenticación para el login con email y contraseña, registro de usuarios y autenticación con Google. -Realizar la verificación de correos.		
Daily		
Se realizaron reuniones diarias donde todo el equipo mencionó en qué está trabajando y qué impedimentos tiene.		
Criterios de aceptación		
-Puede ingresar al sistema utilizando un email y contraseña válidos. -Puede registrarse en el sistema proporcionando un email y contraseña. -Puede acceder al sistema utilizando su cuenta de Google.		

Tabla 11. DEFINICIÓN DE LA HISTORIA HU-009
Fuente: Propia

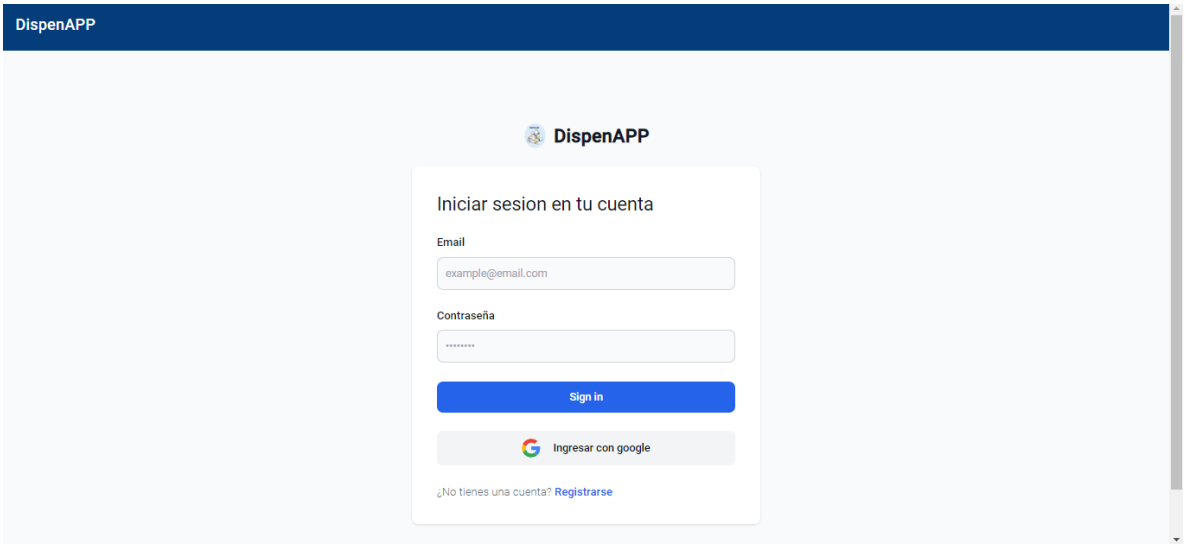


Ilustración 11. Login del sistema DispenApp
Fuente: Propia

10.1.2. DEFINICIÓN DE LA HISTORIA HU-010

HU-010	**Nombre**	Implementación del Módulo de disponibilidad y geolocalización
Objetivo	Permitir validar la disponibilidad de los medicamentos en los puntos de entrega seleccionados para realizar una recolección de manera eficiente.	
Descripción		
-Información actualizada sobre la disponibilidad de los medicamentos. -Puntos de entrega cercanos donde se encuentra disponible el medicamento, además de la ruta, tiempo estimado de llegada y medios de transporte.		
Daily		
Se realizaron reuniones diarias donde todo el equipo mencionó en qué está trabajando y qué impedimentos tiene.		
Criterios de aceptación		
-Se puede validar los medicamentos que estén disponibles teniendo en cuenta la ciudad, entidad y dirección. -Para cada punto de entrega, se muestra la distancia desde la ubicación actual del usuario. Se proporciona la ubicación exacta de cada punto de entrega en un mapa interactivo -El usuario puede seleccionar un punto de entrega y obtener indicaciones precisas para llegar desde su ubicación actual utilizando medios de transporte como moto, carro o transporte público.		

Tabla 12.DEFINICIÓN DE LA HISTORIA HU-010
Fuente: Propia

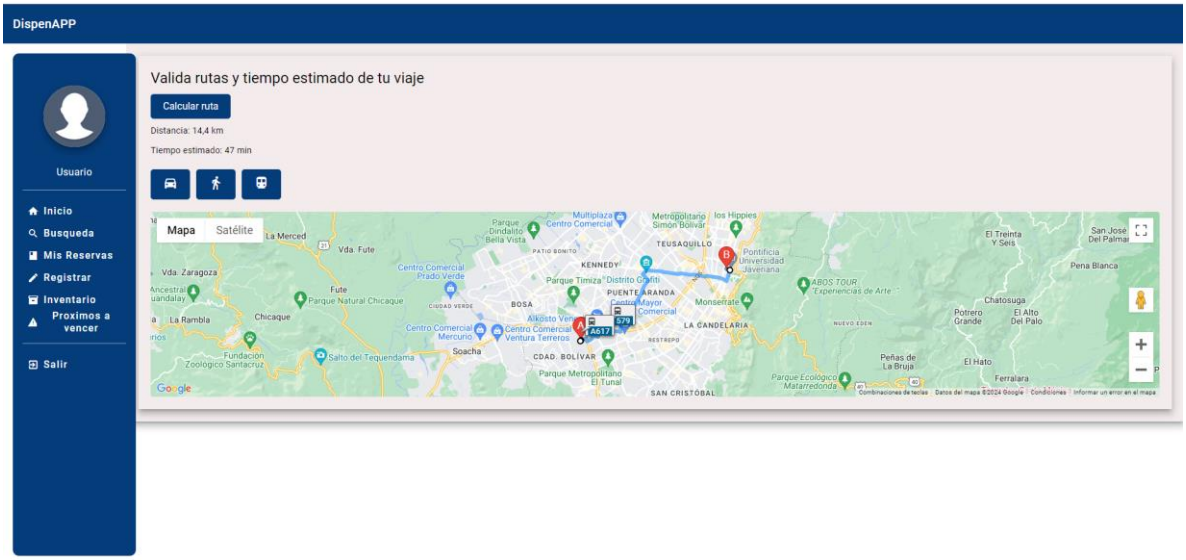


Ilustración 12. Mapa de geolocalización
Fuente: Propia

10.1.3.DEFINICIÓN DE LA HISTORIA HU-011

HU-011	**Nombre**	Implementación del Módulo Búsqueda de Medicamentos

Objetivo	Permitir a los usuarios buscar medicamentos por nombre, ciudad, EPS, entidad y dirección.
Descripción	
- Desarrollar la interfaz de usuario para la búsqueda de medicamentos, que contiene las columnas nombre, ciudad, EPS, entidad y dirección.	
Daily	
Se realizaron reuniones diarias donde todo el equipo mencionó en qué está trabajando y qué impedimentos tiene.	
Criterios de aceptación	
-Puede buscar medicamentos por nombre. - El usuario puede hacer uso de los checkbox en los campos ciudad, EPS, entidad y dirección. - El sistema muestra un mensaje de forma clara.	

Tabla 13. DEFINICIÓN DE LA HISTORIA HU-011
Fuente: Propia

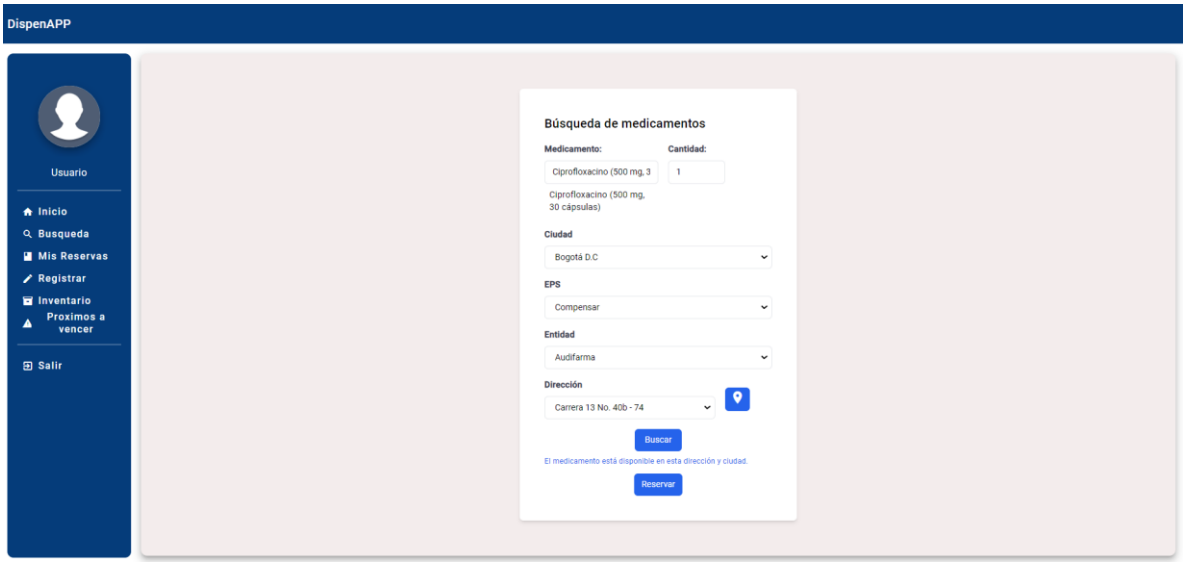


Ilustración 13. Búsqueda de medicamento cuando se encuentra disponible
Fuente: Propia

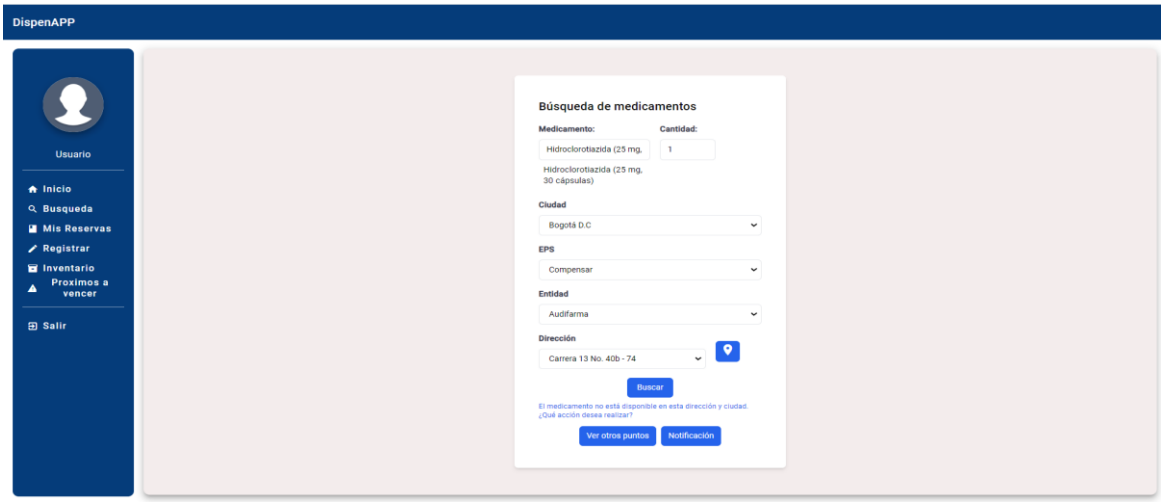


Ilustración 14. Búsqueda de medicamento cuando NO se encuentra disponible
Fuente: Propia

10.1.4. DEFINICIÓN DE LA HISTORIA HU-012

HU-012	**Nombre**	Implementación del Módulo Reservas de Medicamentos
Objetivo	Permitir a los usuarios reservar medicamentos, validando los datos ingresados, enviando una confirmación por correo electrónico y notificando al personal de la farmacia sobre la reserva.	
Descripción		
- Desarrollar la interfaz de usuario para la reserva de medicamentos, que contiene las columnas nombre, identificación, medicamento, cantidad, entidad, dirección, fecha de reserva, hora de reserva, incluyendo la sección de notificaciones.		
Daily		
Se realizaron reuniones diarias donde todo el equipo mencionó en qué está trabajando y qué impedimentos tiene.		
Criterios de aceptación		
- Puede registrar una nueva reserva de medicamento. - Puede ingresar sus datos personales (nombre, identificación) y la información del medicamento (medicamento, cantidad, entidad, dirección, fecha de reserva y hora de reserva). -El sistema arroja un mensaje de confirmación de la reserva		

Tabla 14. DEFINICIÓN DE LA HISTORIA HU-012.
Fuente: Propia

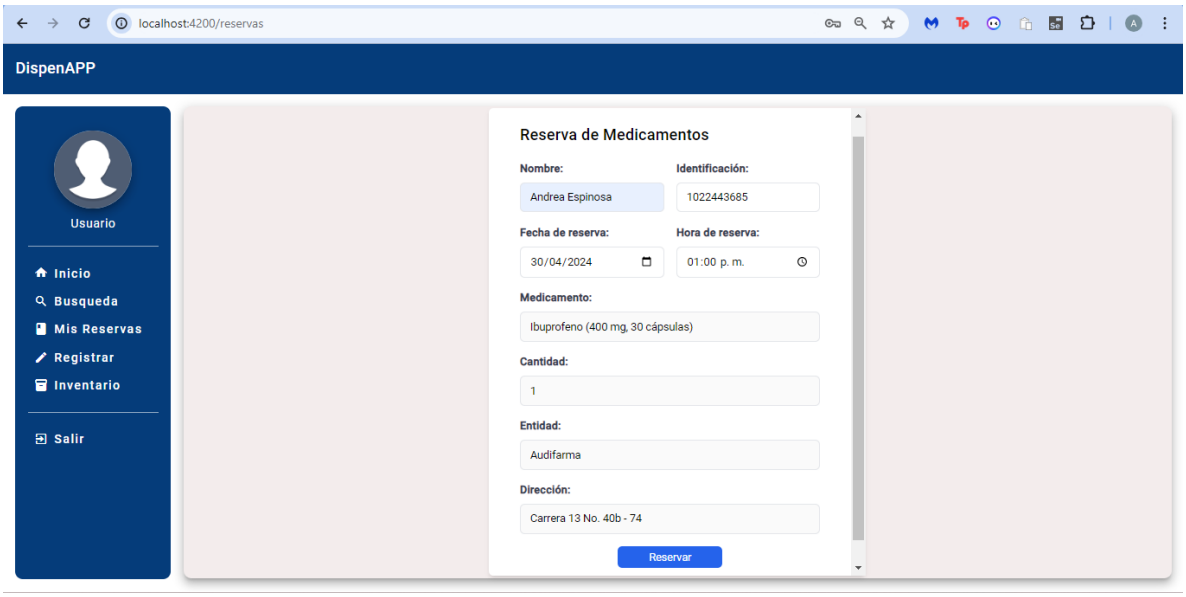


Ilustración 15. Reserva de medicamentos
Fuente: Propia

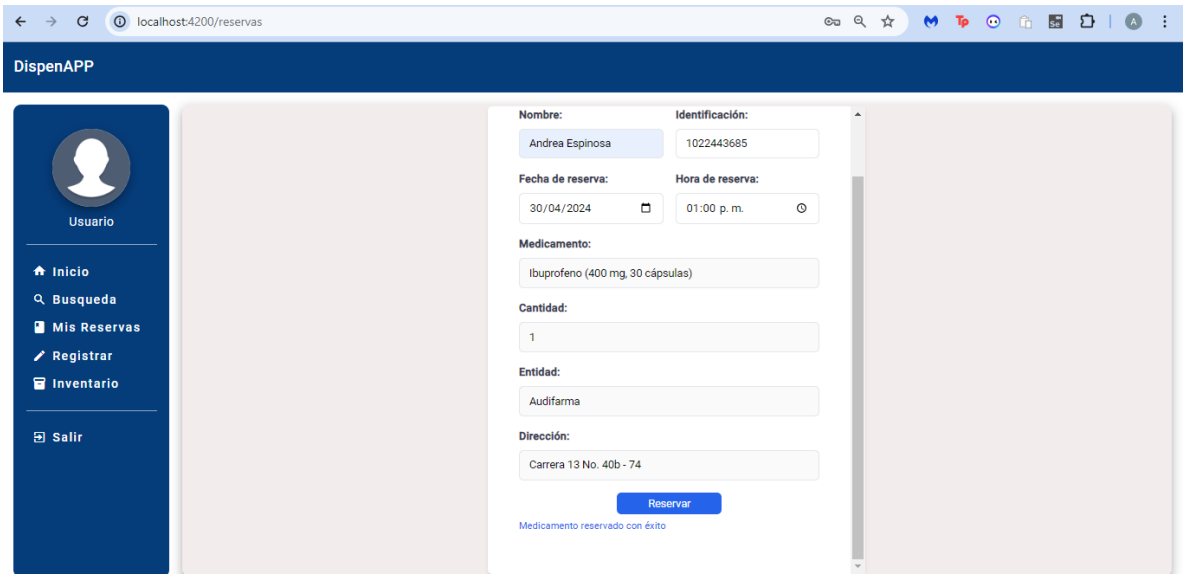


Ilustración 16. Mensaje exitoso al reservar un medicamento
Fuente: Propia

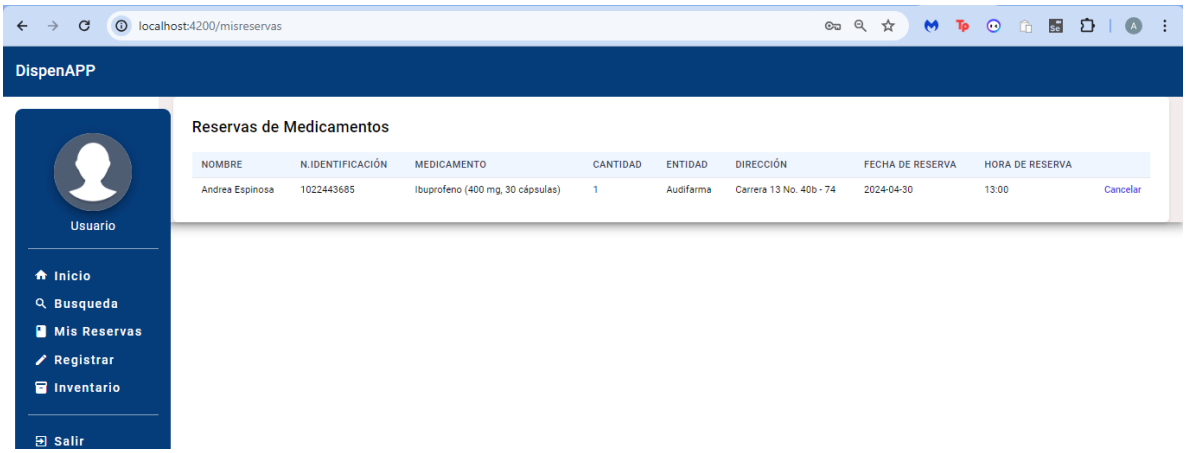


Ilustración 17. Mis reservas
Fuente: Propia

10.1.5. SPRINT RETROSPECTIVE

CÓDIGO HU	NOMBRE	RESPONSABLE	ESTADO
HU-009	Implementación del Módulo Login	Jimena Espinosa	Completado
HU-010	Módulo de disponibilidad y geolocalización	Andrea Espinosa	Completado
HU-011	Implementación del Módulo Búsqueda de Medicamentos	Jimena Espinosa	Completado
HU-012	Implementación del Módulo Reservas de Medicamentos	Jimena Espinosa	Completado

Tabla 15. Historias de usuario Sprint 3 Retrospective
Fuente: Propia

10.2. SPRINT 4

10.2.1. SPRINT PLANNING

CÓDIGO HU	NOMBRE	RESPONSABLE	TAREA
HU-013	Implementación del Módulo Registrar Medicamento	Andrea Espinosa	- Desarrollar la interfaz de usuario para el registro de

			medicamentos, que contiene las columnas nombre, cantidad, ciudad, entidad, dirección y la opción de registrar.
HU-014	Implementación del Módulo Inventario de Medicamentos	Andrea Espinosa	- Desarrollar la interfaz de usuario para la consulta del inventario de medicamentos que contiene el filtrado y las columnas nombre, cantidad, ciudad, entidad, dirección, incluyendo las opciones para eliminar y modificar medicamentos.
HU-015	Implementación del Módulo Medicamentos a Vencer	Andrea Espinosa	- Desarrollar la interfaz de usuario para la consulta de medicamentos a vencer, incluyendo las columnas nombre, cantidad, ciudad, entidad, dirección, incluyendo las opciones agregar y consultar.

Tabla 16. Historias de usuario Sprint 4
Fuente: Propia

10.2.2. DEFINICIÓN DE LA HISTORIA HU-013

Sprint N° 4	**Nombre**	Implementación del Módulo Registrar Medicamento
Objetivo	Permitir a los usuarios registrar nuevos medicamentos, validando los datos ingresados, actualizando el inventario.	
Descripción		
- Desarrollar la interfaz de usuario para el registro de medicamentos, que contiene las columnas nombre, cantidad, ciudad, entidad, dirección y la opción de registrar.		
Daily		
Se realizaron reuniones diarias donde todo el equipo mencionó en qué está trabajando y qué impedimentos tiene.		
Criterios de aceptación		
-Puede registrar un nuevo medicamento		

-Puede ingresar la información del medicamento (nombre, cantidad, ciudad, entidad, y dirección). - El sistema arroja un mensaje de confirmación al dar clic en el botón registrar.

Tabla 17. DEFINICIÓN DE LA HISTORIA HU-013.-
Fuente: Propia

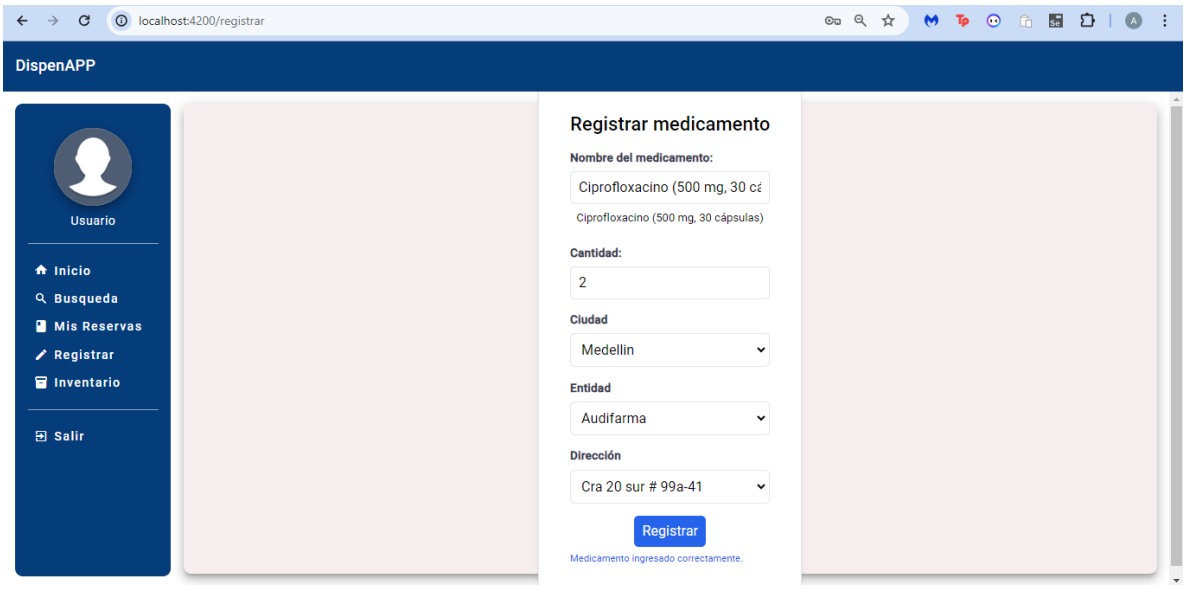


Ilustración 18. Registrar medicamento
Fuente: Propia

10.2.3. DEFINICIÓN DE LA HISTORIA HU-014

Sprint N° 5	**Nombre**	Implementación del Módulo Inventario de Medicamentos
Objetivo	Permitir a los usuarios consultar el inventario de medicamentos, buscar medicamentos por nombre, ciudad, entidad y dirección, eliminar medicamentos del inventario y modificar la información de los medicamentos.	
Descripción		
- Desarrollar la interfaz de usuario para la consulta del inventario de medicamentos que contiene el filtrado y las columnas nombre, cantidad, ciudad, entidad, dirección, incluyendo las opciones para eliminar y modificar medicamentos.		
Daily		
Criterios de aceptación		
-Puede consultar el inventario de medicamentos. -Puede buscar medicamentos por nombre, ciudad, entidad y dirección. -Puede eliminar medicamentos del inventario. -Puede modificar la información de los medicamentos.		

Tabla 18. DEFINICIÓN DE LA HISTORIA HU-014
Fuente: Propia



Ilustración 19. Inventario de medicamentos
Fuente: Propia

10.2.4. DEFINICIÓN DE LA HISTORIA HU-015

Sprint N° 6	**Nombre**	Implementación del Módulo Medicamentos a Vencer
Objetivo	Permitir a los usuarios consultar una lista de medicamentos próximos a vencer, filtrar por nombre, ciudad, entidad y dirección.	
Descripción		
- Desarrollar la interfaz de usuario para la consulta de medicamentos a vencer, incluyendo las columnas nombre, cantidad, ciudad, entidad, dirección, incluyendo las opciones agregar y consultar.		
Daily		
Se realizaron reuniones diarias donde todo el equipo mencionó en qué está trabajando y qué impedimentos tiene.		
Criterios de aceptación		
-Puede consultar una lista de medicamentos próximos a vencer. -Puede filtrar la lista de medicamentos a vencer por nombre, ciudad, entidad y dirección. -Puede borrar medicamentos del inventario		

Tabla 19. DEFINICIÓN DE LA HISTORIA HU-015
Fuente: Propia

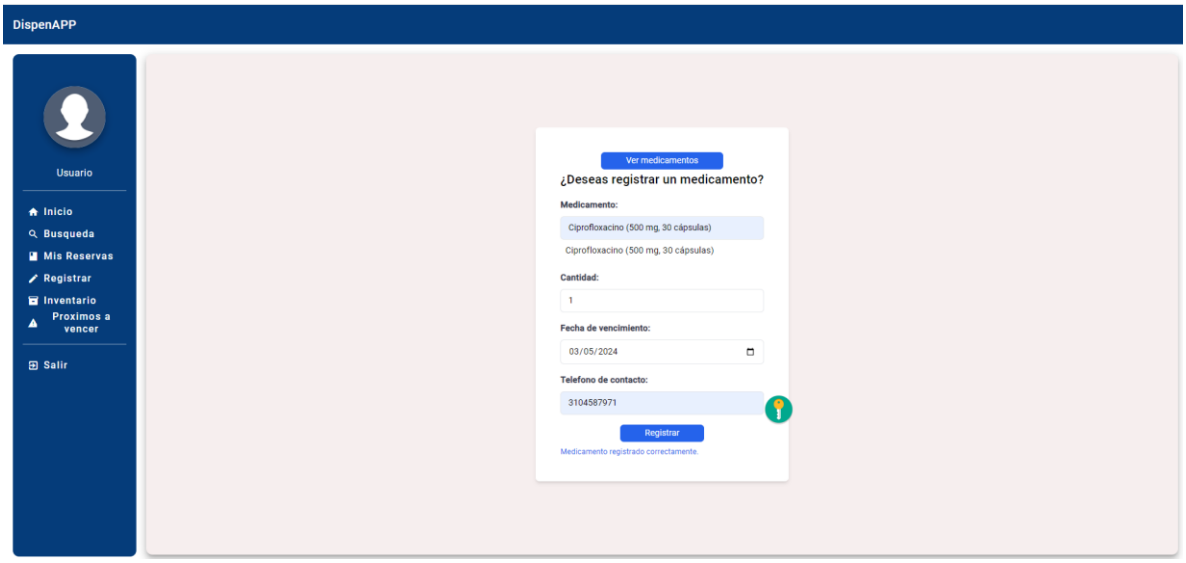


Ilustración 20. Se registra el medicamento que está a pronto a vencer.
Fuente: Propia

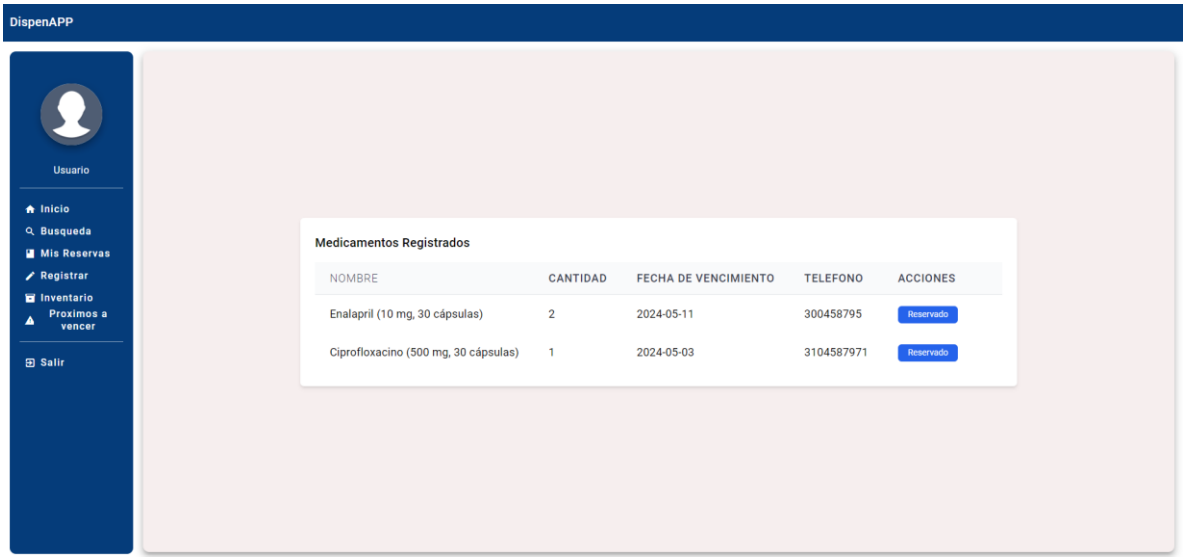


Ilustración 21. Medicamentos próximos a vencer
Fuente: Propia

10.2.5. DEFINICIÓN DE LA HISTORIA HU-016

Sprint N° 6	**Nombre**	Módulo de notificaciones
Objetivo	Se informa a los usuarios cuando su medicamento reservado esté listo para su recolección.	
Descripción		
-Configurar el sistema para enviar correos electrónicos de notificación. -Integrar el módulo de notificaciones con el sistema de gestión de reservas de medicamentos.		
Daily		
Se realizaron reuniones diarias donde todo el equipo mencionó en qué está trabajando y qué impedimentos tiene.		

Criterios de aceptación
-Cuando el medicamento reservado está listo para su recolección, el sistema envía un correo electrónico de notificación al usuario. -El correo electrónico contiene información clara y concisa sobre el medicamento reservado y el punto de entrega. -El correo electrónico se envía en tiempo real, tan pronto como el medicamento esté disponible para su recolección.

Tabla 20. DEFINICIÓN DE LA HISTORIA HU-016.
Fuente: Propia

10.2.6. SPRINT RETROSPECTIVE

CÓDIGO HU	NOMBRE	RESPONSABLE	ESTADO
HU-013	Implementación del Módulo Registrar Medicamento	Andrea Espinosa	Completado
HU-014	Implementación del Módulo Inventario de Medicamentos	Andrea Espinosa	Completado
HU-015	Implementación del Módulo Medicamentos a Vencer	Andrea Espinosa	Completado
HU-016	Implementación del Módulo de Notificaciones	Jimena Espinosa	Completado

Tabla 21. Historias de usuario Sprint 4 Retrospective
Fuente: Propia

11. FASE DE PRUEBAS E IMPLEMENTACIÓN

11.1. SPRINT 5

11.1.2. SPRINT PLANNING

CÓDIGO HU	NOMBRE	RESPONSABLE	TAREA
HU-017	Pruebas específicas sobre todo el tema del login	Jimena Espinosa	Pruebas individuales de los diferentes microservicios
HU-018	Pruebas específicas sobre la búsqueda y la reserva de los medicamentos	Andrea Espinosa	Pruebas relacionadas a la funcionalidad del módulo de búsqueda y reserva de medicamentos
HU-019	Pruebas específicas sobre el registro y el	Jimena Espinosa	Pruebas relacionadas a la funcionalidad del

	inventario de los medicamentos		módulo de registro e inventario de medicamentos

Tabla 22. Historias de usuario Sprint 5
Fuente: Propia

Se realizaron pruebas end to end, teniendo en cuenta las pruebas desde la experiencia del usuario, validación de campos requeridos, pruebas de seguridad, pruebas de humo, etc.

11.1.3. SPRINT RETROSPECTIVE

CÓDIGO HU	NOMBRE	RESPONSABLE	ESTADO
HU-017	Pruebas específicas sobre todo el tema del login	Jimena Espinosa	Completado
HU-018	Pruebas específicas sobre la búsqueda y la reserva de los medicamentos	Andrea Espinosa	Completado
HU-019	Pruebas específicas sobre el registro y el inventario de los medicamentos	Jimena Espinosa	Completado

Tabla 23. Historias de usuario Sprint 5 Retrospective.
Fuente: Propia

HU-017 PRUEBAS LOGIN
Cuando el usuario quiere iniciar sesión mediante Google y cierra la ventana emergente antes de completar el inicio de sesión arroja el siguiente mensaje:

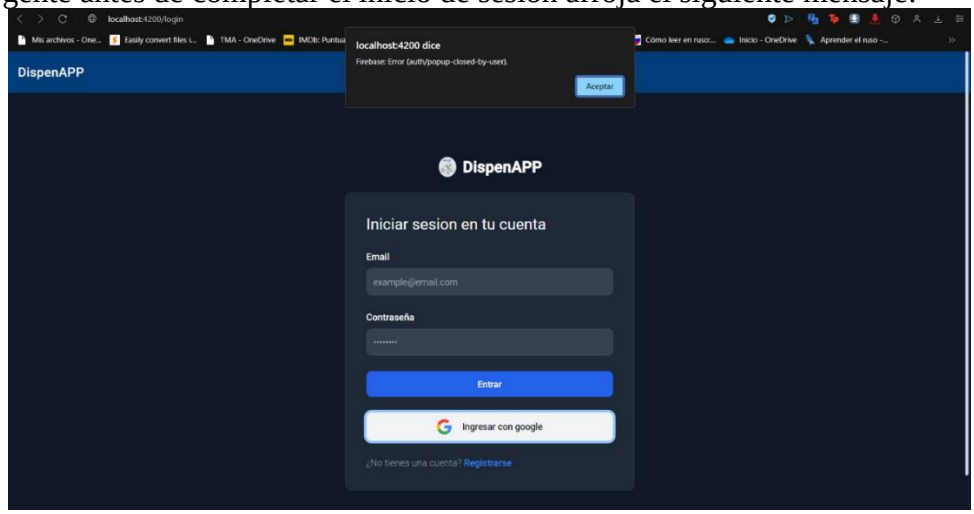


Ilustración 22.Pantalla del Login
Fuente: Propia

PASO 1: Dar clic en el botón de “Ingresar con Google”:

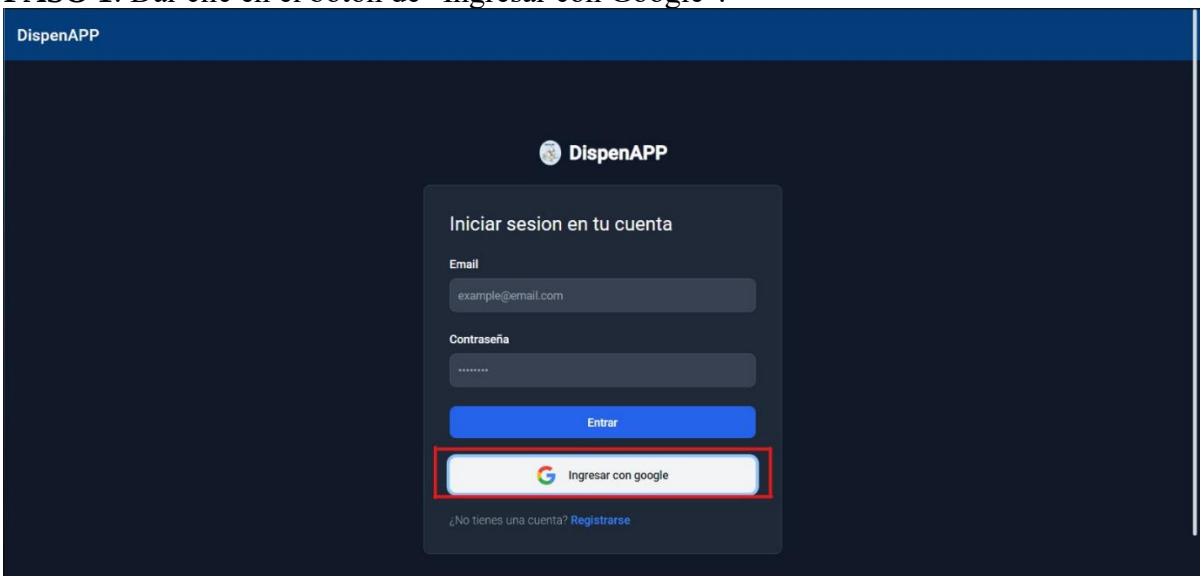


Ilustración 23. Paso 1 para ingresar al sistema
Fuente: Propia

Nos aparece el modal correspondiente para acceder a Google, sin embargo, le damos clic a la X:

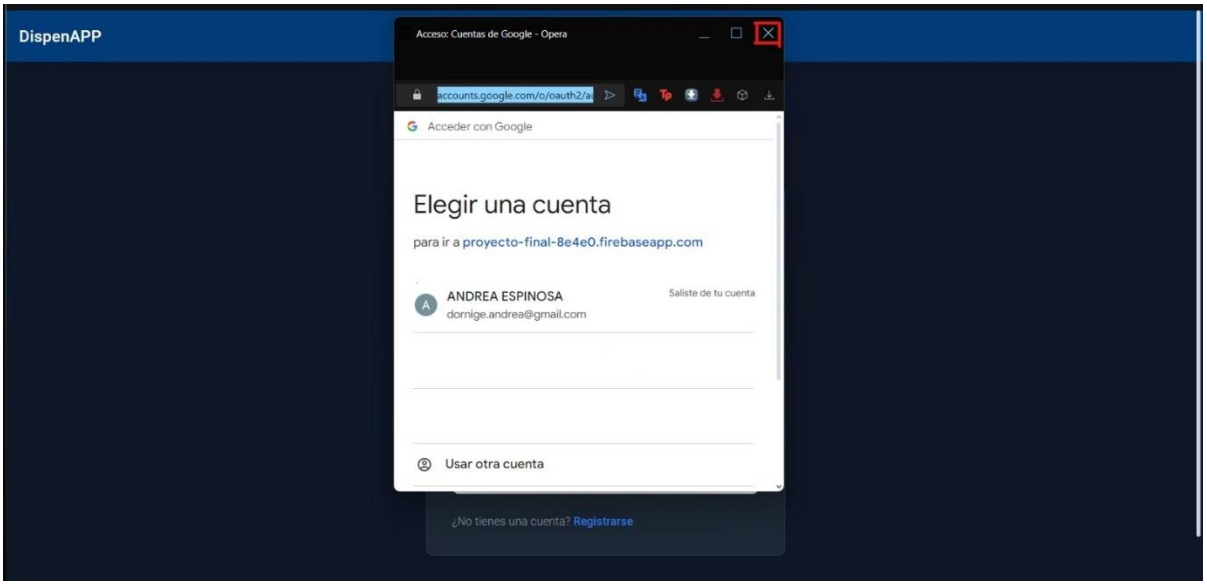


Ilustración 24. Paso 2 para realizar prueba
Fuente: Propia

Y nos arroja el mensaje mencionado previamente.

11.2. SPRINT 6

11.2.1. SPRINT PLANNING

Para finalizar el proyecto se tuvo en cuenta un refinamiento con ayuda de las pruebas funcionales, de regresión y de humo que se hicieron antes y después del despliegue.

CÓDIGO HU	NOMBRE	RESPONSABLE	TAREA
HU-020	Pruebas específicas sobre geolocalización	Andrea Espinosa	Pruebas relacionadas a la funcionalidad de la geolocalización
HU-021	Se realiza las pruebas generales del sistema	Andrea Espinosa	Pruebas generales de todo el sistema para corroborar que todo esté funcionando correctamente.
HU-022	Despliegue de la aplicación	Andrea Espinosa Jimena Espinosa	Despliegue del sistema y generación del manual de usuario

Tabla 24. Historias de usuario Sprint 6
Fuente: Propia

COMPONENTE TELEMATICO

HU-020 GEOLOCALIZACIÓN

Se realizó la integración de la API de Google Maps, con el fin de ubicar las farmacias respecto a la ubicación del usuario, donde se podrá calcular la distancia, ver que medios de transporte le sirven y validar la ruta a seguir en tiempo real Este geolocalizador se encontrará en el módulo de búsqueda de medicamentos. Para ingresar al módulo ingresamos al sistema y le damos clic en búsqueda:

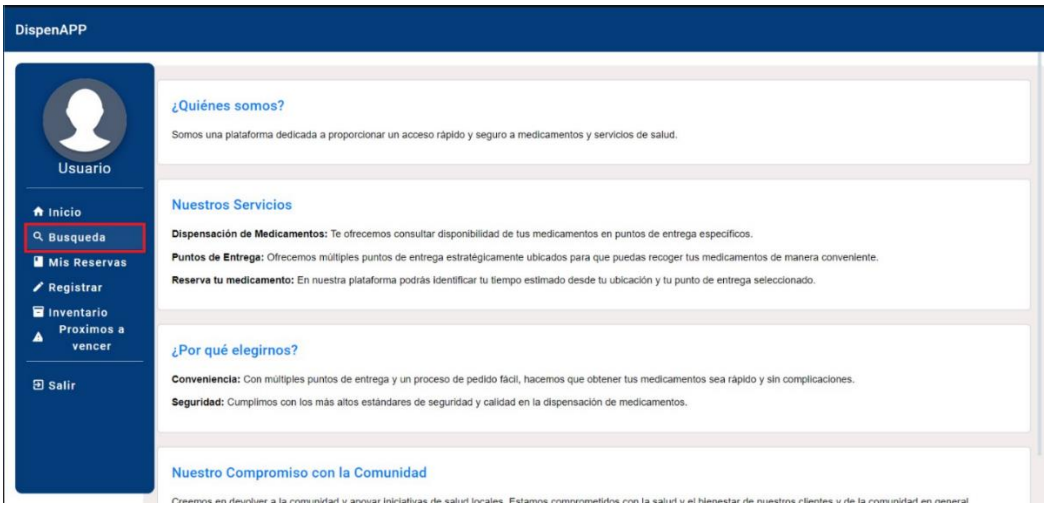


Ilustración 25. Paso 1 para ingresar a búsqueda
Fuente: Propia

Llenamos los campos correspondientes y se tienen dos botones que nos redirigen a la geolocalización, el primero de ellos es dando clic al siguiente botón:

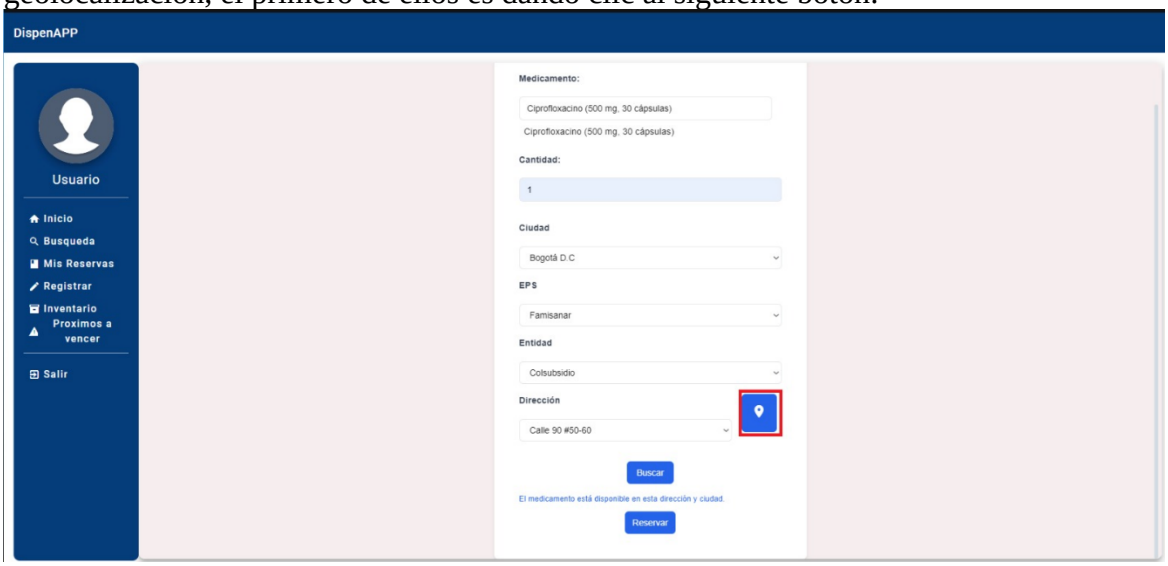


Ilustración 26. Paso para ingresar a la geolocalización
Fuente: Propia

Realizando las pruebas, se puede visualizar que no se encuentra el botón volver:

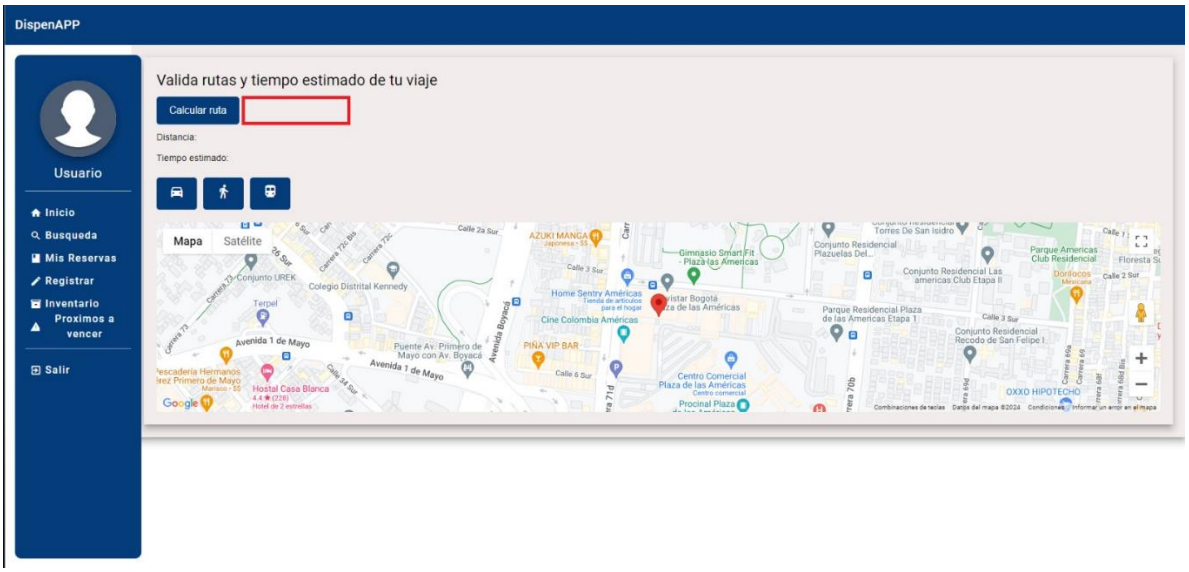


Ilustración 27. Validación de un hallazgo
Fuente: Propia

Esto se corrigió y se puede evidenciar en la siguiente pantalla:

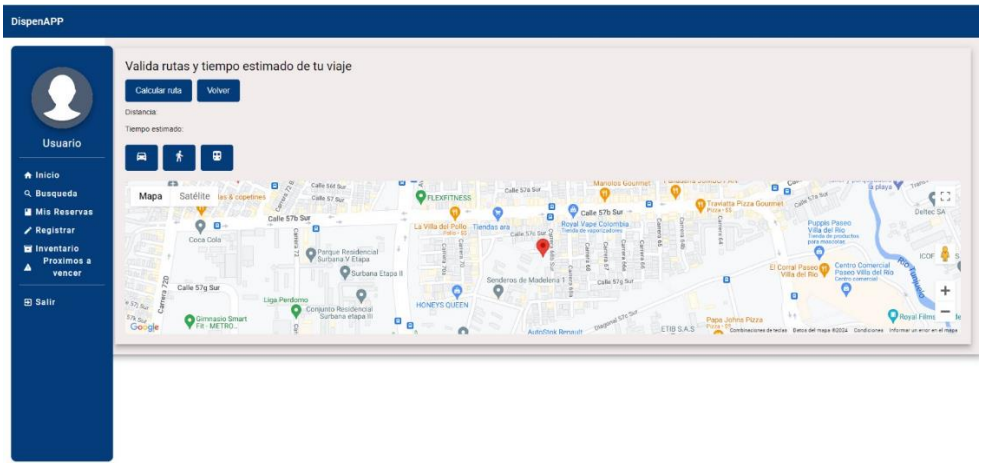


Ilustración 28. Pantalla del hallazgo corregido
Fuente: Propia

También podemos encontrar la geolocalización dando clic en “Seleccionar otros puntos”:

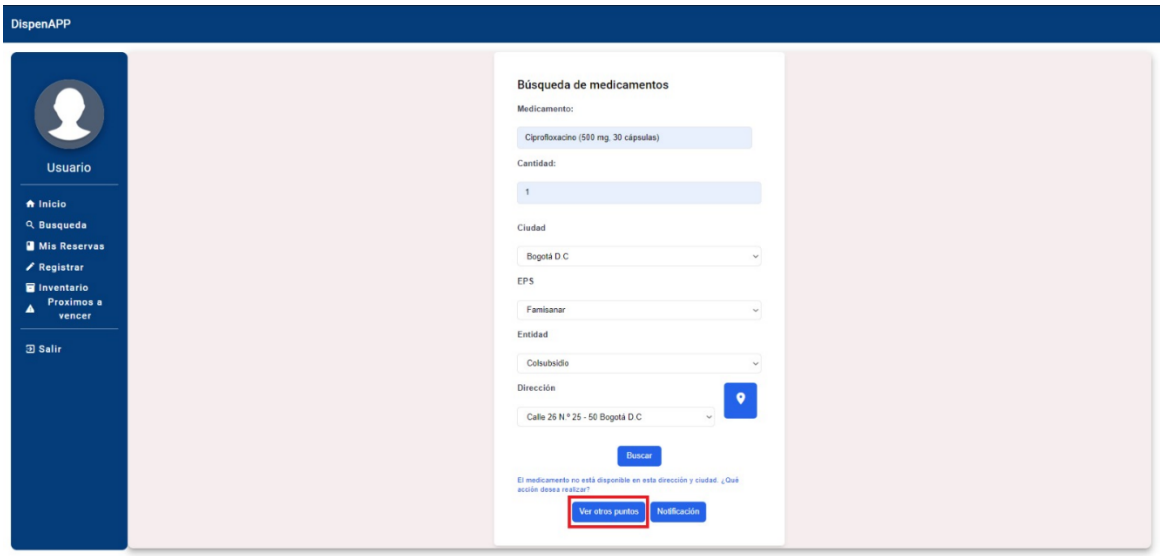


Ilustración 29. Segunda manera de encontrar geolocalización
Fuente: Propia

Le damos clic en seleccionar:

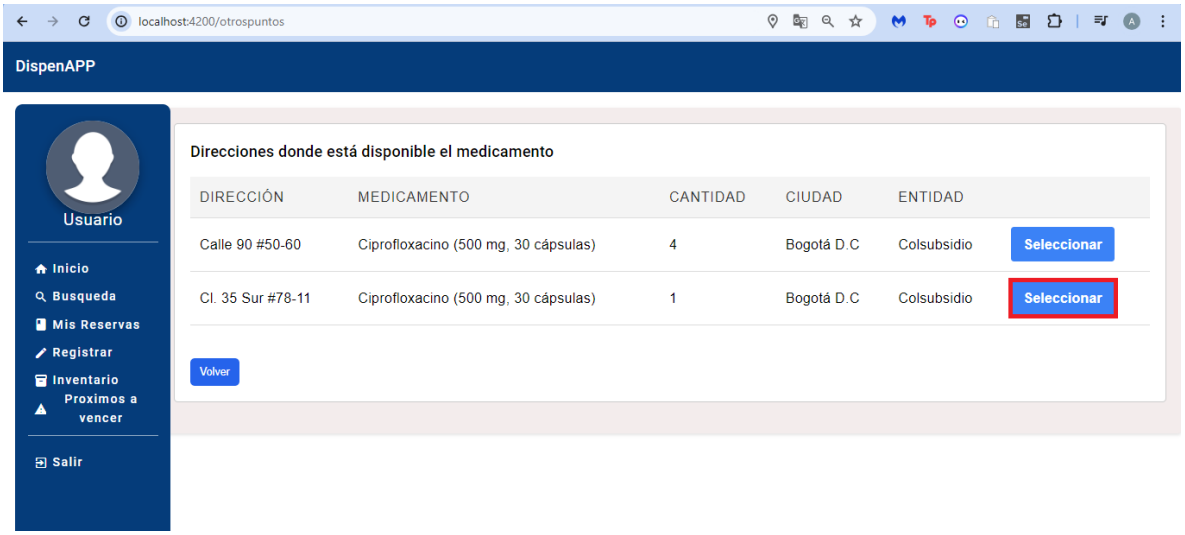


Ilustración 30. Selección de direcciones disponibles
Fuente: Propia

Le podemos dar calcular ruta y nos señalará dependiendo del medio de transporte que se elija:

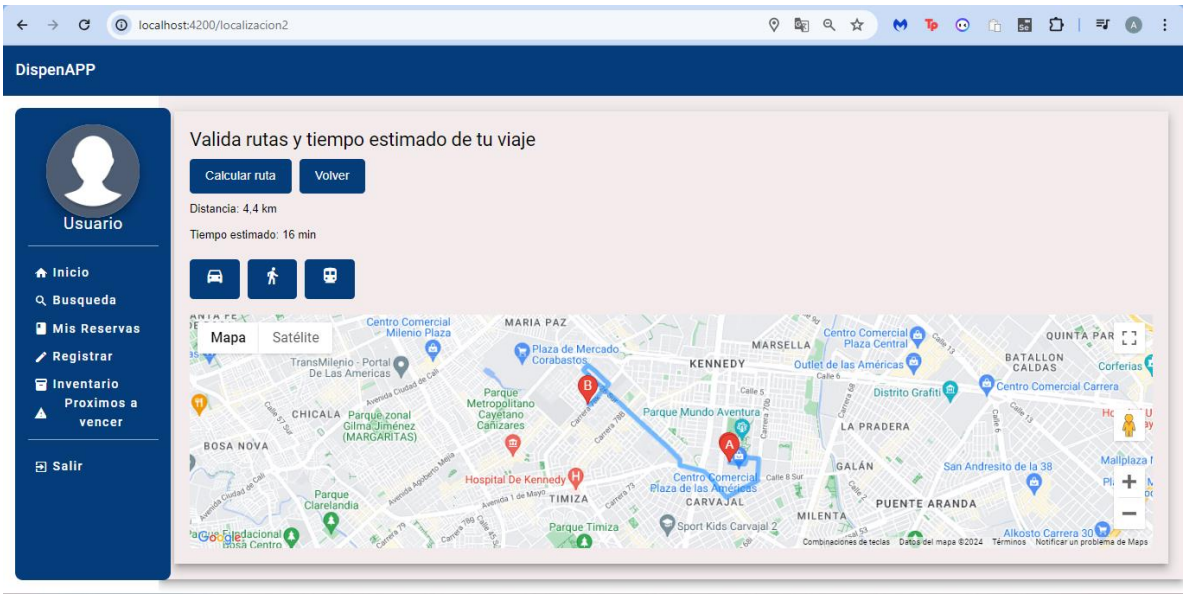


Ilustración 31. Botón calcular ruta
Fuente: Propia

Medio de transporte sitp:

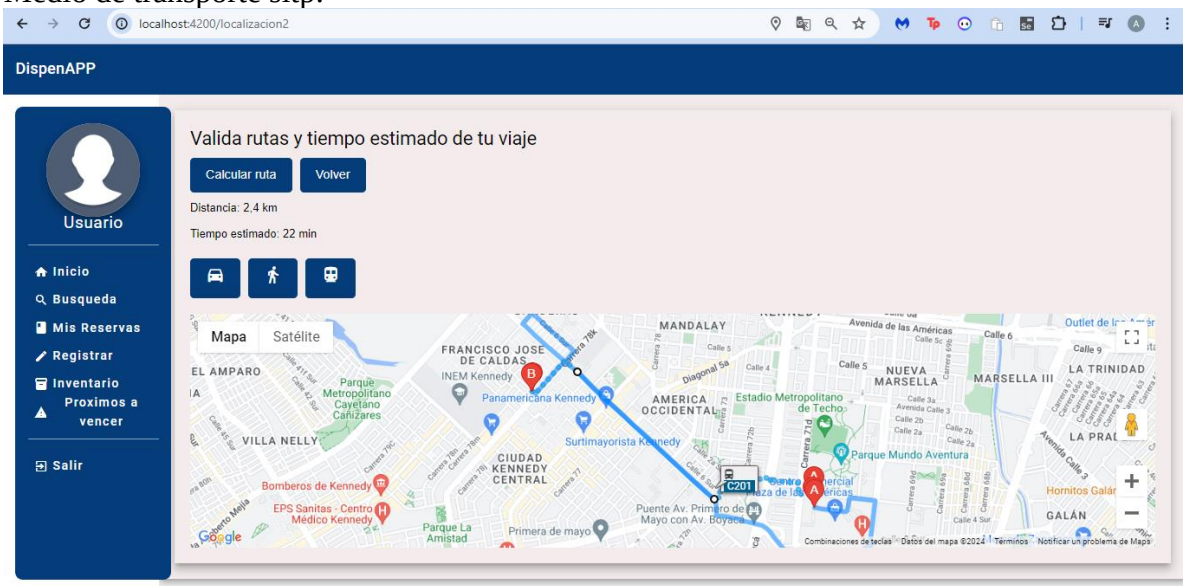


Ilustración 32. Medio de transporte SITP Prueba
Fuente: Propia

Nos muestra la ruta correspondiente, la distancia y el tiempo estimado:

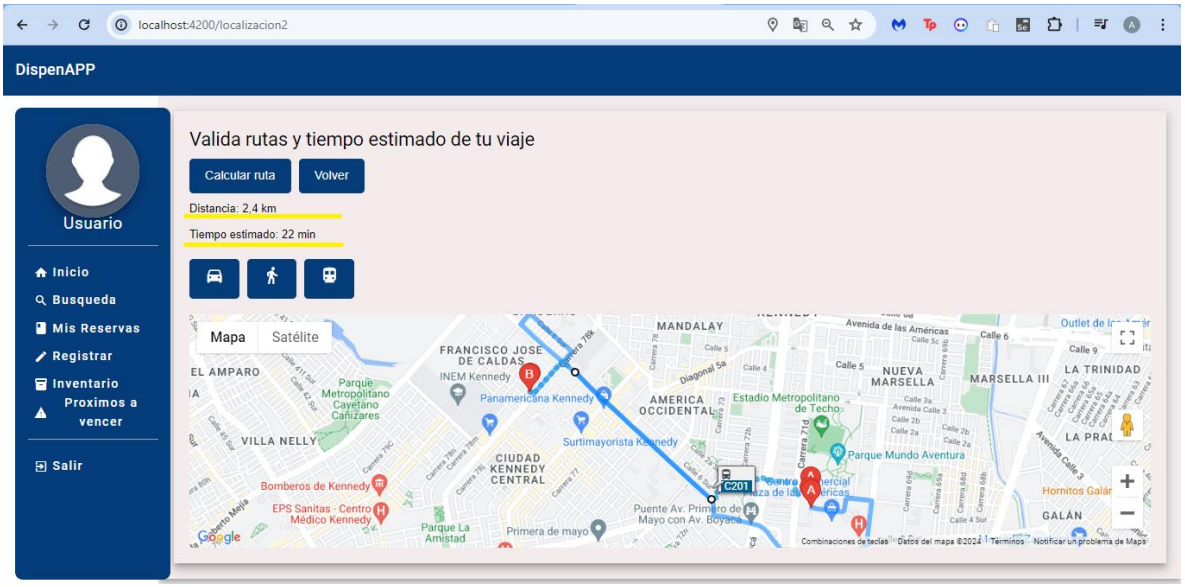


Ilustración 33. Distancia y tiempo estimado
Fuente: Propia

Validamos que en algunos PC no toma la ubicación actual correctamente:

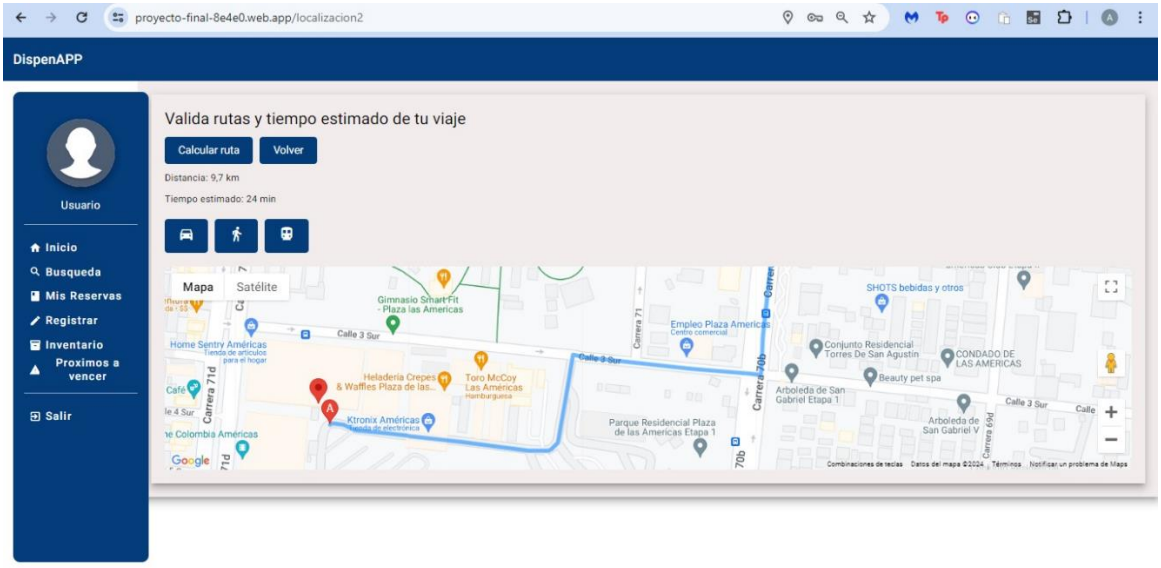


Ilustración 34. Hallazgo de geolocalización
Fuente: Propia

Se puede aumentar el mapa:

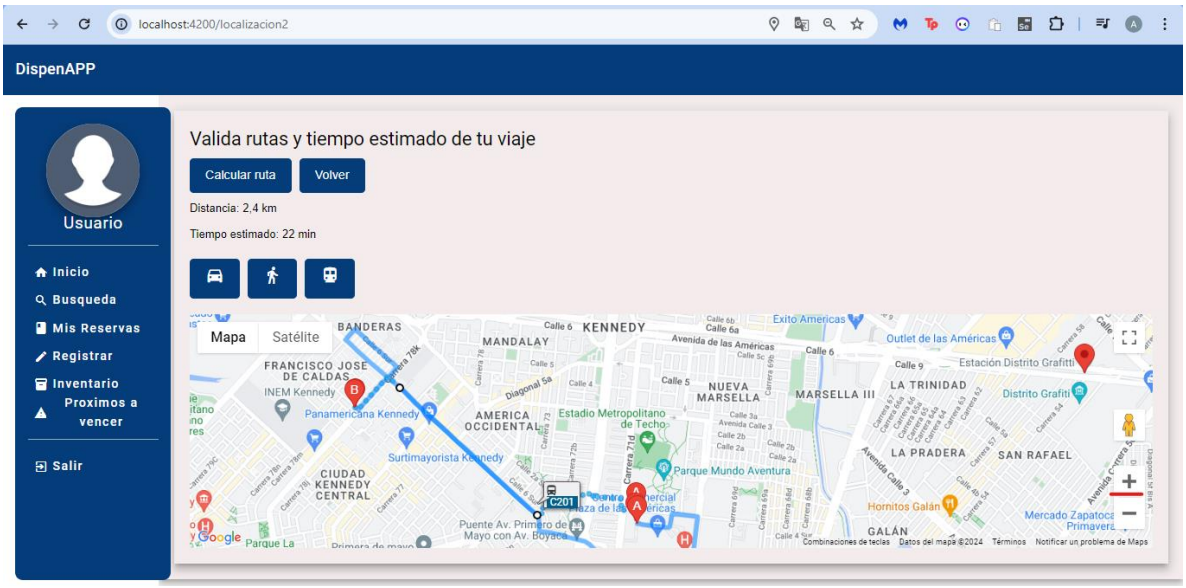


Ilustración 35. Aumentar mapa
Fuente: Propia

Disminuir:

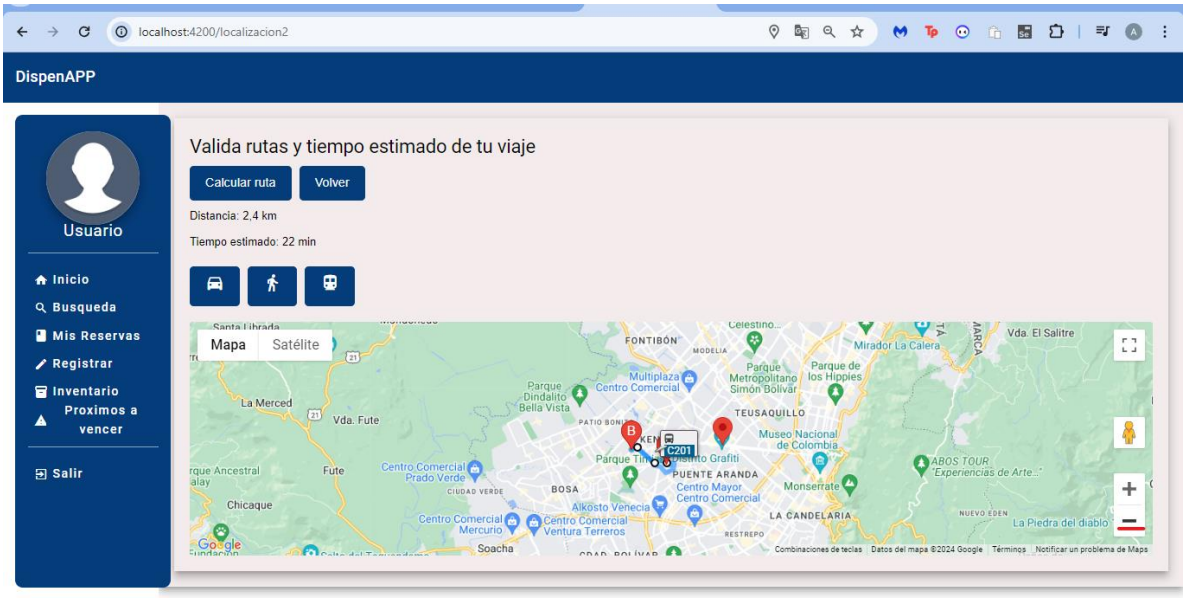


Ilustración 36. Disminuir mapa
Fuente: Propia

Pantalla completa:

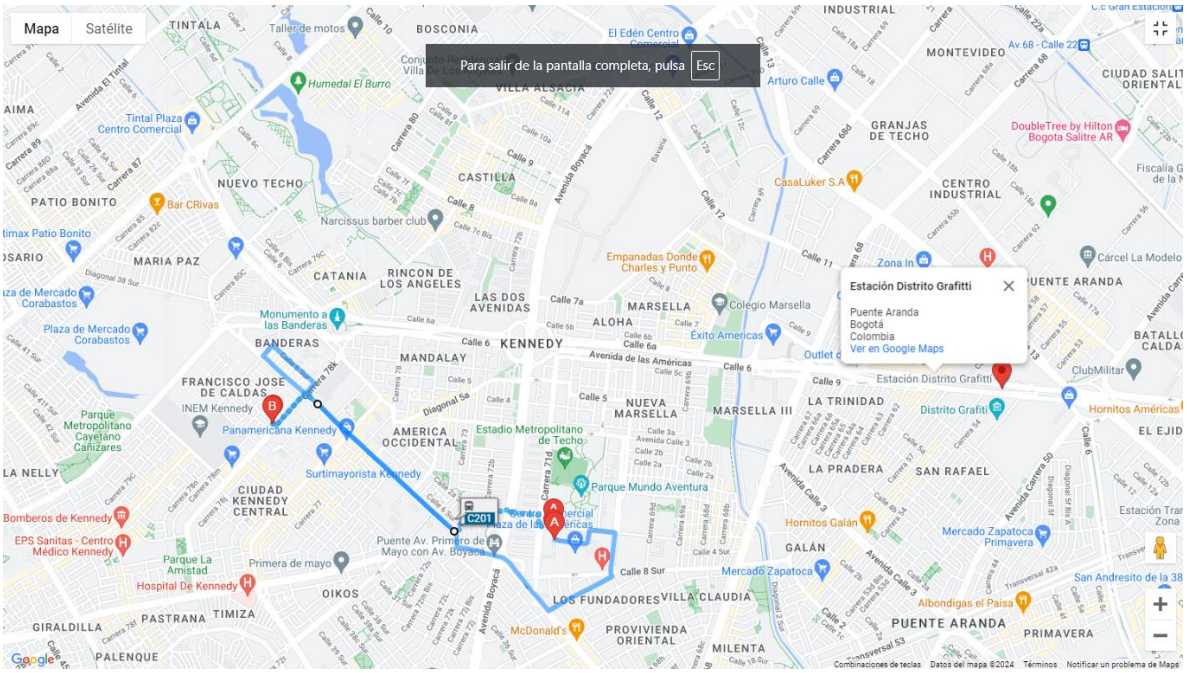


Ilustración 37. Pantalla completa mapa
Fuente: Propia

NOTIFICACIONES

Se realizó la implementación de notificaciones sobre las reservas y la disponibilidad del medicamento. Para esto, se utiliza los servicios de mensajería push para hacer el respectivo envío al correo de los usuarios.

Tendremos notificaciones cuando nos registremos:



Ilustración 38. Correo de registro
Fuente: Propia

Cuando ingresemos al sistema para verificar:

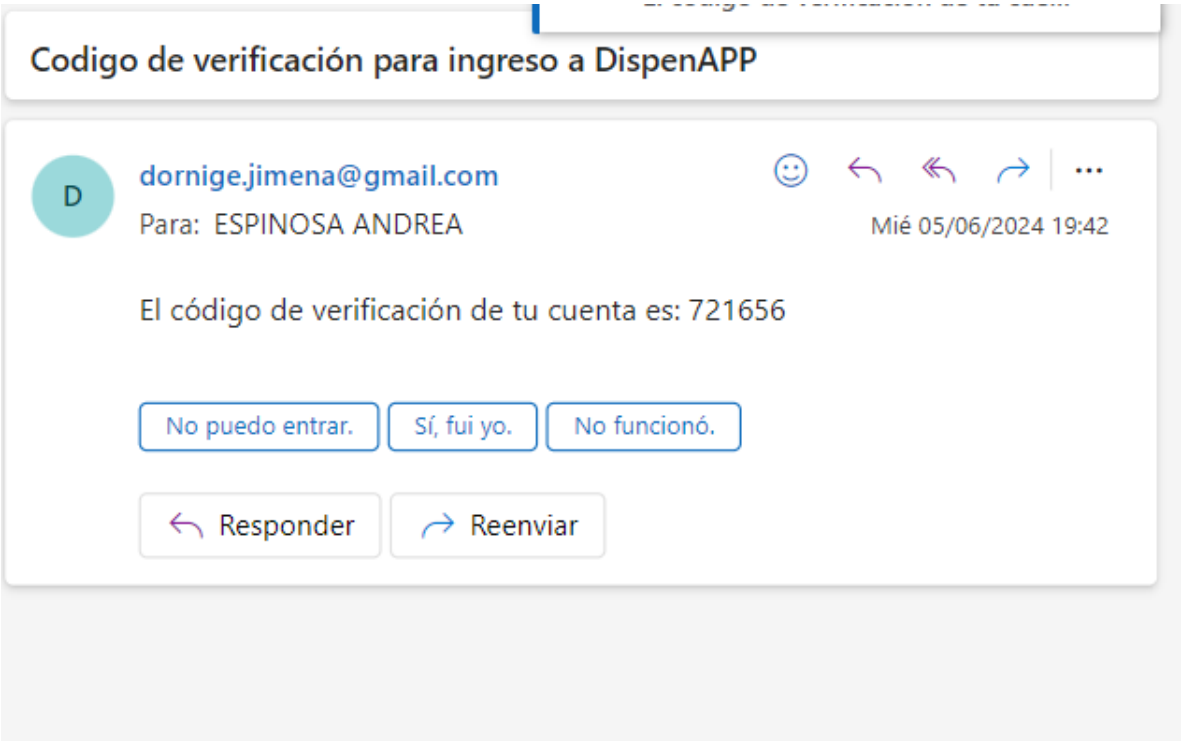


Ilustración 39. Código de verificación
Fuente: Propia

Cuando el usuario realice una reserva le llegará una notificación a su correo con toda la información diligenciada:

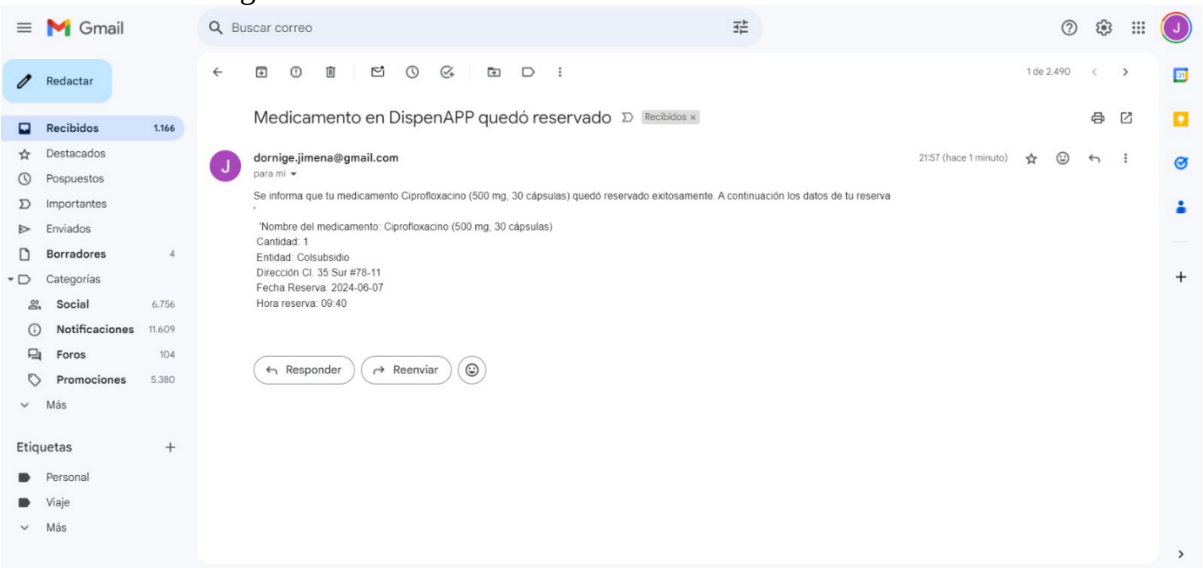


Ilustración 40. Notificación al reservar un medicamento

DISPONIBILIDAD

Se realizó un módulo de disponibilidad, donde si no se encuentra un medicamento, el sistema le da diferentes puntos de dispensación cercanos donde puede encontrar lo que necesita:

Se ingresa al módulo de búsquedas, se completan los campos y le damos clic en el

botón buscar:

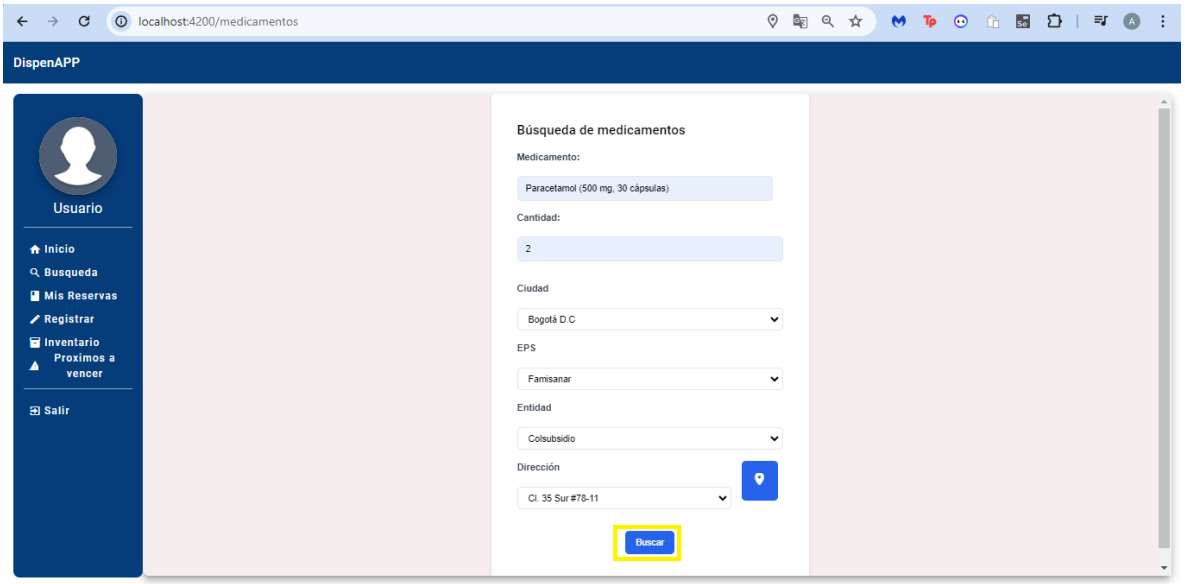


Ilustración 41. Búsqueda de medicamentos
Fuente: Propia

Si en los datos que ingresó no se encuentra el medicamento nos aparece un mensaje que nos menciona que podemos elegir otro punto y nos habilita el botón:

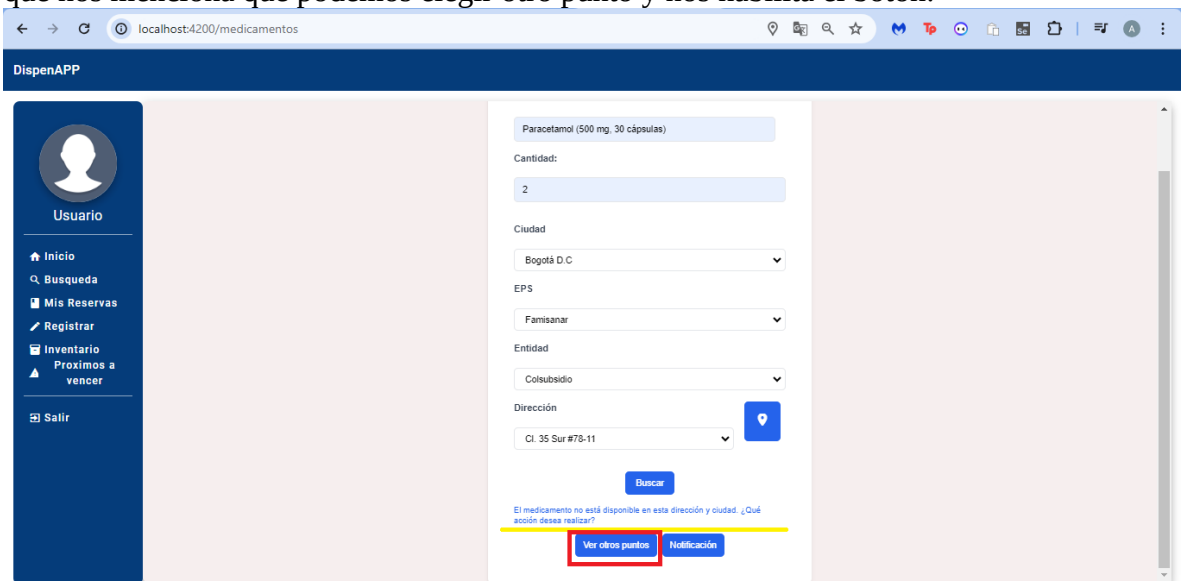


Ilustración 42. Botón ver otros puntos
Fuente: Propia

Si al llenar los datos si se encuentra el medicamento nos muestra el mensaje y un botón para reservar:

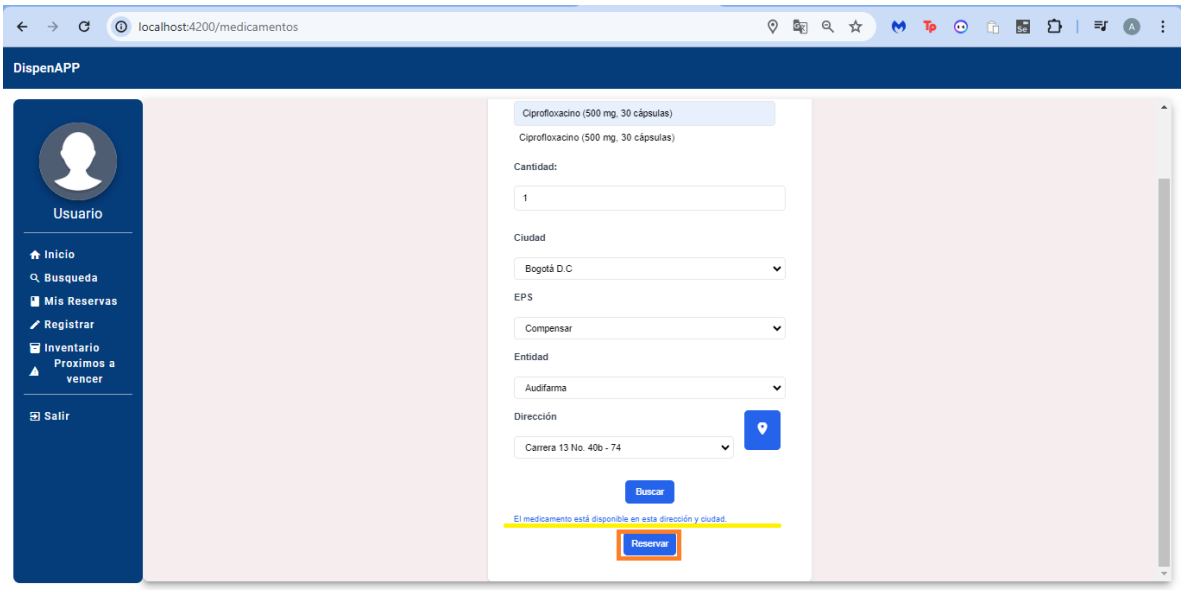


Ilustración 43. Mensaje para reservar medicamento
Fuente: Propia

RESERVAS

El sistema le permite al usuario reservar medicamentos en la ciudad y dirección que se elija o que esté disponible, para esto se utiliza un protocolo de comunicación seguro para lograr gestionar las reservas y sincronizar los datos en tiempo real entre la farmacia y los usuarios.

Le damos clic en reservar:

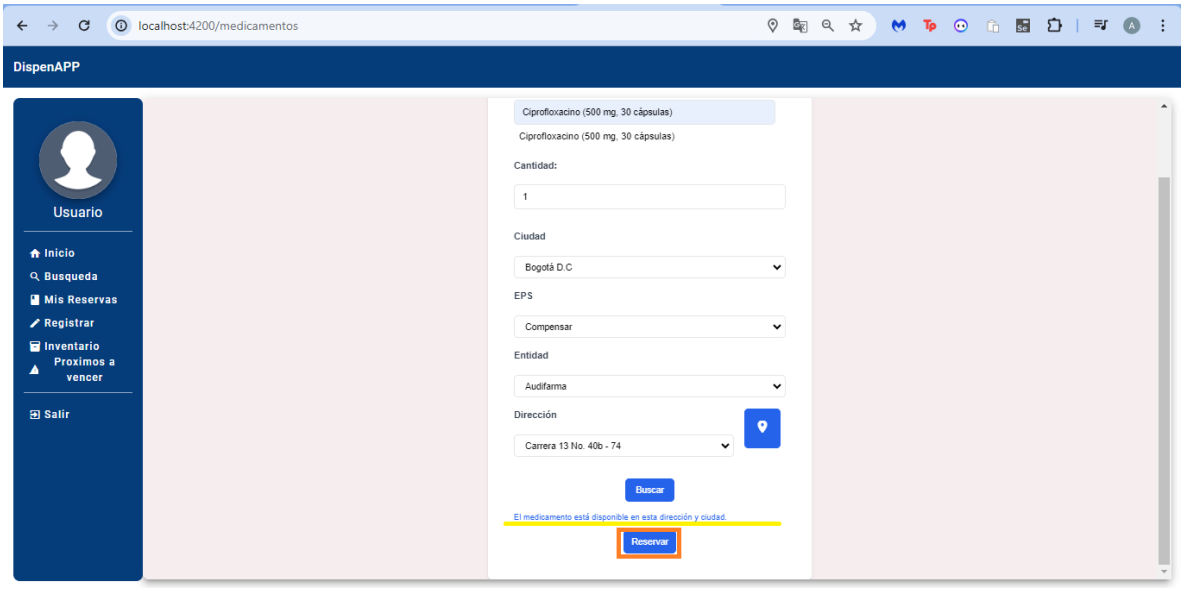


Ilustración 44. Botón reservar
Fuente: Propia

Llenamos el formulario:

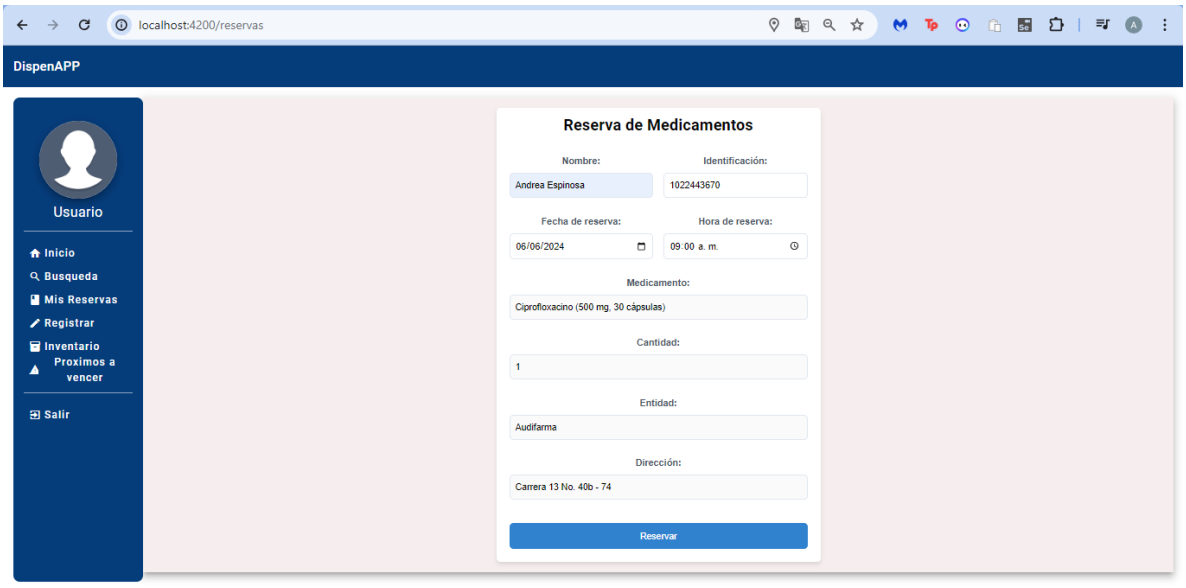


Ilustración 45. Formulario reserva de medicamentos
Fuente: Propia

Nos aparece el siguiente mensaje:

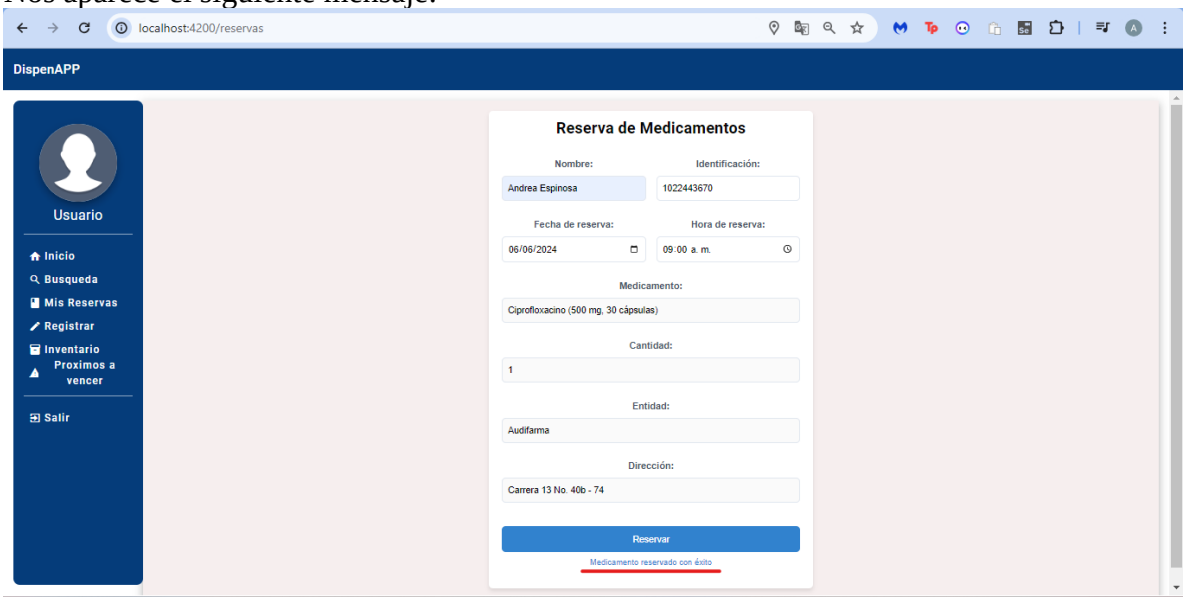


Ilustración 46. Mensaje de reserva exitoso
Fuente: Propia

SEGURIDAD

Se tiene un factor de doble autenticación para reforzar la seguridad y los datos del usuario. Al momento de colocar el correo y la clave le enviará un correo que deberá digitar antes de ingresar al sistema. Adicional a eso, al registrarse en el sistema se envía un correo para validar que si sea real y se tenga acceso al mismo.

Ingresamos al sistema y le damos clic en registrarse:

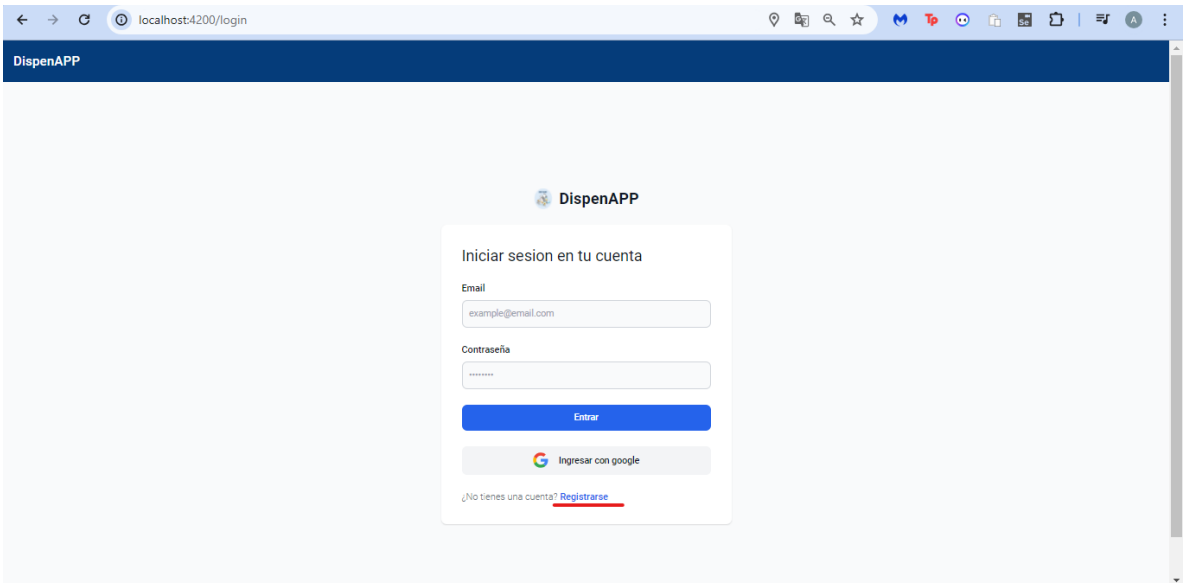


Ilustración 47. Botón de registrarse
Fuente: Propia

Llenamos los campos correspondientes:

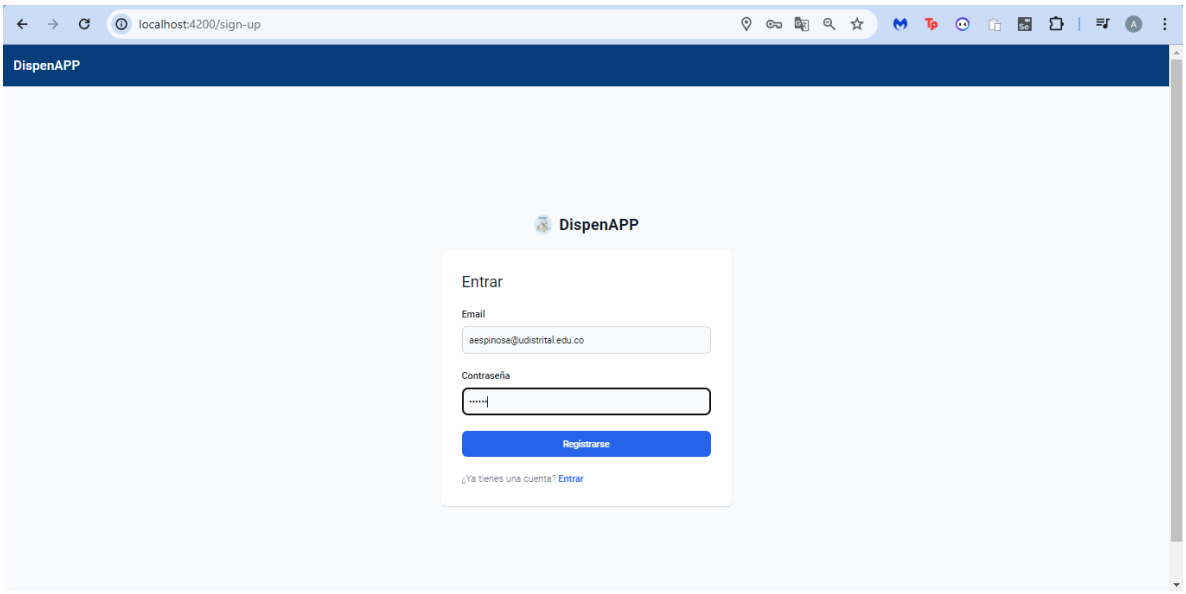


Ilustración 48. Campos para el registro
Fuente: Propia

Nos aparece un modal donde nos menciona que nos enviaron un correo para la autenticación:

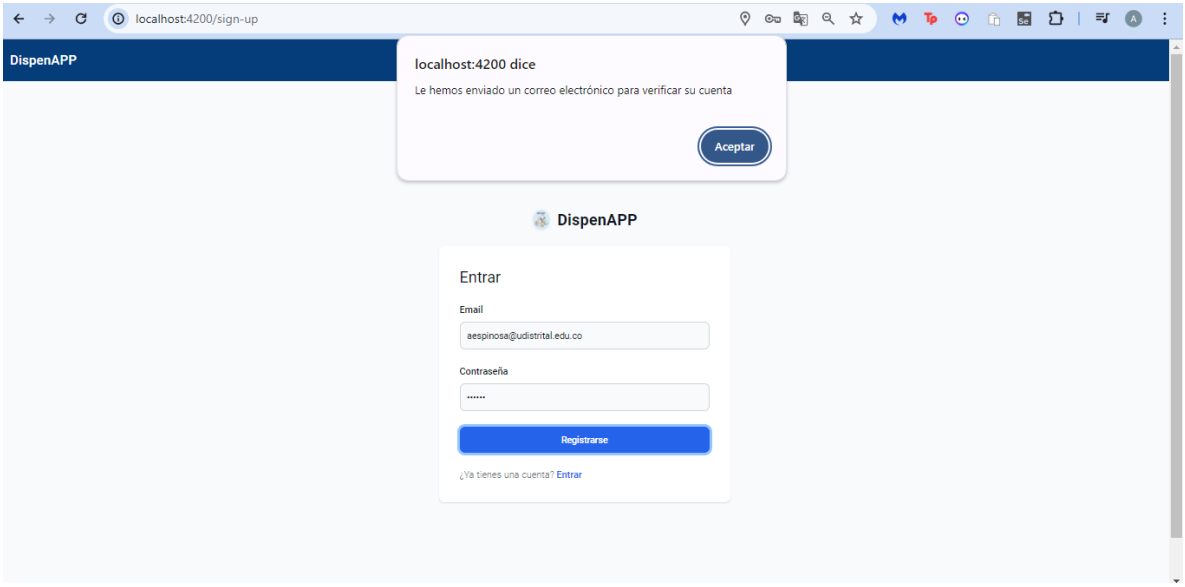


Ilustración 49. Modal para verificación de cuenta
Fuente: Propia

Al revisar el correo nos llega lo siguiente:



Ilustración 50. Notificación de la verificación de correo
Fuente: Propia

Al ingresar a la url se hace la verificación del correo:

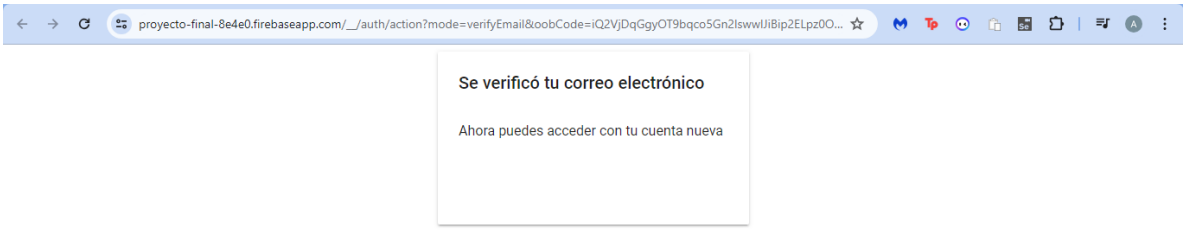


Ilustración 51. Modal de verificación de correo electrónico
Fuente: Propia

Colocamos correo y clave y le damos clic en entrar:

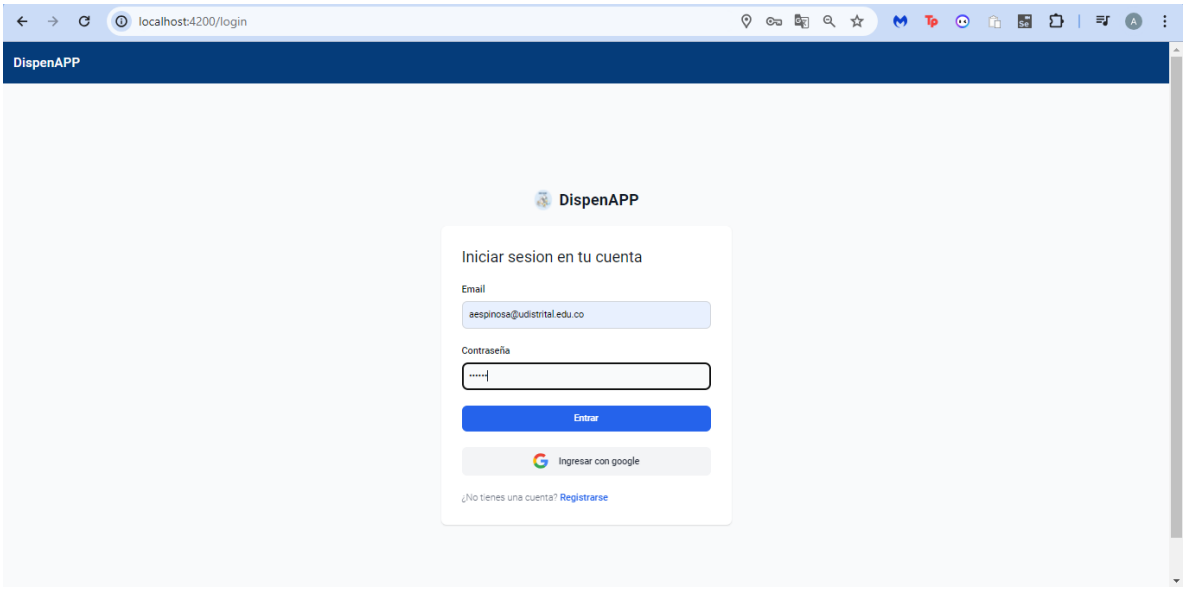


Ilustración 52. Ingreso con email y contraseña
Fuente: Propia

Para realizar el ingreso nos envían un código al correo:

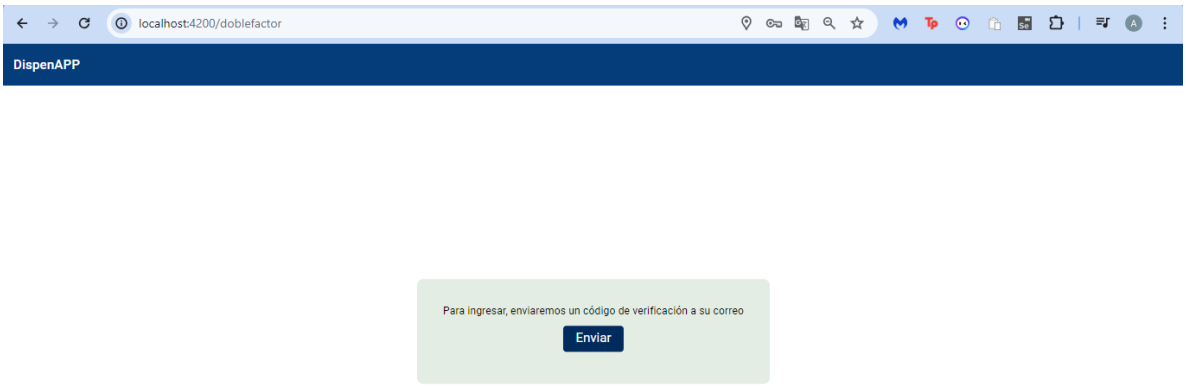


Ilustración 53. Envío de código
Fuente: Propia

Nos llega el respectivo correo:

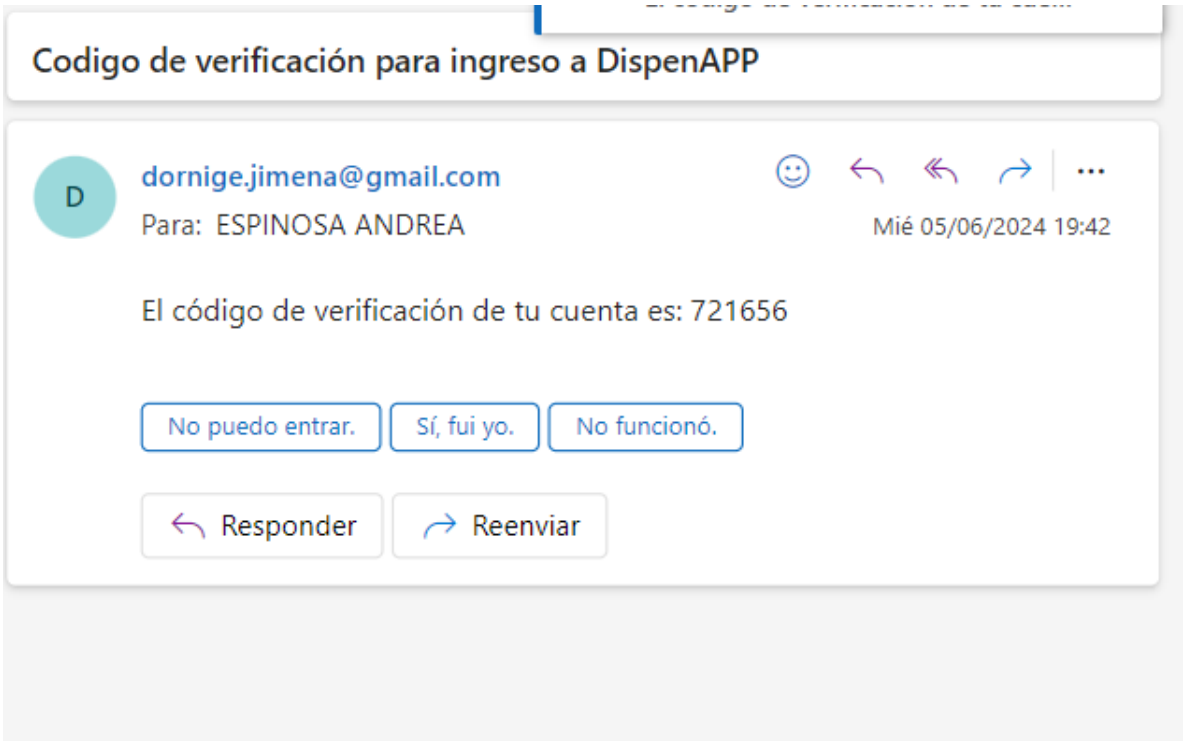


Ilustración 54. Notificación de código de verificación
Fuente: Propia

Colocamos el código de verificación:

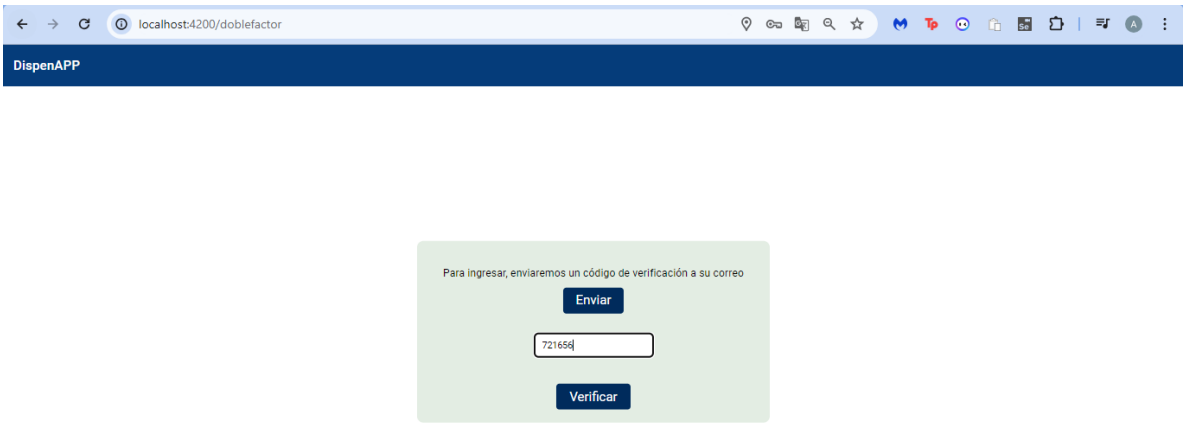


Ilustración 55. Código enviado
Fuente: Propia

Y ya podemos ingresar al sistema:

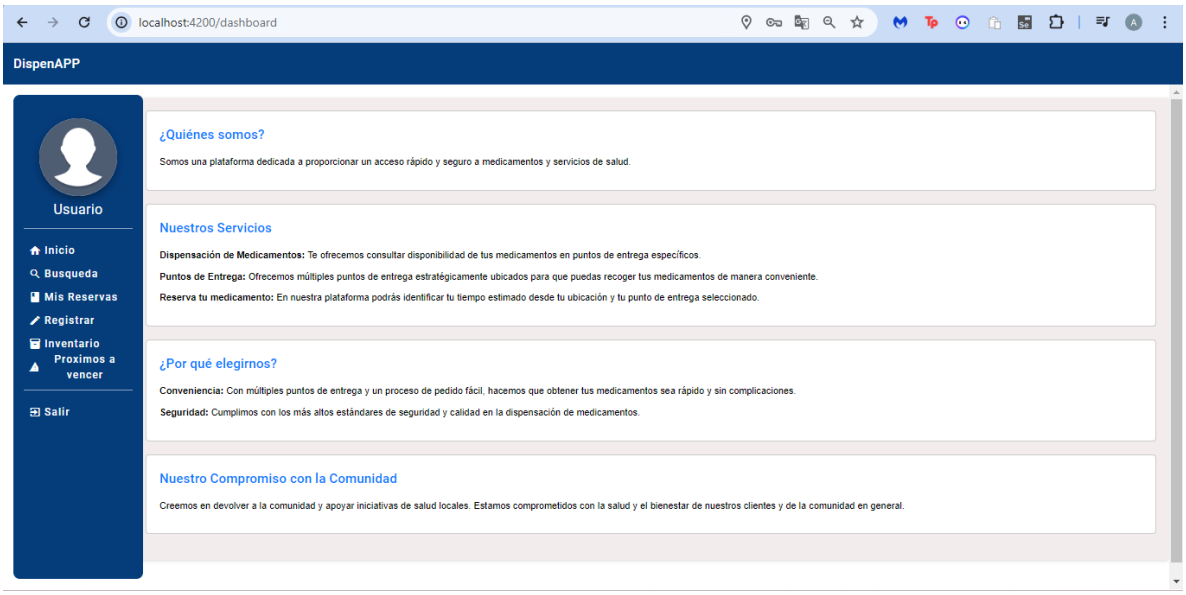


Ilustración 56. Ingreso al sistema de dispensación
Fuente: Propia

11.2.2. DESPLIEGUE DEL SISTEMA

Para realizar un despliegue óptimo del sistema se debe tener en cuenta los tres elementos mencionados en la arquitectura(Bases de datos, front y back).

El despliegue se realizará en Firebase Hosting, ya que es una herramienta que ofrece una solución muy eficiente y escalable para alojar el proyecto realizado. Este ofrece una red de entrega de contenido global (CDN), el cúal permite una velocidad de carga óptima mejorando

la experiencia del usuario. Además, su seguridad integrada mediante HTTPS y sus funciones de monitoreo, garantizan la disponibilidad continua de la aplicación.

11.2.3. SPRINT RETROSPECTIVE

CÓDIGO HU	NOMBRE	RESPONSABLE	ESTADO
HU-020	Pruebas específicas sobre geolocalización	Andrea Espinosa	Completado
HU-021	Se realiza las pruebas generales del sistema	Andrea Espinosa	Completado
HU-022	Despliegue de la aplicación	Andrea Espinosa Jimena Espinosa	Completado

Tabla 25. Historias de usuario Sprint 6 Retrospective.
Fuente: Propia

12. FACTIBILIDAD DE DESARROLLO

12.1. Factibilidad económica

12.1.1. Factibilidad Económica – Hardware y software

- **Licencias**

  Se establecen los diferentes costos de las licencias que se van a tener en cuenta durante el desarrollo del proyecto.

Descripción	Valor unitario	Total
Microsoft Office	35.000 mes	$ 210.000
Antivirus	60.000 año	$60.000
Total	----	$ 270.000

Tabla 26. Factibilidad económica- Licencias

- **Equipos**

  Se establecen los diferentes equipos que se van a utilizar durante el desarrollo del proyecto.

Cantidad	Descripción	Valor unitario	Total
2	**Computador**	$2.500.000	$ 5.000.000
Total	----	----	$ 5.000.000

Tabla 27. Factibilidad económica- Equipos

- **Recursos**

  Se especifica el costo de diferentes recursos tecnológicos que se van a utilizar en el desarrollo del proyecto.

Recurso	Duración	Precio*mes	Total

Servicio de energía	4 meses	$ 150.000	$ 600.000
Servicio de internet	4 meses	$ 175.000	$ 700.000
Servicio de agua	4 meses	$ 100.000	$ 400.000
Servicio de telefonía móvil	4 meses	$ 85.000	$ 340.000
Total		----	$ 2.040.000

Tabla 28. Factibilidad económica- Recursos

- **Costos varios**

  En la siguiente tabla, se especifican diferentes costos que se utilizarán durante el desarrollo del proyecto.

Recurso	Valor
Costo de Impresión	$ 15.000
Costo de Papelería	$ 20.000
Costo de Transporte	$ 70.000
Total	$ 85.000

Tabla 29. Factibilidad económica -Costos varios

12.1.2. Factibilidad económica - Recursos humanos

El elemento de recursos humanos está formado por todas las personas que trabajan para llevar a cabo el proyecto, cuyos costos se determinan especificando las horas de trabajo y las personas que participarán durante el desarrollo del proyecto.

Personal	Horas Semanales	Total Horas	Valor Hora	Hora x Precio	Total
Andrea Espinosa	20	400	$20.000	400 * $ 20.000	$ 8’000.000
Jimena Espinosa	20	400	$20.000	400 * $ 20.000	$ 8’000.000
Ismael Antonio Ardila	2	40	$30.000	40 * $ 30.000	$ 1.200.000
Total	-----			----	$ 17’200.000

Tabla 30. Factibilidad económica. Recursos humanos

12.1.3. Factibilidad Económica – Total Costos

Los flujos de pago se realizan al final de la viabilidad económica del proyecto y permiten saber cuál será el costo presupuestado para llevar a cabo el proyecto

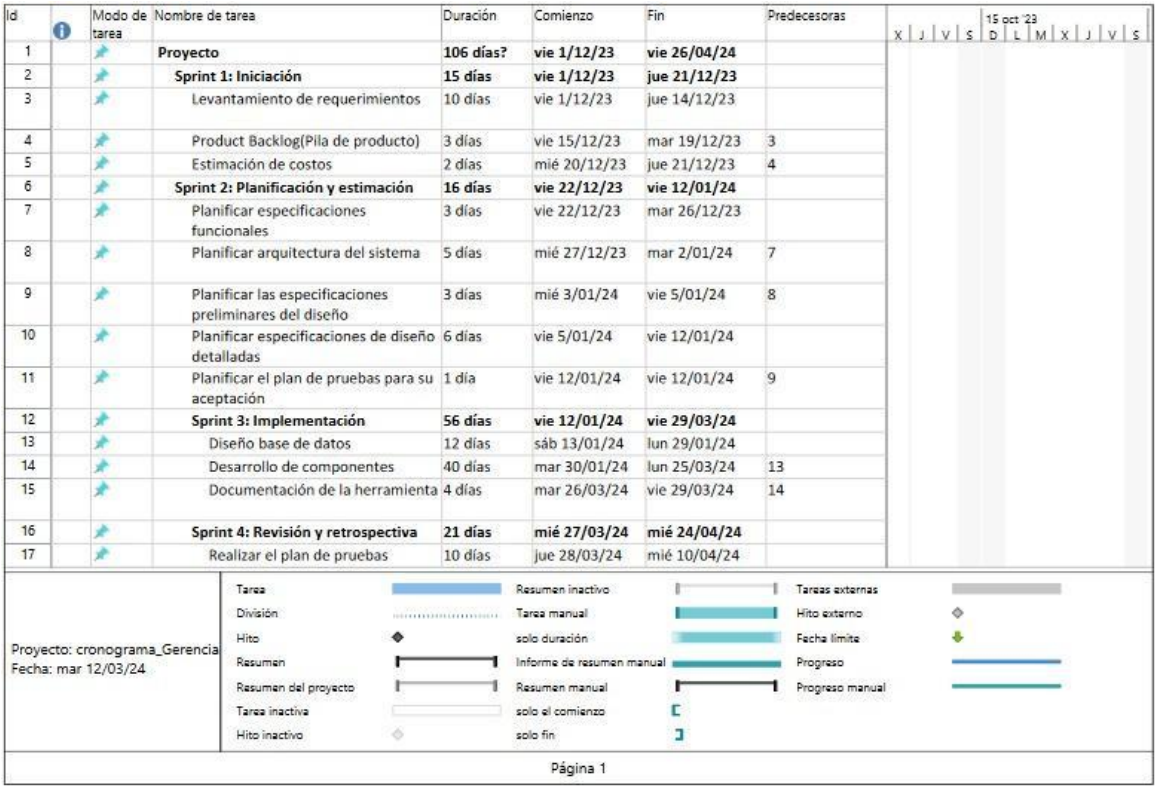
Cargo	Costos
Licencias	$ 230.000
Equipos	$ 4.000.000
Recursos humanos	$ 17’200.000
Recursos tecnológicos	$ 2.040.000
Costos varios	$ 85.000
Total	$ 23.555.000

Tabla 31. . Factibilidad económica- Total costos

12.2. Factibilidad operativa

Integrantes del Equipo	Función	Perfil
Ismael Antonio Ardila	Tutor y asesor del proyecto	
Andrea Espinosa	Desarrolladora	Estudiante de Ingeniería en telemática
Jimena Espinosa	Desarrolladora	Estudiante de Ingeniería en telemática

13. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES



Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1		**Proyecto**	**106 días?**	**vie 1/12/23**	**vie 26/04/24**	
2		**Sprint 1: Iniciación**	**15 días**	**vie 1/12/23**	**jue 21/12/23**	
3		Levantamiento de requerimientos	10 días	vie 1/12/23	jue 14/12/23	
4		Product Backlog(Pila de producto)	3 días	vie 15/12/23	mar 19/12/23	3
5		Estimación de costos	2 días	mié 20/12/23	jue 21/12/23	4
6		**Sprint 2: Planificación y estimación**	**16 días**	**vie 22/12/23**	**vie 12/01/24**	
7		Planificar especificaciones funcionales	3 días	vie 22/12/23	mar 26/12/23	
8		Planificar arquitectura del sistema	5 días	mié 27/12/23	mar 2/01/24	7
9		Planificar las especificaciones preliminares del diseño	3 días	mié 3/01/24	vie 5/01/24	8
10		Planificar especificaciones de diseño detalladas	6 días	vie 5/01/24	vie 12/01/24	
11		Planificar el plan de pruebas para su aceptación	1 día	vie 12/01/24	vie 12/01/24	9
12		**Sprint 3: Implementación**	**56 días**	**vie 12/01/24**	**vie 29/03/24**	
13		Diseño base de datos	12 días	sáb 13/01/24	lun 29/01/24	
14		Desarrollo de componentes	40 días	mar 30/01/24	lun 25/03/24	13
15		Documentación de la herramienta	4 días	mar 26/03/24	vie 29/03/24	14
16		**Sprint 4: Revisión y retrospectiva**	**21 días**	**mié 27/03/24**	**mié 24/04/24**	
17		Realizar el plan de pruebas	10 días	jue 28/03/24	mié 10/04/24	

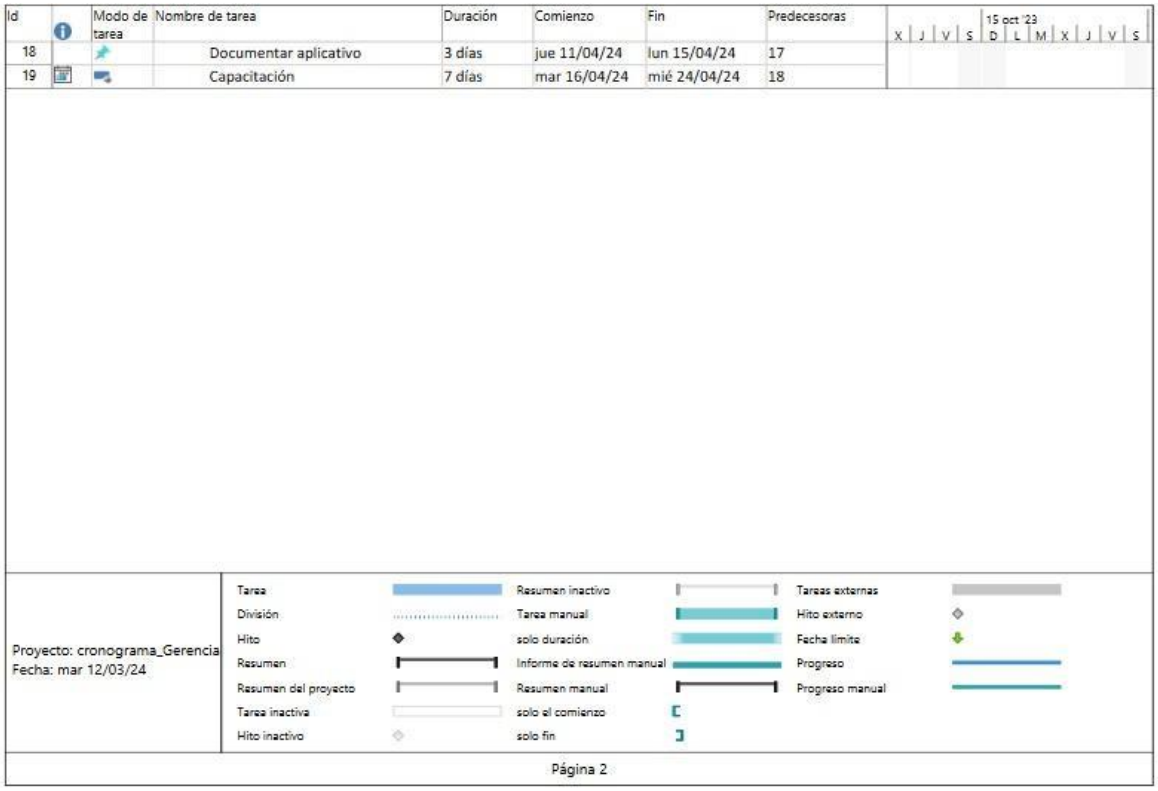


Ilustración 57. Cronograma de actividades

CONCLUSIONES

- El desarrollo del sistema demostró ser efectivo, ya que permitió tener una mejor experiencia al momento de reclamar sus medicamentos, evitando largas filas y ahorrando tiempo y dinero resultando en un proceso de entrega mucho más eficiente, accesible y de mayor satisfacción tanto para los usuarios como para las farmacias.
- Por medio de las notificaciones generadas, el usuario está enterado de sus reservas, evitando así tener que desplazarse en vano, por lo tanto, la implementación de este módulo ha sido crucial en el desarrollo del sistema.
- Con la utilización de los microservicios de Google se obtuvo una gran ayuda en cuánto a rutas, tiempos, distancia y medios de transporte para todos los usuarios, debido a que tienen varias alternativas para tener sus medicamentos lo más pronto ycerca posible.
- El sistema cuenta con una arquitectura que integra varias herramientas como lo son angular, HTML, JavaScript, CSS, bases de datos no relacionales, microservicios de Google y adicional, contiene módulos que aplican y refuerzan los conceptos telemáticos como lo son la seguridad, distancia, entre otros que se fueron trabajandoen todo el proyecto, mejorando de esta manera tiempos de respuesta y disponibilidad del sistema. De igual manera, la implementación de tecnologías avanzadas demuestra el valor de la innovación tecnológica en ámbito de la salud.

- El sistema cuenta con un manual de usuario para un mayor entendimiento, esto haceque su uso sea mucho más fácil, que pueda ser utilizado por cualquier persona, sin importar su edad, ni su experiencia en sistemas de dispensación.

RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS

El sistema de dispensación es de gran ayuda tanto para los usuarios **como** para las farmacias, sin embargo, se puede seguir mejorando diferentes aspectos como lo son:

Mejora en la experiencia del usuario con condición especial: para que pueda ser utilizado por cualquier persona, sin importar su condición, si tiene alguna discapacidad o si es analfabeta. Por ejemplo, la implementación de un reconocimiento de voz para el uso del sistema que ayudaría a los casos anteriormente mencionados.

Cobertura del sistema a más farmacias no solo nacionales sino también internacionales. Esto con el fin de, sin importar donde se encuentre el usuario pueda solicitar sus medicamentos y ajustar sus horarios para no perder tiempo, ni dinero.

Se debe tener una retroalimentación constante para poder identificar funcionalidades y mejoras que pueda tener el sistema, que ayude aún más a los usuarios.

Implementación de tecnologías de análisis predictivo y machine learning, ya que se puede prever la demanda de los medicamentos y se puede buscar opciones para optimizar la gestión de inventarios.

Integración de funcionalidad que permite tener una “telemedicina”, esto con el fin de obtener citas con médicos expertos y realizar consultas para obtener recetas de manera electrónica.

Integración de la inteligencia artificial, para tener la posibilidad de ofrecer diferentes diagnósticos de acuerdo con lo informado por el médico o por la receta médica dada por un profesional de la salud. Esto podría ayudar a identificar posibles condiciones y obtener tratamientos de manera oportuna.

Integración de realidad Virtual, para proporcionar experiencias distintas a otros sistemas y de igual manera dar capacitación tanto a usuarios como a profesionales de la salud.

BIBLIOGRAFÍA

1) Elora Hilmas. Medicamentos: qué son y para qué sirven(2018). Recuperado de:

https://kidshealth.org/es/teens/meds.html

2) Hospital Departamental San Antonio de Pitalito, Dispensación de medicamentos y dispositivos médicos. (2023). Recuperado de:

https://www.hospitalpitalito.gov.co/atencion-al-usuario/tramites-y-servicios/dispensacion-de-medicamentos-y-dispositivos-medicos/106-tramites-y-servicios/dispensacion-de-medicamentos-y-dispositivos-medicos

3) MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL, RESOLUCIÓN NÚMERO 1403 DE 2007.Recuperado de:

http://autorregulacion.saludcapital.gov.co/leyes/Resolucion_1403_de_2007.pdf

4) Maldonado Mateus, Marta Celina,Lizcano Maldonado, María Camila, Estrategias de mejora del proceso de dispensación de medicamentos del plan de beneficios del régimen subsidiado en salud(2022). Recuperado de:

https://bonga.unisimon.edu.co/handle/20.500.12442/11218

5) Daniella P. Rodríguez, Este es el panorama actual del desabastecimiento de medicamentos en Colombia (2023). Recuperado de:

https://www.larepublica.co/economia/este-es-el-panorama-actual-del-desabastecimiento-de-medicamentos-en-colombia-3576191

6) Castro, A., & Ruiz, D. (2020). Análisis de la mala dispensación de medicamentos en Colombia por falta de inventario. Revista de Salud Pública, 20(2), 45-56. DOI:10.17533/udea.rsp.v20n2a04

7) Pérez, J., & González, M. (2019). Evaluación de la disponibilidad de medicamentos en farmacias de Bogotá. Ponencia presentada en el Congreso Nacional de Farmacia, Bogotá, Colombia. Recuperado de:

http://www.congresonacionaldefarmacia.com/2019/ponencias/evaluacion-disponibilidad-medicamentos-bogota.pdf

8) Sánchez, L., & Gómez, M. (2018). Impacto de la mala dispensación de medicamentos en pacientes con enfermedades crónicas en Colombia. Estudio de Investigación. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de:

https://repository.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/71961/3240402132018.pdf?sequence=1&isAllowed=y

9) Gutiérrez, P. (2017). La gestión de inventarios en farmacias: un reto para la salud pública en Colombia. Revista de la Asociación Colombiana de Farmacias, 30(1), 56-62.

10) Huang, Y., Zheng, Y., Zhao, J., & Zhang, Y. (2019). A comprehensive study on the geographic characteristics of mobile phone usage. International Journal of Geographic Information Science, 33(12), 2466-2486.

11) Peña, J., Restrepo, M., & Velásquez, J. (2018). Evaluación de la dispensación de medicamentos en farmacias privadas en Colombia. Farmacia y Sociedad, 29(2), 109-115.

12) López-Morales, A., Pérez-Arévalo, A., & Rodríguez-Arango, J. (2019). Evaluación del proceso de dispensación de medicamentos en farmacias de cadena en Colombia. Revista de Salud Pública, 18(2), 243-254.

13) Cardona, L., Londoño, S., & Vásquez, J. (2019). Retos en la dispensación de medicamentos en farmacias comunitarias en Colombia. Revista de Salud Pública, 20(2), 258-266.

14) Flutter. (2023). Beautiful native apps in record time. Flutter.dev. Recuperado de

https://flutter.dev/

15) Equipo de Desarrollo de Dart. (s.f.). Dart programming language. Recuperado de

https://dart.dev/.

16) Maldonado Mateus, Marta Celina, Lizcano Maldonado, María Camila. Estrategias de mejora del proceso de dispensación de medicamentos del plan de beneficios del régimen subsidiado en salud. (2022). Recuperado de: https://bonga.unisimon.edu.co/handle/20.500.12442/11218

17) Ley 29/2006, de 26 de julio, de garantías y uso racional de medicamentos y productos

sanitarios. (2006). Artículo 2, Definiciones.

18) Organización Mundial de la Salud. (2016). Medicamentos esenciales y productos sanitarios: preguntas y respuestas. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.

19) Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos. (2018). Guía de dispensación y uso racional de medicamentos en oficinas de farmacia. Madrid: Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos.

20) World Health Organization. (2019). Guidelines for dispensing of medicines. Geneva: World Health Organization.

21) Enciclopedia Concepto, Lenguaje de programación. (2023). Recuperado de:

https://www.chakray.com/es/lenguajes-programacion-tipos-caracteristicas/

22) Clinic Cloud, ¿Qué son los servicios en la nube? Tipos y ejemplos. (2021). Recuperado de: https://clinic-cloud.com/blog/servicios-en-la-nube-tipos-ejemplos/

23) Enciclopedia Concepto, Red. (2023) Recuperado de: https://concepto.de/red-2/

24) Sencinet. Comunicación vía satélite: ¿Qué es, cuáles son sus ventajas y cómo funciona?. (2023). Recuperado de: https://www.sencinet.com/es/blog/post/comunicacao-via-satelite-o-que-e-vantagens-e-como-funciona

25) Audifarma. (s.f.). Audifarma: Aplicación móvil [Aplicación móvil]. Recuperado de https://audifarma.com.co/app/

26) Medicamentos Colsubsidio. (s.f.). Medicamentos Colsubsidio: Aplicación móvil [Aplicación móvil]. Recuperado de:

https://www.medicamentoscolsubsidio.com.co/#/inicio

27) Droguerías Cruz Verde Colombia. (s.f.). Aplicación móvil [Aplicación móvil]. Recuperado de https://www.cruzverde.com.co/app/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjw-r-vBhC-ARIsAGgUO2BL3P2jVHfkJ-tKlzl-l9FuHFPAeuDU_wWBXNXb8xgV7yhGz_OIcAkaAiWuEALw_wcB

28) Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos. (s.f.). Aplicación móvil [Aplicación móvil]. Recuperado de:

https://www.farmaceuticos.com/farmaceuticos/recursos-farmaceuticos/apps-farmaceuticas/

29) OasisCom Cloud Solutions. (s.f.). Aplicación web [Aplicación web]. Recuperado de

https://www.oasiscom.com

30) Organización Panamericana de la Salud. (2020). Servicios farmacéuticos basados en la atención primaria de salud [Documento de posición de la OPS/OMS]. Washington, DC: OPS. Recuperado de http://www.paho.org/hq/publi/rei/docs/sp6372e.pdf

31) Vega Ximena, AVANSA, ¿Cómo la Geolocalización puede aplicarse en los Negocios? (Mayo 2023), recuperado de: https://www.grupoavansa.com/post/c%C3%B3mo-la-geolocalizaci%C3%B3n-puede-aplicarse-en-los-negocios

32) Digital business & law chcoll, LOS MÉTODOS DE CONTROL DE INVENTARIOS MÁS USADOS (2020). Recuperado de: https://es.eserp.com/articulos/metodo-control-inventarios

33) Bootcamp Virtual UDD. (s.f.). Tecnologías de la información [LifeLong Learning]. Universidad del Desarrollo (2023). Recuperado de https://bootcampvirtual.udd.cl/blog/tecnologias-de-la-informacion/

34) Bilogistik. (2024, 7 de marzo). Un medio de transporte para cada necesidad. Recuperado de https://www.bilogistik.com/blog/un-medio-de-transporte-para-cada-necesidad/

35) Oracle. (s.f.), (2023) ¿Qué es una base de datos relacional?. Recuperado de https://www.oracle.com/co/database/what-is-a-relational-database/

36) IBM. (s.f.). Bases de datos NoSQL. Recuperado de https://www.ibm.com/es-es/topics/nosql-databases

37) Chakray. (2024). Lenguajes de programación: tipos, características y diferencias. https://www.chakray.com/es/lenguajes-programacion-tipos-caracteristicas/

38) Clinic Cloud. (2024). ¿Qué son los servicios en la nube? Tipos y ejemplos. Clinic Cloud. Recuperado de https://www.cliniccloud.com/es/que-son-los-servicios-en-la-nube-tipos-y-ejemplos

39) Equipo editorial, ¿Que es una red? - Concepto, tipos de red, topología y elementos. (Noviembre 2023). Disponible en: https://concepto.de/red-2/

40) Sencinet. (2023, 9 de noviembre). Comunicación vía satélite: ¿Qué es, ventajas y cómo funciona?. Recuperado de https://ventajasydesventajastop.com/conexion-via-satelite-ventajas-y-desventajas/

41) Segurtrack. (2022, 29 de noviembre). ¿Qué es el GPS y cómo funciona? (sección Tipos de sistemas GPS). Recuperado de https://segurtrack.com/blog/que-es-el-gps-y-como-funciona

ANEXO 1

1. Identificación de los roles

Se identificaron los respectivos roles, con el nombre de la persona responsable y una debida descripción de sus funciones

ROL	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN
Scrum Master	Jimena Espinosa	Es el facilitador del equipo, que es el encargado de mantener el enfoque de los objetivos del proyecto y eliminar los posibles riesgos que surgen.
Product Owner	Andrea Espinosa	Es la persona que hace de intermediario entre el cliente y el equipo de trabajo. Tiene la capacidad de tomar decisiones respecto a los requisitos que se van a implementar
Desarrolladora	Jimena Espinosa	Es el personal técnico que se encargará de la realización del proyecto.
Desarrolladora	Andrea Espinosa	Es el personal técnico que se encargará de la realización del proyecto.
Tester	Jimena Espinosa	Es la encargada de realizar todas las pruebas que requiere el aplicativo
Tester	Andrea Espinosa	Es la encargada de realizar todas las pruebas que requiere el aplicativo

Identificación de roles

1.2. Lista de actividades por rol

ROL	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
Scrum Master	Jimena Espinosa	● Velar para que los participantes del proyecto sigan los principios ágiles, las reglas y proceso de Scrum.

		● Realizar las ceremonias de Scrum ● Eliminar los posibles riesgos que se presenten y que impidan cumplir con los objetivos del proyecto
Product Owner	Andrea Espinosa	● Es el encargado de transmitir la información entre el cliente y el equipo de trabajo ● Garantizar que todos los objetivos dados por el cliente se cumplan a cabalidad. ● Es el encargado de transferir la estrategia del producto a partir del producto backlog.
Desarrolladora	Jimena Espinosa	● Creación de software de calidad ● Garantizar la realización de todos los requerimientos solicitados por el cliente
Desarrolladora	Andrea Espinosa	● Creación de software de calidad ● Garantizar la realización de todos los requerimientos solicitados por el cliente

Tester	Jimena Espinosa	● Diseño y ejecución de casos de prueba ● Realización de la documentación correspondiente con todas las evidencias respectivas, registrando las evidencias y errores encontrados. ● Realizar un seguimiento de los bugs encontrados y realizar pruebas con su correcto funcionamiento.
Tester	Andrea Espinosa	● Diseño y ejecución de casos de prueba ● Realización de la documentación correspondiente con todas las evidencias respectivas, registrando las evidencias y errores encontrados. ● Realizar un seguimiento de los bugs encontrados y realizar pruebas con su correcto funcionamiento.

Lista de actividades por rol
Fuente: propia

ANEXO 2

1.Metodología de desarrollo

ETAPAS	ACTIVIDADES	ENTREGABLES
Iniciación	Se establece la visión para el proyecto que se va a ejecutar	Análisis de viabilidad
	Se definen las partes involucradas	
	Se define el equipo de trabajo	Especificación de lo que abarca el proyecto
	Se establece la visión general para el proyecto	
	Se crea el Sprint	Plan para el lanzamiento a producción del proyecto en curso
	Planificación y revisión de las historias de usuario y determinar cuál será duración de Sprint	
Planificación y Estimación	Elaboración de las historias de usuario	Se mejoran e investigan las historias para establecer los tiempos del sprint
	Adoptar, evaluar y asignar historias de usuarios	

	Elaboración de las tareas para proyecto	Lista de las tareas asignadas con los tiempos que se establecieron
	Estimación de las tareas para el proyecto	
	Elaboración de la lista de pendientes del Sprint	
Implementación	Diseñar los entregables	Revisión diaria de lo que se hace, identificar los problemas y la posible solución para cada uno.
	Llevar a cabo el stand-up diario	
	Se debe revisar la lista de pendientes y mantenimiento del producto teniendo en cuenta su prioridad.	Se deben actualizar las tareas, y tomar diferentes medidas para definir la prioridad de cada una.
Revisión y Retrospectiva	Reunión con Scrum	Se deben mostrar los resultados obtenidos y avances que se van logrando.
	Se debe hacer la respectiva demostración y ratificación del Sprint	
	Retrospectiva de Sprint	Revisión del sprint para identificar las

		posibles mejoras que se deben aplicar
Lanzamiento	Envío de entregables	Avance del proyecto
	Retrospectiva del proyecto	Inicio del siguiente ciclo del sprint

Metodología Scrum
Fuente: Propia