



ESCUELA DE INGENIERÍAS

Tema:

**SISTEMA DE GESTIÓN DE VENTAS PARA MIPYMES DE COMERCIO
MINORISTA**

**Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniero en
Sistemas de Información**

Línea de Investigación:

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

Autor:

Sairy Jonathan Pandashina Quinatoa

Director:

Mg. José Marcelo Balseca Manzano

Ambato – Ecuador

Noviembre 2023

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **SAIRY JONATHAN PANDASHINA QUINATOA**, con cédula de ciudadanía **1805732938**, autor del trabajo de graduación intitulado: "SISTEMA DE GESTIÓN DE VENTAS PARA MIPYMES DE COMERCIO MINORISTA", previa a la obtención del título profesional de **INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**, en la escuela de **INGENIERÍAS**.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Ambato, noviembre 2023



Sairy Jonathan Pandashina Quinatoa

CC. 1805732938

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**SEDE AMBATO****APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO****Tema:****SISTEMA DE GESTIÓN DE VENTAS PARA MIPYMES DE COMERCIO
MINORISTA****Línea de Investigación:****TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN****Autor:****Sairy Jonathan Pandashina Quinatoa**

José Marcelo Balseca Manzano, Ing. Mg.

CALIFICADORf. 

Darío Javier Robayo Jácome, Ing. Mg.

CALIFICADORf. 

Liliana del Rocío Mena Hernández, Ing. Mg.

CALIFICADORf. 

Santiago Alejandro Acurio Maldonado, Ing. Mg.

DIRECTOR ESCUELA DE INGENIERÍASf. 

Hugo Rogelio Altamirano Villarroel, Dr.

SECRETARIO GENERAL PUCESAf. 

Pontificia Universidad
Católica del Ecuador
SECRETARÍA GENERAL
PROCURADURÍA

Ambato – Ecuador**Noviembre 2023**

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, mi agradecimiento más profundo a Dios, que me ha otorgado la fortaleza y la sabiduría para enfrentar las dificultades con fe, llenando mi camino de enseñanzas valiosas. Su presencia ha sido una guía constante no solo en este trayecto académico, sino también en cada aspecto de mi vida, le agradezco por todas las oportunidades y desafíos que me ha otorgado, siempre impulsándome hacia adelante.

En segundo lugar, quiero expresar mi infinita gratitud a mis padres, José Pandashina e Isabel Quinatoa. Su apoyo y confianza incondicional han sido el pilar fundamental para seguir y concluir con mi carrera universitaria. Su amor y los valores que me han inculcado son mi esencia, la luz que jamás se extingue. Y a mi hermano Tupac, gracias por estar siempre presente, apoyándome, escuchándome y alentándome en cada paso de esta etapa importante de mi vida.

Agradezco de todo corazón a la Universidad y a todos los docentes de la Escuela de Ingenierías, quienes compartieron conmigo no solo sus conocimientos, sino también sus experiencias y que han sido una guía fundamental para formar mi camino profesional. Hago un reconocimiento especial al Mg. Marcelo Balseca, cuyo apoyo, paciencia y orientación constante han sido indispensables para la realización de este trabajo de tesis.

Por último, pero no menos importante, quiero agradecer a todas las personas que, de una u otra manera, fueron parte de este proceso. A todos los que contribuyeron con su tiempo, su apoyo y su cariño, quienes me acompañaron y me motivaron en cada etapa de este proyecto. Cada uno de ustedes ha sido una pieza fundamental en la culminación de este sueño.

Con humildad y gratitud, hago mío el esfuerzo y el compromiso de todos ustedes. Este logro no es solo mío, sino también de cada uno de ustedes que formaron parte de este camino. Muchas gracias.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, por su infinita gracia y bendición que me han permitido llegar hasta aquí. A él, que ha sido la guía y fortaleza en mi camino.

A mis queridos padres, José Pandashina e Isabel Quinatoa, y a mi hermano Tupac, que son mi núcleo familiar y el punto de partida de cada uno de mis logros.

Todo lo que he llegado a ser hasta el día de hoy, es un reflejo del amor, la guía y el apoyo incondicional que he recibido de ellos.

RESUMEN

Las micro, pequeñas y medianas empresas llamadas MiPyme, diversifican su campo de acción en distintas áreas y dentro de ellas se encuentran las de comercio minorista en la clasificación de las Microempresas. El desarrollo del sistema de gestión de ventas surge de la necesidad de brindar a las microempresas de comercio minorista una herramienta que facilite los procesos de ventas y proporcione información valiosa sobre el rendimiento de estas. En vista de ello, el objetivo del proyecto fue desarrollar un sistema de gestión de ventas para MiPyme de comercio minorista, actualmente dentro de este tipo de empresas se gestionan las ventas de manera manual o mediante el uso de hojas electrónicas. Para llevar a cabo el proyecto se utilizó la metodología Scrum debido a que el desarrollo se realiza de manera incremental y los avances del sistema pueden evidenciarse de forma periódica, permitiéndole a los usuarios tener resultados tangibles en corto tiempo. El resultado del proyecto es un sistema funcional con módulos para la gestión de inventario, ventas de productos, así como un módulo de administración enfocado a generar reportes para la toma de decisiones. Esto se ve reflejado en un proceso de venta ágil y sencillo, que además proporciona información importante como niveles de *stock*, productos más y menos vendidos que permiten una toma de decisiones más certera, optimizan las operaciones y se proyectan al crecimiento del negocio y la satisfacción del cliente.

Palabras clave: aplicación web, MiPyme, Scrum, angular.

ABSTRACT

Micro, small and medium-sized enterprises, known as MSMEs, diversify their field of action in different areas and among them are those of retail trade in the classification of microenterprises. The development of the sales management system arises from the need to provide retail microenterprises with a tool that facilitates sales processes and provides valuable information on their performance. In view of this, the objective of the project was to develop a sales management system for MSMEs in retail trade since sales are currently managed manually or using spreadsheets. The Scrum methodology was used to conduct the project because the development is done incrementally and the progress of the system can be evidenced periodically, allowing users to have tangible results in a brief time. The result of the project is a functional system with modules for inventory management, product sales, as well as an administration module focused on generating reports for decision making. This is reflected in an agile and simple sales process, which also provides vital information such as stock levels, most and least sold products that allow a more accurate decision making, optimize operations and are projected to business growth and customer satisfaction.

Keywords: web application, MSME, Scrum, angular.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	ii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA.....	7
1.1 Micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyme).....	7
1.2 Sistema de gestión de ventas	11
1.3 Scrum.....	25
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO	29
2.1 Caracterización de la Institución.....	29
2.2 Metodología de Investigación.....	30
2.3 Metodología de Desarrollo	52
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	88
3.1. Pruebas de funcionalidad	88
3.2. Validación del producto de software.....	89
CONCLUSIONES.....	92
RECOMENDACIONES	93
BIBLIOGRAFÍA	94
ANEXOS	107

INTRODUCCIÓN

Una de las actividades humanas más importantes es el comercio, que tiene sus orígenes en los inicios de la civilización. Desde hace varios años, las personas han intercambiado bienes y servicios para cubrir sus necesidades y deseos; a partir de esta práctica, surgen las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyme), las mismas que suelen estar gestionadas por sus propietarios con una cantidad limitada de empleados y recursos financieros.

Dentro de ese contexto, las MiPyme de comercio minorista se basan en la oferta y comercialización de una diversidad de productos y servicios, desde tiendas de ropa y artículos hasta microempresas de servicios profesionales. Según Peñas (2016), este tipo de empresas se caracterizan por su flexibilidad en la gestión de sus operaciones comerciales frente a los constantes cambios en el mercado y las demandas del consumidor. De este modo, las MiPyme de comercio minorista se distinguen por su capacidad de adaptación dentro del mercado, además de satisfacer las necesidades cambiantes de los consumidores a través de los diversos productos y servicios que se llegan a ofrecer.

En la misma línea, estas empresas suelen tener una relación más cercana con sus clientes, lo que les permite estar al tanto de sus necesidades y demandas. La interacción directa con el consumidor es un aspecto clave, permite conocer mejor las preferencias de los clientes, establecer relaciones de confianza, obtener comentarios útiles y mejorar continuamente la oferta de sus productos y servicios (Vega, 2019). Entonces, las MiPyme tienen la oportunidad de interactuar con sus consumidores y de esta manera identificar sus necesidades y tendencias, obtener *feedback* y brindar mejores prestaciones.

Ahora bien, este tipo de empresa es una de las múltiples maneras de practicar la actividad de comercio, que con el tiempo ha conseguido evolucionar y adaptarse a los cambios sociales, políticos, económicos y tecnológicos. Este último punto en especial ha tenido un impacto significativo en el comercio, de acuerdo con Saura (2009) las herramientas de Tecnologías de Información (TI) permiten a las empresas gestionar sus recursos y atender las necesidades de sus clientes de maneras más efectivas y eficientes. Por lo tanto, el ejercicio del comercio ha

progresado y acomodado a los distintos aspectos de un mundo cambiante, y la tecnología, en particular, ha tenido un impacto en esta actividad porque posibilita a las empresas un manejo de sus recursos óptimo para satisfacer las demandas del consumidor.

En los últimos años, las empresas han considerado invertir en recursos tecnológicos para apoyar sus procesos y reducir la carga de trabajo de los empleados. Uno de ellos, son los sistemas de gestión de ventas, que de acuerdo con Rivera (2023) ofrecen ventajas a las empresas para efectuar ventas de manera rápida, gestionar adecuadamente su inventario y facilitar la toma de decisiones basada en los datos e información generados por las transacciones diarias. Así, los sistemas de gestión de ventas son herramientas de TI que las empresas han optado usar para respaldar procesos, realizar gestiones y planificar estrategias, con la finalidad de optimizar sus operaciones y obtener mejores resultados.

Antecedentes

En un análisis retrospectivo se tiene que, uno de los antecedentes más relevantes de un sistema de gestión de ventas ha sido el uso de las hojas de cálculo y las aplicaciones de procesamiento de texto para registrar y monitorear los gastos, ventas e inventario. Si bien resultan útiles, Hernández y Vecino (2018) afirman que el proceso de entrada manual de datos en este tipo de sistemas está propenso a errores, lo que a menudo resulta en pérdida de información y una falta de confianza en los datos. A pesar de que las hojas de cálculo y procesadores de texto son útiles para llevar un registro y seguimiento de las ventas, gastos e inventario, la introducción manual de datos en estos sistemas ocasiona información imprecisa y falta de credibilidad de esta.

(Calderón, 2016), en su proyecto de tesis titulado Desarrollo e implementación de un sistema web para generar valor en una pyme aplicando una metodología ágil. Caso de estudio: Manufibras Perez SRL; creó una aplicación web en la herramienta de desarrollo PHP y MySQL como motor de base de datos, esto debido a la facilidad que ofrece la integración estas tecnologías de desarrollo. Además, se realizaron diversas pruebas en el transcurso del proyecto, y encuestas después de su

implementación, con la finalidad de comparar la efectividad de los antiguos y nuevos procesos.

El sistema web presentó diversos resultados, como: la determinación de los procesos del negocio, optimización en la gestión de pedidos y ventas, reducción de tiempo para el procesamiento de la información transaccional y en términos generales la mejora de los servicios brindados al consumidor final. De esta manera con el sistema web implementado se pudo obtener una mejor comprensión de los procesos del negocio, lo que dio apertura a una serie de beneficios que mejoran la eficiencia y la calidad de la operación empresarial.

Situación problemática

Por otra parte, en el contexto de las MiPyme de comercio minorista, se observa que no consideran una sistematización de sus procesos de negocio y una de las causas identificadas es que existe una mínima inversión en herramientas de TI lo que genera efectos negativos en la eficiencia y rentabilidad del negocio, debido a que, si no se cuenta con los equipos adecuados, generalmente los procesos son apoyados en sistemas manuales y están propensos a errores humanos en el registro y seguimiento de las transacciones, lo que resulta en una pérdida de ingresos y una falta de visibilidad sobre el rendimiento del negocio.

Por otra parte, se contempla el desconocimiento sobre los sistemas de gestión de ventas por parte de los encargados de las empresas, y esto genera la pérdida de oportunidades de negocio al no tener la capacidad de analizar la información generada a partir de las operaciones que se realizan a diario (Barboza, 2020). De este modo, al no tener acceso a informes de ventas y operaciones, los gerentes pierden información valiosa sobre los patrones de compra de los clientes y las tendencias del mercado, lo que podría afectar su capacidad para tomar decisiones informadas.

Planteamiento del problema

Con lo anteriormente analizado, en la investigación propuesta, se ha identificado claramente la falta de un sistema, que permita un mayor control de las adquisiciones, ventas e inventario de artículos que se realizan diariamente en las MiPyme de comercio minorista. Por tanto, estos aspectos son importantes para la

elaboración de un sistema de gestión de ventas, que servirá de apoyo en los procesos comerciales que realizan este tipo de empresas, además de brindarle información precisa y oportuna.

Hipótesis, idea a defender

Al respecto, frente a la problemática analizada, se considera que el sistema de gestión agilizará los procesos de ventas, manejo de inventarios y acceso a la información para la toma de decisiones, de las MiPyme de comercio minorista.

Objetivo general de la investigación

Para alcanzar a resolver el problema señalado, se propone como objetivo general: Desarrollar un sistema de gestión de ventas para MiPyme de comercio minorista. Además, para lograr su cumplimiento, se plantean los siguientes objetivos específicos:

Objetivos específicos de la investigación

- Fundamentar teóricamente sobre los sistemas de gestión de ventas y sobre las MiPyme de comercio minorista.
- Realizar un diagnóstico de los requerimientos de las Pyme de comercio minorista frente a los procesos de gestión de ventas.
- Aplicar la metodología Scrum para el desarrollo del sistema de gestión de ventas.
- Validar la funcionalidad del sistema con un caso de prueba.

Metodología de la investigación

Para el desarrollo del proyecto se utilizó un enfoque de investigación mixta (cuali cuantitativo) para obtener información detallada y contextualizada sobre las necesidades y expectativas de los usuarios finales y así facilitar el levantamiento de requerimientos para el desarrollo del sistema. Esta metodología será de gran utilidad, de acuerdo con Tobón, López & Londoño (2019), se enfoca en el análisis interpretativo de la información obtenida a través de técnicas como entrevistas, observación participante, grupos focales y encuestas.

De esta manera, al utilizar una metodología de investigación mixta, se obtienen detalles sobre el contexto en el que se desarrolla el proyecto, los procesos que se realizan actualmente, los problemas que se han identificado y las expectativas de los usuarios finales en cuanto a funcionalidades y características del sistema a través de la recolección de datos no numéricos, como entrevistas, observaciones y análisis de documentos.

De igual manera, para el manejo del área temática, se realiza una investigación bibliográfica en la revisión de fuentes de información, tales como: libros, artículos de revistas científicas, tesis, informes gubernamentales, entre otros; para su recopilación y posterior análisis.

Metodología de desarrollo

Por otra parte, en la actualidad, existen diversas metodologías para el desarrollo de proyectos de software debido a que resultan útiles y se adaptan a los cambios y requerimientos del cliente de manera eficiente. Dentro del desarrollo de este sistema se aplicó la metodología Scrum, que es un marco de trabajo ágil basado en la iteración y la colaboración continua entre el equipo de trabajo y el cliente, enfocándose en la entrega rápida del software funcional y en la mejora continua del producto, lo que aumenta notablemente la visibilidad del progreso del proyecto y permite ajustar los requisitos en caso de ser necesarios (Alva, 2019).

Para lograrlo, Scrum se divide en tres fases principales: una primera fase de planificación, en donde se identifican y se incluyen los objetivos y requerimientos del proyecto. También se establecen los roles y responsabilidades del equipo de trabajo y se planifican las tareas necesarias para la implementación del proyecto.

La segunda fase de ejecución es en donde se lleva a cabo el trabajo real del proyecto. Durante esta fase, el equipo de desarrollo trabaja en la creación de prototipos, desarrollo de componentes y las tareas necesarias para cumplir con los objetivos del proyecto.

Finalmente, la fase de evaluación se enfoca en la revisión del trabajo realizado y en la identificación de áreas de mejora para el siguiente ciclo de trabajo. En esta fase se realizan pruebas finales, se corrigen errores y se finaliza el proyecto.

Como se observa, las tres fases de Scrum sirven para obtener un producto de software funcional y eficiente.

Justificación de la investigación

En la actualidad, el mercado se caracteriza por ser altamente competitivo y dinámico por las tendencias y exigencias de los consumidores, lo que hace que las MiPyme de comercio minorista deban enfocarse en mejorar sus procesos comerciales para satisfacer las necesidades y expectativas de sus clientes. Dentro de este panorama, la implementación de un sistema de gestión de ventas se vuelve fundamental, permite: mejorar la capacidad de planificación, organización y control de los procesos de venta, optimizar el manejo de inventarios y la toma de decisiones estratégicas basadas en información valiosa.

Un sistema de gestión de ventas también es importante para mejorar la satisfacción del cliente y aumentar su fidelización. Al sistematizar los procesos de ventas, los sistemas de gestión de ventas permiten mejorar la precisión y rapidez en la atención al cliente, y así, brindar un mejor servicio en la venta de sus artículos. Además, este tipo de sistemas permiten la recopilación de información valiosa sobre las preferencias y necesidades de sus clientes, lo que les permite adaptarse a las demandas del mercado y mejorar la calidad de su oferta.

Por último, un sistema de gestión de ventas es importante porque le permite mejorar a las organizaciones, la eficiencia de sus procesos y reducir costos. Al automatizar los procesos de ventas y controlar de manera más efectiva el inventario, se reducen los costos asociados con la gestión manual de sus operaciones, al mismo tiempo que mejoran la calidad de sus procesos y su capacidad para tomar decisiones informadas y estratégicas.

CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

1.1 Micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyme)

Dentro de la investigación para contextualizar a las MiPyme es necesario conocer sus orígenes y abordar en primera instancia a las Pyme que fueron las que dieron origen a esta nueva denominación.

Al respecto, se proceder a analizar información de varios autores en el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Definición de Pyme

Autor	Definición	Criterios de análisis
(Sumba, Chóez, & Pico 2022).	“Es una unidad económica productora de bienes y servicios, dirigida por su propietario, de una forma personalizada y autónoma, de pequeña dimensión en cuanto a número de trabajadores y cobertura de mercado”	<ul style="list-style-type: none"> • Unidad económica • Producción de bienes y servicios
(Sánchez, 2023)	“Las PyMEs son Pequeñas y Medianas Empresas, con un número no muy grande de trabajadores y con una facturación moderada”	<ul style="list-style-type: none"> • Número reducido de trabajadores • Nivel de facturación
(Torres, 2014)	“Una empresa con características distintivas, que tiene dimensiones con ciertos límites ocupacionales y financieros prefijados por los Estados o regiones”	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones reguladas
(Núñez, 2019)	“Son un conjunto de recursos humanos, técnicos y materiales, dirigidos por una o varias personas que, tomando decisiones oportunas, logran generar utilidades”	<ul style="list-style-type: none"> • Conjunto de recursos (humanos, técnicos y materiales) • Generan utilidades
(Sumba, Cárdenas, Bravo & Arteaga, 2020)	“Son empresas con fines de lucro que buscan generar beneficios siendo independientes, dedicadas a ofrecer algún tipo de producto o servicio al consumidor orientándose más en sus necesidades y deseo”	<ul style="list-style-type: none"> • Son empresas independientes • Sus productos y servicios están orientados a las necesidades del consumidor.

Fuente: Elaboración propia a partir de los autores

Dentro del ámbito investigativo se han encontrado diversos aportes respecto a su definición, en donde los autores analizan varios criterios importantes como los citados en el Cuadro No 1, de donde se concluye que una Pyme es una unidad económica que tiene como objetivo la producción de bienes o servicios orientados a las demandas del consumidor y cuya estructura es reducida en cuanto a número de trabajadores y nivel económico, además se encuentra regulada según el marco normativo de la región en donde funciona.

De igual manera, este tipo de empresas a menudo cuentan con una estructura flexible que facilita su adaptación ante los cambios en el mercado. En las palabras de Góngora (2017), las Pyme suelen contar con estructuras organizativas sencillas y poco jerarquizadas, lo cual les permite responder con agilidad, eficiencia y versatilidad a los diversos cambios internos y externos que surgen. De este modo las Pyme tienen la capacidad de reaccionar y responder de manera oportuna a las tendencias del mercado, debido a su sencillo y versátil esquema organizacional.

En las legislaciones de algunos países como en Ecuador, las Pyme categorizadas como micro, pequeñas y medianas empresas son conocidas también como MiPyme según la actividad económica que realicen y están registradas a través del RUM (Registro único de MiPyme). Para la presente investigación se tiene como ámbito de análisis a las microempresas de comercio minorista que están contempladas en la categoría de empresas antes mencionada y que en el siguiente apartado se analizarán de manera específica.

Clasificación de las MiPyme

Dentro de la normativa ecuatoriana, existen importantes consideraciones en relación con las MiPyme, las cuales se encuentran en los artículos 53 y 56 del Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones. De acuerdo con Chávez, Campuzano, & Betancourt (2018), estos artículos abordan la definición de las MiPyme, y los aspectos o variables para su clasificación. De esta manera se ha establecido un reglamento que utiliza dos indicadores para catalogar las MiPyme en distintos grupos, como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 1. Clasificación de MiPyme – Ecuador

Clasificación	Trabajadores	Ventas anuales (USD)
Microempresa	1-9	Igual o menores a \$100.000
Pequeña empresa	10 – 49	Entre 100.001 a 1'000.000
Mediana empresa	50 – 199	Entre \$1'000.000 y 5'000.000

Fuente: Chávez, Campuzano, & Betancourt (2018)

Asimismo, el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) se alinea con la clasificación previamente presentada para las MiPyme, pero lo hace con el propósito específico de establecer mecanismos que fomenten el desarrollo de estas empresas en el país. En este sentido, el Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN (2023), fomenta la normativa "Mi primer Certificado INEN", como un

reconocimiento oficial que se concede a las empresas que tienen un sistema de gestión básico de sus procesos, esto con la finalidad de fortalecer y promover el crecimiento de estas empresas a través de sistemas de gestión básicos de calidad.

De acuerdo con Suquilanda (2022), en Ecuador, las MiPyme que han sido establecidas llevan a cabo diversas actividades económicas, de las cuales se resaltan las siguientes:

- Comercio al por mayor y al por menor
- Industrias manufactureras.
- Construcción.
- Bienes inmuebles y servicios prestados a las empresas.
- Servicios comunales, sociales y personales.
- Agricultura, silvicultura y pesca.
- Transporte, almacenamiento, y comunicaciones.

Sector de comercio al por mayor y menor

En primer lugar, el comercio al por mayor se dedica a la compra de productos directamente a los fabricantes o productores, para luego venderlos en grandes cantidades a las empresas minoristas. Desde el punto de vista de Aponte & González (2014), el sector mayorista se conforma de organizaciones de negocios que cumplen una función importante en la cadena de suministros al facilitar el abastecimiento de bienes y servicios desde los mercados locales e internacionales. En síntesis, el comercio mayorista es un sector fundamental en la cadena de suministros, dado que se encarga de la compra y venta de productos en grandes cantidades a otros intermediarios como las empresas minoristas.

Para continuar, la venta al por menor, también llamado comercio minorista se refiere a la comercialización de bienes y servicios directamente a los consumidores finales. Desde el punto de vista de Quintero (2015), "El comercio detallista o minorista es el último eslabón de la distribución comercial, es el intermediario que se dedica a la venta de productos, bienes o servicios a los consumidores o usuarios

finales” (pág. 5). En conclusión, el comercio minorista es la parte final de la cadena de suministros, por lo cual está encargado de satisfacer las demandas y necesidades de los consumidores finales a través de la venta de bienes y servicios.

La tecnología en las MiPyme de comercio

Sin lugar a duda la tecnología ha transformado la manera en que las MiPyme de comercio gestionan sus procesos y desarrollan sus estrategias de negocio. Las herramientas de TI se describen como formas electrónicas de adquirir, procesar, almacenar y compartir datos e información con el fin de facilitar el diseño de planes estratégicos que impulsen el avance de la organización y la mejora de comunicación interna y externa (Saldaña, Bojórquez, Ornelas, & García, 2021). De esta manera, se afirma que la tecnología ha tenido un gran impacto en las MiPyme de comercio, ha permitido la sistematización de procesos operativos y administrativos para lograr una efectiva comunicación interna y externa junto con el desarrollo de nuevas estrategias de negocio.

Sistemas de información y su relación con las empresas

En la actualidad, los sistemas de información son fundamentales para el éxito de una organización, permiten recopilar y analizar datos relevantes para la toma de decisiones empresariales. El autor Alarcón (2010), afirma que los sistemas de información son un conjunto de elementos tales como: personas, datos, procesos y tecnología de la información, que interactúan de manera sinérgica para obtener, procesar, almacenar y suministrar información relevante para el correcto funcionamiento de la organización. En este sentido, se concluye que los sistemas de información son esenciales para mejorar la eficiencia, productividad y competitividad de las empresas a través del aprovechamiento de información que son recopilados, manejados y distribuidos por los diversos componentes que conforman este tipo de sistemas.

Los sistemas de información en relación con las empresas se clasifican en distintos tipos que se analizan a continuación:

Cuadro 2. Clasificación de sistemas de información

Sistema de información	Definición
Sistemas de procesamiento de transacciones (TPS)	Permiten la gestión de las operaciones diarias de la empresa, incluyendo el registro y procesamiento de órdenes de compra, facturas, pagos y envíos (García, Vázquez &, 2020).
Sistemas de información gerencial (SIG)	Facilitan a los gerentes acceder a información actualizada y en tiempo real sobre los procesos y operaciones de la organización, lo que les permite tomar decisiones informadas y planificar estrategias futuras (Pinedo, 2020).
Sistemas de soporte a la toma de decisiones (MIS)	A diferencia de los sistemas de información gerencial, estos sistemas también permiten la simulación y el análisis de diferentes escenarios para ayudar a los tomadores de decisiones a evaluar las opciones y las consecuencias de sus decisiones (Galarza, Peñafiel, Mora & Castro, 2019).

Fuente: Elaboración propia

En el campo de la investigación, se han identificado varias contribuciones sobre los SI y sus diversas aplicaciones, donde los autores coinciden en que los sistemas de información son cruciales en el entorno empresarial actual, facilitan la eficiencia en la gestión y respaldan la toma de decisiones informadas. Desde sistemas que se encargan de las operaciones y transacciones diarias hasta sistemas que brindan a los gerentes acceso a la información en tiempo real a partir de esas operaciones.

1.2 Sistema de gestión de ventas

Los sistemas de gestión de ventas son herramientas clave para la eficiente gestión y mejora de la actividad comercial. De acuerdo con Carbajal (2021), un sistema de gestión de ventas es un software que se encarga de manejar la información de clientes y productos, a través del registro de ventas y generación de informes, con la finalidad de facilitar las gestiones operativas y estratégicas de la empresa. En definitiva, este tipo de sistemas resultan fundamentales para el control y sistematización de las operaciones comerciales de la empresa, lo que resulta en la gestión efectiva de la información para la ejecución de planes estratégicos y/o toma de decisiones.

A partir de esto, las micro, pequeñas y medianas empresas tienen la posibilidad de obtener numerosos beneficios al utilizar sistemas de gestión de ventas para mejorar la eficiencia de sus procesos empresariales. Alva (2019) sostiene que la operación de ventas es un conjunto de procesos clave que incluyen el desarrollo de productos, fijación de precios, servicio al cliente, marketing, planificación y evaluación de resultados. Además, agrega que es crucial prestar una atención adecuada a estas

áreas para lograr el crecimiento del negocio y obtener mayores beneficios. De esta manera, se concluye que la gestión de ventas involucra varios procesos interrelacionados que de ser manejados de manera efectiva garantizan a las MiPyme diversas ventajas y garantías.

A continuación, se describen con más detalle algunas de las áreas que son atendidas por un sistema de gestión de ventas:

Gestión de inventario

La gestión de inventarios es una actividad que involucra múltiples procesos que buscan garantizar un flujo adecuado de las existencias de la empresa, con el objetivo de evitar pérdidas. Esta gestión incluye procesos de reposición, previsión, traslado y control de niveles de inventario, entre otros; mismos que contribuyen a un manejo eficiente y efectivo del inventario (Romero, Sáenz & Pacheco, 2021). En resumen, la gestión de inventarios es una tarea fundamental, su efectiva administración permite garantizar un flujo adecuado de las existencias, con la finalidad de minimizar las pérdidas y maximizar la eficiencia de la operación empresarial.

Gestión de pedidos

Una correcta gestión de pedidos es fundamental para garantizar la satisfacción del cliente y maximizar la eficiencia operativa de la empresa. Jiménez (2022) propone que la gestión de pedidos permite a las empresas supervisar los pedidos de venta desde su generación hasta su facturación, con actividades como la recepción y procesamiento del pedido, la preparación y el embalaje del producto, el envío y la facturación del pedido, además facilita información para comunicar el estado de los pedidos a los clientes. En síntesis, la gestión de pedidos permite supervisar todo el ciclo de vida el proceso de pedido venta, desde la generación del pedido hasta su facturación, e incluye actividades como procesamiento, preparación, envío y comunicación con el cliente, por lo que, una efectiva gestión de pedidos es clave para el éxito del negocio.

Gestión de ventas

La utilización de sistemas orientados a la gestión de ventas resulta beneficioso para mejorar la rapidez y eficiencia de los procesos de venta, al mismo tiempo que se optimizan recursos y tiempos valiosos. Estos sistemas proporcionan una visión clara de las ventas en tiempo real, permitiendo a los encargados de ventas tomar decisiones informadas basadas en datos concretos; además, agrega que tienen la capacidad de automatizar tareas como la facturación y el seguimiento de clientes potenciales (Rojas, 2017). Entonces, las empresas que gestionan sus operaciones comerciales con la ayuda de sistemas poseen una mayor agilidad y eficiencia en sus procesos de venta, información información precisa y actualizada para una toma de decisiones fundamentadas, y un óptimo gasto de recursos y tiempo.

Gestión de clientes

La gestión de los clientes se ha vuelto un aspecto fundamental en el éxito empresarial debido a que favorece la identificación de oportunidades de negocio y preferencias de los clientes. De acuerdo con Zambrano (2020), la administración de relaciones con los clientes (CRM, por sus siglas en inglés) permite a las organizaciones optimizar sus procesos y personalizar las interacciones con su base de consumidores, con la finalidad de monitorear las actividades de servicio al cliente, ventas y marketing para tener acceso a un análisis de datos e información relevante. En resumen, las empresas que emplean una gestión de clientes tienen la capacidad de mejorar sus oportunidades de negocio y operaciones comerciales a través del adecuado manejo de las interacciones y relaciones con sus clientes.

Gestión de análisis de ventas

La gestión de análisis de ventas se refiere a la integración de herramientas y técnicas de inteligencia empresarial (BI, por sus siglas en inglés) para el apoyo de las operaciones estratégicas empresariales. Estas soluciones permiten a las organizaciones visualizar y compartir información sobre el rendimiento de ventas a partir de indicadores interactivos y cuadros de mando, con el fin de contribuir a la rápida adaptación a las condiciones cambiantes del mercado y mejora del desempeño comercial (Santos, 2019). De esta manera las empresas que hacen

uso de estos recursos de análisis están en la capacidad de monitorear métricas clave de su rendimiento comercial, lo que facilita la identificación de áreas de mejora, toma de decisiones informadas y rápida adecuación a las tendencias del mercado.

Aplicaciones web

Son herramientas que permiten a los usuarios conectarse a un servidor web a con la ayuda de un navegador a través de internet. En las palabras de Valarezo, Honores, Gómez & Vines (2018), “se define una aplicación Web como un programa informático o sitio Web que ejecuta en el Internet sin necesidad de una instalación en el ordenador, tan solo con el uso de un navegador, se programa en lenguaje HTML” (pg. 6). En síntesis, este tipo de soluciones informáticas dan a los usuarios la opción de realizar diversas operaciones y tareas en línea a través de un navegador sin necesidad de instalar software adicional en su dispositivo.

Las aplicaciones alojadas en servidores remotos y accesibles a través de navegadores web, son cada vez más populares a comparación de las aplicaciones de escritorio tradicionales y su uso se ha extendido a diversos campos, como la ciencia, la cultura, el mundo académico o la empresa, entre otros (Molina, Zea, Contenido, & García, 2018).

A continuación, algunos aspectos clave de las aplicaciones web en comparación con sus contrapartes de escritorio:

Cuadro 3. Características de las aplicaciones web y escritorio

Característica	Aplicaciones web	Aplicaciones de escritorio
Accesibilidad	Los usuarios tienen la capacidad de acceder a ellas, están en línea y son accesibles desde cualquier dispositivo conectado a Internet, lo que les confiere más movilidad y flexibilidad.	Están diseñadas para ser instaladas en dispositivos específicos, lo que significa que su uso está limitado al equipo donde se han instalado.
Operatividad	Para garantizar la estabilidad de la aplicación es fundamental que exista una comunicación continua con el servidor y de ser necesario tener una conexión sólida a Internet.	Estas aplicaciones pueden funcionar íntegramente en un entorno local y no necesitan comunicarse con fuentes externas para funcionar.
Compatibilidad	Son independientes del sistema operativo que esté instalado en el dispositivo del usuario porque son ejecutados en cualquier ordenador a través de navegadores web.	Están diseñadas para funcionar con un determinado sistema operativo y se basan en las capacidades de hardware del ordenador en el que se ejecutan.

Fuente: modificado a partir de (Dorado, 2020)

De acuerdo con los aspectos detallados en el cuadro 3, las aplicaciones web y de escritorio tienen características únicas en términos de operatividad, compatibilidad y accesibilidad. Sin embargo, las aplicaciones web se presentan como una opción idónea para el desarrollo de este proyecto debido a que estas aplicaciones son independientes del sistema operativo y del dispositivo, permiten un fácil despliegue y mantenimiento por ser ejecutados en un navegador y no requerir instalaciones adicionales, y finalmente las aplicaciones web permiten el acceso a la información y a los servicios ofrecidos en cualquier momento y lugar siempre que disponga de una conexión a una red.

A medida que la tecnología avanza, la programación web se ha vuelto cada vez más sofisticada, con desarrollos en lenguajes de programación, *frameworks* y metodologías que permiten a los desarrolladores crear aplicaciones más robustas y eficientes. Por tanto, se han considerado las siguientes herramientas de desarrollo web que por sus ventajas son ideales para la solución propuesta.

JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación ampliamente utilizado para ofrecer interactividad al usuario, a partir de los elementos que conforman una página web. Camacho (2015), da a conocer que JavaScript fue creado para brindar funcionalidades dinámicas (elementos interactivos, animaciones, cambios de estilo, etc.) a las páginas, esto a partir de las acciones que realice el usuario dentro de la misma. Entonces este lenguaje de programación tiene el propósito principal de brindar interactividad al usuario dentro de una página web a partir de las funcionalidades que son asignadas a los elementos que conforman dicha página.

JavaScript se ha establecido como la tercera capa fundamental que se complementa con las tecnologías de HTML y CSS. Estos tres elementos en conjunto permiten a los desarrolladores crear experiencias web interactivas y dinámicas (Lara, 2022). De manera que HTML proporciona la estructura básica y el contenido del sitio; CSS se encarga del diseño y la presentación visual; JavaScript permite agregar interactividad y funcionalidad a la experiencia del usuario.

En consecuencia, JavaScript ha experimentado un crecimiento significativo en el ámbito de desarrollo web, gracias a la adopción y oferta de diversas bibliotecas y marcos de trabajo también conocidos como *framework* que facilitan el desarrollo de aplicaciones web más eficientes y escalables.

Framework

De acuerdo con Heredia (2022), el término *framework* hace referencia a una colección de bibliotecas de código que ofrece diversas funcionalidades que pueden integrarse en cualquier sistema estándar. Esto comprende una amplia gama de características útiles, como herramientas de desarrollo, recursos de seguridad y bibliotecas de componentes preconstruídos.

La adopción de un *framework* proporciona una serie de beneficios clave, que se detallan a continuación:

- Mejor organización del código, que da como resultado tareas de refactorización efectivas y mejorar la escalabilidad del software.
- Fomentan en los desarrolladores la adopción de buenas prácticas de programación como parte de su metodología de trabajo.
- Actualizaciones frecuentes y constantes, gracias a una comunidad de desarrolladores comprometidos con garantizar su mantenimiento y seguridad.
- Ofrece a los entusiastas del desarrollo de software la oportunidad de aportar nuevos métodos y técnicas al proyecto, este conjunto de bibliotecas está a disposición de cualquiera que quiera participar en su desarrollo y mejora continua.

En conclusión, un framework es un entorno de trabajo para desarrollar software que fomenta la creación de proyectos factibles, escalables y comprensibles a lo largo del tiempo, que permite a los programadores evitar el uso de muchas líneas de código.

Existen varias alternativas de *frameworks* de desarrollo para crear aplicaciones web, tres de las alternativas más populares se detallan en el siguiente cuadro.

Cuadro 4: *Frameworks* de desarrollo web

Framework	Características	Ventajas	Desventajas
React	Se enfoca principalmente en la interfaz de usuario. React Native permite el desarrollo de aplicaciones móviles compatibles con iOS y Android.	Compatible con SEO, para la lectura de metadatos por los motores de búsqueda. JSX facilita la comprensión del código y la visualización del diseño.	Solo se encarga de la parte visual de la aplicación. La integración con otros framework puede requerir configuraciones adicionales. La falta de un estándar de desarrollo genera confusión y malas prácticas.
Angular	Permite el desarrollo de aplicaciones de una sola página (SPA). Cuenta con bibliotecas para el manejo de enrutamiento, formularios, comunicación cliente-servidor, etc. Utiliza la inyección de dependencias para la integración de servicios o módulos.	Tiene una curva de aprendizaje inicial baja. Permite definir plantillas HTML fácilmente gracias a las directivas y componentes. Permite interactuar con el servidor con pocas líneas de código mediante la integración de REST o Ajax.	Para aplicaciones avanzadas y más complejas resulta más difícil. Las opciones para SEO son limitadas, lo que dificulta la accesibilidad de Angular para dentro de los motores de búsqueda.
Vue.js	Crea interfaces de usuario a partir de HTML, CSS y JavaScript estándar. Cuenta con una amplia gama de características para el desarrollo <i>front-end</i> .	Permite la construcción de componentes e integraciones en proyectos ya existentes. Ocupa poco espacio de memoria (18kb después de comprimir).	Tiene una barrera de idioma debido a la gran adopción por parte de las empresas chinas, esto genera que muchos de sus principales canales de difusión estén en chino. No cuenta con tanto apoyo a diferencia de otras tecnologías.

Fuente: Elaborado a partir de (Álava, 2022).

A partir de la información que se detalla en el anterior cuadro, Angular es la elección más adecuada para el desarrollo del presente proyecto. Debido a que se centra en el desarrollo de aplicaciones de una sola página, la curva de aprendizaje es relativamente baja a comparación de otras tecnologías, y además proporciona diversas bibliotecas para el manejo de formularios y comunicación con el servidor que resultan claves para el desarrollo de las funcionalidades que conforman el sistema de gestión de ventas.

Angular

Es un framework de desarrollo usado para crear aplicaciones web dinámicas SPA. De acuerdo con Soni (2017), Angular es un marco de trabajo desarrollado en

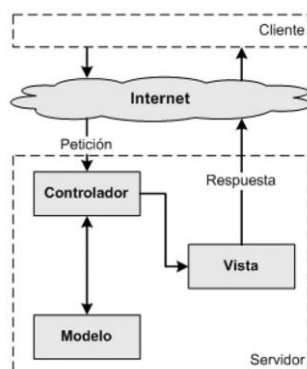
JavaScript, que se basa en el patrón de diseño modelo-vista-controlador (MVC), además agrega que es uno de los *framework* más populares en la actualidad,, al ser de código abierto, posibilita una elevada escalabilidad para la aplicación. De este modo, Angular JS facilita a los desarrolladores la construcción de aplicaciones web dinámicas y escalables, fundamentadas en modelos que posibilitan la elaboración de aplicaciones de página única.

Según Ramírez (2021), las características principales que distinguen a Angular como el *framework* preferido por los desarrolladores son las siguientes:

- La estructura de Angular sigue el patrón de diseño MVC, ampliamente utilizado en la actualidad, por permitir una división clara entre el modelo de datos, la lógica de usuario y la gestión.
- El *data binding* y otras directivas de Angular permiten establecer conexiones sencillas entre las vistas HTML y el modelo lógico del software.
- Con Angular, la manipulación del *Document Object Model* (DOM) se reduce, lo que ayuda al desarrollo de aplicaciones móviles, *web* y de escritorio.

Con respecto a la arquitectura de Angular, este hace uso del patrón diseño modelo-vista-controlador (MVC) para separar la lógica de la aplicación y lograr un producto estructurado y eficiente. Celi (2020) afirma que, el estilo de arquitectura MVC se emplea para dividir la lógica de una aplicación web de su interfaz de usuario en tres componentes diferentes: modelo, vista y controlador; estos componentes interactúan entre sí para proporcionar funcionalidad a la aplicación.

Figura 1. Estructura modelo-vista-controlador



Fuente: (Alonso, 2019)

Como se observa en la Figura 1, esta arquitectura se basa en tres elementos principales: el modelo, encargado de presentar la lógica del negocio y los datos; la vista, responsable de la presentación y visualización de la información al cliente; y el controlador, encargado de gestionar la comunicación entre el modelo y la vista a partir de las peticiones que son realizadas por el cliente, todo esto de manera sincronizada con los datos correspondientes en cada componente.

Componentes de Angular

Asimismo, en el siguiente cuadro se detallan algunos de los componentes empleados dentro de Angular.

Cuadro 5. Componentes de Angular

Componente	Definición
DOM	Es una representación estructurada de un documento HTML en forma de árbol, que permite a los desarrolladores acceder y modificar los elementos, los atributos, la estructura y el estilo de una página web de manera dinámica con lenguajes de programación como JavaScript.
Data Binding	Característica clave de la arquitectura MVC que permite la comunicación bidireccional y sincronización entre los datos del modelo y la vista de una aplicación web.
Template	HTML que incluye cierto marcado adicional comprendido de directivas y expresiones que permiten la vinculación y manipulación de datos para la creación de comportamientos dinámicos dentro de la aplicación.
Directivas	Componentes que permiten a los desarrolladores crear sus propios elementos HTML y atributos personalizados, para luego ser utilizados en la interfaz de usuario de la aplicación.
Modelo	Se refiere a la estructura de datos que se presentan al usuario final a través de la interfaz de usuario de la aplicación.
Expresiones	Fragmentos de código que se ejecutan dentro de una plantilla HTML, estos comprenden variables, operadores y llamadas a funciones que normalmente son usados para enlazar los datos de la aplicación con la vista de la interfaz de usuario.
Filtro	Funciones usadas para formatear el valor de una expresión y mostrarlo de manera legible al usuario en la interfaz de usuario de la aplicación web. Comprenden métodos para formatear números, fechas, cadenas de texto, entre otros.
View	Es la representación visual del modelo de datos (generado a partir del HTML) en el DOM, misma que se actualiza dinámicamente a medida que cambia el modelo de la aplicación.
Controlador	Componente utilizado para definir y gestionar la lógica de la aplicación, con la finalidad de mantener el modelo y la vista sincronizados en todo momento.
Inyección de dependencias	Es un patrón de diseño que facilita la obtención y gestión automática de dependencias entre los diferentes componentes de una aplicación web.
Inyector	Es un contenedor de inyección de dependencias encargado de crear instancias de los componentes solicitados y de proporcionarles las dependencias necesarias para su funcionamiento.
Servicio	Componente usado para encapsular la lógica de negocio y ser utilizado en cualquier parte de la aplicación, con la finalidad de facilitar la separación de la lógica de negocio y la vista de la aplicación. Usados para una variedad de tareas, como la comunicación con servidores externos, el almacenamiento y recuperación de datos en la aplicación, la validación de formularios, entre otros.
Módulo	Es un contenedor que define un contexto de la aplicación de manera independiente, es utilizado para agrupar los diferentes componentes, tales como: controladores, servicios, directivas, entre otros.

Fuente: modificado a partir de (Anchundia, 2022)

Es importante comprender los conceptos fundamentales de Angular para desarrollar aplicaciones web eficientes y escalables. Puesto que, al tener un conocimiento de conceptos como los módulos, controladores, servicios y directivas, se está en la capacidad de crear aplicaciones más organizadas y modulares, lo que permite una mayor eficiencia y simplicidad en el trabajo de desarrollo, facilita la reutilización del código y el mantenimiento de la aplicación a largo plazo, que da como resultado un desarrollo web exitoso y efectivo.

Tecnología de desarrollo *backend*

Desde el punto de vista de Martínez (2023) el *backend* de una aplicación se refiere a toda la programación que se ejecuta en el servidor con el propósito de optimizar el desarrollo de software, esto a partir de la distinción del código del servidor y el código del cliente. De esta manera el *backend* se encarga de llevar a cabo las operaciones lógicas de negocio, así como la gestión de solicitudes, tales como la recolección y transmisión de información desde y hacia la base de datos.

Existen diversas tecnologías para desarrollo de *software backend*, entre las que se destacan Laravel, Node.js y Django. Cada una de estas tecnologías tiene sus características particulares las cuales se analizan en la siguiente tabla.

Cuadro 6. Tecnologías de desarrollo *backend*

Tecnología	Descripción	Lenguaje	¿Quién lo usa?	Curva de aprendizaje
Node.js	Node.js es un entorno de ejecución utilizado para el desarrollo multiplataforma. Su popularidad ha elevado su uso en el <i>backend</i> .	JavaScript	Netflix, Paypal, Uber, LinkedIn, Ebay	Media
Django	Django es un framework para aplicaciones web que se enfoca en proporcionar un método sencillo para el desarrollo de sitios web complejos.	Python	Instagram, The New York Times, Pinterest, Nasa Science, National Geographic, Mozilla	Baja
Laravel	Laravel es un framework de desarrollo basado en la arquitectura modelo-vista-controlador (MVC) y proporciona diversas funciones para el desarrollo de aplicaciones web.	PHP	Deltanet Travel, Neighborhood Lender, MyRank, 9Gag, MasterCard	Alta

Fuente: modificado a partir de (Morales, 2021), (Martínez, 2023).

A partir de la revisión de las alternativas presentadas en el anterior cuadro, se adopta Node.js como la tecnología para el desarrollo del *backend* del presente

proyecto. Esta decisión se debe a que esta tecnología tiene una curva de aprendizaje media y utiliza JavaScript, que también es el lenguaje que se utiliza para el desarrollo *frontend* del sistema, lo que simplificará el proceso de desarrollo al utilizar un solo lenguaje en ambos lados.

Node.js

Es un entorno de ejecución de código abierto, que permite ejecutar JavaScript en el lado del servidor (por este motivo, su nombre termina en .js haciendo referencia al lenguaje JavaScript). Gavilánez (2022), menciona que, este entorno de ejecución está orientado a eventos asíncronos de JavaScript diseñado para construir aplicaciones de red escalables. De esta manera, con Node.js es posible el desarrollo de aplicaciones web escalables con un enfoque de operaciones asíncronas en el lado del servidor.

A continuación, se presentan algunas de las ventajas del desarrollo con Node.js, según lo expuesto por los autores Haro, Guarda, Zambrano, & Ninahualpa (2019):

- Contribuye a la creación de páginas web con contenido dinámico, lo que permite una mayor interacción y personalización para el usuario final.
- Ofrece una mayor flexibilidad y control en la gestión de los archivos de una aplicación web, gestión que comprende tareas como creación, lectura, escritura, eliminación y cierre de archivos.
- Permite realizar operaciones CRUD (Crear, Leer, Actualizar y Eliminar) de manera flexible y eficiente.
- Es una herramienta fácil y sencilla de aprender e implementar, debido a la claridad de su sintaxis que facilita la codificación.
- Cuenta con una amplia documentación y una gran comunidad de desarrolladores que comparten sus conocimientos y experiencias en el uso de la herramienta.

De la misma manera, Node.js ha fomentado el empleo de numerosos módulos y herramientas de desarrollo que facilitan la creación de aplicaciones web rápidas y eficientes. Es por eso que se examinan algunos de los componentes utilizados dentro de este, de la misma manera se ofrece una descripción detallada de cada uno de ellos a continuación:

Cuadro 7. Componentes de Node.js

Categoría	Componente	Definición
Arquitectura de servicio web	RESTful API	Contribuye en la construcción de servicios web a partir del protocolo HTTP y el empleo de métodos (GET, POST, PUT, DELETE, etc.) para realizar operaciones en los recursos que se manejan (Gómez, 2020).
Gestor de paquetes	NPM	Según Valencia (2022), es una herramienta para gestionar paquetes y bibliotecas JavaScript principalmente usado para Node.JS; conformado por un sitio web, una interfaz de línea de comandos y un repositorio <i>online</i> con los paquetes, permiten a los desarrolladores buscar, descargar e instalar paquetes para incorporarlos en sus proyectos.
Framework	Express.js	Es un marco de trabajo que utiliza el módulo http como su núcleo y se basa en la conexión de componentes denominados <i>middlewares</i> para la creación de aplicaciones web y servicios RESTful Flores (2020).

Fuente: Elaboración propia

Es importante mencionar que Node.js ofrece una amplia gama de módulos y componentes para construir servicios y aplicaciones web. Sin embargo, en el Cuadro 7 se han introducido los componentes básicos que permiten su desarrollo, a partir de entornos de trabajo y arquitecturas de software que contribuyen a producir soluciones de alta calidad.

Bases de datos

Desde la perspectiva (Jiménez, 2017), las bases de datos desempeñan un papel fundamental en el desarrollo web, proporcionan una forma estructurada y eficiente de almacenar, organizar y gestionar información de las aplicaciones, también contribuyen en la ejecución de operaciones CRUD sobre los datos almacenados. Por lo tanto, la conexión a una base de datos es esencial en el desarrollo de aplicaciones web, facilitan la gestión de la información que circula dentro la misma.

Existen muchos tipos y gestores diferentes de bases de datos, y es habitual clasificarlas en relacionales y no relacionales, como lo señala el autor Fresno (2022) a continuación:

- Las bases de datos relacionales son una categoría de bases de datos que se estructuran en tablas, lo que facilita relacionarlas entre sí; para acceder, realizar consultas y recuperar los datos deseados se utiliza el lenguaje SQL

(*Structured Query Language*). Por ende, este tipo de bases de datos son útiles para aplicaciones que requieren almacenar y acceder a los datos estructurados de manera coherente y organizada. Entre las bases de datos relacionales más utilizadas se encuentran: Microsoft SQL Server, MySQL, PostgreSQL, Oracle y MariaDB.

- Las bases de datos no relacionales, conocidas también como NoSQL debido a que no utilizan el lenguaje SQL para las consultas y manipulación de datos, son bases de datos que tienen una estructura de datos flexible y escalable, que permite almacenar datos de diferentes tipos y tamaños. Algunas de las bases de datos no relacionales más populares son: MongoDB, Apache Cassandra, Google Cloud Firestore y Redis.

De acuerdo con lo que se ha expuesto, existen varias alternativas de bases de datos clasificadas en relacionales y NoSQL. Por lo que la adecuada elección de esta depende en gran parte de la naturaleza de los datos, las necesidades de escalabilidad y el rendimiento que se requiera para la aplicación web.

Por esta razón, a continuación, se exponen algunas de las alternativas más populares en cuanto a base de datos.

Cuadro 8. Bases de datos relacionales y no relacionales

Base de Datos	Tipo	Descripción	Licencia	Rendimiento
PostgreSQL	Relacional y No relacional	Base de datos que permite trabajar con grandes cantidades de datos de manera eficiente y segura.	Código Abierto, sin costo de licencia.	Alto rendimiento para proyectos que requieren una base de datos robusta.
SQL Server	Relacional	Solución de base de datos ampliamente utilizada en el mundo empresarial para almacenar y gestionar grandes cantidades de datos.	Licencia de pago.	Alto rendimiento para proyectos de gran envergadura.
MongoDB	No relacional	Base de datos ampliamente utilizado para aplicaciones en tiempo real y proyectos de big data.	Código Abierto, sin costo de licencia.	Adecuado para proyectos que requieran el manejo de grandes volúmenes de datos.
Apache Cassandra	No relacional	Base de datos distribuida centrada en la alta disponibilidad, por lo que es ideal para el manejo de datos dentro de entornos con múltiples servidores.	Código Abierto, sin costo de licencia.	Alta disponibilidad y rendimiento para el manejo de grandes cantidades de datos distribuidos.

Fuente: modificado a partir de (Ulloa, 2021), (Martínez, 2023), (Cachimuel, 2020)

Después de analizar las distintas bases de datos del cuadro 8, se elige a PostgreSQL como la mejor opción para el proyecto debido a su flexibilidad para el manejo de bases de datos relacionales y no relacionales. No obstante, se prevé hacer uso de una base de datos relacional, estos permiten manejar datos interconectados con mayor facilidad. Además, la licencia de código abierto de esta base de datos permite su utilización sin incurrir en costos adicionales de licencia. En resumen, PostgreSQL combina flexibilidad, eficiencia y rentabilidad, lo que lo convierte en la mejor opción para el desarrollo del presente proyecto.

PostgreSQL

Es un sistema de gestión que proporciona herramientas útiles para la administración de bases de datos. Una de las características principales de PostgreSQL, según Ulloa (2021), es su condición de sistema de gestión de bases de datos de código abierto, lo que significa que es gratuito y está disponible para diversas plataformas. Además, destaca por su enfoque objeto-relacional, que permite la gestión de grandes volúmenes de datos estructurados.

PostgreSQL está basado en una arquitectura cliente-servidor. Los autores Pilicita, Borja & Gutiérrez (2020), afirman que este tipo de arquitectura permite a uno o varios clientes comunicarse a uno o varios servidores para realizar tareas como procesamiento de consultas en una base de datos.

Desde el punto de vista de los autores Loja, Molina, Morocho & Porras (2020) se presentan a continuación algunas de las características de la arquitectura cliente/servidor:

- Los clientes son procesos que se encuentran activos, son ellos quienes envían solicitudes o peticiones a los servidores. En cambio, los servidores son pasivos y esperan dichas solicitudes.
- Combina dos procesos diferentes que funcionan de manera conjunta, la parte cliente se comunica con el usuario y la aparte de servidor gestiona recursos compartidos como bases de datos.
- La única conexión entre clientes y servidores se establece mediante el intercambio de mensajes entre ellos, el mensaje como medio para realizar solicitudes y entregas de servicios.

Para concluir, el desarrollo web abarca una amplia gama de tecnologías y herramientas que permiten el desarrollo de aplicaciones web eficientes y escalables. A lo largo del epígrafe, se ha resaltado la relevancia de Angular basado en JavaScript como lenguaje de programación web, así como el papel de Node.js en la ejecución de JavaScript en el lado del servidor. Además, se ha destacado la importancia de PostgreSQL como un sistema para administrar bases de datos relacionales que se caracteriza por su confiabilidad y escalabilidad.

Cada uno de estos componentes, junto con otros temas tratados en este epígrafe, conforman el conjunto de conocimientos y habilidades necesarias para llevar a cabo el desarrollo del proyecto.

1.3 Scrum

Es un marco de trabajo ampliamente reconocido en el desarrollo de proyectos. De acuerdo con Hernández, Martínez, Jiménez, & Jiménez (2019), Scrum es una metodología de trabajo ágil que ayuda a las personas, equipos y entidades a generar beneficios mediante la implementación de soluciones dinámicas para abordar problemas de gran complejidad, a partir de la colaboración, adaptación y mejora continua. De este modo, Scrum es forma de trabajo ágil que acompaña el desarrollo continuo de proyectos, con la intervención y solución de problemas de manera colaborativa y adaptativa.

Scrum se ha consolidado como una de las metodologías ágiles de desarrollo de software más populares gracias a su sencillez y eficacia a la hora de ofrecer resultados. Su objetivo principal consiste en mantener un control continuo sobre el estado actual del software, y para ello, se determinan prioridades a partir de los requerimientos del cliente, mientras que el equipo Scrum se organiza de manera autónoma para cumplir esas necesidades y entregar los resultados (Estrada, Núñez, Saltos & Cunuhay, 2021). En síntesis, los componentes que conforman de esta metodología de trabajo ágil establecen prioridades desde las necesidades del cliente, y posteriormente coordinan esfuerzos para crear soluciones efectivas de manera continua.

El cuadro que se presenta a continuación detalla los componentes clave que conforman Scrum:

Cuadro 9. Componentes de Scrum

Categoría	Componente	Descripción
Roles	<i>Product Owner</i>	También conocido como dueño de producto, es el responsable de maximizar el valor del producto mediante la definición y priorización de sus requerimientos (Carrasco, Ocampo, Ulloa & Azcona, 2019).
	<i>Scrum Master</i>	Contribuye en la implementación de la metodología Scrum en el desarrollo del proyecto, además de ayudar a los equipos a resolver los conflictos que surgan Hernández, Martínez, Jiménez, & Jiménez (2019).
	Equipo de desarrollo	Son los encargados de desarrollar el software y cumplir con los requisitos definidos por el <i>Product Owner</i> ; trabajan de manera colaborativa, para crear cualquier aspecto entregable en cada <i>Sprint</i> (Schwaber & Sutherland, 2020).
Eventos	<i>Sprint Planning</i>	Es un evento importante llevado a cabo por el <i>Scrum Team</i> (<i>Scrum Master</i> , <i>Product Owner</i> y equipo de desarrollo) para planificar y organizar las actividades que se llevarán a cabo durante el <i>Sprint</i> (Mancipe, 2022).
	<i>Sprint</i>	Es un periodo de tiempo fijo y generalmente corto en el que el equipo de desarrollo trabaja en objetivos específicos para crear y entregar un incremento del producto (Kuz, Falco & Giandini, 2018).
	<i>Daily Scrum</i>	Son reuniones diarias que permiten mantener una comunicación constante con el equipo de desarrollo para supervisar el estado del proyecto (Estrada, Núñez, Saltos & Cunuhay, 2021).
	<i>Sprint Review</i>	Esto se hace al final de cada <i>Sprint</i> con el propósito de revisar el trabajo que se hizo durante ese periodo de tiempo (Rodríguez, Gasparini, Kemczinski & Veloso, 2021).
	<i>Sprint Retrospective</i>	Dentro de este evento, el <i>Scrum Master</i> y el Equipo reflexionan sobre el trabajo realizado durante el <i>Sprint</i> y tratan encontrar formas de mejorar el desempeño del equipo y el proceso de desarrollo (Fuentes Del Burgo & Sebastián, 2022).
Artefactos	<i>Product Backlog</i>	Representa una lista de requisitos tanto funcionales como no funcionales que se cumplirán para satisfacer las necesidades del proyecto (Angarita & Hernández, 2019).
	<i>Sprint Backlog</i>	Detalla los aspectos importantes que se destacarán durante el <i>Sprint</i> , como: el objetivo que se espera lograr, los elementos del <i>Product Backlog</i> que se trabajaran durante el <i>Sprint</i> y cómo se llevará a cabo el trabajo para lograr esos objetivos (Narváez, Viera, González, García & Quintero, 2021).
	Incremento	Es el resultado de todas las tareas que se han desarrollado durante el <i>Sprint</i> ; se entrega al usuario final en forma de software y representa el progreso del proyecto (Fernández, 2019).

Fuente: elaboración propia

El cuadro 9 resume los términos clave relacionados con los artefactos, eventos y roles en Scrum, cuya comprensión es crucial para el éxito de la implementación de esta metodología en proyectos de software, permite a los equipos de desarrollo trabajar de manera continua y cooperativa para cumplir los objetivos del proyecto y entregar valiosos incrementos del producto al cliente final.

Ciclo de vida de Scrum

Debido a que Scrum se enfoca en la entrega iterativa e incremental de un producto, es importante comprender que dentro de cada *sprint* actúan los diversos

componentes descritos anteriormente, mismos que trabajan de manera conjunta y son fundamentales para el éxito del proyecto.

Para una mejor comprensión del ciclo de vida de esta metodología, se presenta a continuación un gráfico que ilustra las fases fundamentales del proceso:

Figura 2. Procesos y componentes de Scrum



Fuente: (Loaiza, 2019)

La Figura 2 presenta los procesos y componentes que involucran el ciclo de vida de Scrum, mismos que se detallan a continuación:

Creación del *Product Backlog*

El *Product Owner* crea una lista de prioridades, donde se incluyen los requisitos funcionales y no funcionales que sean necesarios para el proyecto.

Planificación del sprint

El *Scrum Team*, establece el objetivo del sprint y se determina qué elementos del *product backlog* se trabajarán en este periodo.

Ejecución del sprint

Dentro de esta fase, el equipo tiene un cierto tiempo (generalmente de una a cuatro semanas) para completar el trabajo planificado; para esto el *Scrum Team* tiene la alternativa de reunirse diariamente para supervisar y valorar el progreso del *sprint*.

Entrega del incremento

Al finalizar el *sprint*, se espera que el trabajo realizado a lo largo de ese periodo refleje un incremento del producto, mismo que tiene que ser entregado al cliente final para ser probado.

Revisión del sprint

El *Scrum Team* realiza un análisis del sprint y reflexiona sobre lo que se ha hecho y cómo se ha hecho, donde se revisan los resultados obtenidos y se comparan con los objetivos establecidos en la planificación.

Retrospectiva del sprint

Se evalúa el trabajo realizado donde se identifican los puntos fuertes y débiles, con la finalidad de utilizar esta información y mejorar su desempeño en un próximo *sprint*.

El siguiente paso es la selección de otros elementos en la lista de prioridades, e iniciar un nuevo *Sprint*, y posteriormente esto se repite una y otra vez, Scrum es una metodología iterativa. También es importante mencionar que, durante este proceso es posible refinar o incrementar los requerimientos de la lista de prioridades, lo que da como resultado un incremento que eventualmente será evaluado y aprobado por el cliente final cuando este considere que el proyecto se ha completado.

En síntesis, la metodología Scrum ha sido abordada en este epígrafe como un enfoque ágil que fomenta la colaboración, la adaptabilidad y la entrega continua de valor en proyectos de desarrollo de software. Se ha hecho hincapié en los componentes como roles, artefactos y eventos que conforman esta metodología. Además, se ha explorado el ciclo de vida de Scrum, donde se destacan las fases de planificación, desarrollo, revisión y adaptación, que permiten al equipo responder a los cambios y mejorar constantemente la calidad del producto.

Al analizar este epígrafe, queda en evidencia la utilidad y eficacia de la metodología *Scrum* para llevar a cabo el presente proyecto.

CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1 Caracterización de la Institución

El proyecto de investigación se desarrolla a partir de la información analizada de varias MiPyme de la ciudad de Ambato, pero su aplicación se realiza en una de las microempresas que son parte del estudio, el Comercial Isabelita que es un establecimiento que se especializa en la venta de una amplia variedad de artículos, entre los que se incluyen productos de cuidado personal, joyería, ropa, utensilios de cocina, decoración del hogar, juguetes, entre otros. De esta manera, esta actividad comercial le permite cubrir una amplia gama de clientes y necesidades, y ser un punto de referencia para quienes buscan una gran variedad de artículos en un solo lugar.

En cuanto al giro de negocio, esta microempresa se basa en la adquisición de los productos antes mencionados a través de importadoras o locales de comercio mayorista; debido a que éstas venden los productos en grandes cantidades y a precios más bajos. Luego, dichos productos son vendidos por unidades, lo que genera un porcentaje de utilidad que le permite mantener su operación y crecimiento. Sin embargo, en ciertos casos, también se lleva a cabo la venta al por mayor o por docenas, lo que amplía las oportunidades de negocio y llegada a un público diverso.

En cuanto a su estructura organizativa, el local cuenta con dos empleados encargados de la atención al cliente, quienes se dedican a asesorar y guiar a los compradores en la selección y adquisición de los productos. Por otro lado, el propietario del negocio asume un rol más administrativo, encargándose del cobro de las ventas y de llevar la contabilidad en el mostrador principal o caja. Este modelo organizativo permite una ágil división de tareas y responsabilidades que facilitan la atención al cliente y la gestión eficiente de los recursos de la organización.

2.2 Metodología de Investigación

Método y enfoque de investigación

Se hace uso del método deductivo, que de acuerdo con Prieto (2018), es una herramienta de investigación basada en la lógica y el razonamiento, que se utiliza para pasar de principios generales a conclusiones particulares. A partir de ello, se recopila información sobre los procesos de venta de diferentes MiPyme de comercio minorista que operan en la ciudad de Ambato, con la finalidad de identificar principios y patrones generales que existen en dicho proceso.

La metodología de investigación empleada fue mixta, lo que significa que se utilizaron técnicas cuantitativas y cualitativas para recopilar, analizar y sintetizar los datos necesarios para llevar a cabo el presente proyecto. De acuerdo con Chávez, Rivera & Haro (2021), al combinar estos dos enfoques, se obtiene una comprensión más profunda del tema investigado, lo que permite abordar con mayor eficacia la problemática planteada en el contexto de la investigación. De este modo, el uso de este enfoque mixto dio como resultado una comprensión más detallada de las necesidades y expectativas de los usuarios finales del sistema, mismas que fueron obtenidas y analizadas a partir de encuestas y entrevistas.

Tipo de investigación

Para el desarrollo del proyecto, se utilizaron los siguientes tipos de investigación:

Investigación bibliográfica: a partir de la recopilación de información desde las diversas fuentes de información como repositorios de investigación, sitios gubernamentales, revistas científicas, entre otros. Además, este tipo de investigación implica la identificación de las fuentes consultadas y la inclusión de referencias bibliográficas para reconocer la autoría y dar crédito los autores (Mora, 2014).

Investigación de campo: se realiza en el lugar y el momento en que se producen los fenómenos investigados, con el objetivo de registrar y recopilar información sobre el tema de estudio (Caisa, 2018). En este caso, se acudió a los locales comerciales (MiPyme), para realizar encuestas sobre los procesos relacionados con la gestión de venta; y una entrevista a la empresa donde se aplicó el caso de

prueba, con la finalidad de establecer las necesidades y requisitos para el desarrollo del sistema. De esta manera, se pudo obtener información detallada y relevante para la construcción del software, lo que permitió una mejor adaptación a las necesidades y requerimientos de la empresa y sus usuarios.

Población y muestra

Como se explicó anteriormente, la investigación parte del análisis de información de varias MiPyme con el fin de que el resultado propuesto sea aplicado en una de ellas.

Así, según Paredes & Gallardo (2022), quienes se refieren a información emitida por el INEC, mencionan que la provincia de Tungurahua ocupa el sexto lugar de las provincias del Ecuador con el mayor número de Pyme siendo un total de 39608 empresas las mismas que se clasifican de la siguiente manera: 38538 son microempresas, 952 pequeñas empresas y 118 medianas empresas, las mismas que en gran medida se encuentran ubicadas en la ciudad de Ambato.

En vista de lo anterior, es necesario definir una muestra para lo que se aplica la fórmula siguiente que es un aporte de Sucasaire (2022).

$$n = \frac{NZ^2 pq}{(N - 1)e^2 + Z^2 pq}$$

En donde:

n = Tamaño de muestra

N = Tamaño de la población (En este caso es finito)

Z = Nivel de confianza

p = Porcentaje de la población que tiene el atributo deseado

q = Porcentaje de la población que no tiene el atributo deseado

e = Máximo error de estimación aceptado

Finalmente, para la determinación de la muestra que se aprecia en la tabla 2, se lo realizó a partir de una población de 35.538 microempresas, con un valor de confianza del 90% y un margen de error del 10%, así como un 95% de la población que facilitará la toma de información frente a un 5% que no cumpliría esta consideración. De esta manera, después de aplicar la ecuación, se determinó que se encuestarían 13 microempresas, y para este fin, se empleó un muestreo aleatorio simple, no es necesario analizar un estrato de negocio específico.

Tabla 2: Determinación de la muestra

Elemento	Valor
N	38.538
Z	90%
p	95%
q	5%
e	10%
n	12,93

Fuente: elaboración propia

Además, dentro de la empresa objeto del estudio se trabaja de manera particular con el personal que la conforma con el fin de obtener requisitos funcionales para la aplicación.

Tabla 3: Personal de la empresa de caso de prueba

Rol o cargo	Número de personas
Encargado de la gestión contable	1
Encargados de atención al cliente	2
TOTAL	3

Fuente: elaboración propia

Técnicas e instrumentos de recolección de información

A continuación, se presentan las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de datos.

Encuestas

En primera instancia para las MiPyme de comercio, se optó por aplicar una encuesta que, desde las palabras de Falcón, Pertile & Ponce (2019) es una técnica de investigación, que permite recoger y analizar los datos pertinentes de una muestra elegida a partir de una población más amplia, con el objetivo de investigar, describir, predecir y/o explicar características relacionadas con un problema de investigación previamente establecido. Por esta razón, esta técnica resulta útil para

comprender de manera profunda los procesos y características de este tipo de empresas,, al recopilar información relevante a través de preguntas previamente estructuradas, se obtiene una perspectiva detallada sobre las características, prácticas y desafíos que involucran estas organizaciones en su operación diaria.

Entrevistas

De igual manera, para la empresa donde se aplicó el caso de prueba, se determinó el uso de una entrevista, que se define como una conversación estructurada entre dos o más personas (el entrevistador y el entrevistado) que tiene como finalidad recopilar e intercambiar información pertinente para la exploración de cuestiones concretas y la resolución de problemas (Cabrera, 2022). De esta manera, se llevó a cabo la entrevista a la propietaria del Comercial Isabelita para garantizar una comprensión detallada sobre las expectativas, los desafíos y las necesidades específicas de la empresa, mismos que complementan los hallazgos cuantitativos de las encuestas y que de manera conjunta contribuyen a la creación de un sistema adecuado a sus objetivos.

Procesamiento y análisis de la información recopilada

A partir de los instrumentos de recolección de datos previamente definidos, y posteriormente detallados en el anexo 1 (entrevista) y anexo 2 (encuesta), se logró adquirir información significativa que contribuye a la presentación y el análisis de los resultados que se describen a continuación:

Resultados de la entrevista a la propietaria del Comercial Isabelita

Pregunta 1. ¿Podría describir cómo maneja actualmente el proceso de ventas en su empresa desde el primer contacto con el cliente hasta el cierre de la venta?

Se maneja de manera manual, donde se ofrece el producto al cliente, mismo que decide si comprarlo o no, en caso de efectuarse la venta, se realizan los cálculos correspondientes y se realiza el cobro, a partir de eso se registra la venta dentro de una hoja de cálculo.

Pregunta 2. ¿Cuáles son los principales factores que influyen en la decisión de sus clientes para realizar una compra?

Generalmente, los clientes basan su decisión de comprar en aspectos como el precio o la marca del producto.

Pregunta 3. ¿Cuáles son los principales problemas que ha experimentado en la gestión de sus ventas?

Desconocimiento de los precios de los productos debido a la gran variedad de los productos que se ofertan, desconocimiento de la disponibilidad de un producto debido a la falta de control del inventario.

Pregunta 4. ¿Cómo maneja actualmente la gestión de inventario y control de stock?

El inventario se lo maneja a partir de suposiciones, y no se cuenta con ningún indicador que proporcione información sobre los productos que se encuentran en inventario.

¿Realiza algún análisis de las ventas? ¿De qué manera lo realiza y que aspectos se analizan?

Si se lo realiza mediante un conjunto de fórmulas dentro de una hoja de cálculo, a partir de las ventas que son registradas en los campos que ofrece la aplicación. Se analizan aspectos como la venta diaria total y venta mensual total.

¿Qué herramientas tecnológicas apoyan el proceso de ventas? ¿Cuál ha sido el impacto de su implementación?

Se registran las ventas mediante una hoja de cálculo en Excel, donde se describe el nombre del producto, la cantidad y el precio del producto. La herramienta ha resultado útil para saber cuánto se ha vendido, sin embargo, no es posible saber que producto se ha vendido, solo se tiene acceso a la información relacionada con los ingresos y gastos de la operación del negocio.

¿Qué información requiere almacenar de sus productos?

Se requiere almacenar un código identificador, el nombre o descripción, el costo de adquisición, el precio de venta al público, el precio al por mayor, categoría del producto (aseo, ropa, hogar, juguete), número de unidades disponibles en inventario.

¿Qué información se registra al realizar una venta?

Registro único de la venta, fecha de la venta, información del o de los productos vendidos, cantidad vendida, precio del producto, subtotal de la venta, monto total de la venta.

¿Qué información adicional le gustaría obtener de sus ventas que no está recibiendo actualmente?

Que producto se está vendiendo, que productos se vende con mayor y menor frecuencia, que producto representa mayor y menor rentabilidad, inventario de productos disponible, venta diaria y mensual.

Resultados de las encuestas

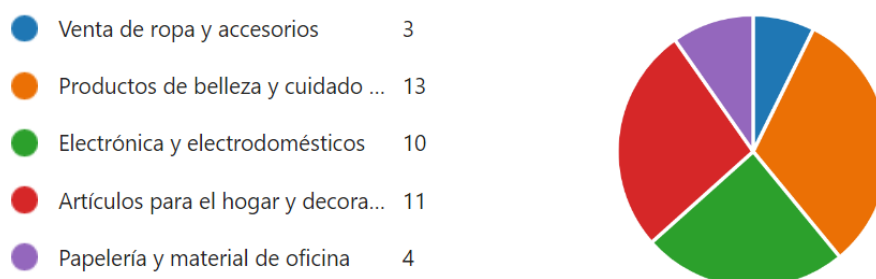
Por otra parte, de acuerdo con la muestra obtenida a partir del total de microempresas ubicadas en la ciudad de Ambato, se aplicó el instrumento de encuesta a 13 microempresas de diversas líneas de negocio según se estableció en el cálculo de la muestra, cuyos resultados se analizan a continuación:

Pregunta 1. Mencione el nombre de su Microempresa

La primera pregunta tiene relación al nombre de la microempresa que fue requerido para darle veracidad a la información, pero que, en este caso por términos de privacidad de esta, se omitirán sus nombres.

Pregunta 2. ¿A qué líneas de negocio se dedica su microempresa?

Gráfico 1. Resultados de la pregunta 2



Fuente: elaboración propia

Análisis e interpretación

De acuerdo con las respuestas registradas en la pregunta #2 de opción múltiple, las empresas que venden Productos de belleza corresponden al 100%, las que comercializan productos del hogar un 84.62%, las empresas de productos electrónicos y electrodomésticos alcanzan el 76,92%, las papelerías y materiales de oficina el 30,77%, mientras que un 23.08% de microempresas son de venta de ropa y accesorios.

Estas respuestas dejan en evidencia que las microempresas son de distintas líneas de negocio, así también muchas de ellas manejan varias líneas de productos lo cual las hace versátiles, de tal manera que el sistema se adapte a las distintas realidades antes definidas.

Pregunta 3. Dentro de su empresa ¿Se permiten devoluciones de productos/servicios?

Gráfico 2. Resultados de la pregunta 3



Fuente: elaboración propia

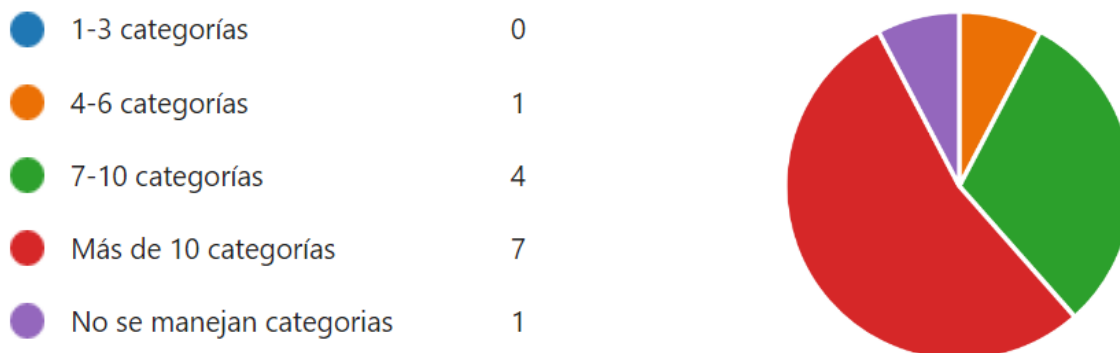
Análisis e interpretación

La devolución de productos es un proceso que flexibiliza la atención y relación con los clientes, y generalmente es una característica de la forma de hacer negocios de una microempresa, sin embargo, en esta realidad investigada se tiene que apenas el 15% de las microempresas acepta devoluciones de sus productos y el 85% no lo hace.

Al respecto, esta funcionalidad no sería necesaria, pero se podría considerar a futuro.

Pregunta 4. ¿En cuántas categorías principales se dividen los productos/servicios de su empresa?

Gráfico 3. Resultados de la pregunta 4



Fuente: elaboración propia

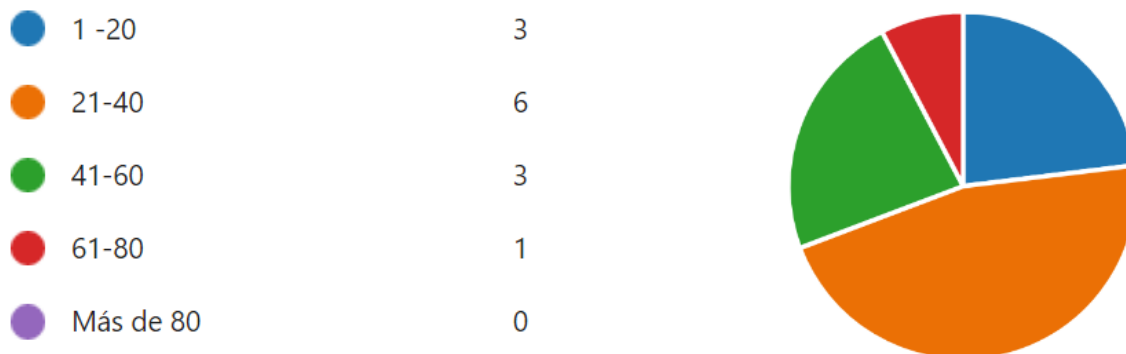
Análisis e interpretación

A partir de las respuestas de la pregunta #4, se tiene que el 54% de las microempresas encuestadas reportan que tienen más de 10 categorías principales en sus productos o servicios, el 31% tienen entre 7 y 10, el 8% cuentan con 4-6 y por último, ninguna de las microempresas encuestadas (0%) reporta tener entre 1 y 3 categorías principales en su oferta de productos o servicios.

Esto indica que la mayoría de las empresas encuestadas presentan una alta diversificación en sus productos o servicios, lo cual sugiere que el sistema sea capaz de abarcar un mecanismo de categorización para los distintos productos que se ofrecen en este tipo de empresas.

Pregunta 5. ¿Cuál es el número promedio de ventas que se realizan diariamente?

Gráfico 4. Resultados de la pregunta 5



Fuente: elaboración propia

Análisis e interpretación

Los resultados de la pregunta #5, indican que el 46% de las microempresas encuestadas reportan un promedio de 21 a 40 ventas diarias, mientras que las microempresas con un promedio de 41 a 60 y 1 a 20 ventas diarias corresponden al 23%, por otra parte, solo el 8% de las microempresas encuestas tienen un promedio de 61-80 ventas diarias, y sorprendentemente, ninguna empresa encuestada (0%) reporta un promedio de más de 80 ventas diarias.

Si bien ninguna de las microempresas encuestadas maneja un promedio superior a las 80 ventas diarias, no son motivo para descartar la escalabilidad del sistema, y los resultados de las alternativas restantes sugieren que el sistema de gestión de ventas será lo suficientemente flexible y escalable para adaptarse a diferentes volúmenes de ventas diarias, desde 1 hasta 80 transacciones por lo mínimo.

Pregunta 6. ¿Qué margen de utilidad promedio tiene su empresa en sus productos/servicios?

Gráfico 5. Resultados de la pregunta 6



Fuente: elaboración propia

Análisis e interpretación

En relación con la pregunta #6, el 54% de las empresas encuestadas indica que el margen de utilidad depende del producto, el otro 31% de las empresas reporta un descuento del 10% en sus productos o servicios y solo el 8% de las empresas menciona tener descuentos entre el 20% y el 30%.

Estos resultados indican que las microempresas encuestadas manejan diferentes márgenes de utilidad, lo que implica que el sistema será capaz de manejar márgenes de utilidad variables para cada uno de sus productos o servicios.

Pregunta 7. ¿Ofrece su empresa descuentos en sus productos/servicios?

Gráfico 6. Resultados de la pregunta 7



Fuente: elaboración propia

Análisis e interpretación

Con respecto a la pregunta #7, el 100% de las empresas encuestadas indica que ofrecen descuentos en sus productos o servicios. Esto da a entender que la aplicación de descuentos es una práctica común y que el sistema de gestión de ventas incluirá funcionalidades para gestionar y aplicar descuentos.

Pregunta 8. ¿Qué tipos de descuentos se realizan en su negocio?

Gráfico 7. Resultados de la pregunta 8



Fuente: elaboración propia

Análisis e interpretación

A partir de la pregunta #8, se obtuvo que el 76,92% de las microempresas encuestadas indica que aplican descuentos en forma de porcentajes, mientras que el 46,15% menciona que realizan remates, de igual manera un 38,46% reporta que ofrecen ofertas, y finalmente ninguna microempresa empresa encuestada (0%) menciona ofrecer regalos como forma de descuento.

En base a esta información, es evidente que existe una diversidad de estrategias para ofrecer descuentos en sus productos o servicios. Por lo tanto, una de las soluciones para el manejo de estos descuentos es un mecanismo de descuentos basado en el valor monetario, que se aplicaría al total de la venta. Este enfoque simplifica la aplicación de descuentos por parte del vendedor y de la misma manera facilita la comprensión de los clientes, a partir de descuentos claros y fáciles de entender.

Pregunta 9. ¿Qué persona o funcionario autoriza los descuentos?

Gráfico 8. Resultados de la pregunta 9



Fuente: elaboración propia

Análisis e interpretación

La pregunta #9, permite observar que el 77% de las microempresas encuestadas indican que el Gerente es quien autoriza los descuentos, mientras que el 33% de las microempresas mencionan que el Vendedor es el encargado de autorizar los descuentos.

A partir de esto se entiende que, en la mayoría de los casos, la responsabilidad de realizar descuentos recae en los niveles superiores de la organización, sin embargo, algunas empresas otorgan cierta autonomía a los vendedores para esta gestión. Por ende, el sistema será capaz de manejar diferentes niveles de acceso y permisos para los usuarios, con la finalidad de permitir a los gerentes y vendedores autorizar descuentos según corresponda.

Pregunta 10. ¿Utiliza su empresa un sistema de gestión de ventas?

Gráfico 9. Resultados de la pregunta 10



Fuente: elaboración propia

Análisis e interpretación

Con respecto a la pregunta #10, se observa que el 46% de las microempresas encuestadas indican que utilizan un sistema automatizado de gestión de ventas, por otra parte, un 31% reporta que utiliza un sistema manual de gestión de ventas, y finalmente el 23% de las microempresas encuestadas mencionan que no utilizan ningún sistema de gestión de ventas.

De esta manera, el análisis de este ítem sugiere que el sistema de gestión de ventas será fácil de usar y adoptar, especialmente para las empresas que utilizan sistemas manuales o no tienen un sistema de gestión de ventas.

Pregunta 11. ¿Cuáles son los objetivos que atribuye al sistema que utiliza su empresa?

Gráfico 10. Resultados de la pregunta 11



Fuente: elaboración propia

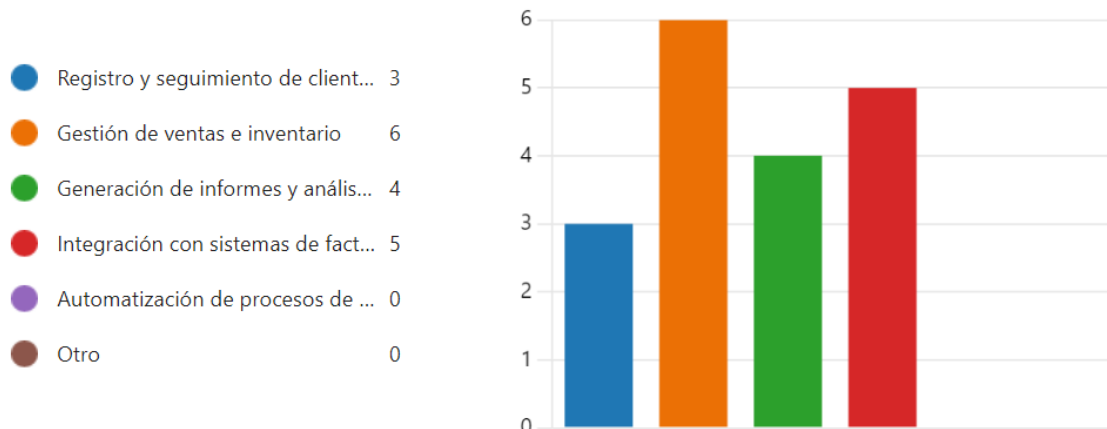
Análisis e interpretación

Las respuestas a la pregunta #11, dan a conocer que el 46.15% de las microempresas encuestadas considera que facilitar la gestión de inventario es un objetivo importante en un sistema de gestión de ventas, un 38.46% prioriza el objetivo de mejorar la eficiencia en el proceso de ventas, de la misma manera el 30.77% valora la capacidad de monitorear y analizar el desempeño de las ventas, por último, ninguna empresa mencionó que mejorar la comunicación y relación con los clientes es un objetivo para su sistema de gestión de ventas.

Bajo este análisis se prevé que el sistema contará con funcionalidades para facilitar la gestión de inventario, y también con herramientas de análisis y visualización de reportes que permitan a las microempresas evaluar su desempeño en ventas, identificar áreas de mejora y tomar decisiones informadas, para la mejora de la eficiencia en los procesos de ventas.

Pregunta 12. ¿Con cuál o cuáles de las siguientes funcionalidades cuenta su sistema?

Gráfico 11. Resultados de la pregunta 12



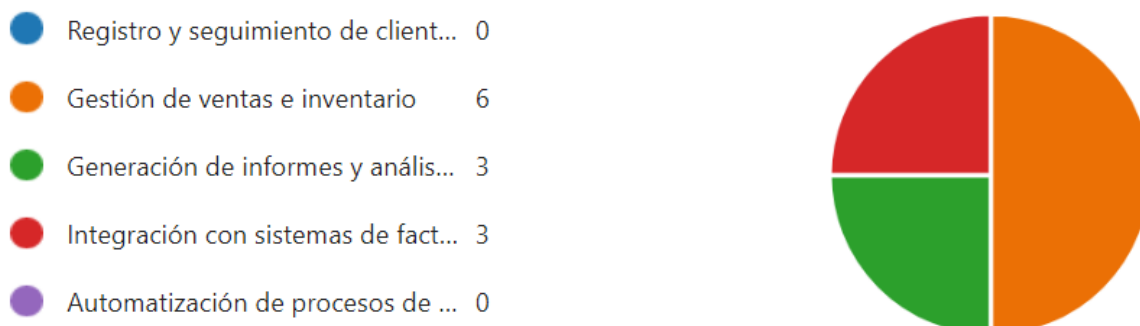
Fuente: elaboración propia

Análisis e interpretación

En la pregunta #12 de selección múltiple, el 46.15% de las microempresas que usan sistemas automatizados tienen funcionalidades que permiten la gestión de ventas e inventario, otro 38.46% cuenta con sistemas de facturación y pagos electrónicos, por otra parte, el 30,76% dispone de herramientas de generación de informes y análisis de ventas, y de la misma manera el 23.07% de las microempresas encuestadas tienen la capacidad de realizar el registro y seguimiento de clientes. Por último, ninguna empresa mencionó contar con la automatización de procesos de marketing y promociones como una funcionalidad en su sistema.

Pregunta 13. Seleccione las funcionalidades del sistema que considera más valiosas para su empresa.

Gráfico 12. Resultados de la pregunta 13



Fuente: elaboración propia

Análisis e interpretación

La pregunta #13 tiene estrecha relación con la pregunta #12, de esta manera se identifican las funcionalidades del sistema que las microempresas consideran esenciales para el correcto funcionamiento del negocio, con los siguientes resultados: La gestión de ventas e inventario es la funcionalidad más valorada, con el 46.15% de las respuestas, seguido por la generación de informes y análisis y la integración con sistemas de facturación y pagos electrónicos, ambas con un 23.07% de las respuestas. Por otro lado, el registro y seguimiento de clientes y la automatización de procesos de marketing y promociones no fueron mencionadas como funcionalidades valiosas en esta pregunta.

De este modo, el análisis de esta pregunta sugiere nuevamente que el sistema contará con herramientas que permitan el seguimiento y control de productos y servicios, y de la misma manera con herramientas de análisis y reportes.

Pregunta 14. ¿Quiénes hacen uso del sistema?

Gráfico 13. Resultados de la pregunta 14



Fuente: elaboración propia

Análisis e interpretación

Los resultados de la pregunta #14 muestran que en el 67% de las microempresas encuestadas, tanto el gerente propietario como los empleados hacen uso del sistema de gestión de ventas. Por otro lado, en el 33% de las empresas, el sistema es utilizado únicamente por el gerente propietario y finalmente no se reportó ningún caso en el que solo los empleados utilizaran el sistema.

Estos resultados sugieren que el sistema ofrecerá diferentes niveles de acceso y control de la información, de acuerdo con los roles y responsabilidades de cada usuario.

Pregunta 15. ¿Cómo realiza el seguimiento de las ventas en su empresa?

Gráfico 14. Resultados de la pregunta 15



Fuente: elaboración propia

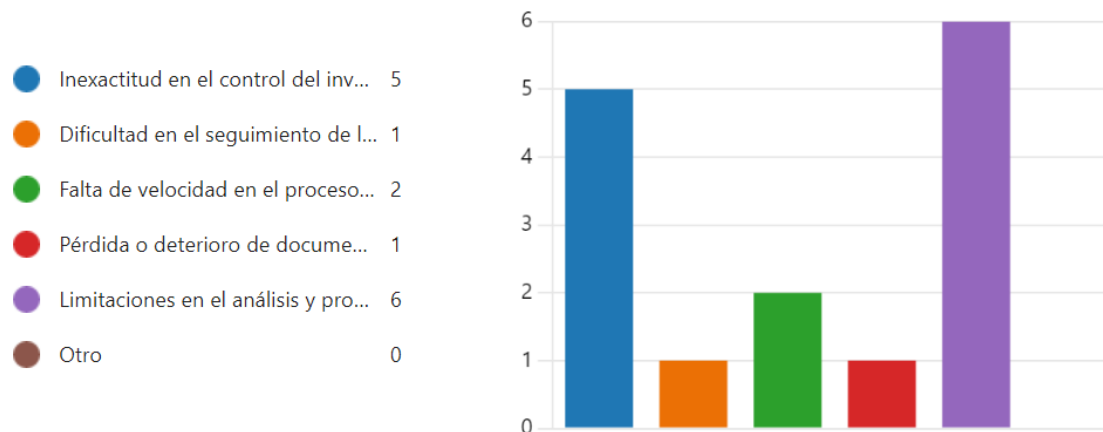
Análisis e interpretación

La pregunta #15 fue dirigida a las microempresas que indicaron no utilizar sistemas de gestión para sus negocios (54% de las microempresas encuestadas), lo que dio como resultado una mayoría (57,14%) que lleva el registro de sus ventas anotándolas en un cuaderno o papel. Por otro lado, el 28,57% de las empresas utiliza plantillas de registro de ventas o Kardex, y solo una microempresa que representa el 14,29% de las microempresas que no usan sistemas de gestión automatizados emplea hojas de cálculo en una computadora para llevar un seguimiento de las ventas.

Estos resultados demuestran que el sistema de gestión de ventas tendrá en cuenta las necesidades y los mecanismos que utilizan estas empresas, con la finalidad de ofrecer funcionalidades que faciliten la transición desde los diversos métodos de seguimiento de ventas hacia una gestión de ventas más eficiente y precisa. De igual manera este análisis sugiere que el sistema permitirá el registro sistemático de ventas, de manera que los usuarios ingresen la información de las ventas de manera fácil y rápida sin preocuparse de los cálculos necesarios para su operación.

Pregunta 16. ¿Cuáles son las dificultades que enfrenta al llevar a cabo su gestión de ventas de manera manual?

Gráfico 15. Resultados de la pregunta 16



Fuente: elaboración propia

Análisis e interpretación

Los resultados de la pregunta #16 indican un que un 71,42% de las microempresas que realizan su operación sin sistemas de gestión enfrentan dificultades en la inexactitud en el control del inventario, de la misma manera el 85,71% tiene limitaciones en el análisis y proyección de ventas; también, se identificaron problemas como la falta de velocidad en el proceso de ventas para el 28,57%, y finalmente el 14,28% menciona la pérdida o deterioro de documentos y la dificultad en el seguimiento de las ventas.

Estos hallazgos sugieren que el sistema de gestión de ventas abordará estos desafíos con las diversas funcionalidades mencionadas anteriormente en los respectivos apartados de análisis.

Resumen de entrevista y encuestas

Como resumen de la información recopilada a través de las encuestas y la entrevista, se resalta que, si bien actualmente los procesos se gestionan de manera manual en la mayoría de las microempresas o en el mejor de los casos a través de hojas de cálculo, si tienen bien definidos sus procesos y la información que requieren para una adecuada gestión.

También se observó una representativa cantidad de empresas que cuentan con el soporte de sistemas informáticos que apoyan la gestión de sus procesos, pero no

realizan análisis de las ventas que es un valor agregado para la toma de decisiones. De esta manera, la información recolectada resulta de gran ayuda para el desarrollo del sistema, las características y preferencias de las microempresas encuestadas y las necesidades de la microempresa entrevistada, permiten centrar el trabajo de desarrollo en las funcionalidades más valiosas, para abordar los desafíos que conlleva la gestión ventas.

Requisitos funcionales y no funcionales

A continuación, se presentan los requisitos funcionales que se extraen a partir del resultado de la etapa de diagnóstico:

- Para la creación de inventario de productos, es necesario registrar y mostrar el código identificador, el nombre, una breve descripción, el costo de adquisición, el precio de venta al público, número de unidades disponible (*stock*), la categoría del producto (aseo y belleza personal, ropa y accesorios, hogar, juguetes, bisutería).
- Para la gestión de clientes, es necesario registrar el nombre, número de identificación, dirección, teléfono y correo electrónico.
- Para la gestión de usuarios se requiere el registro de nombres, número de identificación, teléfono, correo y el rol que tienen dentro del sistema.
- Para la gestión de ventas se requiere registrar la fecha de su realización, el usuario que lo realiza, el cliente que recibe el concepto de venta, detalles, cantidad, precio, monto total de la venta del o de los productos.
- Para el análisis de las ventas, es necesario brindar información sobre la venta diaria y mensual, productos más y menos vendidos, productos con más y menos rentabilidad.

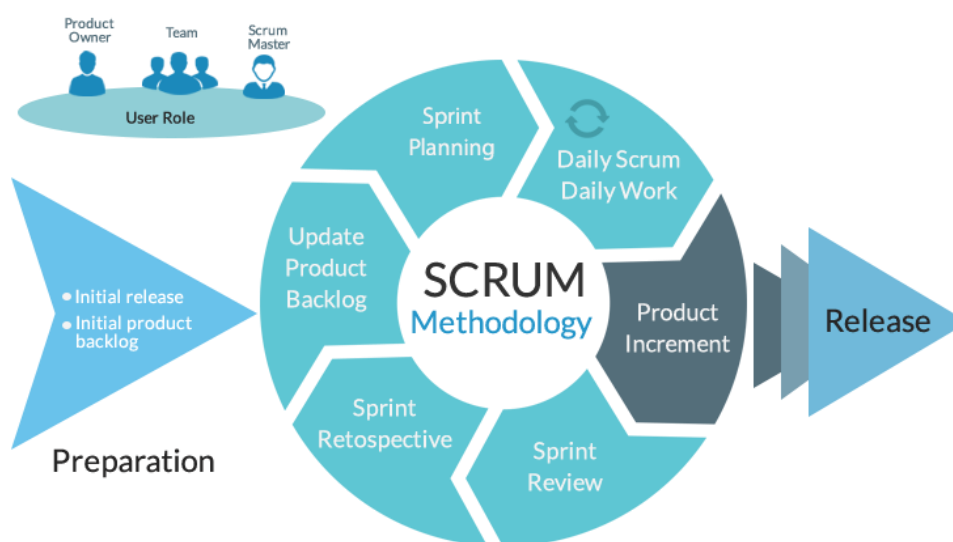
En cuanto a los requisitos no funcionales, no se ha establecido una lista concreta en esta etapa del proyecto. No obstante, es importante mencionar que, durante el desarrollo del proyecto, es probable que surjan requisitos funcionales y no funcionales adicionales. Esto debido a que se adopta la metodología Scrum para el desarrollo, lo cual permite adaptarse y evolucionar según las necesidades y desafíos que surgan a lo largo del proceso.

2.3 Metodología de Desarrollo

Como se mencionó en el estado del arte, se adopta Scrum para el desarrollo del presente proyecto debido a que este marco de trabajo posee una naturaleza iterativa e incremental, que contribuye a la obtención de resultados en cortos períodos de tiempo mediante la entrega de un producto que mejora constantemente a lo largo de las iteraciones. De la misma manera Scrum permite ajustar y adaptar los requerimientos a medida que avanza el proyecto, con la finalidad de garantizar que el producto final esté acorde con las necesidades cambiantes del cliente.

Esta metodología establece un enfoque de trabajo que permite el manejo de proyectos de manera efectiva, mediante la división del trabajo en ciclos de vida más cortos y manejables.

Figura 3. Ciclo de vida de la Metodología Scrum



Fuente: (Equipo de redacción de Drew, 2019).

Como se observa en la Figura 3, los ciclos de trabajo, denominados *Sprint*, posibilitan al equipo de trabajo la planificación, el desarrollo, la revisión y las adaptaciones necesarias a lo largo del proyecto.

Equipo de trabajo

De acuerdo con lo que establece la metodología, lo primero es definir el equipo de trabajo, que, para la investigación, está conformado por el equipo de desarrollo, *Scrum master* y *product owner*, que, debido a la naturaleza del proyecto, está conformado por una sola persona.

Creación del *Product Backlog*

Es fundamental tener en cuenta que el *Product Backlog* es una lista de prioridades conformado de los requisitos funcionales y no funcionales del proyecto, esta lista no establece un orden de ejecución determinado, ni mucho menos es estática, puede modificarse a medida que el proyecto avanza y surgen nuevos requisitos, esto con la finalidad de permitir al equipo Scrum responder a los cambios, lograr un desarrollo eficaz del proyecto y satisfacer las necesidades del cliente.

De esta manera, se utiliza la siguiente lista de producto como punto de partida para iniciar el proyecto y establecer las tareas necesarias para cumplir con los objetivos planteados:

- Sprint 1: Diseño y creación de la base de datos
- Sprint 2: Creación del módulo de productos
- Sprint 3: Creación del módulo de inventarios
- Sprint 4: Creación del módulo de usuarios y clientes
- Sprint 5: Creación del módulo de ventas
- Sprint 6: Creación del módulo de reportería

También es necesario aclarar que la definición de cada *Sprint* tiene la posibilidad de variar en función del tamaño y la complejidad del proyecto. En este caso, se ha decidido establecer *sprints* con una duración de 1 semana, debido al tiempo que se dispone para la entrega del producto final, en donde cada sprint está conformado de subtareas que permiten una ejecución más ordenada y efectiva.

Sprint 1: Diseño y creación de la base de datos

Dado que la base de datos es un componente esencial que contribuye en el almacenamiento y gestión de toda la información pertinente del sistema, se considera su creación en el presente sprint, con las siguientes subtareas:

Subtarea 1: Analizar requisitos de las tablas y campos

A partir de la lista de requerimientos funcionales y no funcionales previamente definidos, se prevé una base de datos, conformada de varias tablas para el almacenamiento de información sobre los productos, categorías, usuarios, clientes, roles, ventas y detalles de ventas. En el siguiente cuadro, se proporciona un detalle

de los requisitos de las tablas y campos considerados para la creación de la base de datos.

Cuadro 10. Especificaciones de la base de datos

Tabla	Campo	Tipo de dato	Descripción
Categorías	Id	Numérico incremental	Clave primaria que se genera de manera automática e incremental dentro del sistema.
	nombre	Cadena de caracteres	Nomenclatura de la categoría
	descripcion	Cadena de caracteres	Información adicional sobre la categoría
Productos	Id	Numérico incremental	Clave primaria que se genera de manera automática e incremental dentro del sistema
	codigo_producto	Cadena de caracteres	Identificador del producto físico.
	nombre	Cadena de caracteres	Denominación del producto
	descripcion	Cadena de caracteres	Información de las especificaciones del producto
	precio	Numérico decimal	Precio de venta del producto
	costo_adquisicion	Numérico decimal	Coste de compra del producto
	stock	Numérico entero	Numero de existencias o disponibilidad del producto
	categoria_id	Numérico entero (referencia de categorías)	Categoría a la que pertenece el producto (se encuentra relacionada con la tabla de categorías)
	detalles_precio_mayorista	Cadena de caracteres	Información relacionada con la venta al por mayor del producto.
Roles	Id	Numérico incremental	Clave primaria que se genera de manera automática e incremental dentro del sistema.
	nombre	Cadena de caracteres	Nomenclatura del rol
	descripcion	Cadena de caracteres	Información adicional sobre el rol
Usuarios	cedula	Cadena de caracteres	Identificación única del usuario
	nombre	Cadena de caracteres	Nombre del usuario
	apellido	Cadena de caracteres	Apellido del usuario
	telefono	Cadena de caracteres	Numero de contacto del usuario
	correo_electronico	Cadena de caracteres	Dirección de correo electrónico del usuario
	contraseña	Cadena de caracteres	Credenciales para el acceso al sistema.
	rol_id	Numérico entero (referencia de roles)	Rol asignado al usuario (se encuentra relacionado con la tabla roles)
Clientes	cedula	Cadena de caracteres	Número de identificación única del cliente
	nombre	Cadena de caracteres	Nombre del cliente

	apellido	Cadena de caracteres	Apellido del cliente
	correo_electronico	Cadena de caracteres	Dirección de correo electrónico del cliente
	telefono	Cadena de caracteres	Numero de contacto del cliente
	direccion	Cadena de caracteres	Lugar de residencia del cliente
Ventas	Id	Numérico incremental	Clave primaria que se genera de manera automática e incremental dentro del sistema.
	fecha	Fecha y hora	Marca de tiempo de la venta.
	cliente_cedula	Cadena de caracteres	Número de identificación única del cliente (se encuentra relacionado con la tabla de clientes)
	usuario_cedula	Cadena de caracteres	Número de identificación única del usuario (se encuentra relacionado con la tabla de usuario)
	total	Numérico decimal	Monto total de la venta. (cantidad por precio menos descuento)
	descuento	Numérico decimal	Monto de descuento aplicado a la venta
Detalle de ventas	id	Numérico incremental	Clave primaria que se genera de manera automática e incremental dentro del sistema.
	venta_id	Numérico entero (referencia de ventas)	Identificador de la venta (se encuentra relacionado con la tabla de ventas)
	producto_id	Numérico entero (referencia de productos)	Identificador del producto vendido (se encuentra relacionado con la tabla de productos)
	cantidad	Numérico entero	Unidades del producto vendidas
	precio	Numérico decimal	Precio del producto vendido

Fuente: Elaboración propia

Mediante el cuadro 7, se aprecia que la base de datos está compuesta por siete tablas que almacenan información relevante para el funcionamiento del sistema:

Tabla de categorías: permite clasificar los productos en diferentes grupos según sus características, con el fin de facilitar la gestión del inventario y las consultas de productos por parte de los usuarios.

Tabla de productos: contiene información detallada de cada producto, como su nombre, descripción, precio, *stock* y la categoría a la que pertenece.

Tabla de usuarios: almacena información personal y de contacto de los usuarios, así como sus credenciales de acceso y su rol asignado.

Tabla de roles: define la función o la posición para el usuario, lo que contribuye en la asignación de accesos y permisos dentro del sistema.

Tabla de clientes: contiene datos de los clientes, como nombres, apellidos, correo electrónico, teléfono y dirección, lo que aporta en la agilización del proceso de ventas.

Tabla de ventas: registra información de las ventas efectuadas, con la fecha, cliente, usuario, descuento aplicado y el monto total de la venta.

Tabla de detalle de ventas: almacena información específica de cada venta, misma que se conforma de los productos vendidos, sus cantidades y precios.

Subtarea 2: Identificar entidades y relaciones.

Esta base de datos sigue un esquema relacional, es decir, las tablas están interconectadas a través de claves primarias y foráneas. Por lo cual, es importante extender el detalle de las relaciones que existen entre las tablas y campos que se especifican anteriormente:

Categorías y Productos: existe una relación de muchos a uno, una categoría tiene varios productos asociados y un producto pertenece a una categoría.

Usuarios y Roles: existe una relación de muchos a uno, puesto que, un rol puede ser asignado a varios usuarios y un usuario tiene un rol.

Ventas y Usuarios: existe una relación de muchos a uno, dado que un usuario realiza múltiples ventas, pero una venta solo es realizada por un usuario específico.

Ventas y Clientes: existe una relación de muchos a uno, porque un cliente tiene la posibilidad de estar presente en múltiples ventas, pero una venta solo se la asocia a un cliente específico.

Ventas y Detalle de ventas: existe una relación de uno a muchos, puesto que una venta tiene la posibilidad de estar conformada de múltiples detalles de venta (cuando se venden varios productos), y un detalle de venta solo está asociado a una venta específica.

Productos y Detalle de ventas: existe una relación de muchos a muchos, porque un producto tiene la posibilidad de estar en varios detalles de venta, y un detalle de venta tiene la capacidad de incluir múltiples productos.

Subtarea 3: Crear script SQL para crear las tablas.

Antes de comenzar, es importante mencionar que, si bien el sistema está compuesto por múltiples tablas, se cree necesario demostrar solamente la creación de la tabla "Productos". Esta elección se debe a la riqueza de la estructura de la tabla, que ejemplifica mejor la variedad de campos y tipos de datos que conforman las tablas de la base de datos.

Una vez aclarado ese detalle, se procede a la creación del script SQL para la creación de la tabla "Productos" que se muestra a continuación.

Figura 4. Script SQL para la tabla productos

```
-- Crear tabla productos
CREATE TABLE productos (
  id SERIAL PRIMARY KEY,
  codigo_producto VARCHAR(255),
  nombre VARCHAR(255) NOT NULL,
  descripcion TEXT,
  precio NUMERIC(10, 2) NOT NULL,
  costo_adquisicion NUMERIC(10, 2),
  stock INTEGER NOT NULL,
  categoria_id INTEGER REFERENCES categorias(id),
  detalles_precio_mayorista TEXT
);
```

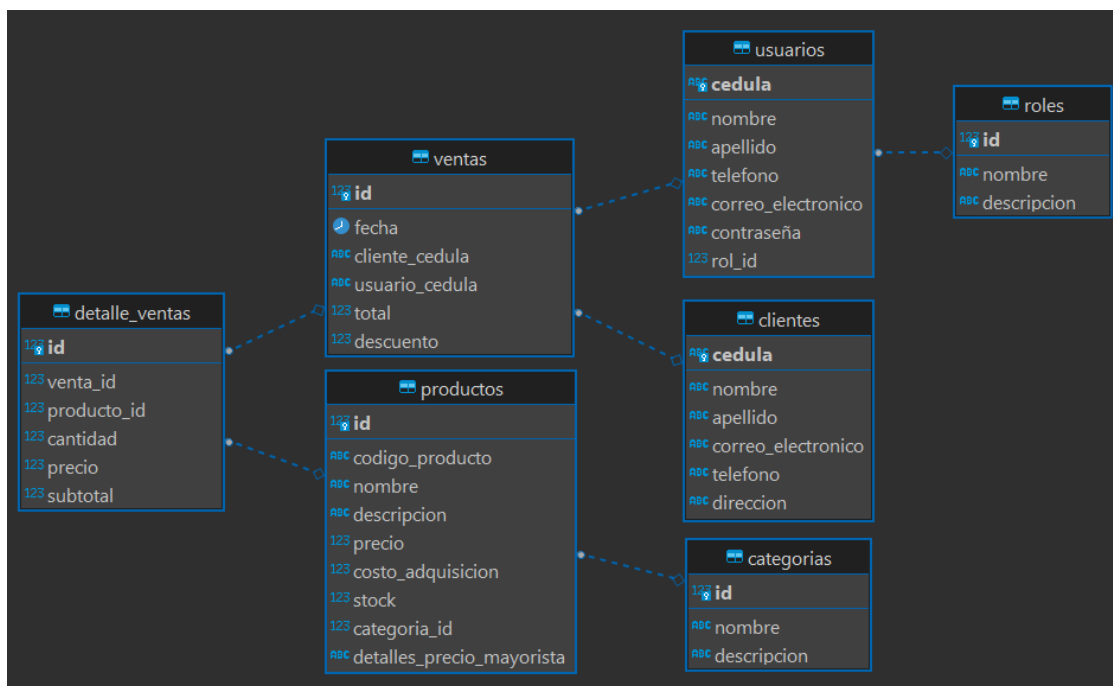
Fuente: elaboración propia

A pesar de ello, vale la pena señalar que todas las demás tablas siguen una estructura similar, de acuerdo con las necesidades y características identificadas previamente en las subtareas de análisis y detalle de relaciones.

Subtarea 5: Implementar las tablas en la base de datos.

Una vez ejecutados los scripts SQL, se logra la creación completa de todas las tablas necesarias para el funcionamiento del sistema de gestión de ventas. Cada tabla forma una parte esencial en la estructura de la base de datos y a continuación se presenta una representación visual de las mismas.

Figura 5: Diagrama de la base de datos



Fuente: Elaboración propia

De este modo se define la base de datos, la misma que permite reconocer y comprender mejor las conexiones entre las distintas entidades y atributos del sistema, lo que permite el desarrollo de los módulos y funcionalidades en los *Sprint* posteriores.

Sprint 2: Creación del módulo de productos

Esta fase se centra en la creación del módulo de productos, el cual es una pieza fundamental en el sistema de gestión de ventas debido a que permite a los usuarios visualizar los productos disponibles, y proporciona funcionalidades para agregar, actualizar y eliminar productos. Para el desarrollo del módulo se usa Node.js para el *backend* y Angular para el *front-end*, para lo cual se definen las siguientes subtareas:

Subtarea 1: Conexión con la base de datos

Para establecer la conexión entre la aplicación del lado del servidor y la base de datos, se utiliza *Sequelize*, un ORM (Object-Relational Mapper) para Node.js que de acuerdo con Toloza (2022), facilita las tareas relacionadas con la base de datos, de manera que permite el acceso y la interacción con ella a través de objetos y funciones de JavaScript en lugar de escribir consultas SQL manualmente.

El fragmento de código que se proporciona a continuación configura y exporta la conexión a la base de datos.

Figura 6: Conexión con la base de datos

```
const { Sequelize } = require("sequelize");

const sequelize = new Sequelize(
  "dev2", //base de datos
  "postgres", //user
  "yoni", //pass
  {
    host: "localhost",
    dialect: "postgres",
  }
);

module.exports = sequelize;
```

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la figura 6, con la ayuda del paquete *Sequelize* se crea una nueva instancia en donde se proporciona la información necesaria para conectar a la base de datos, como:

- **Nombre de la base de datos:** dev2
- **Nombre de usuario para la base de datos:** postgres
- **Contraseña del usuario de la base de datos:** yoni
- **Host (dirección del servidor de la base de datos):** "localhost" debido a que en este caso la base de datos se encuentra en la misma máquina que el servidor de la aplicación.
- **Dialecto (tipo de base de datos):** "postgres" dado que en este caso se usa PostgreSQL.

En resumen, se establece la conexión con la base de datos, que es un paso esencial para poder interactuar con ella y realizar las operaciones necesarias en la aplicación de gestión de ventas.

Subtarea 2: Creación de API para la gestión de productos en Node.js

Esta subtarea involucra la implementación de distintas funcionalidades para interactuar con los productos en la base de datos. Sin embargo, con la intención de

mantener la documentación breve y centrada, solamente se enfocará el detalle en la operación de obtención de todos los productos.

Figura 7: Función para obtener todos los productos en Node.js

```
obtenerProductos: async (req, res) => {
  try {
    const productos = await Producto.findAll();
    res.status(200).json(productos);
  } catch (error) {
    res
      .status(500)
      .json({ message: "Error al obtener los productos", error });
  },
},
```

Fuente: Elaboración propia

El código que se presenta en la figura 7 es la función que se utiliza para obtener todos los productos almacenados en la base de datos.

En este caso, la instancia de Producto representa la tabla de productos de la base de datos. Por lo que al llamar al método “*findAll*” de dicha instancia, se traduce a una consulta SQL para obtener todos los registros de la tabla de productos.

Una vez definida la función, se configura las rutas de la API y pone en marcha el servidor para que escuche las solicitudes entrantes, de la siguiente manera:

Figura 8. Ruta de acceso a la API de productos

```
// Aquí se importarán las rutas de la API
app.use("/api/productos", productosRoutes);
//
const PORT = process.env.PORT || 3000;
app.listen(PORT, () => {
  console.log(`API gestion de ventas corriendo en http://localhost:${PORT}`);
});
```

Fuente: Elaboración propia

El fragmento de código de la figura 8, declara que todas las solicitudes que lleguen a la ruta “/api/productos” serán manejadas por el módulo “productosRoutes”, que es en donde se encuentran las funciones de la API de productos, como obtener, agregar, actualizar y eliminar productos. De este modo, se genera el enlace “http://localhost:3000/api/productos/”, con la cual el cliente hace las diferentes solicitudes para interactuar con la API de productos.

Es importante destacar que, aunque se detalla una solicitud de tipo GET en este caso, otras operaciones como la creación, actualización y eliminación de productos requerirían otros tipos de solicitudes como POST, PUT y DELETE, respectivamente.

Subtarea 3: Creación de servicios de productos en Angular

En esta sección, se implementa el servicio para la obtención de los productos desde el *backend* en Angular. Aunque el sistema completo maneja múltiples operaciones, como la adición, actualización y eliminación de productos, por razones de simplicidad y brevedad, se limita la explicación del servicio de obtención de todos los productos.

Figura 9. Servicio para obtener todos los productos en Angular

```
//clase que contiene la url de la API de NODE JS
export const environment = {
  production: false,
  url_api: 'http://localhost:3000/api',
};

//Servicio para obtener todos los productos
export class ProductosService {
  getAllProducts() {
    return this.http.get<ProductoModel[]>(`${environment.url_api}/productos`);
  }
}
```

Fuente: Elaboración propia

En la figura 9, se ve una parte de un servicio en Angular que se utiliza para interactuar con la API en el *backend*.

Para esto, se declara un objeto *environment* para guardar las variables globales de la aplicación. Entre estas variables, se encuentra el enlace de la API, con la finalidad de facilitar su modificación en caso de que el *backend* sea desplegado en un servidor diferente en el futuro. Seguido del método “*getAllProducts()*” que se encarga de hacer una solicitud GET al enlace de la API.

De esta manera, el servicio podrá ser llamado para obtener los datos de los productos, tal como se muestra a continuación:

Figura 10. Método para ejecutar el servicio obtener todos los productos

```

productoModel: ProductoModel[]; //modelo donde se almacena la respuesta que
contiene toda la información de los productos
getAllProducts() {
  this.productosService.getAllProducts().subscribe({
    next: (value) => {
      let sortedProducts = value.sort(function (x, y) {
        if (x.nombre! < y.nombre!) {
          return -1;
        }

        if (x.nombre! > y.nombre!) {
          return 1;
        }

        return 0;
      });
      this.productoModel = sortedProducts;
      console.log(this.productoModel);
    },
    error: (err) => {},
  });
}

```

Fuente: elaboración propia

El fragmento de código de la figura 10, muestra cómo se utiliza el servicio descrito anteriormente, con la finalidad de almacenar su respuesta en una lista llamada “productoModel”. De manera que, este componente que contiene la respuesta de los productos podrá ser mostrado en la interfaz gráfica de usuario, como se muestra a continuación.

Figura 11. Creación de la tabla para mostrar todos los productos

```

<!-- contenido de la tabla gráfica de productos -->
<tr *ngFor="let producto of productoModel">
  <td>{{ producto.codigo_producto }}</td>
  <td>{{ producto.nombre }}</td>
  <td>{{ producto.descripcion }}</td>
  <td>${{ producto.costos_adquisicion }}</td>
  <td>${{ producto.precio }}</td>
  <td>{{ producto.stock }}</td>
  <td>{{ producto.detalles_precio_mayorista }}</td>
</tr>

```

Fuente: Elaboración propia

El código de la figura 11, es una manera de representar los datos de los productos en la interfaz de usuario. Con la ayuda de la lista “productoModel” que contiene la respuesta del servicio de productos, algunas modificaciones, estilos y un encabezado, se obtiene como resultado la siguiente tabla:

Figura 12. Tabla con todos los productos de la base de datos

Codigo	Nombre	Descripción	Costo	Precio	Stock	Detalle Mayorista
J001	Balon de Futbol #5	Balon de futbol grande, numero 5.	\$3.00	\$5.00	50	No se vende al por mayor
A001	Gafas de sol	Gafas de sol de adultos y de jovenes	\$1.00	\$3.00	100	Se vende por docenas
A0007	Lentes de lectura	Lentes de cristal con diferentes aumentos y diseños	\$1.00	\$3.00	50	no se vende al por mayor

Fuente: Elaboración propia

De este modo, se logra la representación gráfica de los productos en una tabla como se muestra en la figura 12.

Por otra parte, además de visualizar los productos, también se incorpora un mecanismo para agregar nuevos productos, que gráficamente se muestra de la siguiente manera.

Figura 13. Cuadro de diálogo para ingreso de nuevos productos

The dialog box titled 'Agregar producto' contains the following fields:

- Nombre del producto (text input)
- Código de producto (text input)
- Costo de adquisición del producto (text input)
- Precio de venta del producto (text input)
- Cantidad de productos (text input)
- Categoría (dropdown menu)
- Descripción del producto (text area)
- Detalles de precio mayorista (text area)

Buttons: Cancelar (blue), Guardar (green)

Fuente: Elaboración propia

La figura 13 representa un cuadro de diálogo que permite al usuario ingresar los detalles de un nuevo producto.

De este modo, cuando el usuario presionar el botón "Guardar", se dispara una función que utiliza el servicio de productos encargado de agregar un nuevo producto con los detalles proporcionados por el usuario.

Para completar las funcionalidades del módulo de productos, se añade una columna adicional a la tabla de visualización de la figura 12. Esta nueva columna se dedica a proporcionar las opciones para actualizar y eliminar los productos individuales.

De manera que, cuando el usuario elige la opción para editar un producto, el cuadro de diálogo se llena automáticamente con los detalles actuales del producto seleccionado, tal como se ve a continuación.

Figura 14. Cuadro de diálogo para edición de productos

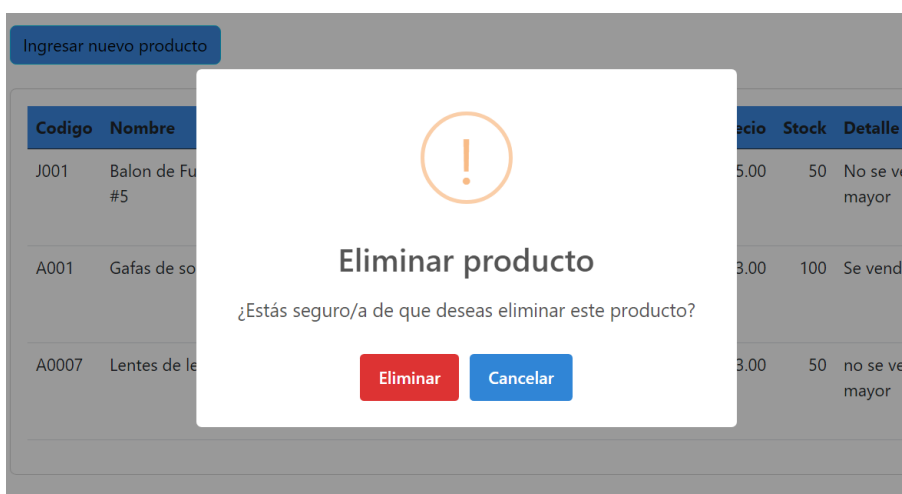
Nombre del producto	Código de producto
Balon de Futbol #5	J001
Costo de adquisición del producto	Precio de venta del producto
3.00	5.00
Cantidad de productos	Categoría
50	Juguetes
Descripción del producto	Detalles de precio mayorista
Balon de futbol grande, numero 5.	No se vende al por mayor

Fuente: Elaboración propia

En este caso, la figura 14 muestra el modal que permite al usuario ver y modificar la información de un producto existente. En esta ocasión el botón "Guardar" ejecuta el servicio encargado de la actualización de productos.

Por otra parte, para la eliminación de un producto, se integra el siguiente cuadro de diálogo de confirmación con la finalidad de garantizar que la eliminación de un producto sea una acción deseada y evitar posibles errores.

Figura 15. Cuadro de diálogo para eliminación de productos



Fuente: elaboración propia

La figura 15, muestra el cuadro de diálogo que pide al usuario la confirmación de la eliminación y solo después de recibir esta confirmación, el sistema procede a eliminar el producto seleccionado a través de la ejecución del servicio de eliminación de productos.

Con estas implementaciones, se da por finalizado el segundo sprint del proyecto, que sin lugar a duda aporta un gran avance en la funcionalidad del sistema, con la gestión completa de productos conformada por su creación, visualización, actualización y eliminación.

Finalmente, el incremento de esta etapa se ve reflejado en la siguiente captura de pantalla.

Figura 16. Resultados del segundo sprint: Modulo de productos

Productos

Ingresar nuevo producto

Codigo	Nombre	Descripcion	Costo	Precio	Stock	Detalle Mayorista	Acciones
J001	Balon de Futbol #5	Balon de futbol grande, numero 5.	\$3.00	\$5.00	50	No se vende al por mayor	 
A001	Gafas de sol	Gafas de sol de adultos y de jovenes	\$1.00	\$3.00	100	Se vende por docenas	 
A0007	Lentes de lectura	Lentes de cristal con diferentes aumentos y diseños	\$1.00	\$3.00	50	no se vende al por mayor	 

Fuente: elaboración propia

Sprint 3: Creación del módulo de inventario

El presente *Sprint* se enfoca en la creación del módulo de Inventario, mismo que comparte algunas similitudes con el módulo de productos, sin embargo, se diferencia porque está diseñado específicamente para los usuarios que no poseen privilegios de administración, es decir aquellos que no tienen la capacidad de agregar, editar o eliminar productos.

De la misma manera, dentro de este módulo se agrega una nueva funcionalidad que facilita la consulta de productos a partir criterios de búsqueda como el código de producto, nombre, descripción o categoría. Además, se implementan indicadores que muestran aquellos productos que están cerca de agotar su *stock*.

A partir de esto, el sistema ya cuenta con dos módulos, por lo cual, es esencial proporcionar un mecanismo que permita a los usuarios navegar a través de los distintos módulos. Por esta razón, también se integra una barra de navegación que proporciona enlaces a cada módulo y facilita la transición entre los mismos.

Con esto en mente, se establecen las siguientes subtareas:

Subtarea 1: Implementación de la Barra de navegación

La implementación de una barra de navegación es fundamental en cualquier aplicación con varios módulos. Para ello, se emplea una lista de objetos que contienen la información necesaria para cada enlace de navegación, tal como se ve a continuación.

Figura 17. Lista de objetos con los ítems de navegación

```
list = [  
  {  
    name: 'Productos',  
    icon: 'fa-solid fa-layer-group',  
    route: '/administracion/productos',  
  },  
  {  
    name: 'Inventario',  
    icon: 'fa-solid fa-boxes-stacked',  
    route: '/administracion/inventario',  
  },  
  {  
    name: 'Clientes y usuarios',  
    icon: 'fa-solid fa-users',  
    route: '/administracion/clientes-usuarios',  
  },  
  {  
    name: 'Ventas',  
    icon: 'fa-solid fa-cart-shopping',  
    route: '/administracion/ventas',  
  },  
  {  
    name: 'Reportes',  
    icon: 'fa-solid fa-chart-simple',  
    route: '/administracion/reportes',  
  },  
];
```

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la figura 17, cada objeto está conformado del nombre del módulo, un ícono visual que representa la sección y finalmente el enlace de cada módulo, y a continuación se muestra una manera de usar esta lista.

Figura 18. Implementación de la lista de navegación

```

<li *ngFor="let item of list">
  <a [routerLink]="item.route">
    <i class="{{ item.icon }}"></i>
    <label>{{ item.name }}</label>
  </a>
</li>

```

Fuente: Elaboración propia

El fragmento de código de la figura 18, es parte del componente de navegación, el cual utiliza la directiva de Angular para iterar a través de cada objeto de la lista que se muestra en la figura 17. Estos elementos en conjunto con algunas etiquetas de enlace y estilos dan como resultado una barra de navegación funcional que permite a los usuarios moverse a través de los distintos módulos de la aplicación, tal como se ve a continuación.

Figura 19. Barra de navegación del sistema

The screenshot shows a web application interface. On the left is a blue sidebar with navigation links: Productos, Inventario, Clientes y usuarios, Ventas, and Reportes. The main content area is titled 'Productos' and includes a button 'Ingresar nuevo producto'. Below this is a table with the following data:

Codigo	Nombre	Descripcion	Categoria	Costo	Precio	Stock	Detalle Mayorista	Acciones
J001	Balon de Futbol #5	Balon de futbol grande, numero 5.	Juguetes	\$3.00	\$5.00	50	No se vende al por mayor	
A001	Gafas de sol	Gafas de sol de adultos y de juvenes	Ropa y accesorios	\$1.00	\$3.00	100	Se vende por docenas	
A0007	Lentes de lectura	Lentes de cristal con diferentes aumentos y diseños	Ropa y accesorios	\$1.00	\$3.00	50	no se vende al por mayor	

Fuente: Elaboración propia

Subtarea 2: Integración de la tabla de productos en inventarios

Para este punto, es necesaria la refactorización de la tabla de productos, con la finalidad de adaptar el componente a las necesidades específicas del presente módulo, que como se mencionó previamente, no requiere las funcionalidades de adición, edición y eliminación de registros.

De esta manera, se obtiene como resultado una tabla con la información relevante de cada producto, y la siguiente figura muestra cómo se ve el componente en el módulo de inventario:

Figura 20. Tabla de productos del módulo de inventario



#	Codigo	Nombre	Descripción	Categoría	Costo	Precio	Stock	Detalle Mayorista
1	J001	Balon de Futbol #5	Balon de futbol grande, numero 5.	Juguetes	\$3.00	\$5.00	50	No se vende al por mayor
2	A001	Gafas de sol	Gafas de sol de adultos y de jovenes	Ropa y accesorios	\$1.00	\$3.00	100	Se vende por docenas
3	A0007	Lentes de lectura	Lentes de cristal con diferentes aumentos y diseños	Ropa y accesorios	\$1.00	\$3.00	50	no se vende al por mayor

Fuente: Elaboración propia

Subtarea 3: Desarrollo de la funcionalidad de búsqueda de productos

Esta subtarea cubre una funcionalidad esencial que facilita la consulta de productos, en un inventario, donde normalmente hay cientos de registros, la capacidad de localizarlos de acuerdo con criterios específicos ahorra tiempo y mejorar la eficiencia del usuario.

Bajo estos términos, el mecanismo de búsqueda se implementa a partir de un campo de entrada que permite al usuario ingresar criterios de búsqueda, de la siguiente manera.

Figura 21. Código del campo de entrada para la búsqueda de productos

```

<div class="search">
  <input
    (keyup)="buscarProductos()"
    [(ngModel)]="buscar"
    type="text"
    class="form-control"
    placeholder="Buscar..."
  />
</div>

```

Fuente: Elaboración propia

Como se observa el componente de la figura 21 actúa en conjunto con la función “buscarProductos()”, de este modo, cuando el usuario ingresa un término de búsqueda, este se almacena en la variable “buscar”, y se ejecuta la siguiente función.

Figura 22. Función para la búsqueda de productos

```

buscar: String = '';

buscarProductos() {
  this.productosService.getAllProducts().subscribe({
    next: (value) => {
      value = value.filter(
        (element) =>

        element.nombre?.toLowerCase().includes(this.buscar.toLowerCase()) ||
        element.descripcion
          ?.toLowerCase()
          .includes(this.buscar.toLowerCase()) ||
        element.codigo_producto
          ?.toLowerCase()
          .includes(this.buscar.toLowerCase()) ||
        element.categoria?.nombre
          ?.toLowerCase()
          .includes(this.buscar.toLowerCase())
      );

      this.productoModel = value;
      console.log(this.productoModel);
    },
    error: (err) => {}
  });
}

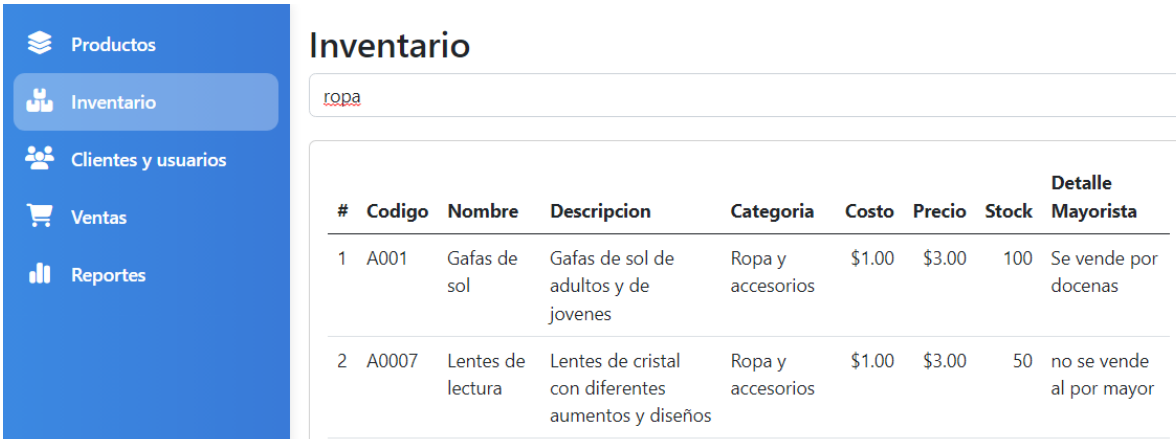
```

Fuente: Elaboración propia

Esta función ejecuta el servicio para obtener todos los productos y luego filtra los resultados de acuerdo con el término de búsqueda ingresado, tales como: nombre, descripción, código de producto o nombre de categoría.

Después de este proceso, los resultados se almacenan en el componente “productoModel”, que es utilizado para mostrar los productos en la tabla, y para comprobar su funcionalidad se ingresa el término “ropa” que da como resultado los productos de la categoría “Ropa y accesorios” tal como se ve a continuación.

Figura 23. Campo de entrada de búsqueda de productos



The screenshot shows a sidebar menu on the left with options: Productos, Inventario (selected), Clientes y usuarios, Ventas, and Reportes. The main content area is titled 'Inventario' and features a search input field containing the text 'ropa'. Below the search field is a table with the following data:

#	Codigo	Nombre	Descripcion	Categoria	Costo	Precio	Stock	Detalle Mayorista
1	A001	Gafas de sol	Gafas de sol de adultos y de jovenes	Ropa y accesorios	\$1.00	\$3.00	100	Se vende por docenas
2	A0007	Lentes de lectura	Lentes de cristal con diferentes aumentos y diseños	Ropa y accesorios	\$1.00	\$3.00	50	no se vende al por mayor

Fuente: Elaboración propia

La figura 23, muestra el resultado de la implementación de esta funcionalidad que permite la búsqueda de productos, cuyos resultados se actualizan en tiempo real dentro de la tabla de productos.

Subtarea 4: Implementación de indicadores de *stock*

El desarrollo de esta funcionalidad permite a los usuarios del sistema tener una visión clara de la disponibilidad de los productos y para lograrlo, se parte de la siguiente función.

Figura 24. Función para el filtro de productos de acuerdo con el *stock*

```

productosConBajoStock: ProductoModel[];
productosConAltoStock: ProductoModel[];
limite = 10;
obtenerProductosStock() {
  this.productosService.getAllProducts().subscribe({
    next: (value) => {
      this.productosConBajoStock = value
        .filter((producto) => producto.stock! <= this.limite)
        .sort((a, b) => a.stock! - b.stock!);
      console.log(this.productosConBajoStock);

      this.productosConAltoStock = value
        .filter((producto) => producto.stock! > this.limite)
        .sort((a, b) => b.stock! - a.stock!);
      console.log(this.productosConAltoStock);
    },
    error: (err) => {},
  });
}

```

Fuente: Elaboración propia

El código presentado en la figura anterior obtiene todos los registros de productos, que posteriormente pasan por filtros de separación en los componentes de productos con bajo *stock* y alto *stock* respectivamente. Esta separación se realiza con el objetivo de presentar los registros en tablas diferentes, tal como se ve a continuación.

Figura 25. Tabla de productos con menor *stock*

Actualizar

Stock	Codigo	Nombre	Descripcion	Categoria	Costo	Precio	Detalle Mayorista
0	PROD002	Computadora portátil	Computadora portátil de alto rendimiento	Electrónica	\$900.00	\$1299.99	
0	PROD004	Camiseta de algodón	Camiseta de algodón de color negro	Ropa y accesorios	\$8.00	\$20.00	
0	PROD006	Mesa de comedor	Mesa de comedor de madera sólida con capacidad para 6 personas	Electrónica	\$250.00	\$349.99	
0	P3123	Correa de paseo para perros	Correa de paseo de 1 metro para perro	Artículos para mascotas	\$5.00	\$10.00	
9	PROD008	Crema facial antiarrugas	Crema facial con ingredientes naturales	Ropa y accesorios	\$15.00	\$29.99	

« 1 2 3 »

Fuente: Elaboración propia

En primer lugar, se muestra los productos ordenados de menos a más *stock* a partir del límite ingresado por el usuario. De esta manera, el mecanismo permite identificar los productos cuyo *stock* es menor o igual al límite establecido.

Figura 26. Tabla de productos con mayor *stock*

10 Actualizar

Stock	Código	Nombre	Descripción	Categoría	Costo	Precio	Detalle Mayorista
30	PROD009	Suplemento vitamínico	Suplemento multivitamínico para mantener la salud	Ropa y accesorios	\$10.00	\$19.99	
15	PROD001	Teléfono inteligente	Teléfono inteligente de última generación	Electrónica	\$450.00	\$599.99	

« 1 »

Fuente: Elaboración propia

La segunda tabla, por lo contrario, presenta los productos ordenados de más a menos *stock*, que funciona de igual manera a partir del límite ingresado.

Sprint 4: Creación del módulo de usuarios y clientes

El cuarto *sprint* corresponde al desarrollo del módulo que permite la gestión de usuarios y clientes.

Con respecto a esto, debido a que los usuarios son los que interactúan directamente con el sistema, su adecuada gestión facilita el control de acceso al sistema o a determinados módulos de éste, lo que resulta crucial para mantener la seguridad e integridad de los datos.

Por otro lado, tener un registro de los datos de clientes agiliza significativamente el proceso de venta. De manera que cuando un cliente hace una compra, se registran sus datos, y elimina la necesidad de ingresar repetidamente su información en futuras ocasiones de compra.

Para ambos casos se ofrecen las funcionalidades de inserción, visualización, edición y eliminación de los registros correspondientes, y para llevar a cabo el desarrollo de este módulo, se definen las siguientes subtarefas:

Subtarea 1: Creación de API para la gestión de roles, usuarios y clientes en node.js

Al igual que para el módulo de productos, se crean las funciones necesarias para la gestión de roles, usuarios y clientes en el servidor de node.js. Dicha gestión incluye funciones para el manejo de las operaciones CRUD relacionadas con las tablas antes mencionadas.

El desarrollo de estas API sigue una estructura similar al módulo de productos, con ligeras diferencias en el modelo de tablas, nombres de las funciones y rutas de acceso. Por esta razón y dado que ya se detalla el trabajo de desarrollo en la creación de la API de productos, resulta innecesario repetir la misma explicación en este apartado. No obstante, se presenta el resultado final, que se encuentra conformado de las rutas de acceso a las API, tal como se muestra a continuación.

Figura 27. Rutas de acceso a las API de roles, usuarios y clientes

```
// Aquí se importan las rutas de la API
// Módulo de productos
app.use("/api/categorias", categoriasRoutes);
app.use("/api/productos", productosRoutes);

// Módulo de usuarios y clientes
app.use("/api/roles", rolesRoutes);
app.use("/api/usuarios", usuariosRoutes);
app.use("/api/clientes", clientesRoutes);

const PORT = process.env.PORT || 3000;
app.listen(PORT, () => {
  console.log(`API gestión de ventas corriendo en http://localhost:${PORT}`);
});
```

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la figura 27, se agregan tres nuevos servicios de node.js, mismos que permiten la interacción con los datos de roles, usuarios y clientes que se encuentran en la base de datos.

Subtarea 2: Creación de servicios de roles, usuarios y clientes en Angular

Aquí, se crean los servicios que interactúan con las funciones de node.js previamente creadas, de igual forma debido a la similitud de la metodología usada para su desarrollo, se decide no extender el detalle y en lugar de eso, se presenta el resultado de esta subtarea.

Figura 28. Servicios para la gestión de roles, usuarios y clientes en Angular

```
export const environment = {
  url_api: 'http://localhost:3000/api',
};

//servicio - roles
export class RolesService {
  constructor(private readonly http: HttpClient) {}
  //get all roles
  getAllRoles() {
    return this.http.get<RolModel[]>(`${environment.url_api}/roles`);
  }
}

//servicio - usuarios
export class UsuariosService {
  constructor(private readonly http: HttpClient) {}

  //get all users
  getAllUsers() {
    return this.http.get<UsuarioModel[]>(`${environment.url_api}/usuarios`);
  }
}

//servicio - clientes
export class ClientesService {
  constructor(private readonly http: HttpClient) {}

  //get all clients
  getAllClients() {
    return this.http.get<ClienteModel[]>(`${environment.url_api}/clientes`);
  }
}
```

Fuente: Elaboración propia

El bloque de código que se muestra es usado para la creación de servicios en Angular para la gestión de roles, usuarios y clientes. Y como se aprecia, para cada entidad, se implementa un método para obtener todos sus registros.

Subtarea 3: Creación de componentes Angular para la representación y gestión de usuarios y clientes.

Esta subtarea se encarga del desarrollo de los componentes que permiten la visualización y gestión de la información de roles, usuarios y clientes a través de la interfaz gráfica.

Como sucede en anteriores etapas del desarrollo, los componentes de usuarios, roles y clientes siguen una estructura muy similar. Por esta razón, se presenta solo la función encargada de ejecutar el servicio de obtención de usuarios, tal como se ve en la siguiente figura.

Figura 29. Método para ejecutar el servicio obtener todos los usuarios

```

usuarioModel: UsuarioModel[];
getAllUsers() {
  this.usuariosService.getAllUsers().subscribe({
    next: (value) => {
      let sortedProducts = value.sort(function (x, y) {
        if (x.nombre! < y.nombre!) {
          return -1;
        }

        if (x.nombre! > y.nombre!) {
          return 1;
        }

        return 0;
      });
      this.usuarioModel = sortedProducts;
      console.log(this.usuarioModel);
    },
    error: (err) => {},
  });
}

```

Fuente: elaboración propia



La figura 29, muestra la estructura a seguir para invocar las funciones correspondientes a cada servicio (getAllUsers, getAllRoles y getAllClientes) que se muestran en la figura 28, mismos que dan una respuesta que después se almacena en una variable específica de su modelo (usuarioModel, rolModel y clienteModel). A partir de esto, las respuestas son usadas en la construcción de las tablas correspondientes.

En primer lugar, la interfaz de gestión de roles se presenta como una tabla con todos los roles de la base de datos del sistema.

Figura 30. Tabla con todos los roles de la base de datos

Roles

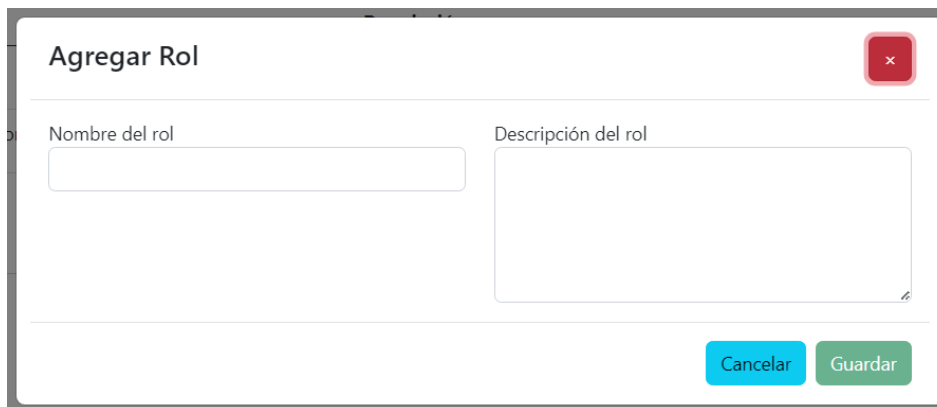
Ingresar nuevo rol

#	Nombre	Descripción	Editar
1	Empleado	Trabajador de 9 a.m a 6 p.m	
2	Administrador	Usuario administrador	

Fuente: elaboración propia

De esta forma, se visualiza el nombre y la descripción de cada rol. Además, se cuenta con botones que, al momento de ser presionados, abren un cuadro de diálogo que facilita la creación y modificación de roles, como se ve a continuación.

Figura 31. Cuadro de diálogo para el ingreso y modificación de roles






Fuente: elaboración propia

De la manera similar se presenta la interfaz de gestión de usuarios en forma de tabla, misma que está compuesta de la información relevante de cada usuario, como: cédula, nombre, apellido, teléfono, correo electrónico y el rol asignado.

Figura 32. Tabla con todos los usuarios de la base de datos

Usuarios

Ingresar nuevo usuario

Cédula	Nombre	Apellido	Teléfono	Correo Electrónico	Rol	Acciones
1805732938	Jonathan	Pandashina	234567	sairyprueba@gmail.com	Administrador	 
1803103504	vendedor	2	2345678	jonathanpruebas21@gmail.com	Empleado	 

Fuente: elaboración propia

Como se observa en la figura anterior, la interfaz también cuenta con botones para crear o editar un usuario, a partir del siguiente cuadro de diálogo.

Figura 33. Cuadro de diálogo para el ingreso y modificación de usuarios



Fuente: elaboración propia

Finalmente, la interfaz de gestión de clientes también presenta una tabla que se conforma de la información relevante de cada cliente.

Figura 34. Tabla con todos los clientes de la base de datos

Cientes

[Ingresar nuevo cliente](#)

Cédula	Nombre	Apellido	Correo Electrónico	Teléfono	Dirección	Acciones
1805732938	Sairy	Pandashina	jonathanpruebas21@gmail.com	0987654	Gomez de la cerna y lope de vega	 

Fuente: elaboración propia

Y de igual manera al hacer clic en los botones de editar o ingresar un nuevo cliente, se abre un cuadro de diálogo para introducir o modificar los datos del cliente.

Figura 35. Cuadro de diálogo para el ingreso y modificación de clientes

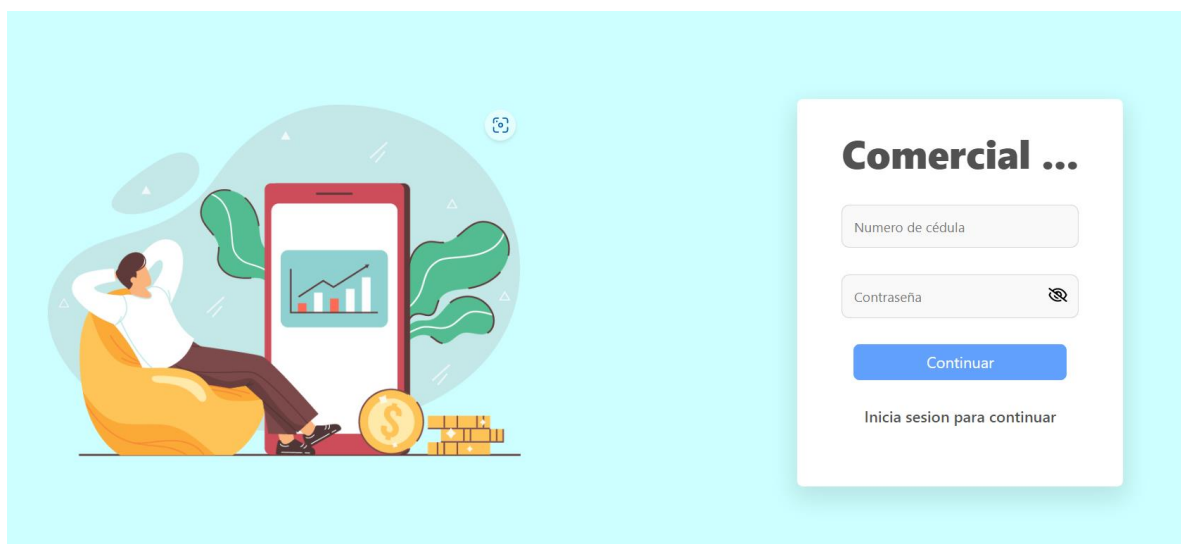
Fuente: elaboración propia

Con todos los aspectos y funcionalidades que se abordan en este *sprint*, se logra implementar un nuevo módulo que permite la gestión de roles, usuarios y clientes dentro del sistema, dicha gestión comprende la inserción, visualización, edición y eliminación de dichas entidades. La creación de este módulo no solo mejora la funcionalidad actual del sistema, sino que también abre las puertas para el desarrollo de los próximos módulos.

Subtarea 4: Creación de servicios y componentes para el ingreso al sistema

Para el desarrollo de esta subtarea se implementan las funciones y componentes necesarios para la autenticación de los usuarios. Para esto se parte de la siguiente pantalla que contiene los campos de texto para el ingreso de 'número de cédula' y 'contraseña'.

Figura 36. Pantalla de inicio de sesión del sistema



Fuente: elaboración propia

De esta manera, cuando el usuario ingresa sus credenciales y presiona el botón "Continuar", este ejecuta la siguiente función encargada de comprobar la validez de los valores ingresados.

Figura 37. Función para el ingreso al sistema

```

login() {
  const usuario = this.loginForm.value as UsuarioModel;
  this.usuariosService.login(usuario).subscribe({
    next: (value: any) => {
      this.loggedUser = value;
      // Almacena la información del usuario en el Local Storage
      localStorage.setItem('usuario', JSON.stringify(this.loggedUser));
      // Navegar a la ruta de administración
      this.router.navigate(['/administracion']);
      localStorage.setItem('token', value.token);
      console.log(this.loggedUser);
    },
    error: (err) => {
      console.log(err);
      Swal.fire({
        title: 'Error al iniciar sesión',
        text: `${err.error.message}`,
        icon: 'error',
        confirmButtonColor: '#d33',
        confirmButtonText: 'Aceptar',
      });
    },
  });
};

```

Fuente: elaboración propia

Como observa en el anterior bloque de código, a partir de los datos capturados del formulario, se procede a validar la respuesta, que posteriormente genera dos escenarios:

- Si la autenticación es exitosa, el servicio devuelve una respuesta con la información del usuario, mismo que es guardado para un futuro uso dentro del sistema. Posteriormente se redirige al usuario a la pantalla principal del sistema.
- Si la autenticación falla, se muestra un mensaje de error, que informa al usuario que las credenciales ingresadas no son válidas.

Sprint 5: Creación del módulo de ventas

En esta nueva fase de desarrollo se lleva a cabo la creación del módulo de ventas, que representa una de las principales funcionalidades del sistema, a través de éste se registran las transacciones comerciales que se realizan en la microempresa.

De igual manera, la creación de este módulo implica la reutilización de las funciones y componentes que fueron detalladas en anteriores *sprints*, por lo que la documentación se centra solamente en la demostración de las nuevas funcionalidades. Después de esa aclaración, en el presente sprint se integran una serie de utilidades como la asignación de la venta a un usuario del sistema, la búsqueda y creación de clientes para su posterior asignación a la venta, la adición de productos a una lista de compras, la aplicación de descuentos, y finalmente el registro de la venta. Para lograr esto, se determinan las siguientes subtareas:

Subtarea 1: Asignación del usuario a la venta

Esta tarea es importante, permite llevar a cabo un seguimiento de las ventas realizadas por cada usuario, que resulta de gran ayuda para el desarrollo del siguiente módulo de reportes en donde se asocian las ventas con los respectivos usuarios que en esta instancia efectuaron dicha acción. Para esto se implementa el siguiente código.

Figura 38. Captura de datos del usuario actual

```
usuarioActual: UsuarioModel;  
ngOnInit(): void {  
  this.usuarioActual = JSON.parse(localStorage.getItem('usuario') as string);  
}
```

Fuente: Elaboración propia

El código presentado en la figura 38, obtiene la información del usuario que ha sido almacenada en el proceso de ingreso al sistema. Con la finalidad de transferir esta información al modelo de “usuarioActual”, que dentro de los componentes de interfaz gráfica representan de la siguiente manera.

Figura 39. Datos del usuario dentro de la interfaz gráfica

Nombre: Sairy	Cédula: 1805732938
Apellido: Pandashina	Rol: empleado

Fuente: Elaboración propia

Subtarea 2: Asignación del cliente a la venta

Para el desarrollo de esta funcionalidad, se desarrolla un apartado en donde el usuario tiene la opción de buscar un cliente existente en la base de datos o de ingresar un nuevo registro a partir del formulario para el registro de clientes que ya se ha demostrado en un módulo anterior. A continuación, se muestra dicho apartado que permite la asignación de clientes a la venta.

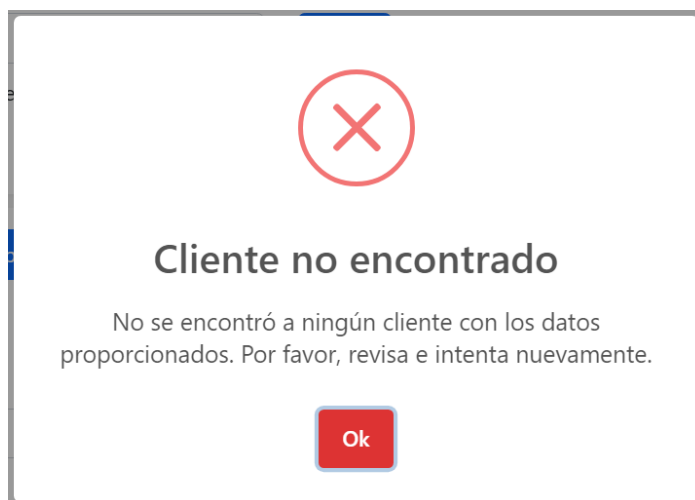
Figura 40. Apartado de asignación de cliente a la venta

<input type="text" value="1802317828"/>	<input type="button" value="Buscar"/>	<input type="button" value="Nuevo Cliente"/>
Nombres: Sairy Cliente Cédula: 1802317828	Dirección: Huachi Grande Correo electrónico: cliente@gmail.com	Teléfono: 18972387

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la figura 40, se proporciona un campo para ingresar la cédula del cliente, que una vez digitada, se ejecuta una función que busca y representa el cliente asociado a esa cédula. Por lo que, si existe el registro de un cliente con ese número de cédula, se presentan los datos de dicho cliente en la pantalla y se asignan sus datos para la realización de la venta; si el sistema no encuentra un cliente con el número de cédula ingresado, se muestra un cuadro de diálogo que informa al usuario para que revise e intente nuevamente, tal como se ve a continuación.

Figura 41. Cuadro de dialogo de cliente no encontrado



Fuente: Elaboración propia

Dentro de este punto, en el caso de que el cliente no se encuentre dentro de la base de datos del sistema, el usuario tiene la opción de registrar un nuevo cliente a través del cuadro de diálogo de la figura 35, el mismo que se muestra cuando el usuario presiona el botón de "Nuevo cliente".

Este formulario permite al usuario ingresar la información del nuevo cliente y agregarlo a la base de datos. Una vez que se ingresan los datos correspondientes, se presentan en pantalla y se le asigna la venta.

Subtarea 3: Búsqueda y adición de productos a la lista de compras

El proceso comienza con el despliegue del siguiente cuadro de diálogo que muestra todos los productos disponibles.

Figura 42. Cuadro de dialogo con los productos disponibles

Codigo	Nombre	Descripcion	Categoria	Precio	Stock	Detalles	
						Mayorista	Agregar
PROD001	Teléfono inteligente	Teléfono inteligente de última generación	Electrónica	\$599.99	15		+
PROD005	Zapatos deportivos	Zapatos deportivos para correr de alta calidad	Ropa y accesorios	\$30.00	10		+

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la figura 42, este apartado también incluye un buscador de productos a partir de criterios de búsqueda como el código, nombre, descripción o categoría. Posteriormente, cuando el usuario localiza el producto, puede seleccionarlo con el botón de la columna “Agregar”.

Una vez seleccionado, el producto se presenta en la siguiente lista de compras donde el usuario especifica la cantidad a vender.

Figura 43. Apartado de lista de compras

Lista de compras

#	Producto	Valor	Cantidad	Subtotal	Quitar
1	Zapatos deportivos	30.00	<input type="text" value="2"/>	\$60	

Descuento: Total: \$50

Fuente: Elaboración propia

El apartado de lista de compras de la figura 43 está conformado con los detalles de cada producto y una columna de acción que permite al usuario eliminar el producto de la lista de compras. Además, el usuario tiene la opción de aplicar un descuento al monto total de la venta, que internamente realiza un cálculo a partir del total menos el valor ingresado en el cuadro de texto correspondiente.

Subtarea 4: Registro de venta y detalles de venta

Cuando el usuario decida que la lista de compras está completa, se procede al registro de la venta a través del botón “Realizar venta” que ejecuta la siguiente función.

Figura 44. Función para guardar venta y detalles de venta

```

const newVenta: Venta = {
  fecha: moment().tz('America/Guayaquil').format('YYYY-MM-DD HH:mm:ss'),
  cliente_cedula: this.cliente.cedula!,
  usuario_cedula: this.usuarioActual.cedula!,
  descuento: this.descuento,
  total: this.totalCompra,
};

this.ventaService.saveVenta(newVenta).subscribe({
  next: (ventaRes) => {
    this.listProducts.forEach((producto) => {
      const detalle: Detalle = {
        venta_id: ventaRes.id,
        producto_id: producto.id!,
        cantidad: producto.cantidad!,
        precio: producto.precio!,
        subtotal: producto.total!,
      };
      this.ventaService.saveDetalle(detalle).subscribe({
        next: (detalleRes) => {
          // reduce el stock del producto
          producto.stock! -= producto.cantidad!;
          // actualiza el producto
          this.ventaService
            .updateProductStock(producto.id!, producto.stock!)
            .subscribe((productoRes) => {});
        },
      });
    });
  });
});

```

Fuente: Elaboración propia

El anterior bloque de código se encarga de registrar una nueva venta en el sistema, con los datos la cédula del cliente y del usuario, la fecha actual, el descuento y el total de la compra. Una vez que se registra la venta, se guardan los detalles de los productos vendidos con los datos correspondientes, como: el ID de la venta (que se acaba de registrar), el id, la cantidad, el precio y el subtotal del producto.

Después de guardar el detalle de venta, se reduce la cantidad de *stock* disponible para ese producto de acuerdo con la cantidad que se acaba de vender, con la finalidad de actualizar el *stock* del producto dentro del sistema.

Para concluir el presente *sprint*, se habilita un nuevo módulo de ventas donde los usuarios del sistema tienen la capacidad de realizar ventas a partir de la búsqueda de productos, asignación de usuarios y clientes, aplicación de descuentos, y el cálculo de subtotales y totales. La combinación de estas funcionalidades da como resultado el siguiente incremento con la interfaz de usuario del módulo de ventas.

Figura 45. Interfaz gráfica del módulo de ventas

The screenshot displays the sales module interface. On the left is a blue sidebar with navigation options: 'Inventario', 'Ventas' (highlighted), 'Productos', 'Clientes y usuarios', 'Reportes', and 'Cerrar sesión'. The main content area is divided into sections:

- User Profile:** Shows 'Nombre: Sairy', 'Apellido: Pandashina', 'Cédula: 123', and 'Rol: admin'.
- Search Section:** Includes an input field with '1802317828', a 'Buscar' button, and a 'Nuevo Cliente' button.
- Client Information:** Shows 'Nombres: Sairy Cliente', 'Dirección: Huachi Grande', 'Teléfono: 18972387', 'Cédula: 1802317828', and 'Correo electrónico: cliente@gmail.com'.
- Lista de compras (Shopping List):** A table with columns: '#', 'Producto', 'Valor', 'Cantidad', 'Subtotal', and 'Quitar'. It contains one row for 'Zapatos deportivos' with a value of 30.00 and a quantity of 2, resulting in a subtotal of \$60. Below the table is a 'Descuento:' field with '10' and a 'Total: \$50'.
- Buttons:** 'Agregar producto a la lista de compras' (blue) and 'Realizar Venta' (green).

Fuente: Elaboración propia

Sprint 6: Creación del módulo de reportería

El último *sprint* corresponde a la creación del módulo de reportería, el cual ofrece a los encargados de la organización una visión detallada de las ventas realizadas dentro del sistema. De este modo, el módulo se conforma de 8 reportes clave, agrupados de la siguiente manera:

- **Ventas:** incluye reportes sobre el valor recaudado por concepto de ventas diaria y mensual.
- **Productos:** ofrece reportes sobre la cantidad de venta y el monto recaudado por producto y por categoría.
- **Usuarios:** presenta reportes de la cantidad y el monto de las ventas realizadas por cada usuario.

Todos los reportes antes descritos cuentan con la funcionalidad de consulta a partir de un rango de fechas, con la finalidad de brindar al usuario establecer un período de tiempo específico para el análisis de ventas.

Dicho esto, para demostrar el desarrollo del presente módulo se decide documentar únicamente la creación del reporte de los productos más y menos vendidos, uno de los requerimientos funcionales de la microempresa en donde se lleva a cabo el caso de prueba.

Subtarea 1: Creación de los servicios de reportería dentro de node.js

Para empezar, la creación de un reporte requiere un servicio de node.js que recupere la información necesaria desde la base de datos. Con la finalidad de usar esa información y presentarla en un componente gráfico, por tal razón se plantea la siguiente función.

Figura 46. Función para obtener cantidad de ventas por producto en node.js

```
obtenerCantidadVentasProductos: async (req, res) => {
  try {
    const productosMasVendidos = await sequelize.query(
      `
      SELECT p.id, p.nombre, SUM(dv.cantidad) as total_vendido
      FROM detalle_ventas as dv
      INNER JOIN productos as p ON dv.producto_id = p.id
      INNER JOIN ventas as v ON dv.venta_id = v.id
      WHERE v.fecha BETWEEN :fechaInicio AND :fechaFin
      GROUP BY p.id, p.nombre
      ORDER BY total_vendido DESC
      `
    , {
      replacements: {
        fechaInicio: req.body.fechaInicio,
        fechaFin: req.body.fechaFin,
      },
      type: sequelize.QueryTypes.SELECT,
    }
    );
    res.json(productosMasVendidos);
  } catch (error) {
    res.status(500).json({ error: error.message });
  }
}
```

Fuente: Elaboración propia

De este modo, la figura 46 representa el servicio que devuelve una respuesta con la cantidad de ventas realizadas por productos en un rango de fechas determinado, esto se logra a partir de una consulta SQL que involucra tres tablas interrelacionadas: “detalle_ventas”, “productos” y “ventas”. Esto debido a los datos relevantes que contiene cada tabla:

- **detalle_ventas:** cantidad del producto vendido
- **ventas:** fecha de venta del producto
- **productos:** nombre del producto

Subtarea 2: Implementación de los componentes dentro de angular.js

Una vez que se recibe la respuesta de los servicios node.js, estos datos son recuperados y almacenados dentro de angular.js con la ayuda de la siguiente función.

Figura 47. Función de para obtener cantidad de ventas por producto en angular

```

productosCantidad: NgxChartObject[];
getCantidadVentasProducto() {
  this.reportesService
    .getCantidadVentasProducto(this.fechaFin!, this.fechaFin!)
    .subscribe({
      next: (productos: ProductoReporte[]) => {
        this.productosCantidad = productos.map((producto) => ({
          name: producto.nombre!,
          value: Number(producto.total_vendido),
        }));
        console.log(this.productosCantidad);
      },
      error: (err) => {
        console.log(err);
      },
    });
}

```

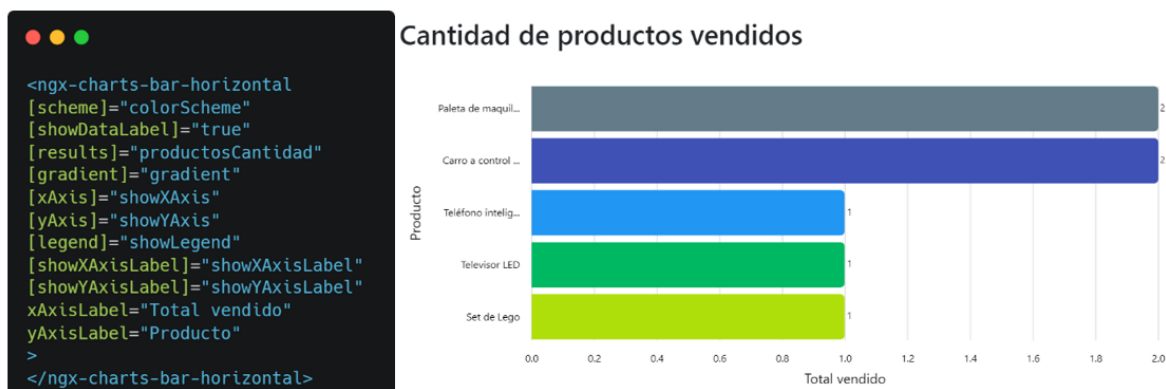
Fuente: Elaboración propia

De esta manera, el fragmento de código de la figura 47 es usado para interactuar con el servicio de node.js descrito en la anterior subtarea, y posteriormente se almacena su respuesta en una variable llamada "productosCantidad".

Subtarea 3: Generación de gráficos de reportería

Ahora, con los datos almacenados en una variable, esta se la ocupa dentro siguiente componente gráfico.

Figura 48. Gráfico de barras de cantidad de productos vendidos



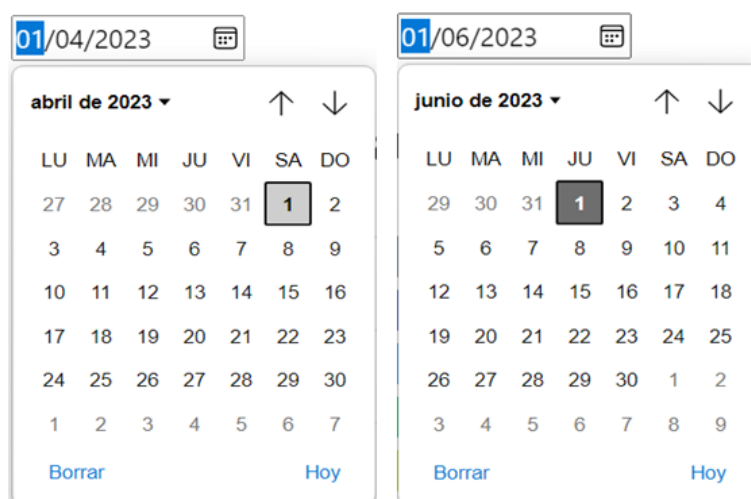
Fuente: elaboración propia

Como se aprecia en la figura 48, este componente genera un gráfico de barras horizontales, a partir de la variable "productosCantidad" previamente definida. Además, el componente posee varias etiquetas que permiten su personalización, tales como rótulos, indicadores y estilos. Esto da como resultado un gráfico que muestra cada producto en el eje Y la cantidad total vendida en el eje X.

Subtarea 4: Implementación de la funcionalidad de rango de fechas

Esta funcionalidad se la integra con el objetivo de obtener reportes más personalizados, permite al usuario seleccionar un rango de fechas para realizar las consultas. Para lograr esto, se incluyen los siguientes componentes de calendario dentro de la interfaz de usuario.

Figura 49. Calendarios para el ingreso de fechas de inicio y fin



Fuente: elaboración propia

De esta forma, se establece un mecanismo que permite obtener reportes adaptados a un período de tiempo específico. Por ejemplo, si el usuario necesita ver la cantidad productos vendidos durante un mes específico, tendría que seleccionar el primer día de ese mes como fecha de inicio y el último día como fecha de fin.

El resultado de esta implementación se ve en la siguiente imagen donde interactúan los componentes de calendario y gráfico con los datos correspondientes al contexto de la consulta.

Figura 50. Ingreso de fechas de inicio y fin mediante un calendario



Fuente: elaboración propia

Finalmente, el sexto *sprint* resulta en la creación de un módulo de reportería, el cual permite al usuario aprovechar los datos de sus ventas y generar informes dentro de un rango de fechas específico. Estos resultados se encuentran presentados de forma gráfica, lo que facilita la interpretación de los datos y permite los usuarios respectivos tomar decisiones basadas en esta información.

CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Pruebas de funcionalidad

En esta etapa de la investigación, se realizan pruebas para validar el cumplimiento de los requisitos funcionales del sistema. La población escogida para realizar estas pruebas es la microempresa “Comercial Isabelita”, sus necesidades son parte de la lista de requerimientos funcionales descritos en la etapa de diagnóstico previo al desarrollo del sistema. Dicho esto, se presenta la siguiente tabla con los casos de prueba y tareas correspondientes.

Cuadro 11. Casos de prueba para la funcionalidad del sistema

Caso de prueba	Tareas	Objetivo	Rol del participante	Resultados
Inicio de sesión	Ingreso de credenciales de usuario	Verificar la autenticación de usuarios	Todos los usuarios	El usuario inicia sesión y accede al sistema de manera exitosa.
Gestión de productos	Registro de productos	Validar el proceso de registro de productos	Administrador	El administrador registra un producto sin errores.
	Consulta de productos	Verificar que los productos se muestran correctamente	Todos los usuarios	El usuario visualiza la lista de productos.
	Edición de productos	Validar el proceso para editar los datos de los productos	Administrador	El administrador edita los detalles de cada producto sin errores.
	Eliminación de productos	Validar el proceso de eliminación de productos	Administrador	El administrador elimina un producto satisfactoriamente.
Gestión de clientes	Registro de clientes	Validar el proceso de registro de clientes	Todos los usuarios	El usuario registra un cliente sin errores.
	Consulta de clientes	Verificar que los clientes se muestran correctamente	Todos los usuarios	El usuario visualiza la lista de clientes.
	Edición de clientes	Validar el proceso para editar los datos de los clientes	Administrador	El administrador edita los detalles de cada cliente sin errores.
	Eliminación de clientes	Validar el proceso de eliminación de clientes	Administrador	El administrador elimina un cliente satisfactoriamente.
Gestión de usuarios	Registro de usuarios	Validar el proceso de registro de usuarios	Administrador	El administrador registra un producto sin errores.
	Visualización de usuarios	Verificar que los usuarios se muestran correctamente	Administrador	El administrador visualiza la lista de usuarios del sistema.
	Edición de usuarios	Validar el proceso para editar los datos de los usuarios	Administrador	El administrador edita los detalles de cada usuario sin errores.
	Eliminación de usuarios	Validar el proceso de eliminación de usuarios	Administrador	El administrador elimina un cliente satisfactoriamente.
Gestión de ventas	Registro de ventas	Validar el proceso para el registro de ventas	Todos los usuarios	El usuario registra una venta sin errores.
Análisis de ventas	Consulta de reportes	Verificar que los reportes se generan y visualizan correctamente	Administrador	El administrador realiza la consulta de reportes y los visualiza, sin ningún error.

Fuente: elaboración propia

Como se observa, los resultados de los casos de prueba comprendidos desde el inicio de sesión hasta la generación de reportes de ventas indican que todas las funcionalidades del sistema cumplen con los requerimientos establecidos, sin inconvenientes durante su utilización.

3.2. Validación del producto de software

Para concluir el presente proyecto, es importante proceder a la validación del producto de software, con el fin de verificar si el sistema cumple con estándares de calidad.

Este proceso, se lleva a cabo bajo la norma ISO 9126, un estándar reconocido internacionalmente que ofrece una guía para evaluar la calidad del *software*. Abanto (2020), considera que esta norma permite la medición de calidad de los sistemas a partir de una o más características clave como: funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenimiento y portabilidad. También agrega que, cada una de estas características principales se desglosa en sub características, que permiten una evaluación más exhaustiva de la calidad del producto.

Para esto, se ha estructurado un instrumento que permite la evaluación de los criterios establecidos por la norma, mediante una escala de Likert de “acuerdo”, con cinco niveles; el instrumento se lo aplica a la propietaria y a un empleado de la microempresa y se observa en el anexo 3. Es importante mencionar que la característica de mantenibilidad no se toma en cuenta para la evaluación del empleado, debido a que las sub características como la estabilidad, facilidad de cambio y de pruebas no son relevantes para el empleado y solo son evaluadas por la propietaria de la microempresa que es la dueña del producto.

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación.

Cuadro 12. Resultados de la validación de los usuarios

Característica	Sub característica	Valoración		Total	Porcentaje de cumplimiento
		Propietaria	Empleado		
Funcionalidad	Adecuación: ¿El sistema hace lo que se necesita?	4	5	9	86,67%
	Exactitud: ¿Los resultados proporcionados son correctos?	5	5	9	
	Seguridad: ¿El sistema está protegido contra accesos no autorizados?	4	4	8	
Usabilidad	Aprendizaje: ¿Es fácil aprender a usar el sistema?	5	5	10	93,33%
	Comprensión: ¿Es fácil entender qué hace el sistema y cómo lo hace?	4	4	8	
	Operatividad: ¿Es fácil operar el sistema?	5	5	10	
Eficiencia	Comportamiento en el tiempo: ¿El sistema responde de manera rápida?	5	5	10	100%
	Comportamiento de recursos: ¿El sistema consume recursos de computación de manera eficiente?	5	5	10	
Mantenibilidad	Estabilidad: ¿El sistema se mantiene estable cuando se realiza alguna modificación?	4	n/a	4	86,67%
	Facilidad de cambio: ¿El sistema tiene la capacidad de ser modificado?	4	n/a	4	
	Facilidad de pruebas: ¿El sistema tiene la capacidad de ser probado y validado?	5	n/a	5	
Porcentaje de validación general del sistema					91,67 %

Fuente: elaboración propia

Tras aplicar el instrumento de evaluación, se obtienen los siguientes resultados:

- En el aspecto de funcionalidad, se obtiene un total de 26 puntos de 30 posibles, lo que representa un 86,67% de cumplimiento.
- En cuanto a la usabilidad, se obtiene una calificación de 28 sobre 30 puntos, lo que se representa un 93,33% de cumplimiento.
- En términos de eficiencia, con una puntuación máxima de 20 puntos, se logra un 100% de cumplimiento.
- La característica de mantenibilidad, evaluada únicamente por la propietaria, obtuvo una calificación de 13 de 15, que representa un 86,67% de cumplimiento.

A partir de esto, la puntuación total de la evaluación es de 91,67%, lo que indica que la propietaria y el empleado están bastante satisfechos con la calidad del *software*. Este resultado demuestra que el desarrollo del sistema de gestión de ventas cumple con las necesidades y expectativas de sus usuarios.

CONCLUSIONES

- La fundamentación teórica de las variables de estudio contribuye a establecer la línea base del proyecto de investigación; se destaca que, las MiPyme si bien están familiarizadas con los procesos de ventas, la mayoría los manejan de manera manual o, en el mejor de los casos, con el apoyo de herramientas ofimáticas. Esto evidencia una clara oportunidad para sistematizar estos procesos y brindar soluciones tecnológicas que permitan su agilización y mejora. Además, dentro de este marco, se profundizó en los sistemas de gestión de ventas, complementado con el estudio de las tecnologías y metodologías de trabajo necesarias para el desarrollo de proyectos de *software*.
- A través del diagnóstico de los requerimientos de las MiPyme de comercio minorista frente a los procesos de gestión de ventas, se identificaron sus necesidades particulares; este estudio no solo permitió identificar áreas de mejora y oportunidades para la sistematización de los procesos de ventas definidos a través de los requerimientos funcionales, sino que también condujo a la creación de un software adaptado a este tipo de empresas.
- La aplicación de Scrum como metodología ágil para el desarrollo del sistema de gestión de ventas permitió la implementación progresiva de las funcionalidades del sistema y la transparencia en el progreso del proyecto. Además, este enfoque incremental condujo a que el equipo de desarrollo adaptara las necesidades del proyecto a medida que avanzaba, lo que dio como resultado un producto de *software* funcional desarrollado en un período de tiempo óptimo.
- La funcionalidad del sistema verificada a través de un caso de prueba, confirmó que el sistema desarrollado es capaz de satisfacer las necesidades y requerimientos establecidos; a partir de los resultados se demostró que el sistema es funcional, práctico y fácil de usar. Por otra parte, la validación del sistema realizada a través de los criterios y subcriterios definidos por la norma ISO9126, dio como resultado un porcentaje alto de calidad en aspectos de funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenimiento y portabilidad.

RECOMENDACIONES

- Se sugiere considerar cuidadosamente las herramientas y lenguajes de programación a utilizar en función del tipo de aplicación a desarrollar, con el fin de evitar dificultades o contratiempos.
- Es recomendable mantener actualizado el sistema de gestión de ventas, el sistema operativo y el navegador web, con la finalidad garantizar el correcto funcionamiento y la compatibilidad continua con las últimas tecnologías.
- Se recomienda realizar pruebas periódicas durante el proceso de desarrollo, porque ayuda a identificar problemas y solucionarlos a tiempo, esto asegura la compatibilidad con las nuevas funcionalidades y la mejora del producto de *software* final.
- Se sugiere fomentar una cultura de mejora continua para garantizar que la aplicación sigue cumpliendo las necesidades de los usuarios y se mantiene al día con las tendencias y tecnologías emergentes.

BIBLIOGRAFÍA

- Abanto Honorio, M. S. (2020). Análisis de la mantenibilidad bajo la norma ISO 9126 del sistema web/móvil Orquestasymas, para búsqueda de grupos musicales en la ciudad de Cajamarca (Trabajo de Titulación, Universidad Privada del Norte). Disponible en <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/24796>.
- Alarcón, V. F. (2010). Desarrollo de Sistemas de Información una Metodología Basada en el Modelado. UPC, S.L., Ediciones.
- Álava Murillo, M. R. (2022). Estudio comparativo de tecnologías web de componentes, REACT.JS VS VUE.JS VS ANGULAR.JS para el proceso de desarrollo de aplicaciones web (Examen complejo de grado, Universidad Técnica de Babahoyo). Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13034>.
- Alonso Aranda, C. (2019). MODELO-VISTA-CONTROLADOR. LENGUAJE UML (Trabajo fin de máster, Universidad de Jaén. Informática). Disponible en <https://tauja.ujaen.es/handle/10953.1/11437>.
- Alva, A. B. (2019). Desarrollo e implementación de un sistema de ventas basado en la metodología Scrum y XP para el proceso de ventas de servicio de la empresa Emsoir (Título Profesional, Universidad Autónoma del Perú). Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.13067/702>.
- Anchundia, L. A. (2022). Análisis comparativo de tecnologías Front End Angular Js Vs React Js, en el modelo de procesos para el desarrollo de aplicaciones web. (Examen complejo de grado, Universidad Técnica de Babahoyo). Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/11386>.
- Angarita Bermón, L., & Hernández Guapachá, J. A. (2019). Sistema gamificado para el aprendizaje del proceso de desarrollo Scrum. 14th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI). Recuperado

de

https://www.researchgate.net/publication/334524449_Sistema_gamificado_para_el_aprendizaje_del_proceso_de_desarrollo_Scrum_Gamified_system_for_learning_of_Scrum_development_process/references

Aponte, B., González, A., & González, A. (2014). Fases de la cadena de suministro de las empresas avícolas. *Revista Venezolana de Gerencia*, 18(64). doi: <https://doi.org/10.37960/revista.v18i64.11171>

Barboza, F. (2020). Sistema de información para mejorar la toma de decisiones en la unidad de administración del instituto de educación superior tecnológico público Chota (Trabajo de Titulación, Universidad Señor de Sipán). Disponible en <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/7569>.

Cabrera Tito, A. C. (2022). Implementación del radio periódico "San Andrés Informa" por la emisora universitaria San Andrés 97.6 FM para contribuir con la información a la población paceña (Trabajo de Titulación, Universidad Mayor de San Andrés). Disponible en <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/30848>.

Cachimuel Loyo, B. L. (2020). Estudio comparativo sobre bases de datos NOSQL, que permitan analizar la velocidad de respuesta de los datos en un prototipo de red social universitaria (Trabajo de grado, Universidad Técnica del Norte). Disponible en <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10365>.

Caisa Yucailla, E. D. (2018). El Coaching y el Desempeño Laboral en el Sector Cooperativo de la Provincia de Tungurahua. *INNOVA Research Journal*, 3(2), 17–26. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6324889>

Calderón, Á. C. A. (2016, 4 abril). Desarrollo e implementación de un sistema web para generar valor en una pyme aplicando una metodología ágil. Caso de estudio: Manufibras Perez SRL. Recuperado de <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/4668>

- Camacho, S. P. (2015). Desarrollo de una plataforma web para el sistema de gestión de la información de proyectos de fiscalización realizados por la empresa Tecnie, accesible local y remotamente (Trabajo de Titulación, Escuela Politécnica Nacional). Disponible en <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/10786>.
- Carbajal Abanto, M. L. (2021). Implementación de un sistema web para el control de ventas e inventario en la Farmacia San Felipe – Casma; 2019. (Título Profesional, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Facultad de Ingeniería). Disponible en <https://bibliotecadigital.oducal.com/Record/ir-20.500.13032-22370>
- Carrasco Gonzaga, M. K., Ocampo Pazos, W. J., Ulloa Meneses, L. J., & Azcona Esteban, J. (2019). Metodología híbrida de desarrollo de software combinando xp y Scrum. Mikarimin. Revista Científica Multidisciplinaria, 5(2), 109–116. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8605609>
- Celi Ordoñez, J. P. (2020). Desarrollo de una aplicación web para la automatización de la gestión administrativa del consultorio “odontobravo” mediante la programación reactiva. (Trabajo de Titulación, Universidad de Guayaquil). Disponible en <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/52667>.
- Chávez Cruz, G., Campuzano Vásquez, J., & Betancourt Gonzaga, V. (2018). Las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas. Clasificación para su estudio en la carrera de Ingeniería en Contabilidad y Auditoría de la Universidad Técnica de Machala. Revista Conrado, 14(65), 247-255. Recuperado de <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/842>
- Chávez, M., Rivera, V., & Haro, G. (2021). PERCEPCIÓN DE LA EDUCACIÓN VIRTUAL EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR 2020 - 2020. Revista de Investigación Enlace Universitario, 20(1), 8–21. <https://doi.org/10.33789/enlace.20.1.81>

Domínguez Chávez, J. (2019). Fundamentos de PostgreSQL. IEASS Editores.
https://www.researchgate.net/publication/337448481_FUNDAMENTOS_DE_POSTGRESQL

Dorado, M. E. (2020). Estudio comparativo de la implementación de una aplicación web o de escritorio para el control del personal de la empresa AMESEPREVE en la ciudad de Babahoyo (Examen complejo de grado, Universidad Técnica de Babahoyo). Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/7643>.

Dorado, M. E. (2020). Estudio comparativo de la implementación de una aplicación web o de escritorio para el control del personal de la empresa AMESEPREVE en la ciudad de Babahoyo (Examen complejo de grado, Universidad Técnica de Babahoyo). Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/7643>.

Equipo de redacción de Drew. (3 de diciembre de 2019). Ventajas y desventajas de la metodología Scrum. Recuperado de <https://blog.wearedrew.co/productividad/-ventajas-y-desventajas-de-la-metodologia-Scrum>

Estrada Velasco, M. V., Núñez Villacis, J. A., Saltos Chávez, P. R., & Cunuhay Cuchipe, W. C. (2021). Revisión Sistemática de la Metodología Scrum para el Desarrollo de Software. Dominio de las Ciencias, 7(4), 434–447. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8384028>

Falcón, V. L., Pertile, V. C., & Ponce, B. E. (2019). La encuesta como instrumento de recolección de datos sociales. XXI Jornadas de Geografía de la UNLP. Recuperado de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/110388>

Fernández Matienzo, J. C. (2019). La productividad y la metodología Scrum en el personal de desarrollo de software de la empresa Global Hitts en el año 2019 (Trabado de investigación, Universidad Científica del Sur). Disponible en <https://repositorio.cientifica.edu.pe/handle/20.500.12805/1190>.

Flores Castillejo, J. O. (2020). Sistema web open source vue Js para el proceso de pruebas de calidad de software en la empresa NextPerience (Título Profesional, Universidad César Vallejo). Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12692/59504>.

Fresno Sáez, J. (2022). Desarrollo de una plataforma multidispositivo para la gestión y seguimiento de actividades de telerehabilitación [Trabajo de fin de grado, Universidad Politécnica de Cartagena]. <https://repositorio.upct.es/handle/10317/10735>.

Fuentes Del Burgo, J., & Sebastián Pérez, M. Á. (2022). Análisis comparativo de la herramienta tablero en las metodologías ágiles Scrum, Kanban y Scrumban en proyectos de software. XXVI Congreso Internacional de Dirección e Ingeniería de Proyectos (Terrassa, 2022). Recuperado de <http://dspace.aepro.com/xmlui/handle/123456789/3286>

García-Holgado, A., Vázquez-Ingelmo, A., & García-Peñalvo, F. J. (2020). Sistemas de información.

Gavilánez Vaque, G. T. (2022). Aplicación web basado en React.js y Node.js para la automatización del proceso de gestión y control de pasantes de la empresa Viamatica S.A" (Proyecto de Titulación, Universidad de Guayaquil). Disponible en <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/65219>.

Germain Ramírez, C. E. (2020). Desarrollo de aplicaciones web utilizando JavaScript" (Tesina, Universidad Politécnica de Sinaloa). Disponible en http://repositorio.upsin.edu.mx/index.php/repositorioTesina_controller/load.

- Gil Saura, I., Ruiz Molina, M. E., & Calderón García, H. (2009). La influencia de las TIC en la satisfacción del cliente en el comercio minorista. *Cuadernos De Administración*, 22(39). Recuperado a partir de https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cuadernos_admon/article/view/3832
- Gómez López, G. (2020). Desarrollo de Web Services en NodeJS para la red de sensores inalámbrica [Proyecto de aplicación Profesional, Universidad Jesuita de Guadalajara]. <https://rei.iteso.mx/handle/11117/8172>.
- Gongora, S. (2017). Concepciones sobre el diseño organizacional en las PymeS. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10654/17038>.
- Haro, E., Guarda, T., Zambrano Peñaherrera, A. O., & Ninahualpa Quiña, G. (2019). Desarrollo backend para aplicaciones web, Servicios Web Restful: Node.js vs Spring Boot. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, Artículo e17. Recuperado de <https://www.proquest.com/openview/a78cfaa62708fd24f38ac8d1025050eb/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393>
- Heredia, S. R. (2022). Sistema web para la gestión de ventas del taller de reparación y mantenimiento automotriz Heredia utilizando el framework Mean Stack (Trabajo de Titulación, Universidad Nacional de Chimborazo). Disponible en <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/10049>.
- Hernández, G., Martínez, Á., Jiménez, R., & Jiménez, F. (2019). Scrum y Peopleware: elementos clave para la gestión en la construcción de software. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, Artículo e19. Recuperado de <https://www.proquest.com/openview/3f3e68e1956185242a4fe1252d9f481e/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393>
- Hernández, L., & Vecino, L. (2018). Sistema web para el control de la disciplina y capacitación. *Ciencias Holguín*, 24(4), 1–10. Recuperado de <http://www.ciencias.holguin.cu/index.php/cienciasholguin/article/view/1098>

- Jiménez Ortega, A. (2017). Desarrollo web que permite la migración entre bases de datos SQL y NOSQL (Informe final de trabajo de grado, Instituto Tecnológico Metropolitano). Disponible en <http://hdl.handle.net/20.500.12622/1705>.
- Jiménez, M. K. (2022). Estudio para implementación de un sistema ERP para ventas al por menor del comercial KATITA de la ciudad de Urdaneta (Examen complejo de grado, Universidad Técnica de Babahoyo). Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/12648>.
- Kuz, A., Falco, M, & Giandini, R. S. (2018). Comprendiendo la Aplicabilidad de Scrum en el Aula: Herramientas y Ejemplos. Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, (21), 62-70. Recuperado en 31 de marzo de 2023, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-99592018000100008&lng=es&tlng=es.
- Lara Ortiz, P. A. (2022). Comparativa de Stacks Java y Javascript para la implementación de un servicio web Restful para consulta de datos en la Universidad Católica Sede Esmeraldas. (Trabajo de Titulación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Sede Esmeraldas). Disponible en <https://repositorio.pucese.edu.ec/handle/123456789/3298>.
- Loaiza Granda, J. M. (2019). IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA Scrum, EN EL DESARROLLO DEL SOFTWARE DE LA DIRECCIÓN NACIONAL DE COMUNICACIONES, EN LA SECCIÓN DE DESARROLLO DE SOFTWARE DE LA POLICÍA NACIONAL DEL ECUADOR (Trabajo de Titulación, Universidad Tecnológica Israel). Disponible en <https://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/2164>.
- Loja Mora, N. M., Molina Ríos, J. R., Morocho Román, R. F., & Porras Suriaga, C. M. (2020). Mensajería cliente-servidor aplicando sockets en las herramientas GEANY IDE 1.31, PHYTON 3.7 y POSTGRESQL 9.5 en el sistema operativo

CENTOS 7. Conference Proceedings (Machala), 4(1), 177–185.
<https://doi.org/10.48190/cp.v4n1a11>

Mancipe Cristiano, Y. N. (2022). Formulación de un modelo de monitoreo, seguimiento y evaluación de la deserción en el programa de ingeniería civil de la Universidad Santo Tomás sede Villavicencio bajo el marco de gerencia de proyectos Scrum (Trabajo de grado, Universidad Santo Tomas). Disponible en <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/46715>.

Martínez Shaca, E. C. (2023). Aplicación web progresiva (PWA) para el control de inventarios en la empresa Ferrimar. (Trabajo de Titulación, Universidad Técnica de Ambato). Disponible en <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/38331>.

Miguel F. Galarza Villalba, Alex J. Peñafiel Palacios, Jessica L. Mora Romero & Esther K. Castro Patarón. (2019). Sistemas de apoyo a la toma de decisiones: caso de estudio dirección comercial. Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores. doi:10.46377/dilemas.v30i1.1157

Molina Ríos, J. R., Zea Ordóñez, M. P., Contento Segarra, M. J., & García Zerda, F. G. (2018). COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS EN APLICACIONES WEB. 3C Tecnología_Glosas de innovación aplicadas a la pyme. Obtenido de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6415697>

Morales Pinzón, C. E. (2021). A.B.E.P Aplicativo de búsqueda de empleos y práctica (Trabajo de grado, Universidad Autónoma de Bucaramanga). Disponible en <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/15030>.

Narvárez Rodríguez, J. C., Viera Balanta, V., González Domínguez, M., García Escobar, J. S., & Quintero Rivera, D. F. (2021). Adaptación e implementación de Scrum en el semillero de investigación MeFAI para la gestión de proyectos. Revista Semillas del Saber, 1(2). Recuperado de

<https://revistas.unicatolica.edu.co/revista/index.php/semillas/article/view/393>

Nizama Valladolid, M., & Nizama Chávez, L. M. (2020). El enfoque cualitativo en la investigación jurídica, proyecto de investigación cualitativa y seminario de tesis. *Vox Juris*, 38(2), 69–90. <https://doi.org/10.24265/voxjuris.2020.v38n2.05>

Núñez, B. (2019, 30 diciembre). Importancia de las nuevas tendencias de marketing en las PymeS | REVISTA DE INVESTIGACIÓN SIGMA. Recuperado de <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/Sigma/article/view/1674>

Paredes Ocaña, Á. S., & Gallardo Medina, W. M. (2022). Administración estratégica en las Pyme de Tungurahua y su impacto en la reactivación post pandemia. *Visionario Digital*, 6(2), 6–22. <https://doi.org/10.33262/visionariodigital.v6i2.2110>

Peñas, A. (2016, 9 mayo). Implantación del ERP Odoos en una Pyme dedicada al Comercio Minorista. Recuperado de <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/16892>

Pilicita Garrido, A., Borja López, Y., & Gutiérrez Constante, G. (2020). Rendimiento de MariaDB y PostgreSQL. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 7(2), 09–16. <https://doi.org/10.26423/rctu.v7i2.538>

Pinedo Rios, R. (2020). El sistema de información gerencial y su influencia en los procesos administrativos de una universidad pública, año 2018.

Prieto Castellanos, B. J. (2018). El uso de los métodos deductivo e inductivo para aumentar la eficiencia del procesamiento de adquisición de evidencias digitales. *Cuadernos de Contabilidad*, 18(46). <https://doi.org/10.11144/javeriana.cc18-46.umdi>

- Quintero Arango, L. F. (2015). El sector retail, los puntos de venta y el comportamiento de compra de los consumidores de la base de la pirámide en la comuna 10 de la ciudad de Medellín. *Revista Ciencias Estratégicas*, 23(33), 109–118. doi: <http://dx.doi.org/10.18566/rces.v23n33a08>
- Ramírez Arrenquín, A. (2021). Desarrollo de punto de venta local (offline) utilizando el potencial de Angular en aplicaciones web (Tesina, Universidad Politécnica de Sinaloa). Disponible en <https://acortar.link/vGCnL5>.
- Rivera, G. E. (2023, 5 enero). Sistema de Gestión de Ventas e Inventarios. Recuperado de <https://repositorio.unitec.edu/handle/123456789/10367>
- Rodríguez, G., Gasparini, I., Kemczinski, A., & Veloso, A. (2021). La Percepción de los Estudiantes sobre Scrum usando un Proyecto en un Curso de Ingeniería de Software. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 16(4), 329–336. Recuperado de <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/26253>
- Rojas, Z. G. (2017). La gestión de Ventas y la Rentabilidad (Título profesional, Universidad Inca Garcilaso de la Vega). Disponible en <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/2597>.
- Romero, S. E., Sáenz, S. S., & Pacheco, A. M. (2021). La Gestión de inventarios en las PymeS del sector de la construcción. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8094509>
- Sánchez, A. A. (2005). Factores asociados con el éxito competitivo de las Pyme industriales en España. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43300803>
- Santos, R. C. (2019). Relación entre Business Intelligence y los procesos de gestión en las Pyme comercializadoras de Arroz del Cantón Daule (Tesis en opción

al Título de Magister, Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil).
Disponble en <http://biblioteca.uteg.edu.ec/xmlui/handle/123456789/984>.

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). La Guía de Scrum La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego. Recuperado de <https://repositorio.uvm.edu.ve/handle/123456789/59>

Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN. (2023). MiPyme y Organizaciones de Economía Popular y Solidaria son una pieza clave para la economía del país – Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN. Recuperado el 22 de marzo de 2023, de <https://www.normalizacion.gob.ec/MiPyme-y-organizaciones-de-economia-popular-y-solidaria-son-una-pieza-clave-para-la-economia-del-pais/>

Soni, R. K. (2017). Full Stack AngularJS for Java Developers: Build a Full-Featured Web Application from Scratch Using AngularJS with Spring RESTful. Apress.

Sucasaire Pilco, J. (2022). Orientaciones para la selección y el cálculo del tamaño de la muestra de investigación. Sucasaire Pilco, Jorge. <http://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/3096>

Sumba, R. Y., Chóez, S. I., & Pico, Y. M. (2022). Liderazgo Empresarial como factor de desarrollo de las Pyme. Dominio de las Ciencias, Vol. 8(Num. 1), 262–279. doi:10.23857/dc.v8i1.2570

Sumba-Bustamante , R. Y., Cárdenas-Borja , N. P., Bravo-Ayala , T. L., & Arteaga-Choez , R. F. (2020). La planeación estratégica: Importancia en las PymeS ecuatorianas. Revista Científica FIPCAEC (Fomento De La investigación Y publicación científico-técnica multidisciplinaria). ISSN : 2588-090X . Polo De Capacitación, Investigación Y Publicación (POCAIP), 5(4), 114-136. <https://doi.org/10.23857/fipcaec.v5i4.299>

- Suquilanda, L. F. (18 de agosto de 2022). LEY DE REACTIVACIÓN ECONÓMICA LEY REACTIVACIÓN DE LA ECONOMÍA, FORTALECIMIENTO DE LA DOLARIZACIÓN. Recuperado de <https://suquilandalawfirm.com/reactivacion-economia-ley-de-fortalecimiento-de-la-dolarizacion/>
- Tobón Marulanda, F. Á., López Giraldo, L. A., & Londoño Arroyave, C. D. (2019). Investigación formativa y prácticas académicas integradoras en el marco de la Responsabilidad Social Universitaria: Un análisis a partir de metodología mixta. *Entramado*, 15(2), 188–200. doi:10.18041/1900-3803/entramado.2.5693
- Tolosa Buitrago, M. F. (2022). Sistema informático para apoyar la gestión de solicitudes de la mesa de ayuda del área de TI del ICANH (Trabajo de grado, Universidad Santo Tomás). Disponible en <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/48370>.
- Ulloa López, L. P. (2021). Arquitectura orientada a servicios en sistemas de telemedicina para el monitoreo de señales vitales (Trabajo de Titulación, Universidad Técnica de Ambato). Disponible en <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/33828>.
- Ulloa Parra, J. S. (2021). Guías de conocimiento tecnológico para docentes: Serie Frontend Angular (Trabajo de grado, Universidad Santo Tomás). Disponible en <http://hdl.handle.net/11634/42975>.
- Valarezo Pardo, M. R., Honores Tapia, J. A., Gómez Moreno, A. S., & Vines Sánchez, L. F. (2018). Comparación de tendencias tecnológicas en aplicaciones web. *3C Tecnología_Glosas de innovación aplicadas a la pyme*, 7(3), 28–49. Recuperado de: <https://www.proquest.com/docview/2119298245>
- Valencia Velásquez, S. E. (2022). Migración de la plataforma Goph a React JS y a una API Restful EN Node.Js para soportar mayor número de conexiones


recurrentes [Monografía; DDMIST119, Universidad Católica de Pereira].
<https://repositorio.ucp.edu.co/handle/10785/9441>.

Vega, C. (2019, 30 julio). Barreras de las Pyme en Colombia para la implementación de estrategias y herramientas de marketing digital. Recuperado de <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/23891>

Zambrano Verdesoto, G. J. (2020). La gestión de relación con los clientes (CRM) en el desarrollo comercial de las empresas. *Espí-ritu Emprendedor TES*, 4(3), 49–64. doi: <https://doi.org/10.33970/eetes.v4.n3.2020.204>

ANEXOS

Anexo 1. Entrevista aplicada a la Sra. María Isabel Quinatoa Caiza propietaria del Comercial “Isabelita”.

 Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato	
Modelo de entrevista para recoger información de las necesidades y requerimientos de la microempresa “Comercial Isabelita”	
Objetivo	Recolectar información con respecto a las necesidades y requerimientos que tiene la microempresa donde se va a realizar el caso de prueba del sistema.
Entrevistado	Nombre: Isabel Quinatoa Responsabilidad: Propietaria del Comercial Isabelita
Consideraciones Generales Se solicita se responda de manera objetiva. Los resultados de la presente entrevista poseen fines de investigación.	
Desarrollo <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Podría describir cómo maneja actualmente el proceso de ventas en su empresa desde el primer contacto con el cliente hasta el cierre de la venta? <hr/><hr/> 2. ¿Cuáles son los principales factores que influyen en la decisión de sus clientes para realizar una compra? <hr/><hr/> 3. ¿Cuáles son los principales problemas que ha experimentado en la gestión de sus ventas? <hr/><hr/> 4. ¿Cómo maneja actualmente la gestión de inventario y control de <i>stock</i>? <hr/><hr/> 5. ¿Realiza algún análisis de las ventas? ¿De qué manera lo realiza y que aspectos se analizan? <hr/><hr/> 	


6. ¿Qué herramientas tecnológicas apoyan el proceso de ventas? ¿Cuál ha sido el impacto de su implementación?

7. ¿Qué información requiere almacenar de sus productos?

8. ¿Qué información se registra al realizar una venta?

9. ¿Qué información adicional le gustaría obtener de sus ventas que no está recibiendo actualmente?


Anexo 2. Encuesta aplicada a las microempresas de comercio minorista

 Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato	
Modelo de entrevista para recolectar información sobre la metodología de trabajo en cuanto a procesos venta en las microempresas de comercio minorista	
Objetivo	Recolectar información acerca de la manera en que las microempresas de comercio minorista llevan a cabo la gestión de ventas en su labor cotidiana.
Encuestado	Población conformada de 13 microempresas.
Consideraciones Generales Se solicita se responda de manera objetiva. Los resultados de la presente entrevista poseen fines de investigación.	
Desarrollo <ol style="list-style-type: none"> 1. Mencione el nombre de su Microempresa _____ 2. ¿A que líneas de negocio se dedica su microempresa? <ol style="list-style-type: none"> a. Venta de ropa y accesorios b. Productos de belleza y cuidado personal c. Electrónica y electrodomésticos d. Artículos para el hogar y decoración e. Papelería y material de oficina 3. ¿Dentro de su empresa se permiten devoluciones de productos/servicios? <ol style="list-style-type: none"> a. Si b. No 4. ¿En cuántas categorías principales se dividen los productos/servicios de su empresa? <ol style="list-style-type: none"> a. 1-3 categorías b. 4-6 categorías c. 7-10 categorías d. Más de 10 categorías e. No se manejan categorías 5. ¿Cuál es el número promedio de ventas que se realizan diariamente? <ol style="list-style-type: none"> a. 1 -20 b. 21-40 c. 41-60 d. 61-80 e. Más de 80 6. ¿Qué margen de utilidad promedio tiene su empresa en sus productos/servicios? 	

- a. 10%
 - b. 20%
 - c. 30%
 - d. Depende del producto
7. ¿Ofrece su empresa descuentos en sus productos/servicios?
- a. Si
 - b. No
8. Qué tipos de descuentos se realizan en su negocio
- a. Porcentajes
 - b. Ofertas
 - c. Regalos
 - d. Remates
9. ¿Qué persona o funcionario autoriza los descuentos?
- a. Gerente
 - b. Vendedor
10. ¿Utiliza su empresa un sistema de gestión de ventas?
- a. Sí, un sistema automatizado
 - b. Sí, un sistema manual
 - c. No
11. ¿Cuáles son los objetivos que atribuye al sistema que utiliza su empresa?
- a. Mejorar la eficiencia en el proceso de ventas
 - b. Monitorear y analizar el desempeño de las ventas
 - c. Facilitar la gestión de inventario
 - d. Mejorar la comunicación y relación con los clientes
 - e. Otro
12. ¿Con cuál o cuáles de las siguientes funcionalidades cuenta su sistema?
- a. Registro y seguimiento de clientes
 - b. Gestión de ventas e inventario
 - c. Generación de informes y análisis de ventas
 - d. Integración con sistemas de facturación y pagos electrónicos
 - e. Automatización de procesos de marketing y promociones
 - f. Otro
13. Seleccione las funcionalidades del sistema que considera más valiosas para su empresa.
- a. Registro y seguimiento de clientes
 - b. Gestión de ventas e inventario
 - c. Generación de informes y análisis de ventas
 - d. Integración con sistemas de facturación y pagos electrónicos
 - e. Automatización de procesos de marketing y promociones
14. ¿Quiénes hacen uso del sistema?
- a. Los empleados
 - b. El gerente propietario
 - c. Ambos
15. ¿Cómo realiza el seguimiento de las ventas en su empresa?
- a. Anotándolas en un cuaderno o papel
 - b. Utilizando una hoja de cálculo en una computadora
 - c. Con plantillas de registro de ventas o Kardex

16. ¿Cuáles son las dificultades que enfrenta al llevar a cabo su gestión de ventas de manera manual?
- a. Inexactitud en el control del inventario
 - b. Dificultad en el seguimiento de las ventas
 - c. Falta de velocidad en el proceso de ventas
 - d. Pérdida o deterioro de documentos
 - e. Limitaciones en el análisis y proyección de ventas
 - f. Otro

Anexo 3. Evaluación realizada a los usuarios de la microempresa “Comercial Isabelita”

 Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato					
Validación del sistema por parte de los usuarios de la microempresa “Comercial Isabelita” bajo el estándar de evaluación de calidad ISO 2691					
Objetivo	Validar el nivel de eficiencia de las funcionalidades realizadas por los usuarios dentro del sistema de gestión de ventas				
Participante	Usuarios de la microempresa de caso de prueba				
Consideraciones Generales Marque con una X la puntuación que considere que representa la eficacia de las funcionalidades del sistema según su criterio. Los datos recogidos aquí se utilizan con fines de investigación para verificar la eficacia de las funcionalidades del producto de <i>software</i> .					
Desarrollo					
Característica	Sub característica	Valoración		Total	Porcentaje de cumplimiento
		Propietaria	Empleado		
Funcionalidad	Adecuación: ¿El sistema hace lo que se necesita?				
	Exactitud: ¿Los resultados proporcionados son correctos?				
	Seguridad: ¿El sistema está protegido contra accesos no autorizados?				
Usabilidad	Aprendizaje: ¿Es fácil aprender a usar el sistema?				
	Comprensión: ¿Es fácil entender qué hace el sistema y cómo lo hace?				
	Operatividad: ¿Es fácil operar el sistema?				
Eficiencia	Comportamiento en el tiempo: ¿El sistema responde de manera rápida?				
	Comportamiento de recursos: ¿El sistema consume recursos de computación de manera eficiente?				
Mantenibilidad	Estabilidad: ¿El sistema se mantiene estable cuando se realiza alguna modificación?				
	Facilidad de cambio: ¿El sistema tiene la capacidad de ser modificado?				
	Facilidad de pruebas: ¿El sistema tiene la capacidad de ser probado y validado?				
Porcentaje de validación general del sistema					