

Universidad del Valle de Guatemala  
Departamento de Ingeniería  
Sección 20  
Carné 23053  
Carné 23648  
Carné 23559  
Carné 23778  
Carné 23813

Lunes 03 de febrero de 2025  
Catedrático: Marroquín Rodríguez, Erick Francisco  
Ingeniería de Software  
Daniela Ramírez de León  
Leonardo Dufrey Mejía Mejía  
María José Girón Isidro  
Melisa Dayana Mendizabal Meléndez  
Renato Manuel Rojas Roldán

## **CORTE 1 DEL PROYECTO - COMPRENDIENDO EL PROBLEMA**

### **“ENTERPRISE RESOURCE PLANNING PARA LA FARMACIA -ECONOFARMA-”**

**RESUMEN** El presente proyecto consiste en el desarrollo de un sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*) para la farmacia Econofarma, ubicada en Quiché, Guatemala. La necesidad de este sistema surge de las deficiencias en la gestión manual del inventario, ventas y finanzas, que esencialmente es la causa principal de errores y pérdida de funcionalidad acertada. La solución propuesta plantea una automatización y sincronización de procesos prácticos, mejorando la eficiencia operativa. La optimización del control de inventario, la digitalización de procesos administrativos, la mejora en la gestión de visitantes médicos y calendarización de citas, son los principales objetivos del proyecto. Este ERP facilitará la toma de decisiones, reducirá errores humanos y permitirá a la farmacia mantener una operatividad óptima y tomar decisiones estratégicas para ofrecer un mejor servicio.

#### **I. Introducción**

La farmacia Econofarma, ubicada en Quiché, Guatemala, es un negocio dedicado a la comercialización de medicamentos y productos relacionados con la salud. A pesar de su importancia en la comunidad, existen desafíos significativos debido a la falta de un sistema eficiente para la gestión de inventario, ventas y procesos administrativos. Actualmente, muchos de estos procedimientos se realizan de manera manual, lo que genera retrasos, errores en los registros y dificultades en la toma de decisiones estratégicas. Esta situación no solo afecta la eficiencia interna, sino también impacta la experiencia del cliente y la rentabilidad del negocio.

El desarrollo de un sistema ERP (Enterprise Resource Planning) surge como una solución integral para abordar estos problemas planteados inicialmente. Este software permitirá automatizar tareas esenciales como la actualización del inventario en tiempo real, la generación de facturación electrónica y el seguimiento de ventas. Además, incluirá herramientas que facilitarán la gestión de proveedores y visitantes médicos, para asegurar un proceso sin problemas ni complicaciones.

La implementación de un ERP en Econofarma no solo optimizará sus operaciones, sino que también reducirá la posibilidad de pérdidas económicas debido a errores humanos, como el vencimiento de productos sin un adecuado control o la disponibilidad de un medicamento

supuestamente dentro del registro del inventario. Adicionalmente, al mejorar la organización de la información y la accesibilidad a los datos clave, se fortalecerá la capacidad de la farmacia para tomar decisiones informadas y estratégicas.

El objetivo principal de este informe es:

- Identificar las problemáticas y factores causales actuales en la gestión de Econofarma.

Como objetivos específicos se tienen:

- Analizar las posibles soluciones y abortamiento del conflicto a través de la metodología Design Thinking.
- Proponer un sistema ERP adaptado a las necesidades específicas de la farmacia.

A través de esta investigación y desarrollo, se busca sentar las bases para transformación digital que permita mejorar la eficiencia operativa de la farmacia, y al mismo tiempo, ofrecer un mejor servicio a sus clientes.

## II. Aplicación de Design Thinking

### a. Brief

Una correcta organización empresarial es vital para su éxito en el mercado. Dentro de las áreas que pueden llegar a causar inconformidad al momento de lidiar con ellas, se encuentra la organización de programas de software. Una mala optimización de tiempo a la hora de ingresar datos al sistema, un inventario desincronizado, etc. pueden generar pérdidas; y, para el contexto de empresas pequeñas y medianas, este puede ser un gasto no permisible. Sin embargo, si se tuvieran herramientas que pudieran aumentar la productividad general de la empresa, acatar las necesidades de los usuarios y minimizar los inconvenientes de software, la empresa en general tendría una mayor productividad.

### b. Empatizar

#### i. Investigar y Observar.

##### 1. Selección de Usuarios.

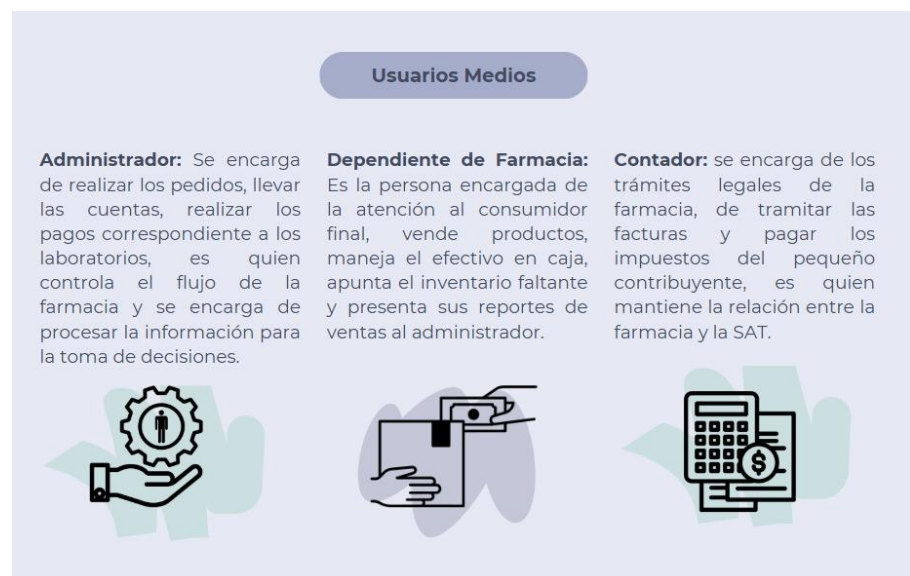


Figura 1. Usuarios medios farmacia

##### 2. Selección de Usuarios Extremos.

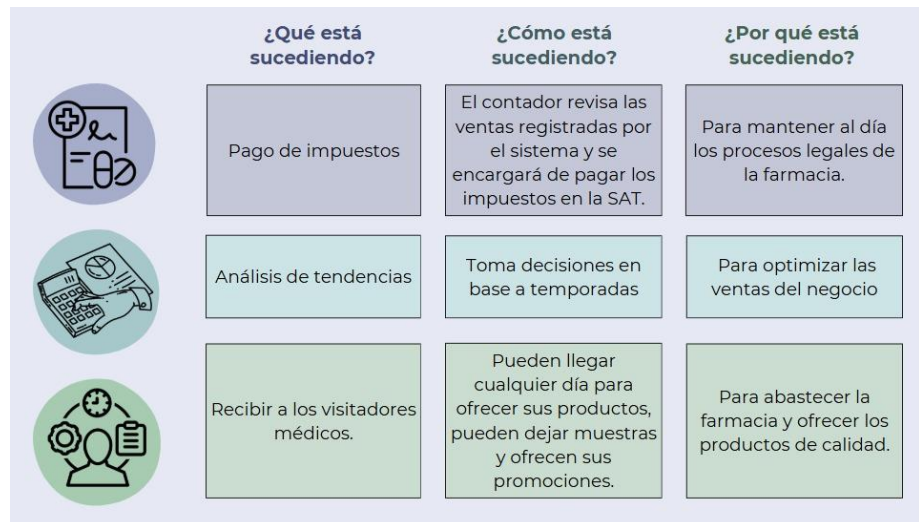


Figura 2. Usuarios extremos

3. Qué, Cómo y Por qué.



Figura 3. Primera Sección; Qué, Cómo y Por qué.



**Figura 4. Segunda Sección; Qué, Cómo y Por qué.**

#### 4. AEIOU Framework.



**Figura 5. AEIOU de la actividad “Compras”.**



**Figura 6. AEIOU de la actividad “Ventas”.**

## **ii. Definir Perfiles.**

- Perfil 1: Proveedores, se encargan de abastecer el producto que se vende dentro de la farmacia, dependiendo la naturaleza de esta, permitiendo que exista cierta cantidad de diferentes productos. Dentro de este perfil podemos encontrar usuarios como:
  - Visitadores médicos
  - Droguerías
  - Laboratorios
- Perfil 2: Administrativo, se encargan de llevar las finanzas, la contabilidad y de permitir que la farmacia siga en funcionamiento, cumpliendo con todas las normativas requeridas.
  - Administradora
  - Contador
  - Química farmacéutica
- Perfil 3: Servicio al Cliente, son los que se encargan de vender los productos, colocarlos, además de darle la atención necesaria al consumidor final con el propósito de promover, vender y acreditar la farmacia.
  - Dependiente de farmacia
  - Impulsador

## **iii. Entrevistas**

### **1. Formato de entrevista perfil 1, proveedores.**

Fecha \_\_\_\_\_

# Proveedores

Nombre: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Puesto desempeñado: \_\_\_\_\_

- ¿Qué proceso considera que es el más complejo en su interacción con farmacias sociales?

---

---

---

- ¿Qué procesos preferiría que fueran manejados principalmente con un software?

---

---

---

- ¿Hay alguna actividad que considere que no podría ser controlada por medio de un software?

---

---

---

- Al momento de distribuir los productos, ¿Qué medios de comunicación utilizas para comunicarte con los clientes?

---

---

---

- ¿Cómo crees que se podría mejorar la experiencia entre la relación de proveedor-cliente?

---

---

---

- ¿En qué formato maneja el catálogo de sus productos? ¿Aceptaría subirlo a una plataforma para que el cliente tenga acceso rápidamente a este?

---

---

---

- ¿Cuánto invertirías en un software para una mejor gestión, tomando en cuenta el tiempo que necesitan los trabajadores para aprenderlo?

---

---

---

**Figura 7. Formato de entrevistas para el área de proveedores.**

## **2. Formato de entrevista perfil 2, administrativo.**

Fecha \_\_\_\_\_

# Administrativo

Nombre: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Puesto desempeñado: \_\_\_\_\_

- ¿Qué proceso considera que es el más complejo en su interacción con farmacias sociales?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- ¿Qué procesos preferiría que fueran manejados principalmente con un software?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- ¿Hay alguna actividad que considere que no podría ser controlada por medio de un software?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- ¿Utilizas algún software específico para la gestión de alguna actividad dentro de la farmacia?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- ¿Cuánto tiempo considera que debería invertirse para que la farmacia se administre por medio de un software?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- ¿Hay alguna actividad específica que se complique pero cree que sería más fácil si se manejará de forma diferente?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- Si se añadiera un sistema ERP<sup>1</sup>, ¿Qué procesos deberían ser incluidos por este?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

<sup>1</sup>ERP: Enterprise Resource Planning (planificación de recursos empresariales)

**Figura 8. Formato de entrevistas para el área administrativa.**

### 3. *Formato de entrevista perfil 3, servicio al cliente*

Fecha \_\_\_\_\_

# Servicio al cliente

Nombre: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Puesto desempeñado: \_\_\_\_\_

- ¿Qué proceso considera que es el más complejo en su interacción con farmacias sociales?

---

---

- ¿Qué procesos preferiría que fueran manejados principalmente con un software?

---

---

- ¿Hay alguna actividad que considere que no podría ser controlada por medio de un software?

---

---

- ¿Utilizas algún software específico para la gestión de alguna actividad dentro de la farmacia?

---

---

- ¿Al momento de vender o promover un producto, cómo verifica factores como la cantidad, precio, promociones?

---

---

- ¿Cómo mantiene el control entre el producto que se tiene contra el que se debería tener?

---

---

- ¿Qué problemas ha tenido últimamente que considera que se podrían evitar si se manejaran de otra forma?

---

---

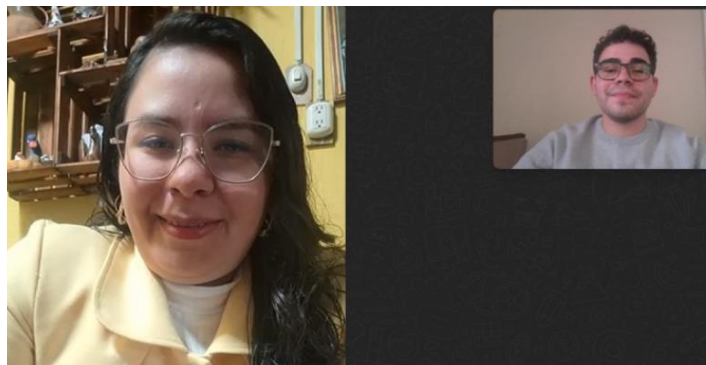
<sup>1</sup>ERP: Enterprise Resource Planning (planificación de recursos empresariales)

**Figura 9. Formato de entrevistas para el área de servicio al cliente.**

## c. Definir

### i. Resumen de Entrevistas

#### 1. Resumen de entrevista perfil 1, proveedores.



Entrevistada: Helen Juárez, 26 años, visitadora médica residente

#### a. Complejidad en la interacción con farmacias sociales.

“Agendar una cita para cobro, existen dos tipos de visita, cuando llegamos a promover el producto [...] y luego cuando tenemos que ir a cobrar la factura vencida.”



“[...] Si convencemos al cliente y nos hace pedido, tenemos que llegar posteriormente a cobrar si es una factura con crédito. Regularmente se dan 30 a 45 días con facturas, [...], por lo cual estas visitas sí se tienen que agendar.”

Significado: La gestión para una nueva visita depende de la disponibilidad de fondos de la farmacia.

- b. Criterio de procesos manejados por un software.

“Con los clientes antiguos o los más grandes, se puede llevar el catálogo con la capacidad de que digitalmente se pidan los productos [...]”

Significado: Es útil encontrar una forma para visualizar los catálogos de los visitantes médicos y realizar pedidos en línea.

- c. Criterio de procesos que no puede manejar un software.

“La promoción, [...] para convencer al cliente de comprar es necesario una buena visita médica.”

- d. Medio de comunicación con clientes.

“La mayoría de mis clientes se comunica por llamada directa o por WhatsApp.”

Significado: Se puede implementar un recordatorio para realizar dichas llamadas o pedidos.

- e. Mejoras en la experiencia proveedor-cliente.

“La experiencia siempre se trata de mejorar con promocionales, [...], todo esto se realiza para mejorar la confianza y la productividad de una visita.”

- f. Formato del catálogo de productos y disponibilidad.

“Se tiene el catálogo físico que es el que se deja en las farmacias y uno digital en caso de que a veces el cliente pida por medio de WhatsApp. Subirlo a una plataforma publica no, [...] si el sistema es privado, únicamente con clientes que ya han trabajado con uno [...]”

- g. Inversión en software y capacitación.

“Tomando en cuenta el software que utilizamos en la empresa, creo que es necesaria una buena inversión”, “El tiempo con el que nos enseñaron el software es muy vago [...] por eso se crean las fallas o el mal uso del sistema.”, “[...] considero que es una inversión valiosa que funciona a largo plazo.”

## **2. Resumen de entrevista perfil 2, administrativo.**



Entrevistada: Lesvia del Carmen Mejía Flores, 55 años, administradora de la farmacia “Econofarma”.

- a. Proceso más complejo con las farmacias sociales.  
 “El control de pagos hacía todas las entidades, se debe tomar en cuenta al contador, al trabajador, el pago de la SAT, el pago de los productos, agua, luz, internet, mantenimiento, local y aparte sacar la parte de ganancia de los productos, todo esto se debe equilibrar para que la farmacia siga en crecimiento y no se vayan acabando las cosas poco a poco.”  
 Significado: Un sistema automatizado que realice los cálculos para un posible presupuesto, evitando errores.
- b. Criterio de procesos manejados por un software.  
 “El cálculo de los productos existentes y la distribución del dinero.”  
 Significado: implementación de un inventario virtual y control del flujo de caja.
- c. Criterio de procesos que no puede manejar un software.  
 “La comunicación entre todos los involucrados en una farmacia [...]”  
 Significado: pese a realizar proceso automatizados, este debe trabajar bajo la supervisión de un encargado.
- d. Softwares actuales.  
 “Únicamente para facturar”
- e. Tiempo de adaptación para la implementación de un nuevo software.  
 “La farmacia es pequeña y las personas de Quiché no utilizan la tecnología incluyéndome creo que es algo bastante difícil, por lo que considero que un mínimo de 8 meses para comprender

realmente que es lo que se pasaría al formato virtual y poderlo utilizar correctamente.”

Significado: El software debe de ser lo más intuitivo posible para facilitar la interacción con los usuarios.

f. Actividades que generen complicaciones.

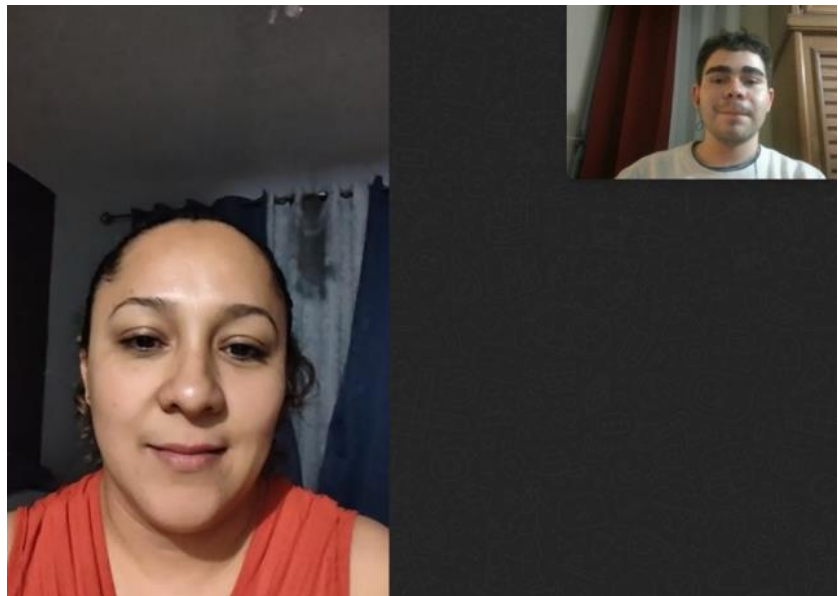
“[...] modificar el inventario, actualmente se realiza con los apuntes de la dependiente, [...]”

Significado: la adaptación de controles físicos a virtuales será un trabajo complejo.

g. Procesos adicionales a un sistema ERP.

“[...] sería necesario el control de ventas y compras, el control de inventario y de trabajadores. [...] que se incluyan las facturas para no usar más de un sistema y no complicar al trabajador.”

3. **Resumen de entrevista perfil 3, servicio al cliente.**



Entrevistada: Eunice Vargas 37 años, dependiente de la farmacia “Econofarma”.

a. Proceso más complejo con las farmacias sociales.

“Desde mi punto de vista lo más complicado es manejar las fechas de vencimiento de los productos, [...] me paso una vez [...] logre vender algunas, pero las que se terminaron venciendo fueron descontadas de mi sueldo”

Significado: Complejidad al manejar múltiples productos similares y el seguimiento de la fecha de vencimiento.

b. Criterio de procesos manejados por un software.

“Cualquier proceso con los productos, tanto llevarlos inventariados como su venta, o eso de una alerta o mensaje cuando se vayan a vencer [...]”

Significado: la implementación de alertas en productos prontos a vencer es un criterio importante a tomar en cuenta dentro del software. Se puede minimizar errores humanos y facilitar la toma de decisiones en cuanto a promociones y manejo del inventario.

- c. Criterio de procesos que no puede manejar un software.

“La atención personalizada a los clientes es lo más difícil, [...] Esa atención donde uno conecta con el cliente y al final le termina vendiendo para solucionar el dolor, pero también se aprovecha para recetarle vitaminas o alguna medicina para futuro y con eso aumentar la venta, una computadora siento que daría lo que piden y pierde lo extra.”

Significado: no se puede remplazar el contacto con los clientes, pero una herramienta de filtrado puede facilitar la tarea de la dependiente de farmacia.

- d. Softwares actuales.

“Antes realizábamos las facturas a mano, pero por disposiciones que nos vinieron a dar ahora se utiliza la facturación virtual, la cual es una aplicación de la sat fel que permite crear facturas con lo requerido.”

Significado: La coexistencia entre procesos manuales y digitales puede generar errores en el control.

- e. Verificación de factores en los productos.

Se lleva un cuaderno con el historial de ventas, que cada cierto tiempo se usa para actualizar el inventario, pero todo lo demás se queda de memoria o se apunta en algún lado cuando es una promoción específica.

Significado: generar un espacio que pueda reemplazar el uso de un cuaderno puede facilitar la mayoría de los procesos tediosos dentro de la farmacia.

- f. Control del producto que se tienen contra el que se debería tener.

“El cuaderno donde se apunta, la cantidad vendida, el nombre del producto, luego al final del día se realiza el cierre de caja si hay más dinero del que se apuntó, es porque faltaron cosas por apuntar. Ahora si hay menos se generan problemas porque hay que ver qué gastos se hicieron o que se hizo ese dinero. Luego aproximadamente cada quincena la dueña viene con el último inventario que se realizó, se cuenta lo del cuaderno y posteriormente se hace el chequeo físico. Si desaparecen productos se me descuentan según la cantidad.”

Significado: reducir errores humanos.

- g. Problemas recientes que podrían evitarse.

“Una vez vino el contador por las facturas de medicina y yo se las entregue siempre que viene se le paga lo del mes anterior y así, pero regularmente lo hace en la fecha acordada con la jefa, pero llego fuera de fecha y no se me hizo raro, yo le pague y al siguiente día vino la jefa a regañarme debido a que había otro pago programado para ese día, me dijo que al contador no se le paga si no es su semana que sería la segunda semana de cada mes.”

Significado: los procesos administrativos también deben de tomarse en cuenta.

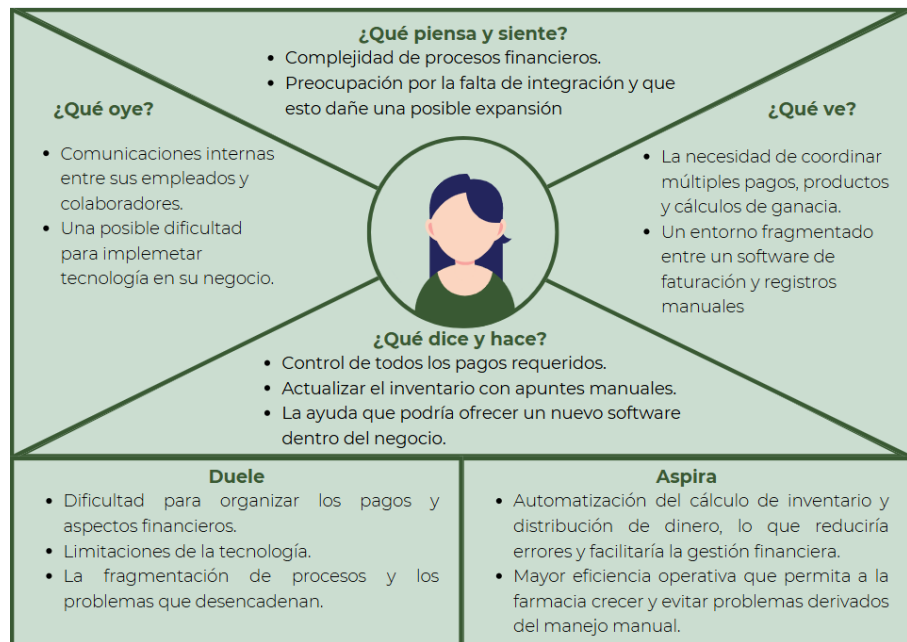
## ii. Mapas de Empatía

### 1. Mapa de empatía para el perfil 1, proveedores.



Figura 10. Mapa de empatía del perfil de Proveedores.

### 2. Mapa de empatía para el perfil 1, administrativo.



**Figura 11. Mapa de empatía del perfil Administrativo.**

### 3. Mapa de empatía para el perfil 3, servicio al cliente.



**Figura 12. Mapa de empatía del perfil Servicio al Cliente.**

### iii. Insights

Como una necesidad detectada para la farmacia, se resaltan los procesos relacionados con el registro de las ventas e inventario. Esto principalmente es así

debido a la cantidad de tiempo que toma realizar de forma manual todo este tipo de nuevas anotaciones o entradas.

De manera similar, se observó cómo se invertía tiempo actualizando los registros de venta al de inventario, o viceversa (ej. si se realizó una venta significa que hay que restar manualmente la cantidad de un producto específico en el inventario). De ello, surgió la idea de sincronizar ambas listas, para que, automáticamente, se actualicen y contengan toda la información en tiempo real.

En cuanto al perfil de Servicio al Cliente, una de las mayores preocupaciones es la de no tener un control sencillo del inventario. Por ejemplo, considera una gran preocupación que medicamentos se vengzan, pues esto la perjudicaría directamente en su salario. Esto podría ser una oportunidad de implementar un buen sistema de inventario, el cual sea amigable para los usuarios del perfil de Servicio al Cliente.

Para el perfil de Proveedores, se determinó que la mayor oportunidad de mejora es en cuanto al ofrecimiento de los distintos productos. Ya que, tener un buen sistema que maneje agenda o un apartado para que puedan subir sus promociones virtuales de productos, sería beneficiosos en términos de tiempo.

#### **iv. Oportunidades ¿Cómo Podríamos?**

Luego de ver la manera en la que se gestionan los procesos de ventas e inventario, se pensó en cómo se podrían mejorar estos mismos (acorde a lo recién explicado en Insights). Esencialmente, se consideró que implementar un sistema de base de datos robusto y eficiente sería positivo para la productividad general de la farmacia. Este sistema de base de datos no estaría basado en herramientas no-óptimas y poco escalables como Excel, sino en especializadas para el manejo de grandes cantidades de datos y completamente escalables, o sea, basados en SQL; pues tanto el ingreso como sincronización de datos ya no se harían de forma manual, sino automáticamente por el sistema. De esta manera, las dos primeras necesidades y oportunidades de mejora, detectadas en Insights, se verían solucionadas con la implementación de una misma herramienta.

En cuanto a las preocupaciones del perfil de Servicio al Cliente, se pensó en cómo se podría mejorar el tema del control sencillo del inventario, y se llegó a la conclusión de que implementar un mecanismo de filtrado dentro del sistema de inventario sería la mejor opción. De esta manera, la dependiente puede llegar a controlar el inventario de manera sencilla y eficaz.

Se consideró en cómo se podría mejorar la interacción entre los perfiles de Proveedores y Administrativo, dando como resultado el elaborar un sistema simple de agendado, donde el Proveedor pueda proponer una fecha tentativa para visita a la farmacia, pero previamente subir la promoción virtual de sus productos, así se ahorrarán tiempo al momento de la negociación de compra.

#### **d. Definición del Proyecto**

En la actualidad hay varios negocios que utilizan sistemas poco eficientes para llevar a cabo un buen control y manejo de sus procesos, provocando inevitablemente que el trabajo sea difícil e incluso tedioso de realizar.

Es por este tipo de problemática que el proyecto consistirá en desarrollar un sistema ERP (Enterprise Resource Planning) para la farmacia Econofarma, localizada en el departamento de Quiché, Guatemala, siendo nuestro objetivo principal agilizar la gestión del inventario, finanzas, ventas y visitadores médicos. Este tipo de sistemas se encargan de mejorar la gestión de información para la comercialización y distribución, en este caso, de productos médicos. Es necesario la implementación de este sistema no solo para mantener la farmacia en óptimas condiciones, sino para brindar productos de calidad a sus clientes.

Para lograr implementar dicho sistema, se tendrá que tomar en cuenta los hallazgos en el proceso de Design Thinking, donde se realizaron observaciones, entrevistas y análisis de los usuarios seleccionados.

Lo primero que se debe tomar en consideración es el registro manual de las ventas junto al inventario, debido a que este genera atrasos en las actualizaciones de los productos (que, al ser una farmacia, puede llegar a ser crítico), afectando la eficiencia de venta y registro contable. Asimismo, se debería considerar implementar un mecanismo de notificación al administrador de la farmacia que recuerde las temporadas por venir (por posible alta en la venta de ciertos medicamentos) y fechas de vencimiento de los productos.

Además, es posible ofrecer una gestión ordenada para atención de los visitadores médicos. Esto debido a que usualmente se presentan sin previo aviso, por lo que el sistema podría aceptar documentos donde ellos puedan mostrar sus productos, junto a las ofertas y el contacto del vendedor.