

DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA SOFTWARE PARA APOYO A PROCESOS
ESTRATÉGICOS DE *PYMES* DEDICADAS AL *RETAIL* DE BIENES DE
CONSUMO DE RÁPIDA ROTACIÓN

SEBASTIAN FONSECA TAPIAS

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO - MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA

2022

DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA SOFTWARE PARA APOYO A PROCESOS
ESTRATÉGICOS DE *PYMES* DEDICADAS AL *RETAIL* DE BIENES DE
CONSUMO DE RÁPIDA ROTACIÓN

SEBASTIAN FONSECA TAPIAS

Proyecto de grado para optar al título de ingeniero de sistemas

Director:

PhD. GABRIEL RODRIGO PEDRAZA FERREIRA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO - MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA

2022

DEDICATORIA

A mi madre, Gloria Tapias, mi padre y mis hermanos Freddy, Alexandra, Diana.

AGRADECIMIENTOS

A mi director de proyecto, profe Gabriel mis sinceros agradecimientos.

A cada uno de mis amigos.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	13
1. PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	15
2. METODOLOGIA Y OBJETIVOS.....	17
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	17
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	17
2.3 METODOLOGÍA.....	17
3. MARCO TEÓRICO.....	21
3.1 BIENES DE CONSUMO DE RÁPIDA ROTACIÓN:.....	21
3.2 CADENA DE DISTRIBUCIÓN:.....	21
3.3 MIPYMES:.....	21
3.4 PROCESOS DE NEGOCIO:.....	22
3.5 PYMES:.....	22
3.6 RETAIL – COMERCIO MINORISTA:.....	23
3.7 TIC:.....	23
3.8 LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN C#.....	23
3.9 .NET CORE.....	24
3.10 WINDOWS PRESENTATION FOUNDATION (WPF).....	24
3.11 VISUAL STUDIO.....	24
3.12 SQL SERVER.....	25
3.13 ARQUITECTURA CLIENTE SERVIDOR.....	25
3.13 SignalR.....	25
3.14 MVVM (MODELO VISTA VISTA-MODELO).....	25
3.15 PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS (POO**).....	26
3.16 BASE DE DATOS RELACIONAL.....	27
3.17 CALIBURN MICRO.....	27
3.18 REFLECTION.....	27

3.19 WEBSOCKETS.....	28
3.20 PRUEBAS FUNCIONALES	28
4. DESARROLLO DEL PROYECTO	29
4.1 DEFINICION DE REQUERIMIENTOS.....	29
4.2 DISEÑO DEL SISTEMA	31
4.2.1 Arquitectura.....	31
4.2.2 Diseño de datos:	32
4.2.3 Interfaz gráfica	37
4.3 DESARROLLO DEL PROTOTIPO	37
4.3.1 Cliente.....	37
4.3.2 Servidor.....	41
4.4 VALIDACIÓN DEL PROTOTIPO	43
CONCLUSION	61
RECOMENDACIONES.....	62
BIBLIOGRAFÍA.....	63
ANEXOS.....	64

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Diagrama de prueba. Inicio de sesión	45
Cuadro 2 Diagrama de prueba. Crear usuario.....	47
Cuadro 3. Diagrama de prueba. Buscar, editar y eliminar un usuario.....	50
Cuadro 4 Diagrama de prueba. Crear y consultar existencia	52
Cuadro 5 Diagrama de prueba. Creación documento de compra. Consulta de productos pendientes.....	54
Cuadro 6 Diagrama de pruebas. Consultar producto y cambiar precio	57
Cuadro 7 Diagrama de prueba. Crear factura PoS	58

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Documento de requerimientos	65
Anexo B. Diseños iniciales para la construcción de las vistas	93

Lista de figuras

<i>Figura 1. El modelo en cascada</i>	18
Figura 2 Modelo Vista Vista-Modelo (MVVM)	26
Figura 3 Arquitectura de la solución.....	32
Figura 4 Diagrama de clases	34
Figura 5 Diagrama entidad relación.	35
Figura 6 . Tablas de la base de datos del servidor	36
Figura 7 Tablas de la base de datos del cliente	36
Figura 8. Explorador de la solución en Visual Studio en donde se puede observar la implementación de algunas de las clases ViewModel	38
Figura 9 Explorador de solución de visual studio con la implementación de algunas de las vistas.....	39
Figura 10 Explorador de solución de visual studio con la estructura de la solución del lado del cliente	40
Figura 11. Explorador de soluciones de visual studio, se observan los ficheros que componen la aplicación del lado del servidor.....	42
Figura 12 Interfaz cliente. Inicio de sesión	44
Figura 13 Vista principal del menú inicial.....	44
Figura 14 Respuesta del servidor al inicio de sesión.....	45
Figura 15. Crear un usuario nuevo.	46
Figura 16 Respuesta del servidor creación de un nuevo usuario.	46
Figura 17. Búsqueda de un usuario, con numero de cedula.....	47
Figura 18 Resultado búsqueda de usuario.	48
Figura 19 Actualizar la informacion de un usuario	48
Figura 20. Respuesta del servidor a la actualización.....	49
Figura 21 Registro de un documento de existencias.	51
Figura 22 Resultado de búsqueda de un documento de existencias.....	51
Figura 23 Creación documentos de compra y envíos por local	52
Figura 24. Documento de compra creado.....	53
Figura 25. Documento de envío creado	53
Figura 26 Consulta de productos pendientes.	54

Figura 27 Consulta de informacion de producto.	55
Figura 28 Vista de cambio de precio.....	56
Figura 29 . Respuesta del servidor al cambio de precio	56
Figura 30 . Vista del sistema en el módulo ventas.....	57
Figura 31 Respuesta del servidor cuando se inserta una factura.	58
Figura 32 Vista del módulo movimiento de efectivo.....	59
Figura 33 Vista de la búsqueda de un cliente en los informes.	59
Figura 34 Vista de la búsqueda de un proveedor en los informes.	60
Figura 35 Vista del a búsqueda de un local en los informes.	60

RESUMEN.

Título: DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA SOFTWARE PARA APOYO A PROCESOS ESTRATÉGICOS DE PYMES DEDICADAS AL RETAIL DE BIENES DE CONSUMO DE RÁPIDA ROTACIÓN ^{1*}

Autor: Sebastian Fonseca Tapias ^{2**}

Palabras clave: Mipymes, retail, bienes de rápido consumo, prototipo software.

Descripción: Teniendo en cuenta dos importantes planteamientos, primero, el indiscutible hecho de que en el contexto económico de nuestro país tanto las micro como las pequeñas y medianas empresas no alcanzan niveles de competitividad favorables y muestran desempeños que podrían mejorar para fortalecer la economía en desarrollo de nuestro país y de la región en un entorno económico donde estas mipymes son parte fundamental del tejido económico. Y segundo, la evidente necesidad de cualquier actor económico sin importar su tamaño del uso de tecnologías de la información para fortalecer sus procesos y de esta manera propiciar su crecimiento confiriendo escalabilidad, confiabilidad y solidez a sus modelos de negocio así como mejor control, eficiencia y eficacia en su funcionamiento cotidiano, se plantea y muestra en el presente proyecto el desarrollo de un prototipo software pensado como una solución que brinde apoyo a las ya mencionadas micro, pequeñas y medianas empresas pertenecientes al sector de la venta al por menor o retail de bienes de consumo de rápida rotación -entendiendo aquí bienes de rápido consumo aquellos tales como alimentos, carnes o lácteos - todo con fines de proporcionar a los negocios de este tipo herramientas tecnológicas en materia de software que conlleven a mejorar su desempeño.

*Trabajo de grado

**Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas.
Director: PhD. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira.

ABSTRACT.

Title: DESIGN OF A SOFTWARE TOOL TO SUPPORT STRATEGIC SMES'S PROCESSES DEDICATED TO THE RETAIL OF RAPID CONSUMER GOODS^{3*}

Author: Sebastian Fonseca Tapias^{4**}

Key words: MSMEs, retail, fast consumption goods, software prototype.

Description: Considering two hardly questionable premises, these are the indisputable fact that in the economic context of our country, all the micro, small and medium-sized companies do not reach favorable levels of competitiveness and show deficient performance that could be improved to strengthen the developing economy of both our country and the region, and even more, in an economic environment where these MSMEs are a fundamental part of the economic and social fabric. The above along with the second premise, the evident need of any economic actor regardless of their size of the use of information technologies to strengthen their processes and thus promote their growth by conferring scalability, reliability and solidity to their business models as well as better control, effectiveness and efficiency in its day-to-day operation, the present project proposes and shows the development of a software prototype designed as a support tool for the aforementioned micro, small and medium-sized companies belonging to the retail sector of fast-moving consumer goods, understanding here fast-consumption goods those such as food, meat or dairy. This in order to give these economic entities the tools for better performance and the possibility of solving some of their deficiencies.

* Bachelor Thesis.

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas.
Director: PhD. Gabriel Rodrigo Pedraza Ferreira.

INTRODUCCIÓN.

El alto potencial agrícola de nuestro país otorgado por su ubicación geográfica estratégica es ampliamente conocido, tal riqueza que nace de la constante disponibilidad de agua y la variedad de pisos térmicos con los que cuenta -a consecuencia de los diferentes accidentes geográficos presentes en su territorio- permiten una oferta casi permanente a lo largo de todo el año de una amplia variedad de alimentos frescos, esto conlleva a que su consumo sea mayoritariamente sin que sean sometidos a procesos que permitan alargar su vida útil. Otro hecho evidente es la poca presencia de infraestructura de transporte, cadenas de frío o estrategias similares, que permita prolongar su vida útil. Como consecuencia la celeridad y el manejo de las cadenas de suministro que ponen a disposición de consumidores finales los productos adquieren una importancia destacable.

Los encargados tradicionalmente de poner a disposición de los consumidores estos alimentos son pequeños comercios, micro, pequeñas y medianas empresas generalmente informales y con limitaciones de recursos o de acceso a tecnologías que permitan mejoras en la prestación de su servicio como intermediarios y por tanto tampoco es usual que sus intervenciones otorguen mayor valor agregado a la cadena, esto es evidente en mayor medida en regiones del país alejadas de los centros de producción agrícola como las zonas perimetrales del país, marcadamente el área de la región caribe en donde la mayor parte del servicio relacionado con el suministro de alimentos frescos a consumidores finales es o bien altamente costoso (aumentando el precio de estos artículos) o muy deficiente, con lo cual los bienes ofrecidos tampoco cuentan con muy buena calidad.

En consecuencia de lo expuesto nace el presente proyecto que plantea una solución que de apoyo a esos pequeños comercios, se propone aquí la creación de un prototipo software como la solución más viable en términos económicos y

de tiempo -esto comparando con los costos de implementaciones en infraestructuras o en procesos que alargaran la usabilidad de los productos- para permitir a los comercios en el renglón económico concerniente el acceso a las tecnologías de la información, herramienta que permita mejoras en sus canales de distribución, mejoras en la prestación de sus servicios, en el manejo de los productos e incluso mayores dividendos económicos fortaleciendo el sector.

Dado lo anterior, en adelante el documento mostrara las etapas de las cuales se precisó para el desarrollo de la herramienta mencionada.

1. PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.

El papel fundamental que ostentan las pequeñas y medianas empresas (pymes) en las dinámicas económicas y sociales a nivel local, regional y global, puede evidenciarse en los marcados esfuerzos que organizaciones de gobierno y multilaterales concentran en su permanente estudio, observación y fiscalización, siempre en procura de mejoras (por medio de regulaciones estatales y tributarias, facilidad de acceso a recursos e información, programas conjuntos, etc.) que conlleven al crecimiento y fortalecimiento de dichos actores económicos. Pero es que dicha prelación es dignamente merecida a la luz de cifras que muestran su papel determinante en destacados indicadores tales como los expuestos por la CEPAL al resaltar ‘su peso en el tejido productivo (el 99% de las empresas formales latinoamericanas son mipymes) y en el empleo (el 61% del empleo formal es generado por empresas de ese tamaño)’⁵.

A pesar de su indiscutible importancia, de los notables esfuerzos para mejorar su desempeño y que en nuestro entorno cercano las pymes contribuyen con cerca del 81% del empleo formal en el país⁶ existen indicadores que no demuestran una vigorosa salud de un sector tan mayoritario, pues su ‘participación al producto interno bruto (PIB) regional es de tan solo el 25%, situación que contrasta con la de los países de la Unión Europea (UE) donde las MiPymes alcanzan, en promedio, el 56%’¹. A pesar de ser tan numerosas, su aporte al PIB es muy bajo, cuestión que nos muestra porque estas pequeñas empresas pagan salarios más bajos -situación que ahonda las ya de por si

⁵ M. Dini & G. Stumpo (coords.), “Mipymes en América Latina: un frágil desempeño y nuevos desafíos para las políticas de fomento”, Documentos de Proyectos (LC/TS.2018/75), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2018.

⁶ [En línea] (Recuperado el 15 de mayo de 2022) Disponible en: <https://www.dataifx.com/noticias/99-de-las-empresas-que-se-crean-anualmente-en-colombia-son-mipymes-y-aportan-el-45-del-pib>

amplias brechas de desigualdad económica en los países de la región- y tienen niveles de supervivencia menores (suelen estar en funcionamiento muy pocos años) así como una subsistencia en una difusa línea muy cercana a la informalidad. En pocas palabras estas empresas son muy importantes y aun así adolecen de un sinnúmero de factores a consecuencia de los cuales tiene un pobre desempeño reflejado en el bajo número que logra mantenerse más allá de pocos años.

Así las cosas, este proyecto pretende afrontar uno de los retos en un sector específico del basto número de pymes del país (unas 1'500.000⁷), las dedicadas a la venta al por menor de bienes de rápido consumo, teniendo como norte la casi ineludible necesidad del uso de TIC en su funcionamiento, a sabiendas de que en la automatización de procesos, la creación y desarrollo de proyectos o en la disminución de costos la necesidad de las tecnologías de la información y más puntualmente de software es casi innegable, esto junto al hecho de que tales organizaciones cuentan con ciertas necesidades específicas que muestran no haber sido solucionadas y en donde se observa la imperiosa necesidad de una herramienta a la medida que contribuya con todas las facilidades que su uso puede brindar.

En consecuencia, el presente proyecto pretende la creación de una herramienta software que permita a las organizaciones del tipo que se menciona agilizar sus procesos en las condiciones actuales del mercado además de propiciar su crecimiento al conferir escalabilidad, confiabilidad y solidez a sus modelos de negocio.

⁷ [En línea] (Recuperado el 16 de mayo de 2022) Disponible en: <https://www.grupobancolombia.com/wps/portal/negocios-pymes/actualizate/legal-y-tributario/todo-sobre-las-pymes-en-colombia>

2. METODOLOGIA Y OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL.

Diseñar una herramienta software para dar soporte a procesos administrativos y logísticos de pequeñas y medianas empresas en el sector del retail de alimentos perecederos.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar los requerimientos de una herramienta software que satisfagan la demanda de software de organizaciones involucradas en el comercio de alimentos.
- Diseñar una herramienta que se ajuste a los requerimientos de software definidos anteriormente.
- Desarrollar un prototipo software para atender las necesidades del tipo de organizaciones mencionadas.
- Validar dicho prototipo mediante un conjunto de pruebas funcionales.

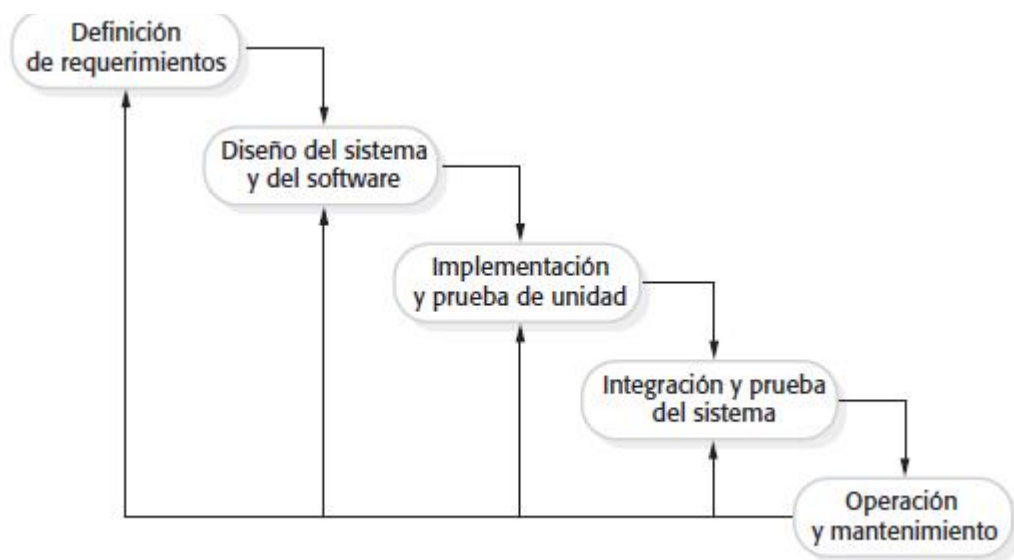
2.3 METODOLOGÍA

Para conseguir los objetivos planteados se concluyeron una serie de etapas que coinciden con el proceso de desarrollo software elegido para la creación del prototipo, este se fundamentó en los conceptos expuestos por el académico británico Ian F. Sommerville en su libro 'Ingeniería del software'⁸. Dicho modelo de proceso software es denominado 'cascada'.

⁸ SOMERVILLE, Ian F. Ingeniería de software, novena edición. Boston: Pearson, 2011. ISBN: 978-607-32-0603-7

Un proceso software es, en palabras del autor 'una serie de actividades relacionadas que conduce a la elaboración de un producto de software'⁹, existen además modelos específicos aplicables a determinados proyectos que comparten ciertas similitudes, así, el modelo que se consideró pertinente en este desarrollo consiste en cinco etapas fundamentales que se ilustran en la figura 1.

Figura 1. El modelo en cascada



SOMERVILLE, Ian F. Ingeniería de software, novena edición. Boston: Pearson, 2011. ISBN: 978-607-32-0603-7

Se considero pertinente ya que parte de una definición específica y muy clara de todos los requerimientos para el producto que se desarrollara, además, cada una de las etapas consecuente con la anterior no permite una vuelta atrás. Teniendo en cuenta también que no se contaba con un grupo de desarrollo este modelo

⁹ *Ibíd.*, p.28

se estimó el más adecuado. El procedimiento y sus etapas se suplieron como sigue:

2.3.1 Definición de requerimientos: En esta etapa se plantearon las funcionalidades con las que la solución debía contar, se cimientan las bases de la etapa de diseño y consiste también en la interpretación de las necesidades del usuario que se traducen en las funciones que posteriormente se implementaron. Se llevo a cabo de la mano de uno de los posibles usuarios futuros del sistema y dio como resultado el documento de especificación de requerimientos software mostrado en el anexo A.

2.3.2 Diseño del sistema: Esta etapa se aborda desde lo propuesto en la anterior y consiste en plasmar los requerimientos en una serie de modelos conceptuales que servirán de guía en la construcción del prototipo, se creó aquí un diagrama de clases concerniente al paradigma de la programación tomado como referencia, un diagrama entidad relación pues la base de datos está organizada de dicha manera y se esbozaron los bocetos guía para la implementación de la interfaz gráfica.

2.3.3 Desarrollo del prototipo: Fue la puesta en marcha del proceso de creación del prototipo, aquí se efectúa la materialización de los conceptos planteados anteriormente por medio del uso de todas las tecnologías que se encontraron pertinentes y las que fueron necesarias dando como resultado un producto software funcional.

2.3.4 Validación del prototipo: Pruebas funcionales que permitiera validar lo construido anteriormente además de entrever los posibles fallos que deben ser corregidos para que el producto pueda legitimarse.

2.3.5 Operación y mantenimiento: Considerando que este fue un proyecto meramente académico se obvió la ejecución de la última etapa pues se precisa de un periodo de tiempo generalmente largo para la prueba y puesta en marcha en un ambiente real de un prototipo como el que se desarrolló.

Cada una de las etapas llevadas a cabo se detallará en los siguientes capítulos.

3. MARCO TEÓRICO.

Algunos de los conceptos estructurales y la definición específica de cada uno de ellos desde el punto de vista que se interpretaron y se debe considerar en el contexto de este proyecto se muestran a continuación., así como también las tecnologías que permitieron la creación del prototipo.

3.1 BIENES DE CONSUMO DE RÁPIDA ROTACIÓN: Son aquellos productos o artículos que debido a su propia naturaleza poseen una duración relativamente corta, de tan solo días e incluso horas, aquí se incluyen alimentos frescos tales como vegetales, frutas, hortalizas, legumbres, carne entre otros y que a consecuencia de su corta vida útil es preciso su uso por parte de consumidores en el menor tiempo posible, esto comparado con otros productos con duración de semanas, meses y años.

3.2 CADENA DE DISTRIBUCIÓN: Según el diccionario de Cambridge, la serie de empresas u organizaciones que participan en el transporte, almacenamiento y venta de bienes a los clientes. Por ejemplo, un fabricante vende el producto a un distribuidor que vende el producto a minoristas (tiendas) que luego venden el producto a los clientes.¹⁰

3.3 MIPYMES: Acrónimo para micro, pequeñas y medianas empresas. Aquí además de tomarse en cuenta las pequeñas y medianas empresas (véase el término pymes) se cuentan también las microempresas que para el caso colombiano son las que cuentan con una planta de personal no superior a los

¹⁰ [En línea] (Recuperado el 19 de mayo de 2022) Disponible en: <https://dictionary.cambridge.org/es/diccionario/ingles/distribution-chain>

diez trabajadores o, activos totales excluida la vivienda por valor inferior a quinientos salarios mínimos mensuales legales vigentes ¹¹.

3.4 PROCESOS DE NEGOCIO: Según Weske, 'un proceso de negocio consiste en un conjunto de actividades que se realizan en coordinación en un entorno organizacional y técnico. Estas actividades logran conjuntamente un objetivo comercial. Cada proceso empresarial es implementado por una sola organización, pero puede interactuar con procesos empresariales realizados por otras organizaciones'¹².

3.5 PYMES: Esta definición varía de país a país y se refiere a aquellas pequeñas y medianas empresas en términos de ingresos, activos, ventas, producción o número de empleados. Para el caso de Colombia una empresa mediana es aquella que cuenta con planta de personal entre cincuenta y uno y doscientos trabajadores, o activos totales por valor entre 100.000 a 610.000 UVT, mientras que las pequeñas tienen entre once y cincuenta trabajadores o activos totales por valor entre quinientos uno y menos de cinco mil salarios mínimos mensuales legales vigentes¹³.

¹¹ COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 905 (2 de agosto de 2004). Por medio de la cual se modifica la Ley 590 de 2000 sobre promoción del desarrollo de la micro, pequeña y mediana empresa colombiana y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial. Bogotá, D.C., 2004, No. 45.628. Art 2o.

¹² WESKE, Mathias. Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures. Berlín: Springer-Verlag, 2007. P. 6.

¹³ COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 905 (2 de agosto de 2004). Op. Cit.

3.6 RETAIL – COMERCIO MINORISTA: De acuerdo con Tracey-White ‘son mercados que sirven directamente a los consumidores y se encuentran en las principales áreas urbanas, como los centros provinciales y urbanos’.¹⁴

Y de acuerdo con Wikipedia ‘el comercio minorista es el proceso de venta de bienes o servicios de consumo a clientes -generalmente usuarios finales, o sea aquellos quienes utilizan el producto- a través de múltiples canales de distribución para obtener ganancias’¹⁵.

3.7 TIC: Tecnologías de la información. Para la UNESCO son el ‘conjunto diverso de herramientas y recursos tecnológicos utilizados para transmitir, almacenar, crear, compartir o intercambiar información. Estas herramientas y recursos tecnológicos incluyen computadoras, Internet (sitios web, blogs y correos electrónicos), tecnologías de transmisión en vivo (radio, televisión y transmisión web), tecnologías de transmisión grabadas (podcasting, reproductores de audio y video y dispositivos de almacenamiento) y telefonía (fija o móvil, satélite, videoconferencia, etc.)’.¹⁶

3.8 LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN C#: Es un lenguaje multipropósito orientado a objetos que permite con apoyo de la biblioteca .NET la construcción de aplicaciones móviles y de escritorio, así como desarrollo web. A causa de esto se utilizó en el desarrollo del proyecto puesto que también se contaba con cierto conocimiento en su uso y su curva de aprendizaje sería mucho menos elevada, sumando a lo anterior cabe anotar que este lenguaje posibilita en términos de Microsoft -la empresa encargada de su creación -

¹⁴ TRACEY-WHITE, John. Market infrastructure planning: A guide for decision-makers. Roma: FAO, 1999. p. 11.

¹⁵ [En línea] (Recuperado el 19 de mayo de 2022) Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/Retail>

¹⁶ [En línea] (Recuperado el 19 de mayo de 2022) Disponible en: <http://uis.unesco.org/en/glossary-term/information-and-communication-technologies-ict>

“...crear aplicaciones cliente de Windows, servicios web XML, componentes distribuidos, aplicaciones cliente-servidor, aplicaciones de base de datos y muchas, muchas más cosas. Visual C# proporciona un editor de código avanzado, prácticos diseñadores de interfaz de usuario, un depurador integrado y muchas otras herramientas que facilitan el desarrollo de aplicaciones basadas en el lenguaje...”¹⁷

3.9 .NET CORE: Este *framework* provisto también por Microsoft es considerado la siguiente etapa tras el *.NET Framework* a diferencia de su ‘predecesor’ *.NET Core* es una plataforma de desarrollo de aplicaciones con licencia de código abierto multiplataforma pensada para las necesidades actuales de desarrollo y es a causa de tales prestaciones que fue el marco de trabajo usado para llevar a cabo el desarrollo del proyecto.

3.10 WINDOWS PRESENTATION FOUNDATION (WPF): Es la herramienta por defecto ligada al *framework .Net Core* para la construcción de interfaces de usuario que ‘admite un amplio conjunto de características de desarrollo de aplicaciones, incluyen un modelo de aplicación, controles, gráficos y enlace de datos. WPF utiliza el lenguaje de marcado de aplicaciones extensible (XAML – por sus siglas en inglés) para proporcionar un modelo declarativo para la programación de aplicaciones.’¹⁸

3.11 VISUAL STUDIO: Es un entorno de desarrollo que permite el desarrollo de software en múltiples lenguajes de programación, así como en múltiples plataformas. Es la herramienta más usada para el desarrollo de aplicaciones para Windows y permitió la integración de cada una de las herramientas que posibilitaron la construcción del prototipo que se desarrolló.

¹⁷ [En línea] (Recuperado el 10 de junio de 2022) Disponible en: <https://docs.microsoft.com/es-es/dotnet/csharp/getting-started/introduction-to-the-csharp-language-and-the-net-framework>

¹⁸ [En línea] (Recuperado el 10 de junio de 2022) Disponible en: <https://docs.microsoft.com/es-es/dotnet/desktop-wpf/overview/>

3.12 SQL SERVER: Es un sistema de gestión de bases de datos relacional creado y mantenido por Microsoft con base en el modelo relacional “el lenguaje de desarrollo utilizado es *Transact-SQL (TSQL)*, utilizado para manipular y recuperar datos crear tablas y definir relaciones entre ellas.”¹⁹

3.13 ARQUITECTURA CLIENTE SERVIDOR: Esta constituida por dos partes, una de las cuales (el servidor) presta servicios, o responde a peticiones de la otra (el o los clientes) lo que permite la concurrencia de múltiples usuarios en el uso del servicio prestado por el servidor. “Las computadoras cliente proporcionan una interfaz para permitir que un usuario de computadora solicite servicios del servidor y muestre los resultados que devuelve el servidor. Los servidores esperan que lleguen las solicitudes de los clientes y luego las responden.”²⁰

3.13 SignalR: Esta tecnología permite la comunicación en tiempo real entre el cliente y el servidor, “es una biblioteca de código abierto que simplifica la adición de funcionalidad web en tiempo real a las aplicaciones. La funcionalidad web en tiempo real permite que el código del lado servidor inserte contenido en los clientes de forma instantánea.”²¹

3.14 MVVM (MODELO VISTA VISTA-MODELO): Patrón de diseño que plantea la organización de la aplicación en tres capas independientes como se ilustra en la figura 2, cada una con tareas específicas, una primera, el modelo es la

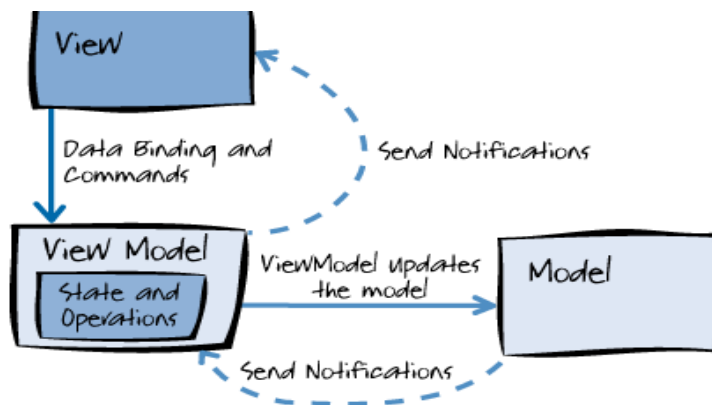
¹⁹ [En línea] (Recuperado el 10 de junio 2022) https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_SQL_Server

²⁰ [En línea] (Recuperado el 20 de julio 2022) Britannica, T. Editors of Encyclopaedia. client-server architecture. Encyclopedia Britannica. <https://www.britannica.com/technology/client-server-architecture>

²¹ [En línea] (Recuperado el 20 de julio 2022) <https://docs.microsoft.com/es-mx/aspnet/core/signalr/introduction?view=aspnetcore-6.0>

encargada del manejo de la información, la vista representada por las interfaces de los usuarios y un modelo-vista que se encarga de aglutinar las dos anteriores. Cada una es independiente de la otra y se comunican a través de enlazamientos de datos o él envió de notificaciones. El modelo-vista expone métodos y propiedades que la vista consume con lo cual son totalmente independientes al punto que un modelo-vista puede responder a las necesidades de diferentes vistas, esto confiere mucha flexibilidad frente a las tareas de diseño de interfaces y back end que pueden desarrollarse paralela e independientemente.

Figura 2 Modelo Vista Vista-Modelo (MVVM)



Fuente: [En línea] (Recuperado el 20 de julio 2022)
[https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/msp-n-p/hh848246\(v=pandp.10\)?redirectedfrom=MSDN](https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/msp-n-p/hh848246(v=pandp.10)?redirectedfrom=MSDN)

3.15 PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS (POO):** Paradigma de la programación en el cual las entidades relacionadas con problemas del mundo real se representan como clases, las cuales son abstracciones de la realidad que poseen atributos y métodos, “este tipo de programación se compone de objetos, son elementos autosuficientes de un programa de computadora que representa un grupo de características relacionadas entre sí y se diseñó para realizar una

tarea dada”²². Son importantes conceptos tales como la herencia, el polimorfismo y la encapsulación de datos.

3.16 BASE DE DATOS RELACIONAL: “La base de datos relacional es un tipo de base de datos que cumple con el modelo relacional (un modelo de datos basado en la lógica de predicados y en la teoría de conjuntos)”²³. “En una base de datos relacional, cada fila de la tabla es un registro con un ID único llamado clave. Las columnas de la tabla contienen atributos de los datos, y cada registro generalmente tiene un valor para cada atributo”²⁴.

3.17 CALIBURN MICRO: Es un framework que presta facilidades para el desarrollo de aplicaciones bon base en el MVVM tales como ciertas convenciones para el enlazamiento de los modelos, así como de las vistas con los componentes de vista- modelo, fue “diseñado para construir aplicaciones a lo largo de toda la plataforma XAML (**) posibilita la creación de aplicaciones rápidamente sin sacrificar la calidad y la testeabilidad” ²⁵

3.18 REFLECTION: Tecnología que permite ejecutar dinámicamente (en tiempo de ejecución) métodos o crear instancias, así como acceder a sus propiedades, “se puede usar la reflexión para crear dinámicamente una instancia de un tipo,

(*) OOP, Object Oriented Programming.

(**) Extensible Application Markup Language,

²² JOYANES AGUILAR, Zahonero Martínez. Programación en Java 6: algoritmos, programación orientada a objetos e interfaz gráfica de usuario. México, D.F.: McGraw-Hill, 2011. P. 36 ISBN: 9786071506184

²³ [En línea] (Recuperado el 21 de julio 2022) https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_relacional

²⁴ [En línea] (Recuperado el 22 de julio 2022) <https://www.oracle.com/co/database/what-is-a-relational-database/>

²⁵ [En línea] (Recuperado el 22 de julio 2022) <https://calburnmicro.com/>

enlazar el tipo a un objeto existente u obtener el tipo desde un objeto existente e invocar sus métodos, o acceder a sus campos y propiedades.”²⁶

3.19 WEBSOCKETS: “Es una tecnología avanzada que hace posible abrir una sesión de comunicación interactiva entre el navegador del usuario y un servidor. Con esta API, puede enviar mensajes a un servidor y recibir respuestas controladas por eventos sin tener que consultar al servidor para una respuesta.”²⁷ (“WebSockets - Referencia de la API Web | MDN - Mozilla”)

3.20 PRUEBAS FUNCIONALES: Consiste en pruebas enfocadas a los requerimientos planteados y que el prototipo debe cumplir específicamente, también conocido como pruebas de caja negra pues “ignoran la mecánica interna de un sistema o componente y se centra únicamente en los resultados generado en respuesta a entradas seleccionadas y condiciones de ejecución.”²⁸

²⁶ [En línea] (Recuperado el 22 de julio 2022). <https://docs.microsoft.com/es-mx/dotnet/csharp/programming-guide/concepts/reflection>

²⁷ [En línea] (Recuperado el 22 de julio 2022). https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/API/WebSockets_API

²⁸ RADATZ, Jane, et all. IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology. USA: IEEE, 1990. p. 35.

4. DESARROLLO DEL PROYECTO

Se muestra a continuación como se siguieron cada una de las etapas propuestas en la metodología diseñada para la consecución de los objetivos trazados y el consecuente desarrollo del prototipo.

4.1 DEFINICION DE REQUERIMIENTOS.

Se procedió a describir en detalle las funcionalidades con las que el producto debía contar, en esta fase y con ayuda de personas con conocimiento del funcionamiento de mipymes en el sector objetivo de este estudio se definieron los requerimientos de la aplicación que se construyó.

Actividades realizadas.

- Entrevistas con personas relacionadas con negocios mipymes del sector.
- Definición de los requerimientos propuestos.
- Selección de aquellos requerimientos alcanzables en el tiempo de desarrollo del proyecto.

Entregables.

- Documento de especificación de requerimientos software (ERE).

Esta etapa como se planteó consistió en recabar los requerimientos que el futuro prototipo debía alcanzar, fue llevada a cabo con la colaboración de una pyme que se sitúa en el sector objetivo del proyecto ya que su modelo de negocios es muy similar al renglón comercial al que se apuntaba así que sus necesidades y las soluciones planteadas se pueden considerar extrapolables a la mayoría de empresas con su modelo, en términos mayores de tiempo y con un desarrollo

más extenso es posible determinar muchas más funcionalidades que partan de necesidades específicas de empresas también del sector que ejecuten procesos diferentes para llevar a cabo tareas similares, pero tal especificidad es difícilmente alcanzable en un modelo que pretende abarcar un sector amplio y que supone se pueda ajustar a un extenso número de comercios, consecuentemente aquí se desarrollaron aquellas prestaciones y soluciones a los que se consideraron como aspectos fundamentales.

Como bien se ha dicho el principal producto de esta etapa y que se constituye en el primer entregable del proyecto consiste en un documento que resume los resultados de las experiencias con un representante de la empresa mencionada, escrito que lleva por título “Documento de requerimientos para el proyecto titulado: Diseño de una herramienta software para apoyo a procesos estratégicos de pymes dedicadas al retail de bienes de consumo de rápida rotación”.

Tal especificación siguió parte de las recomendaciones tendidas por la *IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers - Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica)* en su estándar “Std-830: Recommended Practice for Software Requirements Specifications” (Práctica recomendada para las especificaciones de requisitos del software)²⁹. El cuerpo de este texto divide en cuatro partes fundamentales, como primera medida en las partes uno y dos se muestra una introducción que define en términos generales el producto que se pretendía desarrollar, y como contenido fundamental en la tercera parte se listan los requerimientos clasificados en funcionales y no funcionales, a su vez, los funcionales se muestran de acuerdo con el módulo del sistema al que pertenecen, y finalmente en la cuarta parte se muestra el diagrama de casos de uso que se construyó como apoyo para el desarrollo de la aplicación. El documento se encuentra en los anexos en el literal A.

²⁹ TRIPP, Leonard L, *et all.* Recommended Practice for Software Requirements Specifications. USA: IEEE, 2009. p. 27.

4.2 DISEÑO DEL SISTEMA

En esta etapa se plantearon los diseños de la aplicación construida a fin de satisfacer los requerimientos que se encontraron viables, así como el modelo de datos necesario para el tratamiento de los datos que la aplicación precisa.

Actividades realizadas.

- Definición de la arquitectura.
- Diseño de las interfaces graficas.
- Diseño de la base de datos consecuente.
- Creación del diagrama de clases.

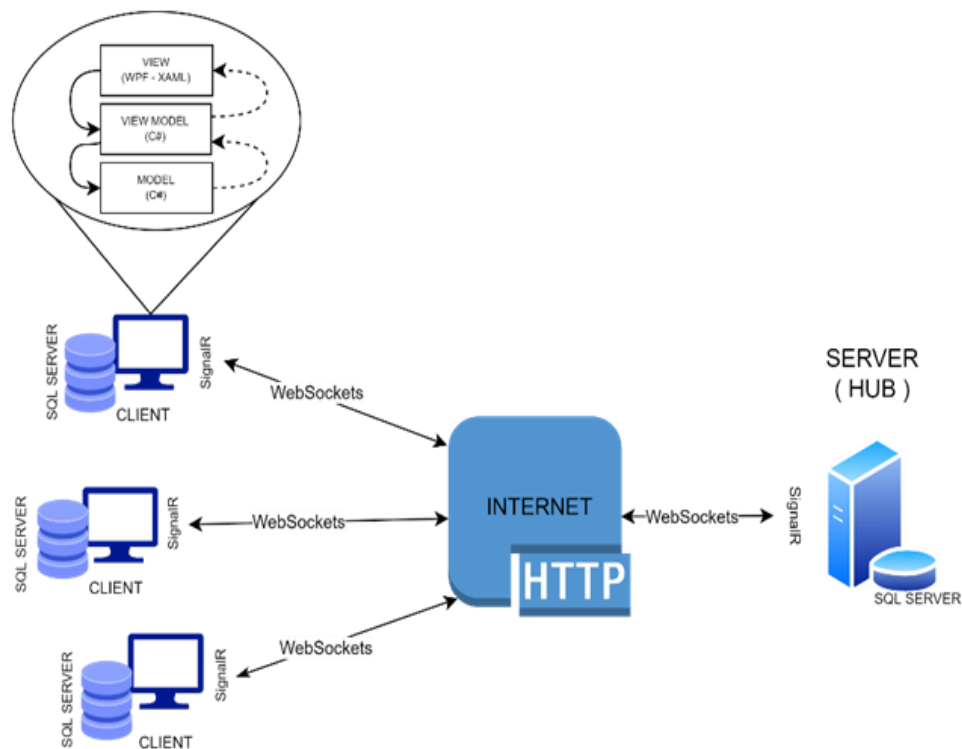
Entregables.

- Conjunto de diagramas de casos de uso, diagrama de clases
- Modelo entidad – relación de la base de datos que la soporta

4.2.1 Arquitectura: Como se mencionó la aplicación se estructuro siguiendo una arquitectura cliente servidor y teniendo en cuenta las tecnologías usadas esta se construyo como se muestra en la siguiente figura. Debe mencionarse que la motivación que conllevo a su elección es la posibilidad de que el modelo de negocio se extienda a través del manejo de más de una sucursal, y teniendo en cuenta que esta arquitectura puede responder a exigencias tales como centralización y consolidación de la información y a la gestión de los puntos de venta de manera remota esta elección se consideró pertinente. Si bien estas funcionalidades descansan en la necesidad del uso de la internet y como se menciona en el documento de requerimientos es patente el hecho de que los puntos de venta no cuenten con acceso a esta red permanentemente el prototipo fue diseñado de tal manera que su funcionamiento es factible en dicha situación

de desconexión, esto se logra gracias a que algunas de las funcionalidades imprescindibles en la mecánica cotidiana del negocio se logran gracias al almacenamiento de información localmente por parte del cliente y de manera posterior sincronizar los datos con la base de datos del lado del servidor, cabe mencionar que la implementación de dicho protocolo de sincronización fue de elaboración propia.

Figura 3 Arquitectura de la solución



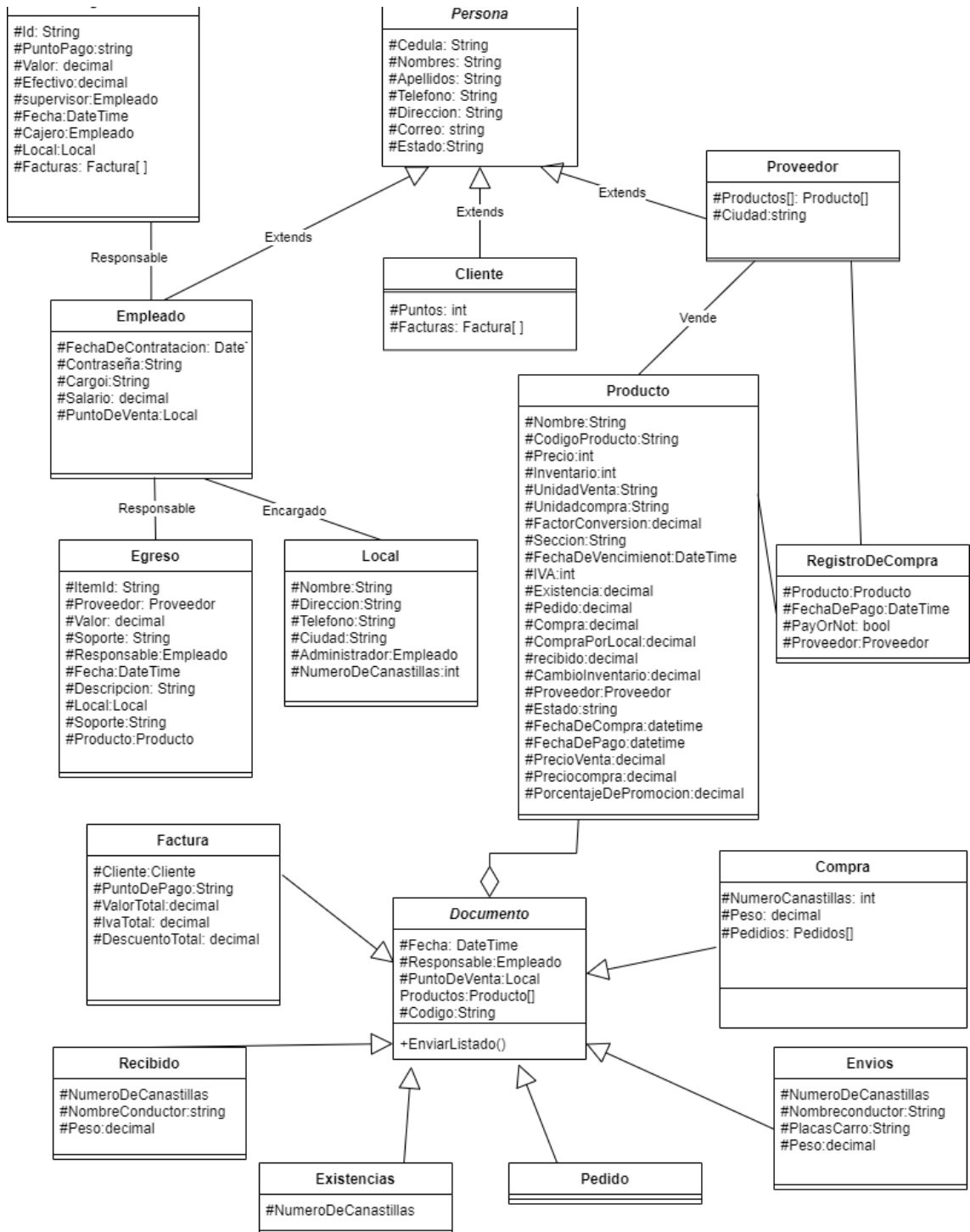
Fuente. Autor

4.2.2 Diseño de datos: Las tareas de diseño más importantes previas al desarrollo que aquí se prestan fueron, primero la definición de las clases u objetos de los cuales se tendría necesidad y que posibilitaron la solución del

problema al construir una aplicación confiable, fácil de mantener y desarrollar. Segundo la definición de cómo se organizaron los datos para que pudieran ser gestionados y así responder a las necesidades y exigencias planteadas en los requerimientos.

4.2.2.1 Diagrama de clases. Como se planteó en las fases iniciales el paradigma que guió el desarrollo de la solución fue el de la programación orientada a objetos, de aquí la necesidad de diseñar el diagrama de clases que se muestra en la figura siguiente. Las clases aquí representadas corresponden con los modelos del patrón de diseño que se utilizó (MVVM) mientras que las clases correspondientes a las vistas y las vistas-modelos nacieron en el transcurso del desarrollo de la aplicación. En lo concerniente al servidor las clases correspondientes a la capa de los modelos son las mismas que, del lado del cliente, pues son necesarias para la transmisión de los datos.

Figura 4 Diagrama de clases

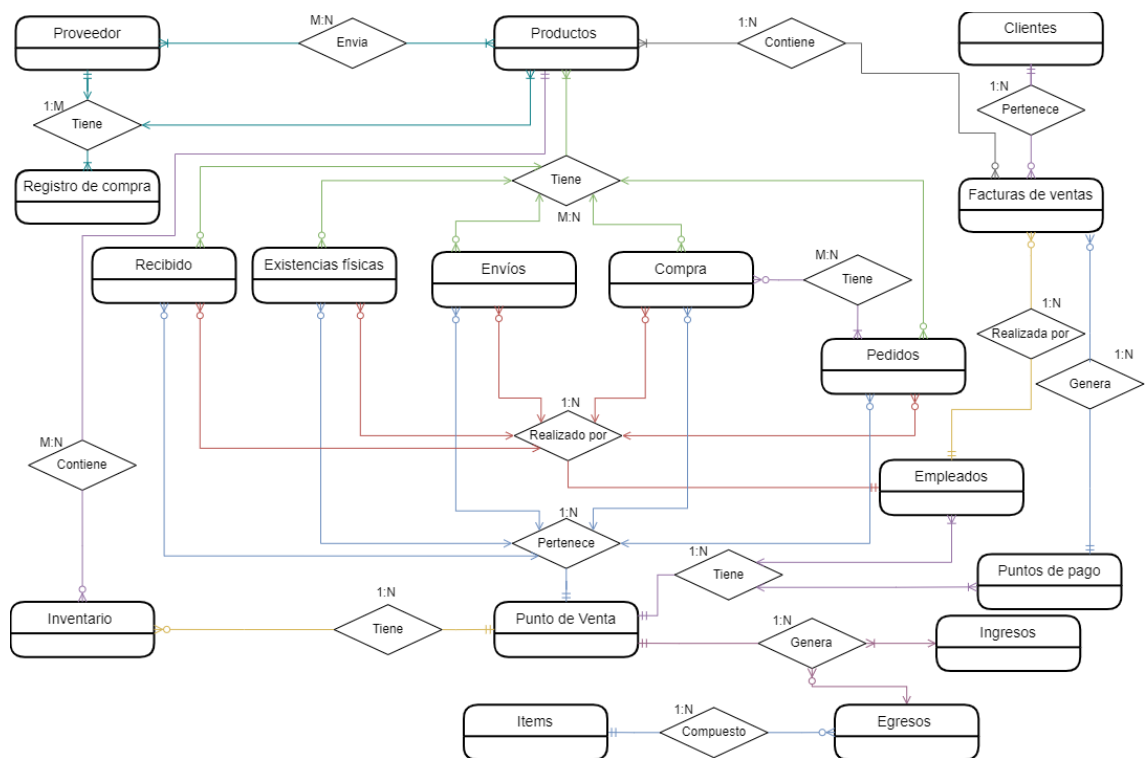


Fuente. Autor

4.2.2.2 Diagrama de la base de datos. A consecuencia de la arquitectura software que se planteó como base de la solución y de la necesidad de persistencia de datos tanto del lado del cliente como del servidor se procedió a plantear conceptualmente como se organizarían los datos que debían ser almacenados de parte y parte, esto siguiendo el modelo relacional. Se partió del diagrama entidad relación mostrado en la figura que sigue. La base de datos del servidor y del cliente difieren principalmente en algunas tablas que prestan apoyo en tareas de sincronizar datos y algunas relacionadas con el uso local, sin conexión de los clientes.

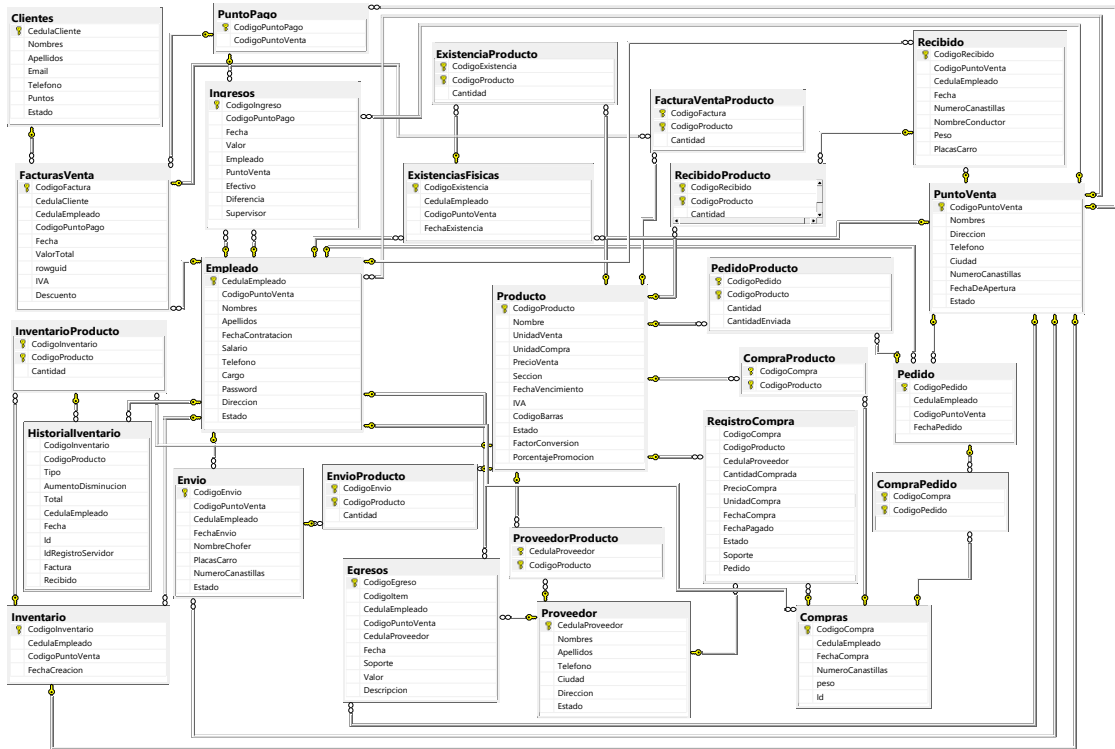
En las dos figuras siguientes se muestran las tablas que hacen parte de la base de datos del servidor y del cliente respectivamente.

Figura 5 Diagrama entidad relación.



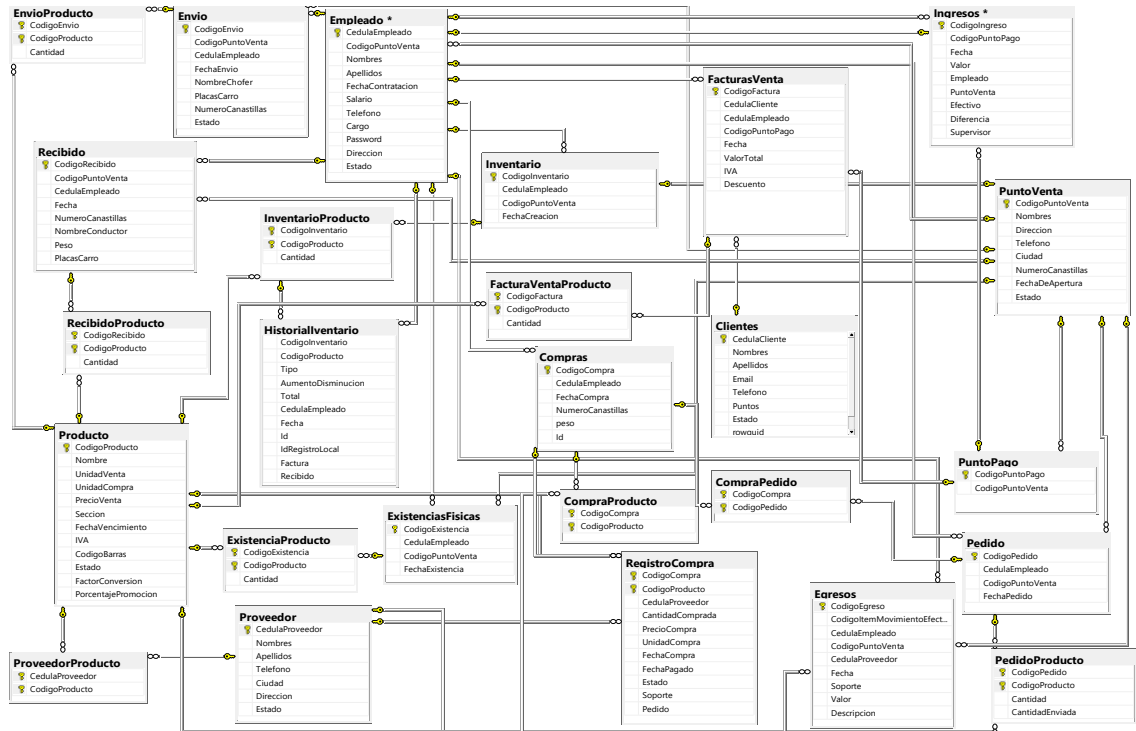
Fuente. Autor

Figura 6 . Tablas de la base de datos del servidor



Fuente. Autor

Figura 7 Tablas de la base de datos del cliente



Fuente. Autor

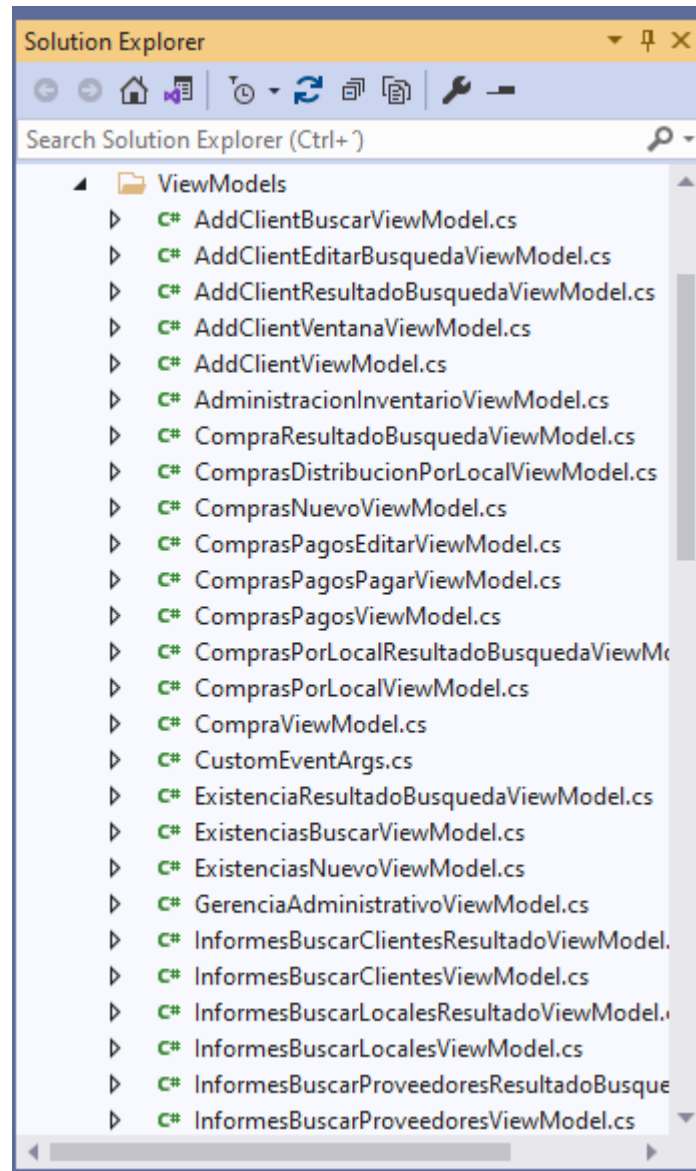
4.2.3 Interfaz gráfica: En lo referente al diseño de las interfaces se procedió a la creación de una serie de diagramas que guiaron la construcción del prototipo, estas ilustraciones se encuentran en el Anexo B del presente documento, como es natural el aspecto de este primer acercamiento es conceptual y las decisiones definitivas de diseño se tomaron a lo largo del proceso de desarrollo y culminaron en el prototipo mostrado más adelante en el documento.

4.3 DESARROLLO DEL PROTOTIPO

Tras concluir el pateamiento en términos de diseño del prototipo que se estaba construyendo se pasó a la fase de desarrollo, esta se evidencia a continuación describiendo la construcción final del software que se creó y demostrando el uso de las tecnologías y conceptos que se determinaron en la fase anterior que constituirían el producto final.

4.3.1 Cliente. Siguiendo el patrón de diseño que se planteó, la aplicación desarrollada está estructurada tal como este estándar precisa, como primera medida un conjunto de clases de extensión .cs (correspondiente al uso de C#) y que cumplen la función de View – Models, las clases que se implementaron se pueden observar en la figura que sigue, todas bajo una carpeta ViewModel, esta denominación además automatizaba el enlazado de las vistas con la Views gracias al framework Caliburn Micro

Figura 8. Explorador de la solución en Visual Studio en donde se puede observar la implementación de algunas de las clases ViewModel³⁰



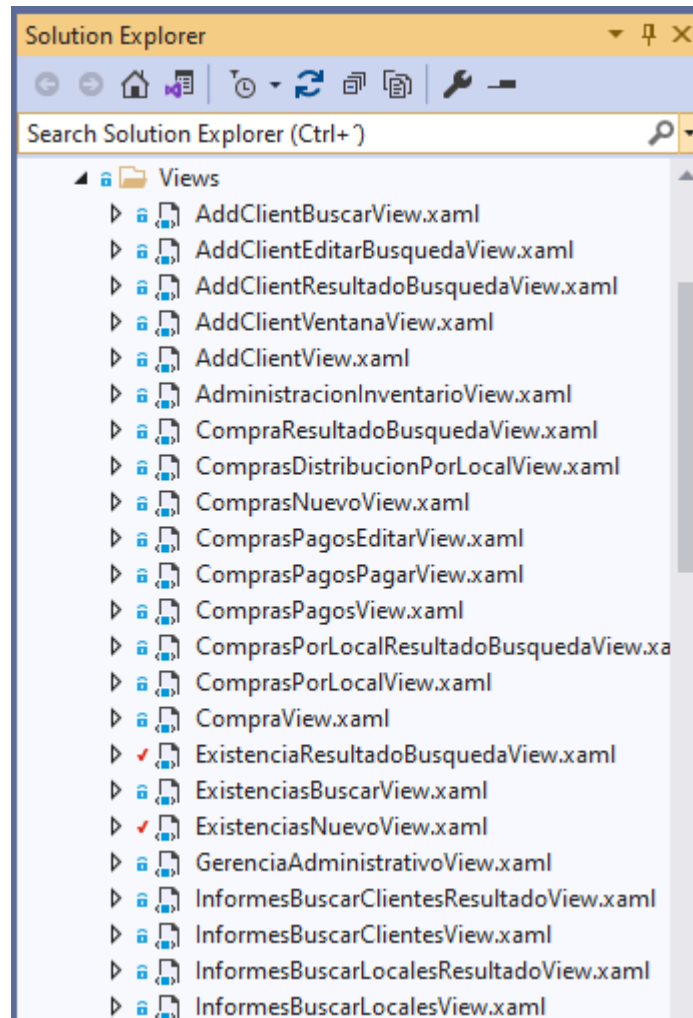
Fuente. Autor

En lo referente a las Views, como se observa en la figura número ocho estas se componen de un grupo de clases de extensión .XAML - en este caso

³⁰ En la figura no aparecen todas pues son un gran número y la estructura es análoga

específicamente, ya que este es el lenguaje de construcción de WPF, el patrón de diseño puede ser usado con cualquier tecnología y en la construcción de cualquier tipo de aplicación.

Figura 9 Explorador de solución de visual studio con la implementación de algunas de las vistas

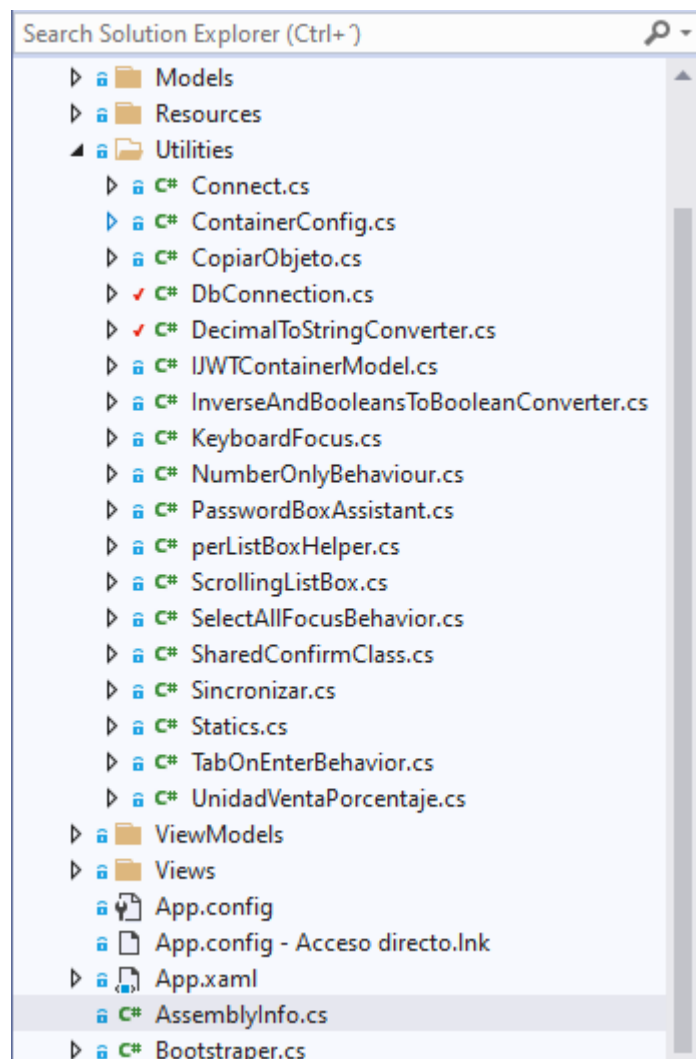


Fuente. Autor

En lo concerniente al componente de los modelos referidos en el modelo MVVM, como ya se ha dicho, estos corresponden con las mismas clases expuestas en el diagrama de clases de la figura tres.

Además de lo anterior la solución cuenta, como se muestra en la figura siguiente, con algunos otros ficheros que permiten su funcionamiento, algunos de los cuales ameritan mención.

Figura 10 Explorador de solución de visual studio con la estructura de la solución del lado del cliente



Fuente. Autor

Resources: Archivos utilizados para el diseño de las interfaces graficas.

Utilities: Esta carpeta contiene una serie de clases importantes tales como la clase Connect.cs que se encarga de la instanciación de los objetos que permiten la conexión con el servidor, la clase DbConnection.cs encargada de la conexión con la base de datos, Sincronizar.cs encargada de cargar al servidor los registros de los cambios locales que sucedieron cuando el cliente no contaba con conexión así como de descargar los cambios registrados del lado del servidor, dicha funcionalidad se logra gracias al uso del concepto de reflexión, IJWTContainerModel.cs que permite la creación de tokens los cuales son verificados por el servidor para certificar los clientes que pretenden conectarse al servicio, Statics.cs que contiene el método encargado de llevar a cabo la encriptación de las contraseñas de los usuarios que se guardaran en la base de datos y otra serie de clases que permiten ciertos comportamientos de los controles, esto con el fin de lograr en la mayoría de los casos los lineamientos del modelo MVVM. El archivo App.config es también relevante aquí pues permitirá la configuración de aspectos importantes del funcionamiento como la dirección IP del servidor y el registro univoco de cada equipo cliente en los puntos de venta que posean más de un computador.

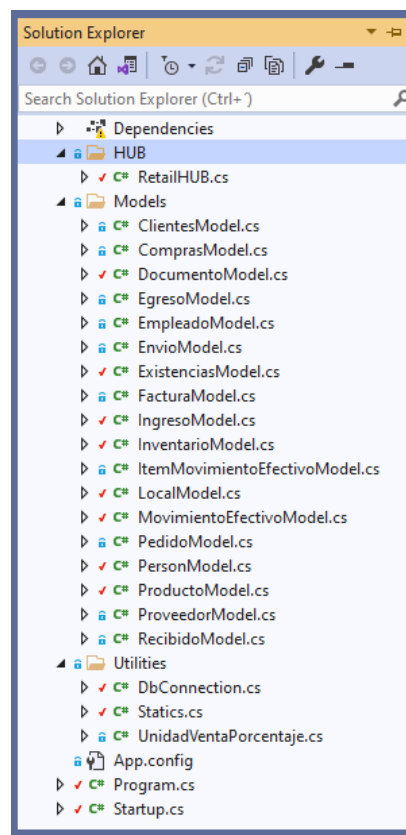
4.3.2 Servidor: La parte del servidor se implementó como una aplicación de consola por su simplicidad de uso y ya que dicho componente del sistema no precisaba de la creación de una interfaz de usuario.

El manejo de la comunicación entre el cliente y el servidor fue posible gracias al uso de SignalR, librería que implementa el uso de WebSockets y los mensajes son transmitidos en formato JSON, si bien es un servicio hospedado usualmente en aplicaciones del tipo ASP.Net esto se evitó debido a "la sobrecarga de rendimiento de IIS"³¹, servicio necesario para este tipo de soluciones, además

³¹ [En línea] (Recuperado el 22 de julio 2022). <https://docs.microsoft.com/es-mx/aspnet/signalr/overview/deployment/tutorial-signalr-self-host>

de tener en cuenta que el uso de una aplicación de consola era viable pues SignalR es una librería auto hospedada, permite su uso en cualquier tipo de aplicaciones tales como WPF, o como es el caso una aplicación de consola, que se eligió teniendo en cuenta las restricciones de recursos impuestas por los requerimientos, por ejemplo, el caso en el que el cliente y el servidor corran en una misma máquina para microempresarios. Otro aspecto interesante de SignalR es visionado a posibles nuevas versiones del sistema pues las características de esta librería que permiten las notificaciones en tiempo real en ambas direcciones desde y hacia el cliente representarían funcionalidades interesantes.

Figura 11. Explorador de soluciones de visual studio, se observan los ficheros que componen la aplicación del lado del servidor.



Fuente. Autor

Dado lo anterior el diseño de la aplicación del lado del servidor se consolidó como se muestra en la figura que sigue. Aquí los modelos son los mismos que los del aplicativo del lado del cliente, al igual que las clases de la carpeta Utilities.

La clase Startup.cs es donde se configura el servicio y la clase RetailHub.cs, la cual contiene los métodos que pueden llamar los usuarios del lado del cliente. Una de las clases más relevantes aquí es la clase RetailHUB.cs, esta hereda de la clase HUB.cs perteneciente a la librería de SignalR, es en esta clase que se implementen los métodos que pueden ser llamados desde el lado del cliente y viceversa.

El proceso de implementación descrito anteriormente arrojó como resultado un prototipo software funcional que se muestran en el siguiente capítulo, se describe además las pruebas funcionales llevadas a cabo y que estuvieron orientadas a la validación del desarrollo.

4.4 VALIDACIÓN DEL PROTOTIPO

Se muestra ahora el prototipo construido, se va a dar a conocer paralelamente al proceso llevado a cabo en la fase de pruebas que consistió en pruebas de caja negra o pruebas funcionales. El ambiente de pruebas que se creó para tal fin consistió en la instalación de Windows server 2019 en una máquina virtual, este servicio virtualizado hizo las veces de servidor, en donde se instaló la base de datos necesaria. Se muestra junto a la vista de las interfaces los cuadros que guiaron las pruebas y que registraron los errores que se encontraron y corrigieron, para algunas pruebas por su simplicidad se obvió este esquema, estas pruebas se suponen en un escenario ideal en el cual no hay errores de parte del usuario, aun así, para su uso real el sistema cuenta con validación de los datos y de la completud de la información en los formularios donde el suministro de datos es obligatorio.

Se muestran las figuras de las interfaces del cliente acompañadas de la respuesta del servidor cuando corresponda, las pruebas se realizaron con conexión al servidor en los módulos que explícitamente lo precisaban, mientras que aquellos que pueden funcionar independientemente se probaron fuera de línea, verificando la sincronización posterior con el servidor.

Figura 12 Interfaz cliente. Inicio de sesión



Fuente: Autor

Figura 13 Vista principal del menú inicial



Fuente. Autor

Figura 14 Respuesta del servidor al inicio de sesión.

```

ServerConsole - Acceso directo
Info: Microsoft.AspNetCore.DataProtection.KeyManagement.XmlKeyManager[0]
      User profile is available. Using 'C:\Users\Administrador\AppData\Local\ASP.NET\DataProtection-Keys' as key repository and windows DPAPI to encrypt keys at rest.
Hosting environment: Production
Content root path: C:\Users\Administrador\Source\Repos\RetailRotationSignalR\Server\ServerConsole\bin\Debug\netcoreapp3.1
Now listening on: http://192.168.1.43:141
Application started. Press Ctrl+C to shut down.
Info: Microsoft.AspNetCore.Hosting.Diagnostics[1]
      Request starting HTTP/1.1 GET http://192.168.1.43:141/retailHub
Info: Microsoft.AspNetCore.Authentication.JwtBearer.JwtBearerHandler[2]
      Successfully validated the token.
Info: Microsoft.AspNetCore.Authorization.DefaultAuthorizationService[1]
      Authorization was successful.
Info: Microsoft.AspNetCore.Routing.EndpointMiddleware[0]
      Executing endpoint '/retailHub'

      26/07/2022 11:10:01 p. m.-- El usuario 1698756423-Heydy Otalora Silva se ha conectado.
  
```

Fuente: Autor

Cuadro 1. Diagrama de prueba. Inicio de sesión

Usuario	Software	Datos	Revisar
Abre la aplicación			Que la aplicación se abra y no demore en cargar excesivamente de acuerdo a las capacidades del equipo
	Muestra el formulario de inicio de sesión		Que se cargue el formulario y la interfaz no tenga errores
Digita sus credenciales, presiona el botón entrar		1698756423 heydy12345	Si se establece la conexión de acuerdo a si el servidor esta encendido o no
	Verifica la informacion ingresada, permite el inicio de sesión y abre la vista del menú principal.		Que verifique el usuario aun si la aplicación esta conectada o no al servidor. Que no se arrojen errores respecto a los posibles datos guardados localmente que se estén cargando al servidor
Errores			Corregido
Cuando la contraseña es incorrecta el botón entrar queda inhabilitado			✓

Fuente: Autor

Figura 15. Crear un usuario nuevo.

←

Nombres: Heydy

Apellidos: Otalora Silva

Cedula: 1698756423

Direccion: Carrera 18 # 53 - 13

Teléfono: 3065524629

Contraseña:

Repita la contraseña:

GUARDAR

1 - Sebastian Fonseca Conectado al servidor

Fuente: Autor

Figura 16 Respuesta del servidor creación de un nuevo usuario.

```
ServerConsole - Acceso directo
Info: Microsoft.AspNetCore.DataProtection.KeyManagement.XmlKeyManager[0]
      User profile is available. Using 'C:\Users\Administrador\AppData\Local\ASP.NET\DataProtection-Keys' as key repository and Windows DPAPI to encrypt keys at rest.
Hosting environment: Production
Content root path: C:\Users\Administrador\Source\Repos\RetailRotationSignalR\Server\ServerConsole\bin\Debug\netcoreapp3.1
Now listening on: http://192.168.1.43:141
Application started. Press Ctrl+C to shut down.
Info: Microsoft.AspNetCore.Hosting.Diagnostics[1]
      Request starting HTTP/1.1 GET http://192.168.1.43:141/retailHub
Info: Microsoft.AspNetCore.Authentication.JwtBearer.JwtBearerHandler[2]
      Successfully validated the token.
Info: Microsoft.AspNetCore.Authorization.DefaultAuthorizationService[1]
      Authorization was successful.
Info: Microsoft.AspNetCore.Routing.EndpointMiddleware[0]
      Executing endpoint '/retailHub'

26/07/2022 10:23:08 p. m.-- : Ha registrado un nuevo usuario Heydy Otalora Silva
```

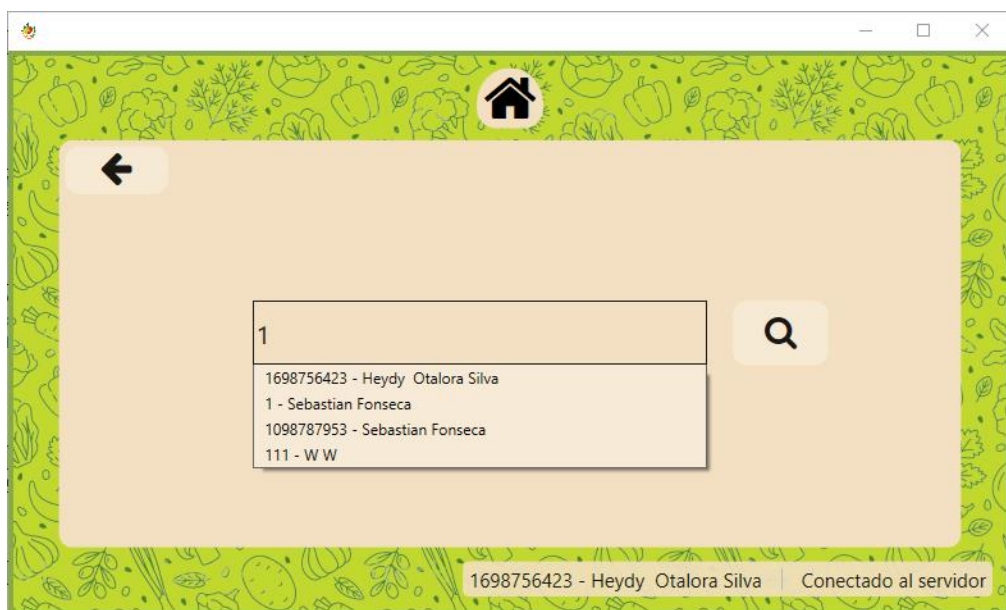
Fuente: Autor

Cuadro 2 Diagrama de prueba. Crear usuario.

Usuario	Software	Datos	Revisar
Ingresar al modulo Administrativo - Usuario - Nuevo			Que la navegación entra las vistas sea fluida
	Muestra el formulario que se debe diligenciar para registrar un nuevo usuario		Que cargue el formulario
Diligencia el formulario		Heydy Otalora Silva 1698756423 Carrera 18 # 53 - 13 3065524629 heydy12345 Bogotá 7/26/2022 Gerente general 2300000	La longitud de la contraseña sea al menos de 10 caracteres, y las dos coincidan. Numero telefónico de al menos 10 caracteres. Salario, teléfono, cedula solo puede contener números
Presiona guardar			Que el servidor responda a la solicitud, que el nuevo usuario se pueda loguear aunque la aplicación esta conectada o no al servidor
Errores			Corregido
Campos con corrección ortográfica innecesaria.			✓
Las contraseñas son visibles			✓
Cuando se despliega el combo box Locales este sobrepasa los limites de la ventana			✓

Fuente: Autor

Figura 17. Búsqueda de un usuario, con numero de cedula.



Fuente: Autor

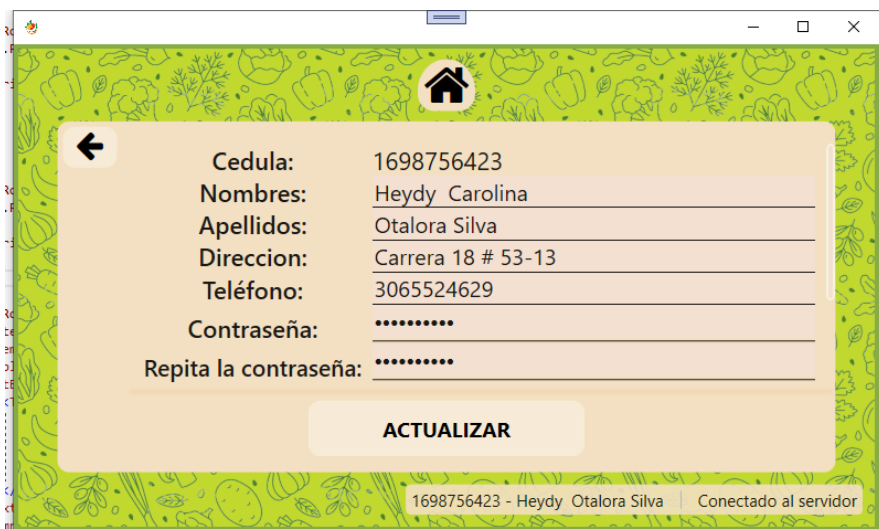
En las búsquedas, el servidor responde a las peticiones necesarias, pero no lo muestra en la pantalla, por lo cual no se evidencia imagen de dicho proceso, pero que sin embargo es exitoso como se ve en la figura antes mencionada

Figura 18 Resultado búsqueda de usuario.



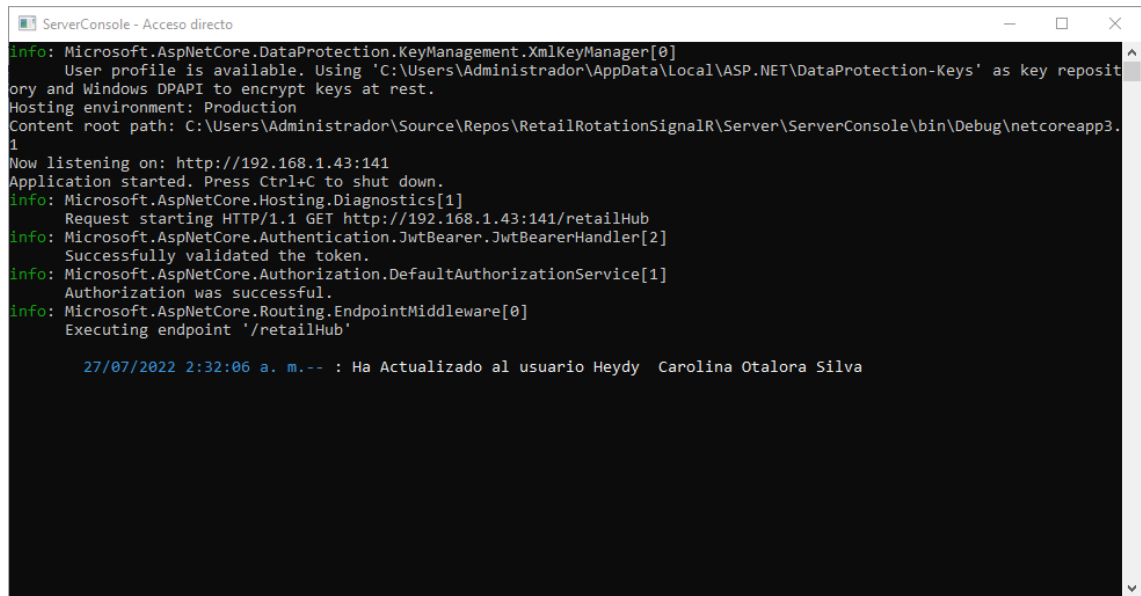
Fuente. Autor

Figura 19 Actualizar la informacion de un usuario



Fuente. Autor

Figura 20. Respuesta del servidor a la actualización.



```
ServerConsole - Acceso directo
info: Microsoft.AspNetCore.DataProtection.KeyManagement.XmlKeyManager[0]
      User profile is available. Using 'C:\Users\Administrador\AppData\Local\ASP.NET\DataProtection-Keys' as key repository and windows DPAPI to encrypt keys at rest.
Hosting environment: Production
Content root path: C:\Users\Administrador\Source\Repos\RetailRotationSignalR\Server\ServerConsole\bin\Debug\netcoreapp3.1
Now listening on: http://192.168.1.43:141
Application started. Press Ctrl+C to shut down.
info: Microsoft.AspNetCore.Hosting.Diagnostics[1]
      Request starting HTTP/1.1 GET http://192.168.1.43:141/retailHub
info: Microsoft.AspNetCore.Authentication.JwtBearer.JwtBearerHandler[2]
      Successfully validated the token.
info: Microsoft.AspNetCore.Authorization.DefaultAuthorizationService[1]
      Authorization was successful.
info: Microsoft.AspNetCore.Routing.EndpointMiddleware[0]
      Executing endpoint '/retailHub'

27/07/2022 2:32:06 a. m.-- : Ha Actualizado al usuario Heydy Carolina Otalora Silva
```

Fuente. Autor

El cuadro que guio las pruebas mostradas en las tres figura que siguen es el número 3. La creación, edición y eliminación de un producto, un local, un proveedor o un cliente siguen un proceso similar en sus respectivos módulos, por lo cual no se muestran detalladamente.

Cuadro 3. Diagrama de prueba. Buscar, editar y eliminar un usuario.

Usuario	Software	Datos	Revisar
Navega a través de las opciones administrativo, usuarios, buscar.			Fluides de la navegación, que se muestren las vistas que se esperan
Ingresa en la caja de texto la información que necesita, para el caso, un numero de cedula o nombre de usuario		1	Que no haya demora en la respuesta
	Despliega una lista con los resultados de la búsqueda		Que se muestren los resultados solicitados, solamente los que correspondan
Usuario selecciona alguno de los resultados			Que se cierre las búsquedas y en la caja de texto se muestre la información del usuario que se selecciono
	Despliega una vista con el resultado correspondiente		Que el resultado corresponda con la búsqueda realizada
Selecciona la opción Editar			El botón responda a la acción del usuario
	Muestra el formulario para editar la información		Se muestren los campos necesarios
Edita la información que desee cambiar		Heydy Carolina	Validar la información de igual manera que cuando se crea el usuario
	Muestra un formulario con la nueva información		Que los datos mostrados hayan cambiado
El usuario pudo seleccionar Borrar y no editar			Se advierta al usuario que eliminara la información
	Elimina de la base de datos el usuario		Que no aparezca en las búsquedas ni se pueda loguear de nuevo
Errores			Corregido
Cuadro donde se selecciona un usuario hay cierto retraso en ocultar las búsquedas, se encontró también este error en las búsquedas de productos y de locales.			✓
Cuadro se esta editando un usuario la contraseña es visible			✓
Cuando se elimina un usuario se abre la vista de buscar local, se debería abrir buscar usuario.			✓
Cuando se elimina un usuario y este intenta entrar de nuevo no puede, pero el sistema muestra un mensaje errado			✓
Cuando se actualiza un usuario despue no se puede loguear localmente			✓
			✓

Fuente. Autor

El procedimiento llevado a cabo para registrar un pedido y un recibido, así como su consulta es análogo al mostrado en las siguientes figuras junto al respectivo diagrama de prueba.

Figura 21 Registro de un documento de existencias.

← Código: 270720221916321
Fecha: 27 / 7 / 2022 Responsable: Sebastian Fonseca

Código	Producto	Existencia	Unidades
A2	Agras	7	Bandeja(s)
A1	Aguacate	8	Kilogramo(s)
A10	Aji botella	6	Unidad(es)
E07	Borojo	5	Unidad(es)
B1	Brocoli	7	Kilogramo(s)

GUARDAR

1 - Sebastian Fonseca | Trabajando localmente

Fuente. Autor

Figura 22 Resultado de búsqueda de un documento de existencias.

← Código: 270720221916321
Fecha: 27 / 7 / 2022 Responsable: 1

Código	Producto	Existencia	Unidades
A2	Agras	7	Bandeja(s)
A1	Aguacate	8	Kilogramo(s)
A10	Aji botella	6	Unidad(es)
E07	Borojo	5	Unidad(es)
B1	Brocoli	7	Kilogramo(s)
R06	Bultico Naranja	6	Unidad(es)

1698756423 - Heydy Carolina Otalora Silva | Trabajando localmente

Fuente. Autor

Cuadro 4 Diagrama de prueba. Crear y consultar existencia

Usuario	Software	Datos	Revisar
Navega a través de las opciones administracion, existencias, nuevo			Fluides de la navegación, que se muestren las vistas que se esperan
	Muestra un formulario con los productos disponibles		Qu se muestren todos los productos disonibles
Diligencia las cantidades de todos los productos		7, 8, 6, 5, 7, 6, 5, 9	Que no se puedan ingresar letras
Presiona el boton guardar			Que el boton responda cuando lo presiona el usuario
	Revisa que todos los campos sean diligenciados		Que el documento haya dido guardado
Navega de vuelta a la opcion existencia, bucar			Que las vistas carquen
Digita una fecha en la caja de texto buscar			Que se desplieguen las busquedas correspondientes
Selecciona una de las busuedas mostradas			Que cuando se seleccione una opocion esta se muestre en la caja de texto
Presiona el boton entrar			Que el botn responda a la accion del usuario
	Muestra documento seleccionado		Que guardados los datos correspondientes
Errores			Corregido
Cuando se deja un campo vacio el tooltip muestra un error que no da informacion entendible al usuario			✓
Cuado se deborda el textblock con el nombre se corta el texto			✓
Los productos no se muestran en orden alfabetico			✓

Fuente. Autor

Figura 23 Creación documentos de compra y envíos por local



Fuente. Autor

Figura 24. Documento de compra creado

Compra Pedido de Aurora Pedido de San Alonso

← Fecha: 27/07/2022 Código: 270720221954

Und.	Producto	Pedido	Comprado	Precio	Proveedor
Kil.	Aguacate	15	_____	\$	▼
Uni.	Aji botella	17	_____	\$	▼
Ban.	Aguas	10	_____	\$	▼
Kil.	Brocoli	15	_____	\$	▼
...	-

GUARDAR

1698756423 - Heydy Carolina Otalora Silva | Trabajando localmente

Fuente. Autor

Figura 25. Documento de envío creado

Compra Pedido de Aurora Pedido de San Alonso

Fecha: 7/27/2022 Código: 0807202200372722:080720220037:270720221954

Placas: | - | Conductor: _____

Und.	Producto	Pedido	Eviado
Kil.	Aguacate	6	_____
Uni.	Aji botella	9	_____
Ban.	Aguas	5	_____
Kil.	Brocoli	6	_____

GUARDAR

1698756423 - Heydy Carolina Otalora Silva | Trabajando localmente

Fuente. Autor

Figura 26 Consulta de productos pendientes.

Und.	Producto	Fecha	Cnt.	Precio	Proveedor	
Kil	Aguacate	08-07	100	\$5,000	Andres Diaz	Pagar
Kil	Aguacate	12-07	7	\$1,500	Andres Diaz	Pagar
Kil	Aguacate	13-07	15	\$5,000	Andres Diaz	Pagar
Kil	Aguacate	13-07		\$		Pagar
					Total:	\$1,413,500

1698756423 - Heydy Carolina Otalora Silva | Trabajando localmente

Fuente. Autor

Cuadro 5 Diagrama de prueba. Creación documento de compra.

Usuario	Software	Datos	Revisar
Navega a al modulo listados, presiona el boton 'Nuevo documento de compras'			Que carguen las vistas correctas, que los botones respondan correctamente
	Muestra los documentos de pedidos registrados		Que cargue el documento de pedido que se ingreso con base en la existencia anterior
Selecciona los pedidos que conformaran el documento de compras			Que se puedan seleccionar varios documentos, que sea visible los documentos seleccionados
Presion el bon 'Crear Lista'			Que se genere el documento de compra y los respectivos documentos vacios de envios para cada local
	Muestra varias pestañas con el documento de compras y el docuemtno de envio para cada local		Que el documento de compra corresponda con los pedidos y los envios se muestres correctamente
Edita la informacion de las placas y del conductor		ASD - 234 Juan ASF - 234 German	Que no se dejen los campos de placas y conudctor en blanco
Presiona el botn guardar			Que el boton responda a la accion del usuario
	Guarda en la base de datos los registros ingresados		Que los datos se registren efectivamente en la base de datos
Presiona el boron 'Home', para ir al menu principal			Que el boton responda a la accion del usuario
	Despliega el menu principlal		que se muestren las vistas correspondientes
Navega por las opciones Envios, pagos			que se muestren las vistas correspondientes
Digita la informacion de busqueda en el cuadro de texto		Aguacate	Que con cada tecla presionada se muestren resultado de busquedas
Presiona el botn buscar			que el sistema responda a las acciones del usuario
	Muestra las cpmpras pendietnes por pagar del producto seleccionado		
Presiona el boton pagar			Que se registre el pago efectivamente y en una nueva busqueda no se muestre en los resultaods
Errores			Corregido
El precio mostrado en el resulaod de la bussqueda tenia digitos decimales de mas			✓

Las pruebas mostradas en las tres figuras siguientes y correspondiente el diagrama de prueba expuesto en el cuadro número 5 pertenecen a módulos que pueden funcionar sin estar conectados al servidor, cuando el usuario se conecta de nuevo dichos datos almacenados localmente se cargan.

Por brevedad y para evitar redundancia algunas de las pruebas y funcionalidades no se muestra detalladamente en el presente documento, solo aquellas fundamentales. La validación de datos se implementó desde la vista modelo, los campos con una longitud mínima o que no pueden quedar vacíos se marcan visualmente y la información es suministrada a través de ToolTips

Figura 27 Consulta de información de producto.



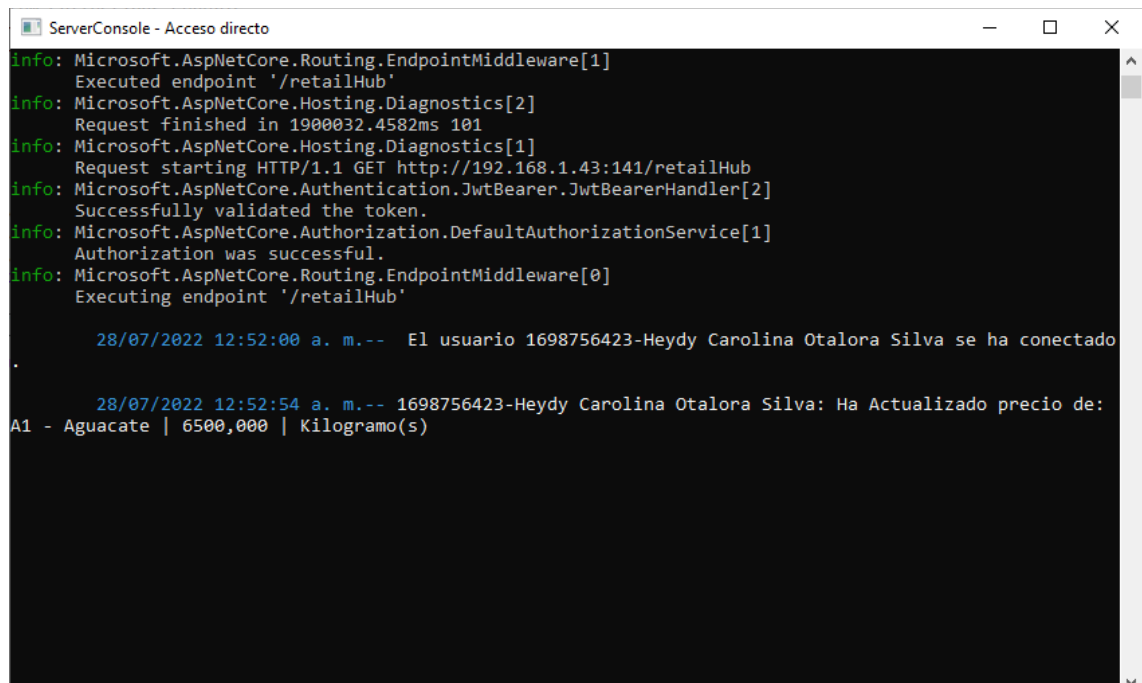
Fuente. Autor

Figura 28 Vista de cambio de precio



Fuente. Autor

Figura 29 . Respuesta del servidor al cambio de precio



Fuente. Autor

Cuadro 6 Diagrama de pruebas. Consultar producto y cambiar precio

Usuario	Software	Datos	Revisar
Navega a través de los módulos gerencia, gestión de productos			Que las vistas carguen adecuadamente, que los botones respondan a las acciones del usuario
Hace una búsqueda en la caja de texto		Aguacate	Que se muestren los resultados de la búsqueda
	Despliega los resultados de la búsqueda por nombre o por código de producto		Que no se muestren productos que no correspondan a la búsqueda realizada
Selecciona uno de los productos			Se muestre en la caja de texto el código y nombre del producto seleccionado
Presiona el botón 'Buscar'			Que el sistema responda a la acción del usuario
	Despliega la información del producto seleccionado		Que se muestren las vistas correspondientes
Presiona el botón 'Editar Precio'			Que el sistema responda a la acción del usuario
	Muestra la información actual del producto seleccionado		que se muestre el producto correcto
Edita el precio nuevo		6500	Que si la información está disponible se sugiera una opción de precio
Presiona el botón guardar			Que el botón responda a la acción del usuario
	Cambia el precio en la base de datos		Que en el sistema de ventas aparezca el nuevo precio
Errores			Corregido
			✓

Fuente. Autor

Figura 30 . Vista del sistema en el módulo ventas

The screenshot shows a sales interface with a header area containing 'Cantidad:' and 'Producto:' input fields, and a user profile for 'Juan Diaz Perez 1208'. Below this is a table of products with columns for 'Unidad', 'Productos', 'Cantidad', 'Precio', 'Promocion', and 'Total'. The table lists items like Tomate, Tomate de arbol, Aguacate, Pan, and Queso. At the bottom, a summary box displays 'Bogota Heydy Carolina Ojalora Silva 01', 'Queso \$1,000 Kil. 10 vale(n) \$10,000', and financial totals: 'Subtotal:\$155000', 'Descuento:\$5000', 'Total:\$150000', and 'IVA:\$798'.

Unidad	Productos	Cantidad	Precio	Promocion	Total
Kil.	Tomate	10	\$5000	\$	\$50000
Kil.	Tomate de arbol	5	\$5000	\$4000	\$20000
Kil.	Aguacate	10	\$6500	\$	\$65000
Uni.	Pan	5	\$1000	\$	\$5000
Kil.	Queso	10	\$1000	\$	\$10000

Bogota
 Heydy Carolina Ojalora Silva
 01

Queso \$1,000 Kil.
 10 vale(n) \$10,000

Subtotal:\$155000
 Descuento:\$5000
 Total:\$150000
 IVA:\$798

Fuente. Autor

Figura 31 Respuesta del servidor cuando se inserta una factura.

```

ServerConsole - Acceso directo
Hosting environment: Production
Content root path: C:\Users\Administrador\Source\Repos\RetailRotationSignalR\Server\ServerConsole\bin\Debug\netcoreapp3.1
Now listening on: http://192.168.1.43:141
Application started. Press Ctrl+C to shut down.
info: Microsoft.AspNetCore.Hosting.Diagnostics[1]
      Request starting HTTP/1.1 GET http://192.168.1.43:141/retailHub
info: Microsoft.AspNetCore.Authentication.JwtBearer.JwtBearerHandler[2]
      Successfully validated the token.
info: Microsoft.AspNetCore.Authorization.DefaultAuthorizationService[1]
      Authorization was successful.
info: Microsoft.AspNetCore.Routing.EndpointMiddleware[0]
      Executing endpoint '/retailHub'

      28/07/2022 2:35:52 a. m.-- Cambio en inventario. Valor: -4,00 Producto: R06 Numero de inventario: 18
      28/07/2022 2:35:53 a. m.-- :Ha registrado la nueva factura =>22:01:28072022023352785915
      28/07/2022 2:37:18 a. m.-- Cambio en inventario. Valor: -10,00 Producto: W12 Numero de inventario: 18
      28/07/2022 2:37:19 a. m.-- Cambio en inventario. Valor: -5,00 Producto: T56 Numero de inventario: 18
      28/07/2022 2:37:19 a. m.-- Cambio en inventario. Valor: -10,00 Producto: A1 Numero de inventario: 18
      28/07/2022 2:37:19 a. m.-- Cambio en inventario. Valor: -5,00 Producto: X1 Numero de inventario: 18
      28/07/2022 2:37:19 a. m.-- Cambio en inventario. Valor: -10,00 Producto: Q2 Numero de inventario: 18
      28/07/2022 2:37:20 a. m.-- :Ha registrado la nueva factura =>22:01:28072022023405887551
  
```

Fuente. Autor

Cuadro 7 Diagrama de prueba. Crear factura PoS

Usuario	Software	Datos	Revisar
Navega a la opcion POS, o presiona la tecla F1 en el menu principal			Que se despiegue la nueva ventanan con la vista del PoS
	Muestra una ventanan con el modulo de ventas		Que el mosdulo sea accesible sin conexión a internet. Que se muestre la informacion del cajero y el local
Digita una cantidad en en TextBox Cantidad		5	Que se pueda ingresar decimales
Presiona Enter			Que cambie el foco de la caja de texto
Digita el nombre de un producto en la caja de producto		Tomate de arbol	Que se muestren las opciones resultado de la busqueda. Que se muestre iformacion del producto seleccionado
Preiona Enter			Que se agregue el producto a la lista. Que se actualicen locs cuadros de informacion, asi como el total, subtotal, descuento, iva
Presiona F5			Se muestre la ventana de la venta de la factura
Digita la cantidad recibida			Que no se puedan agregar letras
Errores			Corregido
			✓

Fuente. Autor

El proceso de consulta de algunas de las vistas no requería interacción más allá de mostrar información, por lo cual dichos resultados se muestran en las siguientes figuras.

Figura 32 Vista del módulo movimiento de efectivo.

Egreso	Ingreso	Valor	Saldo
	1:01:1707202221...	\$10,000	\$5,448,647
1:170720222125...		\$-10,000	\$5,438,647
	1:01:1707202221...	\$50,000	\$5,488,647
	1:01:1707202223...	\$51,000	\$5,539,647
1:180720220117...		\$-2,000,000	\$3,539,647
1:180720220118...		\$-10,000,000	\$-6,460,353
1:180720221824...		\$-1,000,000	\$-7,460,353

NUEVO ÍTEM NUEVO PROVEEDOR NUEVO EGRESO

1 - Sebastián Fonseca Conectado al servidor

Fuente. Autor

Figura 33 Vista de la búsqueda de un cliente en los informes.

Juan Diaz Perez

19-07-2022, 8 día(s) atras. 44 Facturas.

Frecuencia: .7 día(s) Total: \$4,453,844

Código	Fecha	Valor
22:01:1907202218442...	19-07-2022	\$50,000
22:01:1907202218263...	19-07-2022	\$4,000
22:01:1907202218035...	19-07-2022	\$1,000
22:01:1907202217064...	19-07-2022	\$5,000
22:01:1907202216135...	19-07-2022	\$8,775

PUNTOS 1208

1 - Sebastián Fonseca Conectado al servidor

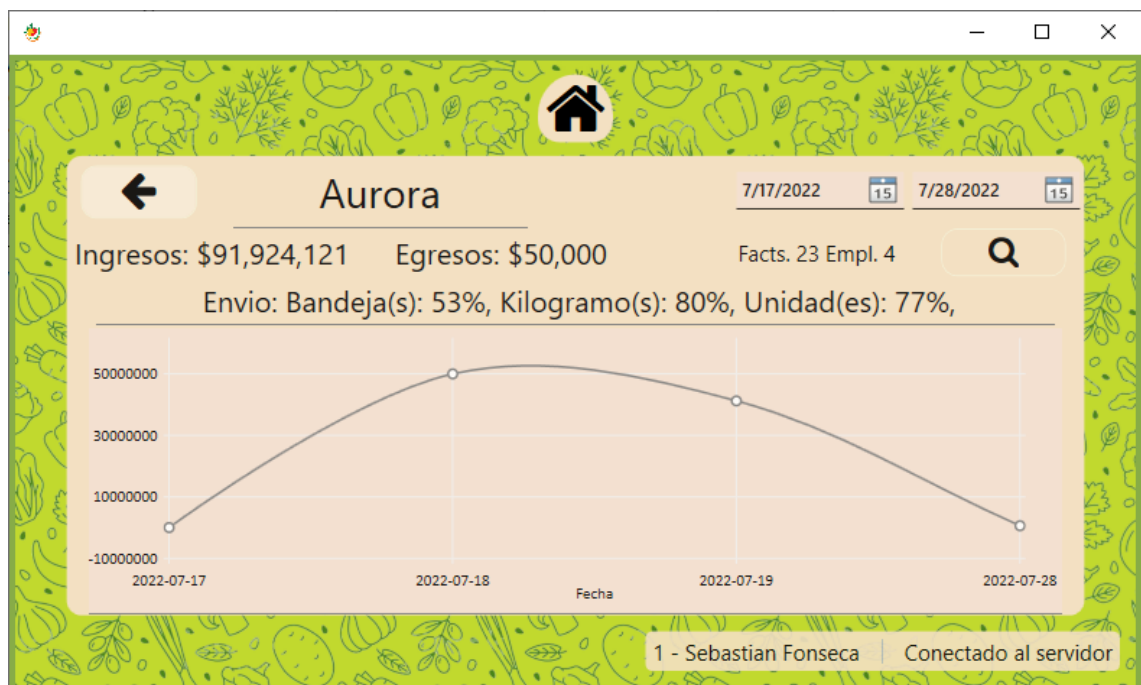
Fuente. Autor

Figura 34 Vista de la búsqueda de un proveedor en los informes.



Fuente. Autor

Figura 35 Vista de la búsqueda de un local en los informes.



Fuente. Autor

CONCLUSION

La transformación económica de la era contemporáneo a abocado a los negocios y sus estrategias a la implementación de nuevas estrategias y a al uso de nuevas herramientas que no solo las ayuden sino que les permiten mantenerse en la competitiva economía actual pues tales instrumentos se han vuelto indispensables, consecuentemente y desde esta perspectiva se evidencio aquí la creación de una herramienta que puede acercar a la era de la computación sectores tradicionalmente marginados del uso de tales elementos, democratizando así la posibilidad del uso de tecnologías de la informacion de forma simple y la posibilidad también de adaptar modelos de negocio de pequeña escala a las duras exigencias de los mercados actuales.

La recolección misma de un importante número de requerimientos y exigencias para un producto software evidencian el espacio disponible para el planteamiento y la creación del tipo de soluciones aquí propuesta y desarrollada mostrando la posibilidad de plantear de manera muy practica una respuesta a la necesidad de pequeños negocios de la gestión de su informacion con las ventajas que la tecnología presupone.

Tras el desarrollo del proyecto y la creación de una nueva herramienta definitivamente funcional y con total factibilidad de uso en ambiente reales se terminó de definir el fundamento conceptual que justifica la creación del planteamiento aquí mostrado, pues la aplicabilidad y el gran potencial de dicha solución pueden evidenciarse con su creación misma, el contraste de los requerimientos definidos y el aplicativo funcional dando respuesta a tales exigencias lo validan al mostrar la viabilidad de automatizar tareas, organizar la información y proponer herramientas y procesos que se traduzcan en un mejor funcionamiento de las empresas aquí estudiadas.

RECOMENDACIONES

Frente a las realidades del país y las nuevas perspectivas de desarrollo y avances en infraestructura en términos medianos de tiempo se podría pensar en la creación de herramientas similares en diversas plataformas, esto teniendo como norte una mayor practicidad a la hora de acceder a la información y al uso del sistema que se plantea por medio de dispositivos tales como celulares o tabletas táctiles, también y como un adición muy importante presentar al usuario sugerencias de pedidos y alertas de productos teniendo en cuenta el tiempo que han estado en inventario

BIBLIOGRAFÍA

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 905 (2 de agosto de 2004). Por medio de la cual se modifica la Ley 590 de 2000 sobre promoción del desarrollo de la micro, pequeña y mediana empresa colombiana y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial. Bogotá, D.C., 2004, No. 45.628. Art 2o.

JOYANES AGUILAR, Zahonero Martínez. Programación en Java 6: algoritmos, programación orientada a objetos e interfaz gráfica de usuario. México, D.F.: McGraw-Hill, 2011. P. 36 ISBN: 9786071506184

RADATZ, Jane, et all. IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology. USA: IEEE, 1990. p. 35.

SOMERVILLE, Ian F. Ingeniería de software, novena edición. Boston: Pearson, 2011. ISBN: 978-607-32-0603-7

TRACEY-WHITE, John. Market infrastructure planning: A guide for decision-makers. Roma: FAO, 1999. p. 11.

TRIPP, Leonard L, et all. Recommended Practice for Software Requirements Specifications. USA: IEEE, 2009. p. 27.

WESKE, Mathias. Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures. Berlín: Springer-Verlag, 2007. P. 6.

ANEXOS

Anexo 1. Documento de requerimientos

DOCUMENTO DE REQUERIMIENTOS PARA EL PROYECTO TITULADO:
'DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA SOFTWARE PARA APOYO A PROCESOS
ESTRATÉGICOS DE *PYMES* DEDICADAS AL *RETAIL* DE BIENES DE
CONSUMO DE RÁPIDA ROTACIÓN'

SEBASTIAN FONSECA TAPIAS

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO - MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA

2020

Contenido

1.	Introducción	3
1.1	Propósito	3
1.2	Ámbito del sistema.	3
1.3	Visión General del Documento	4
2.	Descripción General	4
2.1.	Perspectiva del Producto	4
2.2.	Funciones del Producto	4
2.3	Características de los usuarios.	4
2.4	Restricciones	5
3.	Requisitos Específicos	5
3.1	Funciones	5
3.1.1	Requerimientos funcionales.	5
3.1.2	Requerimientos no funcionales.	15
4.	Diagrama de Casos de Uso	17
4.1	Visión general.	17
4.2	Figuras.	17

1. Introducción

1.1 Propósito

El presente documento de especificación de requisitos se constituirá en los lineamientos fundamentales con los que se guiará el desarrollo del prototipo software que se pretende construir como solución en el proyecto titulado 'Diseño de una herramienta software para apoyo a procesos estratégicos de pymes dedicadas al retail de bienes de consumo de rápida rotación'. Está dirigido principalmente a los encargados tanto de su dirección y desarrollo como de su evaluación, así como a quien esté interesado en la temática aquí tratada.

1.2 Ámbito del sistema.

El prototipo que se pretende construir está destinado principalmente a micro, pequeñas y medianas empresas enfocadas en la comercialización de productos de mediana a corta duración tales como frutas, verduras o carne. Este prototipo servirá de apoyo en las tareas logísticas de su distribución y venta ya que por su naturaleza la precisión y celeridad en los procesos responsables de ponerlos a disposición de los consumidores finales son fundamentales. Además, apoyará tareas administrativas básicas de tales *mipymes* como aquellas relacionadas con estados de pérdidas y ganancias, gestión de clientes, generación de informes, reporte de gastos e ingresos entre otras.

En la práctica y con la puesta en funcionamiento del prototipo creado se pretende solucionar determinadas problemáticas simples que se presentan en el normal funcionamiento de este tipo de establecimientos tales como las equivocaciones en las cadenas de distribución de los productos, las deficiencias en la administración de la entrada y salida en sus sistemas de almacenaje (tan costosa y decisiva en este renglón comercial específico) y la casi nula gestión administrativa en general en este tipo de comercios

minoristas. A mediano plazo el objetivo fundamental que se pretende alcanzar tras la implementación del sistema mencionado y como consecuencia de haber corregido las problemáticas antes mencionadas es que tales organizaciones perciban mejoras en sus rendimientos económicos y en general en su productividad. Finalmente, la meta más ambiciosa a la cual apunta el desarrollo e implementación de este sistema -y esto se pretende observar en términos mucho mayores de tiempo- es aliviar una de las estadísticas más negativas que a la hora de hablar de mipymes muestra el país, esto es, el bajo número de empresas de este tamaño que sobrevive más allá del término de 8 años.

1.3 Visión General del Documento

En adelante el presente documento se dividirá en las secciones dos y tres que corresponden respectivamente con una definición del contexto del prototipo y en la siguiente una descripción de cada requisito que el prototipo precisa, estos se mostraran discriminados como funcionales y no funcionales y se clasificaron también de acuerdo con los módulos que conformarán el sistema.

2. Descripción General

2.1. Perspectiva del Producto

El prototipo resultante puede utilizarse juntamente con otros sistemas tales como aquellos involucrados con el manejo de personal, de nómina e incluso complementariamente con software de tipo contable, aunque está pensado para poder usarse también separadamente.

2.2. Funciones del Producto

Las funciones que desempeñará este producto se clasifican en 5 módulos así:

1. Departamento de compras: Relacionado con la gestión de productos, desde su registro en el sistema hasta sus precios y promociones, el registro de las facturas de compras, la generación de informes y la gestión de los usuarios del sistema.
2. Envío de productos: Relacionado con la distribución de los productos a cada punto de venta y la gestión de proveedores.
3. Administración de bodegas: Relacionado con la gestión de cada punto de venta, su inventario, los movimientos de efectivo y el registro de los gastos en cada una.
4. Gestión de clientes: Creación y actualización de la información relacionada con los clientes.
5. Cajeros: Relacionado con los puntos de venta.

2.3 Características de los usuarios.

El tipo de usuarios que hará uso del sistema, como se especificará posteriormente en los requerimientos, varía de acuerdo con el módulo al que tenga acceso desde personas con un bajo nivel de escolaridad y limitadas habilidades en el uso de computadores hasta otras con formación profesional y gran habilidad en el uso de TIC.

2.4 Restricciones

Debido a la naturaleza y frecuente limitación de recursos en el tipo de organizaciones hacia las cuales se dirige este proyecto se pretende que el prototipo resultante funcione con determinadas limitaciones en términos de capacidad de procesamiento y almacenamiento de las máquinas en las cuales se instalará, así como de persistentes deficiencias en las redes de comunicación y el acceso a internet de tales usuarios, dichas especificaciones se listan posteriormente en este documento.

Requisitos Específicos

2.1 Funciones

Se describirán ahora los requisitos que se encontraron pertinentes para el desarrollo del prototipo. Estos se muestran clasificados como funcionales y no funcionales, se incluye además una taxonomía de acuerdo con el módulo al cual pertenecen, excepto para el caso de los no funcionales, puesto que estos deben ser evidentes de manera transversal en la solución desarrollada.

3.1.1 Requerimientos funcionales.

ID	01	Nombre	Autenticación
Descripción			
El sistema deberá solicitar un nombre de usuario y una contraseña a cualquier persona que pretenda utilizarlo.			
Consideraciones			
Los nombres de usuario deben identificar únicamente a una persona, por lo cual deben ser únicos, no pueden repetirse. La contraseña debe tener al menos 10 caracteres.			

ID	02	Nombre	Módulos
Descripción			
El sistema deberá componerse de 5 módulos y sus respectivas funciones así: <ol style="list-style-type: none">1. Departamento de compras.2. Envío de productos.3. Administración de bodegas.4. Gestión de clientes.5. Cajeros.			
Consideraciones			

Las funciones que deberá cumplir cada módulo se especificaran en posteriores requerimientos

	03	Nombre	Acceso
Descripción			
<p>El sistema deberá mostrar y permitir acceso a determinados módulos a la persona que se autentique dependiendo el tipo de usuario que este sea, así:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gerente general (Todos los módulos). - Encargado de bodega de despacho (Bodega de despacho). - Jefe de compras (Compras). - Administrador de sede (Administración local, POS, clientes) - Bodeguero (Administración de bodega) - Cajeras (POS, Clientes) 			
Consideraciones			
Sin consideraciones especiales.			

Departamento de compras.

ID	04	Nombre	Nuevos productos.
Descripción			
El sistema permitirá agregar productos nuevos y su información básica.			
Consideraciones			

Se guardará de cada producto su nombre, a qué sección pertenecen (carnes, abarrotes y fruver), un código de producto y si es pertinente su fecha de vencimiento, valor de IVA, y código de barras. Se podrá además especificar si la venta del producto procederá en unidades o en kilogramos, así como la unidad de compra.

ID	05	Nombre	Consulta de productos.
Descripción			
Se permitirá la búsqueda de los productos, tanto por su nombre como su código.			
Consideraciones			
Tras la búsqueda de cada producto se mostrará información tal como su nombre, código y precio de venta.			

ID	06	Nombre	Gestión de precios.
Descripción			
El sistema deberá permitir la gestión de precios por producto, basado en el precio de compra (ingresado por el jefe de compras y la cantidad de producto, ingresada por el jefe de la bodega de despacho) calculado así:			
$\text{Precio de venta} = \left(\frac{\text{Precio de compra}}{\text{Cantidad comprada}} \right) \times 1.3$			
Consideraciones			
El sistema dará el precio antes descrito como opción al usuario, pero precisará de la aprobación final por parte del usuario quien en ultimas decidirá si aprobar este o modificarlo según su criterio.			

ID	07	Nombre	Promociones.
Descripción			
El sistema permitirá configurar promociones, implementadas como un porcentaje de descuento.			
Consideraciones			
La promoción debe poder activarse y desactivarse según sea necesario			

ID	08	Nombre	Facturas.
Descripción			
Por medio del sistema se guardará en la base de datos la información de cada compra de mercancía que soporte las compras de nuevos productos que se pondrán a disposición de los clientes.			
Consideraciones			
De cada compra se almacenará su fecha, el nombre del proveedor la sección a la cual pertenece, un numero de factura que corresponderá un consecutivo único que identificará unívocamente cada una, si esta fue paga o no, la fecha en la que se pagó -si corresponde- y la descripción de los productos con su precio, y todos los datos pertinentes.			

ID	9	Nombre	Informes
Descripción			
El sistema generará de acuerdo con periodos de tiempo definidos por el usuario diferentes tipos de informes que podrán solicitarse de acuerdo con determinados criterios.			
Consideraciones			
El detalle de cada tipo de informe se especifica con los requerimientos con ID 10 -12.			

ID	10	Nombre	Informe de proveedor
Descripción			
El sistema mostrará información relacionada con los proveedores, las compras que se le han hecho, el valor que se le adeuda			
Consideraciones			
La búsqueda del proveedor se podrá filtrar por nombre o cedula			

ID	11	Nombre	Informe de cliente
Descripción			
Se debe resumir información referente a las facturas de los clientes, cuantas se ha hecho, y las compras cuando se selecciona uno específicamente, así como la última fecha en la que visito el punto de venta.			
Consideraciones			
Sin consideraciones especiales			

Use

ID	12	Nombre	Informe consolidado.
Descripción			
Informe correspondiente al comportamiento de cada uno de los puntos de venta.			
Consideraciones			
Este informe reflejara la situación de cada local en la forma de un estado de pérdidas y ganancias, en un determinado periodo de tiempo.			
Se mostrará aquí información relevante de cada punto de venta tal como sus ventas totales en el periodo dado, los egresos, las facturas generadas además de toda la información que se considere relevante.			

ID	15	Nombre	Otras funciones.
Descripción			
Existirá un módulo que permita al administrador funciones referentes a opciones relacionadas con los usuarios, los locales como entidades en el sistema y los proveedores.			
Consideraciones			
Se podrá crear, actualizar y modificar la información de los usuarios, usuarios existentes y los nuevos usuarios, así también como la de los proveedores y los locales.			

Envío de productos.

ID	16	Nombre	Apoyo al departamento de compras
Descripción			
El sistema deberá servir de apoyo a los procesos del departamento de compras mostrando un módulo específico al encargado de las compras y otro al encargado del despacho de dichos productos.			
Consideraciones			
Sin consideración especiales.			

ID	17	Nombre	Listado de pedidos.
Descripción			
El sistema mostrará tanto al encargado de compras como al encargado de la bodega de despacho el listado de la orden de compras que previamente procesó el jefe de bodega.			
Consideraciones			

Este es uno de los módulos que debe funcionar localmente, pues en el desarrollo de estas tareas operativas en ocasiones no se cuenta con acceso a internet

ID	18	Nombre	Proveedores en el departamento de compras.
Descripción			
El encargado del departamento de compras deberá poder agregar nuevos proveedores.			
Consideraciones			
Sin consideraciones especiales.			

ID	19	Nombre	Pagos
Descripción			
El sistema mostrará los pagos pendientes.			
Consideraciones			
El sistema permitirá al encargado de compras ver detalladamente cada uno de los pagos hechos, así como aquellos pendientes con información detallada tal como el producto, el proveedor, el precio la cantidad la fecha en que se recibió y permitirá además marcar aquellos que efectivamente haya pagado.			

ID	20	Nombre	Repartos de mercancía.
Descripción			
El sistema permitirá al encargado de los repartos registrar la cantidad de cada artículo destinada a cada local.			
Consideraciones			
Se registrará el producto junto a la cantidad, así como el proveedor.			

Administración por local.

ID	21	Nombre	Movimientos de efectivo.
Descripción			
El sistema permitirá registrar los movimientos de efectivo del día.			
Consideraciones			
El sistema permitirá un registro de cada una de las salidas de efectivo que sucedan, dejando un registro con la fecha, el valor, el proveedor y un número del soporte que justifica dicho gasto.			

ID	22	Nombre	Caja mayor
Descripción			
El sistema llevará un registro del total de efectivo de cada local			
Consideraciones			
Este registro consiste en la cantidad de efectivo teniendo en cuenta los ingresos y los egresos registrados			

ID	23	Nombre	Recibidos.
Descripción			
Mediante el sistema se verificará que las cantidades de los productos que se enviaron a cada local corresponden con las que llegaron a cada local.			
Consideraciones			
Mediante los datos ingresados por el bodeguero y al contrastarlos con los correspondientes a los datos por el jefe de la bodega de despacho se			

mostrarán las incongruencias para hacer, de ser necesario, los ajustes en el inventario.

ID	24	Nombre	Existencias.
Descripción			
En el sistema se registrará diariamente las cantidades de los productos restantes en cada almacén.			
Consideraciones			
Diariamente y tras contar o pesar las cantidades restantes de cada producto el bodeguero registrará las cantidades restante de producto en inventario en un documento de existencias.			

Gestión de clientes.

ID	25	Nombre	Nuevos clientes.
Descripción			
El sistema permitirá el almacenamiento de información referente a los clientes de cada local.			
Consideraciones			
La información que se almacena de cada cliente corresponde a su nombre, el número de cédula, la dirección, un número de teléfono y un número de puntos (este valor es automático y corresponde a un punto por cada \$1.000 de compra del cliente)			

ID	26	Nombre	Búsquedas de clientes.
Descripción			
El sistema permitirá buscar la información de un determinado usuario.			

Consideraciones	
Estas búsquedas se pueden realizar conociendo el nombre o el número de identificación del cliente en cuestión.	

ID	27	Nombre	Editar información de un cliente.
Descripción			
Se permitirá editar información de cada cliente.			
Consideraciones			
Tras realizar la búsqueda por un nombre de usuario o por número de identificación se permitirá editar la información de dicho cliente.			

Requerimientos no funcionales.

ID	01	Nombre	Seguridad
Descripción			
El sistema debe integrar prestaciones de seguridad para evitar que personas ajenas a la organización accedan a la información que ésta maneja, tales como claves y usuarios. Ya que el sistema funcionará de manera remota se debe también tener en cuenta la seguridad necesaria para evitar ataques malintencionados de terceros.			
Consideraciones			

ID	02	Nombre	Usabilidad
Descripción			

El sistema debe ser suficientemente intuitivo para permitir su uso por parte de personas con un nivel de escolaridad medio y limitado conocimiento del uso de TIC.

Consideraciones

La facilidad de para el uso del sistema depende del tipo de usuario, pero se espera que sea lo suficientemente intuitivo para que no se precise de un largo periodo de tiempo para lograr su uso

ID	03	Nombre	Disponibilidad
Descripción			
El sistema debe prestar su servicio de ser posible 24h, pero ante eventualidades tendrá como prioridad el módulo 'caja', el cual debe funcionar incluso sin acceso a internet.			
Consideraciones			
Funciones operativas como los recibidos, pedidos y envíos precisan de uso en periodos de tiempo en los que no se cuente con acceso a internet			

ID	04	Nombre	Rendimiento – Desempeño
Descripción			
Los módulos de 'cajas' y de 'administración de locales' deben funcionar teniendo en cuenta limitaciones de recursos en las máquinas donde funcionarán tales como memoria RAM (Desde 2GB) y disco duro (Desde 500GB).			

3. DIAGRAMA DE CASOS DE USO

3.1 Visión general.

Un diagrama de casos de uso consiste en la representación gráfica de la relación entre las funcionalidades que prestará el sistema y los usuarios que tendrán acceso a ellas, permite una visión gráfica en algunas ocasiones más fácil de entender y que sirve de apoyo a los diseñadores y desarrolladores del software. Tras recabar la información necesaria para la construcción de dicho esquema a partir de los requerimientos listados en el capítulo anterior del documento se presentan ahora tales diagramas que por su simplicidad no precisan de mayor explicación.

3.2 Figuras.

Fig. 1. Diagrama de casos de uso para los administradores de sede, bodegueros y cajeros.



Fuente: Autor.

Fig. 2. Diagrama de casos de uso para el gerente general, los encargados de despacho y el jefe de compras.



Fuente: Autor.

Se muestran a continuación una serie de tablas que representan casos de uso específicos, relacionados además con el requerimiento funcional que deben satisfacer. Los requerimientos de los cuales no se evidencia caso de uso coinciden en el flujo normal (por ejemplo, el caso de uso para agregar una

existencia es casi análogo al de agregar un pedido), solo que se procesan en otro modulo, por tal razón no se detallaron aquí.

Caso de uso 1

Caso de uso: Loguearse	RF: 1
Actores: Usuario de cualquier tipo	
Precondiciones: El usuario debe haber sido registrado por un gerente previamente.	
Flujo normal	
El usuario abre la aplicación.	
La aplicación muestra la pantalla de logueo.	
El usuario digita sus credenciales	
El usuario accede y la aplicación muestra la ventana inicio.	
Flujo alternativo	
El usuario ingresa mal su Id o su contraseña.	
El usuario no llega a ingresar al sistema, debe comunicarse con un administrador.	
Postcondiciones	

Caso de uso 2

Caso de uso: Ingreso productos	RF: 2
Actores: Usuario gerente general	
Precondiciones: El usuario debió estar registrado y loguearse previamente. Debe estar conectado al servidor	
Flujo normal	
El usuario de tipo gerente general presiona el botón agregar producto.	
El sistema despliega el formulario para agregar un producto.	
El usuario rellena los datos del formulario.	
El usuario presiona el botón guardar.	
El sistema valida el código de producto.	
El sistema registra el nuevo producto y despliega una ventana de confirmación.	
Flujo alternativo	
Primero	
El usuario no tiene autorización para este módulo.	
El sistema no muestra el módulo y le hace saber al usuario que no tiene autorización.	
Segundo	
El código del producto ya está registrado.	
El sistema advierte al usuario y dirige el foco a la caja de texto de código para que el usuario proporcione un código alternativo	
Postcondiciones	
El producto se ha agregado, puede buscarse, editarse, eliminarse, aparece entre las opciones de productos de venta	

Caso de uso 3

Caso de uso: Consultar producto	RF: 5
Actores: Usuario gerente	
Precondiciones: El usuario debe estar logueado, el producto debió ser creado. Conectado al servidor	
Flujo normal	
El usuario ingresa a la opción buscar producto.	
El usuario digita el nombre de un producto o el código de un producto.	
El sistema consulta dinámicamente con cada tecla presionada si existe una coincidencia y muestra las opciones al usuario.	
Flujo alternativo	
No existe coincidencia de productos, el sistema no muestra ninguna respuesta	
Postcondiciones	

Caso de uso 4

Caso de uso: Cambiar precio	RF: 6
Actores: Usuario gerente	
Precondiciones: El producto debe estar registrado. Conectado al servidor	
Flujo normal	
El usuario ingresa al sistema.	
El usuario ingresa al módulo buscar productos	
El usuario busca un producto	
El sistema despliega la información del producto seleccionado.	
El usuario presiona la opción cambia precio	
El sistema despliega el módulo cambio de precio.	
El sistema muestra el precio anterior, si el producto tiene porcentaje de descuento y si en el último recibido se registró ese producto sugiere una opción de precio.	
Flujo alternativo	
El producto no fue registrado en el último recibido, aun así es posible cambiar el precio.	
El usuario decide poner un porcentaje de promoción, habilita la opción y el producto queda en descuento	
Postcondiciones	
El precio de venta si se consulta el producto, así como el precio en el módulo de venta se actualiza cuando se carguen al servidor y de vuelta los cambios	

Caso de uso 5

Caso de uso: Registro de compra	RF: 8
Actores: Usuario encargado de despacho	
Precondiciones: El documento de pedido debió haber sido creado o el de compra para editarlo.	
Flujo normal	
El usuario ingresa al módulo compras.	
El usuario registra la cantidad, precio o proveedor de un producto comprado.	
La información se guarda automáticamente.	
Flujo alternativo	
Postcondiciones	
El registro de compra se guarda, se registra la adquisición del producto que aparecerá cuando se haga una búsqueda del producto o de un proveedor si este fue registrado	

Caso de uso 6

Caso de uso: Generación de informe	RF: 9
Actores: Usuario gerente general	
Precondiciones: Se ha registrado información de compras, ventas, clientes, productos, gastos. Conectado al servidor	
Flujo normal	
El usuario ingresa al módulo informes.	
El sistema muestra las opciones disponibles de tipos de informes	
El usuario ingresa a la opción informe de clientes.	
El sistema despliega la información de los clientes en general y la opción de buscar uno específico.	
El usuario hace la búsqueda de un cliente.	
El sistema muestra la información relacionada con ese cliente.	
Flujo alternativo	
Primero	
El usuario selecciona la opción informe de proveedor.	
El sistema muestra la información de todos los proveedores y la opción de búsqueda.	
El usuario hace la búsqueda de un proveedor específico.	
El sistema muestra la información del proveedor seleccionado.	
Segundo	
El usuario selecciona la opción informe de locales.	
El sistema muestra la información de todos los locales y la opción de búsqueda.	
El usuario hace la búsqueda de un local específico.	
El sistema muestra la información del local seleccionado.	
Postcondiciones	

Caso de uso 7

Caso de uso: Crear usuario	RF: 15
Actores: Usuario gerente general	
Precondiciones: Conectado al servidor	
Flujo normal	
El usuario administrador ingresa al módulo nuevo usuario	
El sistema despliega el formulario para ingresar la información del nuevo usuario	
El usuario administrado ingresa la información del nuevo usuario.	
El nuevo usuario es registrado.	
Flujo alternativo	
La cedula ya fue registrada	
El sistema advierte al usuario que la cedula ya está registrada.	
El foco del formulario se ubica sobre el campo cedula	
Postcondiciones	
El nuevo usuario puede ingresar al sistema, a los módulos correspondientes con el tipo de usuario registrado	

Caso de uso 8

Caso de uso: Listado de compra	RF: 17
Actores: Usuario jefe de compra, usuario encargado de despacho	
Precondiciones: Se ha registrado documentos de pedido	
Flujo normal	
El usuario ingresa al módulo envíos, listados.	
El sistema muestra los documentos de pedidos anteriormente registrados.	
El usuario selecciona los documentos de pedido que se integraran el pedido y los envíos	
El usuario presiona el botón guarda.	
El sistema muestra el documento de pedidos y los envíos para cada documento de pedido.	
El usuario edita la información de los envíos, y de documento de compra.	
Flujo alternativo	
No se ha registrado algún documento de pedido.	
El sistema no muestra datos para generar un documento de compra.	
Postcondiciones	
El sistema guarda los documentos que están después disponibles para su consulta y edición .	
Se genera el nuevo documento de recibido para cada local.	
Es posible consultar los pagos pendientes por proveedor o producto.	

Caso de uso 9

Caso de uso: Registrar movimiento de efectivo	RF: 21
Actores: Usuario administrado de sede	
Precondiciones:	
Flujo normal	
El usuario administrado selecciona el modulo administracion	
El sistema muestra información de ingresos y egresos y también la opción de registrar nuevo egreso.	
El usuario presiona el botón nuevo egreso.	
El sistema muestra un modal para registrar el nuevo egreso.	
El usuario rellena la información del formulario en el modal.	
El sistema muestra el registro del nuevo egreso.	
El usuario da doble clic sobre alguno de los registros.	
El sistema muestra un modal con la informacion del registro	
Flujo alternativo	
Postcondiciones	
La información del nuevo egreso se muestra registrada en la información de los movimientos de efectivo	

Caso de uso 10

Caso de uso: Procesar recibido	RF: 23
Actores: Usuario jefe de bodega	
Precondiciones: Se ha registrado un documento de envió para el local específico del usuario	
Flujo normal	
El usuario ingresa al módulo inventario, recibido, nuevo.	
El sistema muestra la información de los envíos disponibles para el local.	
El usuario selecciona uno de los envíos	
El usuario rellena cada campo con los datos de cada producto.	
El sistema comprueba que la información coincide.	
El usuario presiona el botón guardar.	
El recibido se registra.	
Flujo alternativo	
La información ingresada por el usuario del recibido no coincide con él envió.	
El sistema notifica al usuario.	
El usuario verifica la información y la registra de nuevo.	
El sistema verifica los datos ingresados, si coinciden los guarda, si no se repite este proceso desde la verificación.	
Postcondiciones	
Las cantidades en inventario de los productos recibidos son modificadas para el local	
El documento de recibido queda disponible para su consulta y puede ser editado solo si el jefe de compras lo edito previamente, pues esta información es directamente la que se registra en el inventario.	

Caso de uso 11

Caso de uso: Registrar Existencias	RF: 24
Actores: Usuario jefe de bodega	
Precondiciones: El usuario debio loguearse, debe haber productos registrados	
Flujo normal	
El usuario ingresa al módulo inventario, existencias, nuevo.	
El sistema muestra una lista con todos los productos registrados en la base de datos.	
El usuario registra la información de cada producto mostrado, incluso 0 en lo que no hay en inventario para que cada uno deba ser verificado.	
El usuario presiona el botón guardar.	
Se guarda el nuevo documento de existencias	
Flujo alternativo	
El usuario no ha ingresado la información de alguno de los productos.	
El sistema notifica al usuario para que complete la información faltante.	
Postcondiciones	
El documento de existencias está disponible para generar un documento de pedidos.	
El documento de existencias queda disponible solo para su consulta	

Caso de uso 12

Caso de uso: Agregar cliente	RF: 25
Actores: Usuario de cajero, administrador de sede o gerente general	
Precondiciones:	
Flujo normal	
El usuario ingresa al módulo cliente.	
El sistema muestra el formulario para diligenciar la información del nuevo cliente.	
El usuario diligencia el formulario.	
El usuario presiona el botón entrar.	
El sistema valida la información.	
Se guarda el nuevo cliente.	
Flujo alternativo	
El número de cedula ya ha sido registrado.	
El sistema informa al usuario y mueve el foco a la caja de texto cedula.	
Postcondiciones	
El nuevo cliente esta guardado en la base de datos.	
Los datos del nuevo cliente se pueden consultar en el módulo clientes, buscar. Se puede editar o eliminar.	
En el módulo de ventas se puede ingresar la información del nuevo cliente para registrar usa facturas.	

Caso de uso 13

Caso de uso: Registrar pedido	RF: 22
Actores: Usuario jefe de bodega	
Precondiciones: Se debe haber registrado un documento de pedido	
Flujo normal	
El usuario ingresa al módulo inventario, pedido, nuevo.	
El sistema muestra una lista con todos los documentos de exigencias registrados	
El usuario registra la información de cada producto mostrado, incluso 0 en lo que no se hará un pedido	
El usuario presiona el botón guardar.	
Se guarda el nuevo documento de pedio	
Flujo alternativo	
El usuario no ha ingresado la información de alguno de los productos.	
El sistema notifica al usuario para que complete la información faltante.	
Postcondiciones	
El documento de pedido esta disponible para generar un documento de compras.	
El documento de pedido queda disponible solo para su consulta	

Los siguientes casos de uso son complementarios al de módulo de ventas.

Caso de uso 14

Caso de uso: Registrar venta
Actores: Usuario cajero, gerente general, administrador de sede
Precondiciones: Usuario logueado, debe existir productos
Flujo normal
Usuario ingresa al módulo POS.
Usuario presiona la tecla F1.
El sistema muestra un modal para ingresar la cedula del cliente.
Usuario registra cedula de cliente.
Usuario digita una cantidad.
Usuario digita un nombre o código de productos.
Usuario presiona la tecla F5.
Sistema muestra modal para finalizar la compra.
Usuario digita la cantidad de efectivo recibida.
Usuario presiona el botón guardar.
Sistema confirma registro de la venta.
Flujo alternativo
Usuario no presiona la tecla F1 para ingresar cliente.
Sistema registra la factura sin cliente.
Postcondiciones
Factura ingresada aparece en el registro de facturas del cliente.
Cambio en el inventario por la nueva venta.

Caso de uso 15

Caso de uso: Registrar venta
Actores: Usuario cajero, gerente general, administrador de sede
Precondiciones: Usuario logueado, debe existir productos
Flujo normal
Usuario ingresa al módulo POS.
Usuario presiona la tecla F1.
El sistema muestra un modal para ingresar la cedula del cliente.
Usuario registra cedula de cliente.
Usuario digita una cantidad en el campo cantidad.
Usuario digita un nombre o código de productos.
Usuario presiona la tecla F5.
Sistema muestra modal para finalizar la compra.
Usuario digita la cantidad de efectivo recibida.
Usuario presiona el botón guardar.
Sistema confirma registro de la venta.
Flujo alternativo
Usuario no presiona la tecla F1 para ingresar cliente.
Sistema registra la factura sin cliente.
Postcondiciones
Factura ingresada aparece en el registro de facturas del cliente.
Cambio en el inventario por la nueva venta.

Caso de uso 16

Caso de uso: Cerrar venta cajas

Actores: Administrador de sede

Precondiciones: Hay facturas registradas, no hay productos pendientes por procesar.

Flujo normal

El usuario presiona la tecla F9.

el sistema muestra un modal con la suma de todas las facturas registrada.

El usuario digita la cantidad de efectivo recibida.

El sistema muestra la diferencia entre el total de las facturas y el efectivo.

Se registra el nuevo ingreso.

Se cierra la ventana POS

Flujo alternativo

Primero

No hay facturas por procesar.

El sistema informa al usuario que no hay facturas por procesar.

No se registra aun el ingreso.

Segundo

Hay producto por procesar.

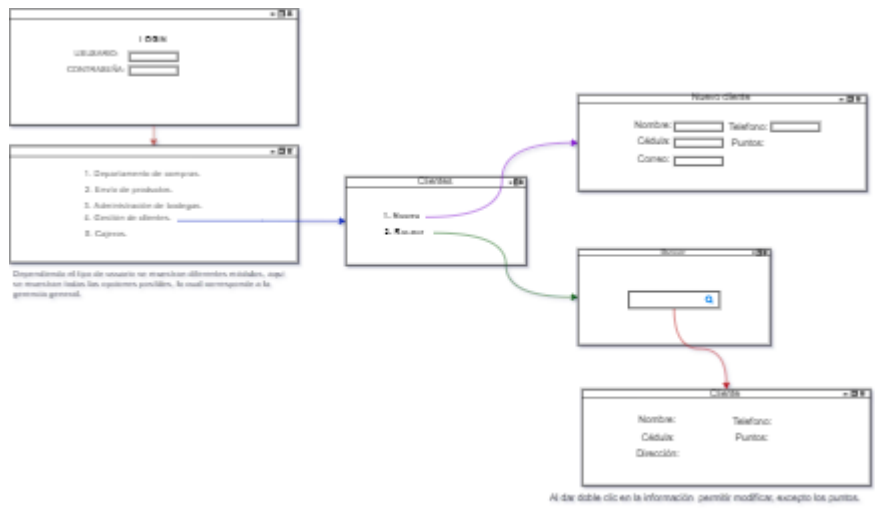
El sistema informa al usuario, no se registra aun el ingreso aun.

Postcondiciones

El ingreso se registra y se puede ver en el módulo Administración, movimiento efectivo

Anexo 2 Diseños iniciales para la construcción de las vistas

Vistas cajeros



Vista gerente de sede

