



INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL VALLE DE OAXACA

DOCUMENTACIÓN SPRINT 1

ACTIVIDAD 3

QUE PRESENTA:

Dulce María Rodríguez García, Karla Edith Mejía Antonio

, David Medel Vera, Imanol Alejandro López Morales

Desarrollo e Implementación de Sistemas de Información

INGENIERÍA INFORMÁTICA

Docente: Erahin Pacheco Luna

Ex Hacienda de Nazareno, Xoxocotlán, Oaxaca

28 de Agosto de 2025

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestro asesor, Erahin Pacheco Luna, por su guía experta y dedicación. Al Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca por brindarnos las herramientas y conocimientos necesarios para nuestro desarrollo profesional.

RESUMEN

El presente proyecto se centra en el desarrollo e implementación de un Sistema de Punto de Venta (TPV) a la medida para la Joyería "Chabelita". El objetivo primordial es modernizar la gestión operativa, facilitando el registro de empleados, la organización de ventas y el control detallado de inventario

Product Backlog

Es una lista priorizada de todas las funcionalidades, características, requisitos, mejoras y correcciones que se necesitan para desarrollar un producto.

Lista de productos pendientes por orden de prioridad para el desarrollo del sistema propuesto				
NUMERO DE HISTORIA	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD	IMPORTANCIA	TIEMPO ESTIMADO
HU1	Como usuario (incluye nuevos usuarios), quiero iniciar sesión desde una Interfaz de acceso única que gestione autenticación y redirección según rol.	ALTA	50	10 Días
HU2	Como gerente puedo agregar nuevos usuarios y tener un panel que me permita cambiar contraseña de los usuarios en caso de olvido	ALTA	50	7 Días
TOTAL			100	17 Días

Sprint Backlog

Es el subconjunto de elementos del Product Backlog que el equipo de desarrollo se compromete a completar durante un Sprint.

Lista de productos pendientes por orden de prioridad para el desarrollo del sistema propuesto					
SPRINT DE PRODUCT BACKLOG	HISTORIA DE USUARIO	NOMBRE DEL PRODUCT BACKLOG	RESPONSABLE	TAREAS	TIEMPO ESTIMADO
Sprint 1	HU1	Interfaz de Acceso	David Medel Vera	Análisis de requisitos de autenticación	10 Días
			Karla Edith Mejía Antonio	Diseño de la pantalla de inicio de sesión	
			Dulce María Rodríguez García, Imanol Alejandro López Morales	Programación del módulo de autenticación Ejecución de pruebas funcionales y validación con usuarios	
	HU2	Interfaz de Registro y Cambio de Contraseña	David Medel Vera	Análisis de requisitos de gestión de usuarios	7 Días
			Karla Edith Mejía Antonio	Diseño de la vista de administración	
			Dulce María Rodríguez García, Imanol Alejandro López Morales	Implementación del módulo de gestión de usuarios Pruebas de control de acceso y confirmación de la funcionalidad	
TOTAL:					17 Días

Una Historia de Usuario es una descripción concisa y simple de una funcionalidad del sistema, escrita desde la perspectiva de la persona que la usará. Su propósito es centrar el desarrollo en el valor que se entrega al usuario final.

HU1: Esta historia busca asegurar que cualquier usuario pueda identificarse de manera exitosa, para que el sistema le conceda acceso y lo dirija automáticamente al panel o sección que le corresponde según su tipo de rol.

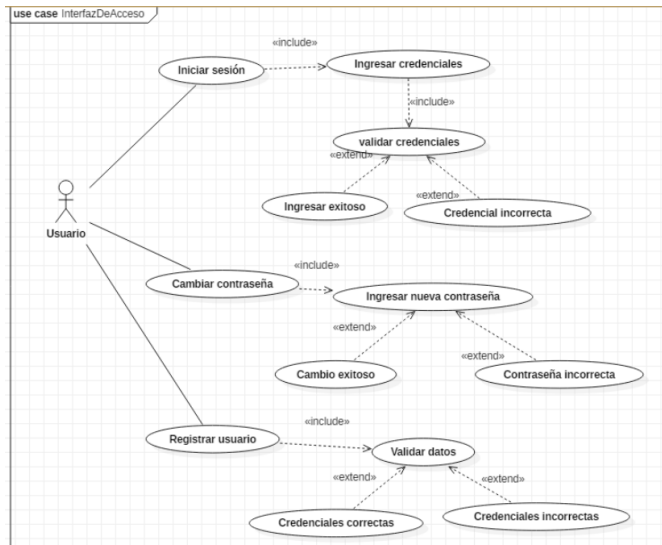
Historia de usuario 1	
Número: HU1	Usuario: Todos los usuarios del sistema (incluye nuevos usuarios)
Nombre de la historia: INTERFAZ DE ACCESO	
Prioridad: ALTA	Importancia de desarrollo: 50
Tiempo estimado: 10 días	Módulo asignado: Interfaz de Acceso (Seguridad y control de acceso / Gestión de usuarios)
Programador responsable: ING. Dulce María Rodríguez García, Imanol Alejandro López Morales	
Descripción: Una única interfaz/flujo que permita a los usuarios iniciar sesión en el sistema. Debe incluir: <ul style="list-style-type: none"> Formulario de inicio de sesión (usuario, contraseña). Soporte para múltiples roles (administrador, vendedor, almacén) y redirección a la sección correspondiente según rol. 	
Observaciones: Implementar límite y bloqueo temporal por intentos fallidos (3 intentos). Opción mostrar/ocultar contraseña en login; por defecto la contraseña se muestra ofuscada. Diseño visual: Usar paleta oficial de la empresa (colores de la joyería: dorados, negros, etc.) para botones, fondo y textos. Incluir logo de la joyería en la parte lateral. Diseño minimalista y limpio; botones principales (Iniciar sesión) visibles y accesibles. Mensajes de validación inline y labels claros. Criterios de Aceptación: Inicio de sesión exitoso: Credenciales válidas y cuenta activa → al pulsar "Ingresar" el sistema valida y redirige al dashboard según rol. Credenciales incorrectas: Mostrar mensaje genérico: "Usuario o contraseña incorrectos". Campos obligatorios (login): Si faltan campos al pulsar "Ingresar", mostrar mensaje que indique campos obligatorios.	
Bloqueo por intentos fallidos: Tras 3 intentos fallidos consecutivos (configurable), bloquear la cuenta temporalmente y mostrar: "Cuenta bloqueada por seguridad, intente más tarde". Contraseña ofuscada: Por defecto la contraseña está oculta; opción para mostrar/ocultar disponible. Validación de campos vacíos (registro): Informar qué campos obligatorios faltan. Formato de contraseña: Indicar incumplimiento de reglas de contraseña. Roles y permisos: Usuarios solo acceden a las secciones permitidas por su rol; la redirección debe ser correcta.	

HU2: Esta historia busca dar al usuario con el rol de Gerente las funcionalidades esenciales de administración de cuentas (registrar y cambiar contraseña).

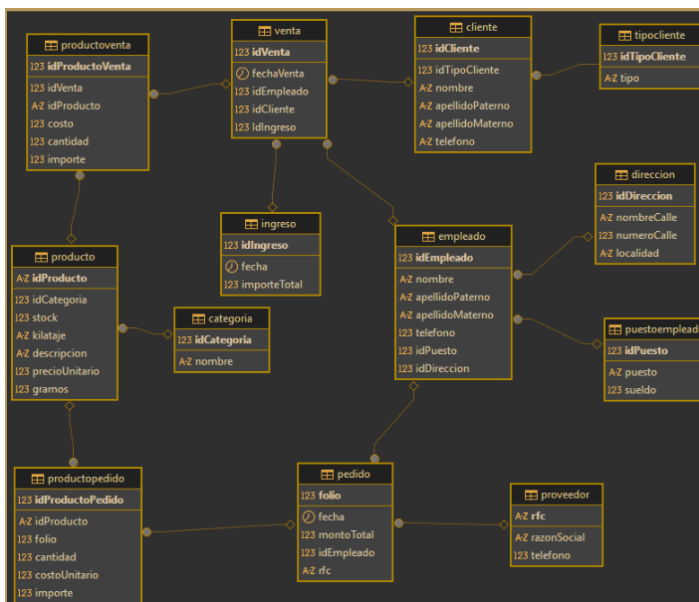
Historia de Usuario 2	
Número: HU2	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: INTERFAZ DE REGISTRO Y CAMBIO DE CONTRASEÑA	
Prioridad: ALTA	Importancia de desarrollo: 50
Tiempo estimado: 7 días	Módulo asignado: Módulo Administrativo
Programador responsable: ING. Dulce María Rodríguez García, Imanol Alejandro López Morales	
Descripción: Una interfaz que permita al Gerente administrar la información de los usuarios del sistema. Debe incluir: Formulario para registrar nuevos usuarios con datos básicos (nombre, usuario, rol, dirección y contraseña). Opción para restablecer contraseñas o modificar datos existentes de usuarios registrados. Visualización general de los usuarios en el sistema mediante una tabla o lista interactiva. Acceso restringido exclusivamente al rol Gerencia para garantizar seguridad y control administrativo.	
Observaciones: Solo el rol Gerencia tiene permiso para cambiar contraseña Las contraseñas se almacenarán con hashing seguro y salt, nunca en texto claro. Debe validarse que no se creen cuentas duplicadas El flujo de recuperación de contraseña para usuarios estándar depende de la aprobación o acción del gerente.	

Diseño visual: Mantener paleta oficial (dorado, negro, tonos neutros) y logo en header. Tablas paginadas, ordenables y con acciones rápidas (ver, editar, desactivar). Diseño limpio y legible, priorizando visibilidad de métricas relevantes para la joyería (Usuarios).
Criterios de Aceptación: <ul style="list-style-type: none"> Registro exitoso: Cuando el gerente ingrese los datos válidos de un nuevo usuario y confirme la acción, el sistema debe crear la cuenta y mostrar el mensaje "Usuario registrado correctamente". Campos vacíos: Si el gerente intenta guardar sin llenar todos los campos requeridos, se mostrará un mensaje indicando los campos obligatorios. Cambio de contraseña: Al restablecer una contraseña, el sistema debe actualizar el hash correspondiente y notificar que el cambio fue exitoso. Permisos restringidos: Solo el rol "Gerente" podrá acceder a estas funciones. Registro de actividad: Cada acción (registro, modificación) quedará guardada con fecha. Datos consistentes: Las operaciones deben reflejarse inmediatamente en la base de datos. Interfaz funcional: Todos los botones y formularios deben responder correctamente, sin errores al interactuar.

El diagrama ilustra las principales interacciones que un Usuario puede tener con el sistema relacionadas con su cuenta. Estas interacciones se centran en tres procesos clave: iniciar sesión (autenticación), cambiar contraseña (gestión de seguridad personal) y registrar un nuevo usuario.



Este diagrama representa la estructura de una base de datos diseñada para gestionar un sistema de ventas e inventario



Wireframes

BIENVENIDO

Usuario

Contraseña

Ingresar

CREDENCIALES DE USUARIOS

Empleado	Usuario	Contraseña	Fecha de Creación	Fecha de último cambio	Estado	Numero de intentos fallidos	Acciones
					<div></div>		<div></div>

Chabelita

REGISTRO

Datos Personales

Nombre

Apellido Paterno

Apellido Materno

CURP

Numero de telefono

Puesto

Dirección

Nombre de Calle

Num. Calle

Localidad

Código Postal

Credenciales

Usuario

Contraseña

Crear cuenta

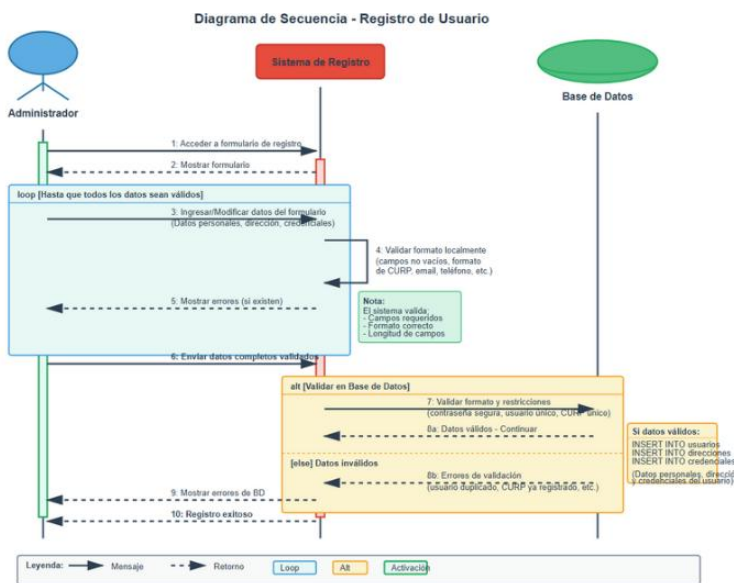
Chabelita

vi

Diagrama de Secuencia

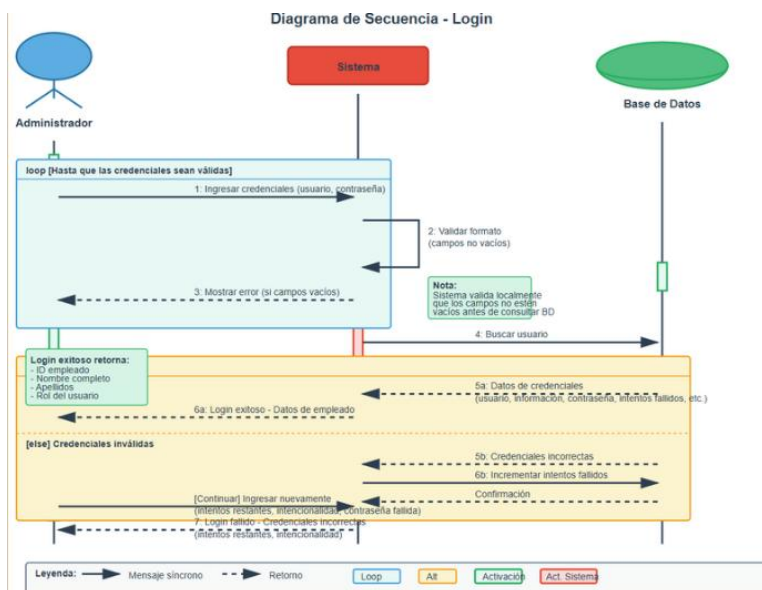
Un Diagrama de Secuencia es un tipo de diagrama UML que ilustra la forma en que los objetos y componentes de un sistema interactúan entre sí y en qué orden temporal ocurren dichas interacciones. Muestra los mensajes intercambiados y la secuencia de pasos para completar un proceso.

El diagrama detalla los pasos para que un Administrador (el actor) registre a un nuevo usuario en el sistema



Login

El diagrama muestra cómo el Administrador interactúa con el Sistema para ingresar sus credenciales.



Credenciales de Usuario

El diagrama detalla cómo el Administrador utiliza el Sistema de Gestión para cambiar la contraseña (y otros campos como número de intentos fallidos) de cualquier usuario.

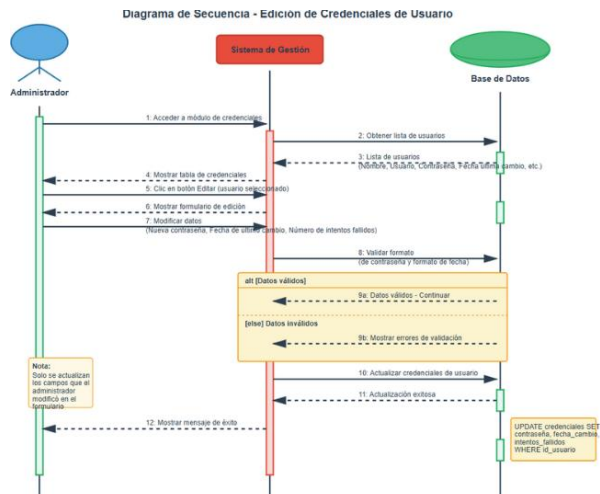
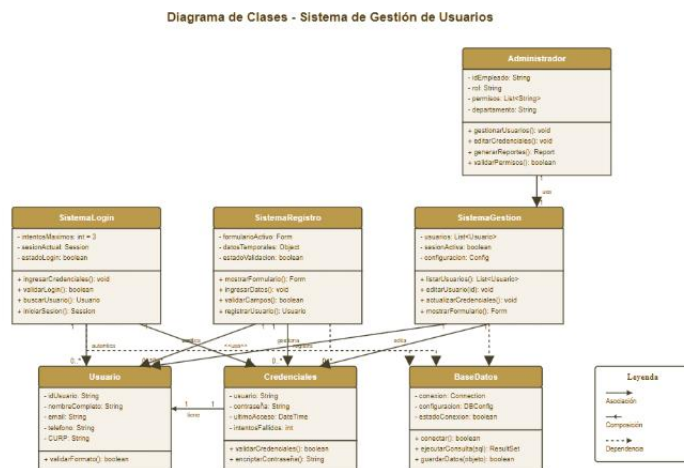


Diagrama de Clases

Es la representación gráfica de las clases que componen el sistema, sus atributos (propiedades), métodos (comportamientos) y las relaciones (asociación, herencia, etc.) que existen entre ellas.

Sistema de Gestión de Usuarios.



ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I. GENERALIDADES DEL PROYECTO	
1.1 Introducción	viii
1.2 Descripción de la empresa	viii
1.3 Problemas a resolver	ix
1.4 Objetivos	x
1.5 Justificación	x
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	xii
2.1 Fundamentos teóricos y conceptuales	xiii
2.2 Marco tecnológico y herramientas	xiv
CAPÍTULO III. PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS.....	xvi
3.1 Fase de análisis y levantamiento de requisitos	xvii
3.2 Fase de diseño y modelado	xvii
3.3 Fase de desarrollo e implementación	xvii
3.4 Fase de pruebas y validación	xviii
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	xix
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y EXPERIENCIA ADQUIRIDA.....	xxii
CAPÍTULO VI. COMPETENCIAS DESARROLLADAS Y/O APLICADAS	xxv
CAPÍTULO VII. FUENTES DE INFORMACIÓN	xxvii

CAPÍTULO I

GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1 Introducción

Con el avance acelerado de las tecnologías de la información, las empresas de diversos sectores han encontrado en los sistemas de información una herramienta estratégica para optimizar sus operaciones, mejorar la toma de decisiones y aumentar su competitividad. En este contexto, el desarrollo de un Sistema de Punto de Venta se presenta como una solución integral para modernizar y eficientar los procesos comerciales de pequeñas y medianas empresas.

El presente proyecto se centra en el desarrollo e implementación de un sistema de punto de venta para atender las necesidades operativas de la Joyería 'Chabelita'. Con esta herramienta se busca agilizar, el registro, logeo de empleados y mejorar el control de inventario de alto valor.

1.2 Descripción de la empresa

El establecimiento actualmente opera de la siguiente forma: al entrar al local, el cliente es atendido por el personal de venta. Una vez que el cliente elige una pieza, se genera manualmente un ticket de comprobante. El proceso de cobro y registro se realiza de forma manual, lo que genera demoras y posibles errores en el control de efectivo y en el inventario de piezas de alto valor.

1.3 Problemas a resolver

La Joyería 'Chabelita' opera actualmente con procesos predominantemente manuales que limitan su eficiencia operativa y generan riesgos en áreas críticas como el control de inventario, la gestión de efectivo y el seguimiento de empleados. A continuación se detallan los principales problemas identificados:

1.3.1 Imprecisión y lentitud en el proceso de venta y cobro

Registro manual de tickets: La elaboración de comprobantes y tickets de venta se realiza de forma manuscrita, lo que incrementa el tiempo de atención al cliente y la probabilidad de errores en cantidades, descripciones y precios. Esto afecta directamente la experiencia del cliente y la imagen profesional del negocio.

1.3.2 Riesgo de desfase en el control de efectivo

Corte de caja manual: El proceso de cierre de caja se realiza sin un sistema automatizado que compare los ingresos registrados con el efectivo físico disponible. Esto aumenta el riesgo de descuadres y dificulta la detección temprana de faltantes o excedentes.

1.3.3 Deficiencia en la gestión de inventario de alto valor

Inventario obsoleto e impreciso: La falta de un sistema de registro digital actualizado impide conocer en tiempo real la disponibilidad exacta de piezas. Esto genera incertidumbre en el control de stock y dificulta la planeación de compras y reposiciones.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Implementar y poner en funcionamiento un Sistema de Punto de Venta integral que digitalice y optimice los procesos operativos de la Joyería 'Chabelita'.

1.4.2 Objetivos Específicos

- 1) Asegurar el control de acceso y gestión de usuarios mediante un sistema de autenticación y permisos diferenciados.
- 2) Diseñar la arquitectura de datos estableciendo la base de datos para el almacenamiento estructurado de información.
- 3) Desarrollar módulos funcionales para registro de ventas, control de inventario y gestión de empleados.
- 4) Implementar mecanismos de generación de reportes y consultas para facilitar la toma de decisiones.
- 5) Realizar pruebas de funcionalidad, seguridad y rendimiento del sistema desarrollado.

1.5 Justificación

El presente proyecto de Residencia Profesional se justifica en la necesidad de modernizar los procesos operativos de la Joyería 'Chabelita' mediante la implementación de tecnologías de información que permitan mayor control,

eficiencia y escalabilidad. La justificación se estructura en tres dimensiones principales:

1.5.1 Justificación Técnica y Tecnológica

El desarrollo del Sistema de Punto de Venta se justifica técnicamente por la integración de tecnologías actuales y probadas como PHP, MariaDB y arquitecturas web modernas que garantizan escalabilidad, seguridad y mantenibilidad del sistema a largo plazo.

1.5.2 Justificación Económica y de Negocio

La justificación económica se centra en la reducción de pérdidas por errores manuales, optimización de tiempos de atención al cliente y mejor control de inventario, lo que se traduce en ahorros operativos y aumento de la rentabilidad del negocio.

1.5.3 Justificación Social y Académica

Social: El proyecto contribuye a la formalización y modernización de pequeñas empresas locales, promoviendo el uso de tecnología para la competitividad.

Académica: Para el residente, el proyecto representa la aplicación práctica de conocimientos adquiridos en ingeniería de software, bases de datos y desarrollo de sistemas de información.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Fundamentos Teóricos y Conceptuales

2.1.1 Sistemas de Información y Sistemas de Punto de Venta

Se define el concepto de Sistema de Información y su rol estratégico en las organizaciones. Un Sistema de Punto de Venta (POS) es un sistema especializado que integra hardware y software para gestionar transacciones comerciales, inventarios y reportes de ventas en tiempo real.

2.1.2 Ingeniería de Software y Modelado

Se establecen los conceptos de la Ingeniería de Software como disciplina que aplica principios de ingeniería al desarrollo de software. El modelado mediante UML permite representar visualmente la estructura y comportamiento del sistema. Los Casos de Uso son herramientas fundamentales para capturar requisitos funcionales desde la perspectiva del usuario.

2.1.3 Gestión Administrativa y de Inventario

Se definen los procesos comerciales y de gestión que el sistema busca automatizar. El control de inventario detallado permite conocer en tiempo real la disponibilidad de productos, optimizar compras y reducir pérdidas por faltantes o sobrantes. El corte de caja y conciliación son procesos contables esenciales para el control financiero del negocio.

2.2 Marco Tecnológico y Herramientas de Desarrollo

Esta sección describe las herramientas y lenguajes utilizados para el desarrollo del sistema, justificando su elección en función de sus características técnicas, disponibilidad y compatibilidad con los objetivos del proyecto.

2.2.1 Plataforma de Desarrollo Integrada (IDE)

Microsoft Visual Studio Code: Se describe la función de este entorno de desarrollo ligero, multiplataforma y extensible, que facilita la programación en múltiples lenguajes mediante extensiones, depuración integrada y control de versiones.

2.2.2 Tecnologías de Backend y Servidor

PHP: Definición del lenguaje de programación del lado del servidor ampliamente utilizado para desarrollo web dinámico. XAMPP: Se define como el paquete de desarrollo que integra Apache, MariaDB y PHP, facilitando la creación de entornos de desarrollo local.

2.2.3 Gestión y Modelado de Base de Datos

MariaDB: Se describe como el sistema gestor de base de datos relacional de código abierto, compatible con MySQL y optimizado para rendimiento y escalabilidad. DBeaver: Herramienta de gestión y administración de bases de datos multiplataforma que facilita el diseño, consulta y mantenimiento de esquemas relacionales.

2.2.4 Herramientas de Modelado y Diseño

Figma: Plataforma de diseño colaborativo en la nube utilizada para el prototipado de interfaces de usuario. StarUML: Herramienta de software para el modelado UML que permite crear diagramas de casos de uso, clases, secuencia y otros artefactos de diseño.

CAPÍTULO III

PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

3.1 Fase de Análisis y Levantamiento de Requisitos

La fase inicial se centró en la comprensión profunda del funcionamiento actual del negocio y la identificación de necesidades. Se realizaron observaciones in situ, entrevistas con el personal y análisis de documentos para capturar los requisitos funcionales y no funcionales del sistema.

- Identificación de problemas operativos mediante observación directa de procesos de venta, cobro e inventario.
- Captura de requisitos funcionales utilizando Historias de Usuario y especificaciones detalladas.
- Modelado de requisitos mediante Diagramas de Casos de Uso en StarUML para documentar las interacciones esperadas.

3.2 Fase de Diseño y Modelado

En esta fase se establecieron la estructura de la base de datos y el diseño de las interfaces de usuario. Se creó el Modelo Entidad-Relación para definir las tablas, campos, tipos de datos y relaciones entre entidades. Se diseñaron prototipos de alta fidelidad en Figma que fueron validados con el cliente.

3.3 Fase de Desarrollo e Implementación

Esta fue la etapa de codificación y ensamblaje de los componentes del sistema. Se configuró el entorno de desarrollo con XAMPP, se creó la estructura de la base de datos en MariaDB y se programaron los módulos funcionales en PHP.

Se desarrollaron las interfaces web responsivas utilizando HTML, CSS y JavaScript.

- Configuración del entorno de desarrollo local con XAMPP.
- Desarrollo del backend con PHP para lógica de negocio y conexión a base de datos.
- Implementación de la lógica de inventario con registro de piezas únicas y control de stock.
- Programación de las funciones de control de empleados (registro de asistencias y permisos).
- Desarrollo del frontend con interfaces responsivas y amigables para el usuario.

3.4 Fase de Pruebas y Validación

Se realizaron pruebas funcionales, de integración y de aceptación del usuario. Se verificó el correcto funcionamiento de cada módulo y la integración entre componentes. Se validó la seguridad del sistema, el rendimiento y la usabilidad de las interfaces.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

El desarrollo e implementación del Sistema de Punto de Venta para la Joyería 'Chabelita' culminó exitosamente, logrando los objetivos planteados y generando resultados tangibles en la operación del negocio. A continuación se presentan los principales resultados obtenidos:

4.1 Sistema Funcional Implementado

Se logró desarrollar e implementar un sistema completo que incluye los siguientes módulos operativos: Módulo de Autenticación y Control de Acceso con roles diferenciados; Módulo de Registro de Ventas con generación automática de tickets; Módulo de Control de Inventario con seguimiento de piezas individuales; Módulo de Gestión de Empleados con registro de asistencias; Módulo de Reportes y Consultas para análisis de datos.

4.2 Mejoras en la Eficiencia Operativa

La automatización de procesos manuales resultó en una reducción significativa de tiempos de atención al cliente. El tiempo promedio de generación de un ticket de venta se redujo de 5 minutos (manual) a menos de 1 minuto (automatizado). El proceso de corte de caja, que anteriormente tomaba 30-40 minutos, ahora se completa en menos de 5 minutos con mayor precisión.

4.3 Control Mejorado de Inventario

El sistema permite conocer en tiempo real la disponibilidad exacta de cada pieza de joyería, incluyendo información detallada como tipo, peso, quilates y

precio. Esto facilita la toma de decisiones de compra y reposición, además de reducir el riesgo de pérdidas por descontrol de inventario.

4.4 Validación y Pruebas

El sistema fue sometido a pruebas exhaustivas de funcionalidad, seguridad y rendimiento. Todas las pruebas funcionales resultaron exitosas, validando el correcto comportamiento de cada módulo. Las pruebas de seguridad confirmaron la protección adecuada de datos sensibles y el control de acceso basado en roles. Las pruebas de rendimiento demostraron tiempos de respuesta óptimos incluso con volúmenes altos de transacciones.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

1. El desarrollo e implementación del Sistema de Punto de Venta cumplió satisfactoriamente con los objetivos planteados, logrando automatizar los procesos críticos del negocio.
2. La aplicación de metodologías de ingeniería de software permitió un desarrollo ordenado, documentado y de calidad, facilitando el mantenimiento futuro del sistema.
3. Las tecnologías seleccionadas (PHP, MariaDB, XAMPP) demostraron ser apropiadas para el alcance del proyecto, ofreciendo un equilibrio entre funcionalidad, rendimiento y costo.
4. La integración de todos los módulos resultó exitosa, permitiendo un flujo de información coherente entre las diferentes áreas del negocio.
5. El proyecto demostró el impacto positivo que los sistemas de información pueden tener en pequeñas empresas, mejorando su competitividad y sostenibilidad.

5.2 Recomendaciones

1. Realizar respaldos periódicos de la base de datos para garantizar la integridad y disponibilidad de la información ante contingencias.
2. Implementar un plan de capacitación continua para los usuarios del sistema, asegurando la correcta utilización de todas las funcionalidades.
3. Considerar la implementación futura de un módulo de reportes avanzados con visualizaciones gráficas para análisis de tendencias de ventas.
4. Evaluar la posibilidad de migrar el sistema a una arquitectura web accesible desde internet para permitir consultas remotas.
5. Establecer un calendario de mantenimiento preventivo del sistema para identificar y corregir oportunamente posibles fallas o mejoras.

CAPÍTULO VI

COMPETENCIAS DESARROLLADAS Y/O APLICADAS

Durante el desarrollo del proyecto se aplicaron y fortalecieron diversas competencias profesionales correspondientes al perfil de Ingeniería Informática.

A continuación se detallan las principales competencias desarrolladas:

1. Análisis y diseño de sistemas: Capacidad para identificar requisitos, modelar procesos y diseñar arquitecturas de sistemas de información.
2. Desarrollo de software: Habilidades de programación en lenguajes web (PHP, HTML, CSS, JavaScript) y buenas prácticas de codificación.
3. Gestión de bases de datos: Diseño, implementación y administración de bases de datos relacionales con MariaDB.
4. Ingeniería de requisitos: Técnicas de levantamiento, documentación y validación de requisitos funcionales y no funcionales.
5. Trabajo en equipo y comunicación: Colaboración efectiva con el equipo de trabajo y comunicación con usuarios finales.
6. Resolución de problemas: Identificación y solución de problemas técnicos durante el desarrollo e implementación.
7. Gestión de proyectos: Planificación, organización y seguimiento de actividades para cumplir objetivos en tiempo y forma.

CAPÍTULO VII

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Pressman, R. S. 2010. Ingeniería del Software: Un Enfoque Práctico. Séptima edición. McGraw-Hill. México, D.F. p. 928.
- Sommerville, I. 2011. Ingeniería de Software. Novena edición. Pearson Educación. México. p. 792.
- Elmasri, R. y Navathe, S. B. 2007. Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos. Quinta edición. Pearson Addison Wesley. Madrid, España. p. 1046.
- Kendall, K. E. y Kendall, J. E. 2011. Análisis y Diseño de Sistemas. Octava edición. Pearson Educación. México. p. 720.
- Laudon, K. C. y Laudon, J. P. 2016. Sistemas de Información Gerencial. Decimocuarta edición. Pearson Educación. México. p. 640.