**Línea de investigación:** Emprendimiento científico-tecnológico.

Desarrollo de un Sistema de Facturación, Inventario y Control de Servicios para empresas de soporte técnico de Hardware.

**Monografía para Optar al título de :** Ingeniero de Sistemas

**Autores :** Br.Norwin Francisco Zepeda Suárez

Br.Ronald Antonio Ortega Flores

Br. Diego José Dinarte Siézar

**Tutora:** Dra.Ainoa Calero Castro

Managua, Nicaragua

Julio 2026

Universidad Iberoamericana de Ciencia y Tecnología
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Ingeniería de Sistemas

**Managua, Nicaragua**
**02 de julio de 2026**

**MSc. María Mercedes Orozco Espinoza**
**Coordinadora Ingenierías**

Estimada Maestra Orozco, de la manera más atenta y respetuosa me dirijo a usted con el propósito de emitir mi aval con relación al tema monográfico titulado ***"Desarrollo de un Sistema de facturación, Inventario y control de servicios para empresas de soporte técnico de hardware."***

Dicho tema fue presentado por los bachilleres:

| Nombre y Apellidos | Número de Carné |
|---|---|
| Diego José Dinarte Siézar | 20200402 |
| Ronald Antonio Ortega Flores | 20210333 |
| Norwin Francisco Zepeda Suárez | 20200361 |

Me es grato manifestar que el proceso investigativo cuenta con los requisitos y prerrogativas científicas y técnicas establecidos por nuestra Alma Mater, por tanto, emito mi aval para que los jóvenes bachilleres en cuestión puedan presentar su tema monográfico y ser evaluados por el tribunal correspondiente.

Sin más a qué hacer referencia, me despido, no sin antes reiterarle mis muestras de respeto y afecto.

Saludo

Atentamente

Ainoa Calero C

**PhD. Ainoa Calero Castro**
Doctora en Educación con Énfasis en Mediación Pedagógica
Magister en Administración de TIC con énfasis en Gerencia de Proyectos
Ingeniera en Computación

cc/Archivo

## Acrónimos y siglas

Acrónimos

**CRUD** – Create, Read, Update, Delete (Crear, Leer, Actualizar y Eliminar registros en una base de datos).

**ERP** – Enterprise Resource Planning (Sistema de planificación de recursos empresariales utilizado para gestionar procesos de negocio).

**SQL** – Structured Query Language (Lenguaje utilizado para gestionar y manipular bases de datos).

**UML** – Unified Modeling Language (Lenguaje de modelado utilizado para diseñar sistemas de software).

**IDE** – Integrated Development Environment (Entorno de desarrollo integrado utilizado para programar software).

**API** – Application Programming Interface (Interfaz que permite la comunicación entre diferentes sistemas o aplicaciones)

Siglas

**SIE** – Sistema de Información Empresarial.

**TI** – Tecnologías de la Información.

**BD** – Base de Datos.

**SGBD** – Sistema de Gestión de Bases de Datos.

**GUI** – Interfaz Gráfica de Usuario.

**UI** – Interfaz de Usuario.

**PC** – Computadora Personal.

**PDF** – Formato de Documento Portátil.

# Dedicatoria

A Dios, por acompañarnos cada día de nuestras vidas, por brindarnos las fuerzas y la sabiduría en el transcurso de la carrera necesarias para seguir en esta travesía. para no rendirnos, para querer culminar con esfuerzo, entusiasmo y excelencia.

A nuestras familias, quienes de manera incondicional nos han brindado su apoyo y esfuerzo que realizan a diario por ofrecernos un ejemplo digno de superación y entrega, fomentando el deseo y anhelo de triunfo en la vida.

De manera especial a los docentes, que constantemente han transmitido sus conocimientos intelectuales , facilitando así culminar con éxito este proceso de investigación.

Diego José Dinarte Siézar
Norwin Francisco Zepeda Suárez
Ronald Antonio Ortega Flores

# Agradecimiento

Primeramente a Dios por brindarnos la vida, la fortaleza, la paciencia y la perseverancia necesarias para culminar con éxito nuestra carrera, guiándonos durante todos estos años de formación académica.

A nuestros padres, quienes han sido el pilar fundamental en nuestra vida, brindándonos su apoyo incondicional, motivación y aliento constante para alcanzar nuestras metas y superar cada uno de los desafíos presentados a lo largo de este proceso.

A la responsable y coordinadora de la carrera de Ingeniería de Sistemas, **MSc. María Mercedes**, por permitirnos realizar este estudio y por su apoyo en el desarrollo de nuestra formación profesional.

A nuestra tutora **Dra. Ainoa Calero Castro**, por su orientación, dedicación y valioso acompañamiento durante el desarrollo de esta investigación, motivando y guiando la culminación de la investigación.

Diego Jose Dinarte Siezar
Norwin Francisco Zepeda Suarez
Ronald Antonio Ortega Flores

# Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo desarrollar un sistema de información empresarial de escritorio que automatice los procesos de facturación, inventario y control de servicios en empresas de soporte técnico, con el propósito de mejorar la gestión administrativa y el manejo de la información. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, utilizando un diseño de estudio de caso contextualizado y principios de la teoría fundamentada. Para la recolección de datos se aplicaron entrevistas, observación participante y análisis documental a personal administrativo, técnico y usuarios relacionados con los procesos de la empresa.

Los resultados evidenciaron que los procesos actuales se realizan principalmente mediante registros manuales y herramientas ofimáticas, generando inconsistencias en la información, dificultades en el control de inventario, retrasos en la facturación y limitaciones en el seguimiento de los servicios técnicos. A partir de estos hallazgos se identificaron los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, se realizó la planificación del proyecto mediante la metodología Scrum y se desarrolló una aplicación de escritorio que integra los módulos de facturación, inventario y control de servicios.

Se concluye que la implementación del sistema contribuye a la automatización de los procesos administrativos, la centralización de la información, la reducción de errores operativos y la mejora de la eficiencia en la gestión empresarial, constituyendo una alternativa tecnológica viable para las empresas de soporte técnico.



**Palabras clave:** sistema de información, facturación, inventario, control de servicios, Scrum, automatización.

## Abstract

This research aimed to develop a desktop-based business information system to automate billing, inventory, and service management processes in technical support companies, with the purpose of improving administrative management and information handling. The study was conducted using a qualitative approach, based on a contextualized case study design and grounded theory principles. Data were collected through interviews, participant observation, and document analysis involving administrative staff, technical personnel, and users associated with the company's processes.

The results showed that current processes are mainly carried out through manual records and office productivity tools, causing information inconsistencies, inventory control difficulties, billing delays, and limitations in tracking technical services. Based on these findings, the functional and non-functional requirements of the system were identified, the project was planned using the Scrum methodology, and a desktop application integrating billing, inventory, and service management modules was developed.

It is concluded that the implementation of the system contributes to the automation of administrative processes, information centralization, reduction of operational errors, and improvement of business management efficiency, representing a viable technological solution for technical support companies.



**Keywords:** information system, billing, inventory, service management, Scrum, automation.

# Índice de contenido


Introducción 10
Contextualización del problema 11
Planteamiento del Problema 12
Preguntas de Investigación 13
Justificación del estudio 14
Objetivos 15
Alcances y delimitaciones del estudio 16
Marco Teórico o Marco Referencial 18
- Estado del arte 18
- Perspectiva Teórica Asumida 22
- Revisión de Literatura 23
- Conceptos clave definido 24
- Supuestos básicos 29
- Categorías emergentes 31

Metodología de la Investigación 34
- Enfoque Metodológico 34
- Diseño de investigación: estudio de caso contextualizado 35
  - Abordaje desde la Teoría Fundamentada (Grounded Theory) 36
- Población y Muestra 38

Técnicas e instrumentos de recolección de datos 40
- Descripción de las Técnicas Aplicadas 40
- Instrumentos de Recolección de Datos 40
- Validación y Confiabilidad 41
- Técnicas de análisis 45
- Resultado del objetivo específico No 1: 47
  - Descripción del proceso actual: 48
  - Identificación de requerimientos funcionales 49
- Resultado del objetivo específico No 2: 50
  - Estructura y Recolección de las Historias de Usuario 53
- Resultado del objetivo específico No 3: 70
  - Sprint 71

Discusión 96
Conclusiones 98
Recomendaciones 102
Referencias 104
ANEXO 107
- Anexo A . Entrevista N°1 107
- Anexo B . Entrevista N°2 108
- Anexo C . Manual 110
- Anexo D. Guia de Entrevistas Semiestructurada 119
- Anexo E. Guia De Observacion Participante 121
- Anexo F. Matriz de Categorización Documental 123

# Índice de Tablas


Tabla:1 Matriz de Trazabilidad: Codificación, Categorías Emergentes y Requerimientos 37
Tabla 2: Matriz de Evidencias Cruzadas (Triangulación) 42
Tabla 3: Procedimientos 44
Tabla 4: Historia de usuario 1 53
Tabla 5: Historia de usuario 2 54
Tabla 6: Historia de usuario 3 55
Tabla 7: Historia de usuario 4 56
Tabla 8: Historia de usuario 5 57
Tabla 9: Historia de usuario 6 58
Tabla 10: Historia de usuario 7 59
Tabla 11: Historia de usuario 8 60
Tabla 12: Historia de usuarios 9 61
Tabla 13: Historia de usuario 10 62
Tabla 14: Historia de usuario 11 63
Tabla 15: Historia de usuario 12 64
Tabla 16: Historia de usuario 13 65
Tabla 17: Historia de usuario 14 66
Tabla 18: Historia de usuario 15 67
Tabla 19: Historia de usuario 16 68
Tabla 20: Sprint backlog 69

# Índice de Figuras


Figura 1:Imagen de Diagrama de flujo 48
Figura 2:Diagrama de Base de datos 74
Figura 3:Login de programa 75
Figura 4:Logo y nombre de empresa en programa 76
Figura 5:Formulario de Factura 76
Figura 6:Pdf de factura 80
Figura 7: Formulario de Control 81
Figura 8:Formulario de Trabajadores 82
Figura 9:Trabajos Finalizó 83
Figura 10:Creación de productos de servicios 83
Figura 11:Formulario de Creacion de usuarios 87
Figura 12:Historial de Cliente 88
Figura 13: Reportes 89
Figura 14: Respaldo de base de datos 90
Figura 15:Importar Base de datos 93
Figura 16:Formulario de Pagos 94
Figura 17:Registro de Administrador 95

# Introducción

En la actualidad, las empresas de soporte técnico dependen de una gestión precisa de sus operaciones para ser competitivas. Sin embargo, muchas pequeñas y medianas organizaciones aún manejan la facturación, el control de inventario y el registro de servicios de forma manual o con herramientas aisladas como hojas de cálculo. Esta desarticulación genera problemas frecuentes como errores en los registros, pérdida de datos, inconsistencias en el stock y retrasos en la atención al cliente, lo cual dificulta la toma de decisiones basadas en información confiable.

El objetivo de esta monografía es presentar el desarrollo de un sistema de información empresarial de escritorio que centralice y automatice estos procesos. Al integrar la facturación, el inventario y el control de servicios en una sola plataforma, se busca eliminar la dispersión de datos, reducir los errores humanos y optimizar el flujo de trabajo operativo.

El trabajo responde a la interrogante sobre cómo el desarrollo de esta herramienta contribuye a la mejora de los procesos administrativos. Para ello, el contenido se organiza de la siguiente forma: en primer lugar, se establece el marco conceptual y los antecedentes que justifican la necesidad del sistema. Posteriormente, se detalla la metodología utilizada para el levantamiento de requerimientos y el diseño técnico de la aplicación. Luego, se describen los resultados obtenidos para alcanzar cada uno de los objetivos definidos,es decir el sistema de gestión de servicios s.t.computer. Finalmente, se presentan las conclusiones y las recomendaciones prácticas para asegurar su correcta operatividad y mantenimiento a futuro.

## Contextualización del problema

En la actualidad, la tecnología de la información juega un papel fundamental en la optimización de los procesos administrativos dentro de las empresas. Sin embargo, muchas pequeñas y medianas empresas continúan gestionando actividades importantes como la facturación, el control de inventario y el registro de servicios de manera manual o mediante herramientas poco especializadas, lo que genera diversos problemas en la administración de la información.

La falta de un sistema informático integrado provoca dificultades en el control de las ventas, el seguimiento de los productos disponibles en inventario y el registro adecuado de los servicios prestados a los clientes. Esto puede ocasionar errores en los registros, pérdida de información, inconsistencias en los datos y retrasos en la atención al cliente. Además, la gestión manual de estos procesos limita la capacidad de las empresas para obtener reportes claros y tomar decisiones basadas en información confiable.

Otro problema común es la utilización de múltiples herramientas separadas, como hojas de cálculo o registros físicos, para manejar cada uno de estos procesos. Esta situación genera desorganización en la información y aumenta el riesgo de cometer errores humanos, afectando la eficiencia operativa del negocio.

Ante esta problemática, surge la necesidad de implementar soluciones tecnológicas que permitan integrar y automatizar los procesos administrativos en una sola plataforma. En este contexto, el desarrollo de un sistema de información empresarial de escritorio orientado a la automatización de la facturación, el control de inventario y la gestión de servicios representa una alternativa eficiente para mejorar la organización de la información, optimizar los procesos administrativos y facilitar la toma de decisiones dentro de las empresas.

Por lo tanto, la implementación de un sistema de este tipo contribuirá a mejorar la eficiencia en la gestión empresarial, reduciendo errores en los registros, agilizando los procesos de atención al cliente y permitiendo un mejor control de las operaciones comerciales.

## Planteamiento del Problema

En muchas pequeñas y medianas empresas, la gestión de procesos administrativos como la facturación, el control de inventario y el registro de servicios aún se realiza de manera manual o mediante herramientas poco especializadas, lo que genera dificultades en la administración de la información. Estas prácticas pueden ocasionar errores en los registros, pérdida de datos, falta de control sobre los productos disponibles y problemas en el seguimiento de los servicios brindados a los clientes.

La ausencia de un sistema informático integrado que permita gestionar de manera eficiente estos procesos limita la capacidad de las empresas para organizar su información y optimizar sus operaciones. En muchos casos, la facturación se lleva en registros físicos o en hojas de cálculo, mientras que el inventario y los servicios se administran de forma separada, lo que provoca inconsistencias en los datos y dificulta la generación de reportes confiables.

Además, la falta de automatización en estos procesos afecta la eficiencia en la atención al cliente, ya que la búsqueda de información puede resultar lenta y poco precisa. Esto también influye en la toma de decisiones administrativas, debido a que la información disponible no siempre es actualizada ni confiable.

Ante esta situación, surge la necesidad de desarrollar un sistema de información empresarial de escritorio que permita integrar y automatizar los procesos de facturación, control de inventario y gestión de servicios en una sola plataforma. La implementación de este sistema contribuirá a mejorar la organización de la información, reducir errores en los registros y optimizar la gestión administrativa dentro de las empresas.

En este contexto, la presente investigación busca responder a la siguiente pregunta: ¿Cómo puede el desarrollo de un sistema de información empresarial de escritorio contribuir a la automatización y mejora de los procesos de facturación, inventario y control de servicios en una empresa?

## Preguntas de Investigación

- ¿Cómo se están desarrollando actualmente los procesos de facturación, inventario y control de servicios en las empresas de soporte técnico?

- ¿Qué características y funcionalidades debe tener el sistema de información para integrar la gestión de facturación, inventario y control de servicios según las expectativas de los clientes potenciales?

- ¿Cómo influye el diseño intuitivo en la eficiencia del registro y consulta de datos?

## Justificación del estudio

El desarrollo de un sistema de información empresarial de escritorio para la automatización de facturación, inventario y control de servicios surge como una necesidad ante las dificultades que presentan muchas empresas al gestionar sus procesos administrativos de forma manual o mediante herramientas poco especializadas. Estas prácticas pueden ocasionar errores en los registros, pérdida de información y dificultades en el control adecuado de los productos y servicios, lo que afecta la eficiencia en la administración del negocio. Por esta razón, la implementación de un sistema que integre y automatice estos procesos permitirá mejorar la organización de la información y optimizar la gestión de las operaciones comerciales.

Esta investigación posee relevancia social, debido a que el uso de sistemas informáticos contribuye al fortalecimiento de las capacidades tecnológicas de las empresas, especialmente de las pequeñas y medianas organizaciones que requieren herramientas que les permitan mejorar su competitividad en el mercado aportando al desarrollo socioeconómico del país . La incorporación de soluciones tecnológicas en los procesos administrativos facilita el trabajo del personal encargado de la gestión empresarial y mejora la calidad en la atención brindada a los clientes.

Desde el punto de vista práctico, el desarrollo de un sistema de información empresarial permitirá contar con una herramienta tecnológica capaz de registrar, organizar y controlar de manera eficiente la información relacionada con las ventas, los productos en inventario y los servicios prestados. Esto contribuirá a reducir errores en los procesos administrativos, agilizar el acceso a la información y generar reportes que faciliten la toma de decisiones dentro de la empresa.

Finalmente, desde una perspectiva metodológica, la investigación permitirá aplicar conocimientos propios del área de Ingeniería de Sistemas en el análisis, diseño y desarrollo de una solución informática orientada a resolver problemas reales dentro del ámbito empresarial, contribuyendo a la automatización de los procesos de facturación, inventario y control de servicios.

# Objetivos

## Objetivo General

Desarrollar un sistema de información de escritorio para la automatización de los procesos de facturación, inventario y control de servicios que optimice la gestión administrativa en empresas de soporte técnico de hardware.

## Objetivo Específico

- Analizar los procesos actuales de facturación, inventario y control de servicios para la identificación de los requerimientos del sistema.

- Realizar la planificación del proyecto según la metodología de scrum acorde a los requerimientos previamente establecidos.

- Crear la aplicación de escritorio acorde con la planificación definida y los estándares de diseño UI/UX

## Alcances y delimitaciones del estudio

### Alcance

El presente estudio tiene como alcance el análisis, diseño y desarrollo de un sistema de información de escritorio orientado a la gestión de facturación, inventario y control de servicios para empresas de soporte técnico. El sistema permitirá automatizar los procesos administrativos relacionados con el registro de clientes, servicios técnicos, ventas y control de inventario, con el propósito de mejorar la organización de la información y la eficiencia en los procesos operativos de la empresa.

Asimismo, el sistema permitirá la generación de reportes relacionados con ventas, inventario, servicios realizados y clientes, facilitando el control y seguimiento de las operaciones realizadas dentro de la empresa. De igual manera, el sistema estará orientado a integrar en una sola plataforma los procesos de facturación, inventario y control de servicios técnicos, contribuyendo a mejorar la gestión administrativa y la toma de decisiones.

El estudio comprenderá las etapas de levantamiento de información, análisis de los procesos actuales, diseño del sistema, desarrollo del software y pruebas de funcionamiento, con el fin de proponer una solución informática que responda a las necesidades de las empresas de soporte técnico.

El sistema será desarrollado como una aplicación de escritorio, utilizando herramientas de desarrollo de software y bases de datos para el almacenamiento y gestión de la información.

**Delimitación**

El estudio se delimita al desarrollo de un sistema de información de escritorio, por lo que no se contempla el desarrollo de aplicaciones web ni móviles. El sistema se enfocará únicamente en los módulos de facturación, inventario y control de servicios técnicos, sin incluir módulos contables avanzados, nómina, recursos humanos o integración con sistemas externos.

Asimismo, el estudio se desarrollará bajo un enfoque cualitativo, mediante el análisis de los procesos actuales de gestión administrativa en empresas de soporte técnico, con el propósito de identificar problemas, necesidades y posibles mejoras en los procesos.

Otra delimitación del estudio es que el sistema será desarrollado como un prototipo funcional con fines académicos, por lo que no se contempla su implementación comercial a gran escala ni su implementación en múltiples sucursales o servidores en la nube.

# Marco Teórico o Marco Referencial

## Estado del arte

### Antecedente Internacional

Delgado y Romero (2024) diseñaron una aplicación informática para la gestión de inventario y facturación en la Mueblería y Taller Manabí, con el propósito de mejorar la operatividad del negocio mediante la automatización de procesos manuales. El estudio se centró en optimizar la gestión empresarial a través del uso de herramientas tecnológicas.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, aplicando entrevistas al personal para identificar necesidades y evaluar la viabilidad del sistema. Asimismo, se utilizaron métodos inductivo, deductivo, analítico, sintético y bibliográfico para el análisis de la información. El sistema fue desarrollado utilizando tecnologías como Python, JavaScript y MySQL.

Se concluye que la aplicación permite automatizar los procesos de inventario y facturación, mejorando la eficiencia operativa, reduciendo costos y optimizando el tiempo en las actividades del negocio. Este antecedente aporta a la presente investigación un enfoque basado en el análisis de necesidades reales mediante técnicas de recolección de datos, así como el uso de herramientas tecnológicas para la mejora de la gestión empresarial.

### Antecedente internacional

Quedena (2022) desarrolló una propuesta de implementación de un sistema de inventario web orientado al área de soporte informático, con el objetivo de mejorar la gestión de los equipos tecnológicos y optimizar el manejo de la información. El estudio se enfocó en fortalecer el control de inventarios mediante una solución digital eficiente.

La investigación se desarrolló bajo la línea de ingeniería de software, aplicando metodologías para el levantamiento de requerimientos, análisis y diseño del sistema, orientadas a resolver las necesidades del área técnica. Asimismo, se propuso una solución basada en tecnologías web que permitiera garantizar accesibilidad y eficiencia en el manejo de datos.

Se concluye que la implementación de un sistema automatizado de inventario mejora significativamente la gestión de los recursos tecnológicos, facilitando los procesos del área de soporte informático y la toma de decisiones. Este antecedente aporta a la presente investigación una base sólida para el desarrollo de sistemas de inventario en entornos de soporte técnico.

**Antecedente internacional**

Bernal (2020) desarrolló un prototipo de sistema de facturación tipo POS orientado a pequeñas empresas, con el objetivo de mejorar la gestión del inventario mediante la integración de herramientas tecnológicas avanzadas. El estudio se enfocó en reducir la incertidumbre en la toma de decisiones relacionadas con la demanda de productos.

La investigación se basó en el desarrollo de un software que integra técnicas de inteligencia artificial, específicamente redes neuronales artificiales para la predicción de la demanda. Además, se implementó el modelo matemático EOQ para determinar la cantidad óptima de pedidos y minimizar costos de inventario. Se aplicaron técnicas de normalización de datos y se evaluaron diferentes arquitecturas de redes neuronales mediante pruebas experimentales para determinar su rendimiento.

Se concluye que la implementación de redes neuronales en sistemas POS mejora significativamente la gestión del inventario al permitir una predicción eficiente de la demanda. Asimismo, se evidenció que la correcta preparación de los datos es clave para obtener resultados confiables. Este antecedente aporta a la presente investigación un enfoque innovador que integra inteligencia artificial en la gestión de inventarios.

**Antecedente internacional**

Romero (2020) analizó la importancia del control interno del almacén en la gestión de inventarios de la empresa Yuxuan Machinery del Perú S.A.C., con el objetivo de mejorar el uso eficiente de los recursos y el cumplimiento de los objetivos organizacionales. El estudio se centró en identificar las deficiencias en los procesos administrativos relacionados con el manejo del almacén.

La investigación fue de tipo descriptiva con un diseño no experimental, trabajando con una muestra censal de 11 personas entre trabajadores y directivos. Se utilizó el cuestionario como instrumento principal para la recolección de datos, lo que permitió obtener información relevante sobre las debilidades en los procesos internos.

Se concluye que el control interno es fundamental para mejorar la gestión de inventarios, ya que su ausencia genera desorganización, pérdidas y deficiencias operativas. Asimismo, se identificó la necesidad de implementar normas, procedimientos y capacitaciones para optimizar el desempeño del personal. Este antecedente aporta a la presente investigación la importancia de establecer controles internos adecuados en la gestión de inventarios.

## Antecedente Nacional

Cantillano y Avendaño (2024) desarrollaron un sistema de facturación y control de inventario para la empresa Megabyte S.A., con el objetivo de optimizar la gestión de entrada y salida de productos y mejorar la administración de los recursos. El estudio se enfocó en automatizar los procesos administrativos relacionados con el manejo del inventario y la facturación.

La investigación se desarrolló bajo el modelo de ciclo de vida en cascada, empleando herramientas de modelado como Visual Paradigm para la elaboración de diagramas de casos de uso. El sistema fue implementado utilizando tecnologías web como PHP, HTML, CSS, JavaScript y Bootstrap, junto con el gestor de base de datos MySQL. Además, se aplicaron pruebas de software mediante la técnica de caja negra para validar su correcto funcionamiento.

Se concluye que la implementación del sistema permitió mejorar la eficiencia en la gestión del inventario y la facturación, reduciendo el tiempo en los procesos administrativos, evitando la pérdida de información y disminuyendo costos operativos. Este antecedente aporta a la presente investigación un modelo de desarrollo de sistemas web integrados, así como el uso de metodologías y herramientas adecuadas para la automatización de procesos empresariales.

## Perspectiva Teórica Asumida

La presente investigación se fundamenta en el campo de la Ingeniería de Software como base científica para el desarrollo de soluciones tecnológicas orientadas a la automatización de procesos empresariales. En este sentido, se adopta como referencia metodológica el enfoque que señala que la perspectiva teórica constituye el marco de referencia que guía la interpretación del estudio a partir de teorías previamente validadas ( Sampieri et al., 2014). Asimismo, se considera el desarrollo de sistemas de información como un medio para mejorar la eficiencia organizacional en áreas clave como la facturación, el control de inventarios y la gestión de servicios técnicos.

De igual manera, se asume el enfoque del Manifiesto Ágil, el cual prioriza la interacción entre individuos, la adaptación al cambio y la entrega continua de valor al cliente. En particular, se adopta el principio de satisfacción del cliente mediante la entrega temprana y continua de software (Beck et al., 2001), lo que permite validar los requerimientos del sistema en entornos reales y asegurar que la solución desarrollada responda a las necesidades específicas de las empresas de soporte técnico.

Además, la investigación se apoya en los fundamentos de los sistemas de información para la gestión empresarial, los cuales establecen que la integración de módulos como facturación, inventario y control de servicios contribuye a optimizar la toma de decisiones y mejorar el control de los recursos organizacionales (Laudon & Laudon, 2016). En este contexto, la automatización de procesos mediante herramientas tecnológicas permite reducir errores, mejorar la trazabilidad de la información y fortalecer la eficiencia operativa, constituyéndose en un elemento clave para la competitividad de las empresas de soporte técnico.

## Revisión de Literatura

La presente investigación se apoya en fundamentos clásicos de la Ingeniería de Software y en principios de desarrollo de sistemas de información. Según Pressman (2010), la ingeniería de software requiere una fase de análisis de requisitos que permite identificar las necesidades del usuario y justificar el desarrollo del sistema. Este proceso es esencial para garantizar que el software responda a los problemas reales de la organización.

Asimismo, Sommerville (2011) plantea que el desarrollo de software debe seguir un enfoque estructurado que incluya análisis, diseño, implementación y pruebas, con el fin de asegurar la calidad del producto final. Este enfoque resulta fundamental en sistemas que integran múltiples módulos, como facturación, inventario y control de servicios, donde la correcta interacción entre componentes es clave para el funcionamiento del sistema.

Por otro lado, desde la perspectiva de los sistemas de información, Laudon y Laudon (2016) establecen que la implementación de sistemas integrados permite mejorar la eficiencia operativa, optimizar la gestión de recursos y facilitar la toma de decisiones en las organizaciones. Estos aportes teóricos respaldan el desarrollo de soluciones tecnológicas orientadas a la automatización de procesos empresariales en empresas de soporte técnico.

# Conceptos clave definido

## Sistema de información

Un sistema de información se define como un conjunto de componentes interrelacionados que recopilan, procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones dentro de una organización. Estos sistemas integran personas, procesos y tecnologías con el fin de mejorar la coordinación y el control empresarial. Asimismo, permiten transformar datos en información útil para la gestión organizacional. Su implementación es fundamental en entornos empresariales modernos debido a su impacto en la eficiencia y competitividad (Laudon & Laudon, 2021).

## Facturación electrónica

La facturación electrónica es un proceso digital que permite la emisión, transmisión y almacenamiento de comprobantes de pago en formato electrónico. Este sistema facilita el cumplimiento de las obligaciones fiscales y mejora la transparencia en las operaciones comerciales. Además, contribuye a la automatización de procesos administrativos y a la reducción de costos operativos. Su adopción es clave en el contexto de transformación digital empresarial (Romney et al., 2021).

## Inventario

El inventario se refiere al conjunto de bienes o productos que posee una empresa para su uso o comercialización. Su adecuada gestión permite mantener el equilibrio entre la oferta y la demanda, evitando pérdidas por exceso o escasez de productos. Además, contribuye a la optimización de costos y a la eficiencia operativa. En los sistemas modernos, el control de inventario se apoya en herramientas tecnológicas que permiten su actualización en tiempo real (Heizer et al., 2020).

## Control de servicios

El control de servicios es un proceso administrativo que implica la planificación, supervisión y evaluación de los servicios ofrecidos por una organización. Su objetivo es asegurar que estos se brinden conforme a estándares de calidad previamente establecidos. Además, permite dar seguimiento a cada etapa del servicio, garantizando la satisfacción del cliente. En empresas de soporte técnico, este control es esencial para mantener la calidad del servicio (Kotler et al., 2021).

## Base de datos

Una base de datos es una colección organizada de datos que permite su almacenamiento, gestión y recuperación de manera eficiente. Está estructurada en tablas y relaciones que facilitan el manejo de grandes volúmenes de información. Su uso es fundamental en sistemas empresariales, ya que permite administrar datos de clientes, productos y transacciones. Además, contribuye a la integridad, seguridad y disponibilidad de la información (Elmasri & Navathe, 2020).

## CRUD (Crear, Leer, Actualizar y Eliminar)

CRUD corresponde a las operaciones básicas utilizadas para la manipulación de datos en una base de datos. Estas incluyen la creación, lectura, actualización y eliminación de registros. Constituyen la base funcional de la mayoría de los sistemas de información modernos. Su correcta aplicación permite garantizar la consistencia y disponibilidad de los datos dentro de una aplicación (Coronel & Morris, 2020).

## Interfaz de usuario (UI)

La interfaz de usuario es el conjunto de elementos visuales que permiten la interacción entre el usuario y un sistema informático. Incluye componentes como botones, formularios, menús e iconos que facilitan la navegación dentro del sistema. Una interfaz bien diseñada mejora la usabilidad y reduce la complejidad del sistema. En el desarrollo de software, es un factor clave para la aceptación del usuario (Pressman & Maxim, 2020).

## Experiencia de usuario (UX)

La experiencia de usuario se refiere a la percepción y respuesta del usuario al interactuar con un sistema o aplicación. Incluye aspectos como la facilidad de uso, eficiencia, accesibilidad y satisfacción general. Una buena experiencia de usuario facilita la interacción y mejora el rendimiento del sistema. En la actualidad, es un elemento esencial en el diseño de aplicaciones modernas (Interaction Design Foundation, 2022).

## Gestión de clientes

La gestión de clientes es el proceso mediante el cual una organización administra la información y relaciones con sus clientes. Incluye actividades como el registro de datos, seguimiento de interacciones y análisis del comportamiento del cliente. Su objetivo es mejorar la calidad del servicio y fortalecer la fidelización. En los sistemas digitales, se apoya en herramientas tecnológicas para optimizar la gestión de la información (Chaffey, 2022)

## Reportes o informes

Los reportes o informes son documentos generados por un sistema de información que presentan datos procesados de manera estructurada. Estos permiten analizar información relevante para la toma de decisiones empresariales. Además, facilitan la visualización de resultados mediante gráficos y tablas. Son herramientas fundamentales para el control y la planificación organizacional (Laudon & Laudon, 2021).

## Seguridad informática

La seguridad informática comprende un conjunto de medidas, políticas y tecnologías destinadas a proteger los sistemas de información y los datos. Su objetivo es prevenir accesos no autorizados, pérdidas o alteraciones de la información. Incluye mecanismos como autenticación, cifrado y respaldo de datos. En el entorno digital actual, es un elemento esencial para garantizar la confianza en los sistemas (Stallings, 2020).

## Automatización de procesos

La automatización de procesos consiste en la aplicación de tecnologías para ejecutar tareas de forma automática, reduciendo la intervención humana. Esto permite mejorar la eficiencia operativa, disminuir errores y optimizar el tiempo de ejecución de actividades. En sistemas empresariales, se utiliza en áreas como facturación, inventario y generación de reportes. Es un componente clave en la transformación digital (Pressman & Maxim, 2020).

## Scrum

Scrum es un marco de trabajo ágil utilizado para el desarrollo de software que permite gestionar proyectos de manera iterativa e incremental. Se basa en la colaboración entre equipos autoorganizados y en la entrega continua de valor al cliente. Scrum organiza el trabajo en ciclos cortos llamados sprints, lo que facilita la adaptación a cambios y la mejora constante del producto. Es ampliamente utilizado en la industria del software por su flexibilidad y eficiencia (Schwaber & Sutherland, 2020).

### Sprint

El sprint es un periodo de tiempo corto y fijo dentro de Scrum en el cual se desarrolla un conjunto de tareas previamente planificadas. Generalmente dura entre una y cuatro semanas y su objetivo es entregar un incremento funcional del producto. Al finalizar cada sprint, el equipo revisa los resultados y realiza mejoras para el siguiente ciclo. Este enfoque permite un avance continuo y controlado del proyecto (Schwaber & Sutherland, 2020).

### Product Backlog

El Product Backlog es una lista ordenada de todas las funcionalidades, requisitos y mejoras que debe tener un sistema. Es gestionado por el Product Owner y se actualiza constantemente según las necesidades del proyecto. Cada elemento del backlog representa una tarea priorizada que aporta valor al producto final. Es la base de planificación en los proyectos ágiles con Scrum (Sommerville, 2021).

### Product Owner

El Product Owner es el responsable de definir y priorizar los requerimientos del sistema dentro de un proyecto Scrum. Su función principal es maximizar el valor del producto y asegurar que el equipo de desarrollo trabaje en las tareas más importantes. Además, actúa como intermediario entre los stakeholders y el equipo técnico. Su rol es clave para la toma de decisiones del proyecto (Schwaber & Sutherland, 2020).

### Stakeholders

Los stakeholders son todas las personas, grupos u organizaciones que tienen interés o se ven afectados por el desarrollo y resultado de un proyecto de software. Estos pueden influir directa o indirectamente en la toma de decisiones, ya sea aportando requisitos, validando funcionalidades o evaluando los resultados del sistema. Su participación es clave para garantizar que el producto final cumpla con las expectativas del negocio y los usuarios. En proyectos Scrum, los stakeholders interactúan principalmente a través del Product Owner, quien canaliza sus necesidades hacia el equipo de desarrollo (Schwaber & Sutherland, 2020).

## Scrum Master

El Scrum Master es el facilitador del equipo Scrum y se encarga de asegurar que el marco de trabajo se aplique correctamente. Su función es eliminar impedimentos, guiar al equipo y fomentar buenas prácticas ágiles. No actúa como jefe, sino como un líder servicial que ayuda a mejorar la productividad del equipo. Es fundamental para mantener la organización y eficiencia del proyecto (Sutherland, 2014).

## Supuestos básicos

Los supuestos básicos constituyen afirmaciones que el investigador acepta como verdaderas sin someterlas a comprobación directa dentro del estudio, pero que orientan el desarrollo de la investigación. Estos permiten establecer condiciones iniciales y delimitar el alcance del proyecto. De acuerdo con Sampieri,et .al, los supuestos previos funcionan como premisas que guían la investigación y facilitan la interpretación de los resultados.

En el desarrollo de un sistema de facturación, inventario y control de servicios para empresas de soporte técnico, es necesario definir supuestos que reflejen la realidad operativa de este tipo de organizaciones. En primer lugar, se asume que las empresas de soporte técnico presentan procesos administrativos parcialmente manuales o no integrados, especialmente en la gestión de facturación, inventario de repuestos y control de órdenes de servicio. Esta condición genera duplicidad de registros, retrasos y mayor probabilidad de errores en la información.

Asimismo, se supone que existe una alta rotación y diversidad de equipos en servicio (computadoras, laptops, periféricos), lo que exige un control detallado del estado de cada orden de trabajo. Bajo este supuesto, la falta de un sistema centralizado dificulta el seguimiento de diagnósticos, reparaciones y fechas de entrega, afectando la trazabilidad del servicio técnico.

Otro supuesto fundamental es que las empresas manejan un inventario de repuestos y consumibles (discos duros, memorias, cables, fuentes de poder, etc.) que requiere control de entradas, salidas y niveles mínimos. Se asume que, sin un sistema automatizado, se producen desajustes de stock (faltantes o sobreinventario), lo cual impacta en tiempos de reparación y costos operativos.

De igual forma, se considera que la facturación se realiza de manera manual o con herramientas no integradas (hojas de cálculo o sistemas aislados). Este supuesto implica riesgo de errores en cálculos, omisiones de servicios facturados y dificultades para cumplir con requisitos fiscales. Por tanto, un módulo de facturación integrado es necesario para mejorar la exactitud y la trazabilidad de las transacciones.

Se asume también que la empresa requiere información en tiempo real sobre ventas, servicios en proceso y disponibilidad de inventario. La inexistencia de reportes consolidados y actualizados limita la toma de decisiones y la capacidad de respuesta ante la demanda de los clientes. En consecuencia, el sistema propuesto debe generar reportes oportunos y confiables.

Otro supuesto relevante es que el personal técnico y administrativo posee competencias básicas en el uso de herramientas digitales, lo que permite la adopción del sistema con una capacitación inicial breve. Este supuesto es clave para la implementación, ya que reduce la resistencia al cambio y facilita la transición desde procesos manuales a digitales.

Asimismo, se considera que la empresa cuenta con infraestructura tecnológica mínima (computadoras operativas, red local y acceso a internet cuando aplique), suficiente para ejecutar el sistema. Este supuesto garantiza la viabilidad técnica del proyecto sin requerir inversiones excesivas en hardware.

Se asume que la calidad de los datos depende del registro oportuno y correcto por parte de los usuarios. Es decir, el sistema puede asegurar integridad y consistencia, pero requiere disciplina en la captura de información (clientes, equipos, diagnósticos, repuestos utilizados y costos). Este supuesto resalta la importancia de definir validaciones y controles dentro del sistema.

Otro supuesto es que la implementación de un sistema integrado reducirá errores y tiempos de proceso, al automatizar tareas repetitivas como la generación de facturas, actualización de inventario y registro de servicios. Esto impactará positivamente en la productividad y en la satisfacción del cliente.

De igual manera, se considera que la centralización de la información (clientes, equipos, órdenes de servicio, inventario y facturación) permitirá eliminar duplicidades y mejorar la consistencia de los datos. Este supuesto sustenta la necesidad de una base de datos única para toda la operación.

Se asume además que el sistema será diseñado bajo criterios de usabilidad y seguridad, incluyendo control de accesos por roles (administrador, técnico, caja), validaciones de datos y mecanismos de respaldo. Esto permitirá proteger la información y facilitar el uso cotidiano del sistema por parte del personal.

Finalmente, se considera que la adopción del sistema mejorará la atención al cliente, al permitir consultar el estado de los equipos, tiempos estimados de entrega y costos de manera rápida y precisa. Este supuesto vincula directamente el sistema con la mejora del servicio y la fidelización del cliente.

En síntesis, los supuestos planteados establecen las condiciones bajo las cuales se desarrolla la propuesta del sistema, asegurando su pertinencia en el contexto de empresas de soporte técnico. Estos permiten orientar el diseño hacia la solución de problemas reales, garantizando que la herramienta contribuya a la eficiencia operativa, la organización de la información y la mejora en la toma de decisiones.

## Categorías emergentes

Las categorías emergentes representan los patrones, problemáticas y necesidades que surgen a partir del análisis de la información recopilada durante el proceso de investigación. Estas categorías no son definidas previamente, sino que se identifican conforme se examinan los datos obtenidos en entrevistas, observaciones o diagnósticos organizacionales. De acuerdo con Sampieri, et. al , las categorías emergentes permiten interpretar la realidad estudiada y organizar la información de manera significativa dentro de un enfoque cualitativo.

En el contexto del desarrollo de un sistema de facturación, inventario y control de servicios para empresas de soporte técnico, el análisis de la situación actual permitió identificar diversas categorías emergentes directamente relacionadas con las dificultades operativas y administrativas que enfrentan estas organizaciones.

Estas categorías reflejan necesidades reales que justifican la implementación de una solución tecnológica integrada.

Una de las principales categorías identificadas es la ineficiencia en los procesos administrativos, la cual se manifiesta en la ejecución manual de tareas como la facturación, el registro de servicios y el control de inventario. Esta situación genera retrasos en la atención al cliente, errores en los registros y duplicidad de información. En empresas de soporte técnico, donde la rapidez y precisión son fundamentales, esta ineficiencia afecta directamente la calidad del servicio ofrecido.

Otra categoría emergente relevante es la deficiencia en el control de inventario de repuestos y equipos. Se observó que muchas empresas no cuentan con un sistema adecuado para registrar entradas y salidas de productos, lo que provoca inconsistencias en el stock disponible. Esta problemática dificulta la planificación de los servicios técnicos, ya que en muchos casos no se dispone de los repuestos necesarios en el momento requerido, generando retrasos en la entrega de los equipos.

Asimismo, se identificó la categoría de falta de seguimiento en los servicios técnicos. En el proceso de reparación o mantenimiento de equipos, no existe un control claro del estado en que se encuentran los dispositivos. Esto provoca desorganización, pérdida de información y dificultad para brindar respuestas oportunas a los clientes sobre el avance de sus equipos. La ausencia de trazabilidad en los servicios representa una debilidad importante en este tipo de empresas.

Otra categoría importante es la generación manual de facturación, la cual incrementa el riesgo de errores en cálculos, datos del cliente o registros de servicios prestados. Esta situación no solo afecta la gestión administrativa, sino que también puede generar inconvenientes legales o fiscales. La falta de automatización en este proceso evidencia la necesidad de implementar un sistema que garantice precisión y cumplimiento normativo.

También se identificó la categoría de limitado acceso a información en tiempo real. Las empresas de soporte técnico requieren conocer de manera inmediata el estado del inventario, los servicios en proceso y las ventas realizadas. Sin embargo, al trabajar con métodos manuales o sistemas no integrados, esta información no está disponible de forma rápida ni confiable. Esto dificulta la toma de decisiones y reduce la capacidad de respuesta ante las necesidades del cliente.

De igual forma, surge la categoría de desorganización en la gestión de la información, caracterizada por el uso de múltiples herramientas no integradas, como cuadernos, hojas de cálculo o registros dispersos. Esta falta de centralización provoca pérdida de datos, inconsistencias y dificultades para acceder a la información cuando se requiere. En consecuencia, se incrementa el tiempo de búsqueda y se reduce la eficiencia operativa.

Otra categoría emergente es la necesidad de automatización de procesos, la cual responde a la demanda de optimizar las actividades administrativas mediante el uso de tecnologías. La automatización permitiría agilizar tareas repetitivas, reducir errores humanos y mejorar la productividad del personal. En el caso de las empresas de soporte técnico, esto se traduce en una mejor gestión de los servicios, inventarios y facturación.

Asimismo, se identificó la categoría de mejora en la atención al cliente, ya que las deficiencias en los procesos actuales impactan directamente en la experiencia del usuario. La falta de información clara, los retrasos en la entrega de equipos y los errores en facturación afectan la percepción del servicio. Un sistema integrado permitiría brindar respuestas más rápidas, precisas y confiables, mejorando la satisfacción del cliente.

Finalmente, se reconoce la categoría de necesidad de integración de procesos, la cual destaca la importancia de contar con un sistema que unifique las áreas de facturación, inventario y control de servicios. La integración permitirá una gestión más eficiente de la información, evitando duplicidad de datos y facilitando la toma de decisiones. Esta categoría representa el eje central del desarrollo del sistema propuesto en la presente investigación.

# Metodología de la Investigación

Enfoque Metodológico

La presente investigación se desarrolla bajo un enfoque cualitativo, debido a que se orienta al análisis e interpretación de los procesos administrativos relacionados con la facturación, el control de inventario y la gestión de servicios en empresas de soporte técnico. Este enfoque permite comprender la realidad organizacional desde la perspectiva de los actores involucrados, identificando problemáticas, necesidades y oportunidades de mejora en sus flujos de trabajo actuales.

El enfoque cualitativo resulta pertinente ya que no busca la medición numérica de variables, sino la comprensión profunda de cómo se ejecutan los procesos internos y dónde radican las debilidades en la gestión de la información. De este modo, se obtiene información detallada y con riqueza contextual, indispensable para que el diseño del sistema de información responda de manera genuina a las necesidades del entorno.

## Articulación del Diseño, el Análisis y el Desarrollo Tecnológico

Para operativizar este enfoque, la investigación adopta un diseño de **estudio de caso**, el cual constituye la estrategia metodológica para delimitar, explorar y comprender de forma integral el funcionamiento interno de la organización objeto de estudio.

Este estudio de caso se complementa de forma sistemática con elementos de la **teoría fundamentada**, la cual provee el método analítico para el tratamiento de los datos. Bajo este lineamiento, las categorías de análisis no son predefinidas de manera rígida, sino que poseen un carácter **emergente**; es decir, surgen directamente de la información recopilada en el campo mediante técnicas como la observación y las entrevistas semiestructuradas. A través de la codificación y la comparación constante propias de la teoría fundamentada, se identifican patrones y problemáticas recurrentes sin sesgos teóricos previos.

Finalmente, esta rigurosidad analítica se conecta directamente con el **desarrollo del sistema de información**. Las categorías emergentes y los hallazgos derivados de la teoría fundamentada se traducen en los requerimientos funcionales y no funcionales del software. Así, el proceso de desarrollo tecnológico no parte de supuestos abstractos, sino de una base empírica sólida y contextualizada en el estudio de caso, garantizando que la solución de escritorio propuesta resuelva con precisión las demandas reales de la gestión administrativa.

## Diseño de investigación: estudio de caso contextualizado

La presente investigación se fundamenta en el diseño de **Estudio de Caso**. Según la definición clásica de Yin (2014), el estudio de caso es una estrategia de investigación integral que se utiliza para investigar un fenómeno contemporáneo en profundidad y dentro de su contexto de vida real, especialmente cuando los límites entre el fenómeno y el contexto no son claramente evidentes.

En este marco, la monografía no busca establecer generalizaciones estadísticas aplicables a toda la industria tecnológica, sino realizar un análisis particular de las empresas de soporte técnico. Este enfoque permite que la propuesta del prototipo de sistema de información sea una respuesta directa y personalizada a las características administrativas identificadas.

Las dimensiones que justifican este diseño son:

- **Particularismo:** Se enfoca en la realidad única de cada empresa, permitiendo que el diseño del prototipo respete la cultura organizacional y los recursos limitados de la microempresa.
- **Descriptividad:** El producto final de esta metodología es una descripción detallada de los procesos de facturación e inventario.
- **Heurística:** El estudio de caso permite la comprensión del investigador sobre por qué ciertos procesos fallan (por ejemplo, por qué se duplica la información), permitiendo que el software propuesto actúe como una solución correctiva y preventiva.

## Abordaje desde la Teoría Fundamentada (*Grounded Theory*)

A nivel epistemológico, la investigación adopta principios de la Teoría Fundamentada (Grounded Theory). Este enfoque es crucial para el desarrollo de software bajo demanda, ya que postula que las funcionalidades del sistema no deben ser impuestas de forma deductiva por el "deber ser" de los manuales técnicos o libros de informática, sino que deben emerger inductivamente de la base empírica y la vivencia cotidiana de la empresa.

Para operativizar este principio y evidenciar el surgimiento de las categorías, se aplicó un proceso sistemático de codificación abierta y axial sobre los datos recolectados en las entrevistas y observaciones de campo. A través del método de la comparación constante, los fragmentos de discurso o "vivos" (códigos en vivo) se agruparon por similitud semántica en códigos conceptuales, los cuales posteriormente se articularon en categorías emergentes.

Estas categorías cualitativas no son meras descripciones de problemas; constituyen el núcleo explicativo de la realidad organizacional y se transforman de manera directa en los Requerimientos Funcionales (RF) del prototipo de escritorio. Este proceso de traducción metodológica garantiza una alta usabilidad, pertinencia y relevancia para el usuario final, asegurando que cada línea de código responda a una necesidad empírica demostrable.

A continuación, se presenta la matriz de trazabilidad que evidencia el proceso de codificación y la emergencia de requerimientos a partir de la realidad estudiada:

Tabla:1 Matriz de Trazabilidad: Codificación, Categorías Emergentes y Requerimientos

| **Datos Empíricos (Testimonios / Observación)** | **Código Abierto (Conceptualización Inicial)** | **Categoría Emergente (Análisis Axial)** | **Requerimiento Funcional Derivado (Prototipo)** |
|---|---|---|---|
| *"A veces viene un cliente a reclamar la garantía de un soporte técnico, pero no encontramos la orden anterior porque el cuaderno se perdió o no anotamos qué pieza se le cambió".* | Extravío de antecedentes físicos de servicios. | Opacidad y desarticulación en el historial de garantías. | **RF-01:** El sistema debe permitir el registro técnico de cada servicio, asociándolo de forma única al cliente y generando un historial de reparaciones y estados de garantía consultable en tiempo real. |
| *"El mes pasado prometimos reparar un equipo el martes, pero nos dimos cuenta tarde de que no había pantallas en bodega. Tuvimos que salir corriendo a comprar al proveedor".* | Desconocimiento del stock disponible en tiempo real. | **Ruptura de stock por ausencia de registro centralizado.** | **RF-02:** El sistema debe emitir alertas automáticas de inventario mínimo (stock crítico) y actualizar las existencias de repuestos de forma automática al facturar o asignar una orden de servicio. |
| *"Para hacer una factura tenemos que revisar tres hojas diferentes para ver cuánto cuesta la mano de obra y cuánto el repuesto, y a veces cobramos de más o de menos por error".* | Cálculo manual y propenso a errores en tarifas. | Inconsistencia y lentitud en el proceso de facturación. | **RF-03:** El sistema debe automatizar el cálculo de la facturación integrando de manera directa los costos de la mano de obra del servicio prestado y los repuestos utilizados desde el inventario. |

# Población y Muestra

## Universo Poblacional

El universo de estudio se define como la totalidad de individuos que interactúan con el flujo de información relacionado al soporte técnico. Este se compone de dos estratos:

- **Estrato Interno (Sujetos de Gestión):** Compuesto por los 4 empleados directos de la empresa, quienes serán entrevistados debido a que poseen conocimiento práctico sobre el manejo actual de la información, las dificultades administrativas y las limitaciones del sistema manual utilizado en el servicio técnico.
- **Estrato Externo (Sujetos de Consumo):** Compuesto por usuarios y personas que han solicitado servicios técnicos , quienes serán entrevistados para obtener información sobre la atención recibida, tiempos de respuesta y percepción de la organización administrativa del servicio.

**Técnica de Muestreo: No Probabilístico y de Conveniencia:**
Dadas las dimensiones de la organización y el objetivo del estudio (diseñar un prototipo de sistema de información bajo demanda), se optó por un **muestreo no probabilístico**, donde la selección de los participantes no responde a un principio de representatividad estadística, sino a criterios estratégicos de representatividad cualitativa y pertinencia respecto al objeto de estudio.

La conformación de la muestra se estructuró bajo los siguientes lineamientos:

- **Muestreo Intencional (Estratégico por Roles):** Se incorporó a la totalidad del personal administrativo y operativo directo (4 empleados). La inclusión de este grupo responde al principio de suficiencia cualitativa, puesto que cada uno de ellos representa un rol diferenciado y crítico dentro de los flujos de facturación, inventario y soporte técnico. Su participación asegura capturar de manera integral las dinámicas relacionales y operativas que el software debe digitalizar.

- **Muestreo por Conveniencia y Accesibilidad:** Se seleccionaron 6 usuarios (clientes recurrentes del área de servicios técnica) bajo los criterios de accesibilidad, disponibilidad de tiempo y experiencia previa con la empresa.

**Justificación de la Muestra: Criterio de Saturación**

La muestra total quedó constituida por 10 informantes clave. Más allá del número absoluto, el tamaño de la muestra se fundamenta en el criterio de saturación teórica, propio de la Teoría Fundamentada. Durante el proceso de recolección de datos (entrevistas y observaciones), se evidenció que las experiencias, dificultades operativas y necesidades de automatización expresadas por los participantes comenzaron a volverse repetitivas y redundantes a partir de los últimos encuentros.

Al no emerger propiedades ni dimensiones nuevas para las categorías de análisis (como la opacidad en las garantías o las rupturas de stock), se determinó que la base de 10 personas ofrecía la riqueza conceptual y la profundidad analítica necesarias para fundamentar empíricamente el diseño de los requerimientos del prototipo de escritorio.

## Técnicas e instrumentos de recolección de datos

### Descripción de las Técnicas Aplicadas

Para garantizar el rigor científico, se empleó la **triangulación de técnicas**, utilizando los siguientes pilares:

- **Entrevista Semiestructurada:** Fue la técnica de recolección de datos predominante. Aplicada a los sujetos de la muestra, permitió obtener información detallada sobre las experiencias, percepciones y problemáticas en los procesos de facturación, inventario y control de servicios. Los datos obtenidos mediante este instrumento constituyen la base para la identificación de necesidades y el diseño del prototipo del sistema.
- **Observación Participante:** El investigador se insertó en la dinámica diaria de la empresa, registrando el comportamiento real de los actores ante situaciones como la atención a clientes o la gestión de repuestos. Esta técnica permitió contrastar la información obtenida en las entrevistas con la práctica real dentro de la organización.
- **Análisis Documental:** Se realizó una auditoría técnica de los soportes físicos y digitales de información (hojas de Excel, recibos manuales, bitácoras de técnicos). Este análisis permitió identificar la estructura de los datos existentes y extraer el esquema necesario para el diseño del sistema (variables, llaves primarias y tipos de registros).

### Instrumentos de Recolección de Datos

- **Guía de Entrevista:** Diseñada con preguntas abiertas y semiestructuradas, orientadas a explorar la eficiencia de los procesos, la gestión de la información y las principales dificultades en las actividades administrativas.
- **Guía de Observación:** Instrumento cualitativo donde se registraron los “cuellos de botella” detectados durante la jornada laboral, así como comportamientos y situaciones relevantes dentro del entorno de trabajo.
- **Matriz de Categorización Documental:** Tabla comparativa utilizada para identificar qué datos se están perdiendo actualmente y qué campos de información deben ser obligatorios en el nuevo sistema.

## Validación y Confiabilidad

### Criterios de Rigor Científico: Validación, Confiabilidad y Triangulación

Para garantizar la credibilidad, transferibilidad y confirmabilidad de los hallazgos cualitativos que dan origen a los requerimientos del sistema, se establecieron tres niveles de control y validación metodológica:

### Triangulación Metodológica y Cruzamiento de Evidencias

El contraste sistemático entre múltiples fuentes de información permitió reducir sesgos individuales y otorgar la máxima credibilidad al diagnóstico. El proceso de triangulación no se limitó a la recolección, sino que implicó un cruce de resultados analíticos entre:

- **La perspectiva discursiva:** Lo expresado por los informantes en las entrevistas semiestructuradas.
- **La perspectiva fáctica:** Lo evidenciado directamente mediante las guías de observación en el campo.
- **La perspectiva documental:** El estado físico y lógico de los registros actuales (cuadernos, hojas de cálculo sueltas, recibos).

A continuación, se presenta la evidencia del cruce de resultados que valida la consistencia de las problemáticas identificadas:

Tabla 2: Matriz de Evidencias Cruzadas (Triangulación)

| Fenómeno Analizado | Fuente 1: Entrevistas (Discurso) | Fuente 2: Observación (Práctica) | Fuente 3: Análisis Documental (Registro) | Resultado Cruzado (Validación del Requerimiento) |
|---|---|---|---|---|
| Control de Inventario | El personal afirma que a veces "prometen repuestos que al final no están en bodega". | Se observa al técnico buscando físicamente en gavetas durante 15 minutos para confirmar stock. | El cuaderno de control de inventario presenta tachaduras y registros desactualizados desde hace dos semanas. | Evidencia unánime: Existe una ruptura crítica de control físico/lógico. Valida la necesidad urgente del módulo automatizado de inventario en tiempo real. |
| Gestión de Garantías | Los clientes manifiestan descontento porque "los tiempos de espera para validar una garantía de soporte son excesivos". | Se constata que el recepcionista debe revisar múltiples carpetas de archivos antiguos para validar una orden. | Ausencia de un archivo centralizado; las órdenes de servicio anteriores no están foliadas ni digitalizadas secuencialmente. | Evidencia unánime: Opacidad sistémica en el rastreo de servicios anteriores. Valida el requerimiento de un módulo con historial indexado de órdenes y garantías. |

**Juicio de Expertos (Validación de Instrumentos)**

La validez de contenido de los instrumentos de recolección de datos se aseguró mediante el dictamen de expertos. Las guías de entrevista y las matrices de observación fueron sometidas a la revisión del tutor de la monografía y especialistas en el área de sistemas/metodología. Ellos evaluaron y certificaron la pertinencia conceptual, el lenguaje técnico adaptado y la alineación estricta de los reactivos con los objetivos de la investigación, garantizando que los datos recolectados fueron metodológicamente útiles para la ingeniería de requisitos.

**Consistencia Cualitativa (Dependencia)**

En el marco cualitativo, la confiabilidad se aborda desde el criterio de dependencia o consistencia interna cualitativa. Esta se evidenció al registrar una recurrencia sistemática y una concordancia lógica en los patrones de error señalados de forma independiente por los distintos informantes. El hecho de que operarios de diferentes turnos y clientes externos coincidieran de forma idéntica en los nudos críticos del flujo operativo (facturación lenta, falta de repuestos, pérdida de antecedentes) dota de una alta estabilidad y robustez a los hallazgos, sirviendo como base empírica inalterable para el modelado del sistema de escritorio.

## Procedimientos

Tabla 3: Procedimientos

| N° | OBJETIVO | MÉTODO | PROCEDIMIENTO | RESULTADOS |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Analizar los procesos actuales de facturación, inventario y control de servicios para la identificación de los requerimientos del sistema. | Cualitativo | Determinación de población y muestra.<br><br>Selección de técnicas y diseño de instrumentos para recopilación de datos.<br><br>Aplicación de instrumentos y análisis del resultado. | Descripción de los procesos actuales , Identificación de los requerimientos |
| 2 | Realizar la planificación del proyecto según la metodología de scrum acorde a los requerimientos previamente establecidos. | Cualitativo | Análisis de los requerimientos obtenidos.<br><br>Diseño de diagramas de procesos, casos de uso y modelo de base de datos.<br><br>Definición de la arquitectura y estructura del sistema. | Diseño estructural y funcional del sistema de información empresarial, incluyendo interfaces, módulos y base de datos. |
| 3 | Crear la aplicación de escritorio acorde con la planificación definida y los estándares de diseño UI/UX | Cualitativo | Desarrollo de la aplicación de escritorio.<br><br>Implementación de módulos de facturación, inventario y servicios.<br><br>Pruebas de funcionamiento y corrección de errores. | Aplicación de escritorio funcional que permite gestionar ventas, inventario y servicios de manera eficiente y automatizada. |

## Técnicas de análisis

En la presente investigación, el análisis de la información se realizó mediante técnicas propias del enfoque cualitativo, las cuales permiten interpretar los datos de manera profunda y contextualizada. Dado que el estudio se fundamenta en el diseño de estudio de caso y en principios de la teoría fundamentada, se emplearon procesos sistemáticos de codificación y categorización para analizar la información obtenida.

En primer lugar, se utilizó la codificación abierta, a partir de la cual se realizó una revisión detallada de los datos recolectados mediante entrevistas, observación participante y análisis documental. En esta fase, la información fue fragmentada en unidades significativas, permitiendo identificar conceptos clave relacionados con las problemáticas en los procesos de facturación, inventario y control de servicios.

Posteriormente, se aplicó la codificación axial, que permitió establecer relaciones entre las categorías identificadas en la fase anterior. A través de este proceso, se organizaron los datos en categorías más estructuradas, tales como ineficiencia administrativa, deficiencia en el control de inventario y falta de seguimiento en los servicios técnicos, vinculando además sus causas y efectos dentro del contexto organizacional.

Finalmente, se desarrolló la **codificación selectiva**, en la cual se integraron las categorías principales para construir una interpretación global del fenómeno estudiado. Esta etapa permitió identificar las categorías centrales que orientan el diseño del sistema propuesto, asegurando que responda a las necesidades reales de la empresa.

Adicionalmente, se empleó el **análisis temático**, el cual facilitó la identificación de patrones y temas recurrentes en las respuestas obtenidas durante las entrevistas. Este análisis permitió comprender las percepciones, experiencias y necesidades tanto del personal como de los clientes en relación con los procesos administrativos.

Asimismo, se aplicó el **análisis de contenido**, mediante el cual se examinó de forma sistemática la información contenida en documentos administrativos, como registros de facturación, inventarios y órdenes de servicio. Este análisis permitió identificar inconsistencias, vacíos de información y debilidades en la gestión de datos.

Para organizar y comparar la información obtenida, se utilizaron **matrices analíticas**, que facilitaron la estructuración de los datos provenientes de las diferentes técnicas de recolección (entrevistas, observación y documentos). Estas matrices permitieron realizar la triangulación de la información, fortaleciendo la validez de los resultados.

En cuanto a las herramientas de apoyo, el procesamiento de la información se realizó mediante herramientas ofimáticas, como hojas de cálculo y procesadores de texto. Aunque no se utilizaron softwares especializados como Atlas.ti o NVivo, el análisis se llevó a cabo de manera rigurosa siguiendo los principios del análisis cualitativo.

## Resultado del objetivo específico No 1:

**Objetivo específico 1:** Analizar los procesos actuales de facturación, inventario y control de servicios para la identificación de los requerimientos del sistema.

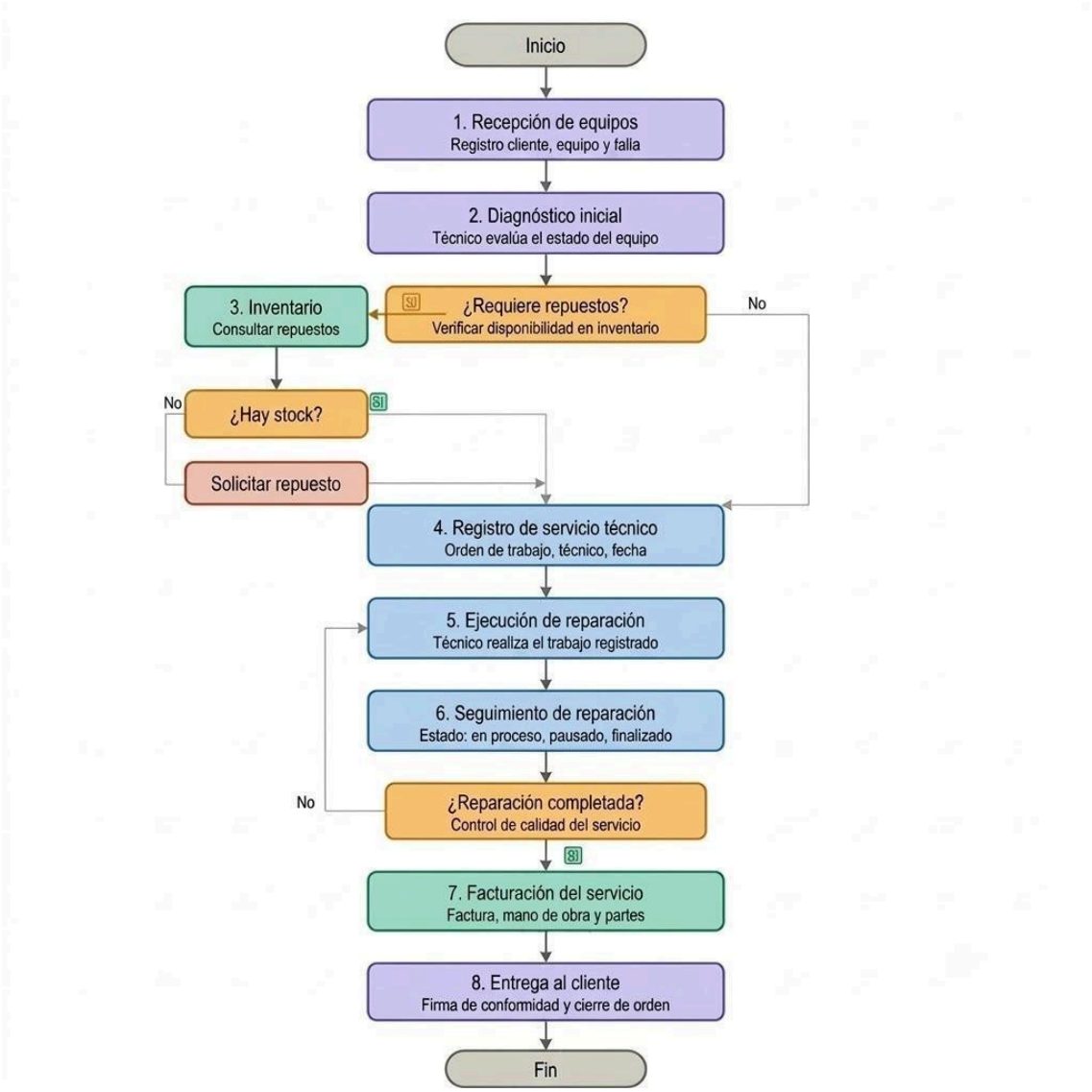
Para alcanzar los resultados de este objetivo, se llevó a cabo una entrevista y sesión de prueba con Naomi Bermúdez, propietaria del negocio 'Girly', ubicado en el Barrio Pedro Joaquín Chamorro. Aunque su empresa no opera en el sector de soporte técnico, la actividad se enfocó en evaluar la adaptabilidad de los módulos de facturación y control de inventario. Al interactuar con el programa, la usuaria determinó que las funciones resultaban cómodas e intuitivas, lo que proporcionó una perspectiva valiosa para validar la usabilidad y definir los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema a desarrollar.  Véase la encuesta N.° 1, en el anexo A.

**Análisis de la entrevista:**

Para alcanzar este objetivo, se realizó un análisis detallado de los procesos actuales de facturación, control de inventario y gestión de servicios técnicos dentro de empresas dedicadas al soporte técnico de equipos informáticos. Como parte de este análisis, se llevó a cabo una entrevista con personal encargado de las áreas administrativas y técnicas, quienes proporcionaron información relevante sobre el funcionamiento actual de estos procesos y las principales dificultades presentadas en las operaciones diarias.

**Descripción del proceso actual:**

Figura 1:Imagen de Diagrama de flujo




El proceso inicia cuando un cliente lleva un equipo para su revisión o reparación y es recibido por el recepcionista o encargado. El personal encargado registra manualmente los datos del cliente y del equipo en hojas de control o formularios impresos, detallando información como tipo de equipo, marca, falla reportada y fecha de ingreso.

Posteriormente, el técnico asignado realiza el diagnóstico correspondiente y registra las reparaciones efectuadas, piezas utilizadas y estado del equipo. En algunos casos, el control de repuestos y accesorios se lleva a cabo en hojas de cálculo, lo que dificulta conocer en tiempo real la disponibilidad de inventario y genera inconsistencias en los registros.

Una vez finalizado el servicio, el área administrativa procede a elaborar la factura correspondiente utilizando plantillas prediseñadas en Microsoft Word o sistemas básicos de facturación. La información de los servicios realizados y pagos efectuados se almacena de manera manual, ocasionando retrasos en la búsqueda de información, duplicidad de datos y dificultades para generar reportes administrativos.

Además, durante la entrevista se identificó que no existe un sistema centralizado que permita integrar los procesos de facturación, inventario y control de servicios técnicos, lo cual limita el seguimiento eficiente de las operaciones y el control adecuado de la información. Estas problemáticas evidencian la necesidad de desarrollar un sistema automatizado que permita optimizar los procesos, mejorar el control de los servicios y facilitar la gestión de la información dentro de la empresa.

**Identificación de requerimientos funcionales**

Durante la entrevista se identificó la necesidad de automatizar el registro de clientes, equipos y servicios técnicos, permitiendo almacenar y consultar la información de manera organizada.

También se destacó la importancia de incorporar un módulo de facturación que permita generar facturas automáticamente, incluyendo costos de reparación, repuestos e impuestos. Asimismo, se consideró necesario implementar un control de inventario para registrar entradas y salidas de productos y conocer la disponibilidad de repuestos en tiempo real.

Otro requerimiento importante fue el seguimiento del estado de los equipos en reparación, permitiendo consultar información como diagnóstico, técnico asignado y fecha de entrega. Además, se mencionó la importancia de generar reportes administrativos sobre ventas, servicios e inventario.

**Identificación de requerimientos no funcionales**

En cuanto a los requerimientos no funcionales, se señaló que el sistema debe ser seguro, confiable y fácil de utilizar para el personal administrativo y técnico.

También se destacó la importancia de contar con una interfaz amigable y un buen rendimiento al realizar consultas, registros y generación de reportes. Además, se evidencio que para evitar la pérdida de datos el sistema debe contar con las opciones de realizar respaldos de la información.

Por último, se indicó que el sistema debe ser escalable, permitiendo incorporar nuevas funciones según las necesidades de las empresas.

**Conclusión del análisis**

A partir del análisis realizado, se concluye que los procesos actuales de facturación, inventario y control de servicios presentan limitaciones debido al uso de registros manuales y herramientas ofimáticas.

La información obtenida permitió identificar los requerimientos necesarios para el desarrollo del sistema, evidenciando la necesidad de implementar una aplicación de escritorio que automatice e integre los procesos administrativos y técnicos de las empresas.

## Resultado del objetivo específico No 2:

**Objetivo Específico 2:** Realizar la planificación del proyecto según la metodología de scrum acorde a los requerimientos previamente establecidos.

**Análisis de la entrevista**

Para alcanzar este objetivo, se realizó un análisis orientado al diseño de la estructura y funcionamiento del sistema de información empresarial, enfocado en integrar los procesos de facturación, control de inventario y gestión de servicios dentro de las empresas.

Como parte de este análisis, se llevó a cabo una entrevista dirigida al personal de las áreas administrativas y técnicas de la empresa 'Girly', quienes proporcionaron información relevante sobre el funcionamiento actual de los procesos y las principales dificultades presentes en las operaciones diarias.

La entrevista permitió identificar la manera en que se gestionan actualmente las actividades relacionadas con el registro de servicios, control de servicios e inventario, emisión de facturas y seguimiento de la información empresarial. Asimismo, se determinaron las necesidades y requerimientos funcionales y no funcionales necesarios para el desarrollo de un sistema integrado que facilite la automatización y optimización de los procesos operativos.

**Descripción del proceso actual:**

Actualmente, la empresa realiza la mayoría de sus procesos administrativos y operativos de manera manual, utilizando herramientas ofimáticas para el registro y control de la información. Las actividades relacionadas con la facturación, el control de inventario y la gestión de servicios se desarrollan de forma independiente, lo que dificulta la integración y seguimiento de la información en tiempo real.

El proceso inicia con el registro de los clientes y de los servicios o productos solicitados. Esta información se almacena en documentos físicos o archivos digitales, generando en algunos casos duplicidad de datos y retrasos en la actualización de la información. Asimismo, el control de inventario se lleva a cabo mediante hojas de cálculo, donde se registran las entradas y salidas de productos, dificultando la verificación exacta de existencias disponibles.

En cuanto a la gestión de servicios, el seguimiento de las actividades realizadas se efectúa manualmente, limitando el control eficiente de los procesos y la consulta rápida del historial de operaciones. De igual manera, el área administrativa elabora las facturas utilizando plantillas o programas básicos, lo que incrementa el tiempo de procesamiento y organización de la información.

Durante el análisis realizado, se identificó la ausencia de un sistema centralizado que permita integrar las áreas de facturación, inventario y gestión de servicios dentro de una misma plataforma. Esta situación provoca dificultades en el control de la información, inconsistencias en los registros y limitaciones para generar reportes administrativos oportunos.

Por ello, surge la necesidad de diseñar un sistema de información empresarial que permita automatizar e integrar los diferentes procesos de la empresa, facilitando una mejor administración de la información, mayor control operativo y optimización de las actividades diarias.

**Estructura y Recolección de las Historias de Usuario**

Tabla 4: Historia de usuario 1

| Historias de usuario | |
|---|---|
| ID | 1 |
| Nombre | Scrip de la base de datos |
| Como | Desarrollador / Administrador del sistema |
| Quiero | Disponer de un esquema relacional de base de datos local preconfigurado |
| Para | Almacenar y relacionar de forma consistente la información de los usuarios, clientes, productos , facturas y detalles de trabajo |
| Prioridad | Alta |
| Conclusión | Esta historia es el cimiento técnico del proyecto. Al definir el esquema relacional para clientes, productos y facturas desde el inicio, se asegura la integridad, consistencia y persistencia de la información. Esto permitió que todas las funcionalidades posteriores del sistema operaran sobre una base sólida, organizada y confiable. |

Tabla 5: Historia de usuario 2

| Historias de usuario | |
|---|---|
| ID | 2 |
| Nombre | Autenticación y control de acceso |
| Como | Administrador/cajero/trabajador |
| Quiero | Iniciar sesión mediante un formulario seguro de mis credenciales (nombre de usuario y contraseña) |
| Para | Acceder a la interfaz del sistema y operar únicamente las opciones permitidas para mi rol |
| Prioridad | Alta |
| Conclusión | Garantiza la seguridad del sistema al restringir el acceso y las operaciones según el rol de cada usuario (Administrador, Cajero, Trabajador). |

Tabla 6: Historia de usuario 3

| Historias de usuario | |
|---|---|
| ID | 3 |
| Nombre | Configurar datos de la empresa |
| Como | Administrador |
| Quiero | Personalizar el nombre comercial y cargar el logotipo oficial de negocio en el panel principal |
| Para | Identificar corporativa la aplicación y plasmar esos datos de forma automática en los documentos pdf de facturación |
| Prioridad | Media |
| Conclusión | Fortalece la imagen corporativa al automatizar la inclusión del nombre y logotipo de la empresa en los documentos generados. |

Tabla 7: Historia de usuario 4

| Historias de usuario | |
|---|---|
| ID | 4 |
| Nombre | Creación de registro de facturas |
| Como | Administrados o Cajero |
| Quiero | Capturar los datos esenciales del cliente, incorporar artículos o prestaciones desde el catálogo, establecer volúmenes, procesar de manera automática los importes parciales, el impuesto correspondiente y el saldo final, efectuando el registro del abono. |
| Para | Ejecutar y registrar operaciones mercantiles con un alto grado de celeridad y precisión técnica. |
| Prioridad | Alta |
| Conclusión | Optimiza la gestión comercial al automatizar la creación de facturas, eliminando errores de cálculo y agilizando el registro de ventas |

Tabla 8: Historia de usuario 5

| Historias de usuario | |
|---|---|
| ID | 5 |
| Nombre | Exportación de comprobantes de ventas a pdf |
| Como | Administrador o cajero |
| Quiero | Generar y descargar un archivo pdf formateado de la factura generada |
| Para | Entregar una constancia de la compar clara y formal al cliente de manera física o por correo |
| Prioridad | Media |
| Conclusión | Profesionaliza el servicio al cliente mediante la generación rápida de comprobantes formales en formato PDF, facilitando su entrega física o digital. |

Tabla 9: Historia de usuario 6

| Historias de usuario | |
|---|---|
| ID | 6 |
| Nombre | Control y seguimiento de tareas / trabajos |
| Como | Trabajador o Administrador |
| Quiero | Ver la lista de servicios asignados a mi (o gestionarlo si soy administrador) y poder cambiar su estado (pendiente, trabajando, finalizó) junto con notas aclaratorias |
| Para | Controlar las etapas de producción y saber el progreso en tiempo real de cada orden de servicio |
| Prioridad | Alta |
| Conclusión | Centraliza el control operativo al permitir el seguimiento en tiempo real de cada orden de servicio, garantizando trazabilidad y claridad en el flujo de trabajo. |

Tabla 10: Historia de usuario 7

| Historias de usuario | |
|---|---|
| ID | 7 |
| Nombre | Sistema de notificaciones de estados de trabajo |
| Como | Administrados o Cajero |
| Quiero | Implementar un mecanismo de avisos y notificaciones que permita visualizar cambios de estado en tiempo real, permitiendo que el trabajador identifique nuevas asignaciones y el administrador verifique la culminación de actividades. |
| Para | Reducir tiempos de espera, optimizar la coordinación interna y agilizar la entrega del servicio facturado. |
| Prioridad | Media |
| Conclusión | Facilita la coordinación interna al reducir los tiempos de espera y permitir una comunicación ágil entre los administradores y trabajadores sobre el progreso de los servicios. |

Tabla 11: Historia de usuario 8

| Historias de usuario | |
|---|---|
| ID | 8 |
| Nombre | Administración del catálogo de productos y servicios |
| Como | Administrador o trabajador |
| Quiero | Crear, modificar, eliminar y consultar artículos, especificando nombre, tipo (Producto o Servicio), costo, precio de venta y stock inicial |
| Para | Garantizar la actualización constante de la información y la deducción automática de saldos de inventario durante el proceso de facturación de artículos. |
| Prioridad | Alta |
| Conclusión | Garantiza la actualización constante de la información y permite la deducción automática de saldos de inventario durante el proceso de facturación, manteniendo un control preciso del stock. |

Tabla 12: Historia de usuarios 9

| Historias de usuario | |
|---|---|
| ID | 9 |
| Nombre | Control de usuarios del sistema |
| Como | Administrador |
| Quiero | Dar de alta, actualizar datos/contraseñas y eliminar cuentas de usuarios del sistema |
| Para | Asignar roles y permisos adecuados al personal de la empresa de manera centralizada |
| Prioridad | Alta |
| Conclusión | Centraliza la gestión del personal al permitir la creación, actualización y eliminación de cuentas, asegurando que cada usuario tenga los permisos y roles adecuados. |

Tabla 13: Historia de usuario 10

| Historias de usuario | |
|---|---|
| ID | 10 |
| Nombre | Consultas e historial de clientes |
| Como | Administrador o Cajero |
| Quiero | Ejecutar la localización de registros mediante la identidad o denominación del usuario, permitiendo la modificación de referencias de comunicación y la inspección detallada de transacciones mercantiles previas. |
| Para | |
| Prioridad | Media |
| Conclusión | Permite la búsqueda eficiente de clientes mediante diversos filtros (identidad o nombre), facilitando la inspección de transacciones mercantiles previas y la actualización de datos de contacto. |

Tabla 14: Historia de usuario 11

| Historias de usuario | |
|---|---|
| ID | 11 |
| Nombre | Dashboard estadístico y reporte de desempeño |
| Como | Administrador |
| Quiero | Visualizar tablas estadísticas con las ventas generadas por trabajador, el detalle de sus ventas individuales y la clasificación de los 10 productos más vendidos |
| Para | Evaluar la rentabilidad de las líneas de producto y el desempeño de mi equipo comercial. |
| Prioridad | Media |
| Conclusión | Proporciona al administrador una herramienta clave para evaluar la rentabilidad de las líneas de productos y medir el desempeño individual de cada miembro del equipo comercial. |

Tabla 15: Historia de usuario 12

| Historias de usuario | |
|---|---|
| ID | 12 |
| Nombre | Ajustes de apariencia (Temas) |
| Como | Usuario del sistema |
| Quiero | Visualizar tablas estadísticas con las ventas generadas por trabajador, el detalle de sus ventas individuales y la clasificación de los 10 productos más vendidos |
| Para | Evaluar la rentabilidad de las líneas de producto y el desempeño de mi equipo comercial. |
| Prioridad | Media |
| Conclusión | Mejora la experiencia de usuario (UX) al permitir adaptar la interfaz a las preferencias visuales del usuario, ayudando a reducir la fatiga visual durante jornadas prolongadas. |

Tabla 16: Historia de usuario 13

| Historias de usuario | |
|---|---|
| ID | 13 |
| Nombre | Exportación de copias de seguridad (Respaldos) |
| Como | Administrador |
| Quiero | Exportar respaldos íntegros de la base de datos local tanto en un archivo nativo Access (.accdb) como en un script estructurado SQL (.sql) compatible con SQL Server |
| Para | Resguardar la información contra fallos o pérdidas, y facilitar la portabilidad o migración de datos. |
| Prioridad | Alta |
| Conclusión | Asegura la integridad y resiliencia de la información al permitir respaldar la base de datos en formatos nativos y SQL, lo cual protege contra fallos de hardware y facilita la migración de datos |

Tabla 17: Historia de usuario 14

| Historias de usuario | |
|---|---|
| ID | 14 |
| Nombre | Importar bases de datos |
| Como | Administrador |
| Quiero | Importar registros de forma masiva desde archivos SQL externos hacia la base de datos del sistema. |
| Para | Agilizar la migración de información histórica y reducir el tiempo de carga manual, garantizando la integridad de los datos importados. |
| Prioridad | Alta |
| Conclusión | Incrementa la eficiencia operativa al permitir la carga masiva de registros históricos, reduciendo drásticamente el tiempo de configuración manual y garantizando la integridad de los datos importado |

Tabla 18: Historia de usuario 15

| Historias de usuario | |
|---|---|
| ID | 15 |
| Nombre | Form de pago |
| Como | Administrador |
| Quiero | Implementar una interfaz modal para la gestión de pagos, que permita seleccionar el método de pago y calcular automáticamente el monto del cambio a devolver. |
| Para | Optimizar la eficiencia en el proceso de cobro, garantizando precisión en los cálculos financieros y reduciendo errores operativos |
| Prioridad | Alta |
| Conclusión | Optimiza la gestión financiera en el punto de venta (POS) al automatizar el cálculo de montos y cambios, lo que reduce errores operativos y agiliza el tiempo de atención al cliente. |

Tabla 19: Historia de usuario 16

| Historias de usuario | |
|---|---|
| ID | 16 |
| Nombre | Registro inicial del administrador |
| Como | Usuario inicial |
| Quiero | Habilitar un formulario de registro que permita configurar el primer perfil de administrador del sistema. |
| Para | Asegurar que el sistema cuente con un usuario con privilegios totales desde su primer despliegue, facilitando la configuración inicial y el acceso a todas las funcionalidades. |
| Prioridad | Alta |
| Conclusión | Garantiza la correcta puesta en marcha del sistema al asegurar la configuración inmediata de un usuario con privilegios totales, permitiendo el control y acceso a todas las funcionalidades desde el primer despliegue |

Tabla 20: Sprint backlog

| Sprint | N° historia de usuario | Prioridad | Historia de usuario | Estimación |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | ALTA | Scrip de la base de datos | 1.5 semanas |
| | 2 | ALTA | Autenticación y control de acceso | 1.5 semanas |
| | 3 | Media | Configurar datos de la empresa | 0.5 semanas |
| | 4 | ALTA | Creación de registro de facturas | 2 semanas |
| 2 | 5 | Media | Exportación de comprobantes de ventas a pdf | 0.5 semanas |
| | 6 | ALTA | Control y seguimiento de tareas / trabajos | 2 semanas |
| | 7 | Media | Sistema de notificaciones de estados de trabajo | 1 semana |
| | 8 | ALTA | Administración del catálogo de productos y servicios | 1.5 semanas |
| 3 | 9 | ALTA | Registros de usuarios en el sistema | 1 semana |
| | 10 | Media | Consultas e historial de clientes | 1 semana |
| | 11 | Media | Dashboard estadístico y reporte de desempeño | 1 semana |
| | 12 | Media | Ajustes de apariencia (Temas) | 0.5 semanas |
| 4 | 13 | ALTA | Exportación de copias de seguridad (Respaldos) | 1 semana |
| | 14 | ALTA | Importación y restauración de base de datos | 1 semana |
| | 15 | ALTA | Form de pago | 2 semana |
| | 16 | Alta | registro inicial de administrador | 1 semana |
| **Total:** | | | | **19 semanas** |

## Resultado del objetivo específico No 3:

Objetivo específico no 3: Crear la aplicación de escritorio acorde con la planificación definida y los estándares de diseño UI/UX

Análisis de la entrevista:

Para el logro del Objetivo Específico 3: Crear la aplicación de escritorio acorde con la planificación definida y los estándares de diseño UI/UX, el análisis de la información fusionada de las entrevistas N°2 y N°3 sirvió como el proceso final de Validación Funcional del prototipo. El análisis confirmó la pertinencia y la adecuación de la estructura diseñada a las necesidades operativas de la empresa, centrándose en tres pilares clave que guían la creación de la aplicación:

1. Justificación de la Creación y Automatización:
    - Necesidad operativa: La información validó que las tareas críticas (registro de servicios, control de repuestos, elaboración de facturas) se realizan manualmente, lo cual consume tiempo, genera duplicidad de datos y errores.
    - Beneficio directo: La aplicación se crea para agilizar el registro, optimizar el tiempo de trabajo y reducir los errores humanos, confirmando que la solución es directamente correlativa a las problemáticas identificadas.
2. Confirmación de Módulos Centralizados (Funcionalidad):
    - El análisis corroboró que los módulos planificados son esenciales para el negocio. Se confirmó la necesidad de integrar las áreas que actualmente trabajan de forma independiente (facturación, inventario, servicios técnicos) en una sola plataforma.
    - Las funcionalidades validadas que deben ser creadas incluyen el registro de ventas, el control de inventario (entradas, salidas, alertas), la administración de servicios técnicos (asignación, seguimiento, historial) y la generación automática de facturas en PDF.

3. Alineación con Estándares de Diseño UI/UX (Requerimientos No Funcionales):
    - El personal enfatizó requerimientos de calidad que inciden directamente en la fase de creación y el diseño de la interfaz. Se exige que el sistema creado sea rápido, estable y fácil de usar.
    - La creación de la aplicación debe incluir medidas de seguridad como el control de acceso por roles (administrador, técnico, caja) y mecanismos de respaldo de la información, garantizando la confiabilidad operativa y la integridad de la plataforma, requisitos clave para el estándar UX.
    - Finalmente, la creación del prototipo debe facilitar la consulta rápida y la visualización de datos organizados (ventas, stock, estado de servicios), respondiendo a la necesidad de centralización de la información dispersa y permitiendo la toma de decisiones oportuna.

Planificación del Desarrollo de Software (Scrum / Sprints)

El desarrollo del sistema de escritorio se estructuró en cuatro (4) Sprints quincenales, asegurando un proceso de desarrollo iterativo e incremental alineado con las necesidades levantadas en la fase cualitativa.

**Sprint**

Primer Sprint

El primer sprint detallado en la tabla se centra en establecer las bases estructurales, de seguridad y operativas del proyecto a través de cuatro historias de usuario.

El Primer Sprint consiste en, la Arquitectura Base, Seguridad y Núcleo de Facturación.*Este ciclo inicial establece los cimientos estructurales, de datos, la seguridad lógica por roles y la interfaz inicial de ventas.*

Historia de Usuario 1: Modelado y Script de la Base de Datos (Prioridad: ALTA)

- Como: Desarrollador del sistema.
- Quiero: Diseñar y ejecutar el script relacional de la base de datos (Figura 2).
- Para: Garantizar la persistencia, integridad y consistencia de los tipos de datos de la empresa.
- Criterios de Aceptación:
    - Dado el modelo de entidad-relación normalizado, cuando se ejecute el script SQL/.accdb, entonces se deben crear todas las tablas con sus llaves primarias, foráneas y restricciones operativas sin errores de compilación.
- Prueba de Cierre: Verificación y validación del diagrama de base de datos generado directamente desde el gestor; pruebas de inserción y borrado lógico exitosas.

Historia de Usuario 2: Autenticación y Control de Acceso por Roles (Prioridad: ALTA)

- Como: Administrador del sistema.
- Quiero: Un módulo de inicio de sesión seguro (Figura 3).
- Para: Restringir los accesos y desplegar interfaces diferenciadas según los privilegios de Administrador, Trabajador y Cajero.
- Criterios de Aceptación:
    - Dado un usuario que ingresa credenciales en el Login, cuando el rol es 'Trabajador/Cajero', entonces el sistema bloquea los paneles de configuración global. Si es 'Administrador', habilita el acceso total.
- Prueba de Cierre: Intento de acceso forzado a módulos administrativos con una cuenta de nivel operativo (el sistema debe denegar el acceso y registrar la excepción).

Historia de Usuario 3: Configuración de Identidad Corporativa (Prioridad: MEDIA)

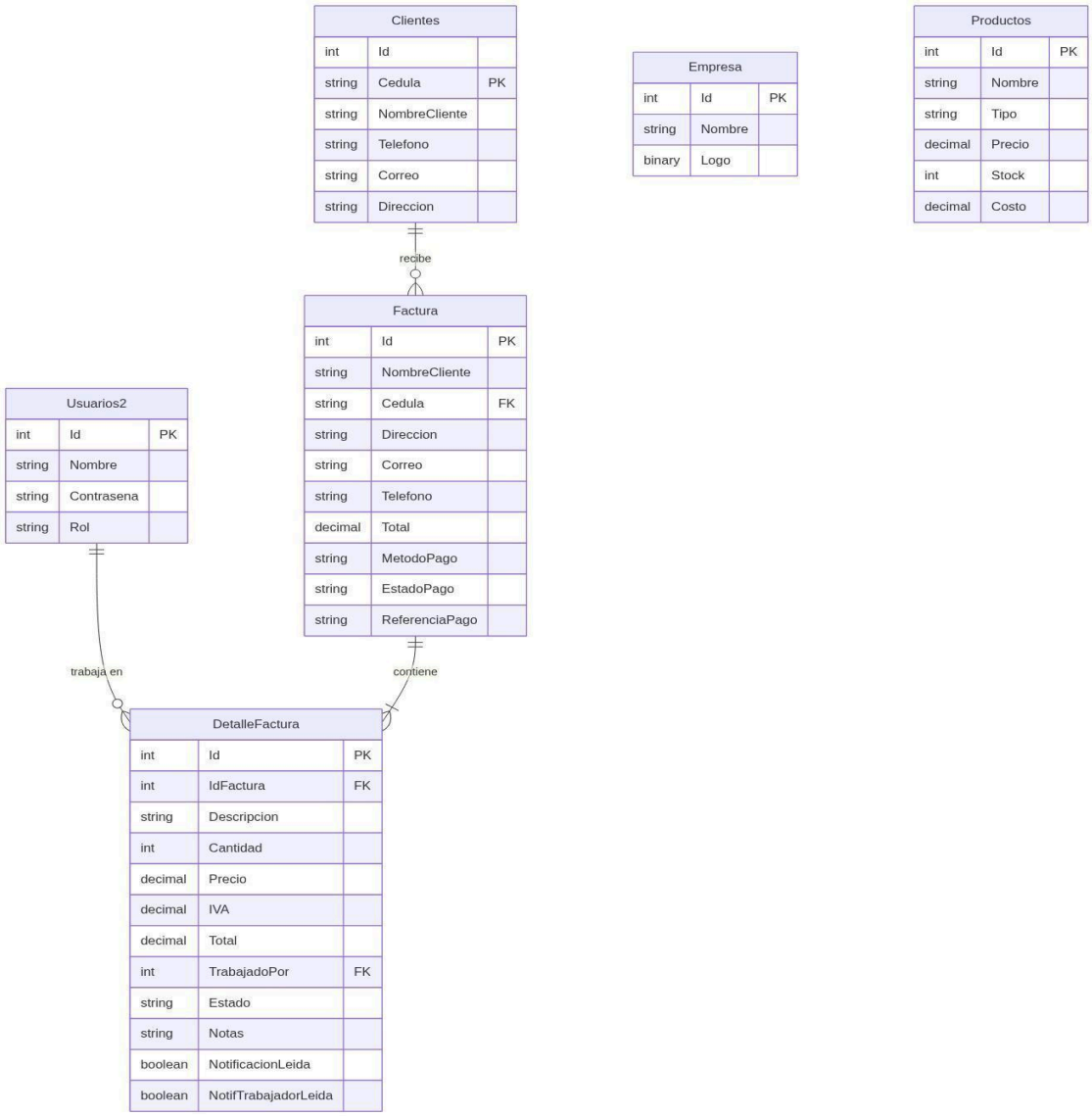
- Como: Administrador de la empresa.
- Quiero: Personalizar el título, nombre y logotipo de la empresa en la aplicación (Figura 4).
- Para: Adecuar la interfaz a la línea gráfica e identidad de la organización de soporte técnico.

- Criterios de Aceptación:
    - Dado el formulario de ajustes institucionales, cuando se suba un archivo de imagen (.png/.jpg), entonces el logotipo debe actualizarse dinámicamente en el encabezado del sistema y las vistas generales.
- Prueba de Cierre: Carga de un nuevo logo y verificación visual instantánea en la interfaz principal.

Historia de Usuario 4: Registro de Transacciones y Módulo de Facturación (Prioridad: ALTA)

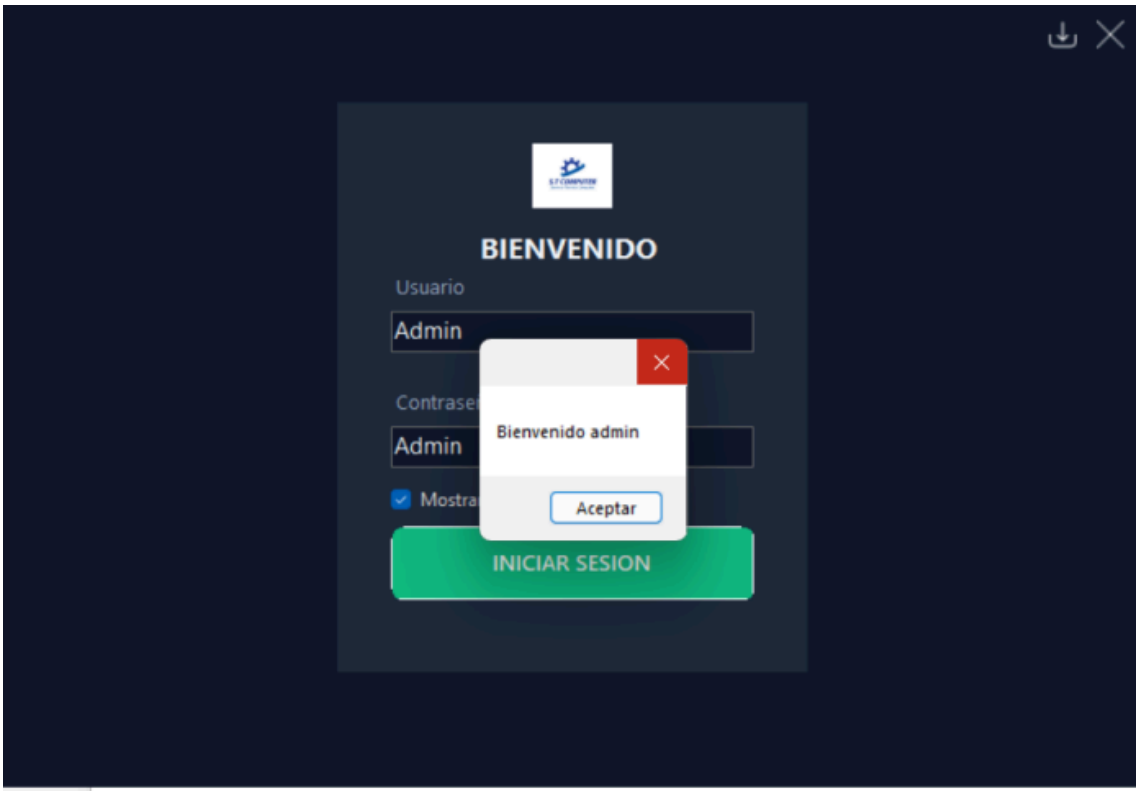
- Como: Cajero o Administrador.
- Quiero: Un formulario dinámico de facturación con comboboxes y datagridview (Figura 5).
- Para: Procesar ventas ágilmente, asociando clientes, servicios y productos sin cálculos manuales.
- Criterios de Aceptación:
    - Dado el formulario de facturación, cuando se seleccionen los ítems y el operario responsable, entonces la cuadrícula debe calcular automáticamente los subtotales, impuestos y el total general en tiempo real.
- Prueba de Cierre: Ejecución de una venta simulada comprobando aritméticamente que los valores del *datagridview* coinciden con los del flujo de caja.

Figura 2:Diagrama de Base de datos



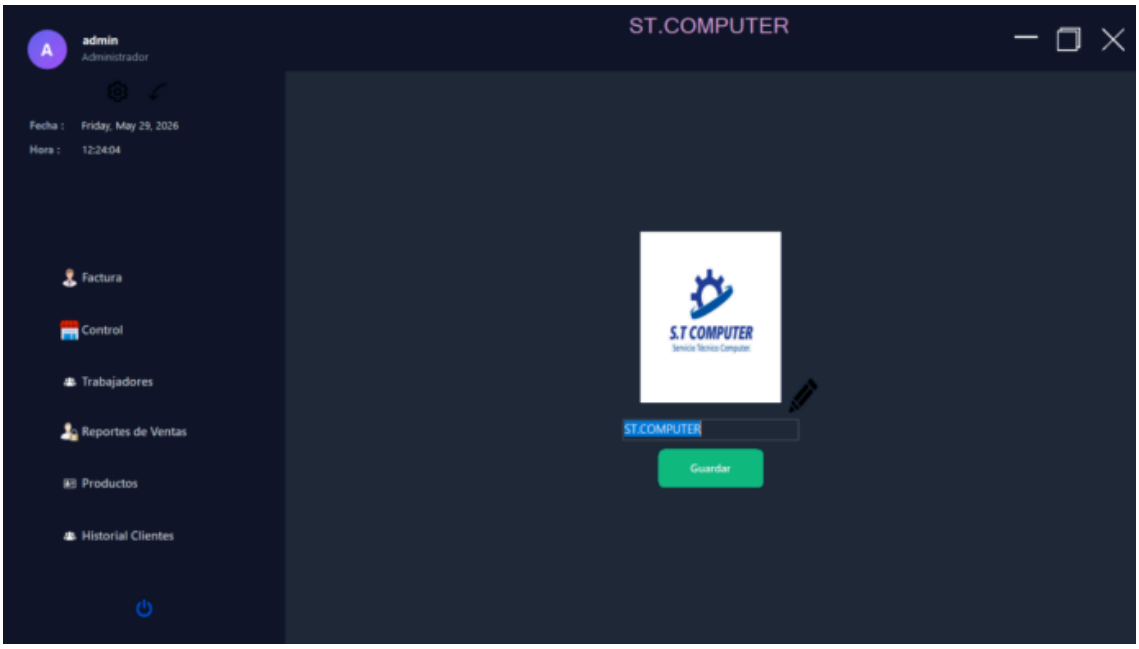

Respecto al primer sprint se crea lo que es el diagrama de la base de datos para demostrar los tipos de datos que este programa puede llegar a guardar

Figura 3:Login de programa



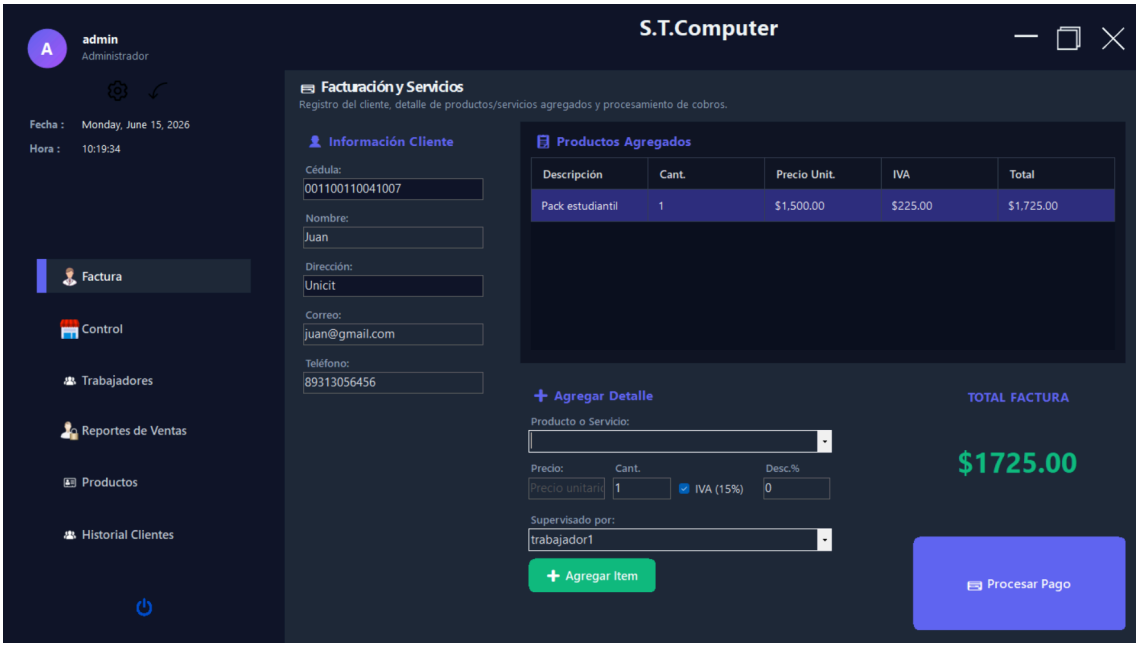

Como parte del desarrollo del primer sprint, se ha implementado el sistema de autenticación y control de acceso. Este sistema utiliza un módulo de inicio de sesión que valida las credenciales de cada usuario registrado en la base de datos y lo separa por roles. Así, se asignan permisos específicos a los roles de trabajador y cajero, mientras que el rol de administrador conserva un acceso completo al programa.

Figura 4:Logo y nombre de empresa en programa




Como parte de las funcionalidades desarrolladas, la aplicación permite la personalización de la identidad corporativa mediante la modificación del título de la empresa y la carga de su logotipo.

Figura 5:Formulario de Factura



Para culminar el primer sprint, se implementó el módulo de facturación. Esta funcionalidad permite registrar transacciones comerciales con alta eficiencia, capturando datos esenciales del cliente (ya registrados en la base de datos) y asociando productos y servicios existentes mediante un menú desplegable (combobox). Además, el módulo permite la asignación de un trabajador responsable, la selección de los métodos de pago disponibles y la visualización de todos los detalles de la venta en una cuadrícula de datos (datagridview). Finalmente, el sistema permite guardar el comprobante de venta generado como un archivo PDF, facilitando su entrega formal al cliente.

Segundo Sprint

El segundo sprint se enfoca en implementar la lógica central del negocio a través de cuatro historias de usuario clave. En este ciclo se desarrolla el módulo de Control y seguimiento de tareas y trabajos , que permite gestionar el progreso de las órdenes de servicio en tiempo real, y la Administración del catálogo de productos y servicios, garantizando un control preciso del inventario y la actualización de costos. Asimismo, se incluye la Exportación de comprobantes de ventas a PDF para formalizar la entrega de facturas al cliente, y el Sistema de notificaciones de estados de trabajo para optimizar la coordinación interna. En conjunto, estas funcionalidades buscan automatizar la operatividad técnica y comercial, mejorando la trazabilidad de los servicios y la eficiencia en el manejo de existencias.

Segundo Sprint: Lógica de Negocio, Automatización de Inventarios y Tareas

*Este sprint automatiza la operatividad técnica y comercial interna, mitigando las rupturas de stock identificadas en el diagnóstico.*

Historia de Usuario 5: Exportación de Comprobantes de Venta a PDF (Prioridad: ALTA)

- Como: Cajero / Cliente.
- Quiero: Generar la factura comercial estructurada en un formato PDF inviolable (Figura 6).
- Para: Formalizar la entrega del comprobante al cliente con el desglose exacto y el logo de la empresa.
- Criterios de Aceptación:
    - Dado el guardado exitoso de una transacción, cuando se presione el botón "Generar Factura", entonces el sistema debe exportar un archivo PDF con la estructura limpia, datos del cliente, tabla de artículos y totales.
- Prueba de Cierre: Apertura física del PDF generado externamente para validar que el diseño respeta márgenes, carga el logo dinámico y no permite su edición.

Historia de Usuario 6: Control y Seguimiento de Servicios Técnicos (Prioridad: ALTA)

- Como: Administrador / Técnico.
- Quiero: Un formulario para asignar servicios y actualizar los estados a 'Pendiente', 'Inconcluso' o 'Finalizado' (Figura 7).
- Para: Mantener la trazabilidad en tiempo real de los trabajos de soporte técnico y permitir reasignaciones dinámicas.
- Criterios de Aceptación:
    - Dado un servicio en curso, cuando un técnico agregue notas de progreso, entonces el sistema actualizará el estado operativo y guardará el registro histórico del colaborador asignado.
- Prueba de Cierre: Simulación de reasignación exclusiva por el Administrador de un servicio 'Inconcluso' hacia otro operario, validando el cambio en el panel.

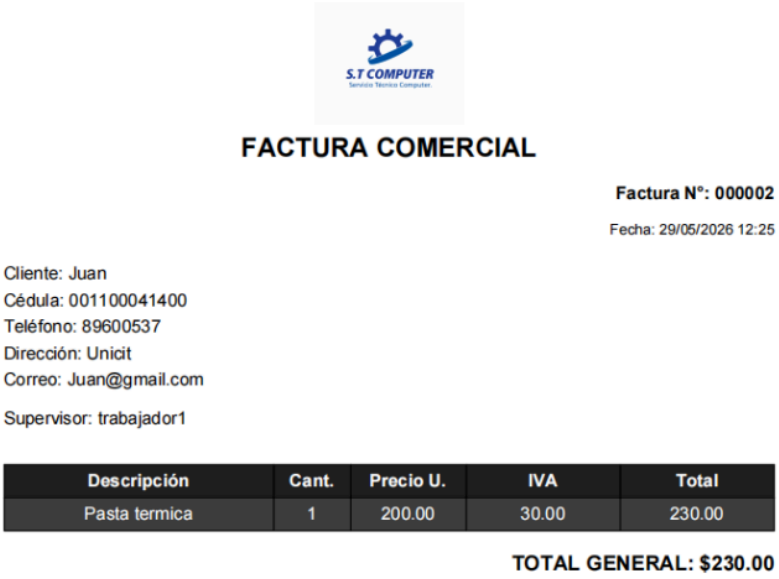
Historia de Usuario 7: Sistema de Notificaciones de Estado de Trabajo (Prioridad: MEDIA)

- Como: Técnico / Administrador.
- Quiero: Alertas visuales con un indicador de campana e información del servicio (Figuras 8 y 9).
- Para: Coordinar las tareas internas de manera inmediata cuando se asigna o finaliza un trabajo.
- Criterios de Aceptación:
    - Dado que el Administrador asigna una orden, cuando el Técnico inicie sesión, entonces se incrementará el número de la campana de notificación detallando el servicio asignado.
- Prueba de Cierre: Validación del flujo cruzado: El técnico marca un servicio como "Finalizado" y el perfil del Administrador despliega la alerta con el nombre del técnico que culminó.

Historia de Usuario 8: Administración de Catálogo de Productos y Servicios (Prioridad: ALTA)

- Como: Personal Técnico / Administrador.
- Quiero: Una interfaz con alertas visuales de bajo stock, cálculo de utilidades e importación/exportación masiva (Figura 10).
- Para: Centralizar el control de inventario, evitar la ruptura de stock y auditar los movimientos de insumos.
- Criterios de Aceptación:
    - Dado que un artículo llega al stock mínimo configurado, cuando se consulte el panel, entonces el sistema debe lanzar una alerta visual resaltada. Debe calcular el margen de utilidad restando costo a precio automáticamente.
- Prueba de Cierre: Importación de una lista en Excel de 50 productos; verificación del cálculo inmediato de utilidades y activación de la alerta en ítems con stock cero.

Figura 6:Pdf de factura



S.T COMPUTER

**FACTURA COMERCIAL**

**Factura N°: 000002**

Fecha: 29/05/2026 12:25

Cliente: Juan
Cédula: 001100041400
Teléfono: 89600537
Dirección: Unicit
Correo: Juan@gmail.com

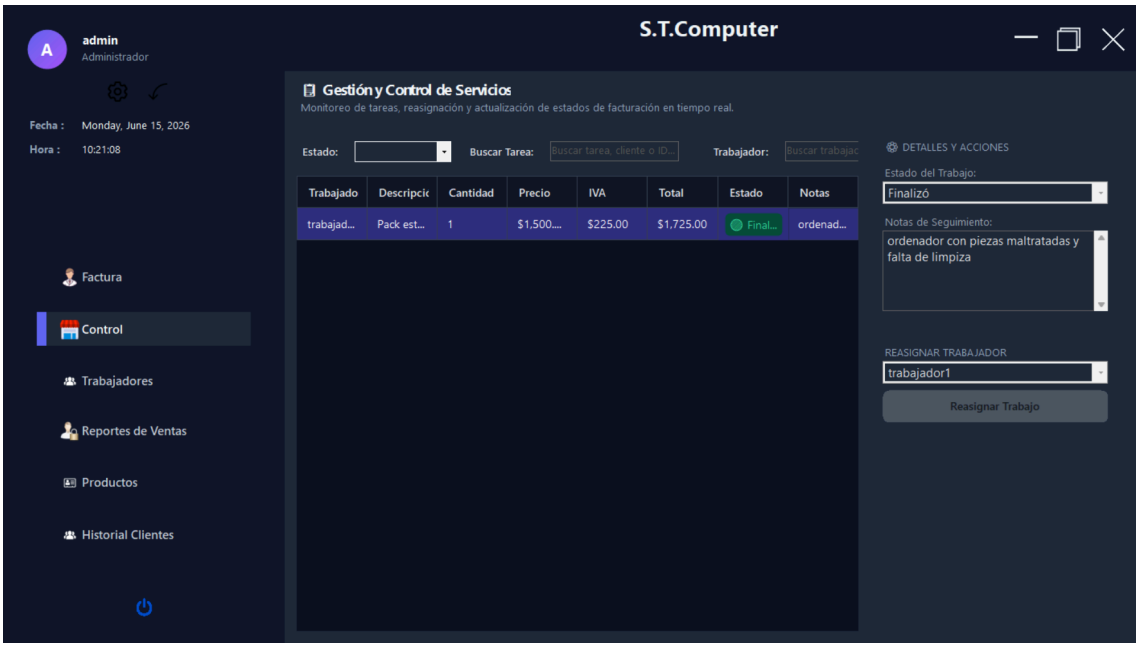
Supervisor: trabajador1

| Descripción | Cant. | Precio U. | IVA | Total |
|---|---|---|---|---|
| Pasta termica | 1 | 200.00 | 30.00 | 230.00 |

**TOTAL GENERAL: $230.00**

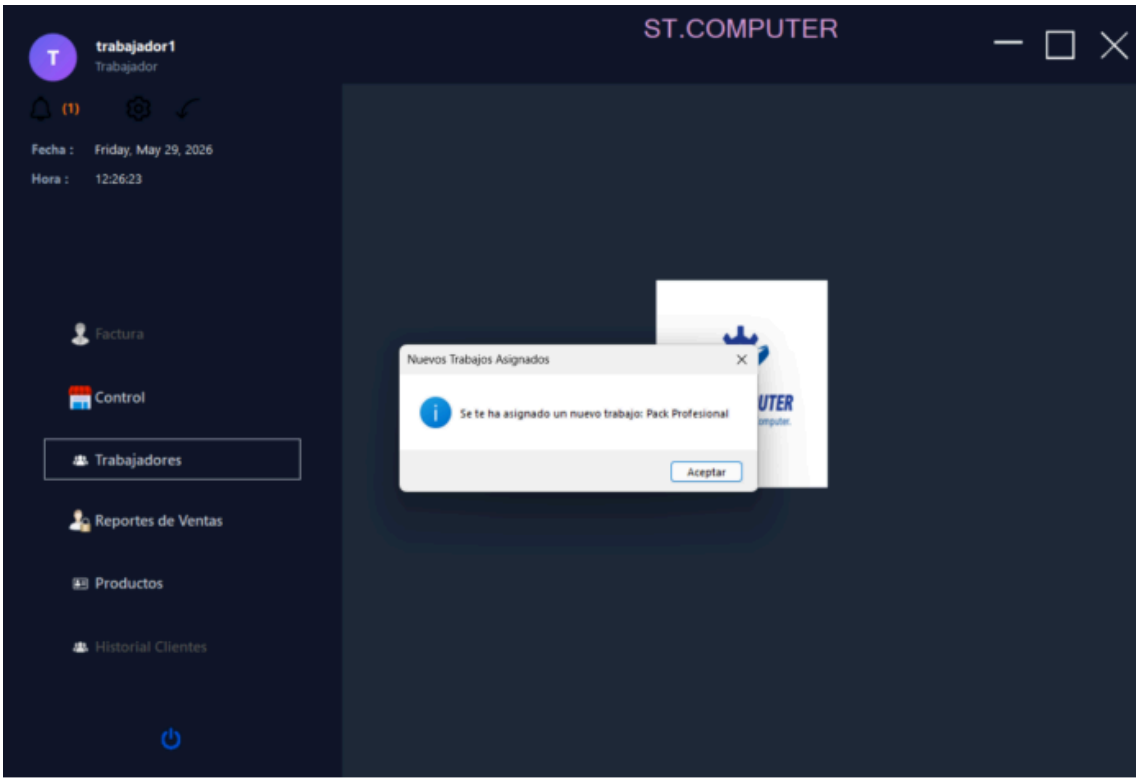
Continuando con el orden de los Sprints, se desarrolló el módulo de facturación en PDF. La factura generada recupera automáticamente los datos del cliente y muestra los productos adquiridos en formato de tabla. Además, el diseño incluye dinámicamente el logotipo previamente cargado, la fecha de emisión, el número de factura correspondiente y el total general.

Figura 7: Formulario de Control



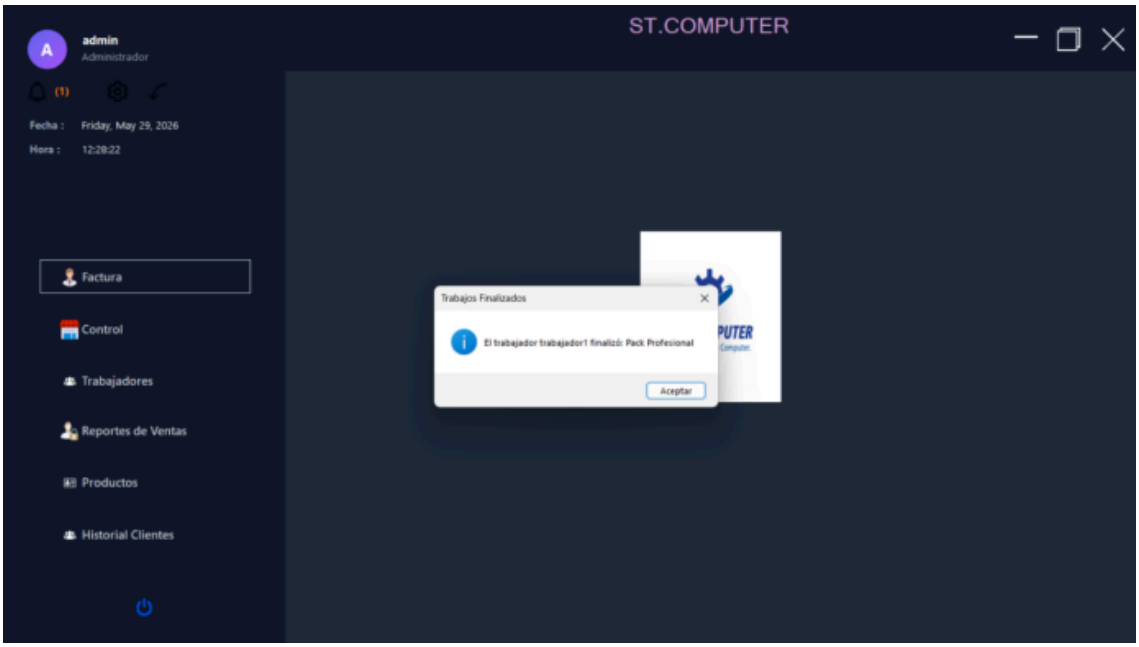

"El módulo de seguimiento de tareas permite al administrador o al cajero asignar un tipo de servicio a un trabajador específico. Una vez asignado, el trabajador es responsable de registrar las notas de progreso y actualizar el estado actual del servicio, seleccionando entre las opciones: 'Pendiente', 'Inconcluso' o 'Finalizado'. Adicionalmente, el administrador cuenta con la facultad exclusiva de reasignar cualquier servicio que no haya sido marcado como finalizado, optimizando así la gestión del flujo de trabajo."

Figura 8:Formulario de Trabajadores



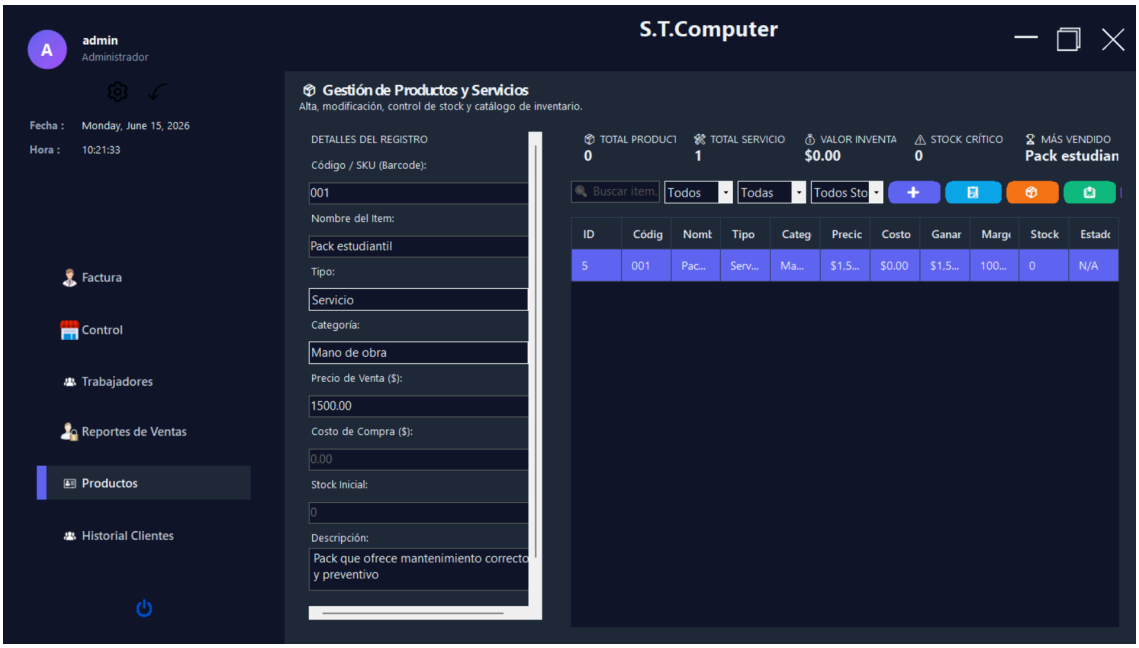

El sistema de notificaciones funciona para los roles administrador y trabajador. Las notificaciones como trabajador te dirán el tipo de servicio que se te fue asignado, mostrando una campanita y el número de notificaciones que tienes

Figura 9:Trabajos Finalizó




Como administrador dirá el nombre del trabajador y el servicio que ha sido terminado.

Figura 10:Creación de productos de servicios



Como parte de las funcionalidades desarrolladas, la **administración del catálogo de productos y servicios** permite al administrador y al personal técnico gestionar de manera eficiente los recursos de la empresa a través de una interfaz intuitiva con estándares modernos. El sistema automatiza el registro de artículos mediante su código de guardado, permitiendo un control riguroso de variables operativas como costos, existencias y categorización, mientras efectúa el cálculo automático de los márgenes de utilidad de forma inmediata.

De igual manera, el módulo integra un panel estadístico con indicadores fundamentales, tales como el valor total del inventario y alertas visuales para productos con bajo stock, optimizando la toma de decisiones. Esta herramienta centraliza la gestión operativa, facilitando la importación y exportación masiva de datos en formatos Excel y CSV, además de generar reportes de auditoría detallados sobre cada movimiento realizado, lo cual contribuye a la mejora de la transparencia y el control administrativo dentro de la plataforma.

Tercer Sprint

La tercera etapa de desarrollo o tercer sprint se orienta a robustecer la supervisión administrativa, la administración de vínculos con el consumidor y la inteligencia operativa del software. Durante este ciclo se ejecutan funciones de máxima importancia, tales como el Control de usuarios del sistema , herramienta que faculta al perfil de Administrador para gestionar credenciales y definir roles con atribuciones diferenciadas para el equipo de trabajo.

Tercer Sprint: Inteligencia Operativa, Gestión de Clientes e Interfaces de Usuario

*Ciclo orientado a robustecer el control administrativo superior, el análisis de rentabilidad y la satisfacción de uso.*

Historia de Usuario 9: Control y Gestión Integral de Usuarios (Prioridad: ALTA)

- Como: Administrador del sistema.
- Quiero: Un formulario para registrar, asignar roles o dar de baja credenciales del personal (Figura 11).
- Para: Proteger la seguridad de los accesos y de la información de la empresa cuando hay cambios en la plantilla.
- Criterios de Aceptación:
    - Dado un empleado desvinculado, cuando el Administrador presione "Dar de baja", entonces el estado de la cuenta pasa a inactivo, impidiendo accesos inmediatos al software.
- Prueba de Cierre: Intento de inicio de sesión con una cuenta dada de baja (el sistema debe rechazar las credenciales).

Historia de Usuario 10: Consultas, Filtros Inteligentes e Historial de Clientes (Prioridad: MEDIA)

- Como: Personal Administrativo.
- Quiero: Un panel de búsqueda optimizada con paneles laterales, avatares dinámicos y métricas de inversión (Figura 12).
- Para: Rastrear el expediente y estado de cuenta de los clientes, resolviendo la opacidad histórica de las garantías.
- Criterios de Aceptación:
    - Dado un cliente seleccionado en el *datagridview*, cuando se cargue su perfil, entonces el panel lateral debe reflejar su avatar, etiquetas de pago, y el desglose de todas sus operaciones pasadas.
- Prueba de Cierre: Búsqueda mediante filtros inteligentes de un cliente específico, corroborando la aparición de su historial transaccional completo en menos de 2 segundos.

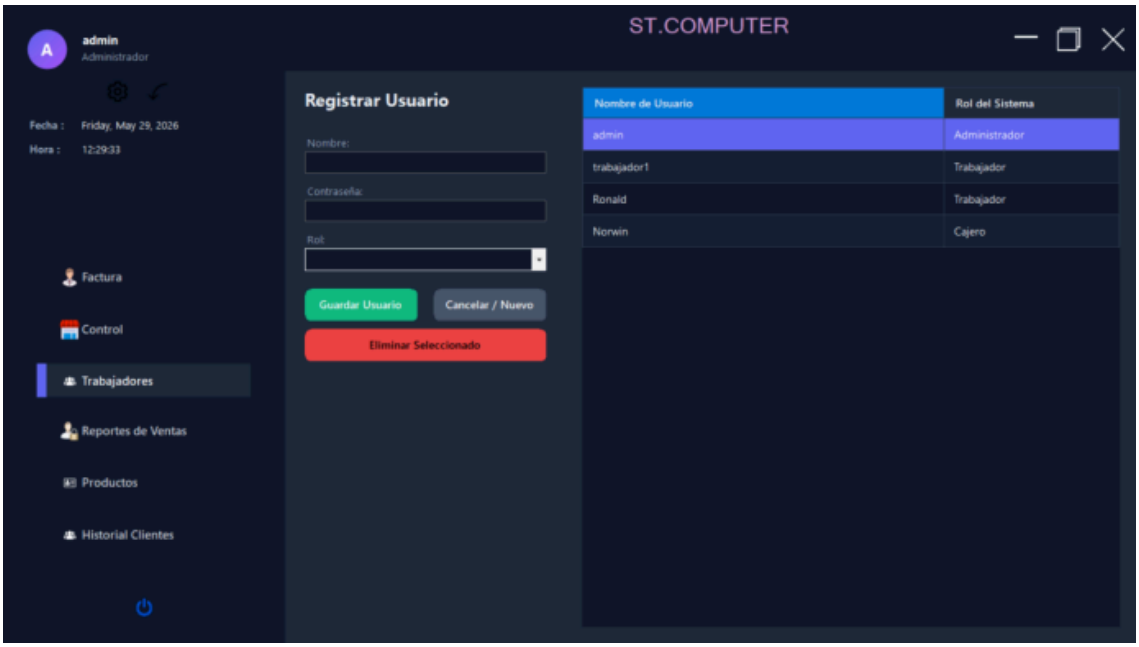
Historia de Usuario 11: Dashboard Estadístico y Reporte de Ventas (Prioridad: ALTA)

- Como: Administrador / Gerente.
- Quiero: Un módulo de reportes que analice ventas globales, rendimiento de técnicos y el Top 10 de productos más vendidos con exportación a Excel y gráficos (Figura 13).
- Para: Facilitar la toma de decisiones financieras oportunas basadas en la productividad real.
- Criterios de Aceptación:
    - Dado un rango de fechas seleccionado, cuando se procese el reporte, entonces los gráficos y listas deben tabular el desempeño y permitir su migración exacta a hojas de cálculo.
- Prueba de Cierre: Exportación exitosa del gráfico del Top 10 de productos a Microsoft Excel y comparación de la igualdad de valores.

Historia de Usuario 12: Ajustes de Interfaz y Paleta de Colores Dinámica (Prioridad: BAJA)

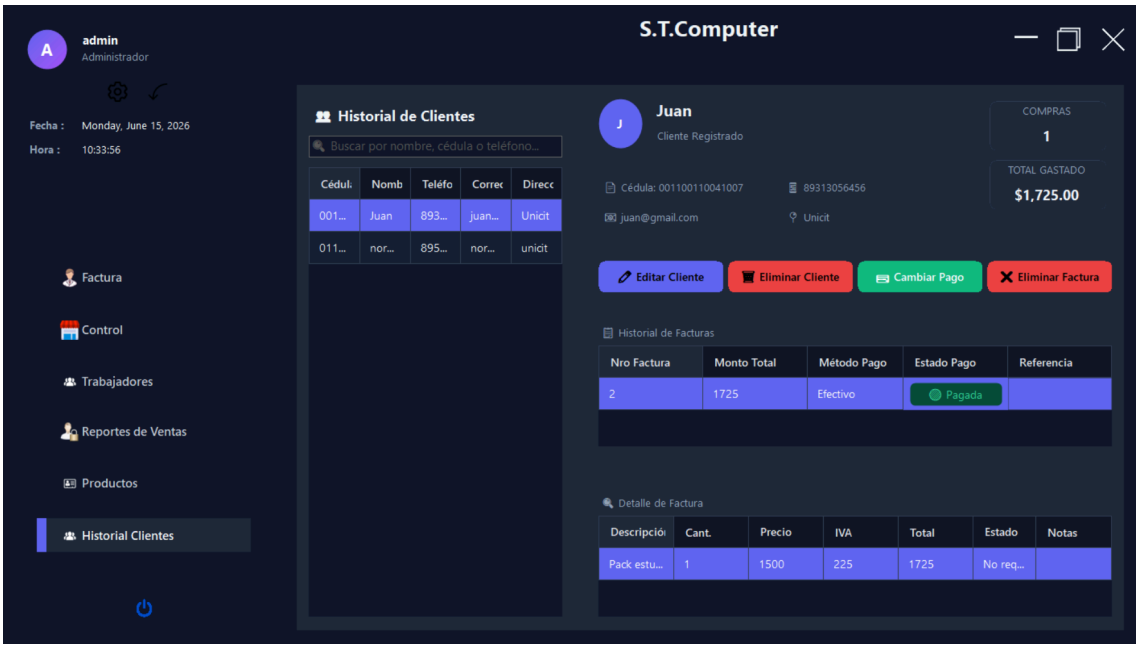
- Como: Usuario final (Operario / Cajero).
- Quiero: Alternar la apariencia de la interfaz entre los modos Claro y Oscuro (Figura 14).
- Para: Reducir la fatiga visual durante jornadas prolongadas de trabajo y optimizar los estándares de accesibilidad UX.
- Criterios de Aceptación:
    - Dado el botón de cambio de tema, cuando el usuario lo presione, entonces la paleta completa de controles (formularios, fuentes, paneles) mutará dinámicamente asegurando el contraste óptimo.
- Prueba de Cierre: Activación del modo oscuro y comprobación visual de la legibilidad de todos los elementos de texto en las rejillas de datos.

Figura 11:Formulario de Creacion de usuarios




Como parte del tercer Sprint, se implementó el módulo de gestión de usuarios y control de acceso. Esta funcionalidad permite el registro de nuevos usuarios en el sistema mediante la asignación de credenciales (nombre de usuario y contraseña) y la definición de su rol correspondiente. Asimismo, el módulo incluye la capacidad de dar de baja o eliminar del sistema a aquellos usuarios que dejen de laborar en la empresa, garantizando así la seguridad y la integridad de los accesos.

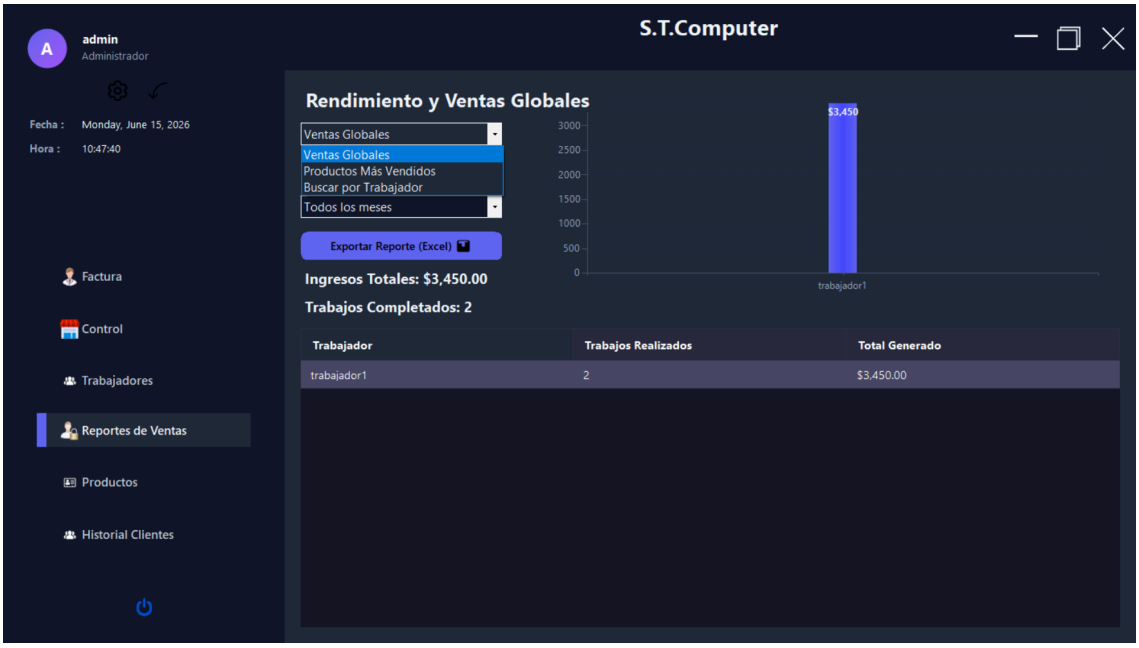
Figura 12:Historial de Cliente




El módulo de Consultas e historial de clientes integra un mecanismo de búsqueda optimizada que facilita la localización de registros mediante filtros inteligentes. La interfaz presenta una cuadrícula de datos modernizada donde se listan los usuarios capturados; al seleccionar un perfil, el sistema despliega un panel lateral con un avatar dinámico y la información de contacto detallada, incluyendo identificación, telefonía y medios digitales.

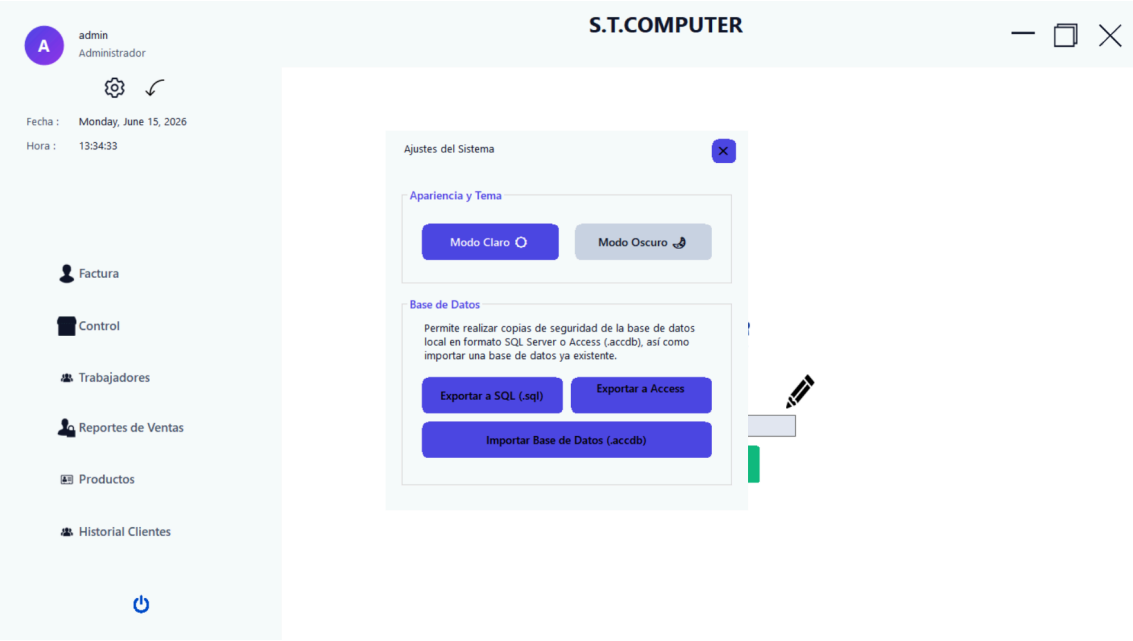
Asimismo, se incorporan indicadores métricos en tonalidades destacadas que reflejan el volumen transaccional y la inversión total del cliente. Esta funcionalidad se complementa con una barra de herramientas para la actualización de expedientes y la gestión de comprobantes, permitiendo visualizar el estado de cuenta mediante etiquetas de pago y un desglose pormenorizado de los artículos y servicios vinculados a cada operación mercantil.

Figura 13: Reportes




El módulo de Reportes de Ventas ofrece una visión integral de la actividad comercial, permitiendo el análisis de ventas globales y el desempeño detallado por trabajador. Además, el sistema genera un listado de los 10 productos más vendidos, con la opción de exportar cada sección a formato Excel junto con sus respectivas representaciones gráficas para facilitar la toma de decisiones.

Figura 14: Respaldo de base de datos




Para finalizar con el sprint, se implementó una configuración de temas visuales que permite alternar entre modo claro y oscuro. Esta funcionalidad ajusta dinámicamente la paleta de colores de la interfaz, asegurando un contraste óptimo en todas las superficies y manteniendo la legibilidad de los elementos gráficos en ambos modos, mejorando la adaptabilidad visual y la experiencia del usuario.

Cuarto Sprint

El cuarto y último sprint se concentra en asegurar la continuidad operativa y la integridad de la información crítica del sistema. Este ciclo finaliza el desarrollo con la implementación de las funcionalidades de respaldo y recuperación de datos de máxima prioridad. Se incluye la Exportación de copias de seguridad , que permite al Administrador resguardar la base de datos local en formatos como .accdb y scripts SQL para portabilidad. Asimismo, se incorpora el módulo de Importación y restauración de base de datos, que garantiza la recuperación rápida y automatizada del sistema ante cualquier fallo, facilitando la limpieza de datos vigentes e inserción de respaldos sin configuración manual. En resumen, este sprint es fundamental para la fiabilidad y la gestión de la seguridad informática del software.

Cuarto Sprint: Respaldo, Continuidad Operativa e Interfaces de Pago

*Fase de cierre centrada en la seguridad informática activa, planes de contingencia y agilidad en taquilla.*

Historia de Usuario 13: Exportación de Copias de Seguridad (Prioridad: ALTA)

- Como: Administrador del sistema.
- Quiero: Respaldar la base de datos local a formatos externos .accdb y scripts SQL de forma automatizada (Figura 15).
- Para: Garantizar la integridad de los datos ante fallas de hardware y cumplir las políticas de seguridad informática.
- Criterios de Aceptación:
    - Dado el panel de mantenimiento técnico, cuando se seleccione la ruta de destino y formato, entonces el sistema creará un archivo duplicado idéntico y encriptado en el almacenamiento.
- Prueba de Cierre: Generación de un respaldo .sql en un almacenamiento externo USB y verificación de su legibilidad estructural.

Historia de Usuario 14: Importación y Restauración Automatizada de la Base de Datos (Prioridad: ALTA)

- Como: Administrador del sistema.
- Quiero: Cargar registros existentes y restaurar copias de seguridad sin configuraciones manuales (Figura 15).
- Para: Recuperar la operatividad de la empresa en minutos frente a incidentes críticos o pérdida de datos vigentes.
- Criterios de Aceptación:
    - Dado un sistema en blanco o corrupto, cuando se importe el archivo de respaldo seleccionado, entonces el software sobrescribirá los datos con la información histórica recuperada de forma transparente.
- Prueba de Cierre: Simulación de pérdida de datos, ejecución de la restauración automática del backup y validación de la reaparición íntegra del catálogo y facturas anteriores.

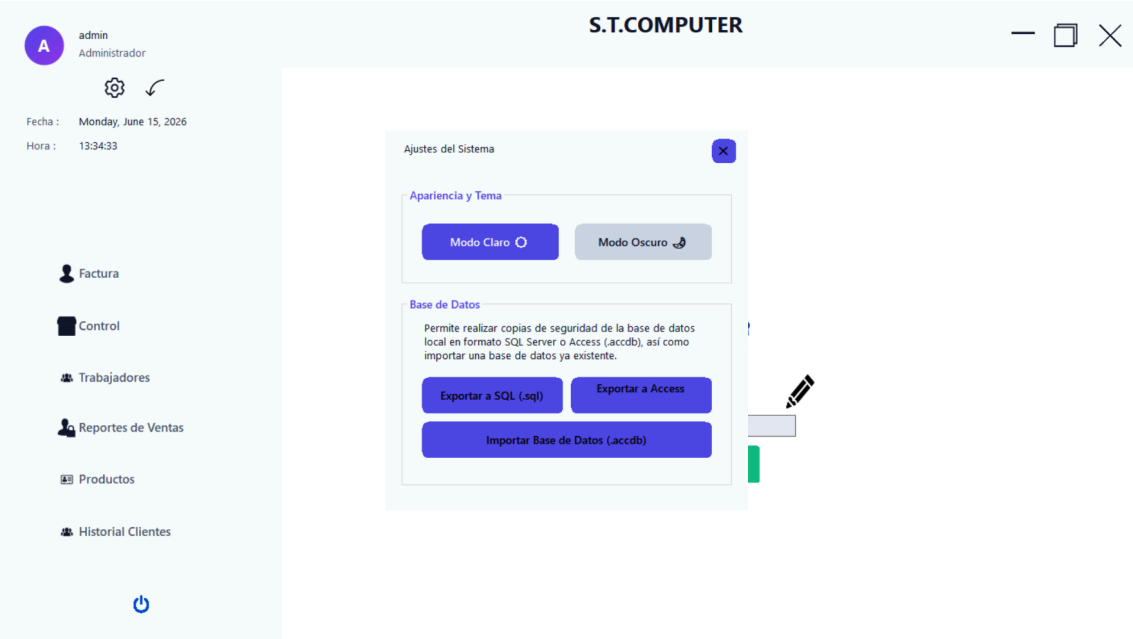
Historia de Usuario 15: Interfaz Especializada y Atajos para Métodos de Pago (Prioridad: MEDIA)

- Como: Cajero / Operario de caja.
- Quiero: Un formulario especializado de cobro que integre atajos de teclado y acepte hasta cuatro métodos de pago (Figura 16).
- Para: Disminuir los tiempos de atención en taquilla y organizar la entrada de flujos financieros diversificados.
- Criterios de Aceptación:
    - Dado el proceso de cierre de cuenta, cuando se presionen los atajos de teclado asignados (ej. F1, F2), entonces el sistema procesará la combinación de métodos de pago (efectivo, tarjeta, transferencia) y emitirá los documentos vinculados.
- Prueba de Cierre: Ejecución de una venta mixta (50% Efectivo, 50% Transferencia) usando solo atajos de teclado; validación de la impresión del recibo correspondiente.

Historia de Usuario 16: Interfaz de Registro Inicial de Administrador (Prioridad: ALTA)

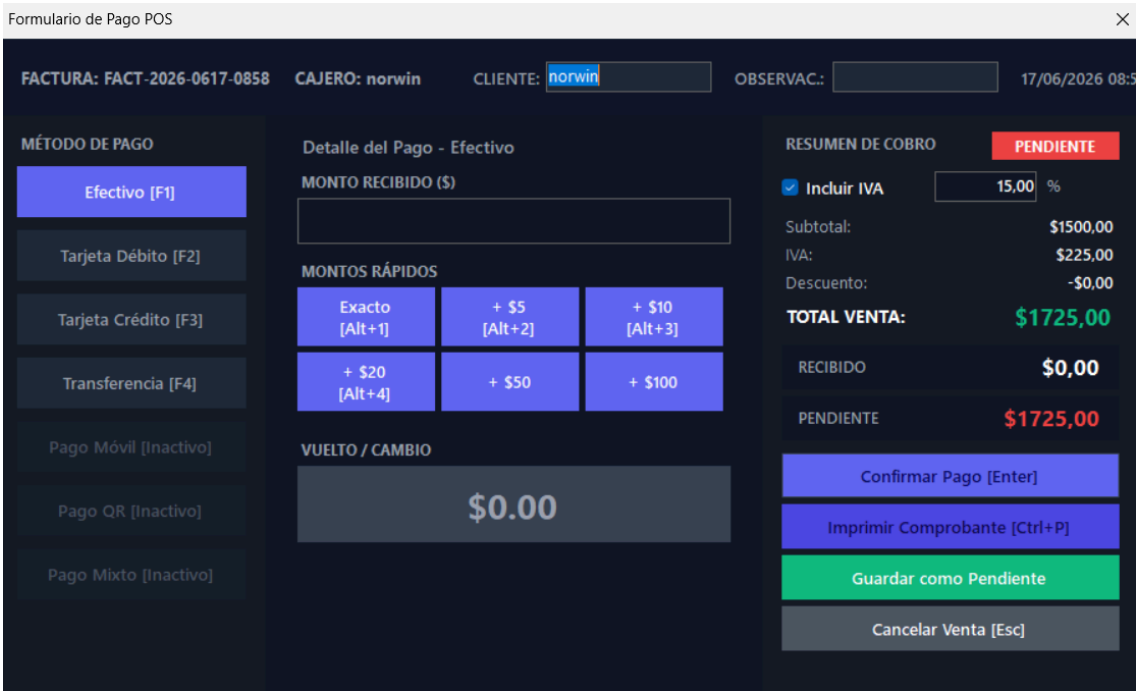
- Como: Implementador / Usuario raíz.
- Quiero: Una vista de configuración de credenciales de primer despliegue (Figura 17).
- Para: Establecer el perfil supervisor con privilegios máximos desde el arranque inicial de la aplicación.
- Criterios de Aceptación:
    - Dado que el sistema detecta que la base de datos de usuarios está vacía, cuando se inicie la aplicación, entonces forzará el despliegue del registro de credenciales maestras de administrador antes de dar paso a cualquier otra función.
- Prueba de Cierre: Ejecución del ejecutable (.exe) por primera vez en un computador limpio y validación del bloqueo preventivo hasta que se genere el usuario Administrador raíz.

Figura 15:Importar Base de datos



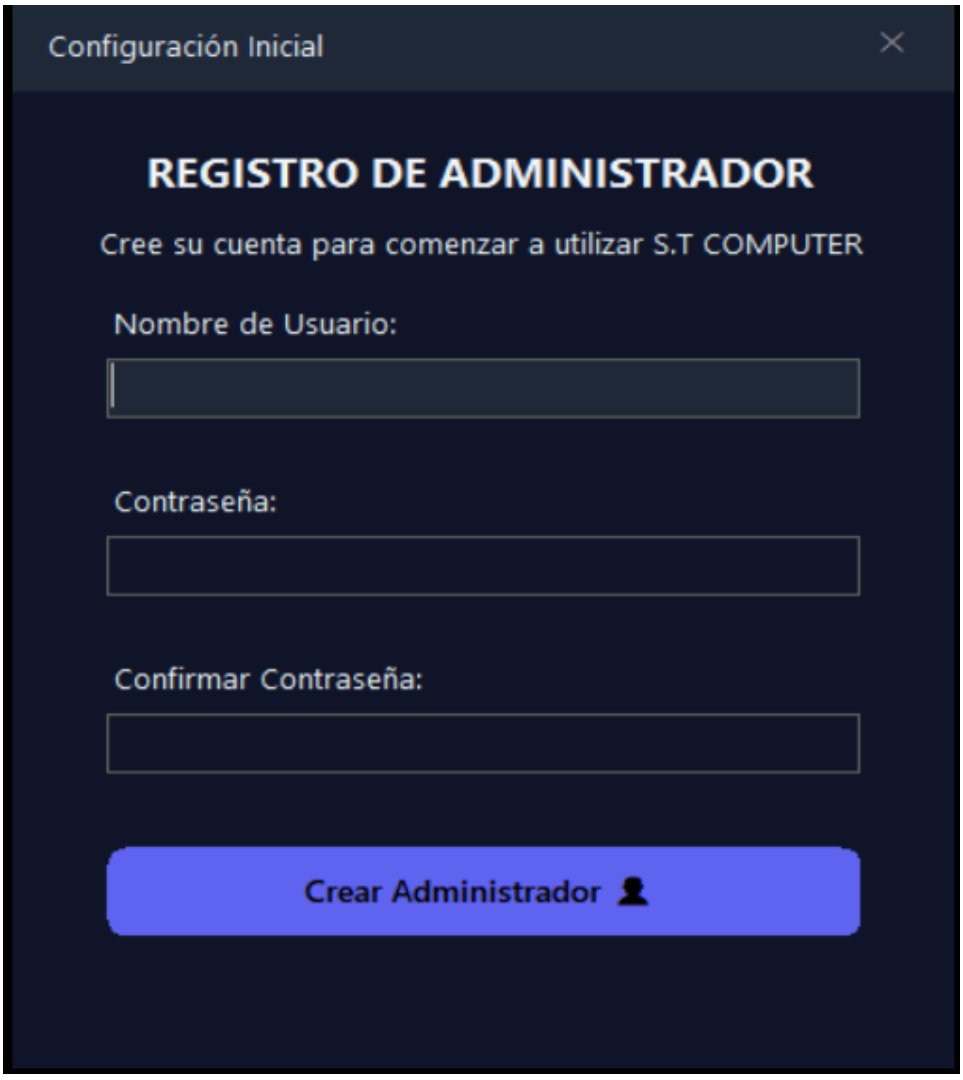

Asimismo, el sistema brinda la capacidad de generar respaldos de la base de datos en formatos SQL y Access, permitiendo al administrador seleccionar la opción que mejor se adapte a sus criterios de seguridad y redundancia de información. Adicionalmente, se ha implementado una función de importación de datos que permite cargar registros existentes al sistema de manera eficiente, optimizando el tiempo de gestión al evitar la captura manual e individual de la información.

Figura 16:Formulario de Pagos




Como parte de este sprint, se desarrolló una interfaz especializada para el proceso de pago, diseñada para brindar mayor orden y claridad operativa. Esta funcionalidad integra atajos de teclado para gestionar hasta cuatro métodos de pago distintos, permitiendo la generación automática tanto de comprobantes como de la factura comercial correspondiente.

Figura 17:Registro de Administrador




Para concluir este ciclo de desarrollo, se implementó una interfaz de registro inicial que permite al usuario configurar sus credenciales de acceso. Este procedimiento asigna automáticamente los privilegios de administrador, asegurando la operatividad del sistema desde su primer despliegue.

# Discusión

Los resultados obtenidos permitieron comprobar que los procesos de facturación, control de inventario y gestión de servicios presentan limitaciones cuando se realizan mediante registros manuales y herramientas ofimáticas. Durante el análisis se identificaron problemas relacionados con la duplicidad de información, inconsistencias en el inventario y dificultades en el seguimiento de los servicios técnicos, situación que justifica la necesidad de una solución tecnológica integrada.

En relación con el primer objetivo específico, los requerimientos funcionales y no funcionales identificados evidenciaron la necesidad de automatizar el registro de clientes, la gestión de inventario, el control de servicios y la generación de facturas. Asimismo, se determinó la importancia de incorporar mecanismos de seguridad, respaldos de información e interfaces intuitivas que faciliten el uso del sistema.

Los resultados obtenidos son consistentes con los antecedentes revisados. Delgado y Romero (2024) concluyeron que la automatización de los procesos de facturación e inventario mejora la eficiencia operativa y reduce los tiempos de ejecución de las actividades empresariales. De igual manera, Cantillano y Avendaño (2024) señalaron que los sistemas informáticos integrados contribuyen a disminuir errores administrativos y fortalecer el control de la información.

Respecto al segundo objetivo específico, la utilización de la metodología Scrum permitió organizar el desarrollo del sistema mediante historias de usuario y sprints definidos, facilitando una planificación estructurada y alineada con las necesidades identificadas durante el diagnóstico. Este resultado es consistente con lo expuesto por Cantillano y Avendaño (2024), quienes concluyeron que la aplicación de metodologías ágiles favorece la gestión eficiente de los proyectos de software, permitiendo una mejor adaptación a los requerimientos y una entrega progresiva de funcionalidades.

En cuanto al tercer objetivo específico, la aplicación desarrollada logró integrar en una sola plataforma los procesos de facturación, inventario y control de servicios técnicos. Esta integración favorece la centralización de la información, mejora la trazabilidad de las operaciones y reduce la dependencia de registros manuales. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Delgado y Romero (2024), quienes determinaron que la implementación de sistemas integrados de gestión contribuye a optimizar los procesos operativos, fortalecer el control de la información y mejorar la eficiencia administrativa de las organizaciones.

Desde la perspectiva teórica, los resultados obtenidos confirman los planteamientos de Laudon y Laudon (2021), quienes sostienen que los sistemas de información permiten integrar procesos empresariales y mejorar la toma de decisiones mediante el acceso oportuno a información confiable. Asimismo, coinciden con Pressman y Maxim (2020), quienes señalan que el desarrollo de software basado en buenas prácticas de diseño y usabilidad favorece la aceptación del sistema y mejora la experiencia de los usuarios.

# Conclusiones

Al finalizar la presente investigación, centrada en el diseño y desarrollo de un sistema de información de escritorio para la gestión de facturación, inventario y control de servicios en una empresa de soporte técnico, se desprenden las siguientes conclusiones científicas y operativas:

En primer lugar, el diagnóstico y la determinación de requerimientos (Objetivo Específico 1) es por eso que el análisis cualitativo profundo y el cruzamiento de evidencias mediante la triangulación metodológica permitieron confirmar que la dependencia de registros manuales en papel y el uso de herramientas ofimáticas dispersas provocaban nudos críticos sistémicos: desarticulación en el historial de garantías, rupturas de stock por ausencia de alertas y demoras en los tiempos de atención en caja.

A partir de este diagnóstico empírico, guiado por los principios de la Teoría Fundamentada, se determinó que las necesidades reales de los usuarios no debían responder a un software genérico, sino a requerimientos específicos orientados a la centralización de datos. Esto fundamentó con precisión la ingeniería de requisitos funcionales (como el cálculo automatizado de utilidades y la generación de comprobantes no editables) y no funcionales (seguridad por roles, modo oscuro para mitigar la fatiga visual y alta velocidad de respuesta).

En segundo lugar,  la eficiencia de la Planificación e Ingeniería de Calidad (Objetivo Específico 2), donde la  adopción del marco de trabajo ágil Scrum demostró ser una estrategia metodológica óptima para el desarrollo de software bajo demanda de forma iterativa e incremental. La estructuración del proyecto en cuatro sprints permitió mitigar los riesgos técnicos mediante la priorización de componentes críticos desde el inicio.

El aporte metodológico clave de esta fase fue la incorporación formal de criterios de aceptación estructurados (bajo el enfoque *Dado-Cuando-Entonces*) y de pruebas de cierre específicas para cada historia de usuario. Este control de calidad sistemático garantizó que cada formulario e interfaz implementada fuera validada de manera funcional y aritmética en tiempo real, erradicando los errores de lógica operativa antes del despliegue final del prototipo.

En tercer lugar, los aportes concretos de la solución tecnológica por módulo (Objetivo específico 3), donde se desarrolló e implementó con éxito una aplicación de escritorio robusta que integra de forma nativa las áreas operativas del negocio, cuyos aportes específicos se detallan a continuación:

- El Módulo de Seguridad y Autenticación que aporta un control de acceso lógico estricto, segregando las funciones del sistema por roles (Administrador, Trabajador, Cajero). Salvaguarda la integridad de los datos evitando alteraciones no autorizadas en catálogos o reportes financieros, y automatiza la inicialización segura de la plataforma mediante una interfaz de registro raíz.
- El Módulo de Facturación y Cierre de Caja que elimina el cálculo manual de tarifas, integrando de forma automatizada los costos de mano de obra y repuestos desde el inventario. Reduce los tiempos de atención en taquilla mediante una interfaz especializada con atajos de teclado para transacciones mixtas y formaliza los procesos comerciales mediante la generación dinámica y automática de comprobantes en formato PDF nativo.
- El Módulo de Inventario y Catálogo que resuelve las rupturas de stock a través de un panel estadístico con alertas visuales automáticas de stock mínimo. Optimiza la administración del inventario al calcular los márgenes de utilidad de manera inmediata y permite la auditoría y portabilidad de datos mediante la importación y exportación masiva en formatos Excel y CSV.
- El Módulo de Control de Servicios Técnicos y Notificaciones que ofrece una trazabilidad total del flujo de trabajo en tiempo real a través de estados dinámicos (*Pendiente, Inconcluso, Finalizado*). Su principal aporte es un sistema bidireccional de alertas visuales (campana de notificaciones) que mejora drásticamente la coordinación interna entre administradores y técnicos de soporte.
- El Módulo de Inteligencia Operativa e Historial que soluciona la opacidad histórica de las garantías mediante un buscador inteligente que despliega de forma inmediata paneles con expedientes detallados y niveles de inversión por cliente. Asimismo, el submódulo de Reportes facilita la toma de decisiones financieras oportunas al graficar las ventas globales y el *Top 10* de productos más vendidos.

En cuarto lugar, las evidencias de pruebas ejecutadas, así como la viabilidad técnica y operativa del software, se sustentan en evidencias empíricas recopiladas durante las sesiones de prueba de cierre:

- Como las pruebas de seguridad, donde los intentos de inyección de credenciales inválidas o accesos de personal cajero a formularios de configuración global fueron bloqueados y redirigidos de forma exitosa por el sistema de excepciones de inicio de sesión.
- Las pruebas de Cálculo Aritmético así, se constató una precisión del 100% en el cálculo de subtotales, márgenes de utilidad e IVA dentro de la cuadrícula de datos (*datagridview*), eliminando el margen de error humano detectado en el diagnóstico.
- Las pruebas de continuidad donde las funciones del cuarto sprint demostraron una tasa de éxito absoluta en la generación y restauración automatizada de copias de seguridad en scripts SQL y bases de datos locales (.accdb), logrando recuperar la operatividad total del sistema en un tiempo menor a un minuto tras simular una pérdida crítica de datos.

Para finalizar las limitaciones de la investigación y del prototipo, ya que, A pesar de cumplir satisfactoriamente con los objetivos planteados, el estudio identificó las siguientes limitaciones operativas y tecnológicas:

- La dependencia del entorno local (arquitectura de escritorio): así que, al ser una aplicación diseñada exclusivamente para escritorio, el almacenamiento y procesamiento dependen del hardware local de la empresa. Esto limita el acceso simultáneo desde sucursales externas o dispositivos móviles, restringiendo la escalabilidad de la gestión en tiempo real fuera de la red local.
- La saturación basada en una población acotada, basada en el tamaño de la muestra (10 informantes clave) y el enfoque en un estudio de caso específico, permitió alcanzar la saturación teórica para la realidad interna de la organización; sin embargo, los requerimientos emergentes podrían requerir parametrizaciones adicionales si se intentan replicar de forma masiva en empresas con modelos de soporte técnico a gran escala o con flujos aduaneros complejos de inventario.

- Para concluir la ausencia de pasarelas de pago en línea, porque aunque el módulo de pagos gestiona de forma eficiente hasta cuatro métodos de pago tradicionales en taquilla (efectivo, tarjeta, transferencia), la automatización actual no incluye una API de comunicación directa con entidades bancarias o pasarelas digitales en tiempo real, requiriendo que la validación del ingreso de dinero siga dependiendo de la verificación visual del cajero.

# Recomendaciones

Para dar continuidad y garantizar la sostenibilidad tecnológica, operativa y metodológica del sistema de información desarrollado, se presentan las siguientes recomendaciones derivadas de las conclusiones y limitaciones del estudio:

1. Dado que el prototipo actual se diseñó bajo una arquitectura de escritorio con dependencia de hardware local, se recomienda planificar una segunda fase de desarrollo orientada a la migración paulatina de la base de datos hacia un entorno de nube híbrida. Esto permitirá superar la limitación del acceso centralizado, posibilitando consultas en tiempo real desde sucursales externas o dispositivos móviles sin romper las restricciones de integridad relacional modeladas en el primer sprint.

2. Para resguardar el Módulo de Seguridad y Autenticación y la correcta ejecución de los respaldos automatizados, la alta gerencia debe asegurar que el colaborador designado con el rol de Administrador de la plataforma posea competencias técnicas intermedias en la gestión de bases de datos relacionales y scripts SQL. Esto garantizará la resolución inmediata de incidencias operativas menores y la correcta custodia de los respaldos en almacenamientos externos, minimizando la dependencia de soporte técnico de terceros.

3. Con el fin de consolidar los beneficios del diseño UI/UX y erradicar por completo las inconsistencias del antiguo registro manual, es imperativo establecer un plan de capacitación continua para el personal administrativo (cajeros) y técnico. Este programa debe enfocarse en la estandarización del uso de atajos de teclado en la interfaz de pago y en la rigurosidad del ingreso de datos en el catálogo, asegurando que las alertas visuales de stock mínimo operen con datos 100% fidedignos.

4. Siguiendo los principios de mejora progresiva de la metodología ágil Scrum, se recomienda instituir un procedimiento documentado de mantenimiento correctivo y evolutivo. El software, al integrarse al núcleo administrativo del negocio, requerirá actualizaciones periódicas frente a nuevas normativas fiscales de facturación o la futura integración de APIs bancarias que automaticen las pasarelas de pago (atendiendo la limitación 3). Toda solicitud de cambio debe ser registrada bajo una matriz de requerimientos emergentes para no vulnerar el control interno de la organización.

# Referencias


Beck, K., et al. (2001). Manifesto for Agile Software Development. http://agilemanifesto.org/

Bernal Dávila, N. A. (2020). Sistema de facturación tipo POS con técnicas de inteligencia artificial para la gestión de inventarios. Universidad Autónoma de Bucaramanga. https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/12050/2020_Tesis_Nicolas_Andres_Bernal_Davila.pdf

Cantillano Pérez, J. A., & Avendaño Calero, K. (2024). Sistema de facturación y control de inventario en la empresa Megabyte S.A. Universidad Nacional de Ingeniería. https://ribuni.uni.edu.ni/7108/1/200506.pdf

Chaffey, D. (2022). Gestión de negocios digitales y comercio electrónico (7.ª ed.). Pearson.

Chase, R. B., & Jacobs, F. R. (2014). Administración de operaciones: Producción y cadena de suministro. McGraw-Hill.

Coronel, C., & Morris, S. (2020). Sistemas de bases de datos: Diseño, implementación y administración (13.ª ed.). Cengage Learning.

Delgado Anchundia, A. J., & Romero Castro, V. F. (2024). Aplicación informática para la gestión de inventario y facturación en la Mueblería y Taller Manabí. Universidad Estatal del Sur de Manabí. https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/6555/1/Delgado%20Anchundia%20Anderson%20Jesus.pdf

Elmasri, R., & Navathe, S. (2016). Fundamentos de sistemas de bases de datos (7.ª ed.). Pearson.

Elmasri, R., & Navathe, S. (2020). Fundamentos de sistemas de bases de datos (7.ª ed.). Pearson.

Gitman, L. J. (2012). Principios de administración financiera. Pearson.

Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2020). Administración de operaciones: Sostenibilidad y gestión de la cadena de suministro (13.ª ed.). Pearson.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación (6.ª ed.). McGraw-Hill.

Interaction Design Foundation. (2022). Diseño de experiencia de usuario (UX). https://www.interaction-design.org/literature/topics/ux-design

Kotler, P., & Keller, K. L. (2012). Dirección de marketing. Pearson.

Kotler, P., Keller, K. L., & Chernev, A. (2021). Dirección de marketing (16.ª ed.). Pearson.

Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2016). Sistemas de información gerencial (14.ª ed.). Pearson.

Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2021). Sistemas de información gerencial: Administración de la empresa digital (17.ª ed.). Pearson.

Pressman, R. S. (2010). Ingeniería de software: Un enfoque práctico (7.ª ed.). McGraw-Hill.

Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). Ingeniería de software: Un enfoque práctico (9.ª ed.). McGraw-Hill.

Quedena Zapata, M. H. (2022). Propuesta de implementación de un sistema de inventario web en el área de soporte informático. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/34883

Romero Navarro, J. E. (2020). Control interno del almacén y su incidencia en la gestión de inventarios en la empresa Yuxuan Machinery del Perú S.A.C. Universidad Señor de Sipán.

https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/7610/Romero%20Navarro%20Jorge%20Eduardo%20Roberto%20Miguel.pdf

Romney, M. B., Steinbart, P. J., Summers, S. L., & Wood, D. A. (2021). Sistemas de información contable (15.ª ed.). Pearson.

Shneiderman, B. (2010). Designing the User Interface. Pearson.

Sommerville, I. (2011). Ingeniería de software (9.ª ed.). Pearson.

Stallings, W. (2020). Seguridad informática: Principios y práctica (4.ª ed.). Pearson.

Whitman, M. E., & Mattord, H. J. (2011). Principles of Information Security. Cengage Learning.

## ANEXO

Anexo A . Entrevista N°1

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
COORDINACIÓN DE INGENIERÍA -INGENIERÍA EN SISTEMAS

**ENTREVISTA A NAOMI BERMUDEZ , PROPIETARIA DE LA EMPRESA “GIRLY”**

Objetivo:Analizar los procesos actuales de facturación, inventario y control de servicios para la identificación de los requerimientos del sistema.

**Pregunta 1: ¿Cómo realizan actualmente el registro de clientes y equipos?**

**Pregunta 2: ¿Cómo llevan el control de los servicios técnicos realizados?**

**Pregunta 3: ¿Cómo realizan actualmente el control de inventario?**

**Pregunta 4: ¿Cómo elaboran las facturas de los servicios realizados?**

**Pregunta 5: ¿Qué dificultades presentan los procesos actuales?**

**Pregunta 6: ¿Qué funciones consideran necesarias en el nuevo sistema?**

Anexo B . Entrevista N°2

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**
**COORDINACIÓN DE INGENIERÍA-INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**ENTREVISTA A PERSONAL DE LA EMPRESA "GIRLY"**

**Objetivo:** Realizar la planificación del proyecto según la metodología Scrum y crear una aplicación de escritorio acorde a los requerimientos previamente establecidos y a los estándares de diseño UI/UX, para optimizar la gestión en empresas de soporte técnico.

**Pregunta 1. ¿Qué áreas considera necesario integrar dentro del sistema?**

**Pregunta 2. ¿Qué información considera importante almacenar dentro del sistema?**

**Pregunta 3. ¿Cómo considera que debería funcionar el proceso de recepción y seguimiento de equipos?**

**Pregunta 4. ¿Qué funciones considera importantes para el módulo de inventario?**

**Pregunta 5. ¿Cómo considera que debería funcionar el proceso de facturación?**

**Pregunta 7. ¿Qué características consideran importantes para el funcionamiento del sistema?**

**Pregunta 8. ¿Qué actividades realizan diariamente dentro de la empresa relacionadas con ventas y servicios?**

**Pregunta 9. ¿Qué problemas se presentan al momento de consultar información de clientes o servicios anteriores?**

**Pregunta 10. ¿Cómo consideran que una aplicación de escritorio podría mejorar el trabajo dentro de la empresa?**

**Pregunta 11. ¿Qué funciones consideran más importantes dentro de la aplicación?**

**Pregunta 12. ¿Qué tipo de información consideran importante visualizar dentro del sistema?**

**Pregunta 13. ¿Qué beneficios esperan obtener con la implementación de la aplicación?**

**Pregunta 14. ¿Qué características consideran importantes para garantizar el buen funcionamiento de la aplicación?**

Anexo C . Manual

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**
**COORDINACIÓN DE INGENIERÍA-INGENIERÍA DE SISTEMAS**

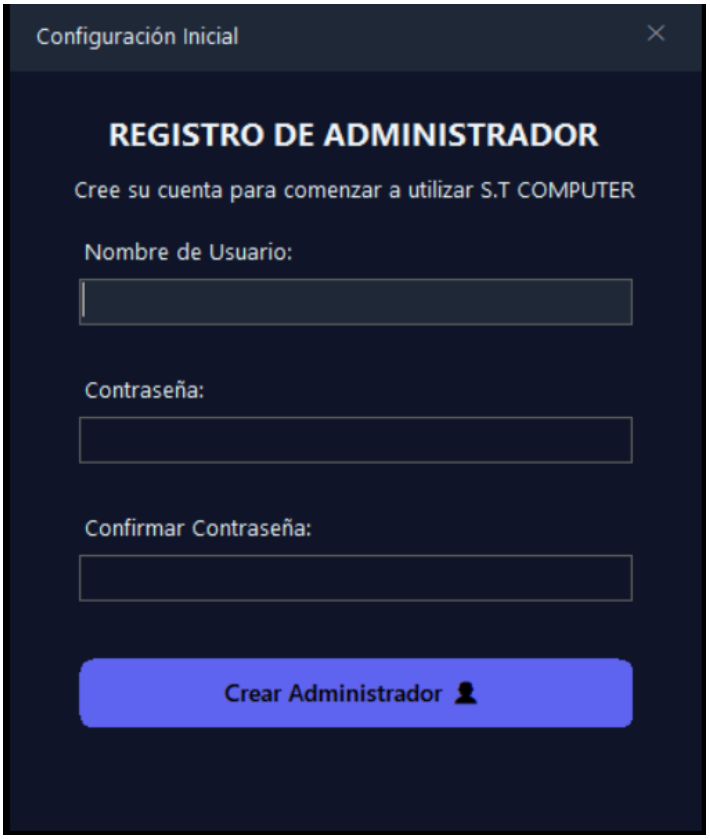
# Manual de usuario para aplicación de escritorio

El presente manual detalla la operatividad, los niveles de acceso y los atributos fundamentales de la solución informática de escritorio diseñada bajo el entorno de **C# y Windows Forms**. La herramienta permite la automatización de las operaciones comerciales, el control integral de existencias y prestaciones, la distribución de actividades laborales, el seguimiento detallado de los usuarios finales y la elaboración de comprobantes de pago en formato digital.

La herramienta informática dispone de una interfaz de usuario modernizada con estética tipo SaaS, la cual integra la funcionalidad de alternar dinámicamente entre el **Modo Claro y el Modo Oscuro** . Para el almacenamiento de la información, se utiliza una base de datos local bajo el formato de Microsoft Access (database.accdb), que incorpora procesos automatizados de validación y mantenimiento preventivo al iniciar la ejecución de la plataforma.

El sistema implementa una validación por roles, distinguiendo tres niveles: administrador, trabajador y cajero. El administrador es el único rol con acceso total al programa, mientras que los demás usuarios cuentan con permisos restringidos, limitando sus interacciones a las funciones específicas necesarias para sus respectivas responsabilidades operativas.

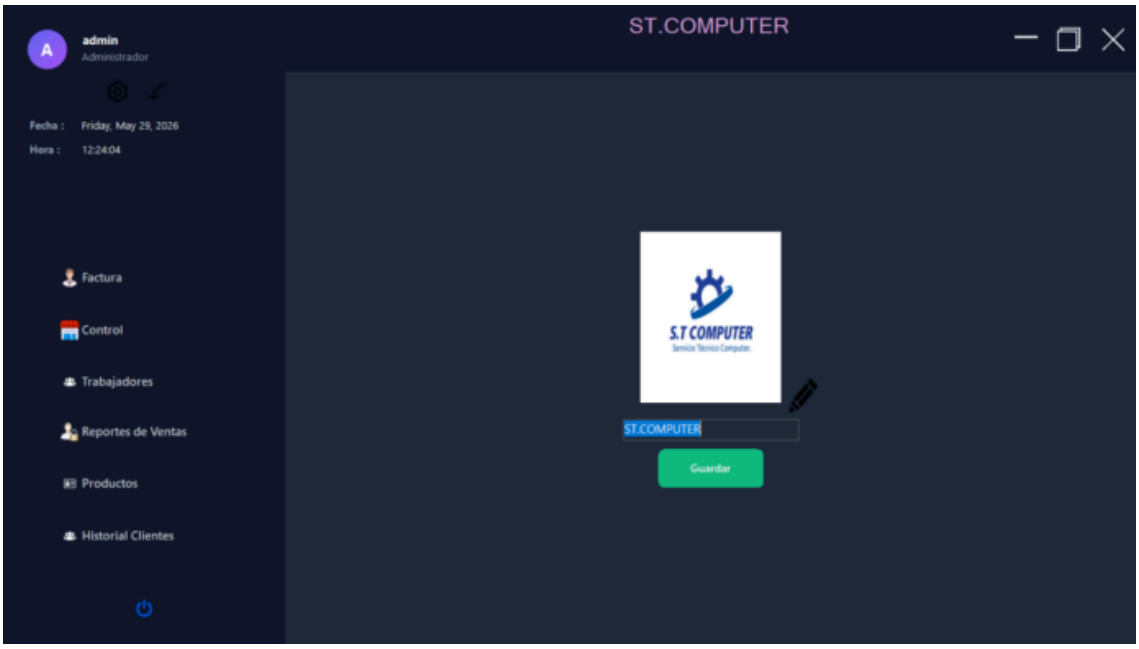
Durante la instalación inicial, el sistema detectará la ausencia de datos en la base y solicitará la configuración de las credenciales para el primer usuario con perfil de administrador.Para que sea mas cómoda la configuración inicial



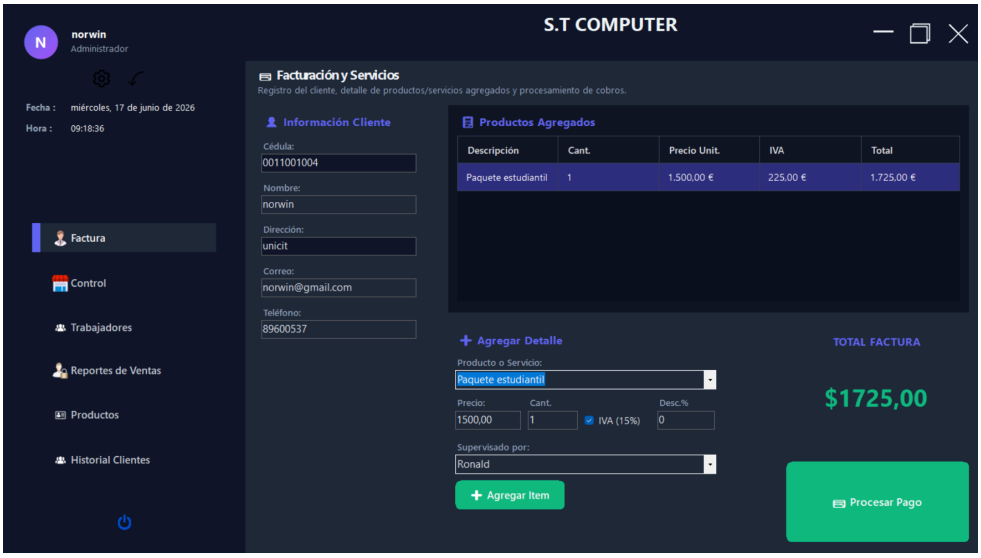
Luego de la configuración inicial el programa ya podrá funcionar con su login oficial que prácticamente valida a cada usuario y le da acceso dependiendo del tipo de rol al que cada usuario tenga, dicho login mostrara una foto de la empresa que la vaya a utilizar aunque por default vendra el logo de S.T.COMPUTER

Como se menciona el login funciona mediante validaciones de roles si un usuario tiene un rol de cajero o trabajador su experiencia en el programa será muy limitada, a comparación del administrador.

El administrador, además de contar con acceso total a las funcionalidades del sistema, posee la capacidad de personalizar la identidad corporativa. Para ello, basta con hacer clic en el título “S.T.COMPUTER” para acceder a las opciones de configuración de nombre y logotipo.



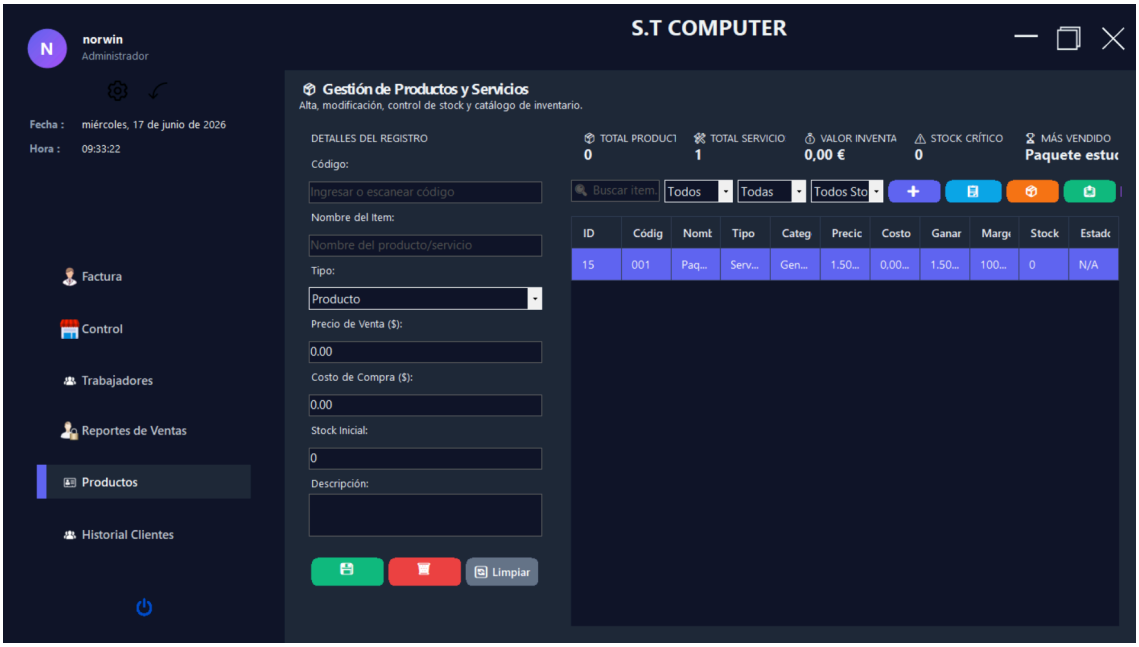
Luego de eso el administrador  o cajero tienen la opción de crear una factura que si no hay ni un cliente registrado, al momento de guardar la factura también se guardará los datos del cliente para futuro, asi no habra necesidad de volver a poner dato por dato, luego selecciona el tipo de producto o servicio a comprar y se agrega para luego poder ver la forma de pago, todo es correcto el programa genera una factura con todos los datos necesarios.




Posteriormente, se selecciona el método de pago correspondiente, entre las opciones disponibles: efectivo, transferencia bancaria o tarjeta (débito o crédito). El sistema permite especificar si el monto recibido es exacto o si requiere calcular el cambio a devolver al cliente, procediendo finalmente a la emisión del comprobante de pago junto a la factura comercial.

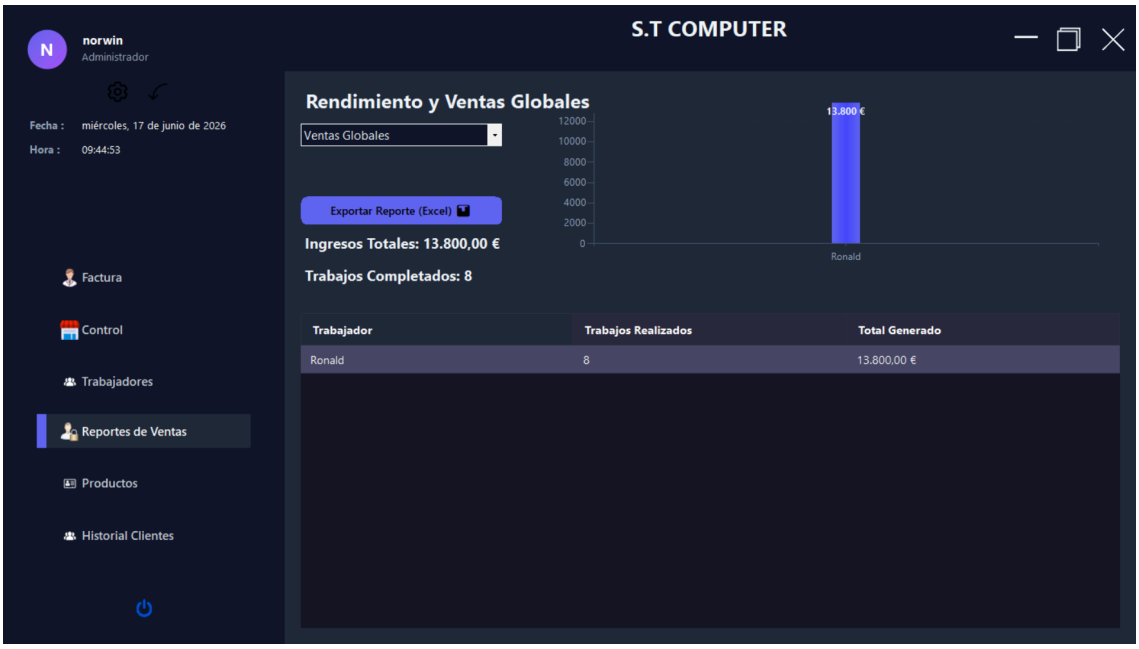
El gestor de inventario constituye un módulo centralizado diseñado para la administración eficiente de productos físicos y servicios de mano de obra. A través de un formulario lateral, el sistema permite registrar datos esenciales como identificadores, precios, costos, categorías y niveles de existencias, facilitando el control automático de stock.

Además de operaciones básicas de gestión como guardar, eliminar o limpiar registros, el sistema incorpora funciones avanzadas mediante un menú contextual, tales como la duplicación de registros, ajustes rápidos de inventario, visualización detallada de fichas técnicas y opciones de importación o exportación de datos en el formato excel.

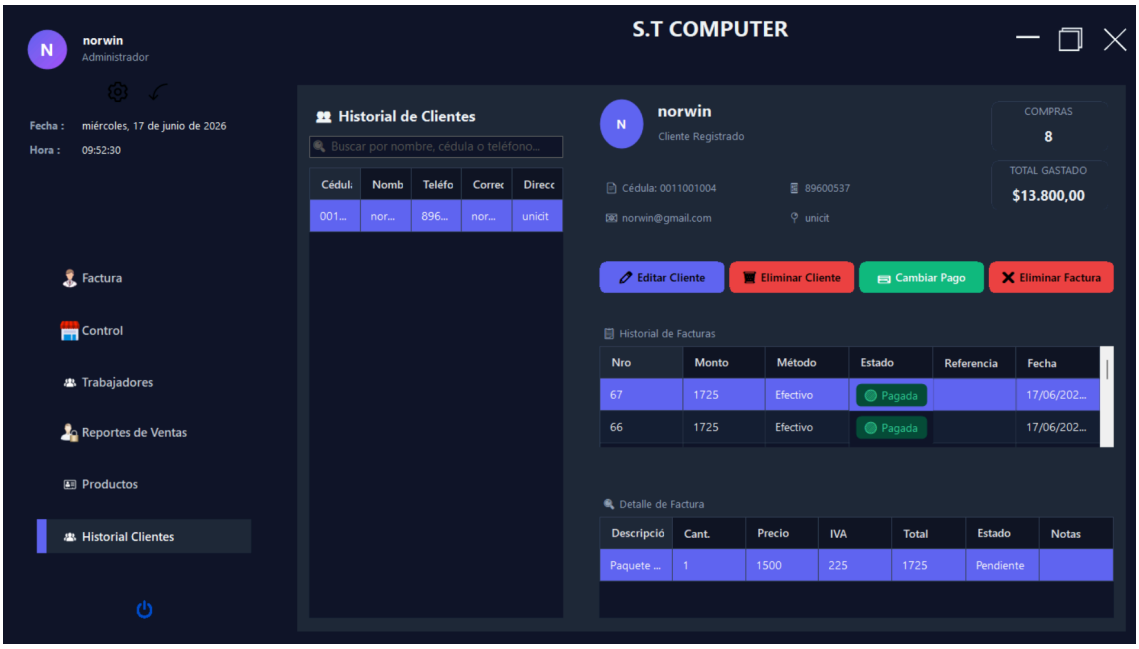



El módulo de inteligencia de negocio constituye un componente estratégico diseñado para el análisis y procesamiento de estadísticas operativas y financieras. Mediante el uso de filtros inteligentes, la plataforma facilita la visualización de informes generales o pormenorizados por trabajador, asegurando un control riguroso de la gestión administrativa.

La interfaz de usuario integra representaciones gráficas dinámicas de facturación que permiten detectar tendencias y picos de rentabilidad en tiempo real, las cuales se complementan con tablas estadísticas que jerarquizan los artículos y servicios con mayor volumen de transacciones. De igual manera, el sistema automatiza la exportación de información hacia hojas de cálculo en formato Excel, produciendo reportes exhaustivos que incluyen el desempeño gráfico del personal, optimizando así la toma de decisiones basada en información confiable.

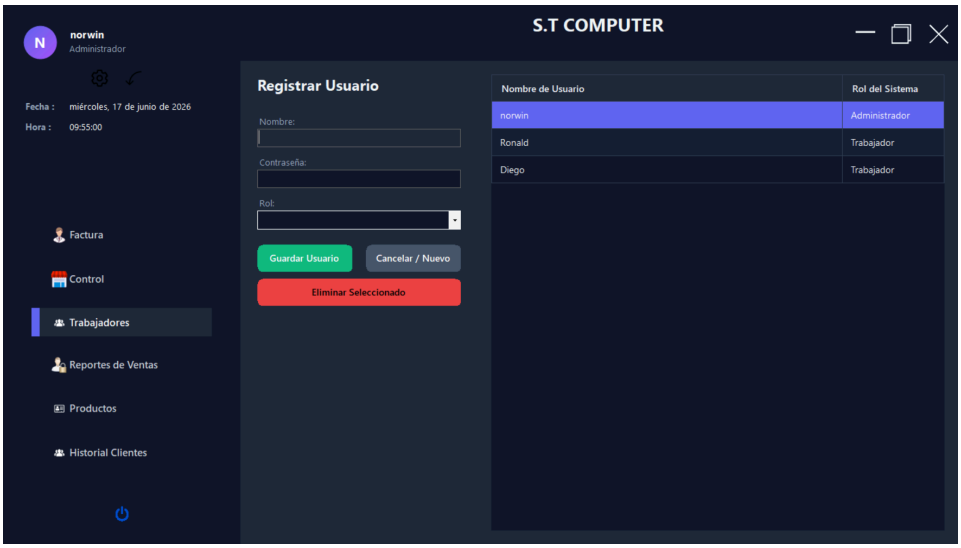



El módulo de gestión de clientes representa una herramienta fundamental para la administración organizada de la información, permitiendo el control de las cuentas y el historial de transacciones mercantiles. A través de un mecanismo de búsqueda optimizada, el sistema facilita la localización de registros mediante diversos filtros inteligentes para acceder al perfil detallado y al seguimiento de facturación. La interfaz despliega datos de contacto precisos y métricas operativas sobre el volumen de compras, integrando funciones para la actualización o eliminación de registros, lo que contribuye a mejorar la eficiencia en la atención y el control administrativo de la empresa.

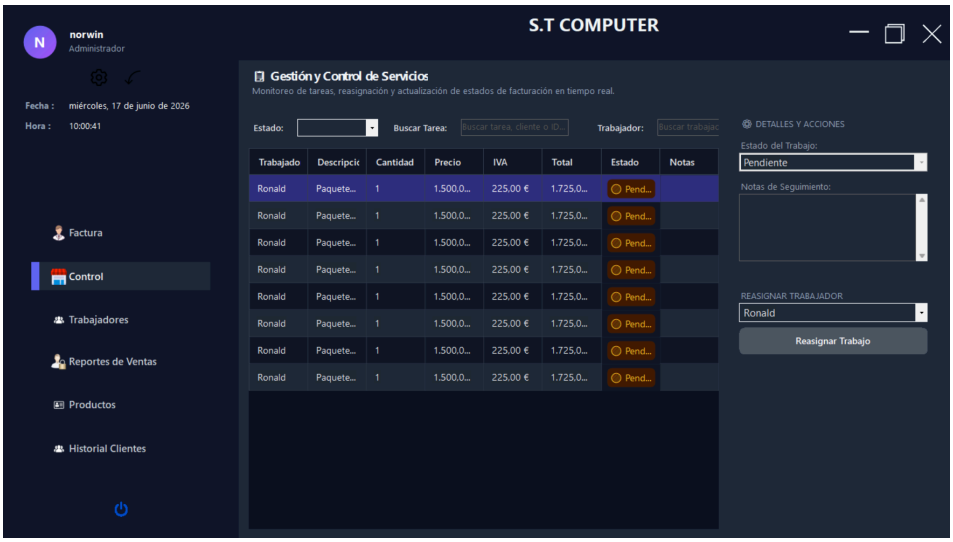



El sistema cuenta con un panel de control administrativo que permite la gestión integral de los usuarios, habilitando la creación, modificación y baja de cuentas bajo tres roles definidos: Administrador, Cajero y Trabajador. Cada rol posee niveles de acceso y restricciones específicos: el Administrador dispone de control total sobre el sistema, el Cajero tiene acceso limitado a facturación e historial de clientes, y el Trabajador se restringe exclusivamente al control de sus tareas asignadas.

El procedimiento para la creación de nuevos usuarios es centralizado y directo: requiere el inicio de sesión con privilegios de administrador, el acceso al módulo de "Trabajadores", el llenado del formulario con las credenciales y el rol correspondiente, y la confirmación final de guardado, lo que asegura un registro rápido, seguro y actualizado en la base de datos del sistema.




El componente de control de servicios se establece como una funcionalidad de supervisión fundamental para administrar la condición de las prestaciones ejecutadas, optimizando la coordinación de los colaboradores y el registro de progresos operativos. A través de una interfaz que incorpora criterios de localización por etapa —pendiente, trabajando o finalizó— y una rejilla de datos, la plataforma faculta la visualización precisa del identificador, descripción, volumen y operario responsable, utilizando indicadores visuales para determinar su condición actual. Asimismo, el panel de gestión provee herramientas de máxima importancia para la administración del ciclo laboral, posibilitando la actualización de estados con observaciones técnicas y la reasignación de actividades entre el equipo humano, lo cual asegura una administración dinámica, fidedigna y unificada de las órdenes de trabajo.


S.T COMPUTER
norwin
Administrador
Fecha : miércoles, 17 de junio de 2026
Hora : 10:00:41
Factura
Control
Trabajadores
Reportes de Ventas
Productos
Historial Clientes
Gestión y Control de Servicios
Monitoreo de tareas, reasignación y actualización de estados de facturación en tiempo real.
Estado:
Buscar Tarea:
Buscar tarea, cliente o ID...
Trabajador:
Buscar trabajador
Trabajado
Descripci
Cantidad
Precio
IVA
Total
Estado
Notas
Ronald
Paquete...
1
1.500,0...
225,00 €
1.725,0...
Pend...
DETALLES Y ACCIONES
Estado del Trabajo:
Pendiente
Notas de Seguimiento:
REASIGNAR TRABAJADOR
Ronald
Reasignar Trabajo

Anexo D. Guia de Entrevistas Semiestructurada

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**COORDINACIÓN DE INGENIERÍA-INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Objetivo: Analizar los procesos actuales de facturación, inventario y control de servicios para identificar los requerimientos del sistema de información.

Dirigida a: Personal administrativo y técnico.

Datos Generales

Fecha: _____

Cargo: _____

Entrevistador: _____

Tiempo de entrevista: _____

Preguntas

Facturación

¿Cómo realizan actualmente el proceso de facturación?

¿Qué dificultades encuentran al elaborar facturas?

¿Qué información consideran indispensable en una factura?

Inventario

¿Cómo registran las entradas y salidas de repuestos?

¿Con qué frecuencia actualizan el inventario?

¿Han tenido problemas por faltantes o exceso de inventario?

Servicios Técnicos

¿Cómo registran los equipos recibidos para reparación?

¿Cómo dan seguimiento al estado de cada servicio?

¿Qué dificultades tienen para localizar información histórica de clientes o equipos?

Gestión de Información

¿Qué información consideran más importante para la toma de decisiones?

¿Qué reportes necesitan generar con frecuencia?

¿Qué beneficios esperan obtener con un sistema automatizado?

Anexo E. Guia De Observacion Participante

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**COORDINACIÓN DE INGENIERÍA-INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Objetivo: Identificar situaciones, comportamientos y procesos relacionados con la gestión administrativa, inventario y servicios técnicos.

| Aspectos a observar | Sí | No | Observaciones |
|---|---|---|---|
| Registro manual de clientes | | | |
| Registro manual de equipos | | | |
| Uso de hojas de cálculo para inventario | | | |
| Duplicidad de registros | | | |
| Retrasos en búsqueda de información | | | |
| Errores de facturación | | | |
| Control de inventario actualizado | | | |
| Seguimiento de órdenes de servicio | | | |
| Generación manual de reportes | | | |
| Existencia de respaldos de información | | | |

Registro de Hallazgos

Fecha: _____

Área observada: _____

Descripción de la situación observada:

Cuellos de Botella Detectados

| Situación | Impacto | Posible solución |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Anexo F. Matriz de Categorización Documental

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**COORDINACIÓN DE INGENIERÍA -INGENIERÍA EN SISTEMAS**

Objetivo: Analizar la documentación existente para identificar datos faltantes y requerimientos de información para el nuevo sistema.

| Documento Analizado | Información Existente | Información Faltante | Problema Detectado | Requerimiento para el Sistema |
|---|---|---|---|---|
| Facturas | | | | |
| Órdenes de servicio | | | | |
| Inventario | | | | |
| Registro de clientes | | | | |
| Reportes administrativos | | | | |

**Matriz de Hallazgos**

| Categoría Emergente | Evidencia Encontrada | Impacto Organizacional | Requerimiento Funcional Asociado |
|---|---|---|---|
| Ineficiencia administrativa | Procesos manuales | Retrasos operativos | Automatización de registros |
| Deficiencia en control de inventario | Inconsistencias de stock | Pérdidas y retrasos | Control automático de existencias |
| Falta de seguimiento de servicios | Información dispersa | Baja trazabilidad | Historial de servicios |
| Facturación manual | Errores de cálculo | Inconsistencias financieras | Facturación automática |
| Información no centralizada | Registros dispersos | Duplicidad de datos | Base de datos integrada |

Relación con los Requerimientos del Sistema

| Categoría | Requerimiento Funcional |
|---|---|
| Historial de servicios | RF-01 |
| Control de inventario | RF-02 |
| Facturación automatizada | RF-03 |