

**INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA  
INTEGRAL DE VENTAS BASADO EN  
TECNOLOGÍAS WEB PARA PYMES**

**Cochabamba - Bolivia**

**2025**

---

---

---

## **ÍNDICE DE CONTENIDO**

---

---

## **ÍNDICE DE TABLAS**

---

---

## **ÍNDICE DE ILUSTRACIONES**

---

---

# **CAPÍTULO I**

# **INTRODUCCIÓN**

---

## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

#### 1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la gestión eficiente de la información es clave para mejorar los procesos en distintas organizaciones, incluyendo las pequeñas y medianas empresas del sector comercial. La competitividad y sostenibilidad de estos negocios dependen en gran medida de un registro adecuado de datos, un control preciso del inventario y la disponibilidad de información oportuna para la toma de decisiones.

El desarrollo de soluciones tecnológicas especializadas se ha convertido en una herramienta fundamental para optimizar la administración de estos negocios, asegurando un control preciso sobre las ventas, mejorando la transparencia en la gestión de inventarios y facilitando la relación con los clientes.

#### 1.1 ANTECEDENTES

Se estima que, a nivel mundial, más del 60% de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) aún utilizan métodos manuales o herramientas básicas como hojas de cálculo para gestionar sus operaciones comerciales. Una cifra preocupante que cada año genera mayores pérdidas económicas por falta de control. Si bien es cierto que en algunas partes del mundo se ha adoptado la transformación digital, aún existe un gran porcentaje que no cuenta con sistemas adecuados para su gestión. (CEPAL, 2023).

Según estudios del sector empresarial, las principales causas de fracaso en PYMES incluyen: falta de control de inventario (18%), desconocimiento de las finanzas del negocio (15%), pérdida de clientes por mala atención (14%), falta de información para tomar decisiones (12%), registros manuales propensos a errores (11%), dificultad para generar reportes (10%), desorganización administrativa (8%), y otros factores (12%). (BID, 2024).

---

En el contexto boliviano, la situación es particularmente crítica. Según datos de (2023), existen más de 350.000 empresas registradas en el país, de las cuales más del 90% son micro, pequeñas y medianas empresas. La gran mayoría de estos negocios opera sin sistemas de información integrados, lo que genera problemas de control, pérdida de información y dificultades para competir en el mercado.

En los principales centros comerciales de ciudades como Santa Cruz, Cochabamba, La Paz y otras, muchos comerciantes aún registran sus ventas en cuadernos, controlan su inventario de memoria y desconocen información básica como sus productos más vendidos, sus clientes frecuentes o su margen de ganancia real.

Plataformas como TuGerente.com han surgido en Bolivia para atender esta necesidad, ofreciendo soluciones de gestión de inventarios, ventas, compras y reportes para PYMES de diversos rubros. Este tipo de sistemas demuestra la demanda existente por herramientas tecnológicas que faciliten la gestión comercial.

## **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Actualmente, las pequeñas y medianas empresas del sector comercial operan con registros manuales (cuadernos, hojas sueltas) o herramientas básicas como hojas de cálculo no integradas, lo que genera problemas de organización, pérdida de información y dificultades en la toma de decisiones.

Uno de los problemas más críticos es el control de inventario, ya que no existe un sistema automatizado que facilite el registro de entradas y salidas de productos ni

el seguimiento del stock disponible. El propietario o encargado debe revisar manualmente los productos y comunicarse de forma individual con proveedores, lo que puede generar retrasos y confusión en la gestión. Además, no hay un registro

---

estructurado de las ventas realizadas y su detalle, lo que dificulta conocer los productos más vendidos, los clientes frecuentes y la rentabilidad del negocio.

La falta de información organizada impide generar reportes útiles para la toma de decisiones, como conocer las ventas por período, identificar tendencias o planificar compras. Esto coloca a las PYMES en desventaja frente a negocios que sí cuentan con herramientas tecnológicas adecuadas.

### **1.2.1 Situación Problemática y/o Requerimiento de la Institución**

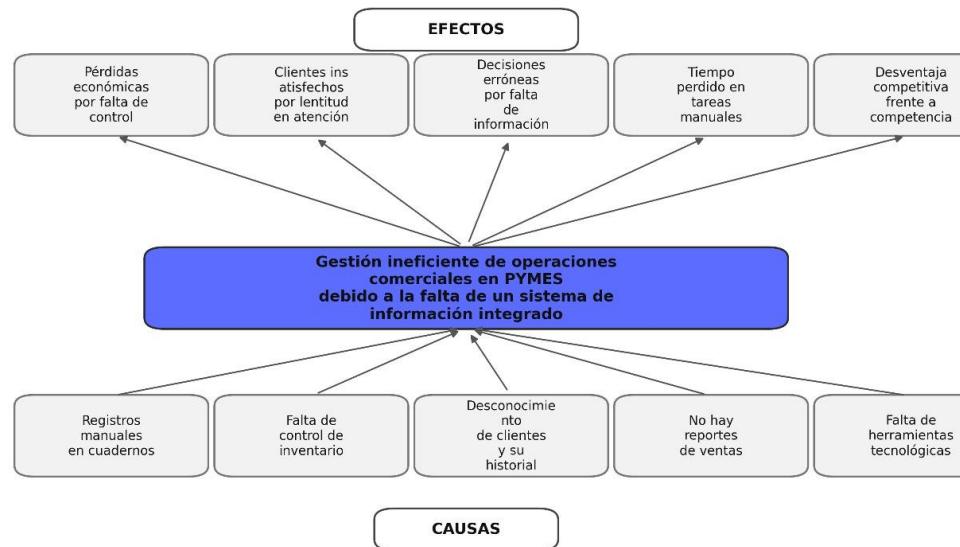
Las pequeñas y medianas empresas dedicadas al comercio minorista, distribución y servicios manejan sus ventas, registros de productos, registros de clientes y control de inventario en formato físico o en hojas de cálculo dispersas. Con el paso del tiempo y el creciente volumen de operaciones, estos procesos se vuelven deficientes, ya que suelen existir errores al momento de registrar una venta o controlar el stock.

Existen varios factores que ocasionan errores en la gestión comercial. Por ejemplo:

- Al guardar los datos de una venta, a veces se escribe mal el nombre del producto o del cliente, entonces se guarda de manera errónea y al momento de buscar no es el verdadero dato que se debería haber guardado.
- Esta manera de guardar datos crea demora en el proceso de venta y atención al cliente.
- No se tiene certeza del stock disponible, lo que genera ventas de productos que no hay o compras innecesarias.
  
- Las cuentas por cobrar se pierden o se olvidan por no tener un registro adecuado.

Además, la cantidad de registros va creciendo con el paso del tiempo y ha provocado acumulación de varios cuadernos o archivos dispersos, lo que causa

que se pierda mucho tiempo en la búsqueda de información específica. Por otro lado, existe el riesgo de pérdida porque son datos físicos o archivos sin respaldo.



### ILUSTRACIÓN Nº 1: Árbol de Problemas

[Insertar diagrama de Árbol de Problemas aquí]

FUENTE: Elaboración propia.

#### 1.2.2 Objeto de Estudio

El objeto de estudio de este proyecto es la digitalización y optimización de la gestión comercial en pequeñas y medianas empresas, con el fin de mejorar los procesos de control de inventario, registro de ventas, administración de clientes y generación de reportes.

Este estudio abarca tanto los aspectos técnicos (requerimientos, diseño, implementación del sistema) como los operativos y administrativos de las PYMES, con el objetivo de proponer una herramienta que optimice sus procesos y garantice una mejor gestión del negocio.

#### 1.2.3 Estudio de Soluciones

---

El objeto de estudio es la digitalización y optimización de la gestión comercial a través del desarrollo de un sistema web que centralice y gestione la información de manera eficiente.

**TABLA 1: VALORACIÓN DE SOLUCIONES**

Casos de Estudio	Problema	Solución Aplicada	Valoración
Odoo (Internacional)	Necesidad de un ERP completo para gestión empresarial	Sistema ERP modular de código abierto con módulos de ventas, inventario, CRM y contabilidad	Solución muy completa pero con curva de aprendizaje alta
Alegra (Colombia)	Necesidad de facturación electrónica e integración con inventario	Plataforma de facturación electrónica con módulos de inventario y contabilidad básica	Solución efectiva. Facilita el cumplimiento de normativas fiscales
TuGerente.com (Bolivia)	Dificultad para gestionar inventario, ventas y clientes de manera integrada	Sistema web de gestión comercial con módulos de inventario, ventas, compras, clientes y reportes	Solución muy efectiva. Reportan 63% de crecimiento anual y ahorro de 10-12 horas semanales.

FUENTE: Elaboración propia.

### **1.2.4 Pregunta de Investigación**

¿Cómo el desarrollo de un sistema web de ventas integral mejorará la gestión comercial de las pequeñas y medianas empresas?

## **1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.3.1 Objetivo General**

---

Diseñar una implementación de sistema web de ventas integral para la gestión comercial de pequeñas y medianas empresas.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Analizar los requerimientos para identificar las funcionalidades necesarias en la gestión comercial de PYMES.
- Elaborar el diseño de la base de datos, estructurando la información de productos, ventas, clientes, compras y usuarios para un almacenamiento eficiente.
- Diseñar la interfaz de usuario asegurando una experiencia intuitiva y accesible para los usuarios del sistema.
- Definir la arquitectura del sistema, especificando los componentes de frontend, backend y base de datos necesarios para gestionar la información de manera eficiente.
- Elaborar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de manera detallada.
- Realizar el análisis de viabilidad técnica, económica y operativa del proyecto.

### **1.4 DEFINICIÓN DE VARIABLES**

**TABLA 2: VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN**

		<b>Pregunta de Investigación:</b> ¿Cómo el desarrollo de un sistema web de ventas integral mejorará la gestión comercial de las pequeñas y medianas empresas?		
		<b>Objetivo General:</b> Diseñar una implementación de sistema web de ventas integral para la gestión comercial de pequeñas y medianas empresas.		
Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Herramientas

Variable Independiente: Desarrollo de un sistema web de ventas integral	Un sistema web es una plataforma digital accesible desde un navegador que permite gestionar y automatizar procesos comerciales.	Sistema que permite registrar productos, controlar stock, procesar ventas, administrar clientes y generar reportes.	I1. Nivel de automatización I2. Reducción de tiempo en ventas I3. Precisión del inventario	Análisis de flujo de trabajo, checklist de funcionalidades, mediciones de tiempo.
Variable Dependiente: Mejora en la gestión comercial de PYMES	Optimización de los procesos comerciales mediante la digitalización, reduciendo trabajo manual y mejorando eficiencia.	Evaluación del impacto del sistema en la gestión del negocio, comparando procesos antes y después.	I1. Reducción de errores I2. Satisfacción del usuario I3. Tiempo para reportes I4. Disponibilidad de información	Revisión de registros, encuestas a usuarios, medición de tiempos.

FUENTE: *Elaboración propia.*

## 1.5 DELIMITACIÓN

**TABLA 3: DELIMITACIÓN DEL PROYECTO**

Límites	Justificación
¿Hasta dónde se quiere llegar con este proyecto de grado?	El objetivo es diseñar una implementación de sistema web funcional que mejore la gestión comercial de las PYMES. Se espera que el sistema automatice tareas clave como el registro de productos, control de inventario, registro de ventas, gestión de clientes y generación de reportes.
¿Qué cosas pretende solucionar este proyecto?	Reducir el uso de registros manuales y digitalizar la gestión comercial; agilizar el proceso de venta y control de inventario; mejorar el conocimiento del negocio mediante reportes; facilitar la gestión de clientes y cuentas por cobrar; optimizar la toma de decisiones.

¿Se pondrá a prueba el proyecto?	Al ser una modalidad de implementación/perfil de proyecto, se realizará el diseño completo del sistema incluyendo requerimientos, diagramas y prototipos de interfaz, sin implementación completa en esta fase.
----------------------------------	---

FUENTE: *Elaboración propia en base a delimitaciones del proyecto.*

### 1.5.1 Límite Temporal

Se proyecta que el proceso de diseño y documentación del sistema web para este proyecto tenga una duración de seis meses, abarcando de marzo hasta agosto de 2025. Durante este período, se llevarán a cabo múltiples etapas, incluyendo la planificación inicial, el análisis de requerimientos, el diseño, la elaboración de prototipos y la documentación final.

### 1.5.2 Límite Geográfico

La implementación del sistema está orientada a pequeñas y medianas empresas del sector comercial ubicadas en Bolivia, con énfasis en negocios de la ciudad de Cochabamba. Sin embargo, el diseño del sistema permite su adaptación y uso en cualquier región hispanohablante.

## 1.6 JUSTIFICACIÓN

La implementación de este proyecto es importante para mejorar la gestión comercial de las pequeñas y medianas empresas. Actualmente, los registros y procesos administrativos se manejan manualmente o en archivos dispersos, lo

que genera pérdida de información, dificultad en el control de inventario y problemas en la toma de decisiones. Este sistema permitirá centralizar y digitalizar la información, optimizando la administración y garantizando un control más eficiente de los productos, ventas, clientes y recursos del negocio.

Además, la tecnología facilita la automatización de procesos, la reducción de costos operativos y el acceso rápido a la información, beneficiando tanto a los propietarios

---

como a los empleados del negocio. La implementación de un sistema

de ventas integral hará más eficiente la operación diaria, proporcionando información en tiempo real sobre el estado del negocio.

### **1.6.1 Justificación Técnica**

El sistema de gestión será diseñado con herramientas digitales modernas (React, Tailwind CSS, Node.js/Laravel, MySQL), permitiendo una plataforma flexible y escalable que se adapte a las necesidades específicas de cada negocio. Su diseño garantizará un acceso eficiente a la información y facilitará el monitoreo en tiempo real de los procesos comerciales, mejorando la organización y optimizando la gestión de ventas, inventario y clientes.

### **1.6.2 Justificación Económica**

La implementación del sistema reducirá costos operativos al minimizar el uso de papel y disminuir el tiempo invertido en tareas manuales. Asimismo, el control de inventario permitirá evitar pérdidas por productos vencidos, robos no detectados o quiebres de stock. Al optimizar la administración de recursos y mejorar la eficiencia en los procesos, se logrará un impacto positivo en la rentabilidad del negocio.

Según TuGerente.com, sus clientes reportan un promedio de 63% de crecimiento anual y ahorro de 10-12 horas semanales en tareas operativas después de implementar un sistema de gestión.

### **1.6.3 Justificación Social**

Este proyecto impactará positivamente en el sector PYME, que representa una parte importante de la economía y el empleo en Bolivia. Al facilitar herramientas tecnológicas accesibles se promueve la formalización de negocios, se mejora la calidad del empleo (menos tareas repetitivas), se fortalece la competitividad de empresas locales frente a grandes cadenas y se genera conocimiento técnico aplicable a otros proyectos.

---

## 1.7 TIPOLOGÍA DE PROYECTOS

Es importante declarar los alcances del proyecto justificándolos de manera técnica y/o teórica.

**TABLA 4: ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN**

Alcances	Justificación
Aplicativa - La investigación aplicada se utiliza para resolver problemas prácticos y desarrollar soluciones funcionales.	Se enfoca en diseñar e implementar un sistema integral de ventas para optimizar la gestión comercial, aplicando tecnologías web para resolver las necesidades identificadas.
<b>Descriptivo</b> - Se busca una explicación y determinación de los fenómenos, comprendiendo cómo la variable independiente influye en la dependiente. (Ramos, 2020)	El proyecto requiere comprender cómo la digitalización de los procesos influirá en la gestión comercial. Se analizarán los factores que afectan la administración actual y cómo la implementación del sistema puede optimizar estos procesos.

FUENTE: *Elaboración propia.*

## 1.8 TIPO Y ESTUDIO DE LA INVESTIGACIÓN

El presente estudio corresponde a un diseño no experimental, ya que no se manipulan variables deliberadamente, sino que se analiza la situación actual de las PYMES y se propone una solución para mejorar su gestión.

Asimismo, el estudio será de tipo transversal, ya que la recolección de datos se realizará en un solo momento para diagnosticar las problemáticas en la gestión comercial y evaluar cómo la digitalización puede optimizar sus procesos.

El enfoque de la investigación es mixto (cuantitativo y cualitativo): Cualitativo mediante análisis de procesos, entrevistas a propietarios de negocios y revisión de literatura. Cuantitativo a través de indicadores de eficiencia, tiempos de proceso y costos estimados.

## 1.9 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

**TABLA 5: DECLARACIÓN DE USO DE INSTRUMENTOS**

<b>Tipo</b>	<b>Instrumento</b>	<b>A quién o a qué</b>	<b>Para qué</b>
Teórico	Análisis documental	Informes, estudios de mercado, documentación de sistemas similares	Identificar problemas en la gestión actual de PYMES y buenas prácticas.
Teórico	Mapa mental / Diagrama de procesos	Procesos de gestión comercial	Visualizar las relaciones entre los procesos de ventas, inventario, clientes y reportes.
Empírico	Entrevista	Propietarios de PYMES	Obtener información sobre sus necesidades y problemas actuales.
Empírico	Observación	Procesos de venta e inventario	Identificar cuellos de botella y oportunidades de mejora.
Empírico	Encuesta	Usuarios potenciales del sistema	Conocer la percepción y expectativas sobre un sistema de gestión digital.

FUENTE: Elaboración propia.

## 1.10 POBLACIÓN Y MUESTRA

### Población

En este estudio, la población está conformada por pequeñas y medianas empresas del sector comercial (minoristas, distribuidoras, restaurantes) ubicadas en Cochabamba, Bolivia.

---

Según datos de , existen aproximadamente empresas registradas en el sector comercial en el departamento de Cochabamba.

### **Muestra**

Para el análisis de requerimientos se trabajará con una muestra no probabilística por conveniencia, seleccionando:

- 5 a 10 negocios de diferentes rubros (tienda de abarrotes, ferretería, restaurante, distribuidora, librería) que estén dispuestos a participar en entrevistas y observación.

### **Criterios de inclusión:**

- Empresas con al menos 1 año de operación.
- Empresas que actualmente no usen un sistema de gestión integrado.
- Disposición a participar en el estudio.

## **1.11 PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO**

### **1.11.1 Hoja de Costos de Ejecución del Proyecto**

El presupuesto total estimado se puede ver en la siguiente tabla.

**TABLA 6: PRESUPUESTO DEL PROYECTO**

Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario (Bs.)	Costo Total (Bs.)
Impresiones	500	hojas	0,30	150,00
Empastados	3	unidades	50	150,00
CDs/USB	2	unidades	25	50,00
Fotocopias	100	unidades	0,50	50,00
Transporte	10	viajes	20	200,00
Internet	6	meses	150	900,00
Material de escritorio	1	global	100	100,00

Imprevistos (10%)	1	global	160	160,00
<b>TOTAL (Bs.)</b>				<b>1.760,00</b>

FUENTE: *Elaboración propia en base a necesidades del proyecto.*

### 1.11.2 Diseño de Marcos

**TABLA 7: DISEÑO DE MARCOS**

Marco	Elementos del Marco	Comentario sobre la necesidad	Fuentes
2.1. Marco Histórico	2.1.1. Evolución de los sistemas de gestión comercial	Conocer cómo han evolucionado los sistemas de gestión comercial y su impacto.	Libros sobre historia de sistemas de información.
	2.1.2. Historia de la digitalización en PYMES	Contextualizar el problema actual.	Estudios de la CEPAL, informes del BID.
2.2. Marco Referencial	2.2.1. Sistemas de gestión comercial existentes	Analizar plataformas similares (TuGerente, Alegra, Odoo).	Documentación de software, sitios web oficiales.
	2.2.2. Impacto de la digitalización en PYMES	Revisar cómo la adopción digital ha mejorado la gestión.	Estudios de caso, artículos académicos.
2.3. Marco Conceptual	2.3.1. Sistemas de Información	Definir el concepto de sistemas de información.	Libros de Laudon & Laudon, Pressman.
	2.3.2. Gestión de inventarios	Explorar la importancia del control de inventarios.	Libros de logística.
2.4. Marco Teórico	2.4.1. Ingeniería de Software	Analizar fundamentos de ingeniería de software.	Libros de Pressman, Sommerville.
	2.4.2. Tecnologías web	Analizar tecnologías frontend, backend y bases de datos.	Documentación oficial de React, Node.js, MySQL.

FUENTE: *Elaboración propia.*

### 1.11.3 Índice Tentativo Comentado

---

## **ÍNDICE TENTATIVO**

### **CAPÍTULO I - INTRODUCCIÓN**

- 1.1 Introducción
- 1.2 Antecedentes
- 1.3 Planteamiento del Problema
  - 1.3.1 Situación Problemática
  - 1.3.2 Objeto de Estudio
  - 1.3.3 Estudio de Soluciones
  - 1.3.4 Pregunta de Investigación
- 1.4 Objetivos de la Investigación
- 1.5 Definición de Variables
- 1.6 Delimitación
  
- 1.7 Justificación
- 1.8 Tipología de Proyectos
- 1.9 Tipo y Estudio de la Investigación
- 1.10 Técnicas e Instrumentos
- 1.11 Población y Muestra
- 1.12 Planificación del Proyecto

---

## **CAPÍTULO II - MARCO TEÓRICO**

- 2.1 Fundamentación Teórica
- 2.2 Sistemas de Información
- 2.3 Ingeniería de Software
- 2.4 Metodologías de Desarrollo
- 2.5 Bases de Datos
- 2.6 Arquitectura Web
- 2.7 Lenguajes y Frameworks
- 2.8 Seguridad Informática

## **CAPÍTULO III - MARCO PRÁCTICO**

- 3.1 Análisis de Requerimientos
- 3.2 Requerimientos Funcionales
- 3.3 Requerimientos No Funcionales
- 3.4 Diseño del Sistema
- 3.5 Casos de Uso
- 3.6 Modelo de Base de Datos
- 3.7 Diseño de Interfaces

## **CAPÍTULO IV - ANÁLISIS DE VIABILIDAD**

- 4.1 Viabilidad Técnica
- 4.2 Viabilidad Económica
- 4.3 Viabilidad Operativa

---

## CAPÍTULO V - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

### 5.2 Recomendaciones

## BIBLIOGRAFÍA

## ANEXOS

### 1.11.4 Cronograma de Trabajo

**TABLA 8: CRONOGRAMA DE TRABAJO**

Nº	Tarea	Descripción	Duración
1	Pulido del perfil	Revisión y ajuste de observaciones	2 semanas
2	Elaboración de los marcos	Marco teórico, referencial, conceptual	3 semanas
3	Realización de entrevistas	Recopilación de información de PYMES	2 semanas
4	Análisis de requerimientos	Definición de RF y RNF	2 semanas
5	Diseño de la base de datos	Modelo ER y diccionario de datos	2 semanas
6	Diseño de casos de uso	Diagramas UML	2 semanas
7	Diseño de interfaces	Mockups y prototipos	3 semanas
8	Análisis de viabilidad	Técnica, económica, operativa	2 semanas
9	Redacción documento final	Compilación y formato	3 semanas

10	Revisión y correcciones	Ajustes finales	2 semanas
11	Preparación de defensa	Presentación	1 semana

FUENTE: *Elaboración propia.*

### 1.11.5 Plan de Trabajo para Elaboración del Trabajo de Grado

**TABLA 9: PLAN DE TRABAJO PARA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE GRADO**

Nº	Elementos por desarrollar	Actividades	Fecha de inicio	Duración (días)	Fecha de fin
1	Pulido del perfil	Revisión de observaciones. Ajustes.	01/03/2025	14	15/03/2025
2	Elaboración Capítulo I	Revisión de componentes. Redacción.	16/03/2025	14	30/03/2025
3	Elaboración Capítulo II	Marco teórico. Investigación.	01/04/2025	21	22/04/2025
4	Elaboración Capítulo III	Análisis de requerimientos. Diseño.	23/04/2025	30	23/05/2025
5	Elaboración Capítulo IV	Análisis de viabilidad.	24/05/2025	14	07/06/2025
6	Elaboración Capítulo V	Conclusiones y recomendaciones.	08/06/2025	7	15/06/2025
7	Documento final	Revisión ortográfica y formato.	16/06/2025	14	30/06/2025
8	Preparación de defensa	Elaboración de presentación.	01/07/2025	7	08/07/2025

FUENTE: *Elaboración propia.*

---

### 1.11.6 Diagrama de Gantt

**TABLA 10: DIAGRAMA DE GANTT DEL PROYECTO**

Elementos	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Actividad 1 - Pulido perfil	■■				
Actividad 2 - Capítulo I	■■				
Actividad 3 - Capítulo II		■■■			
Actividad 4 - Capítulo III		■	■■■		
Actividad 5 - Capítulo IV				■■	
Actividad 6 - Capítulo V				■	
Actividad 7 - Documento final				■■	
Actividad 8 - Defensa					■

FUENTE: Elaboración propia.

---

# **CAPÍTULO II**

# **MARCO TEÓRICO**

---

## **2.1 Marco Teorico**

El presente capitulo establece las bases teoricas y conceptuales que sustentan la implementación de un Sistema de Ventas Integral para PYMES. Se abordan conceptos fundamentales de sistemas de informacion, ingenieria de software, metodologias de desarrollo, bases de datos, paradigmas de programacion, lenguajes y frameworks, seguridad, arquitectura de software y tecnologias en la nube.

## **2.2 Sistemas de Informacion**

Un sistema de informacion es un conjunto organizado de elementos (personas, datos, actividades, recursos materiales y tecnologicos) que interactuan entre si para procesar datos y generar informacion util para la toma de decisiones en una organizacion (Laudon & Laudon, 2016).

Los sistemas de informacion cumplen funciones esenciales en las organizaciones modernas: entrada de datos, procesamiento, almacenamiento, salida de informacion y retroalimentacion. En el contexto comercial, estos sistemas permiten automatizar procesos de ventas, control de inventarios y gestion de clientes.

## **2.3 Ingenieria de Software**

La ingenieria de software es la aplicacion de un enfoque sistematico, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operacion y mantenimiento de software (IEEE, 2014). Comprende metodos, herramientas y procedimientos para producir software de calidad.

El ciclo de vida del desarrollo de software comprende las fases: analisis de requisitos, diseno, implementacion, pruebas, despliegue y mantenimiento. Segun la norma ISO/IEC 25010, la calidad del software se mide a traves de caracteristicas como funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y seguridad.

---

## **2.4 Metodologias de Desarrollo de Software**

### **2.4.1 Modelo en Cascada**

El modelo en cascada es una metodología secuencial donde cada fase debe completarse antes de iniciar la siguiente. Las fases típicas son: requisitos, diseño, implementación, pruebas, despliegue y mantenimiento (Pressman, 2014).

Sus ventajas incluyen estructura clara, documentación completa y adecuación para proyectos con requisitos bien definidos. Las desventajas son poca flexibilidad ante cambios y detección tardía de riesgos.

### **2.4.2 Scrum**

Scrum es un marco de trabajo ágil que organiza el desarrollo en ciclos cortos llamados sprints, generalmente de 2 a 4 semanas (Schwaber & Sutherland, 2020). Se basa en los principios del Manifiesto Ágil.

Los roles incluyen: Product Owner (define requisitos), Scrum Master (facilita el proceso) y Equipo de Desarrollo. Los artefactos son Product Backlog, Sprint Backlog e Incremento. Los eventos comprenden Sprint Planning, Daily Scrum, Sprint Review y Sprint Retrospective.

## **2.5 Bases de Datos**

Una base de datos es una colección organizada de datos almacenados y accedidos electrónicamente. Un Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD) es el software que permite crear, administrar y consultar bases de datos (Elmasri & Navathe, 2016).

---

### **2.5.1 Bases de Datos Relacionales**

Las bases de datos relacionales organizan los datos en tablas compuestas por filas y columnas. Utilizan SQL para consultas y manipulacion. Sus caracteristicas incluyen integridad referencial, transacciones ACID y normalizacion para evitar redundancia.

### **2.5.2 Bases de Datos No Relacionales**

Las bases de datos NoSQL son sistemas que no utilizan el modelo relacional tradicional. Incluyen bases documentales (MongoDB), clave-valor (Redis), columnares (Cassandra) y de grafos (Neo4j). Son utiles para datos no estructurados y alta escalabilidad.

### **2.5.3 Seleccion del Gestor de Base de Datos**

Para seleccionar el sistema de gestion de base de datos mas adecuado, se presenta la siguiente tabla comparativa:

**TABLA N 11**  
COMPARACION DE SISTEMAS DE BASES DE DATOS

Caracteristica	MySQL	PostgreSQL	SQL Server	MongoDB	SQLite
<b>Tipo</b>	Relacional	Relacional	Relacional	NoSQL	Relacional
<b>Licencia</b>	Open Source	Open Source	Comercial	Open Source	Dominio Publico
<b>Escalabilidad</b>	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Baja
<b>Rendimiento</b>	Alto	Alto	Alto	Muy Alto	Medio
<b>Caracteristicas</b>	Medio	Alto	Alto	Medio	Bajo
<b>Soporte</b>	Muy Alto	Alto	Medio	Alto	Alto
<b>Casos de Uso</b>	Apps Web	Datos Complejos	Empresarial	Big Data	Apps Moviles
<b>Integracion Web</b>	Excelente	Excelente	Buena	Muy Buena	Buena

*FUENTE: Elaboracion propia*

Para el sistema propuesto se recomienda MySQL por su licencia gratuita, madurez, excelente rendimiento para aplicaciones web, amplia comunidad y disponibilidad en servicios de hosting.

---

## **2.6 Paradigmas de Programacion**

Un paradigma de programacion define un enfoque especifico para resolver problemas computacionales, estableciendo las reglas sobre como deben organizarse y estructurarse las tareas dentro de un programa (Rodriguez, 2011).

Los paradigmas de programacion son fundamentales porque determinan la forma en que disenamos y desarrollamos software. Dependiendo del problema a resolver, podemos elegir entre distintos paradigmas como el estructurado, orientado a objetos o funcional. En este proyecto, se utiliza un enfoque basado en el paradigma orientado a objetos porque facilita la modularidad y el mantenimiento del codigo.

### **2.6.1 Programacion Orientada a Objetos**

Desde la decada de 1970, surgieron nuevos lenguajes de simulacion y herramientas para la construccion de prototipos, como Simula-70 y Smalltalk, este ultimo influenciado por el primero. En estos lenguajes, la abstraccion de datos juega un papel clave, permitiendo representar problemas del mundo real a traves de objetos que combinan datos y las operaciones que pueden realizar. Conceptos fundamentales como la abstraccion de datos, los objetos y la encapsulacion forman la base de la Programacion Orientada a Objetos (Gonzalez, 2004).

La evolucion de los lenguajes de programacion ha buscado siempre una mayor eficiencia en la representacion de problemas. La Programacion Orientada a Objetos (POO) nos permite crear modelos de software que son mas faciles de entender y mantener, gracias a la encapsulacion de datos y comportamiento en objetos. En este caso, este paradigma fue elegido por su capacidad para facilitar la reutilizacion de codigo y mejorar la organizacion del software, lo que resulta en aplicaciones mas escalables.

---

### **2.6.2 Programacion Funcional**

La Programacion Funcional (PF) es un paradigma de programacion que se basa en el uso de funciones matematicas para construir programas. A diferencia de otros paradigmas como la Programacion Orientada a Objetos (POO), la PF se centra en "que" se debe hacer, en lugar de "como" se debe hacer.

### **2.6.3 Programacion Logica**

La Programacion Logica es un paradigma de programacion que se basa en la logica formal para representar y resolver problemas. A diferencia de otros paradigmas como la programacion imperativa (que se centra en "como" hacer algo) o la programacion funcional (que se centra en "que" hacer), la programacion logica se centra en "que es verdadero".

## **2.7 Lenguajes y Frameworks de Desarrollo**

### **2.7.1 Laravel**

Laravel es el framework PHP mas popular para desarrollo de aplicaciones web. Proporciona una estructura elegante siguiendo el patron MVC (Modelo-Vista-Controlador). Sus caracteristicas incluyen: ORM Eloquent para bases de datos, sistema de migraciones, autenticacion integrada, sistema de rutas y middlewares, y motor de plantillas Blade.

### **2.7.2 Vue.js**

Vue.js es un framework progresivo de JavaScript para construir interfaces de usuario. Conocido por su curva de aprendizaje suave, ofrece: sistema de componentes reutilizables, reactividad integrada, Vue Router para navegacion, Vuex/Pinia para manejo de estado, y Single File Components (.vue).

### **2.7.3 Bootstrap y Tailwind CSS**

---

Bootstrap es el framework CSS mas popular, proporciona componentes predisenados y un sistema de grillas de 12 columnas para diseño responsive. Tailwind CSS es un framework utilitario que proporciona clases de bajo nivel para construir diseños personalizados sin imponer un diseño predefinido.

## **2.8 Seguridad en Aplicaciones Web**

La seguridad es crítica en sistemas que manejan información comercial. Los principios fundamentales son: Confidencialidad, Integridad y Disponibilidad. Las medidas incluyen: hash de contraseñas con bcrypt, tokens JWT, HTTPS, control de acceso basado en roles (RBAC), sanitización de inputs, y backups automáticos.

El OWASP Top 10 lista las vulnerabilidades más críticas: inyección SQL, autenticación débil, exposición de datos sensibles, XSS, y configuración incorrecta de seguridad.

## **2.9 Arquitectura de Software**

La arquitectura de software define la estructura del sistema, sus componentes y relaciones. La arquitectura cliente-servidor separa la interfaz de usuario (cliente) de la lógica de negocio (servidor).

La arquitectura de tres capas divide en: Capa de Presentación (Frontend), Capa de Lógica de Negocio (Backend), y Capa de Datos. El patrón MVC organiza el código en Modelo, Vista y Controlador.

## **2.10 Servicios en la Nube y Hosting**

Los servicios en la nube permiten acceder a recursos computacionales bajo demanda. Los modelos incluyen: IaaS (infraestructura), PaaS (plataforma) y SaaS (software). Para el sistema propuesto, las opciones incluyen servicios compartidos, plataformas PaaS como Railway o Render, y servicios cloud como AWS o Google Cloud.

---

## **2.11 APIs y Consumo de Servicios Web**

Una API permite la comunicacion entre diferentes sistemas. REST es el estilo mas utilizado, con recursos identificados por URLs, operaciones mediante metodos HTTP (GET, POST, PUT, DELETE), y respuestas en JSON. El sistema implementara una API REST para la comunicacion frontend-backend.

## **2.12 Tendencias Tecnologicas en Sistemas de Ventas**

El uso de tecnologias avanzadas en sistemas de ventas ha crecido significativamente debido a su capacidad de mejorar la experiencia del usuario y la eficiencia operativa. Los sistemas modernos pueden implementarse de varias formas:

**Sistemas basados en reglas:** Procesan transacciones segun reglas de negocio predefinidas.

**Sistemas con analitica en tiempo real:** Utilizan dashboards para visualizar metricas de ventas e inventario.

**Integracion con facturacion electronica (SIAT):** Permiten cumplir con regulaciones tributarias bolivianas.

En este proyecto, se busca implementar un sistema de ventas integral para asistir a las PYMES en la gestion de inventarios, ventas y clientes de manera eficiente.

---

# BIBLIOGRAFÍA

---

## BIBLIOGRAFIA

- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2016). Management Information Systems: Managing the Digital Firm. Pearson Education.
- Pressman, R. S. (2014). Ingenieria del Software: Un Enfoque Practico. McGraw-Hill Education.
- Sommerville, I. (2016). Software Engineering. Pearson Education.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). The Scrum Guide. Scrum.org.
- Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2016). Fundamentals of Database Systems. Pearson Education.
- Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2019). Database System Concepts. McGraw-Hill Education.
- Gonzalez, Abdiel E Caceres. (2004). Programacion Orientada a Objetos. Centro de Investigacion y de Estudios Avanzados.
- Rodriguez, L. (2011). Paradigmas de Programacion. Universidad Nacional de La Plata.
- Cerrada, J., & Collado, M. (2005). Fundamentos de Programacion. Editorial Universitaria Ramon Areces.
- Garcia, Raul. (2019). Estudio de la popularidad del framework VueJS. Universidad Politecnica de Valencia.
- Cordova, Fernanda. (2013). Analisis comparativo entre bases de datos relacionales con bases de datos no relacionales. Universidad Tecnica Particular de Loja.

- 
- Dominguez, Pablo. (2017). En que consiste el modelo en cascada. OpenClassrooms.
- Tinoco Gomez, Oscar. (2014). Criterios de seleccion de metodologias de desarrollo de software. Industrial Data.
- Zambrano, Alex & Guarda, Teresa (2019). Tecnicas de mitigacion para principales vulnerabilidades de seguridad en aplicaciones web. RISTI.
- IEEE. (2014). Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK). IEEE Computer Society.
- ISO/IEC 25010:2011. Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE).
- OWASP Foundation. (2021). OWASP Top Ten Web Application Security Risks.

## WEBLIOGRAFIA

Laravel - The PHP Framework For Web Artisans. <https://laravel.com/docs>

Vue.js - The Progressive JavaScript Framework. <https://vuejs.org/guide>

Bootstrap - The most popular HTML, CSS, and JS library.  
<https://getbootstrap.com/docs>

Tailwind CSS - A utility-first CSS framework. <https://tailwindcss.com/docs>

MySQL Documentation. <https://dev.mysql.com/doc/>

Node.js Documentation. <https://nodejs.org/docs>

---

MDN      Web      Docs      -      JavaScript      Guide.  
<https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript/Guide>

React Documentation. <https://react.dev/learn>

TuGerente - Software de Gestión para PYMES Bolivia. <https://tugerente.com>

OWASP - Open Web Application Security Project. <https://owasp.org>

Git Documentation. <https://git-scm.com/doc>

GitHub Docs. <https://docs.github.com>