Instituto Tecnológico de Apizaco

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE PUNTO DE VENTA BASADO EN ORACLE APEX PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA GESTIÓN COMERCIAL Y LA MIGRACIÓN DE REGISTROS FÍSICOS Y DIGITALES EN IT-GLOBAL

TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

PRESENTA:

CRISTIAN ANGULO TEPATZI

ASESOR:

MTRO. HIGINIO NAVA BAUTISTA

Instituto Tecnológico de Apizaco

APIZACO, TLAX., OCTUBRE 2025

Educación
Secretaría de Educación Pública

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Apizaco
Sistemas y Computación

Apizaco, Tlaxcala, 30/junio/2025

Oficio No. S.C./OPV/0245/25

ASUNTO: **Liberación de proyecto para titulación integral**

ISRAEL JORGE SÁNCHEZ SÁNCHEZ
JEFE DEL DEPTO. DE DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES
P R E S E N T E.

POR ESTE MEDIO LE INFORMO QUE HA SIDO LIBERADO EL SIGUIENTE PROYECTO PARA LA TITULACIÓN INTEGRAL.

NOMBRE DEL EGRESADO:	ANGULO TEPATZI CRISTIAN
CARRERA:	INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES
NO. DE CONTROL:	20371039
NOMBRE DEL PROYECTO:	"DESARROLLO DE UN SISTEMA DE PUNTO DE VENTA BASADO EN ORACLE APEX PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA GESTIÓN COMERCIAL Y LA MIGRACIÓN DE REGISTROS FÍSICOS Y DIGITALES EN IT-GLOBAL"
PRODUCTO U OPCIÓN:	TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

AGRADEZCO DE ANTEMANO SU VALIOSO APOYO EN ESTA IMPORTANTE ACTIVIDAD PARA LA FORMACIÓN PROFESIONAL DE NUESTROS EGRESADOS.

A T E N T A M E N T E

Excelencia en Educación Tecnológica.
Pensar para Servir, Servir para Triunfar®

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

MIQUELINA SÁNCHEZ PULIDO
JEFA DEL DEPTO. DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

HIGINIO NAVA BAUTISTA
ASESOR INTERNO

ccp. Coordinación de carrera
Expediente
MSP/mrol*

Av. Instituto Tecnológico No. 418, San Andrés Ahuashuatepec,
Municipio de Tzompantepec, Tlaxcala, Mex. C.P. 90491
Tel. (241) 4172010 Ext. 115, e-mail: sistemas@apizaco.tecnm.mx
tecnm.mx | apizaco.tecnm.mx

Educación
Secretaría de Educación Pública

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Apizaco
División de Estudios Profesionales

Tzompantepec, Tlaxcala 10/octubre/2025

ANGULO TEPATZI CRISTIAN
EGRESADO(A) DE LA CARRERA DE INGENIERÍA
EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES
CON NÚMERO DE CONTROL 20371039.
P R E S E N T E.

Por este medio, me permito informar a usted que por aprobación de la comisión revisora asignada para valorar el trabajo que mediante la opción **TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL** y cuyo tema es: **DESARROLLO DE UN SISTEMA DE PUNTO DE VENTA BASADO EN ORACLE APEX PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA GESTIÓN COMERCIAL Y LA MIGRACIÓN DE REGISTROS FÍSICOS Y DIGITALES EN IT - GLOBAL,** conforme a lo establecido en el procedimiento para la obtención del Título Profesional en el Instituto Tecnológico, la División de Estudios Profesionales a mi cargo le otorga la:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Debiendo entregar **2 USB** del mismo, apropiadamente empastados, a la brevedad, para presentar su Acto de Recepción Profesional.

Sin otro particular por el momento me despido.

EDUCACIÓN | TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

A T E N T A M E N T E
Excelencia en Educación Tecnológica®
Pensar para Servir, Servir para Triunfar®

CECILIA YARELLY ARREGUÍN LARA
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ccp. Archivo

CYAL/rrc

Agradecimientos

En este presente momento de mi vida, quiero agradecer a nuestro señor Jesucristo por haberme dado la oportunidad prepararme de manera académica hacia una carrera universitaria, por su voluntad de haber sido aceptado en el instituto tecnológico de Apizaco sin haber aplicado a otro centro de estudios universitarios; no tengo las palabra adecuadas para describir lo misericordioso que ha sido conmigo, desde que me acompaña a estudiar hasta las veces que me ha cuidado de llegar con bien a mi hogar, agradezco infinitamente por brindarme de tu conocimiento para comenzar los días e ir a formarme como futuro ingeniero en tecnologías de la información y comunicaciones, llevare siempre conmigo tu santa escritura que me ha dedicado, en Isaías 51:11 "El Señor te guiará siempre; saciará tus necesidades en tierra árida y fortalecerá tu cuerpo. Serás como un huerto bien regado, como un manantial cuyas aguas nunca faltan".

Asimismo, quiero expresar en lo más profundo de mi corazón a mis padres, comenzando primero por mi madre Juana Tepatzi León, Jorge Martines Jiménez y a Rogelio Angulo Juárez, que son los pilares importantes en mi vida, por su amor, por su apoyo emocional, sentimental, psicológico y económico, sin ustedes, y sin la voluntad de dios no habría podido llegar al lugar que actualmente me encuentro, por las oportunidades que me dieron para forjarme una habilidad que solo ustedes pudieron anhelar algún día, he de reconocer que su trabajo dedicado durante años no ha sido en vano, así mismo mi esfuerzo dedicado será para enfrentarme a desafíos futuros para el bien de mi entorno y sociedad, nuevamente gracias por todas las herramientas que me dieron para enfrentar la vida de manera estratégica e inteligente

He de agradecer a mi asesor y gran exponente para mi desarrollo académico al Maestro Higinio Nava Bautista por haberme forjado como ingeniero, por su apoyo y atención durante la elaboración de este presente proyecto, por dirigirme hacia mis aspiraciones, por mantenerse al tanto de mi proyecto, si usted mis habilidades no hubiesen sido reflejadas en mi vida. Doy un aplaudo y sinceros agradecimientos a la empresa IT-GLOBAL por haberme aceptado como su residente, por brindarme su valioso espacio para desempeñar y aplicar mis habilidades tecnológicas, por haberme brindado la oportunidad de haber realizado mi proyecto

Sin olvidarme de agradecer a mi casa de estudios el Instituto Tecnológico de Apizaco por haberme aceptado como su alumno, por sus instalaciones, por sus grandes profesores y por haberme forjado como futuro ingeniero, por los recuerdos que sembraron en mí, a pesar de estar lejos de mi segunda casa, *pensar para servir, servir para triunfar*, los llevare en mi corazón, simplemente gracias por todo mi querida ITA.

Resumen

El presente proyecto tiene como objetivo principal el desarrollo de un sistema punto de venta basado en Oracle APEX, orientado a la modernización de la gestión comercial en la empresa IT-GLOBAL. Actualmente, dicha empresa realiza sus operaciones utilizando registros físicos, libretas y archivos digitales no estructurados, lo que complica la organización, seguimiento y análisis de la información. Por ello, se plantea la creación de una solución tecnológica integral que centralice y automatice procesos clave como la gestión de productos, clientes, ventas e inventario.

Para el desarrollo de esta plataforma se ha empleado Oracle APEX como tecnología principal, permitiendo una implementación ágil, segura y completamente en la nube. APEX ofrece la ventaja de generar aplicaciones web robustas sin necesidad de grandes cantidades de código, lo cual facilita su mantenimiento, escalabilidad y adaptación a las necesidades reales del negocio.

La solución está diseñada con una interfaz sencilla e intuitiva en español de México, permitiendo que usuarios sin experiencia técnica puedan operar el sistema de forma eficiente. El sistema contempla funciones fundamentales como el alta y control de productos, historial de ventas por cliente, registro de transacciones con cálculo automático de totales e impuestos, emisión de “tickets”, generación de reportes diarios y mensuales, y control de inventario con alertas por niveles bajos de stock.

El propósito central de la plataforma es ofrecer una herramienta accesible que digitalice completamente las operaciones de venta, proporcionando trazabilidad, seguridad en los datos y análisis oportuno para la toma de decisiones. Además, se incluye una función innovadora de modo offline simulado, con capacidad de registrar ventas temporalmente en caso de interrupciones de red y sincronizarlas posteriormente, asegurando la continuidad operativa.

Para garantizar el desarrollo exitoso de este sistema, se ha optado por aplicar la metodología ágil Scrum, lo que permite trabajar en ciclos iterativos e incrementales. Esta metodología facilita la adaptación a cambios en los requerimientos del cliente, el seguimiento continuo del avance del proyecto, así como la validación constante de funcionalidades entregadas. De este modo, se busca entregar una solución alineada a los procesos reales de IT-GLOBAL, escalable a futuro y preparada para crecer junto con la empresa.

Índice

Agradecimientos .....
Resumen .....
Índice .....
I. Generalidades del proyecto 1
1.1. Introducción 1
1.2. Descripción de la empresa 2
1.3. Problemas a resolver 4
1.4. Objetivos 5
1.4.1. Objetivo General 5
1.4.2. Objetivos Específicos 5
1.5. Justificación 6
1.5.1. Delimitación 6
II. Marco Teórico 7
2.1. Punto de Venta (POS) 8
2.1.1. Evolución de los Sistemas POS 9
2.2. Metodologías ágiles 9
2.3. Metodología Scrum 10
2.4. Metodología Kanban 12
2.5. Arquitectura de un Punto de Venta 13
2.5.1. Frontend (Interfaz de Usuario) 13
2.5.2. Backend (Lógica de Negocio) 13
2.5.3. Base de Datos 14
2.5.4. Capa de Seguridad 14
2.5.5. Capa de Integración 14
2.5.6. Herramientas a utilizar 14
2.6. Oracle 15
2.7. Oracle APEX (Application Express) 15
2.8. SQL Workshop 16
2.9. Oracle database 17

2.9.1. Importancia Oracle database en la Industria de TI 17
2.9.2. Componentes Clave 18
2.9.3. Comparativa de otras bases de datos en el mercado 19
2.10. PL/SQL 21
2.11. Visual Studio Code 23
2.11.1. Características de Visual Studio Code 23
III. Desarrollo 26
3.1. Procedimiento y descripción de actividades 26
3.1.1. Ingreso al sitio web Oracle APEX 26
3.1.2. Instalación de Visual studio code 30
3.1.3. Uso e instalación de Oracle Database en Visual Studio Code 33
3.2. Descripción del problema 36
3.3. Objetivo de sistema 36
3.4. Requerimientos del sistema 37
3.4.1. Requerimientos funcionales 37
3.4.2. Requerimientos no funcionales 38
3.5. Alcance del sistema 38
3.6. Diseño de arquitectura del sistema 39
3.6.1. Arquitectura del sistema punto de venta en Oracle APEX 39
3.7. Diagramas y esquemas del sistema 40
3.7.1. Diagrama de arquitectura 40
3.7.2. Diagrama de secuencias 41
3.7.3. Diagrama de casos de uso 42
3.7.4. Diagrama entidad – relación 45
3.7.5. Diagrama de flujo de procesos 47
3.7.6. Mockups del sistema 48
3.7.6.1. Acceso por rol definidos del Punto de Venta 57
3.8. Arquitectura del sistema 59
3.8.1. Inicio de sesión de la aplicación 59
3.8.2. Página de inicio / dashboard 60

3.8.3. Pantalla de Categorías (Catálogo de Productos) 62
3.8.4. Pantalla de Productos 62
3.8.5. Sección Importar Productos 63
3.8.6. Sección de Gestión de Proveedores 64
3.8.7. Sección de Gestión de Compras 65
3.8.8. Sección de Gestión de Clientes 65
3.8.9. Sección de Gestión de Ventas 66
3.8.10. Sección de Gestión de Usuarios 67
3.8.11. Sección de Consulta de Ventas (Informes) 68
3.8.12. Consulta de Ventas | Informe de Ventas por Usuario 69
3.8.13. Sección de Productos Más Vendidos (Informes) 69
3.8.14. Sección de Inventario de Productos | Informe 70
IV. Resultados 71
4.1. Crear usuario 71
4.2. Crear Categoría 74
4.3. Crear Productos 75
4.4. Crear proveedor 76
4.5. Crear compra a proveedores 77
4.6. Crear clientes 79
4.7. Crear venta a cliente 80
4.8. Consulta de informes por venta 85
4.9. Consulta de informe por usuario 86
4.10. Consulta por informe productos mas vendido 86
4.11. Consulta por informe inventario de productos 87
4.12. Tablero panel de control 87
V. Conclusiones 88
VI. Competencias desarrolladas 89
VII. Fuente de información 90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Comparativa de otras bases de datos en el mercado 20
Tabla 2: Requerimientos Funcionales 37
Tabla 3: Requerimientos No Funcionales 38
Tabla 4: Cuadro comparativo de acceso por rol 58

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Las 3 fases de la metodología 11
Ilustración 2: Logo de Oracle Database 17
Ilustración 3: Estructura básica de un bloque de código en PL/SQL 22
Ilustración 4: Ejemplo de un código en PL/SQL 22
Ilustración 5: inicio de página Oracle APEX 26
Ilustración 6: sección de planes Oracle APEX 26
Ilustración 7: formulario crear cuenta Oracle APEX 27
Ilustración 8: formulario crear cuenta llenado Oracle 27
Ilustración 9: Ventana de registro exitoso Oracle APEX 28
Ilustración 10: Bandeja de entrada Google Gmail 28
Ilustración 11: Inicio de sección a Oracle APEX 29
Ilustración 12: Inicio de sección a espacio de trabajo Oracle APEX 29
Ilustración 13: Página oficial de Visual Studio Code 30
Ilustración 14: Explorador de archivos de Windows 11 30
Ilustración 15: Ventana de acuerdo de licencia Visual Studio Code 31
Ilustración 16: Ventana de acuerdo de licencia Visual Studio Code 31
Ilustración 17: Ventana de instalación de Visual Studio Code 32
Ilustración 18: Ejecución de Visual Studio Code 32
Ilustración 19: Pantalla principal de Visual Studio Code 33
Ilustración 20: Extensiones en Visual Studio Code 33
Ilustración 21: Extensión de Oracle SQL Developer Extension for VSCode 34
Ilustración 22: Descarga de extensión Oracle SQL Developer Extension for VSCode 34
Ilustración 23: Descarga de extensión Oracle - PL/SQL 35
Ilustración 24: Descarga de extensión Oracle - PL/SQL 35
Ilustración 25: Arquitectura Cliente – Servidor 39
Ilustración 26: Arquitectura Cliente – Servidor en Oracle 39
Ilustración 27: Diagrama Arquitectura 3 capas – Servidor en Oracle 40
Ilustración 28: Diagrama de secuencias POS – Servidor en Oracle 42
Ilustración 29: Diagrama de casos de uso rol administrador 43
Ilustración 30: Diagrama de casos de uso rol gerente 43
Ilustración 31: Diagrama de casos de uso rol vendedor (cajero) 44

Ilustración 32: Diagrama entidad – relación punto de venta 45
Ilustración 33: Diagrama UML punto de venta 46
Ilustración 34: Diagrama de flujo de procesos punto de venta 47
Ilustración 35: Mockup inicio de sección o Loguin..... 48
Ilustración 36: Mockup panel principal de control / dashboard 49
Ilustración 37: Mockup categoría 49
Ilustración 38: Mockup producto..... 50
Ilustración 39: Mockup importar productos 50
Ilustración 40: Mockup Gestión de proveedores / proveedores..... 51
Ilustración 41: Mockup Gestión de compra / compra..... 51
Ilustración 42: Mockup Gestión de clientes / clientes 52
Ilustración 43: Mockup formulario de clientes..... 52
Ilustración 44: Mockup Gestión de ventas / ventas 53
Ilustración 45: Mockup Gestión de usuario / usuarios..... 53
Ilustración 46: Mockup Informe / consulta por venta..... 54
Ilustración 47: Mockup Informe / ventas por usuario..... 54
Ilustración 48: Mockup Informe / productos más vendidos 55
Ilustración 49: Mockup Informe / inventario por productos..... 55
Ilustración 50: Mockup rol de gerente 56
Ilustración 51: Mockup rol de vendedor (cajero) 56
Ilustración 52: Pagina inicio de sesión punto de venta 60
Ilustración 53: Pagina tablero (dashboard) punto de venta..... 61
Ilustración 54: Pagina categorías punto de venta..... 62
Ilustración 55: Pagina productos punto de venta 63
Ilustración 56: Estructura visual orden de datos de productos punto de venta 64
Ilustración 57: Pagina gestión de proveedores punto de venta 64
Ilustración 58: Pagina compras punto de venta 65
Ilustración 59: Pagina de clientes punto de venta 66
Ilustración 60: Pagina ventas realizadas punto de venta..... 67
Ilustración 61: Pagina de roles punto de venta 68
Ilustración 62: Pagina informes “consulta de ventas” punto de venta..... 68
Ilustración 63: Pagina informes “ventas por usuario” punto de venta..... 69
Ilustración 64: Pagina informes “productos más vendidos” punto de venta 70
Ilustración 65: Pagina informes “Inventario de productos” punto de venta 70
Ilustración 66: Creación de usuario. 72
Ilustración 67: Tabla de usuarios 72
Ilustración 68: Inicio de sesión de prueba..... 73
Ilustración 69: Ingreso a punto de venta 73
Ilustración 70: Sección de categorías..... 74
Ilustración 71: Cambio guardado sección de categorías..... 74

Ilustración 72: Sesión de registro de productos 75
Ilustración 73: Tabla de productos 75
Ilustración 74: Sección registro de proveedores 76
Ilustración 75: Tabla de proveedores 76
Ilustración 76: Sesión de compra 77
Ilustración 77: Sesión registro de mercancía 77
Ilustración 78: Formulario lleno registro de mercancía 78
Ilustración 79: Tabla de compra 78
Ilustración 80: Formulario de cliente 79
Ilustración 81: Tabla de clientes 79
Ilustración 82: Sesión de ventas a cliente 80
Ilustración 83: Registro de venta a cliente punto de venta 80
Ilustración 84: Escaneo y registro de venta de producto con láser físico 81
Ilustración 85: Registro manual de venta de producto 81
Ilustración 86: Captura y registro de venta de producto 82
Ilustración 87: Búsqueda numérica de producto 82
Ilustración 88: Captura de venta de producto por búsqueda numérica 83
Ilustración 89: : Error por búsqueda errónea por numeración 83
Ilustración 90: Venta de productos 84
Ilustración 91: Generación de ticket de compra 84
Ilustración 92: Tabla de ventas actualizado 85
Ilustración 93: Sesión de informe por venta 85
Ilustración 94: Sesión de informe por usuario 86
Ilustración 95: Sesión de informe por productos más vendidos 86
Ilustración 96: Sesión de informe por productos más vendidos 87
Ilustración 97: Tablero panel de control / Dashboard 87

I. Generalidades del proyecto

1.1. Introducción

El presente proyecto tiene como objetivo principal desarrollar e implementar un sistema punto de venta (POS) utilizando Oracle APEX, con la finalidad de formalizar y digitalizar el proceso comercial de IT-GLOBAL, una empresa que actualmente administra sus ventas y control de productos mediante libretas, apuntes físicos y hojas de cálculo no centralizadas. Esta situación ha provocado ineficiencias operativas, duplicidad de información y falta de trazabilidad en las transacciones.

Para lograrlo, se ha empleado Oracle APEX como tecnología de desarrollo, aprovechando su estructura robusta, su interfaz gráfica amigable y su integración nativa con bases de datos Oracle, lo que permite construir aplicaciones web empresariales de forma segura, eficiente y escalable, sin necesidad de grandes conocimientos de programación.

La plataforma ofrece una interfaz intuitiva y sencilla de operar, orientada a usuarios con experiencia limitada en sistemas digitales. Permite registrar productos, clientes, ventas, aplicar descuentos, emitir comprobantes de venta (tickets) y visualizar estadísticas básicas, facilitando el control del inventario, el historial de compras y la generación de reportes de ventas en tiempo real.

Cabe destacar que una venta puede incluir múltiples productos, y a su vez cada cliente puede tener asociadas varias compras a lo largo del tiempo, lo que proporciona un historial comercial útil para análisis y futuras decisiones estratégicas. Cada transacción queda registrada con su fecha, forma de pago, vendedor asignado y desglose de productos, garantizando un seguimiento ordenado.

El propósito principal del sistema es mejorar la eficiencia del proceso de venta y atención al cliente, brindando a IT-GLOBAL una solución tecnológica que permita profesionalizar su operación diaria. Adicionalmente, se busca facilitar la comunicación entre el personal operativo y la administración, mediante reportes claros y consistentes que reflejen el estado del negocio. Esta herramienta representa un paso importante hacia la transformación digital de la empresa y sienta las bases para una expansión ordenada y controlada de sus actividades comerciales.

1.2. Descripción de la empresa

IT GLOBAL KNOWLEDGE IN SYSTEM SOLUTIONS S.A. DE C.V.

Dirección: C. Barberán y Collar 1108-1 Int. 1 y, 2, 90337 Cdad. de Apizaco, Tlax.

Teléfono: (554) 189 1246 / (241) 417 30 43

Correo: hsanchez@it-globalsolutions.com

Sitio web: https://www.it-globalsolutions.com

IT-Global Systems & Solutions es una empresa mexicana especializada en consultoría de tecnologías de la información y servicios relacionados con Oracle. Con sede en Apizaco, Tlaxcala, la empresa ha consolidado su presencia en el mercado nacional, ofreciendo servicios que abarcan desde la implementación de sistemas ERP en la nube hasta la administración de bases de datos y la gestión de la cadena de suministro.

La compañía se destaca por su compromiso con la excelencia y la calidad en el servicio, respaldado por un equipo de profesionales altamente capacitados y certificados en diversas tecnologías. Este enfoque ha permitido a IT-Global Systems & Solutions establecer relaciones a largo plazo con sus clientes, basadas en la confianza y la eficiencia en la entrega de soluciones tecnológicas adaptadas a las necesidades específicas de cada organización.

Misión

Llevar a cabo servicios de consultoría de calidad para nuestros clientes que están en constante optimización de sus organizaciones, desde la perspectiva de mejora continua, innovación y gestión de tecnologías.

Visión

Incrementar nuestra presencia a nivel internacional, consolidándonos como socios de valor para nuestros clientes, superando sus expectativas con servicios de calidad. Siendo una empresa integradora de talento humano, promoviendo siempre el desarrollo profesional.

Objetivo

El objetivo principal de IT-Global Systems & Solutions es proporcionar soluciones integrales de consultoría en tecnologías de la información, ayudando a las empresas a optimizar sus procesos mediante la implementación de sistemas avanzados, como ERP en la nube, y la gestión eficiente de bases de datos. Buscan transformar y mejorar continuamente las organizaciones de sus clientes a través de la innovación y el uso de tecnologías avanzadas. Además, se enfocan en ser un socio valioso para sus clientes, ofreciendo servicios de alta calidad que superen sus expectativas, con el objetivo de expandir su presencia a nivel internacional.

Valores

Liderazgo

- Compromiso con el desarrollo de las personas y su motivación, mediante nuestra integridad personal y profesional.

Lealtad

- Tenemos un equipo de trabajo comprometido que demuestran fidelidad, confidencialidad y sentido de pertenencia, hacia nuestros clientes y trabajadores.

Orientación a resultados

- Mediante la visión, rentabilidad y objetivos de la organización, asumimos personalmente la responsabilidad en los resultados.

Innovación y creatividad

- Basada en la generación, desarrollo de ideas y soluciones, que faciliten el cumplimiento de nuestros objetivos.

Actitud positiva

- Reto efectivo y ambicioso ante la incertidumbre para comprometerse con los desafíos de negocio de nuestros clientes.

1.3. Problemas a resolver

Los principales problemas que el sistema punto de venta desarrollado en este proyecto busca atender están relacionados con la gestión desorganizada de las operaciones comerciales, la falta de automatización en los procesos de ventas y la baja eficiencia en el control de inventario y generación de reportes. Actualmente, la empresa IT-GLOBAL realiza estas tareas a través de libretas, hojas de cálculo y documentos digitales dispersos, lo cual ocasiona errores frecuentes, duplicidad de información y pérdida de datos importantes a través de minisúper "La rosa".

Esta situación representa un riesgo operativo significativo, ya que la ausencia de un sistema centralizado genera retrasos en el proceso de venta, errores en el cálculo de totales o cambio, dificultades para localizar el historial de compras de un cliente y una gestión deficiente del inventario, provocando desabasto o exceso de productos. Además, la falta de integración entre registros y la carencia de herramientas para emitir reportes detallados impide tener una visión clara del estado del negocio.

Otro de los retos identificados es la dificultad en la comunicación y el flujo de información entre el personal encargado de las ventas y la administración, lo que retrasa la toma de decisiones y genera desconfianza en la información disponible. Aunado a ello, no existen mecanismos para identificar fácilmente los productos más vendidos, los ingresos por periodos o los niveles críticos de stock.

La solución propuesta busca agilizar el proceso comercial mediante la digitalización de las operaciones. El sistema permitirá registrar, actualizar y dar seguimiento a productos, clientes, transacciones de venta e inventario, todo desde una plataforma única desarrollada en Oracle APEX. Cada venta quedará registrada con su respectivo desglose de productos, forma de pago, usuario que la realizó y fecha, lo que facilitará la trazabilidad y consulta posterior.

También se integrarán funcionalidades que hasta ahora eran inexistentes, como alertas automáticas por bajo inventario, generación de "tickets" de compra, reportes de ventas diarias y mensuales, y herramientas visuales que permitan detectar tendencias o patrones de consumo. Todo esto estará orientado a mejorar la eficiencia operativa, aumentar el control sobre el negocio y ofrecer un mejor servicio al cliente final.

Con esta plataforma se busca resolver los problemas de fragmentación de información, lentitud en los procesos de venta, falta de control sobre el inventario y escasa capacidad de análisis comercial. La implementación del sistema representará un avance importante para la modernización tecnológica de IT-GLOBAL, optimizando sus recursos y reduciendo los riesgos operativos.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Desarrollar una plataforma web tipo punto de venta basada en Oracle APEX para la empresa IT-GLOBAL, con el fin de digitalizar y automatizar la gestión comercial, optimizando los procesos de registro de productos, control de inventario, atención a clientes, ventas y generación de reportes, todo ello apoyado en un sistema centralizado que permita una mejor trazabilidad, eficiencia operativa y análisis de datos para la toma de decisiones.

1.4.2. Objetivos Específicos

• ***Automatización y formalización de operaciones***

Desarrollar un sistema integral y centralizado que reemplace los registros físicos y dispersos en hojas de cálculo, permitiendo realizar ventas, registrar productos y clientes, y generar comprobantes de forma automática y estandarizada.

• ***Organización y control comercial***

Establecer una plataforma que permita ordenar y estructurar la información comercial (productos, clientes, ventas e inventario) para mejorar la eficiencia en el seguimiento de las operaciones diarias.

• ***Reportes e historial de venta***

Implementar herramientas que permitan generar reportes específicos de ventas por fechas, productos, clientes y usuarios, así como conservar un historial detallado para su análisis futuro y toma de decisiones estratégicas.

• ***Gestión de inventario***

Integrar funcionalidades para monitorear el stock en tiempo real, emitir alertas por productos con inventario bajo y mantener un registro de movimientos de entrada y salida de mercancía.

• ***Reducción del tiempo de atención y errores***

La automatización y centralización de la información permitirán reducir significativamente los errores manuales y el tiempo requerido para realizar una venta, emitir un ticket o generar un reporte, mejorando la experiencia del cliente y del personal administrativo.

1.5. Justificación

La implementación de un sistema punto de venta basado en Oracle APEX para IT-GLOBAL es de vital importancia para asegurar la eficiencia, seguridad y profesionalización de sus operaciones comerciales. Actualmente, la empresa se enfrenta a diversas limitaciones derivadas del uso de métodos tradicionales como libretas y archivos Excel, lo que compromete la exactitud de los registros, dificulta el seguimiento de ventas y clientes, y retrasa la toma de decisiones.

Con la incorporación del sistema, estas problemáticas serán abordadas mediante un entorno digital seguro, ordenado y automatizado, que permitirá gestionar productos, ventas e inventario de manera centralizada del minisúper "La rosa". El sistema facilitará también la generación de "tickets" y reportes comerciales, así como la identificación de tendencias de consumo y desempeño por producto o usuario.

Asimismo, se fortalecerá la comunicación entre el personal encargado de ventas y la administración, al disponer de información clara y actualizada en tiempo real. La plataforma ofrecerá estadísticas clave que permitirán optimizar la planificación de compras, reducir pérdidas por desabasto o exceso de inventario, y elevar la calidad del servicio al cliente.

Todo esto contribuirá no solo a la modernización del negocio, sino también a su capacidad de crecer de forma ordenada, posicionándose mejor en un entorno comercial cada vez más competitivo y orientado a la transformación digital.

1.5.1. Delimitación

Este sistema tiene como objetivo cubrir funciones esenciales como el registro de productos, la gestión de clientes, el procesamiento de ventas y la generación de reportes básicos. Como elemento innovador, se incorpora una funcionalidad que permite la visualización de estadísticas de ventas mediante gráficos interactivos, lo cual facilita el análisis de información por parte de los usuarios. La solución se desarrolla en la plataforma Oracle APEX, lo que permite un desarrollo ágil de aplicaciones web integradas con bases de datos Oracle. Esta delimitación establece un enfoque claro, realista y alcanzable, considerando los recursos disponibles, el tiempo asignado y los objetivos académicos del proyecto.

II. Marco Teórico

En el mercado existen diversas soluciones de punto de venta, cada una con sus propias ventajas y limitaciones. Entre las plataformas más conocidas se encuentran **Square**, **Shopify POS** y **Vend**, que ofrecen soluciones en la nube con funciones integradas de facturación, análisis y gestión de inventarios. No obstante, su uso implica costos mensuales y un bajo nivel de personalización (González & Ramírez, 2021).

En cuanto a sistemas tradicionales, se han desarrollado soluciones POS de escritorio utilizando tecnologías como Java o .NET. Estos sistemas suelen ser robustos, pero presentan desventajas como la dificultad de actualización, falta de movilidad y poca integración con herramientas modernas de análisis de datos (López & Márquez, 2020).

En contraste, Oracle APEX permite construir aplicaciones web seguras y escalables con un enfoque low-code, lo que resulta ideal para pequeñas empresas que desean soluciones personalizadas sin altos costos de desarrollo (Oracle, 2024). Aunque su adopción aún es incipiente en el sector PYME, ya existen proyectos académicos y empresariales que han demostrado su viabilidad para sistemas administrativos y comerciales (Martínez & Pérez, 2023).

Además, Oracle APEX puede integrarse con **Oracle Integration Cloud**, lo que facilita la conexión con servicios ERP y mejora la interoperabilidad entre aplicaciones empresariales, fortaleciendo la arquitectura de soluciones como los puntos de venta (Oracle, 2023).

Este proyecto representa una innovación local al aplicar tecnologías corporativas como Oracle APEX en un contexto de PYME, ofreciendo una solución personalizada, económica y escalable que puede ser replicable en otras organizaciones con características similares, favoreciendo la evolución del sistema de punto de venta hacia un entorno empresarial más amplio.

Los **puntos de venta (POS, *Point of Sale*)** son sistemas fundamentales en el comercio minorista, restaurantes y otros sectores empresariales, diseñados para gestionar transacciones, inventarios, clientes y reportes financieros en tiempo real (Jones et al., 2020). En la era digital, estos sistemas han evolucionado desde simples cajas registradoras hasta plataformas integradas con inteligencia de negocios y conectividad en la nube (Smith & Johnson, 2021).

En el presente marco teórico abordaremos los fundamentos de un sistema de punto de venta, las metodologías ágiles aplicables (Scrum y Kanban), las tecnologías de Oracle (Oracle APEX, Oracle Database, PL/SQL) y herramientas de desarrollo como Visual Studio Code.

2.1. Punto de Venta (POS)

Un sistema de punto de venta (POS, por sus siglas en inglés) es una solución tecnológica que permite la realización, registro y gestión de transacciones comerciales. En su concepción más básica, un POS incluye funciones como el registro de productos, el procesamiento de ventas, el control de inventario y la emisión de comprobantes o facturas. No obstante, con el avance de la tecnología, estos sistemas han evolucionado para incorporar funcionalidades más sofisticadas, como la integración con sistemas contables, generación de reportes estadísticos, gestión de clientes y sincronización con bases de datos remotas (Kumar & Patel, 2020).

Los sistemas POS modernos se implementan comúnmente como aplicaciones web o móviles que permiten el acceso remoto y la gestión centralizada de datos. Estas soluciones son esenciales en la transformación digital de los negocios, ya que permiten mejorar la eficiencia operativa, reducir errores humanos, aumentar la transparencia y facilitar la toma de decisiones basada en datos (Laudon & Laudon, 2020).

Recordemos que es un sistema computarizado que registra transacciones comerciales y gestiona operaciones relacionadas con ventas, inventario y clientes (Taylor & Martínez, 2022). Sus componentes esenciales incluyen:

- **Interfaz de usuario (UI)**: Permite a los usuarios registrar ventas, aplicar descuentos y gestionar devoluciones.
- **Gestión de inventario**: Control de stock, alertas de bajo inventario y reposición automática (Lee et al., 2021).
- **Procesamiento de pagos**: Integración con terminales de tarjetas (*TPV*), efectivo y métodos digitales (PayPal, transferencias).
- **Reportes y analítica**: Generación de informes de ventas, rentabilidad por producto y tendencias de consumo (García, 2020).
- **Seguridad y cumplimiento**: Encriptación de datos, autenticación de usuarios y prevención de fraudes (PCI DSS Compliance) (Wilson, 2023).

2.1.1. Evolución de los Sistemas POS

Los sistemas POS han evolucionado desde registradoras mecánicas hasta soluciones basadas en **cloud computing** e **IoT** (Internet of Things) (Kumar & Patel, 2022). Algunas generaciones destacadas son:

1. **Primera generación (1970-1990)**: Sistemas basados en terminales tontas con conexión a mainframes.
2. **Segunda generación (1990-2010)**: Software instalado en PCs con bases de datos locales (Oracle, SQL Server).
3. **Tercera generación (2010-actualidad)**: POS en la nube, móviles (iPad/Android) e integración con ERP y CRM (Rodríguez, 2021).

2.2. Metodologías ágiles

son un conjunto de principios y prácticas para el desarrollo de software que enfatizan la flexibilidad, la colaboración y la entrega continua de valor. Su origen se remonta al "Manifiesto Ágil" de 2001, que plantea valores como la interacción entre individuos sobre procesos, el software funcionando sobre la documentación extensiva, la colaboración con el cliente sobre la negociación de contratos y la respuesta al cambio sobre el seguimiento de un plan (Beck et al., 2001).

Las metodologías ágiles permiten que los equipos se adapten rápidamente a los cambios en los requerimientos del cliente o del mercado. Su uso es especialmente relevante en proyectos donde los requisitos no están completamente definidos desde el inicio. Algunas de las metodologías más conocidas dentro del enfoque ágil son Scrum, Kanban, Extreme Programming (XP) y Lean Software Development (Highsmith, 2009).

Así mismo las metodologías agiles son enfoques iterativos y colaborativos para el desarrollo de software que priorizan la entrega continua de valor, la adaptación a cambios y la retroalimentación constante del cliente (Schwaber & Sutherland, 2020).

Estas metodologías surgieron como respuesta a las limitaciones de los modelos tradicionales como el ciclo de vida en cascada, que eran rígidos y poco flexibles ante cambios en los requisitos.

Las metodologías ágiles surgieron como respuesta a los modelos tradicionales (como **Cascada**), que eran rígidos y poco adaptables a cambios (Beck et al., 2001). El **Manifiesto Ágil** (2001) establece cuatro valores clave:

1. **Individuos e interacciones** por encima de procesos y herramientas.
2. **Software funcional** por encima de documentación exhaustiva.
3. **Colaboración con el cliente** por encima de la negociación contractual.
4. **Respuesta al cambio** por encima de seguir un plan.

Estos valores promueven un entorno de trabajo flexible, centrado en el usuario y orientado a resultados tangibles. Las metodologías ágiles también facilitan la mejora continua y permiten identificar errores temprano, reduciendo costos y aumentando la calidad del producto final.

2.3. Metodología Scrum

Scrum es una metodología ágil basada en el trabajo iterativo e incremental. Se organiza en ciclos de trabajo llamados sprints, que suelen tener una duración de entre una y cuatro semanas. Durante cada sprint, el equipo de desarrollo trabaja en un conjunto de tareas priorizadas en el backlog del producto. Los roles en Scrum están claramente definidos: el Product Owner representa los intereses del cliente, el Scrum Master facilita el proceso y remueve impedimentos, y el equipo de desarrollo se encarga de crear el producto (Schwaber & Sutherland, 2020).

Scrum incluye eventos como el sprint planning, la daily scrum, la revisión del sprint y la retrospectiva, los cuales permiten la mejora continua y la adaptación a los cambios. Es ideal para proyectos complejos donde se requiere una alta colaboración y entrega constante de valor.

Sus elementos principales son:

Roles

- **Product Owner (PO)**: Define los requisitos (*Product Backlog*).
- **Scrum Master**: Facilita el proceso y elimina obstáculos.
- **Equipo de Desarrollo**: Implementa las funcionalidades en *Sprint*.

Artefactos

- **Product Backlog**: Lista priorizada de requisitos.
- **Sprint Backlog**: Tareas seleccionadas para un *Sprint* (2-4 semanas).
- **Incremento**: Versión funcional entregable al final del *Sprint*.

Eventos (Ceremonias)

- **Sprint Planning**: Planificación de tareas.
- **Daily Stand-up**: Reunión diaria de 15 minutos.
- **Sprint Review**: Demostración del producto.
- **Sprint Retrospective**: Análisis de mejoras.

Aplicación en un proyecto POS:

- Permite adaptarse a cambios en requisitos (por ejemplo: nuevas formas de pago).
- Entrega funcionalidades incrementales (por ejemplo: módulo de ventas primero, luego inventario).

Scrum es especialmente útil en proyectos como el desarrollo de un sistema punto de venta, donde los requisitos pueden evolucionar rápidamente y se requiere feedback constante del usuario final. Su estructura iterativa permite ir refinando el sistema conforme avanza el proyecto, asegurando que cumpla con las expectativas reales del negocio

Ilustración 1: Las 3 fases de la metodología scrum

Fuente: HubSpot. (s.f.). Técnicas de organización para mejorar tu productividad. HubSpot Blog. Recuperado el 11 de junio de 2025, de https://blog.hubspot.es/sales/tecnicas-de-organizacion

2.4. Metodología Kanban

Kanban (originado en Toyota 1940), es una metodología visual para la gestión de tareas que permite controlar el flujo de trabajo de forma eficiente. Utiliza un tablero dividido en columnas que representan los distintos estados de las tareas (como "Por hacer", "En progreso" y "Terminado"). Su enfoque principal es limitar el trabajo en curso (WIP) y aumentar la productividad del equipo a través de la visualización continua del estado de cada actividad (Anderson, 2010).

Kanban se adapta bien a equipos que requieren flexibilidad en la planificación y no desean trabajar en ciclos cerrados como en Scrum. Su sencillez y capacidad para identificar cuellos de botella lo hacen una herramienta poderosa para mejorar la eficiencia operativa, ideal para corrección de bugs y pequeñas mejoras y permite priorización flexible (por ejemplo: urgencias en fallos de pago).

Principales características:

- Uso de un tablero Kanban para visualizar tareas (por ejemplo: Pendiente - En Proceso - Terminado).
- No establece roles fijos ni sprints como en Scrum.
- Es ideal para entornos de soporte, mantenimiento o desarrollo continuo.

Ventajas:

- Mayor visibilidad del flujo de trabajo.
- Reducción de cuellos de botella.
- Flexibilidad para agregar nuevas tareas sin esperar a que termine un ciclo.

Principios Clave

- **Visualización del trabajo**: Tablero con columnas (*To Do*, *In Progress*, *Done*).
- **Limitación de WIP (*Work In Progress*)**: Evita saturación del equipo.
- **Mejora continua (Kaizen)**: Optimización del flujo.

En el desarrollo de un sistema punto de venta, Kanban puede aplicarse tanto en el desarrollo de nuevas funcionalidades como en el soporte post - implementación. Permite una gestión más dinámica de las tareas, especialmente cuando se trata de correcciones urgentes o mejoras menores.

2.5. Arquitectura de un Punto de Venta

La arquitectura de un sistema de punto de venta puede variar dependiendo de su complejidad y del entorno tecnológico en el que se implemente. En general, se compone de los siguientes elementos: la capa de presentación (interfaz gráfica), la capa de lógica de negocio (procesamiento de ventas, validaciones, etc.) y la capa de datos (almacenamiento en base de datos).

En soluciones modernas como las desarrolladas en Oracle APEX, la arquitectura es de tipo cliente-servidor, donde la aplicación es accedida vía navegador web, y la lógica del sistema y la base de datos residen en un servidor central. Esta arquitectura facilita la escalabilidad, la seguridad y el mantenimiento de la aplicación (Date, 2012).

La arquitectura de un sistema POS puede variar dependiendo de su complejidad, pero generalmente sigue una estructura multicapas, común en sistemas empresariales (Fowler, 2019):

2.5.1. Frontend (Interfaz de Usuario)

- **Tecnologías**: Oracle APEX (low-code).
- **Funcionalidades**:
    - Interfaz gráfica de usuario.
    - Registro de ventas.
    - Consulta de precios
    - Gestión de proveedores.
    - Gestión de clientes.
    - Asignación de roles.
    - Administración de inventario.

2.5.2. Backend (Lógica de Negocio)

- **Lenguajes**: PL/SQL (en Oracle) y JavaScript
- **APIs REST**: Comunicación con otros sistemas (por ejemplo: pasarelas de pago, administración en la nube de Oracle Fusión Cloud, manejo de validaciones y reglas de negocio).

2.5.3. Base de Datos

Base de datos relacional que almacena información crítica como clientes, productos, ventas, usuarios, etc.

- **Oracle Database**:
    - Modelo relacional.
    - Escalabilidad y alta disponibilidad.
    - Soporte para transacciones complejas (ACID).

2.5.4. Capa de Seguridad

- Autenticación y autorización de usuarios.
- Control de acceso a funciones según roles.

2.5.5. Capa de Integración

- Conexión con dispositivos externos (impresoras, lectores de código de barras, tarjetas de crédito, etc.).
- APIs para comunicación con otros sistemas.

Una buena arquitectura posibilita la escalabilidad, la interoperabilidad con otros sistemas y la seguridad del sistema frente a accesos no autorizados.

2.5.6. Herramientas a utilizar

- **Oracle APEX:** Plataforma de desarrollo low-code usada para construir la aplicación web del punto de venta.
- **Oracle Database (Con extensión en Visual Studio Code):** Motor de base de datos donde se almacenan todos los registros de productos, ventas, clientes y reportes.
- **SQL Workshop:** Herramienta de Oracle APEX utilizada para la creación de tablas y consultas SQL.
- **Canva (opcional):** Para diseño previo de mockups de pantallas.
- **Microsoft Word:** Para el almacenamiento, colaboración y documentación del proyecto.

2.6. Oracle

Oracle Corporation es una empresa multinacional estadounidense especializada en el desarrollo de soluciones tecnológicas, particularmente en sistemas de gestión de bases de datos, software empresarial, infraestructura en la nube y plataformas de desarrollo. Fundada en 1977, Oracle es reconocida por ser una de las primeras compañías en comercializar bases de datos relacionales y por su innovación continua en tecnologías empresariales (Oracle, 2024).

Oracle ofrece una amplia gama de productos, incluyendo Oracle Database, Oracle Cloud Infrastructure (OCI), Oracle Fusion Applications y Oracle APEX, herramientas que se utilizan en diversas industrias para la gestión eficiente de datos y procesos.

Es especializada en tecnología informática, particularmente en bases de datos, middleware, sistemas de gestión empresarial (ERP), cloud computing y software de inteligencia artificial (Oracle, 2023).

Entre sus productos más conocidos están:

- Oracle Database
- Oracle Application Express (APEX)
- Oracle Cloud Infrastructure
- Oracle Fusion Middleware

Oracle es líder mundial en soluciones de base de datos y ofrece herramientas robustas y escalables para desarrollar sistemas empresariales como puntos de venta.

2.7. Oracle APEX (Application Express)

Oracle APEX es una plataforma de desarrollo de aplicaciones web de bajo código que permite construir soluciones rápidas, seguras y escalables sobre bases de datos Oracle. Con APEX, los desarrolladores pueden crear interfaces gráficas, formularios, reportes y paneles interactivos sin necesidad de conocimientos profundos en lenguajes de programación (Scott, 2021).

APEX opera completamente en un entorno web y permite la integración con SQL y PL/SQL. Es ideal para el desarrollo ágil de aplicaciones empresariales, ya que incluye herramientas visuales, plantillas predefinidas y funcionalidades integradas para el despliegue rápido de soluciones.

Esta herramienta está diseñada para desarrolladores y analistas que desean construir aplicaciones empresariales sin necesidad de grandes recursos.

Características clave:

- Acceso mediante navegador web.
- Diseño intuitivo con arrastrar y soltar.
- Soporta SQL y PL/SQL nativo.
- Integración directa con Oracle Database.
- Gratis para uso con Oracle Autonomous Database y Oracle XE.

Ventajas para un sistema POS:

- Rápido desarrollo de interfaces.
- Bajo costo de implementación.
- Fácil mantenimiento y escalabilidad.
- Ideal para pequeñas y medianas empresas.

2.8. SQL Workshop

SQL Workshop es un módulo dentro de Oracle APEX que permite a los desarrolladores interactuar directamente con la base de datos mediante consultas SQL. Ofrece herramientas para crear tablas, ejecutar scripts, cargar datos y definir vistas, funciones y procedimientos almacenados. Este entorno es fundamental para el diseño y mantenimiento del modelo de datos del sistema, y permite validar y probar la lógica implementada (Oracle, 2024).

Funcionalidades principales:

- Ejecución de consultas SQL y scripts PL/SQL.
- Creación y edición de tablas, vistas, índices, etc.
- Análisis de datos y generación de informes.
- Importación/exportación de datos.

Es una herramienta fundamental durante el diseño y desarrollo del modelo de datos del sistema punto de venta.

2.9. Oracle database

Oracle Database es uno de los sistemas de gestión de bases de datos más utilizados a nivel mundial. Permite almacenar, gestionar y recuperar grandes volúmenes de datos de forma segura y eficiente. Sus características incluyen soporte para transacciones, escalabilidad, alta disponibilidad, replicación de datos, y seguridad avanzada (Loney & Koch, 2022).

Oracle Database está optimizado para trabajar con lenguajes como SQL y PL/SQL, y es la base de datos subyacente de muchas aplicaciones empresariales, incluyendo aquellas desarrolladas en Oracle APEX. es uno de los sistemas gestores de base de datos relacionales más poderosos y utilizados en el mundo. Permite almacenar, organizar y recuperar grandes volúmenes de datos con alta disponibilidad, seguridad y rendimiento (Oracle, 2023).

2.9.1. Importancia Oracle database en la Industria de TI

Las bases de datos Oracle han estado en el núcleo de la industria de Tecnologías de la Información debido a la robustez, escalabilidad y fiabilidad que presentan. Primeramente, Oracle proporciona un amplio espectro de productos y soluciones que posibilitan a las empresas manejar eficazmente grandes volúmenes de datos, asegurando la integridad y protección de la información.

Igualmente, su habilidad para soportar múltiples tipos de datos y compatibilidad con varios sistemas operativos lo transforma en una herramienta versátil y adaptable a las necesidades de cualquier organización. Adicionalmente, Oracle Database posee un fuerte sistema de gestión de la concurrencia, lo cual facilita la administración de transacciones en ambientes de alta demanda. En conclusión, las bases de datos Oracle conforman un pilar esencial en la industria de TI por su capacidad de brindar soluciones eficientes y confiables para la gestión de datos empresariales.

Ilustración 2: Logo de Oracle Database

Fuente: Mosquera, J. (s.f.). Bases de datos Oracle. Jhon Mosquera. Recuperado el 11 de junio de 2025, de https://jhonmosquera.com/bases-de-datos-oracle/

2.9.2. Componentes Clave

Instancia y Base de Datos

Es fundamental distinguir entre la **base de datos** y la **instancia**:

- **Base de Datos:** Es el conjunto de archivos físicos almacenados en disco que contienen los datos y metadatos. Estos archivos incluyen data files, control files y redo log files. La base de datos puede existir independientemente de una instancia.
- **Instancia:** Es el conjunto de estructuras de memoria y procesos background que gestionan los archivos de la base de datos. La instancia reside en la memoria del servidor. Puede existir sin una base de datos (por ejemplo, al iniciar una instancia sin montar una base de datos), pero su propósito es gestionar una base de datos.

Aunque son componentes distintos, comúnmente se utiliza el término "Oracle Database" para referirse a la combinación de la instancia y la base de datos trabajando juntas.

Ventajas

Basándose en la experiencia de los usuarios y análisis de la industria, Oracle Database es valorado por:

- **Rendimiento y Escalabilidad:** Consistentemente elogiado por su capacidad para manejar grandes volúmenes de datos y altas cargas transaccionales. Características como RAC y la optimización para plataformas como Exadata subrayan su enfoque en el rendimiento y la escalabilidad para las cargas de trabajo más exigentes.
- **Fiabilidad y Estabilidad:** Considerado extremadamente robusto y fiable, con una sólida implementación de la integridad transaccional (ACID) que minimiza el riesgo de pérdida o corrupción de datos. Muchos usuarios veteranos destacan no haber perdido nunca datos debido a fallos del sistema.
- **Conjunto de Características Exhaustivo:** Ofrece una amplia gama de funcionalidades que cubren desde la gestión básica de datos hasta opciones avanzadas de alta disponibilidad, seguridad, rendimiento, análisis y gestión.
- **Seguridad Robusta:** Proporciona mecanismos de seguridad granular y potente, incluyendo encriptación (TDE), control de acceso, auditoría y herramientas como Database Vault y Label Security (en EE) para cumplir con estrictos requisitos de privacidad y cumplimiento normativo.
- **Soporte Técnico:** Aunque con opiniones divididas, muchos usuarios valoran el soporte técnico de Oracle por su capacidad para resolver problemas complejos.

Desventajas y Consideraciones

A pesar de sus fortalezas, Oracle Database también enfrenta críticas:

- **Coste Elevado:** El coste del licenciamiento, especialmente para Enterprise Edition y sus opciones, es frecuentemente citado como una barrera significativa. Se percibe como caro en comparación con alternativas, especialmente para pequeñas y medianas empresas.
- **Complejidad:** Tanto la configuración inicial como la gestión continua y el modelo de licenciamiento se consideran complejos, requiriendo a menudo personal especializado o consultores externos.
- **Intensivo en Recursos:** Para alcanzar su máximo rendimiento, Oracle Database a menudo requiere hardware potente, con cantidades significativas de memoria y capacidad de procesamiento.
- **Problemas de Integración:** Puede presentar desafíos al integrarse con herramientas o sistemas de terceros que no son de Oracle.
- **Variabilidad del Soporte Técnico:** Algunos usuarios reportan experiencias negativas con el soporte técnico, mencionando lentitud en las respuestas o dificultad para escalar problemas a expertos.
- **Restricciones de Despliegue:** Oracle puede ser restrictivo en cuanto a las plataformas de virtualización o tecnologías de infraestructura soportadas para el despliegue de sus productos.

2.9.3. Comparativa de otras bases de datos en el mercado

El panorama competitivo de Oracle es complejo. Lucha en el frente tradicional de RDBMS empresariales contra SQL Server y, cada vez más, contra PostgreSQL, compitiendo en características, rendimiento y fiabilidad. Simultáneamente, se enfrenta al movimiento NoSQL en flexibilidad, escalabilidad horizontal y coste para aplicaciones modernas a gran escala. MySQL, aunque propiedad de Oracle, opera en un segmento diferente, a menudo compitiendo en facilidad de uso y coste para aplicaciones web y PYMES. Esta situación obliga a Oracle a una estrategia multifacética: innovar en su núcleo RDBMS, simplificar el despliegue y el coste a través de la nube y ofertas autónomas, e integrar capacidades multi - modelo para contrarrestar el atractivo de la flexibilidad de NoSQL.

Aunque Oracle mantiene una superioridad técnica demostrable en muchos aspectos, especialmente en el extremo superior del rendimiento y la funcionalidad, factores no técnicos como el coste prohibitivo y la complejidad del licenciamiento influyen enormemente en las decisiones de adopción.

La madurez y viabilidad de alternativas de código abierto como PostgreSQL han cambiado el cálculo para muchas organizaciones, que ya no ven a Oracle como la única opción viable para cargas de trabajo serias. Las decisiones sobre bases de datos son ahora una mezcla de consideraciones técnicas y empresariales (TCO, riesgo de dependencia del proveedor). Por lo tanto, la estrategia de nube de Oracle (OCI, Autonomous) es crucial no solo para el crecimiento, sino también para la retención de clientes, ofreciendo modelos de consumo potencialmente más atractivos frente a alternativas de menor coste.

Aspecto	Oracle Database	SQL Server	PostgreSQL	MySQL	NoSQL (General)
Modelo	Relacional (Multi - modelo)	Relacional	Objetivo – relacional	Relacional	No relacional
Uso primario	Empresa critica, OLPT, DW	Empresa (Windows – centric) OLPT, BI	Aplicaciones varias, GIS, Web	Web, PYMES, Aplicaciones	Big Data, Web Scala, IoT, Movil
Licencia / Coste	Comercial (Alto)	Comercial (Alto)	Open Source (Gratuito)	Open Source / Comercial (Bajo / Medio)	Open Source / Comercial (Variable)
Escalabilidad	Vertical / Horizontal (RAC)	Vertical / Horizontal (AGs)	Vertical / Horizontal (Replic/Part)	Vertical / Horizontal (Replic/Shard)	Horizontal (Sharding Nativo)
Fortaleza Clave	Robustez, Rendimiento Alto, Features	Ecosistema Microsoft, Facilidad (Win)	Extensibilidad, Estándares, Coste	Facilidad de Uso, Popularidad Web	Flexibilidad Esquema, Escalabilidad
Debilidad Clave	Coste, Complejidad Licencia	Coste, Menos Multiplataforma	Menos Features EE que Oracle	Menos Features Empresa que Oracle	Consistencia Variable, Joins

Tabla 1: Comparativa de otras bases de datos en el mercado Fuente: Elaboración propia

2.10. PL/SQL

PL/SQL (Procedural Language/SQL) es el lenguaje de programación propietario de Oracle que extiende la funcionalidad de SQL. Permite desarrollar lógica de negocio compleja mediante la creación de procedimientos, funciones, paquetes y desencadenadores (triggers). PL/SQL es fundamental para encapsular reglas de negocio y asegurar la integridad de los datos dentro de la base de datos (Feuerstein, 2021).

Su sintaxis estructurada, combinada con su integración nativa con Oracle Database, lo convierten en una herramienta poderosa para el desarrollo de aplicaciones robustas y seguras. diseñado para extender las capacidades de SQL añadiendo lógica de programación. Permite a los desarrolladores escribir bloques de código que combinan sentencias SQL con construcciones procedurales como variables, constantes, tipos, bucles (LOOP), condicionales (IF-THEN-ELSE) y manejo de excepciones.

Características de PL/SQL

La principal característica de PL/SQL es su capacidad para **integrar construcciones de procedimientos con SQL**. Al ejecutar un comando SQL, la base de datos recibe información sobre qué operación debe realizar, mientras que **con PL/SQL se puede especificar cómo llevar a cabo esa operación**. Si buscamos una definición debemos atender a sus particularidades.

- Se trata de un lenguaje de bases de datos sencillo y fácil de escribir y leer.
- Es un lenguaje de **procedimiento**, **estructurado en bloques** en el que son elementos fundamentales las variables, las constantes, la estructura de bucle y el cursor.
- Las **estructuras de control** son muy similares a la de otros lenguajes de programación.
- Permite **convertir problemas complejos en códigos de procedimiento** que pueden utilizarse en diferentes aplicaciones.
- A diferencia de otros lenguajes de bases de datos, PL/SQL **no distingue entre letras mayúsculas o minúsculas**.
- Puede guardar el contenido de una fila completa de una tabla en una única variable. Permite programar **funciones, triggers, procedimientos almacenados y scripts**.

Usos en un sistema POS:

- Validaciones de negocio en capa de base de datos.
- Automatización de procesos críticos (ventas, devoluciones, inventario).
- Mejora del rendimiento al evitar múltiples llamadas al servidor.
- Reutilización de código mediante paquetes y procedimientos.

La estructura básica de un bloque PL/SQL es:

```
DECLARE
  -- Sección de declaración (opcional): variables, cursores, tipos, etc.
BEGIN
  -- Sección de ejecución (obligatoria): sentencias SQL y PL/SQL.
EXCEPTION
  -- Sección de manejo de excepciones (opcional): manejo de errores.
END;
/
```

Ilustración 3: Estructura básica de un bloque de código en PL/SQL

Fuente: Mosquera, J. (s.f.). Bases de datos Oracle. Jhon Mosquera. Recuperado el 11 de junio de 2025, de https://jhonmosquera.com/bases-de-datos-oracle/

Ejemplo de un código PL/SQL

```
CREATE OR REPLACE TRIGGER actualizar_inventario
AFTER INSERT ON ventas
FOR EACH ROW
BEGIN
    UPDATE productos
    SET stock = stock - :NEW.cantidad
    WHERE id = :NEW.producto_id;
END;
```

Ilustración 4: Ejemplo de un código en PL/SQL Fuente: Elaboración propia

PL/SQL es un lenguaje poderoso que permite **extender las capacidades de SQL** con funcionalidades procedimentales. Ofrece ventajas significativas en términos de rendimiento, gestión de errores, seguridad y portabilidad. Gracias a sus estructuras de control, sus procedimientos almacenados, sus funciones y sus “triggers”, PL/SQL facilita la creación de aplicaciones robustas y eficientes que se considera un lenguaje importante en el mundo de la programación.

2.11. Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS Code) es un editor de código fuente desarrollado por Microsoft. Se destaca por su ligereza, personalización mediante extensiones y compatibilidad con una amplia variedad de lenguajes de programación. En el contexto del desarrollo de sistemas POS y aplicaciones Oracle, VS Code puede ser utilizado para la edición de scripts SQL, PL/SQL, HTML, CSS y JavaScript, así como para la integración con herramientas de control de versiones como Git (Microsoft, 2024).

Más que un simple editor de texto, Visual Studio Code actúa como un entorno de desarrollo extensible. A través de su marketplace, es posible integrar herramientas específicas para cada lenguaje, bases de datos, frameworks, y entornos de trabajo. Uno de los grandes beneficios de usar VS Code es que no necesitas un entorno de desarrollo pesado ni configuraciones complicadas: simplemente instalas el editor, agregas las extensiones que necesitas y comienzas a trabajar.

Uno de los aspectos más valiosos para quienes trabajan con bases de datos es que Visual Studio Code cuenta con extensiones que permiten conectarse directamente a Oracle Database. Gracias a herramientas como Oracle Developer Tools for VS Code o extensiones de terceros como Oracle Database Explorer, puedes escribir consultas SQL, visualizar datos, explorar estructuras de tablas y ejecutar scripts directamente desde el editor, sin necesidad de usar herramientas externas como SQL Developer.

Su uso como editor complementario permite mejorar la productividad del desarrollador y mantener buenas prácticas de codificación, incluso cuando el entorno principal es Oracle APEX, Aunque no es exclusivo para Oracle, es una herramienta valiosa cuando se trabaja en entornos de desarrollo combinados (Microsoft, 2023).

2.11.1. Características de Visual Studio Code

A continuación, se listan las principales características de VS Code, con una breve descripción inicial seguida de una explicación más detallada para cada una:

Editor multiplataforma

VS Code está disponible para Windows, Linux y macOS, lo que lo hace accesible para cualquier desarrollador sin importar su sistema operativo. Puedes mantener un entorno de desarrollo coherente en diferentes dispositivos o entornos de trabajo.

Ligero y rápido

A diferencia de entornos de desarrollo integrados (IDEs) más pesados, VS Code se carga rápidamente y consume pocos recursos. Esto lo hace ideal para computadoras con especificaciones modestas o cuando necesitas rapidez en tus tareas diarias.

Soporte para múltiples lenguajes

De forma nativa o mediante extensiones, Visual Studio Code admite lenguajes como JavaScript, Python, Java, C++, PHP, HTML, CSS, entre muchos otros. Esto permite trabajar en proyectos multidisciplinarios desde un solo entorno.

Marketplace de extensiones

VS Code cuenta con un extenso marketplace donde puedes instalar extensiones para linting, debugging, conexión con bases de datos, formateo de código, integración con Git, snippets, y mucho más. Esto te permite personalizar el entorno según tus necesidades.

Integración con Oracle Database

Puedes trabajar con bases de datos Oracle directamente desde el editor gracias a extensiones como:

- **Oracle Developer Tools for VS Code**: permite ejecutar consultas SQL, ver esquemas y manejar objetos de base de datos.
- **Oracle Database Explorer**: facilita la conexión a instancias remotas o locales, navegar entre tablas, paquetes, vistas y ejecutar scripts SQL rápidamente. Esto convierte a VS Code en una alternativa ligera y práctica a herramientas más pesadas como SQL Developer.

Terminal integrada

VS Code incluye un terminal integrado desde donde puedes ejecutar comandos del sistema, compilar código, correr servidores, o conectarte a entornos de desarrollo externos sin salir del editor. Esto agiliza el flujo de trabajo y reduce la necesidad de cambiar entre ventanas.

Control de versiones con Git

Tiene integración nativa con Git, permitiendo clonar repositorios, hacer commits, ver diferencias entre versiones, crear ramas y resolver conflictos de forma visual. Esto resulta muy útil para el trabajo en equipo y control de versiones de proyectos.

Depuración avanzada

VS Code permite depurar aplicaciones con puntos de ruptura, inspección de variables, y control paso a paso. Dependiendo del lenguaje y las extensiones instaladas, puedes realizar una depuración completa sin salir del entorno.

Personalización del entorno

Puedes personalizar colores, atajos de teclado, fuentes, temas e incluso crear tu propio flujo de trabajo. Esta flexibilidad permite que el editor se adapte a tus preferencias personales y te resulte más cómodo para trabajar.

Documentación y comunidad activa

Al ser tan popular, existe una gran comunidad de usuarios que crean extensiones, comparten configuraciones, ofrecen soporte y publican tutoriales. Además, Microsoft mantiene una documentación oficial muy clara y actualizada.

Visual Studio Code (VS Code) en el Desarrollo POS

- **Extensiones útiles**:
    - *Oracle Developer Tools* (para PL/SQL).
    - *SQLTools* (conexión a bases de datos).
- **Ventajas**:
    - Soporte para Git (control de versiones).
    - Terminal integrada (Linux, Windows).

Visual Studio Code se posiciona como una herramienta complementaria de gran utilidad en el desarrollo del sistema punto de venta basado en Oracle APEX. Si bien APEX proporciona un entorno visual y especializado para el diseño de aplicaciones web vinculadas a bases de datos Oracle, Visual Studio Code ofrece un entorno de edición versátil, liviano y extensible que facilita la escritura, depuración y organización del código, especialmente cuando se trabaja con archivos auxiliares como scripts SQL, funciones en PL/SQL, archivos JSON o documentación técnica.

En este sentido, Visual Studio Code potencia la productividad del desarrollador, mejora la calidad del código y permite mantener buenas prácticas de desarrollo, incluso cuando el entorno principal de ejecución es Oracle APEX.

III. Desarrollo

3.1. Procedimiento y descripción de actividades

3.1.1. Ingreso al sitio web Oracle APEX

En el presente proyecto no se contempla la instalación de Oracle APEX, debido a que se utiliza un entorno de trabajo proporcionado por IT-GLOBAL a través de una instancia de Oracle. Para llevar a cabo la configuración, se accede al sitio oficial de Oracle mediante el siguiente enlace: https://apex.oracle.com/es/.

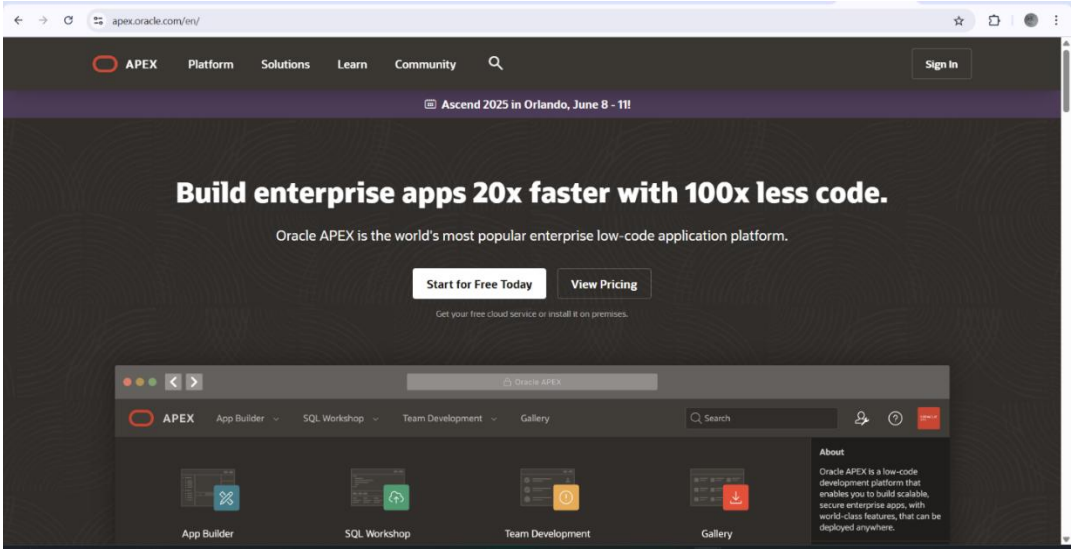


Ilustración 5: inicio de página Oracle APEX Fuente: https://apex.oracle.com/es/

Se debe deslizar hacia la parte inferior del sitio y ubicar el apartado de planes, donde se selecciona la opción "Always Free", destinada a fines académicos.

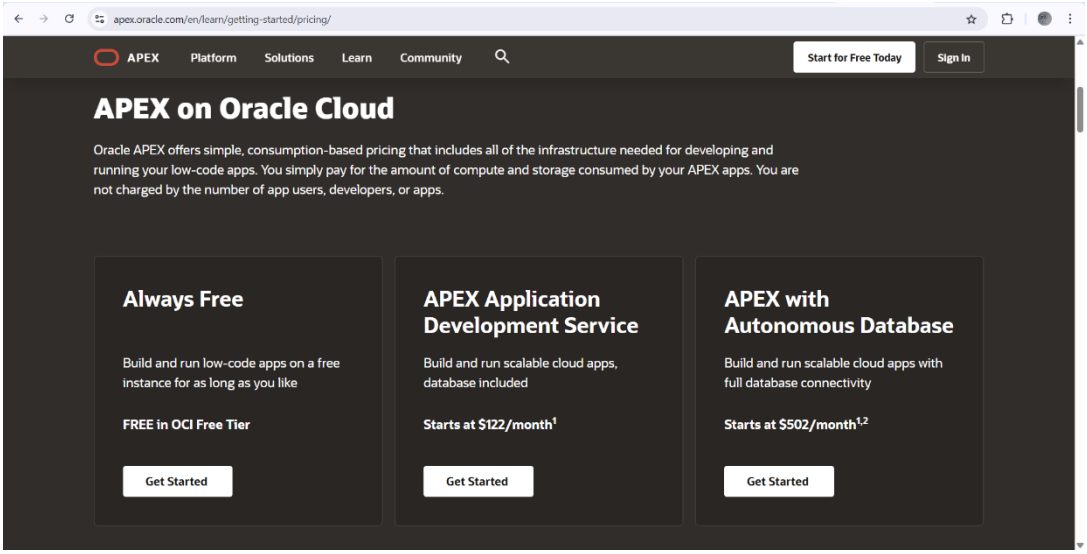


Ilustración 6: sección de planes Oracle APEX Fuente: https://apex.oracle.com/es/

Para iniciar con el uso de las herramientas de Oracle, APEX se presenta como un sitio web; por lo tanto, no se requiere realizar ninguna instalación. En la imagen anterior (ilustración 6) se muestran una serie de planes. En este apartado, Oracle mantiene una asociación con IT-GLOBAL, por lo que se proporciona acceso a las herramientas necesarias para ofrecer soluciones a las distintas empresas que reciben sus servicios.

A continuación, se procederá con el registro para mostrar, paso a paso, el proceso para obtener una instancia en Oracle APEX.

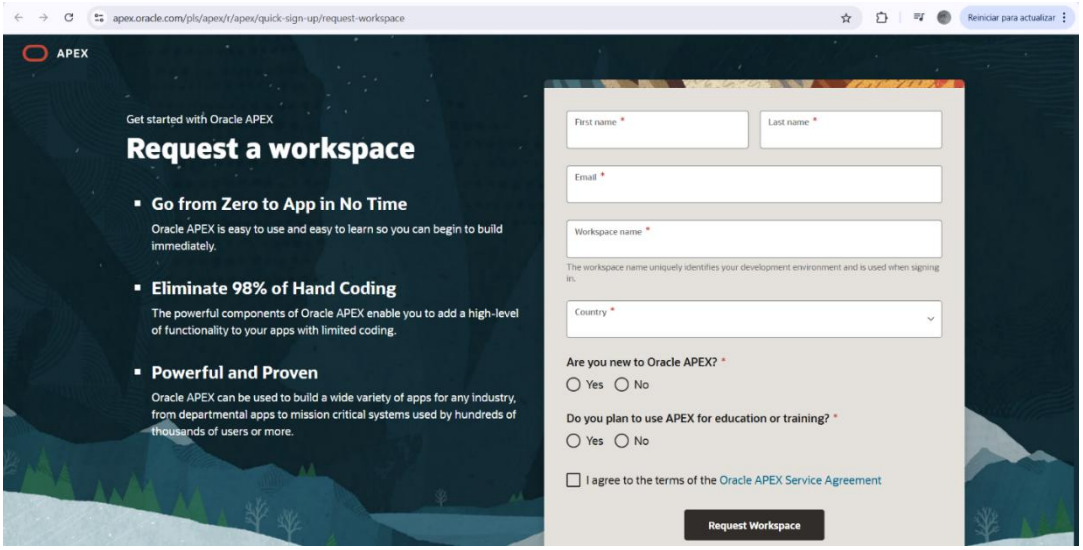


Ilustración 7: formulario crear cuenta Oracle APEX
Fuente: Oracle Corporation https://apex.oracle.com/pls/apex/r/apex/quick-sign-up/request-workspace

En este apartado se realizará el registro correspondiente para acceder al espacio de trabajo.

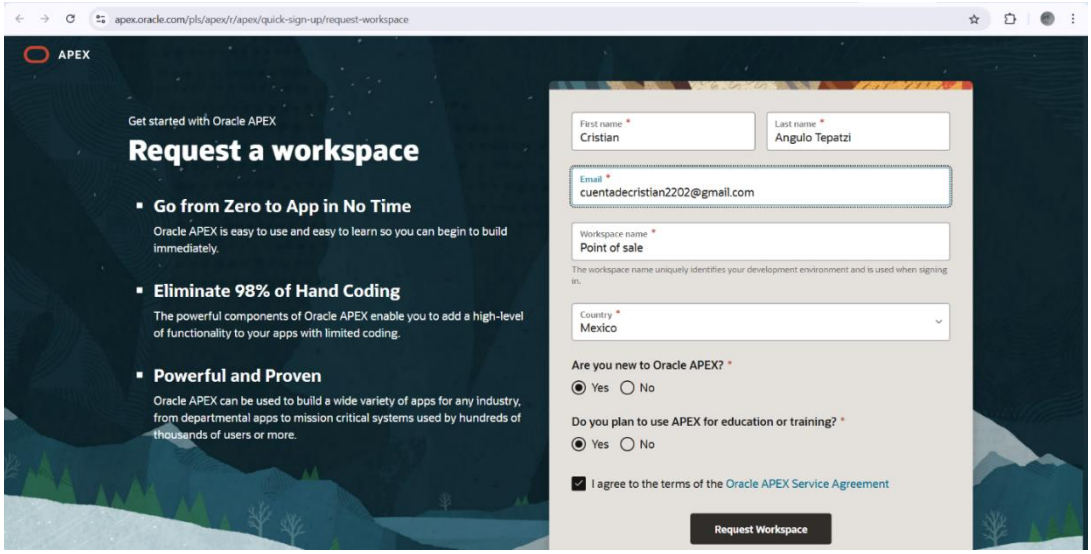


Ilustración 8: formulario crear cuenta llenado Oracle APEX
Fuente: Oracle Corporation https://apex.oracle.com/pls/apex/r/apex/quick-sign-up/request-workspace

Después de haber finalizado con el registro (lustración 8), se actualiza la pantalla con un mensaje de registro exitoso, se muestra un cuadro de texto que se debe activar la instancia por correo electrónico, mismo que este se hace llegar a la bandeja de entrada.

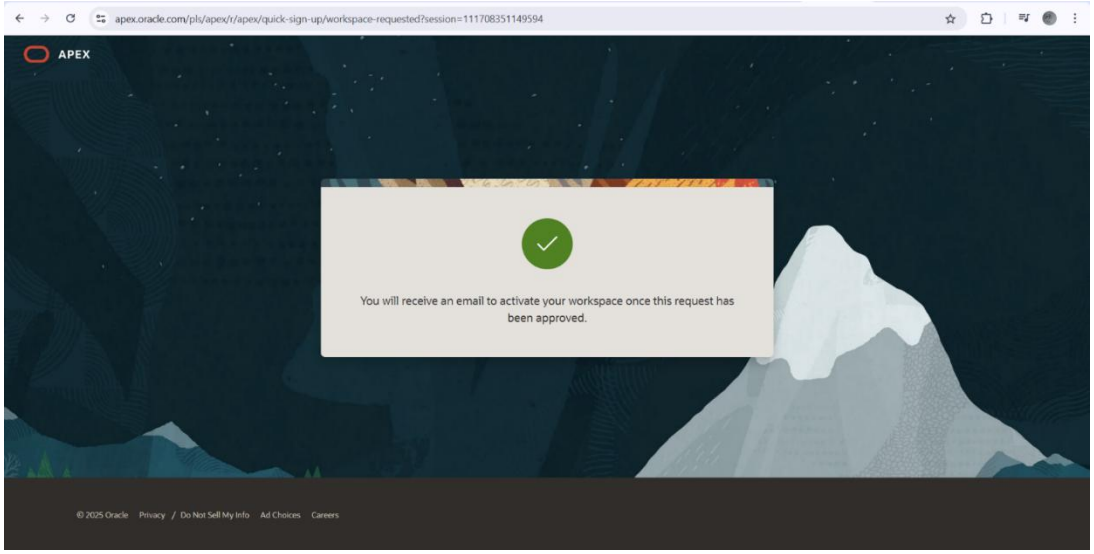


Ilustración 9: Ventana de registro exitoso Oracle APEX
Fuente: Oracle Corporation https://apex.oracle.com/pls/apex/r/apex/quick-sign-up/request-workspace

En el correo electrónico registrado en Oracle APEX, se debe confirmar el registro mediante el botón "Create Workspace", identificado por su color verde.

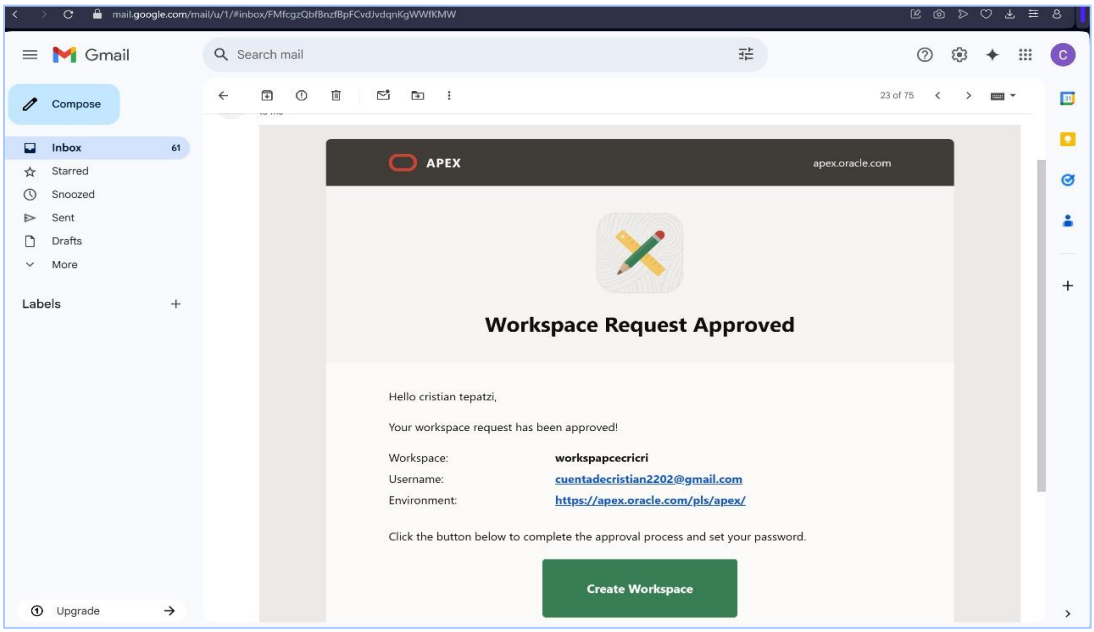


Ilustración 10: Bandeja de entrada Google Gmail Fuente: https://mail.google.com/mail/u/0/?pli=1#inbox

Posteriormente, se redirige a la página de inicio de sesión de Oracle APEX, donde se deben ingresar el nombre de usuario, la contraseña y el “Workspace” (denominación asignada al espacio de trabajo en APEX).

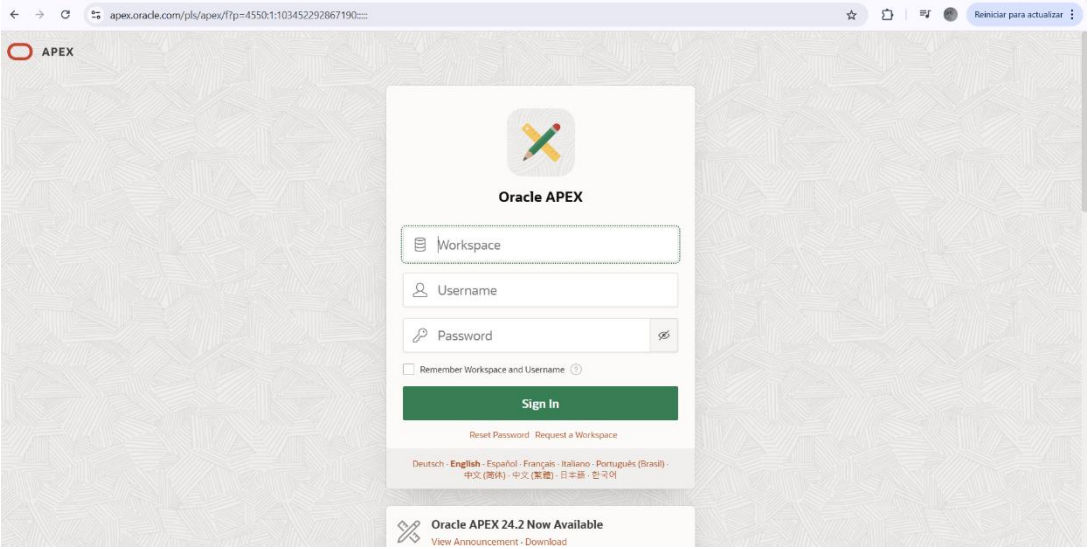


Ilustración 11: Inicio de sección a Oracle APEX

Fuente: https://apex.oracle.com/pls/apex/r/apex/workspace-sign-in/oracle-apex-sign-in?session=115580495573341

Finalmente, se mostrará la interfaz o “dashboard” de APEX. En este apartado, IT-GLOBAL mantiene proyectos almacenados que corresponden a las distintas tareas y soluciones tecnológicas desarrolladas por cada técnico.

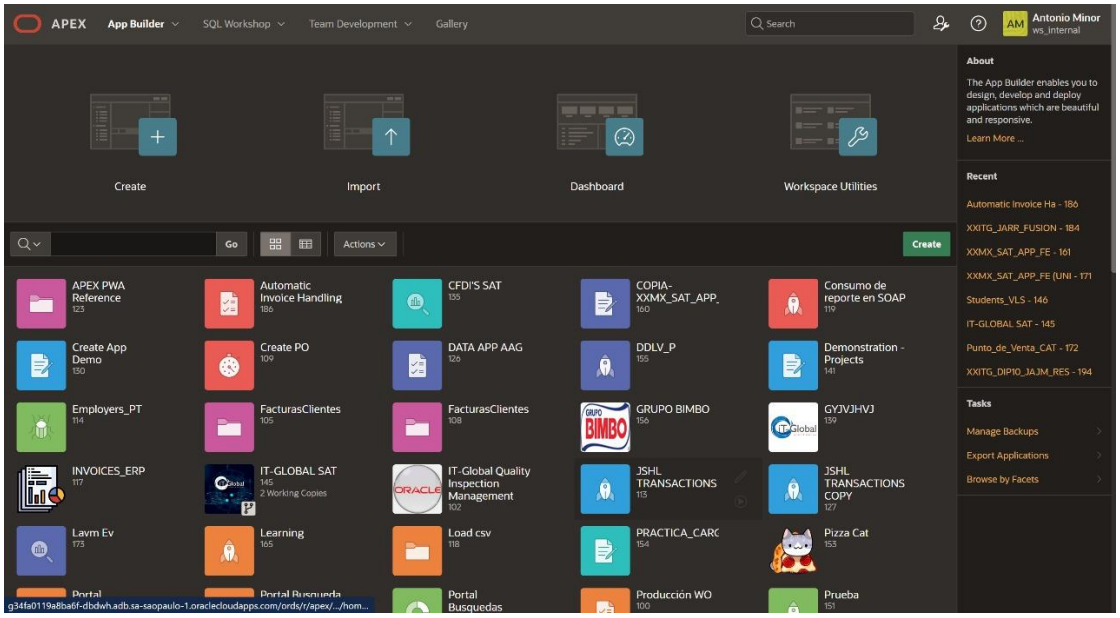


Ilustración 12: Inicio de sección a espacio de trabajo Oracle APEX

Fuente: https://apex.oracle.com/pls/apex/r/apex/workspace-sign-in/oracle-apex-sign-in?session=11558049557334

3.1.2. Instalación de Visual studio code

Para instalar el editor de código, se debe acceder al buscador web en la página oficial de Visual Studio Code, mediante el siguiente enlace: https://code.visualstudio.com/

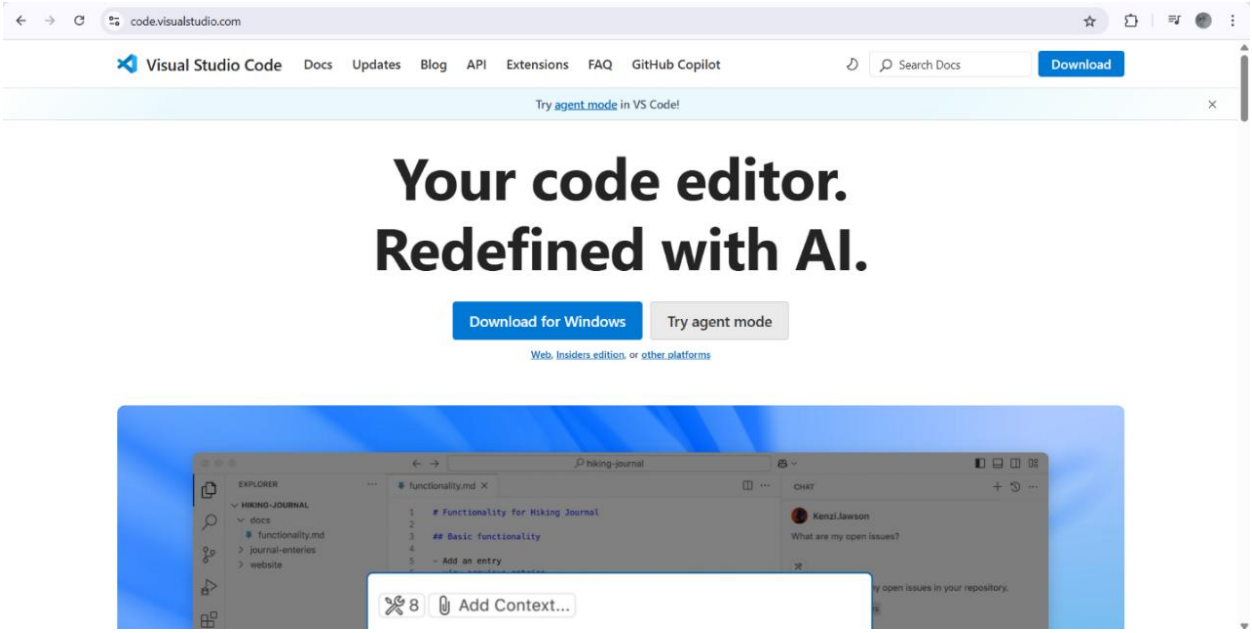


Ilustración 13: Página oficial de Visual Studio Code Fuente: https://code.visualstudio.com/

Después se debe hacer clic en el botón azul denominado "Download", lo cual iniciará la descarga del archivo ejecutable. Una vez finalizada la descarga, se accede al explorador de archivos y se ejecuta el instalador mediante clic derecho.

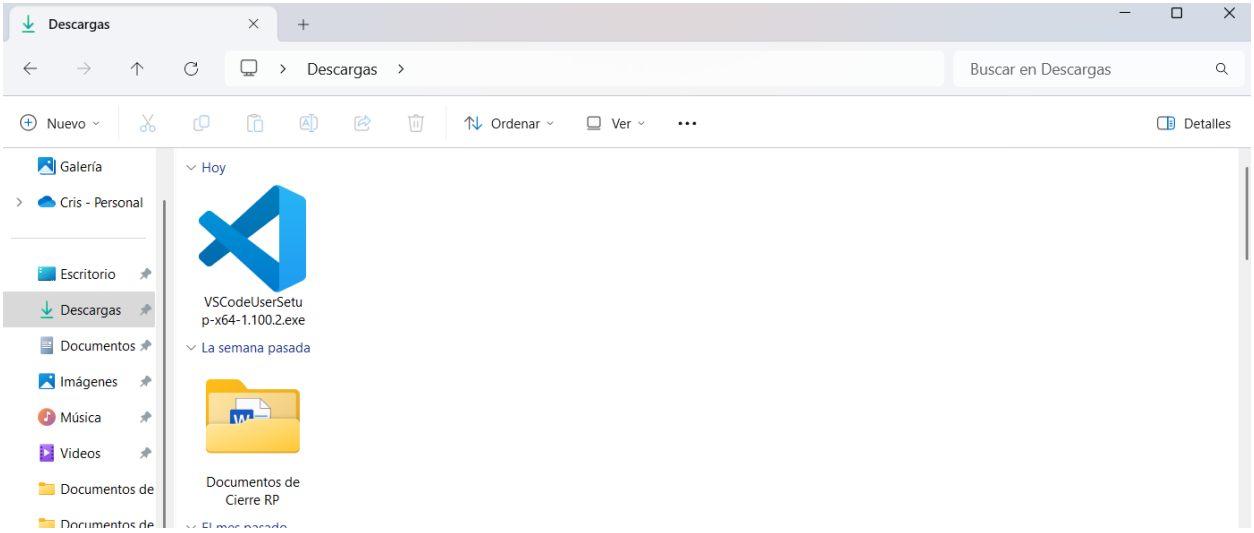


Ilustración 14: Explorador de archivos de Windows 11 Fuente: Explorador de archivos de Windows

Al ejecutar el archivo, se mostrará una ventana correspondiente al acuerdo de licencia del editor de código. En esta etapa, se debe aceptar el acuerdo y hacer clic en “Siguiente” para continuar con la instalación.

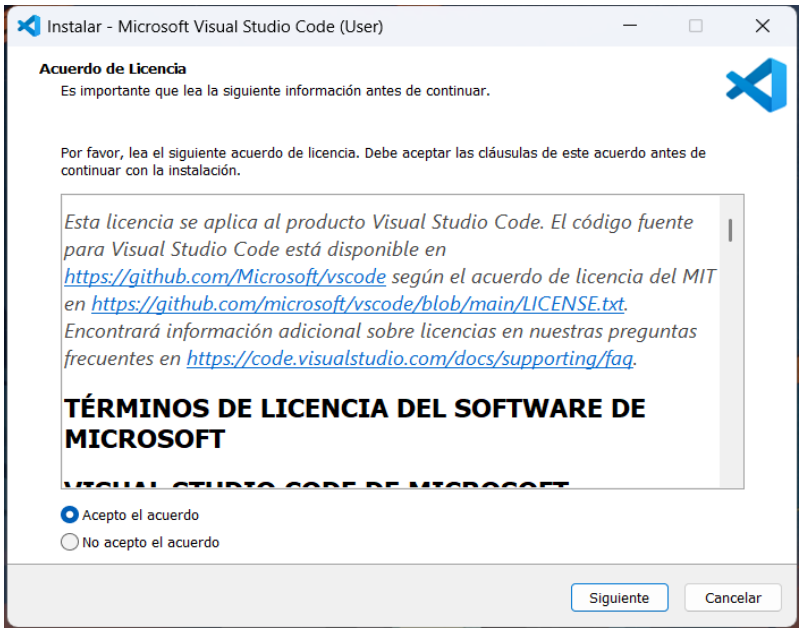


Ilustración 15: Ventana de acuerdo de licencia Visual Studio Code Fuente: Editor de Visual Studio Code

Se deben seleccionar las casillas correspondientes a los componentes adicionales. A continuación, se confirmará la configuración del entorno y se procederá haciendo clic en el botón “Instalar”, ubicado en la parte inferior derecha.

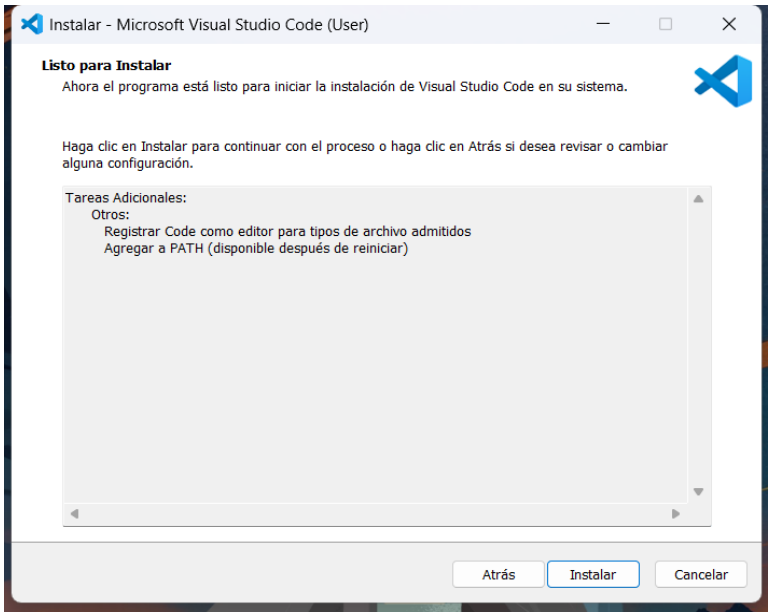


Ilustración 16: Ventana de acuerdo de licencia Visual Studio Code Fuente: Editor de Visual Studio Code

Al finalizar la instalación, se muestra un mensaje indicando que el entorno ha sido instalado exitosamente en el equipo. En la parte inferior de la ventana, se ofrece la opción de ejecutar Visual Studio Code al concluir la instalación, la cual debe ser seleccionada.

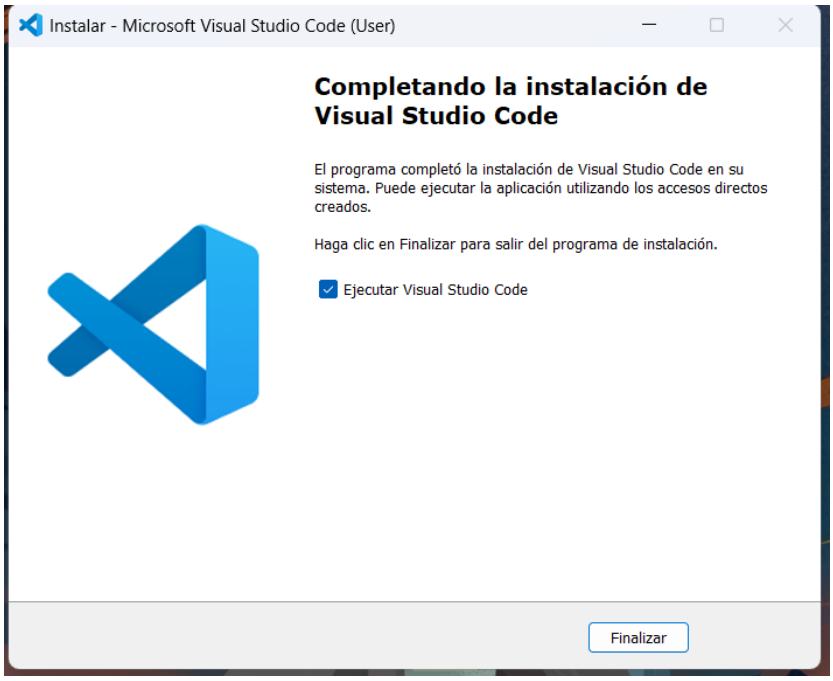


Ilustración 17: Ventana de instalación de Visual Studio Code Fuente: Editor de Visual Studio Code

Se procede a ejecutar el programa, mostrando la interfaz del entorno de desarrollo.

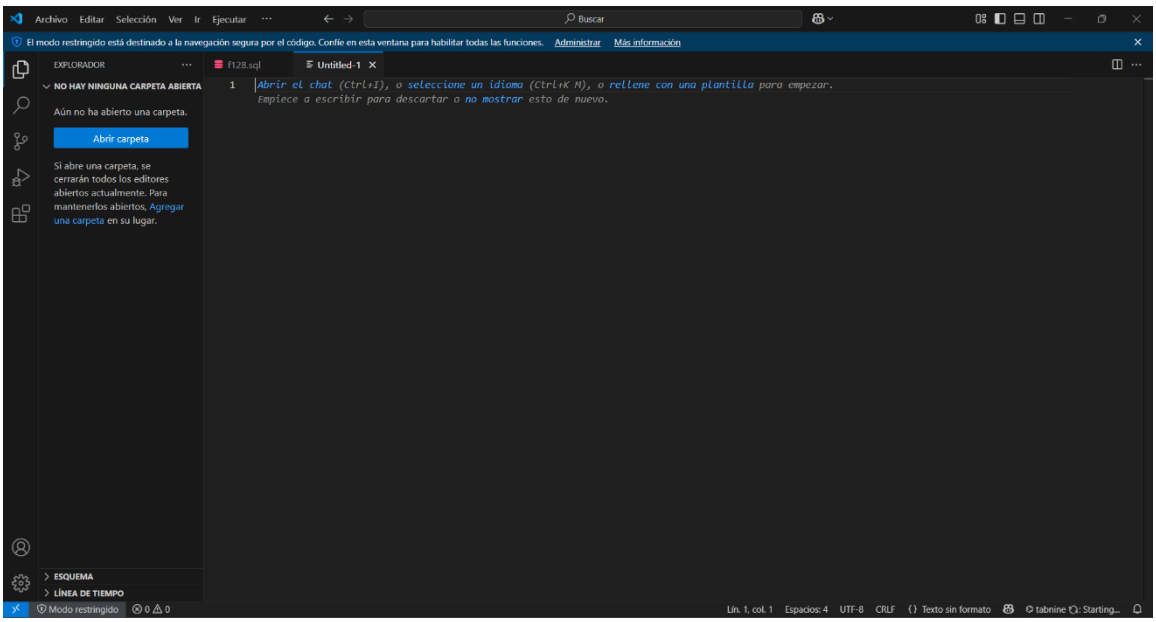


Ilustración 18: Ejecución de Visual Studio Code Fuente: Editor de Visual Studio Code

3.1.3. Uso e instalación de Oracle Database en Visual Studio Code

Para hacer uso de Oracle Database, el motor de base de datos que se utilizará durante el desarrollo del proyecto es necesario instalar la extensión de Oracle dentro del entorno. Para ello, se accede a Visual Studio Code.

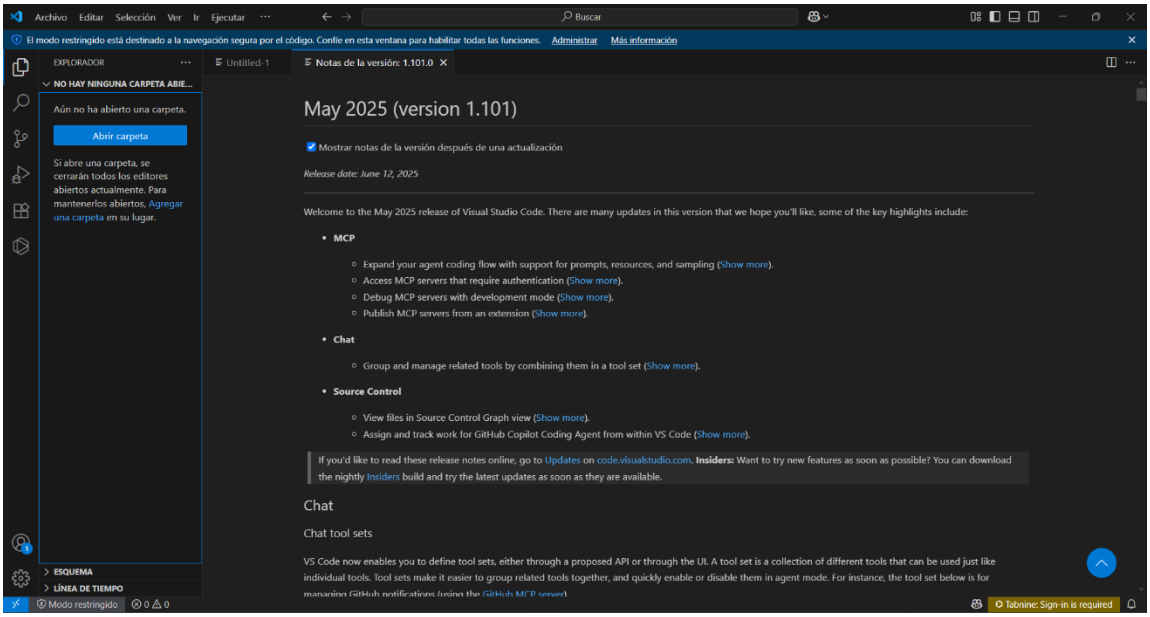


Ilustración 19: Pantalla principal de Visual Studio Code Fuente: Editor de Visual Studio Code

Se debe acceder al apartado de extensiones, ubicado en la parte superior izquierda y representado por un ícono de "cuadrados". Al hacer clic, se desplegará una lista de extensiones, similar a un "Marketplace" integrado dentro del entorno.

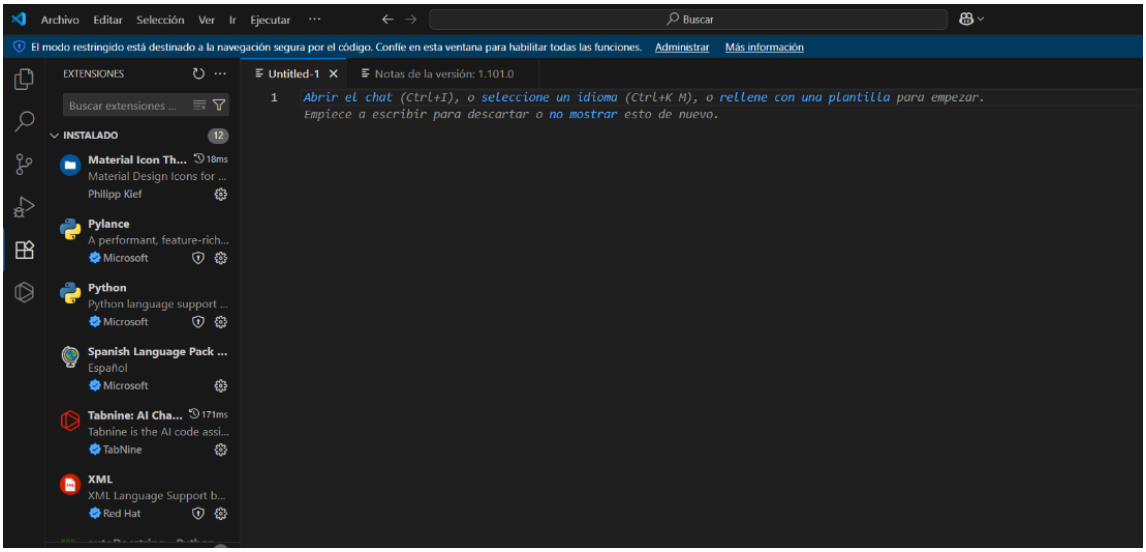


Ilustración 20: Extensiones en Visual Studio Code Fuente: Editor de Visual Studio Code

Se ubica la barra de búsqueda dentro del apartado de extensiones y se ingresa el texto "Oracle SQL Developer Extension for VSCode", que corresponde al nombre oficial de la extensión de Oracle Database en Visual Studio Code.

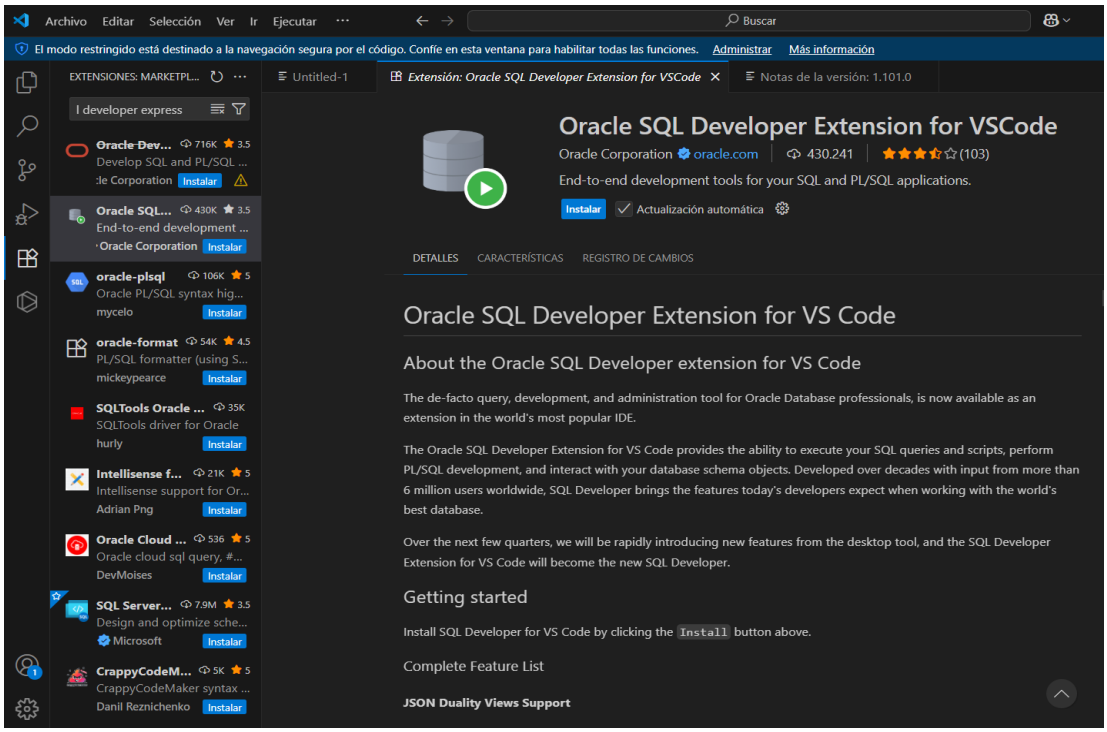


Ilustración 21: Extensión de Oracle SQL Developer Extension for VSCode
Fuente: Editor de Visual Studio Code

Se procede con la instalación de la extensión. Una vez finalizado el proceso, se mostrará un ícono de base de datos, lo cual indica que la extensión ha sido instalada exitosamente.

Ilustración 22: Descarga de extensión Oracle SQL Developer Extension for VSCode
Fuente: Editor de Visual Studio Code

En este momento, la base de datos ya se encuentra instalada; sin embargo, se procederá a descargar la extensión de PL/SQL para personalizar la sintaxis del lenguaje de programación que será utilizado a lo largo del proyecto.

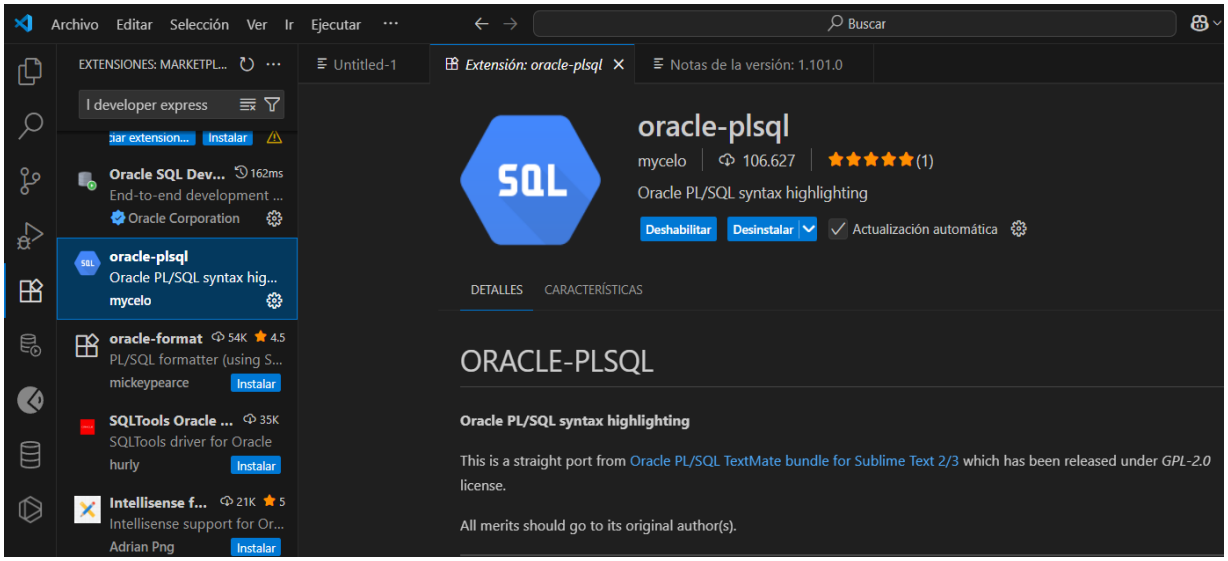


Ilustración 23: Descarga de extensión Oracle - PL/SQL Fuente: Editor de Visual Studio Code

Finalmente, se accede al entorno de Oracle Database dentro de Visual Studio Code, lo que brinda mayor eficiencia, rapidez y productividad, permitiendo trabajar de manera integrada con otros lenguajes e incluso gestionar cambios mediante control de versiones.

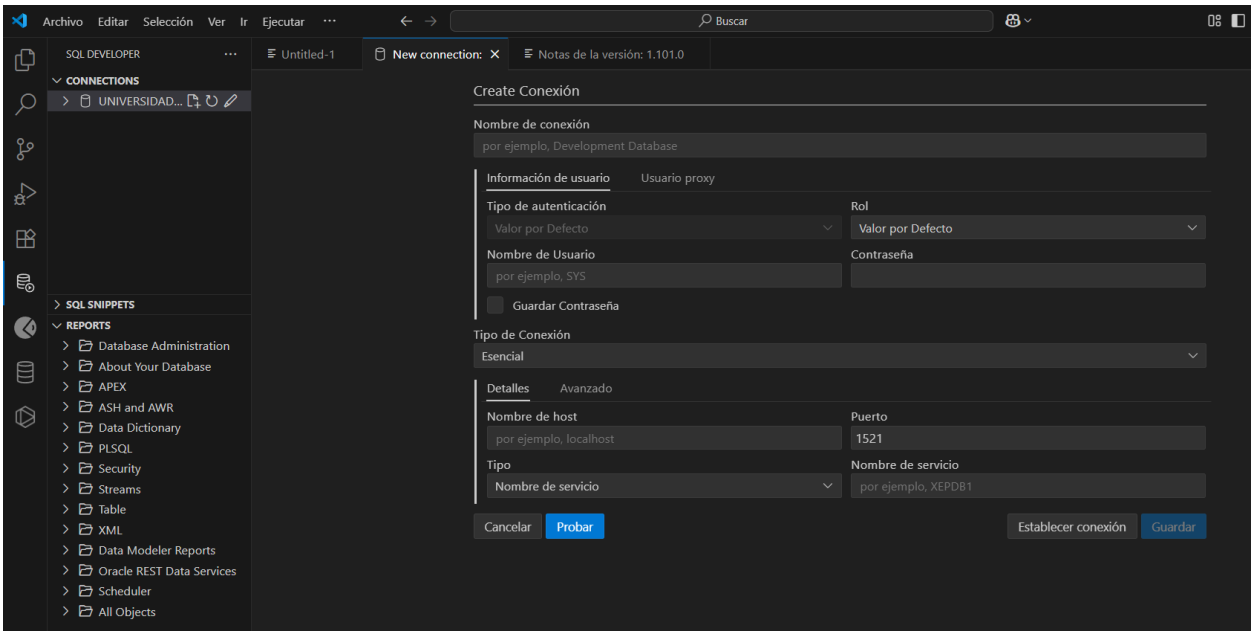


Ilustración 24: Descarga de extensión Oracle - PL/SQL Fuente: Editor de Visual Studio Code

3.2. Descripción del problema

Actualmente manteniendo una reunión con la empresa “La Rosa”, el proceso de gestión comercial dentro de su administración se realiza de forma manual, apoyándose en registros físicos (libretas o apuntes) y archivos digitales no integrados, como hojas de cálculo de Excel. Este enfoque ha generado diversos problemas operativos, entre los cuales destacan:

- Pérdida o duplicidad de información.
- Falta de control sobre el inventario de productos.
- Dificultad para generar reportes de ventas precisos.
- Retrasos en la atención al cliente.
- Imposibilidad de consultar información en tiempo real.

Estos factores no solo afectan la eficiencia interna de la empresa, sino que también impactan negativamente en la experiencia del cliente y en la toma de decisiones administrativas lo cual perjudica de manera severa pérdidas económicas.

3.3. Objetivo de sistema

El objetivo del sistema es diseñar y desarrollar una solución punto de venta basada en Oracle APEX que permita modernizar y automatizar la gestión comercial de IT-GLOBAL, nuestro cliente busca de nuestros servicios digitales para la modernización de su empresa, la dependencia de un sistema legado causa ciertas desventajas en su sistema de registro, para el clientes es ideal mantener la confianza y efectividad de la infraestructura de Oracle, manteniendo soporte, mantenimiento, seguridad y confianza en IT-GLOBAL. Esta solución integrará funcionalidades clave como:

- Registro y control de productos e inventario.
- Administración de clientes y usuarios.
- Registro de ventas y generación de tickets digitales.
- Reportes analíticos de ventas e ingresos.
- Seguridad y control de accesos según roles.

El sistema será accesible vía web, desde cualquier dispositivo con conexión a internet, y estará respaldado por una base de datos Oracle que centralice toda la información comercial.

3.4. Requerimientos del sistema

Para el desarrollo del sistema punto de venta basado en Oracle APEX, es fundamental establecer claramente los requerimientos que guiarán su diseño, implementación y validación. Estos requerimientos surgen a partir de las necesidades detectadas en la empresa "La Rosa", donde actualmente la gestión comercial se realiza mediante registros físicos y archivos digitales no estructurados. Por tanto, el sistema debe cubrir funciones esenciales como el registro de productos, gestión de clientes, control de ventas, generación de reportes y visualización de estadísticas. Asimismo, se contempla la integración con bases de datos Oracle, la implementación de interfaces intuitivas y la optimización de los procesos comerciales mediante una solución moderna, accesible y alineada con los recursos disponibles y los objetivos académicos del proyecto.

3.4.1. Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales describen las operaciones esenciales para realizar el sistema punto de venta para cumplir la necesidad tanto del cliente como del socio empresarial de IT-GLOBAL. En la presente tabla expone los requerimientos funcionales para el desarrollo del sistema.

Clave	Requerimientos
RF01	Permitir el registro, edición y eliminación de productos.
RF02	Controlar la cantidad de productos disponibles en inventario.
RF03	Registrar ventas y generar comprobantes o tickets.
RF04	Gestionar clientes, proveedores y consultar su historial de compras.
RF05	Administrar usuarios con distintos roles (administrador, gerente y vendedor).
RF06	Generar reportes de ventas filtrados por fecha, producto, stock y usuario.
RF07	Validar el acceso al sistema mediante usuario y contraseña.

Tabla 2: Requerimientos Funcionales Fuente: Elaboración propia

3.4.2. Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales definen las condiciones técnicas, de calidad y de rendimiento en las cuales se debe operar. La siguiente tabla se exponen los requerimientos no funcionales para el desarrollo del sistema (POS).

Clave	Requerimientos
RNF 01	El sistema debe ser accesible desde un navegador web.
RNF 02	La interfaz debe ser amigable e intuitiva.
RNF 03	La información debe guardarse en tiempo real en Oracle Database.
RNF 04	Debe garantizarse la seguridad y confidencialidad de los datos.
RNF 05	El sistema debe ser escalable y permitir futuras mejoras.

Tabla 3: Requerimientos No Funcionales Fuente: Elaboración propia

3.5. Alcance del sistema

El sistema cubrirá de forma integral la gestión del ciclo de ventas, abarcando desde el registro y control de productos hasta la emisión de reportes administrativos y operativos. Permitirá llevar un control detallado del inventario, la gestión de clientes y usuarios, el procesamiento de ventas, la emisión de comprobantes simples y el seguimiento del historial de transacciones, todo desde una interfaz web intuitiva y accesible.

Este sistema está dirigido principalmente a pequeñas y medianas empresas (Pymes) que actualmente llevan sus procesos de manera manual o mediante herramientas ofimáticas básicas (como libretas o archivos de Excel), y que buscan digitalizar su operación sin incurrir en grandes inversiones en infraestructura tecnológica. Por ello, el diseño prioriza la facilidad de uso, la escalabilidad y la rápida implementación mediante el uso de Oracle APEX, permitiendo así su ejecución en entornos web sin requerir instalaciones complejas ni hardware adicional.

3.6. Diseño de arquitectura del sistema

El sistema punto de venta se basa en una arquitectura cliente-servidor utilizando Oracle APEX como entorno de desarrollo web sobre Oracle Database. La lógica de negocio se implementa mediante procedimientos y funciones PL/SQL, mientras que la capa de presentación se gestiona a través de interfaces web responsivas diseñadas en APEX. La aplicación opera desde un navegador web, conectándose al servidor APEX para procesar transacciones, almacenar información y generar reportes. Esta arquitectura facilita la escalabilidad, el mantenimiento y la futura integración con otros sistemas o servicios a través de APIs o conectores disponibles en Oracle Integration Cloud.

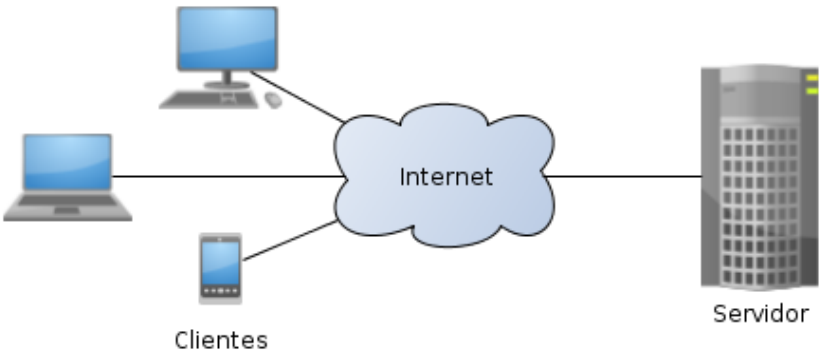


Ilustración 25: Arquitectura Cliente – Servidor

Fuente: Wikipedia. (s.f.). Cliente-servidor. Recuperado el 11 de junio de 2025, de https://es.wikipedia.org/wiki/Cliente-servidor

3.6.1. Arquitectura del sistema punto de venta en Oracle APEX

Es un diagrama mostrado de la arquitectura cliente servidor con las herramientas a usar para el sistema punto de venta, en donde el sistema es abierto en un dispositivo electrónico, en donde es manipulado Oracle APEX desde la conexión internet, toda la información es consultada, guardada, consultada y borrada desde el servidor de Oracle por medio del gestor base de datos Oracle database.

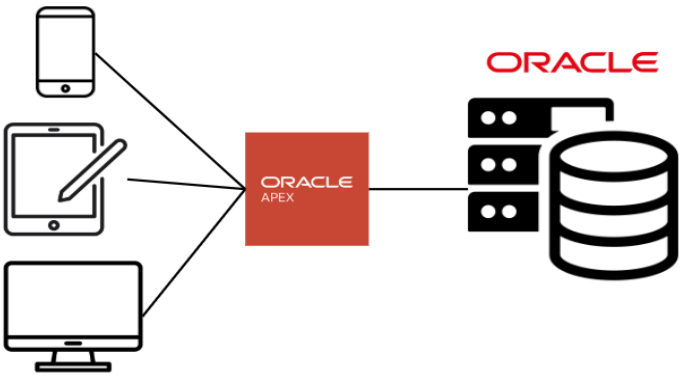


Ilustración 26: Arquitectura Cliente – Servidor en Oracle Fuente: Elaboración propia

3.7. Diagramas y esquemas del sistema

El sistema punto de venta está representado mediante diagramas técnicos que detallan su estructura funcional y lógica. Se incluyen:

- Un **diagrama de arquitectura**, que muestra la interacción entre el cliente web, el entorno Oracle APEX, la base de datos Oracle y los módulos internos del sistema.
- Un **diagrama de secuencia:** Ilustra cómo interactúan los objetos durante un proceso específico, por ejemplo, el flujo de una transacción de venta.
- Un **diagrama de casos de uso**: Muestra las funcionalidades del sistema desde la perspectiva del usuario. Ejemplo: registrar venta, gestionar inventario, consultar historial de ventas.
- Un **diagrama entidad-relación (E-R)**, es aquel que define las principales tablas utilizadas, como productos, ventas, clientes, usuarios y movimientos de inventario.
- Un **diagrama de flujo de procesos**, que ilustra el recorrido lógico desde el registro de una venta hasta la generación de reportes.
- Y un conjunto de **mockups** que representan las pantallas clave del sistema.

Estos esquemas permiten visualizar de forma clara la estructura del sistema, sus componentes principales y las relaciones entre ellos, sirviendo como base para el desarrollo, mantenimiento y futura escalabilidad de la aplicación.

3.7.1. Diagrama de arquitectura

El sistema está basado en una arquitectura web de tres capas:

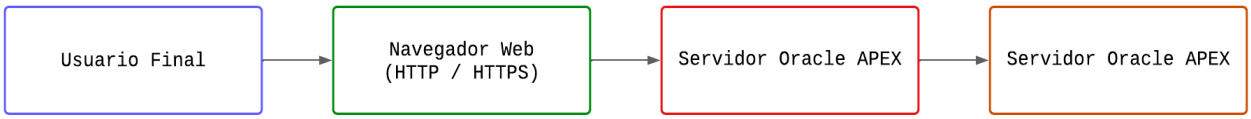


Ilustración 27: Diagrama Arquitectura 3 capas – Servidor en Oracle Fuente: Elaboración propia

Algunos componentes:

- **Cliente (Frontend):**
  - Accede al sistema mediante un navegador web (Chrome, Firefox, etc.).
  - Interactúa con herramientas, formularios y reportes generados en Oracle APEX.
- **Servidor APEX (Middle Tier):**
  - Procesa la lógica de presentación.
  - Ejecuta acciones sobre los datos a través de procedimientos PL/SQL.
  - Gestiona autenticación, sesiones y navegación.
- **Base de datos Oracle (Backend):**
  - Almacena tablas como productos, ventas, usuarios, clientes y reportes.
  - Contiene lógica de negocio implementada en PL/SQL (triggers, funciones, procedimientos).

3.7.2. Diagrama de secuencias

El diagrama de secuencias del sistema punto de venta representa de manera gráfica la interacción temporal entre los distintos actores (usuarios) y componentes del sistema durante la ejecución de un proceso específico. Este tipo de diagrama permite visualizar el orden cronológico de los mensajes intercambiados para completar una funcionalidad determinada, facilitando así la comprensión del flujo lógico del sistema.

En el contexto de este proyecto, el diagrama de secuencias ilustra, por ejemplo, el proceso de **registro y venta de un producto por parte del Vendedor (Cajero)**. Se detallan las acciones que realiza el usuario, como iniciar sesión, seleccionar productos, capturar datos del cliente, confirmar la venta y generar el comprobante. A su vez, se muestran las respuestas del sistema, como validaciones, consultas a la base de datos Oracle, actualizaciones del inventario y generación del reporte de venta.

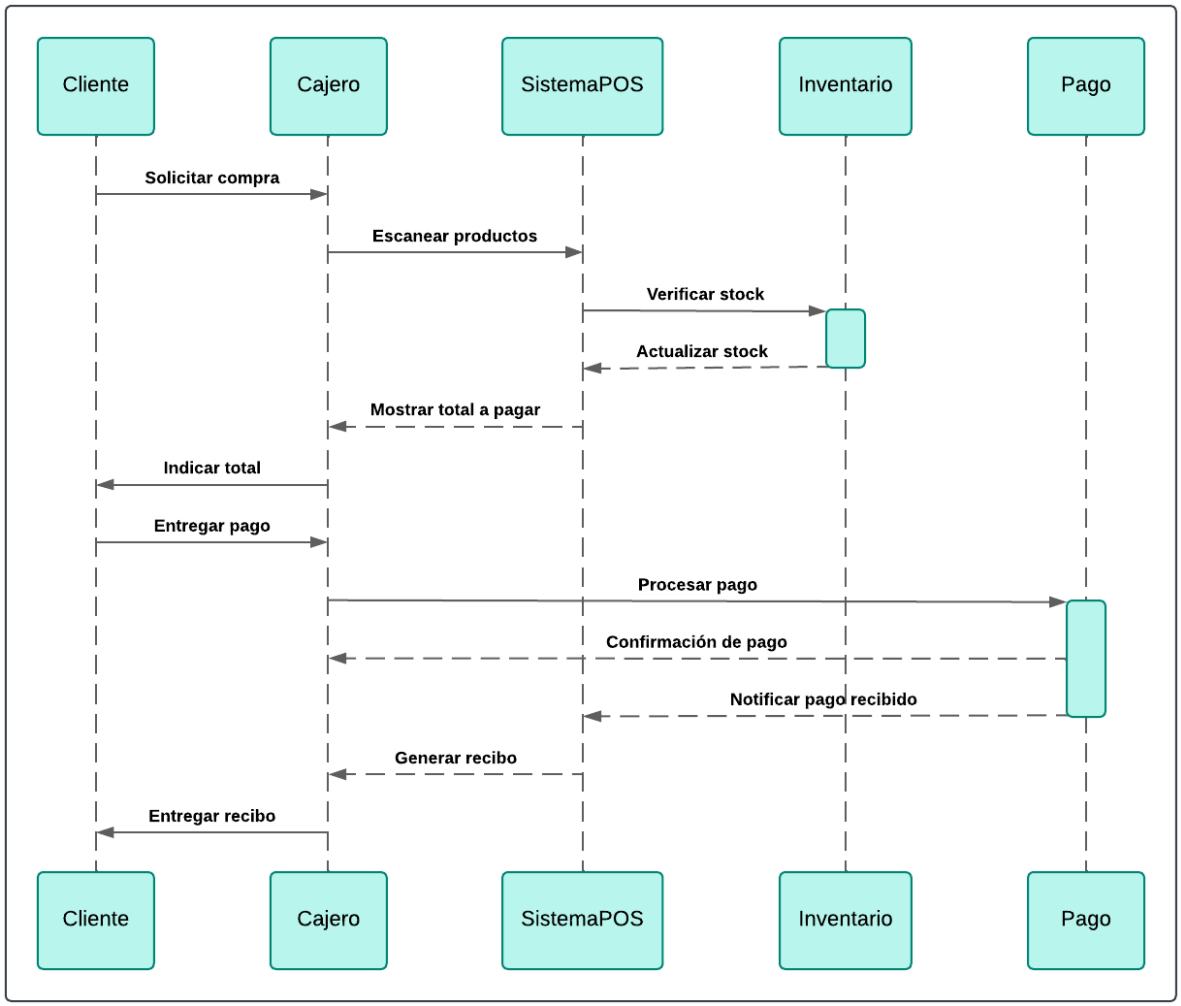


Ilustración 28: Diagrama de secuencias POS – Servidor en Oracle Fuente: Elaboración propia

Este tipo de diagrama es esencial para definir la lógica del sistema antes del desarrollo técnico, ya que ayuda a identificar posibles errores en la interacción entre el usuario y la aplicación, asegurando así una correcta implementación en Oracle APEX.

3.7.3. Diagrama de casos de uso

El diagrama de casos de uso del sistema punto de venta tiene como propósito representar gráficamente las funcionalidades principales del sistema desde la perspectiva de los usuarios o actores que interactúan con él. Este tipo de diagrama permite identificar los distintos roles dentro del sistema, así como las acciones que pueden realizar, facilitando la comprensión de los requisitos funcionales y ayudando a estructurar el diseño del software de manera clara y organizada.

Diagrama de casos de uso rol “Administrador”

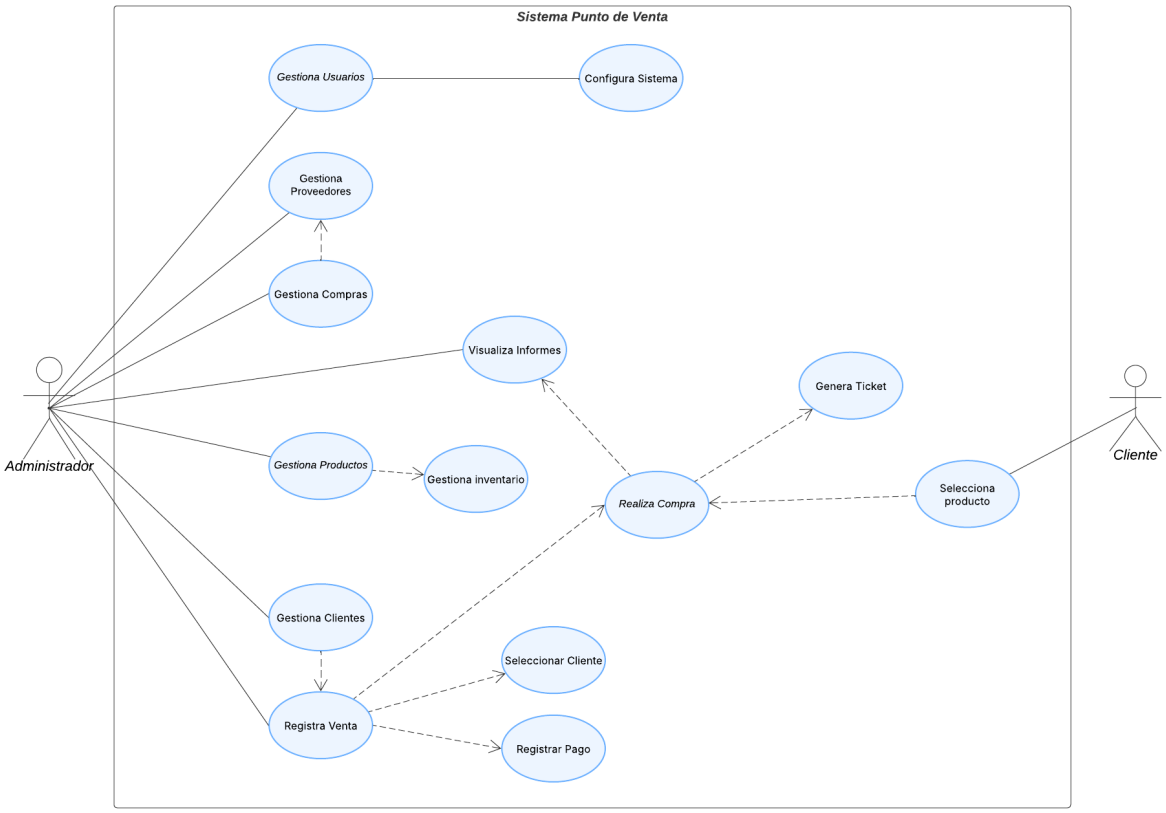


Ilustración 29: Diagrama de casos de uso rol administrador Fuente: Elaboración propia

Diagrama casos de uso rol “Gerente”

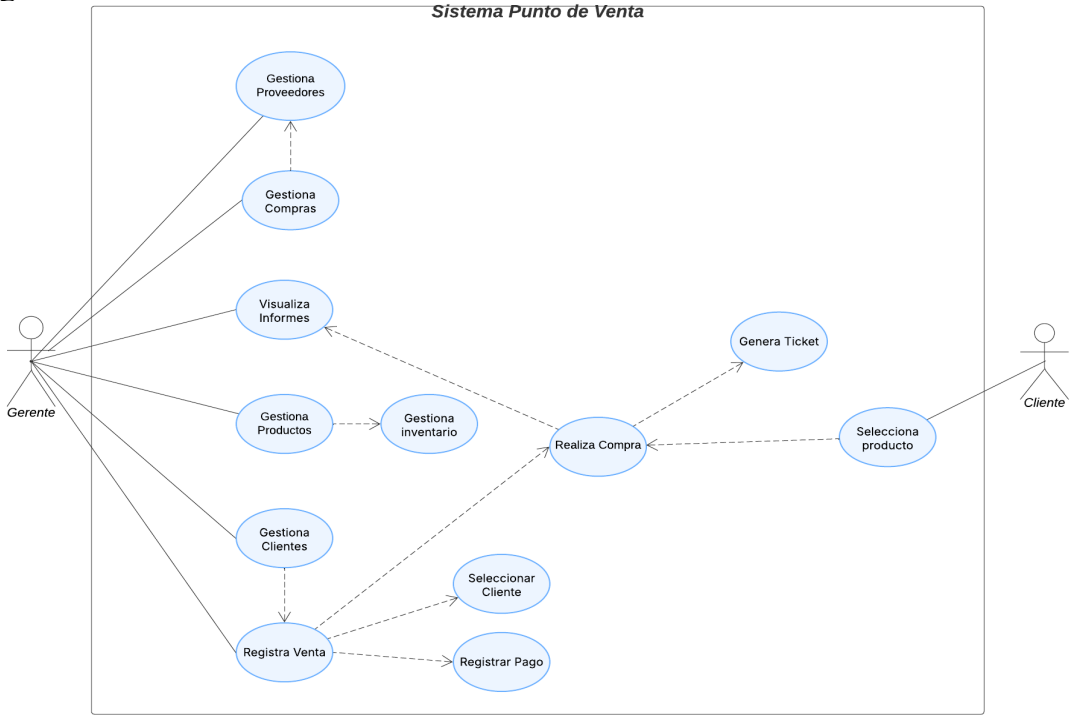


Ilustración 30: Diagrama de casos de uso rol gerente Fuente: Elaboración propia

Diagrama casos de uso rol “Vendedor (Cajero)”

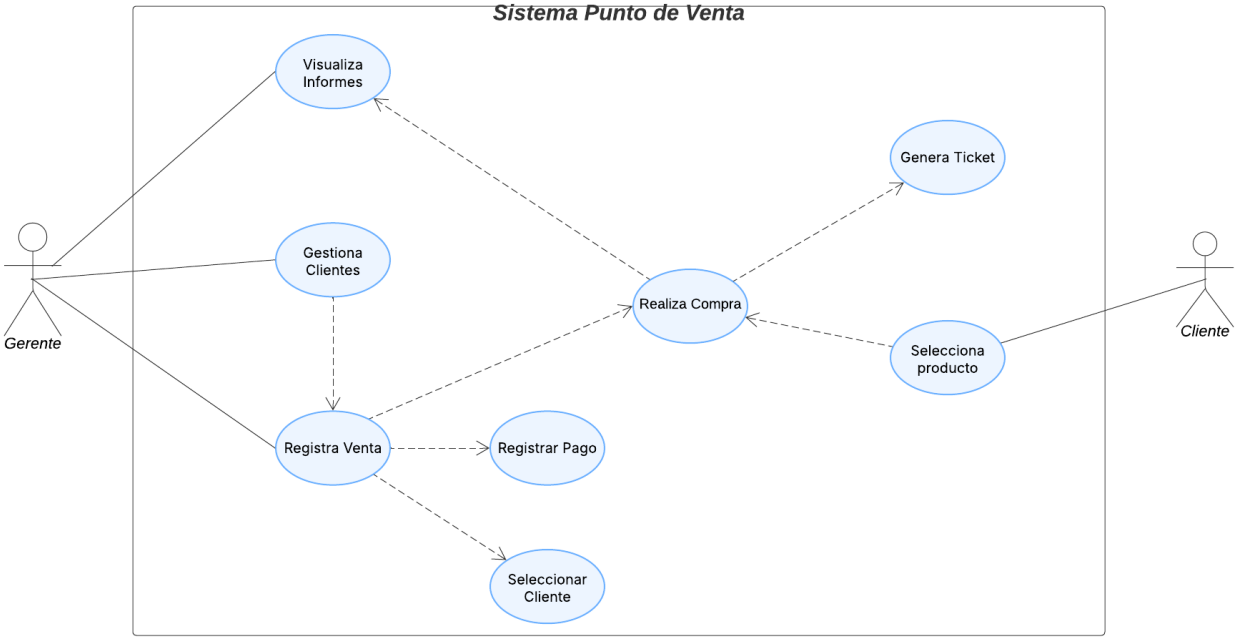


Ilustración 31: Diagrama de casos de uso rol vendedor (cajero) Fuente: Elaboración propia

En este proyecto, se han definido tres actores principales:

- **Administrador**: Es el encargado de gestionar los elementos clave del sistema. Entre sus casos de uso se incluyen el registro y actualización de productos, la administración de usuarios, la gestión de proveedores, clientes, y la configuración general del sistema. Su rol es fundamental para garantizar el correcto funcionamiento de la plataforma.

- **Gerente**: Su principal función es la consulta y análisis de información relevante. Puede acceder a reportes de ventas, estadísticas gráficas, la gestión de proveedores, clientes Este actor no modifica la operación diaria, pero toma decisiones a partir de la información generada por el sistema, no puede administrar usuarios.

- **Vendedor (Cajero)**: Interactúa directamente con el cliente durante la operación comercial. Sus casos de uso incluyen registrar y realizar ventas, gestionar al cliente consultar productos disponibles, emitir tickets y consultar historiales de informes. Este rol es clave en el ciclo de ventas y representa la interfaz operativa del negocio.

Los tres diagramas permiten visualizar cómo cada actor se relaciona con las funcionalidades del sistema, estableciendo claramente los límites y responsabilidades de cada uno. Esta representación es esencial durante la fase de análisis, ya que sirve como base para el diseño de interfaces y la implementación de permisos o niveles de acceso diferenciados dentro del sistema Oracle APEX.

3.7.4. Diagrama entidad – relación

El Diagrama Entidad–Relación (DER) es una representación gráfica que permite modelar la estructura lógica de la base de datos del sistema punto de venta. Este diagrama identifica las entidades principales, sus atributos y las relaciones entre ellas, lo que facilita la organización, normalización y posterior implementación del modelo relacional en Oracle Database mediante Oracle APEX.

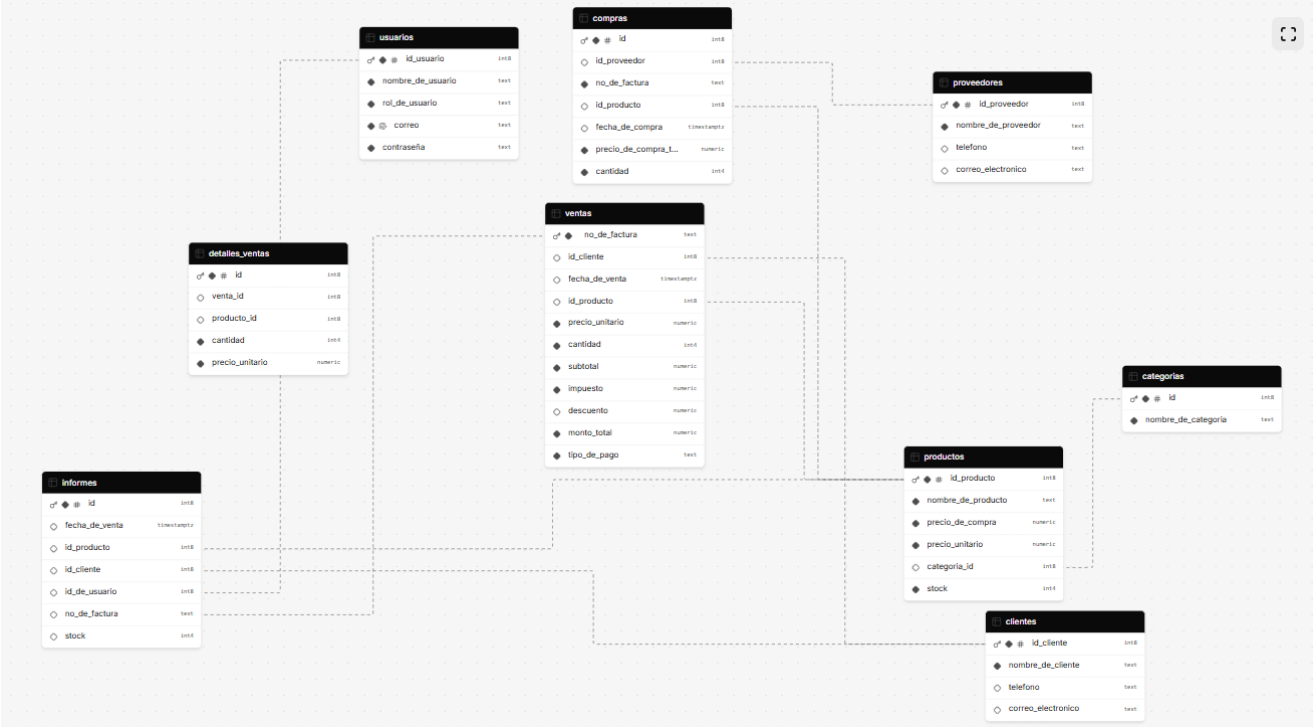


Ilustración 32: Diagrama entidad – relación punto de venta Fuente: Elaboración propia

En el sistema punto de venta desarrollado, el DER contempla las siguientes entidades principales:

- **Producto**: Almacena información relevante de los artículos disponibles para la venta, como nombre, precio, existencia y categoría.
- **Cliente**: Registra los datos de las personas que realizan compras, como nombre, contacto y RFC.
- **Venta**: Representa cada transacción realizada, incluyendo la fecha, total y el vendedor responsable.
- **Detalle - Venta**: Entidad intermedia que vincula los productos vendidos en cada transacción, con su respectiva cantidad y subtotal.

- **Usuario**: Contiene los datos de acceso y rol del personal que utiliza el sistema (Administrador, Gerente o Vendedor).
- **Categoría**: Clasifica los productos para facilitar su organización y consulta.
- **Proveedor**: Registra a las empresas o personas que surten productos al negocio.
- **Inventario**: Controla el stock de productos y permite la gestión de existencias actualizadas.

Las relaciones entre estas entidades están diseñadas bajo reglas de integridad referencial para garantizar la consistencia de los datos. Por ejemplo, una venta puede tener múltiples detalles de venta, y cada detalle se asocia a un producto específico. Asimismo, cada usuario tiene un rol definido, lo que permite diferenciar sus privilegios dentro del sistema.

Este modelo conceptual es la base para la creación de tablas y restricciones en Oracle APEX utilizando SQL Workshop, asegurando una estructura sólida, escalable y coherente con las necesidades del sistema.

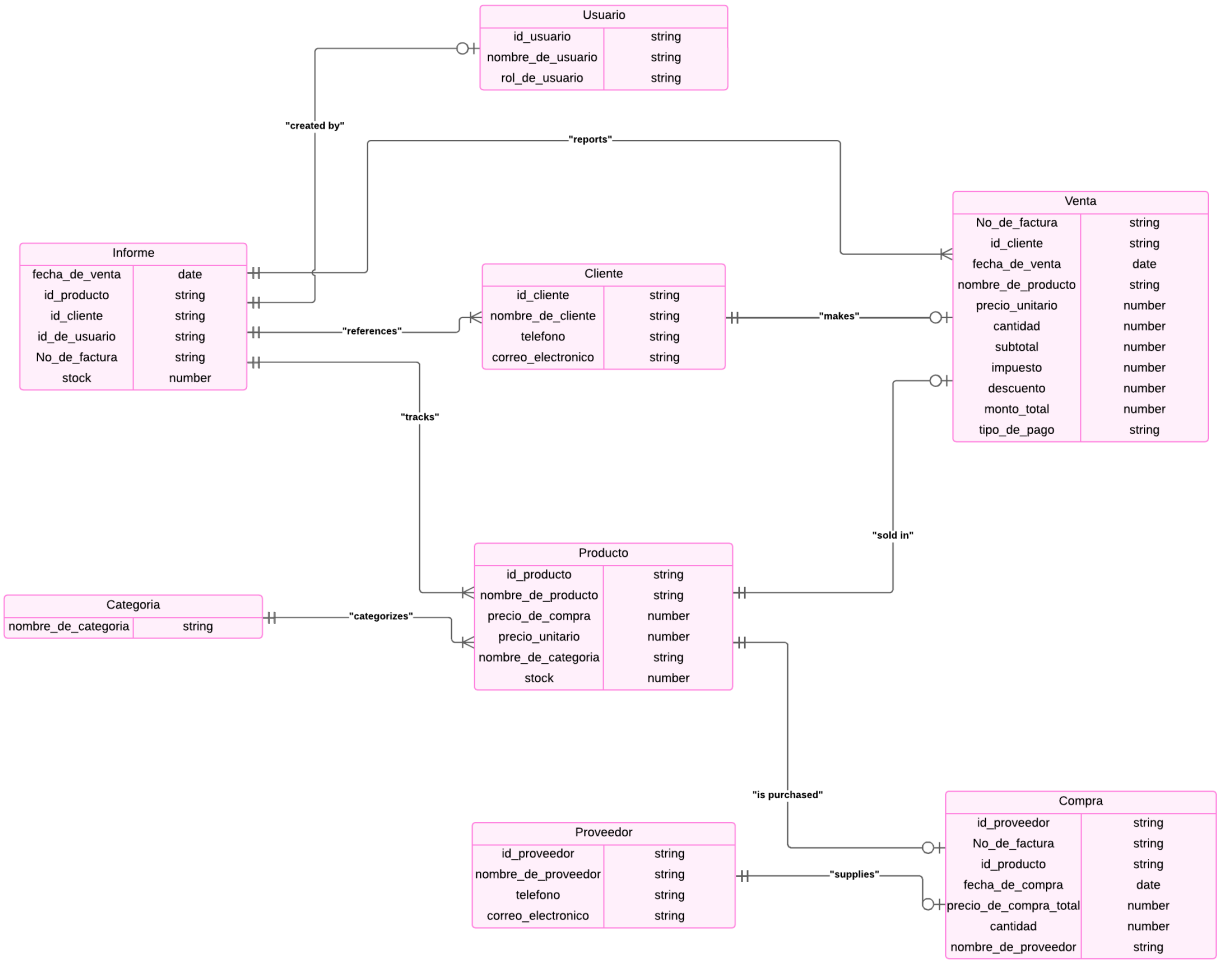


Ilustración 33: Diagrama UML punto de venta Fuente: Elaboración propia

3.7.5. Diagrama de flujo de procesos

El diagrama de flujo de procesos del sistema punto de venta representa de manera visual y secuencial las principales actividades que realiza un usuario durante la operación de venta, desde el inicio de sesión hasta la finalización de la transacción. Este flujo busca optimizar la eficiencia operativa y garantizar el registro adecuado de cada operación en la base de datos del sistema.

El proceso inicia con el acceso del usuario autenticado, quien puede ser un administrador, gerente o vendedor. Una vez dentro, el usuario accede a buscar o registrar un cliente nuevo, después al módulo de ventas. Posteriormente, se escanea y/o busca productos, seleccionando las cantidades correspondientes, se hace la venta, registrando la venta.

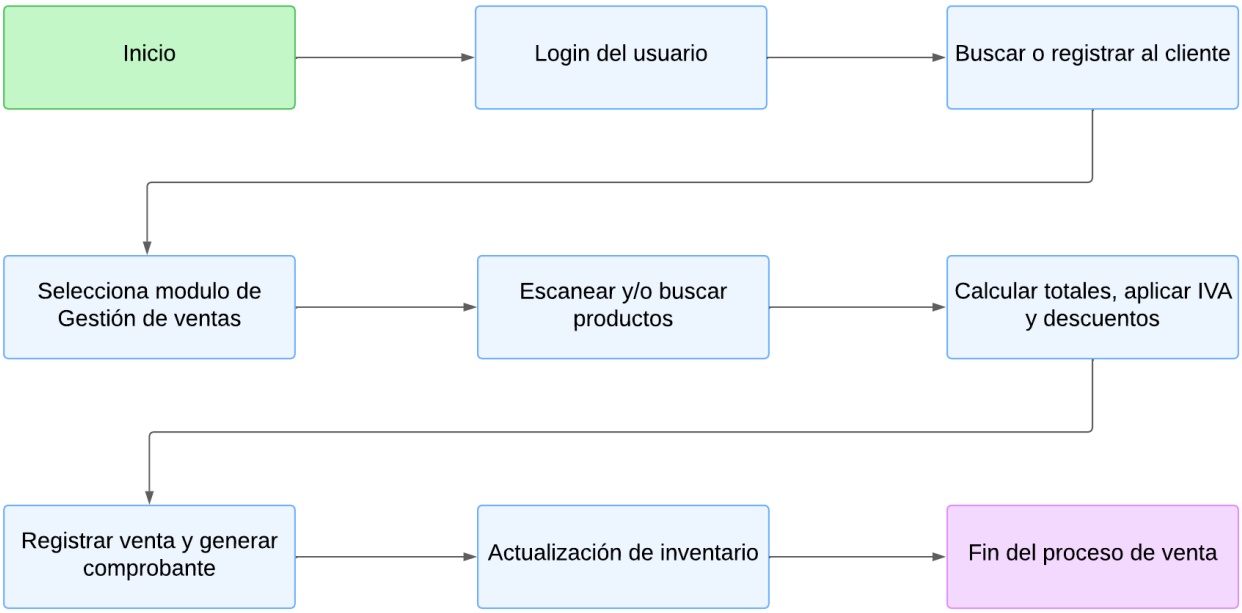


Ilustración 34: Diagrama de flujo de procesos punto de venta Fuente: Elaboración propia

El sistema nos permitirá poner funciones de maneral manual y calcular automáticamente los totales, impuestos y posibles descuentos (en caso de tenerlos). Luego, se registra la venta, se genera un comprobante simple y se actualiza el inventario en tiempo real. Todo este flujo está diseñado para ser rápido, seguro y confiable, permitiendo una trazabilidad completa de cada venta y facilitando la toma de decisiones mediante la generación de reportes e informes posteriores.

Este diagrama sirve como base para entender la lógica operativa del sistema y es una herramienta clave en la documentación técnica del proyecto, ya que permite identificar los puntos críticos del proceso y posibles mejoras en futuras versiones.

3.7.6. Mockups del sistema

Los mockups del sistema punto de venta representan de manera visual y anticipada el diseño de la interfaz gráfica que utilizarán los usuarios finales. Estos prototipos de alta fidelidad permiten mostrar la distribución de los elementos en pantalla, los menús, botones, formularios, reportes y demás componentes clave antes de que el desarrollo esté finalizado.

Cada mockup fue diseñado pensando en la usabilidad, simplicidad y claridad, priorizando una experiencia intuitiva para los diferentes roles del sistema: administrador, gerente y vendedor (cajero). Entre las pantallas representadas se encuentran el formulario de inicio de sesión, el panel principal de control, el módulo de ventas, la gestión de productos e inventario, la consulta de reportes y la administración de usuarios.

Estos esquemas visuales sirven como guía para el desarrollo en Oracle APEX, permitiendo validar con antelación el diseño funcional del sistema con los usuarios y facilitar la comunicación entre el desarrollador y los interesados en el proyecto. Además, los mockups aseguran que la estructura visual esté alineada con los objetivos del sistema y con las buenas prácticas de diseño web.

1.- Inicio de sesión / Loguin

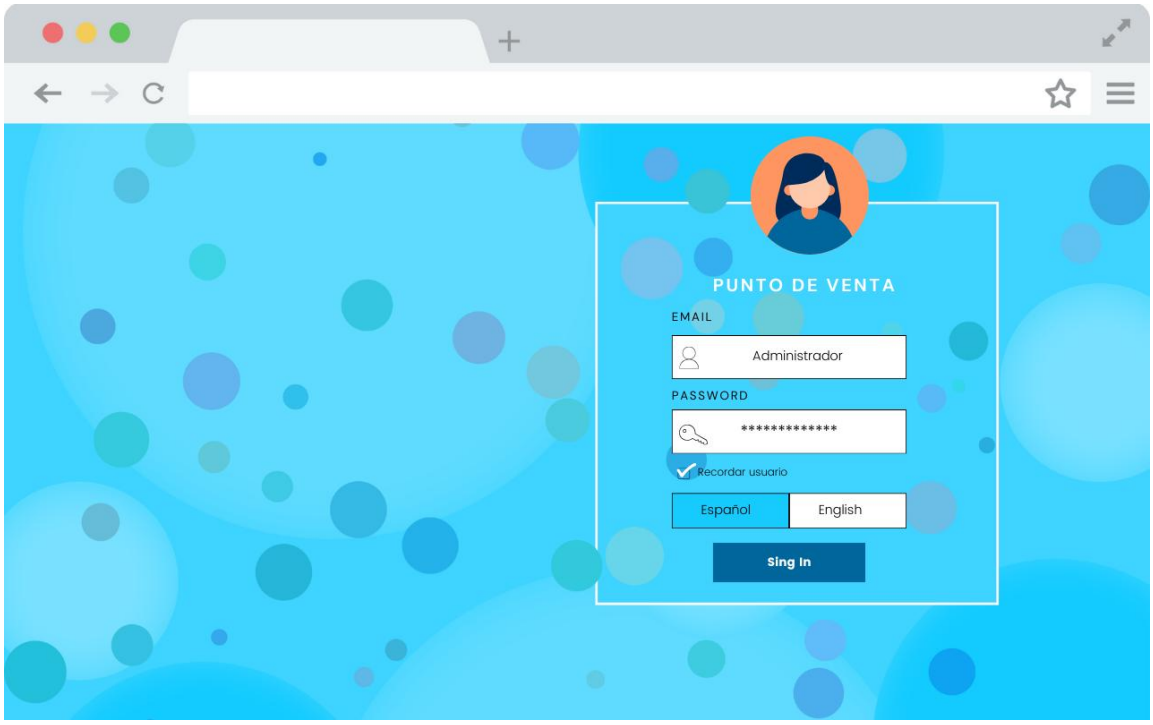


Ilustración 35: Mockup inicio de sección o Loguin Fuente: Elaboración propia

2.- Panel principal de control / Dashboard

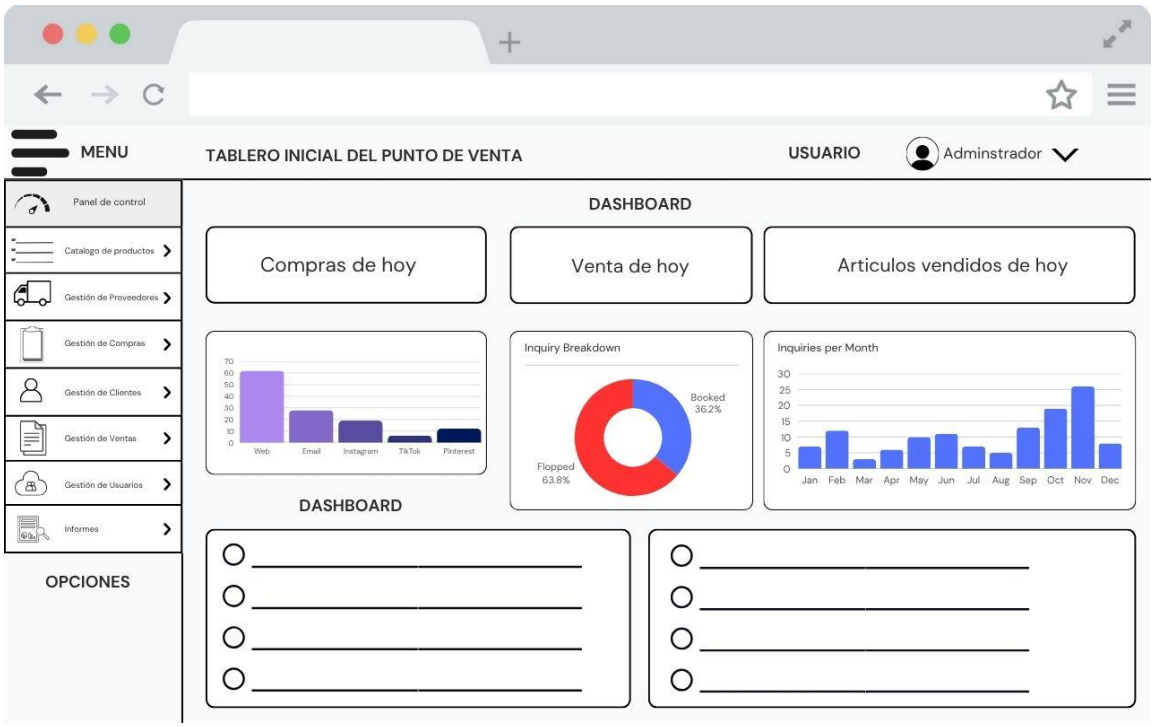


Ilustración 36: Mockup panel principal de control / dashboard Fuente: Elaboración propia

3.- Categoría

Ilustración 37: Mockup categoría Fuente: Elaboración propia

4.- Productos

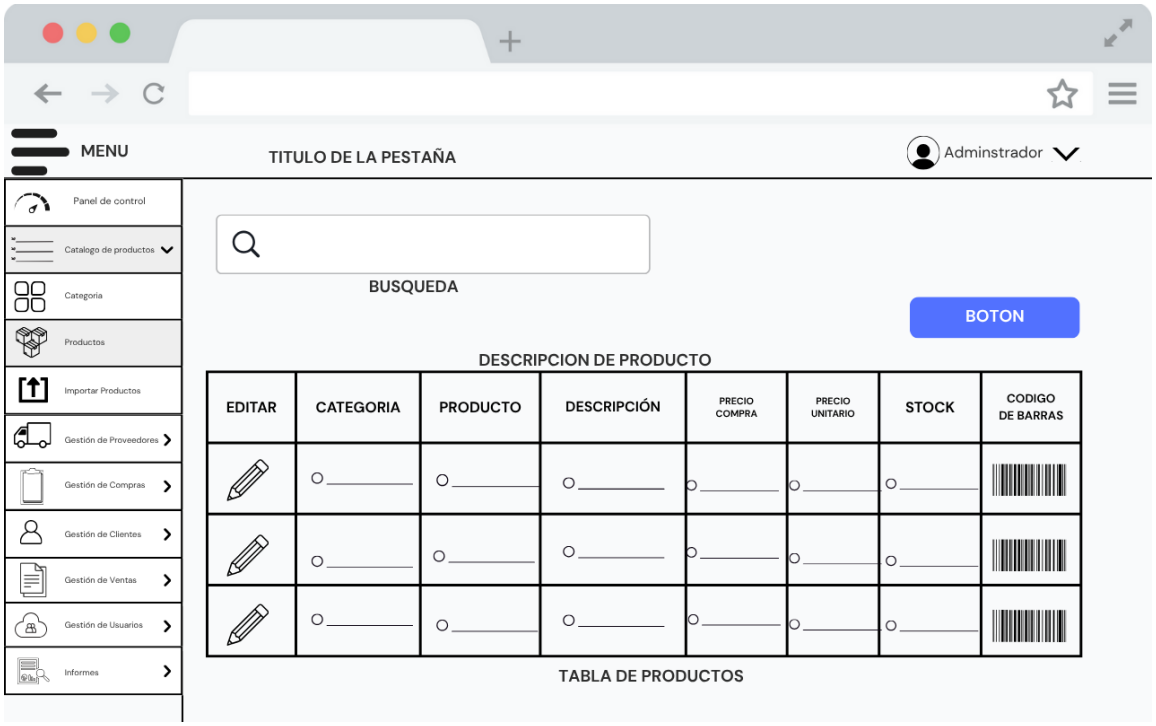


Ilustración 38: Mockup producto Fuente: Elaboración propia

5.- Importar productos

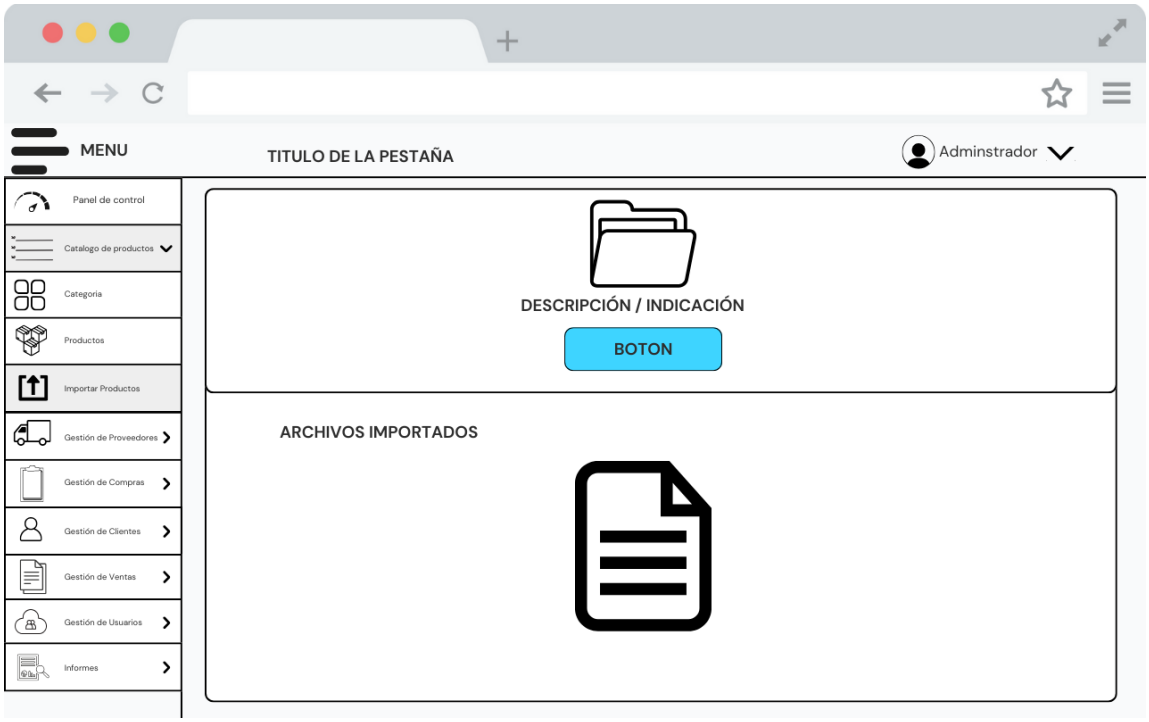


Ilustración 39: Mockup importar productos Fuente: Elaboración propia

6.- Gestión de Proveedores / proveedores

Ilustración 40: Mockup Gestión de proveedores / proveedores Fuente: Elaboración propia

7.- Gestión de compra / compra

Ilustración 41: Mockup Gestión de compra / compra Fuente: Elaboración propia

8.- Gestión de clientes / clientes

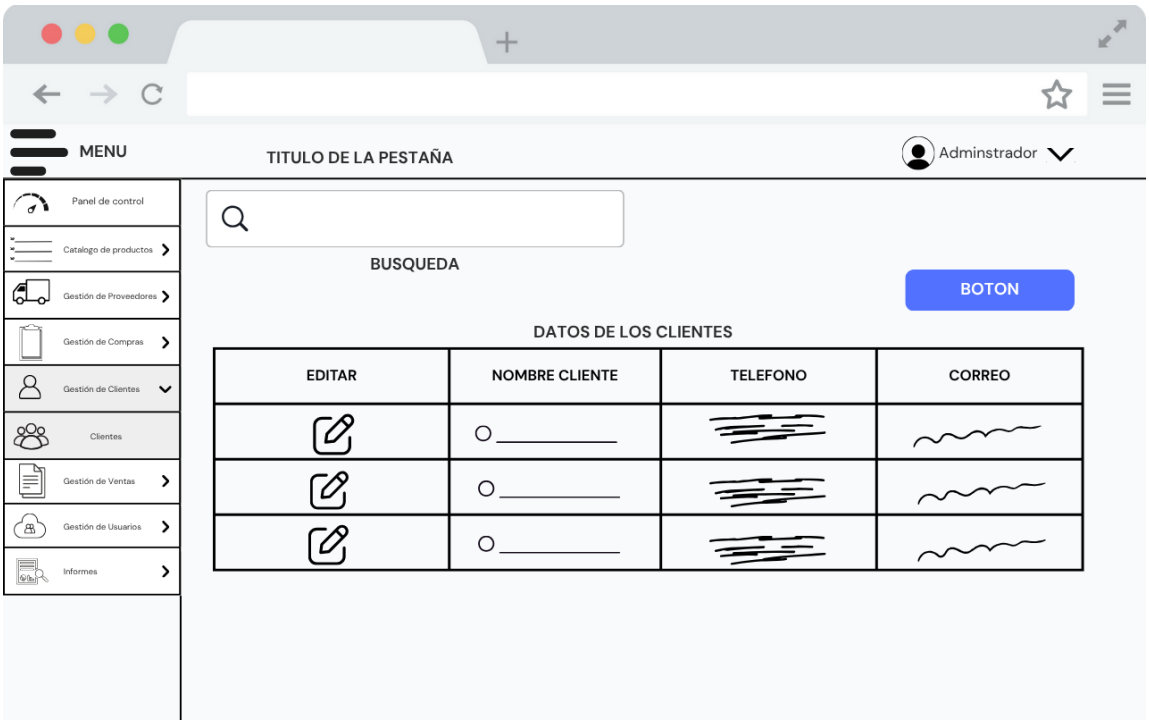


Ilustración 42: Mockup Gestión de clientes / clientes Fuente: Elaboración propia

Se abre un formulario para registrar a los clientes con sus datos personales.

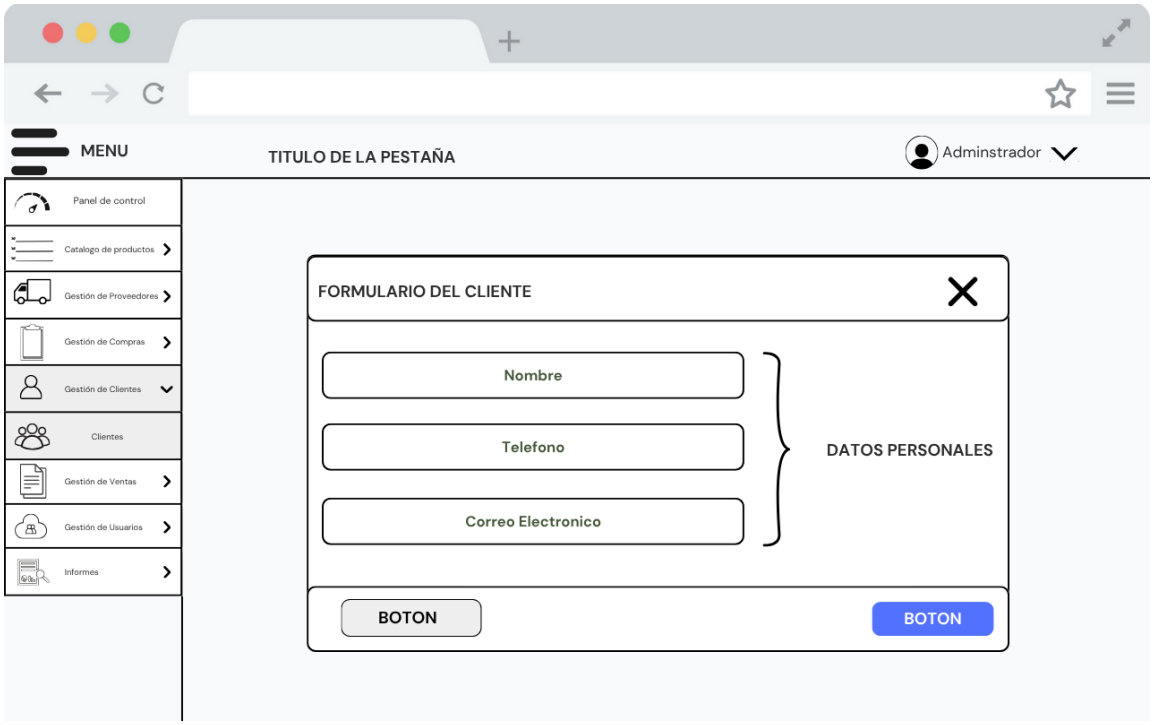


Ilustración 43: Mockup formulario de clientes Fuente: Elaboración propia

9.- Gestión de ventas / ventas

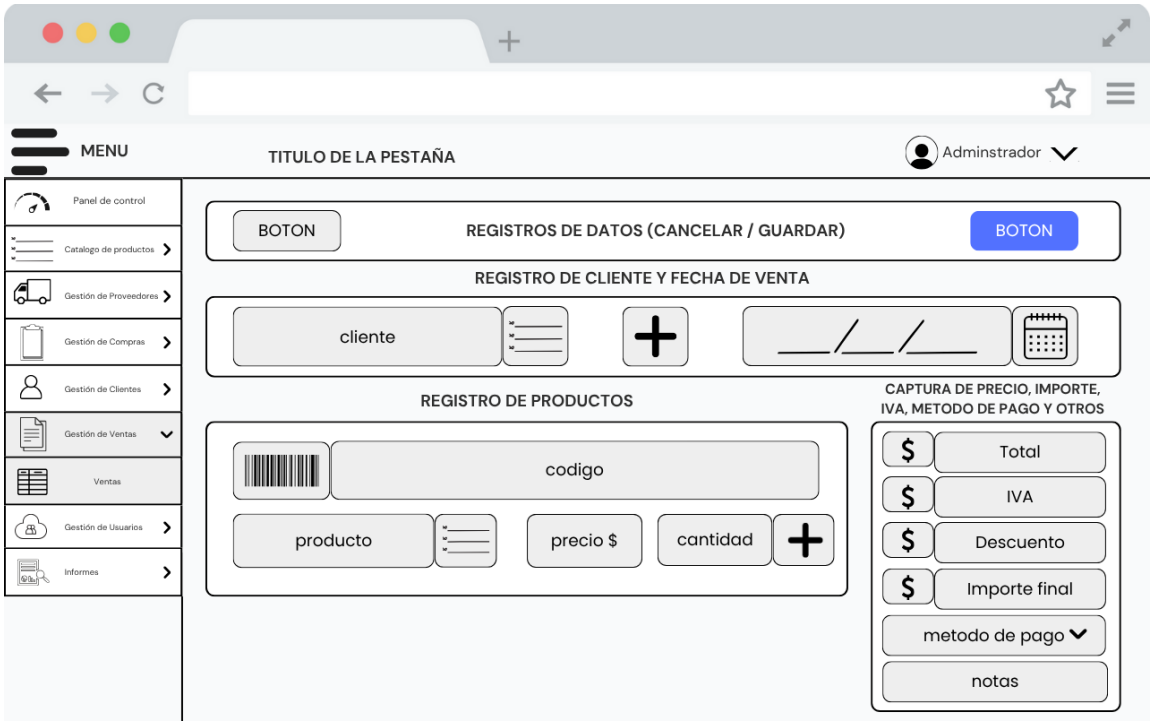


Ilustración 44: Mockup Gestión de ventas / ventas Fuente: Elaboración propia

10.- Gestión de usuarios / usuarios (Solo está en el rol de "Administrador").

Ilustración 45: Mockup Gestión de usuario / usuarios Fuente: Elaboración propia

11.- Informes / Consulta por venta

Ilustración 46: Mockup Informe / consulta por venta Fuente: Elaboración propia

12.- Informes / Ventas por usuario

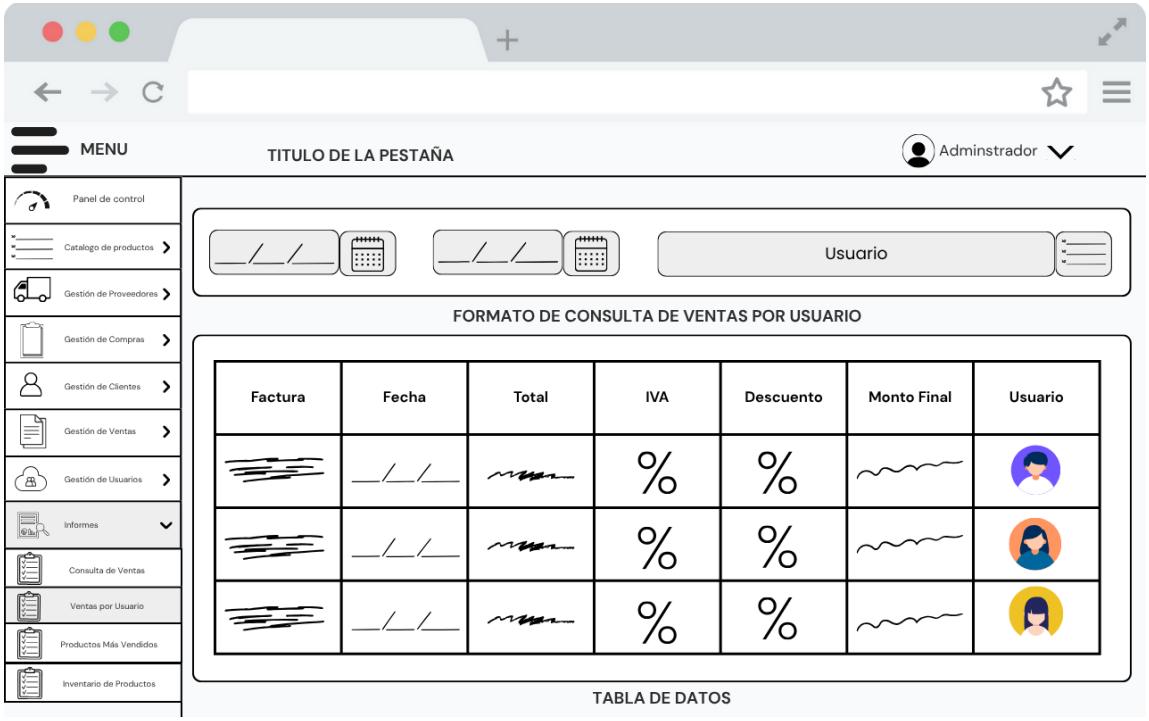


Ilustración 47: Mockup Informe / ventas por usuario Fuente: Elaboración propia

13.- Informes / Productos más vendidos

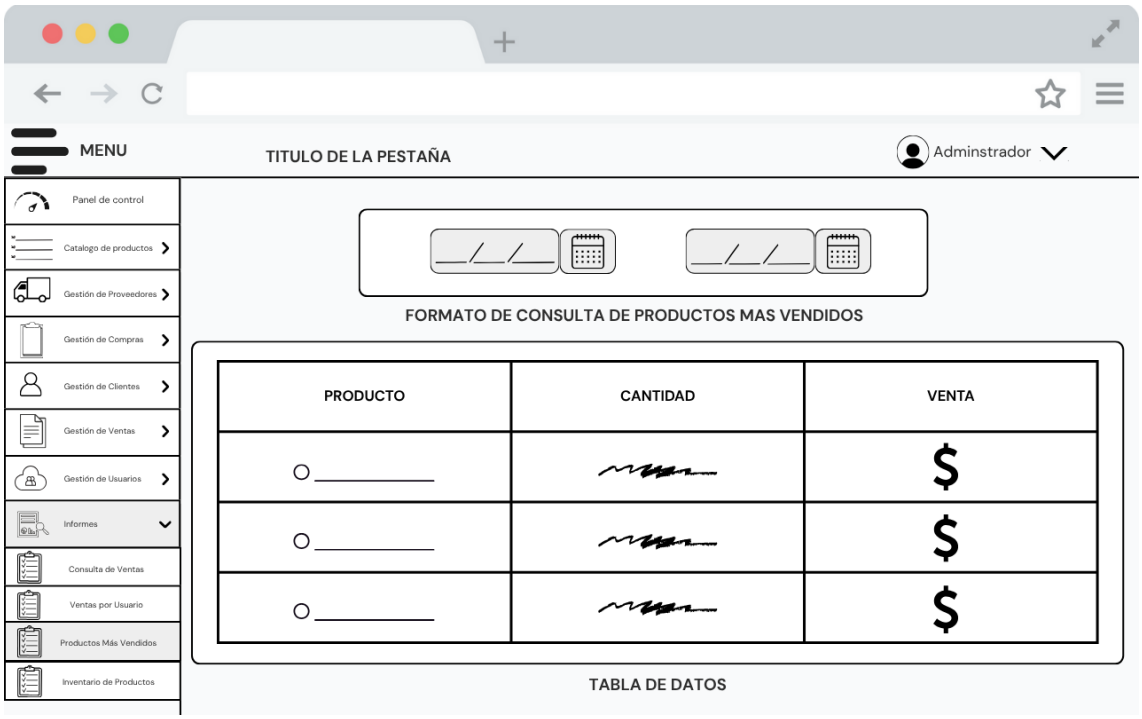


Ilustración 48: Mockup Informe / productos más vendidos Fuente: Elaboración propia

14.- Informes / Inventario por productos

Ilustración 49: Mockup Informe / inventario por productos Fuente: Elaboración propia

15.- Rol de Gerente

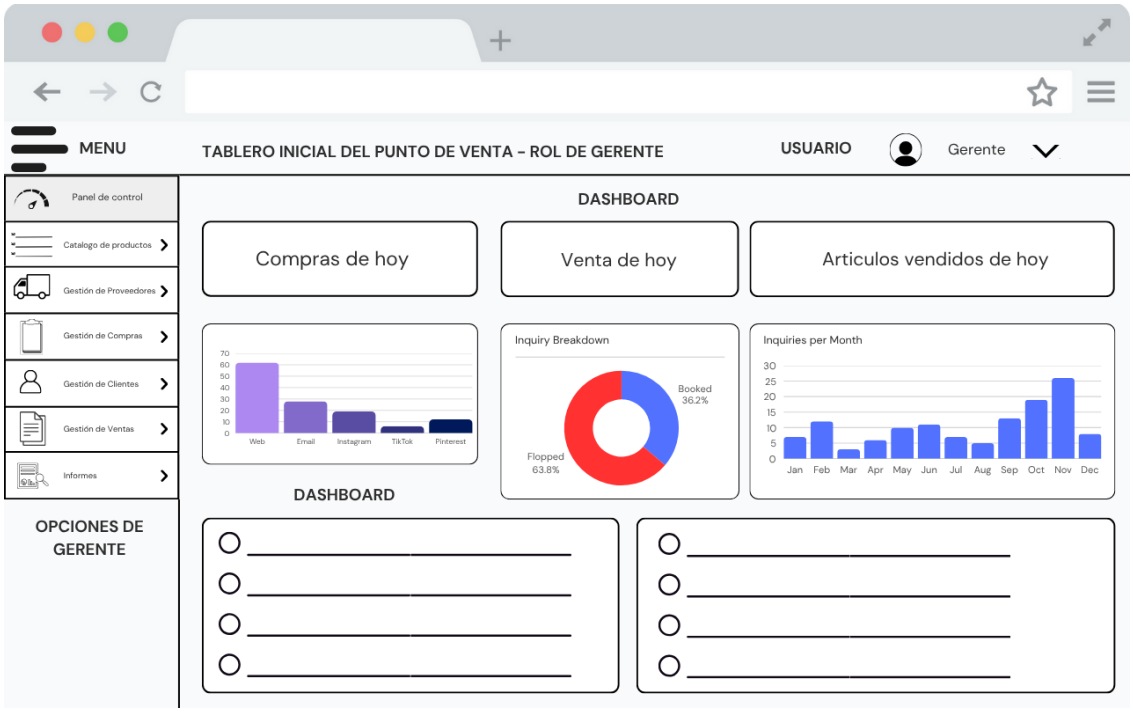


Ilustración 50: Mockup rol de gerente Fuente: Elaboración propia

16.- Rol de vendedor (Cajero)

Ilustración 51: Mockup rol de vendedor (cajero) Fuente: Elaboración propia

3.7.6.1. Acceso por rol definidos del Punto de Venta

En el sistema de punto de venta representado en los mockups antes expuestos, se han definido tres tipos de usuarios como se venía trabajando en puntos anteriores, con diferentes niveles de acceso y responsabilidades: **Administrador, Vendedor y Gerente**. A continuación, se describe el alcance de cada uno, de acuerdo con los mockups:

Administrador

El **Administrador** es el rol con mayor nivel de acceso dentro del sistema. Tiene control total sobre todas las funciones operativas y estratégicas del punto de venta. Sus responsabilidades incluyen:

- **Panel de control**: Visualización general del rendimiento diario y análisis de indicadores clave.
- **Catálogo de productos**: Gestión y actualización de productos disponibles en el sistema.
- **Gestión de proveedores**: Registro y mantenimiento de información sobre los proveedores.
- **Gestión de compras**: Control de órdenes de compra y registro de entradas de productos.
- **Gestión de clientes**: Administración del registro y seguimiento de clientes.
- **Gestión de ventas**: Supervisión de las ventas realizadas y acceso a históricos.
- **Gestión de usuarios**: Creación y administración de usuarios y asignación de roles.
- **Informes**: Generación de reportes detallados sobre compras, ventas, productos y desempeño general.

Vendedor

El **Vendedor** tiene un acceso limitado, centrado exclusivamente en la atención al cliente y el proceso de ventas. Sus funciones son:

- **Panel de control**: Consulta de métricas relacionadas con ventas del día y productos vendidos.
- **Gestión de clientes**: Registro de nuevos clientes y consulta de información existente.

- **Gestión de ventas**: Registro de ventas, aplicación de descuentos y seguimiento de transacciones.
- **Informes**: Visualización de reportes relacionados con su actividad de ventas.

Gerente

El **Gerente** posee un nivel de acceso casi total, similar al del Administrador, pero con ciertas restricciones. Su objetivo es supervisar las operaciones sin intervenir en la administración de usuarios. Tiene acceso a:

- **Panel de control**
- **Catálogo de productos**
- **Gestión de proveedores**
- **Gestión de compras**
- **Gestión de clientes**
- **Gestión de ventas**
- **Informes**

Restricción: El Gerente y el vendedor **no tiene acceso a la Gestión de Usuarios**, ya que esta sección está reservada únicamente al Administrador.

Cuadro comparativo de acceso por rol

Modulo / Función	Administrador	Gerente	Vendedor (Cajero)
Panel de control	✔	✔	✔
Catálogo de productos	✔	✔	✕
Gestión de proveedores	✔	✔	✕
Gestión de compras	✔	✔	✕
Gestión de ventas	✔	✔	✔
Gestión de usuarios	✔	✕	✕
Informes	✔	✔	✔

Tabla 4: Cuadro comparativo de acceso por rol Fuente: Elaboración propia

3.8. Arquitectura del sistema

El diseño de la interfaz del sistema punto de venta desarrollado en Oracle APEX se planteó con un enfoque práctico, intuitivo y adaptado a los distintos perfiles de usuario: Administrador, Gerente y Vendedor. La estructura visual se organizó de forma clara y funcional, permitiendo que cada usuario acceda fácilmente a las opciones que le corresponden según su rol, lo que agiliza las operaciones cotidianas y minimiza errores.

La aplicación cuenta con un **menú principal de navegación**, ubicado de forma lateral, desde donde es posible acceder a los módulos del sistema, como ventas, productos, clientes, reportes, usuarios y configuración. Cada módulo se despliega en la zona central de la pantalla, donde se muestran formularios y reportes dinámicos según la funcionalidad elegida.

Para los perfiles administrativos, se integraron **gráficos y reportes interactivos**, que permiten analizar las ventas por fecha, producto o vendedor. Estos componentes fueron desarrollados con las herramientas gráficas de Oracle APEX, permitiendo visualizar la información en tiempo real de forma clara y útil para la toma de decisiones.

3.8.1. Inicio de sesión de la aplicación

En la página de inicio de sesión, el usuario debe ingresar su nombre y contraseña para acceder al sistema de punto de venta. Además, tiene la opción de seleccionar el idioma en el que desea visualizar la interfaz.

Funciones:

- **Campo Username:** Permite al usuario ingresar su nombre de usuario registrado.
- **Campo Password:** Solicita la contraseña asociada al usuario para la autenticación.
- **Botón Sign In:** Valida las credenciales y permite el acceso al sistema si son correctas.
- **Botón de opción:** Permite cambiar el idioma de la interfaz según la preferencia del usuario.
- **Checkbox Remember username:** Guarda el nombre de usuario en el dispositivo para futuros accesos, evitando tener que escribirlo nuevamente.

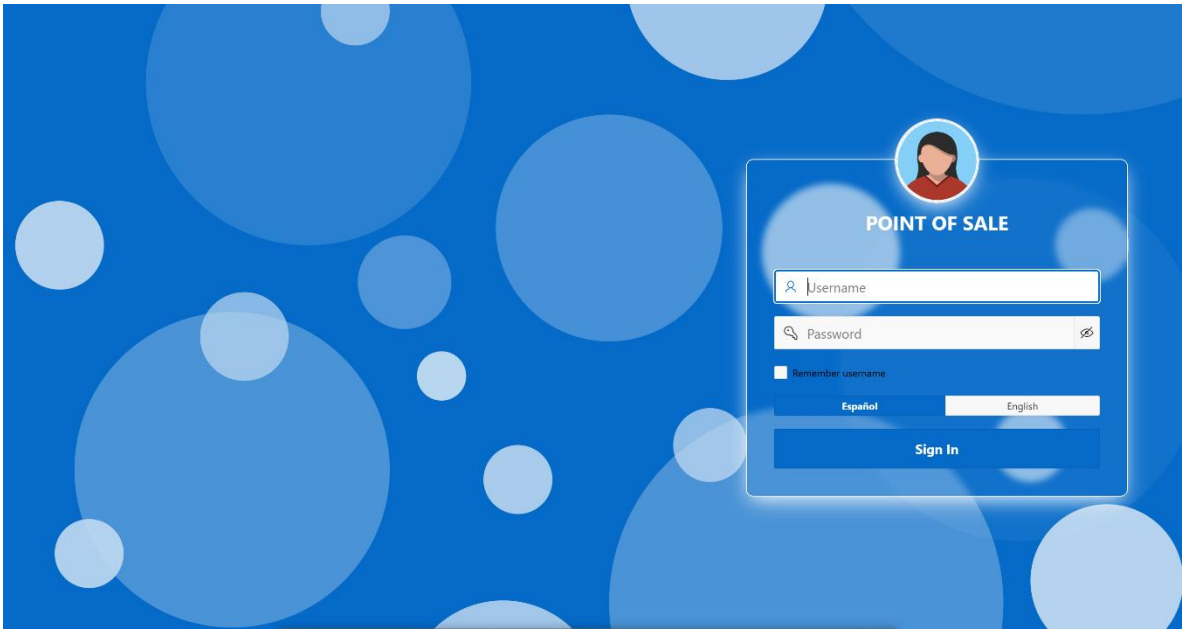


Ilustración 52: Pagina inicio de sesión punto de venta Fuente: Elaboración propia

3.8.2. Página de inicio / dashboard

Al iniciar sesión se encuentra la página del dashboard la cual se muestran las siguientes funciones:

Panel de Control

Catálogo de Productos

- Añadir, editar o eliminar productos.
- Organizar por categorías, precios, etc.

Gestión de Proveedores

- Registrar o modificar datos de proveedores.
- Historial de compras por proveedor.

Gestión de Compras

- Registrar entradas de mercancía.
- Control de inventario (actualización automática).

Gestión de Clientes

- Datos de clientes (nombre, contacto, historial).
- Opción para clientes frecuentes (descuentos, puntos).

Gestión de Ventas

- Proceso rápido de venta (ticket, factura).
- Métodos de pago (efectivo y tarjeta,).

Gestión de Usuarios

- Crear o eliminar cuentas de empleados.
- Asignar permisos (administrador, cajero, etc.).

Informes

- Reportes de ventas, ganancias, productos más vendidos.
- Exportar datos PDF

Tablero Principal

Gráficas y visualizaciones:

- Barras horizontales/verticales: Comparan montos de compras vs. ventas del día.

Funcionalidad:

- Vista rápida del rendimiento diario.
- Identificación visual de diferencias entre compras y ventas.

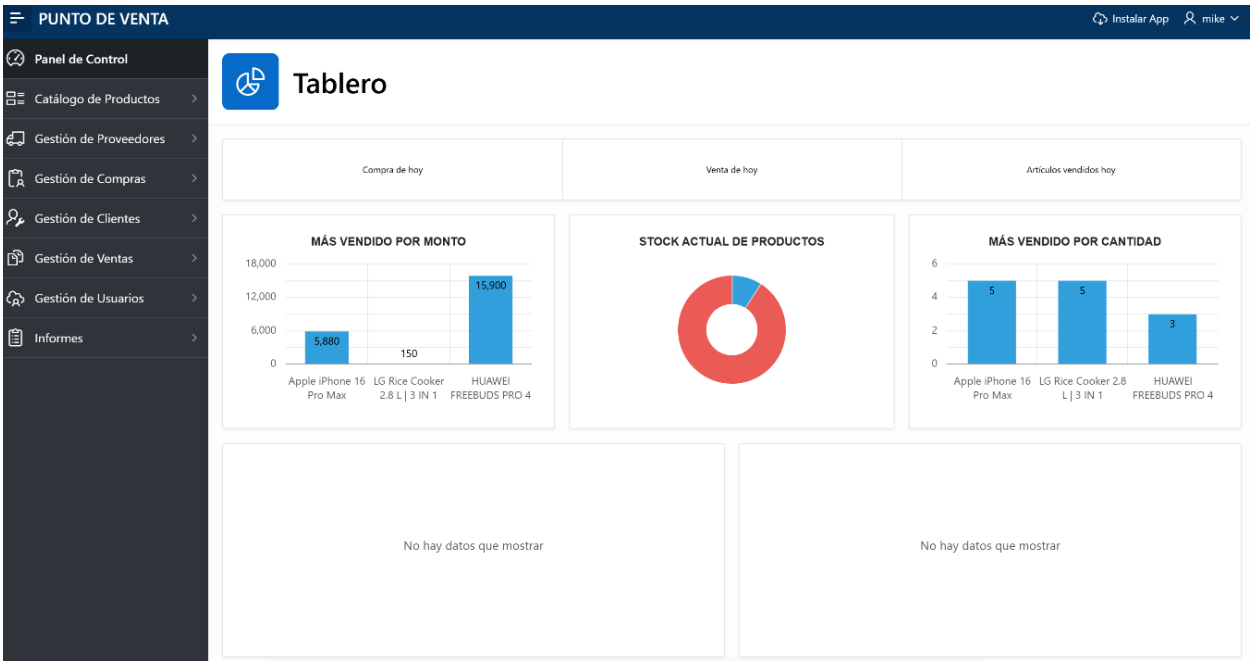


Ilustración 53: Pagina tablero (dashboard) punto de venta Fuente: Elaboración propia

3.8.3. Pantalla de Categorías (Catálogo de Productos)

Barra de Búsqueda

- Campo Buscar: Filtra categorías por cualquier texto (busca en todas las columnas).
- Filtro "Todas las columnas de texto": Permite ajustar la búsqueda si hay más campos no visibles.
- Botón Agregar fila: Agrega nuevas categorías de la tienda

Listado de Categorías

- Nombre de la categoría: Muestra las categorías existentes

Contador y Selección

- categorías: Indica el total registrado.
- Filas seleccionadas: Sugiere que puedes seleccionar categorías para acciones en masa (por ejemplo: eliminar varias).

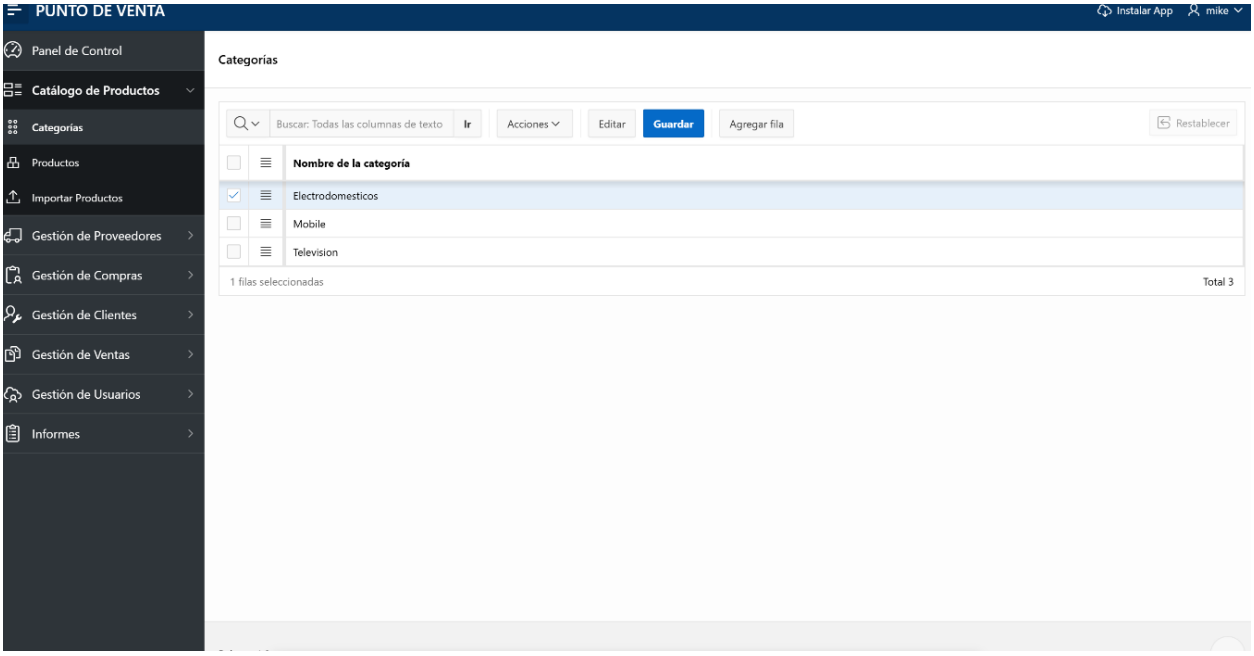


Ilustración 54: Pagina categorías punto de venta Fuente: Elaboración propia

3.8.4. Pantalla de Productos

Listado de Productos

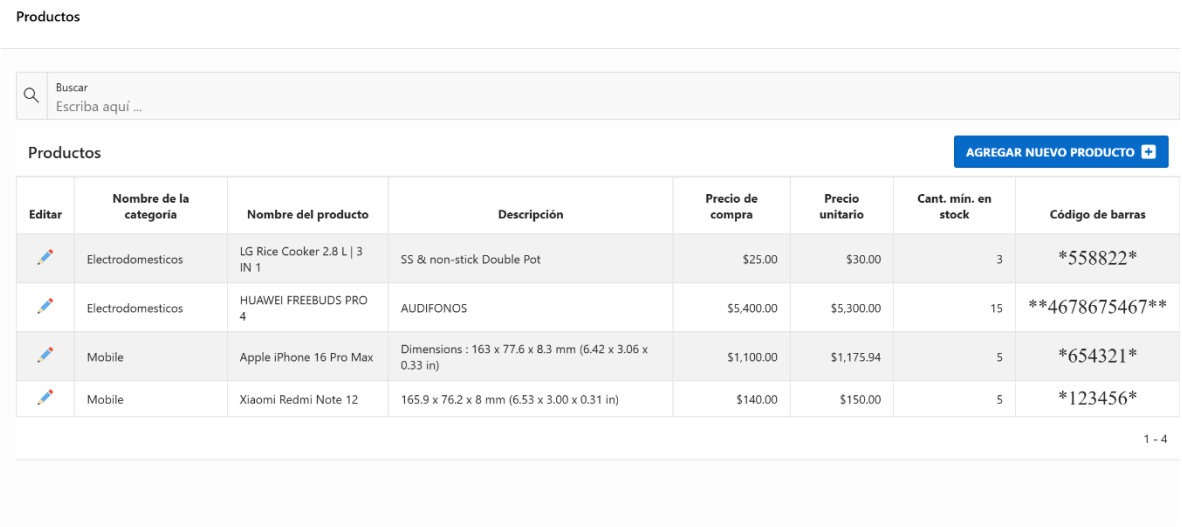
Tabla con columnas:

- Editar (✓): Permite modificar los datos del producto.

- Nombre de la categoría: Clasificación del producto.
- Nombre del producto: Modelo o marca.
- Descripción: Detalles técnicos o características.
- Precio de compra: Costo para el negocio.
- Precio unitario: Precio de venta al público.
- Cantidad mínima en stock: Límite para alertas de reposición.
- Código de barras: Identificador único.

Acciones Disponibles

- Botón AGREGAR NUEVO PRODUCTO: Para registrar nuevos artículos en el sistema.
- Edición individual (✓): Cada fila tiene opción de modificación rápida.



Editar	Nombre de la categoría	Nombre del producto	Descripción	Precio de compra	Precio unitario	Cant. mín. en stock	Código de barras
	Electrodomesticos	LG Rice Cooker 2.8 L | 3 IN 1	SS & non-stick Double Pot	$25.00	$30.00	3	*558822*
	Electrodomesticos	HUAWEI FREEBUDS PRO 4	AUDIFONOS	$5,400.00	$5,300.00	15	**4678675467**
	Mobile	Apple iPhone 16 Pro Max	Dimensions : 163 x 77.6 x 8.3 mm (6.42 x 3.06 x 0.33 in)	$1,100.00	$1,175.94	5	*654321*
	Mobile	Xiaomi Redmi Note 12	165.9 x 76.2 x 8 mm (6.53 x 3.00 x 0.31 in)	$140.00	$150.00	5	*123456*

Ilustración 55: Pagina productos punto de venta Fuente: Elaboración propia

3.8.5. Sección Importar Productos

Método de Importación

- Arrastrar y soltar: Permite subir archivos arrastrándolos directamente al área indicada. Formatos compatibles: .XLSX (Excel).

Proceso de Importación

- Preparación del archivo: El archivo Excel debe tener columnas específicas (ejemplo: nombre, categoría, precio, código de barras).

Ejemplo de estructura:

```
Nombre del Producto | Categoría | Precio Compra | Precio Venta | Stock Mínimo | Código Barras
```

Ilustración 56: Estructura visual orden de datos de productos punto de venta Fuente: Elaboración propia

3.8.6. Sección de Gestión de Proveedores

Listado de Proveedores Registrados

Tabla con información clave:

- Nombre del proveedor.
- Teléfono: Número de contacto.
- Correo electrónico.
- Creado el: Antigüedad del registro.

Acciones Disponibles

- Botón AGREGAR NUEVO PROVEEDOR: Permite registrar nuevos proveedores en el sistema.

Funcionalidades Adicionales (Implícitas)

- Filtrado/Búsqueda ("Ir"): Buscar proveedores por nombre, teléfono o correo.
- Selección Múltiple ("Filos"): Permite seleccionar varios proveedores para acciones en masa (por ejemplo: exportar, eliminar).
- Cantidad por Página ("50"): Ajusta el número de proveedores mostrados (50 máximo).

Ilustración 57: Pagina gestión de proveedores punto de venta Fuente: Elaboración propia

3.8.7. Sección de Gestión de Compras

Listado de Compras Registradas

Tabla con información clave:

- No. de factura: Identificador único.
- Nombre del proveedor: Relación con el proveedor.
- Fecha de compra: Fecha de la transacción.
- Total: Monto total de la compra.

Acciones Disponibles

- Botón AGREGAR NUEVA COMPRA: Permite registrar nuevas compras en el sistema.
- Columna Editor: editar o ver detalles de la compra.

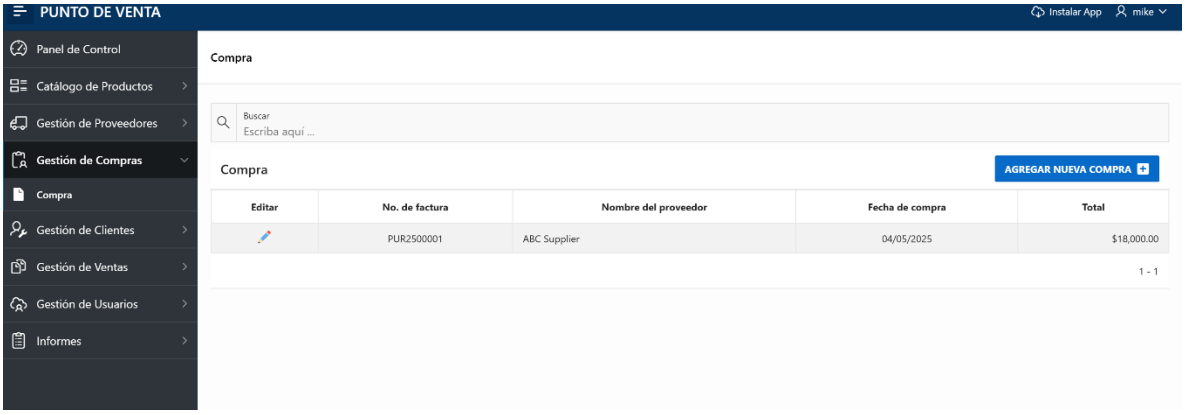


Ilustración 58: Pagina compras punto de venta Fuente: Elaboración propia

3.8.8. Sección de Gestión de Clientes

Listado de Clientes Registrados

Tabla con información detallada:

- Editar (✓): Permite modificar datos del cliente.
- Nombre del Cliente.
- Teléfono: Números locales e internacionales.
- Correo Electrónico: Direcciones válidas.
- Creado: Fecha de registro.

Acciones Disponibles

- Edición individual (✓): Modificar datos de cada cliente.
- Filtrado/Ordenamiento:
- Click en "Nombre del Cliente" para ordenar (A-Z o Z-A).
- Buscar por nombre, teléfono o correo (campo de búsqueda no visible en imagen).
- Botón Agregar nuevo cliente.

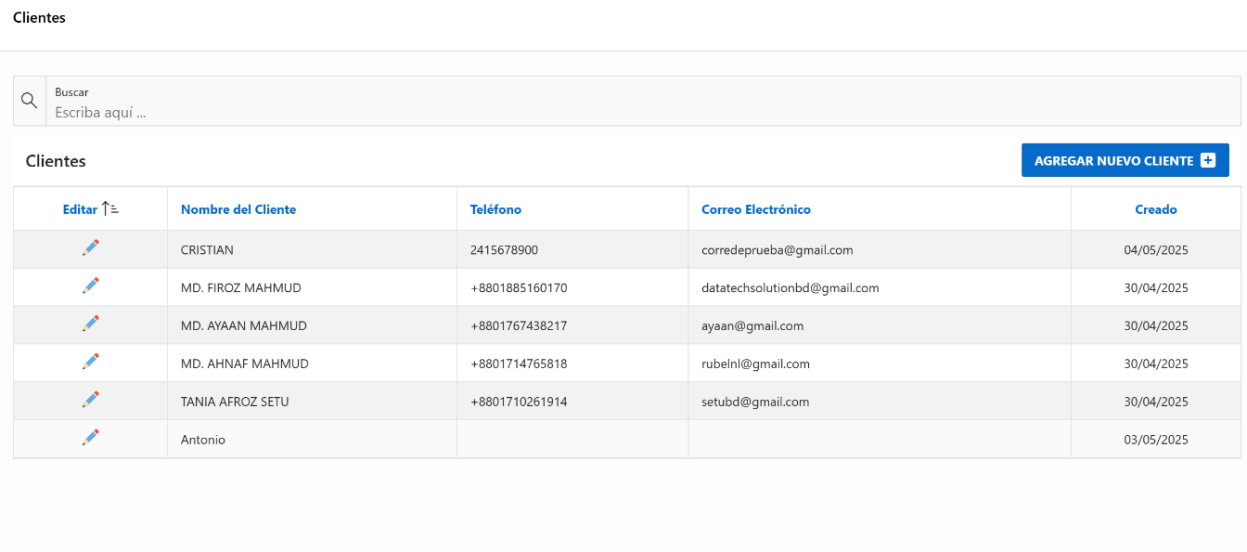


Ilustración 59: Pagina de clientes punto de venta Fuente: Elaboración propia

3.8.9. Sección de Gestión de Ventas

Listado de Ventas Registradas

Tabla con información detallada:

- No. de Factura: Identificador único.
- Nombre del Cliente: Vinculación con cliente.
- Fecha de Venta: Fecha de transacción.
- Total: Monto bruto.
- Descuento: Reducción aplicada.
- Impuesto: Cargos adicionales.
- Monto Final: Total a pagar.
- Tipo de pago: Método.
- Notas: Comentarios.
- Recibo: Checkbox para indicar si se generó recibo.

Acciones Disponibles

- Editar (✓): Modificar datos de venta.
- Buscar: Filtrar ventas por factura, cliente o fecha.
- Generar Recibo: Marcar checkbox para confirmar emisión.

Editar	No. de Factura	Nombre del Cliente	Fecha de Venta	Total	Descuento	Impuesto	Monto Final	Tipo de pago	Notas	Recibo
	INV2500004	Antonio	06/05/2025	$120.00	$100.00	$6.00	$26.00	CARD	NAHUALES	
	INV2500001	CRISTIAN	04/05/2025	$5,879.70	$0.70	$1.00	$5,880.00	CASH		
	INV2500002	CRISTIAN	05/05/2025	$10,600.00	$1,000.00	$12.00	$9,612.00	CARD	COMPRAS	
	INV2500003	CRISTIAN	05/05/2025	$5,330.00	$100.00	$100.00	$5,330.00	CARD	NAHUALES	

Ilustración 60: Pagina ventas realizadas punto de venta Fuente: Elaboración propia

3.8.10. Sección de Gestión de Usuarios

Listado de Usuarios Registrados

Tabla:

Nombre de usuario: Ejemplos "ADAM", "MIKE", "BLAKE".

Selector de Rol:

- MANAGER: Acceso a reportes y gestión parcial.
- ADMIN: Control total del sistema.
- SALESPERSON: Solo módulo de ventas.

Acciones Disponibles

- Botón "AGREGAR NUEVO USUARIO": Permite crear cuentas nuevas.

Funcionalidades Implícitas

- Edición/Eliminación: Con íconos (,) en "Acciones".
- Búsqueda/Filtro: Por nombre o rol (no visible en imagen).
- Exportar lista: Generar reporte de usuarios activos.

Usuarios

Ir | Filas 50 | Acciones | AGREGAR NUEVO USUARIO

	Nombre de usuario	Rol
	ADAM	MANAGER
	MIKE	ADMIN
	BLAKE	SALESPERSON

1 - 3

Ilustración 61: Pagina de roles punto de venta Fuente: Elaboración propia

3.8.11. Sección de Consulta de Ventas (Informes)

Filtros de Búsqueda Disponibles

- Rango de fechas: días, semanas, meses o manera anual
- Desde: Campo vacío (permite seleccionar fecha inicial).
- Hasta: Predefinido como "16/06/2025"
- Producto: Filtrar por nombre (ejemplo "Apple iPhone 16 Pro-Max").
- Cliente: Buscar ventas específicas por cliente (por ejemplo "CRISTIAN").

Tabla detallada:

- Fecha de venta: Orden cronológico (ejemplo "04/05/2025").
- Nombre del cliente: Quién realizó la compra.
- Nombre del producto: Artículo vendido.
- Cantidad: Unidades vendidas.
- Precio unitario: Valor por unidad (ítem).
- Subtotal: Total por producto (cantidad × precio unitario).

Consulta de Ventas

Desde la fecha | Hasta la fecha 16/06/2025 | Producto | Cliente

Fecha de venta	Nombre del cliente	Nombre del producto	Cantidad	Precio unitario	Subtotal
04/05/2025	CRISTIAN	Apple iPhone 16 Pro Max	5	$1,175.94	$5,879.70
05/05/2025	CRISTIAN	HUAWEI FREEBUDS PRO 4	2	$5,300.00	$10,600.00
06/05/2025	Antonio	LG Rice Cooker 2.8 L | 3 IN 1	4	$30.00	$120.00
05/05/2025	CRISTIAN	LG Rice Cooker 2.8 L | 3 IN 1	1	$30.00	$30.00
05/05/2025	CRISTIAN	HUAWEI FREEBUDS PRO 4	1	$5,300.00	$5,300.00
				$11,835.94	**$21,929.70**

Ilustración 62: Pagina informes "consulta de ventas" punto de venta Fuente: Elaboración propia

3.8.12. Consulta de Ventas | Informe de Ventas por Usuario

Filtros de Búsqueda Disponibles

- Rango de fechas
- Desde (permite seleccionar fecha inicial).
- Hasta: Predefinido como "16/06/2025" (última fecha consultada).
- Usuario: Filtrar por nombre.

Datos Clave del Reporte

- Total general
- Impuestos totales
- Descuentos totales
- Monto final neto
- Desempeño por Vendedor.
- Ventas totales.
- Transacciones.
- Descuentos aplicados.
- Efectividad.

Desde la fecha | Hasta la fecha 16/06/2025 | Usuario

No. de factura	Fecha de venta	Total	Impuesto	Descuento	Monto final	Nombre de usuario
INV2500001	04/05/2025	$5,879.70	$1.00	$0.70	$5,880.00	MIKE
INV2500002	05/05/2025	$10,600.00	$12.00	$1,000.00	$9,612.00	ADAM
INV2500004	06/05/2025	$120.00	$6.00	$100.00	$26.00	ADAM
INV2500003	05/05/2025	$5,330.00	$100.00	$100.00	$5,330.00	ADAM
		$21,929.70	**$119.00**	**$1,200.70**	**$20,848.00**	

Ilustración 63: Pagina informes "ventas por usuario" punto de venta Fuente: Elaboración propia

3.8.13. Sección de Productos Más Vendidos (Informes)

- Filtros Disponibles (implícitos)
- Personaliza el informe:
- Rango de fechas ("Desde la fecha")
- Categoría de producto (no visible, pero probable)
- Ordenar por
- Ventas totales (monto)
- Cantidad vendida

Desde la fecha | Hasta la fecha 16/06/2025

Nombre del producto	Cantidad total	Ventas totales
Apple iPhone 16 Pro Max	5	$5,879.70
LG Rice Cooker 2.8 L | 3 IN 1	5	$150.00
HUAWEI FREEBUDS PRO 4	3	$15,900.00

Ilustración 64: Pagina informes "productos más vendidos" punto de venta Fuente: Elaboración propia

3.8.14. Sección de Inventario de Productos | Informe

Estructura de la Tabla

Columnas principales:

- Nombre del producto: Identificación del ítem.
- Cantidad mínima en stock: Límite para alertas de reposición.
- Total comprado: Unidades ingresadas al inventario.
- Total vendido: Unidades despachadas.
- Stock actual: Cálculo automático (Comprado - Vendido).

Filtros de Búsqueda Disponibles (típicos en este módulo)

- Por producto: Búsqueda por nombre o código.

Producto

Nombre del producto	Cant. mín. en stock	Total comprado	Total vendido	Stock actual
Apple iPhone 16 Pro Max	5	10	5	5
HUAWEI FREEBUDS PRO 4	15	0	3	-3
LG Rice Cooker 2.8 L | 3 IN 1	3	0	5	-5
Xiaomi Redmi Note 12	5	50	0	50

Ilustración 65: Pagina informes "Inventario de productos" punto de venta Fuente: Elaboración propia

En general, la interfaz se enfoca en facilitar la operación del sistema, mejorar la experiencia del usuario y reflejar profesionalismo, manteniendo una estética limpia, moderna y alineada con los objetivos del proyecto. También se incorporaron mensajes de confirmación, alertas y validaciones visibles que guían al usuario durante todo el proceso.

IV. Resultados

En esta etapa del proyecto se presentan los resultados obtenidos tras el desarrollo e implementación del sistema punto de venta en Oracle APEX. La solución fue construida con base en los requerimientos funcionales previamente definidos, y su diseño permite cubrir las operaciones esenciales de una venta comercial: registro de productos, gestión de clientes, control de inventario, generación de tickets, consultas y reportes interactivos.

Para validar el correcto funcionamiento del sistema, se realizaron **pruebas funcionales controladas** dentro del entorno de desarrollo. Estas pruebas permitieron verificar el comportamiento de cada módulo ante diferentes escenarios de uso, incluyendo flujos comunes, errores intencionados y acciones de cada rol (Administrador, Gerente y Vendedor). Se comprobó que la lógica del sistema responde adecuadamente a las acciones del usuario, respetando las restricciones de acceso, mostrando mensajes correctos y actualizando los datos conforme a lo esperado.

Asimismo, se desarrollaron **ejemplos prácticos con datos ficticios y simulados** con fines exclusivamente demostrativos. Esta estrategia permitió mostrar la funcionalidad del sistema sin comprometer la privacidad ni la integridad de la información real que la empresa IT-GLOBAL gestiona con sus socios o clientes. De esta manera, se protege la confidencialidad de los datos sensibles, asegurando que el sistema pueda ser evaluado sin riesgo alguno.

Los resultados reflejan que el sistema es funcional, estable y está alineado con los objetivos del proyecto. Además, su diseño modular permite futuras mejoras o integraciones, como el enlace con sistemas de comprobantes o pagos en línea, lo cual amplía el potencial de crecimiento de la solución en un entorno real de operación.

4.1. Crear usuario

En este apartado, el rol de *Administrador* tiene la capacidad de crear usuarios dentro del sistema. Conforme a lo acordado en reuniones con IT-GLOBAL, se han entregado a la empresa “La Rosa” los accesos a su punto de venta, bajo los debidos lineamientos de confidencialidad y protección de datos sensibles.

Como primer paso, se procede a la creación de un usuario con el rol de *Gerente*. Este rol incluye todas las funciones del *Vendedor*, además de contar con permisos adicionales. Se utilizó dicho rol con fines demostrativos para evidenciar la funcionalidad del sistema.

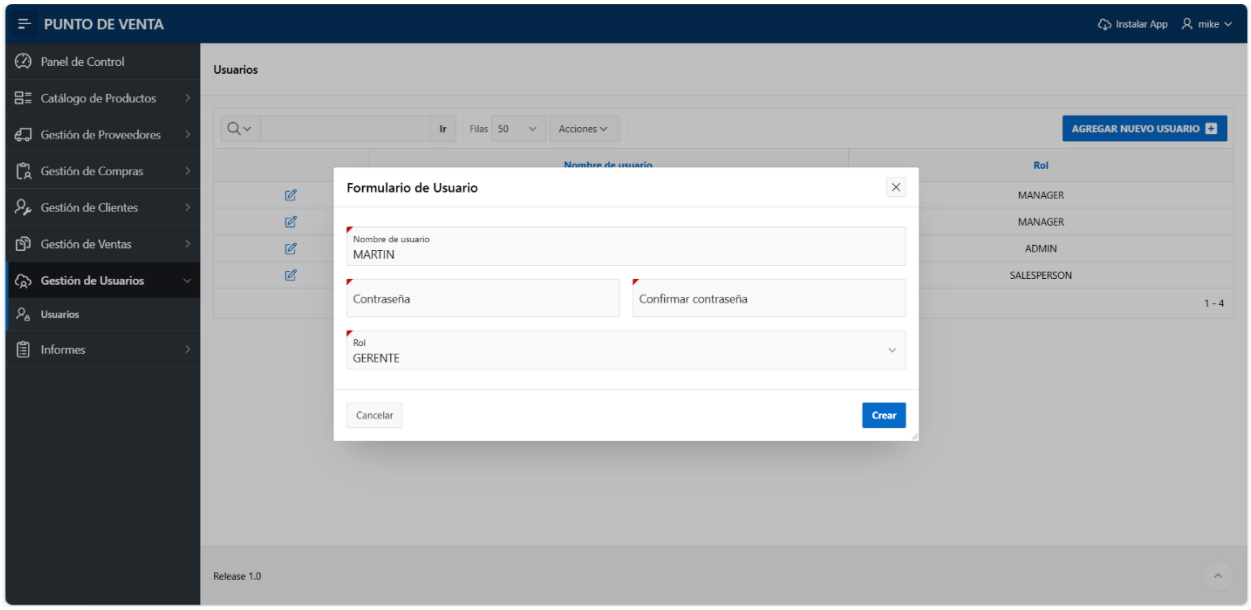


Ilustración 66: Creación de usuario Fuente: Elaboración prueba funcional

Una vez asignada la contraseña, se hace clic en la opción *Crear usuario*. Posteriormente, se mostrarán en pantalla las tablas que contienen los usuarios registrados junto con el rol que les ha sido asignado. De manera opcional, se ofrece la posibilidad de editar el rol en caso de que sea necesario realizar alguna modificación.

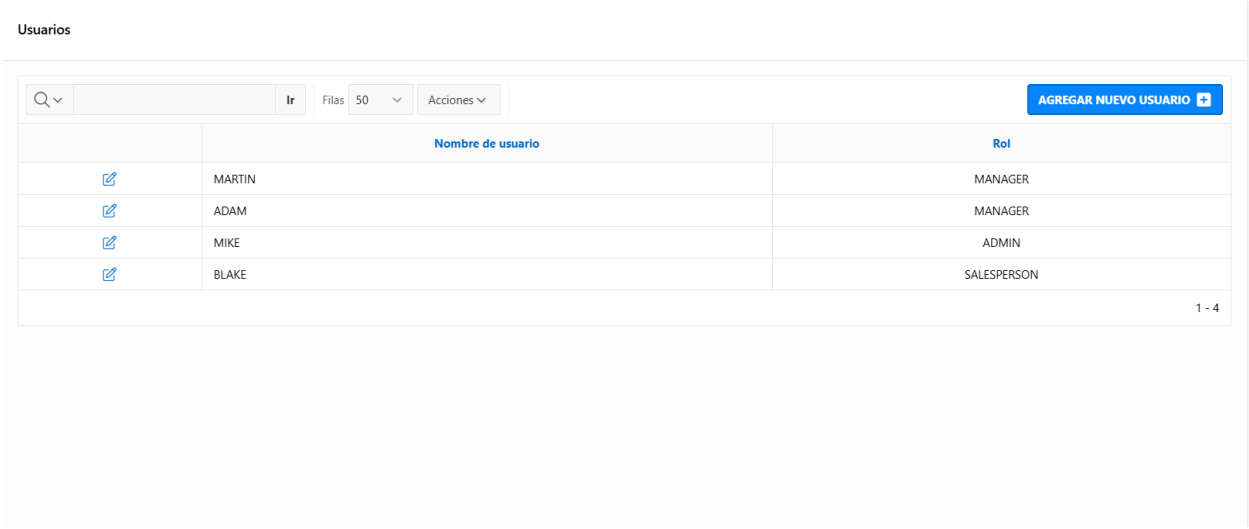


Ilustración 67: Tabla de usuarios Fuente: Elaboración prueba funcional

Se debe acceder a la página principal de inicio de sesión. En esta sección, se ingresan el nombre de usuario en este caso, “Martin” y la contraseña correspondiente, para posteriormente iniciar sesión en el sistema.

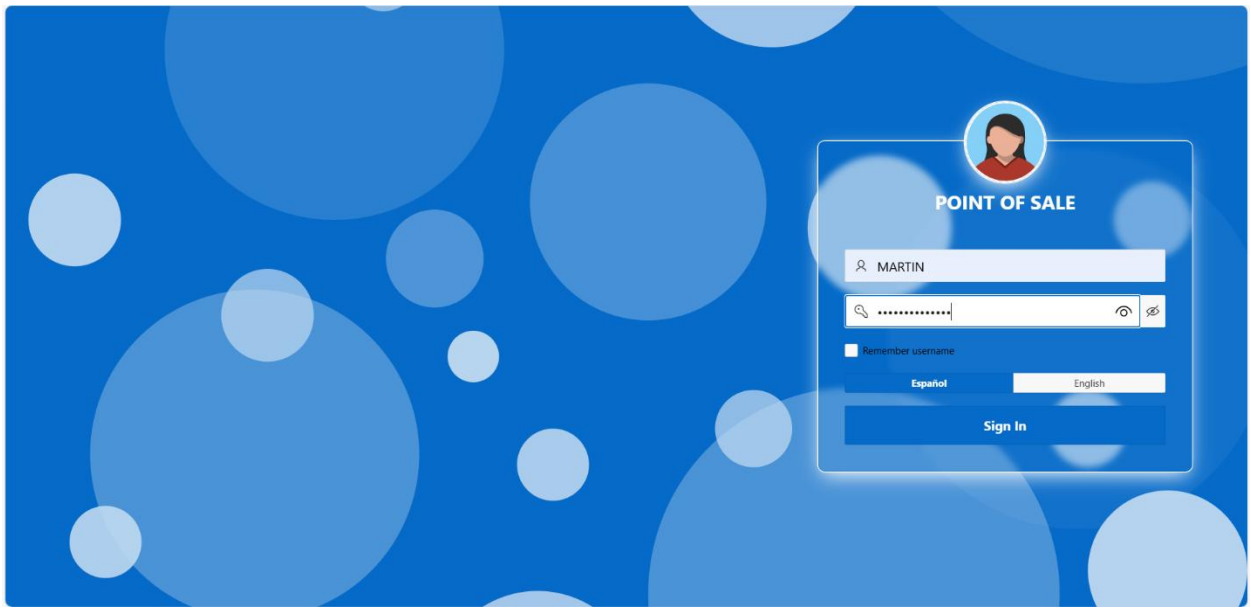


Ilustración 68: Inicio de sesión de prueba Fuente: Elaboración prueba funcional

Finalmente, se accede al punto de venta, específicamente al apartado del *dashboard*, donde se dispone de acceso a las distintas funcionalidades y herramientas del sistema, con las cuales se podrá interactuar de manera eficiente.

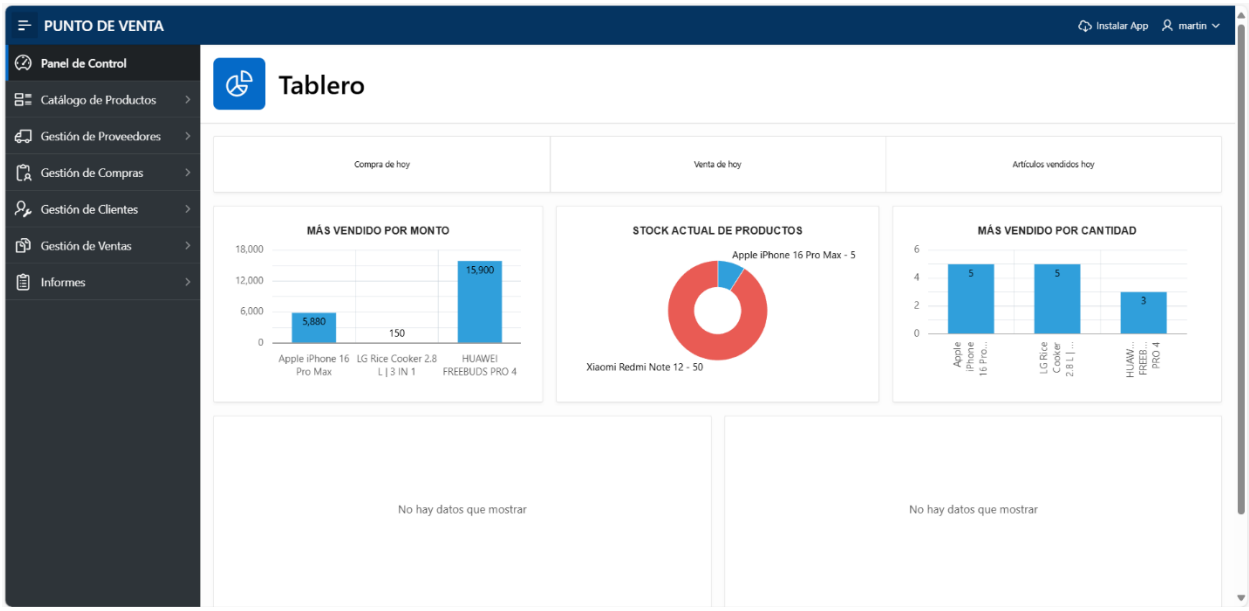


Ilustración 69: Ingreso a punto de venta Fuente: Elaboración prueba

4.2. Crear Categoría

En este apartado se utilizará la categoría “Lácteos” como ejemplo referencial, con el propósito de trabajar sobre ella y añadir más datos de forma demostrativa.

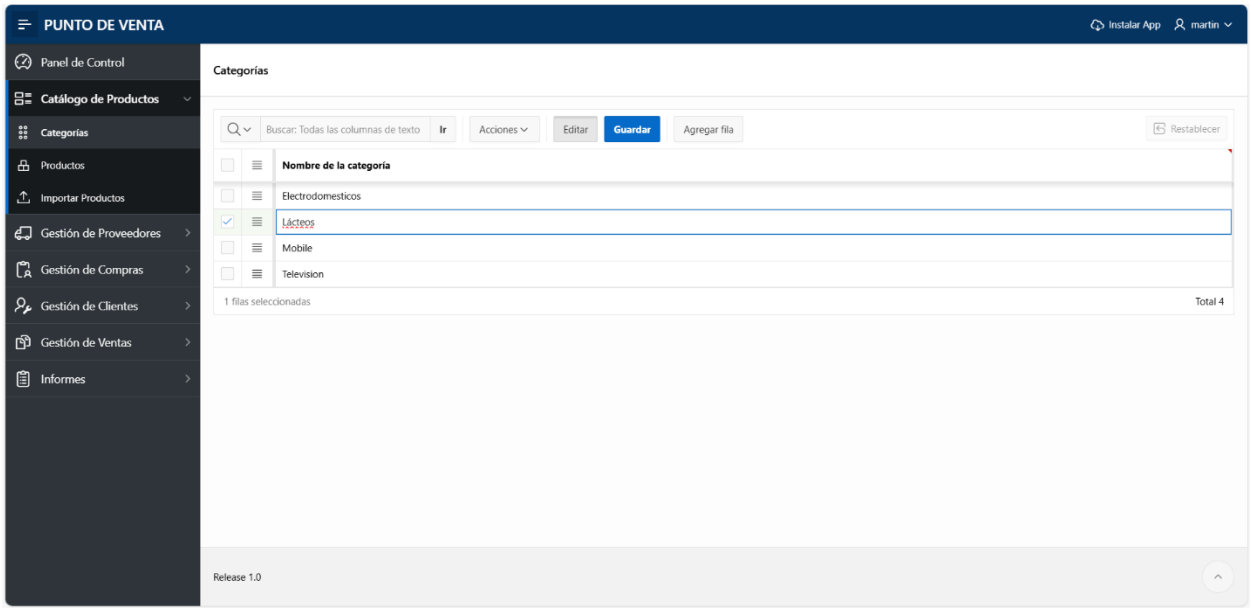


Ilustración 70: Sección de categorías Fuente: Elaboración prueba funcional

Finalmente, se procede a la creación de la categoría. Posteriormente, se realizan modificaciones, como la eliminación intencional del acento, con el objetivo de demostrar la funcionalidad del módulo *CRUD* en el área de categorías.

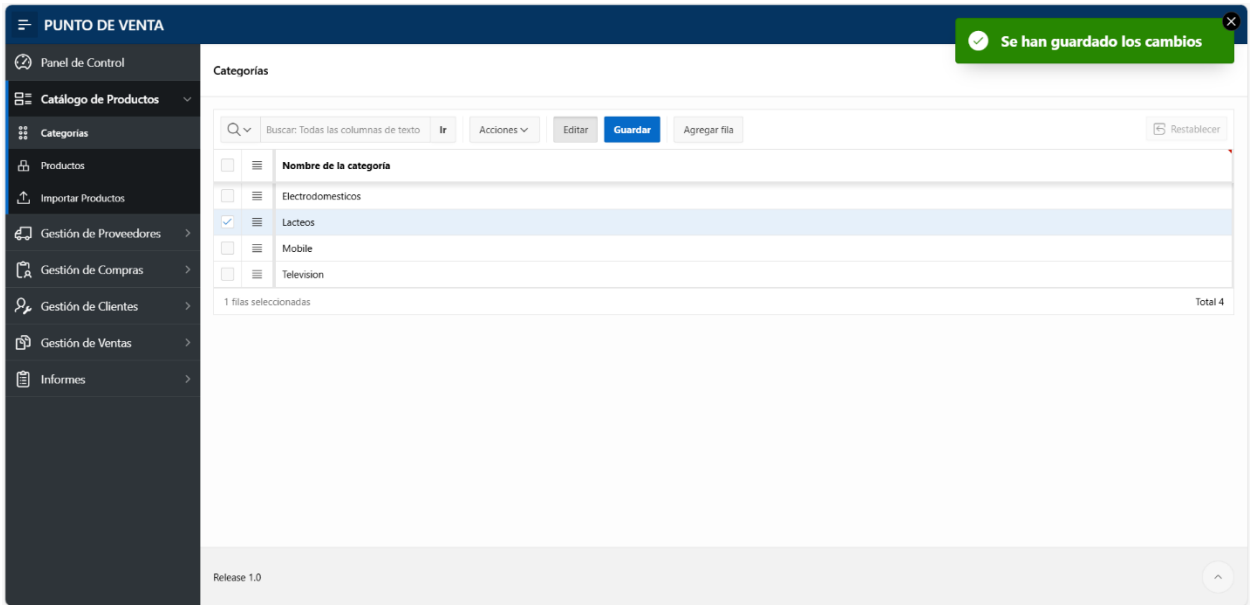


Ilustración 71: Cambio guardado sección de categorías Fuente: Elaboración prueba funcional

4.3. Crear Productos

En este apartado se muestra la tabla con los productos registrados. A continuación, se debe hacer clic en el botón *Agregar nuevo producto*, lo cual desplegará una nueva pestaña con un formulario destinado al registro de datos de productos.

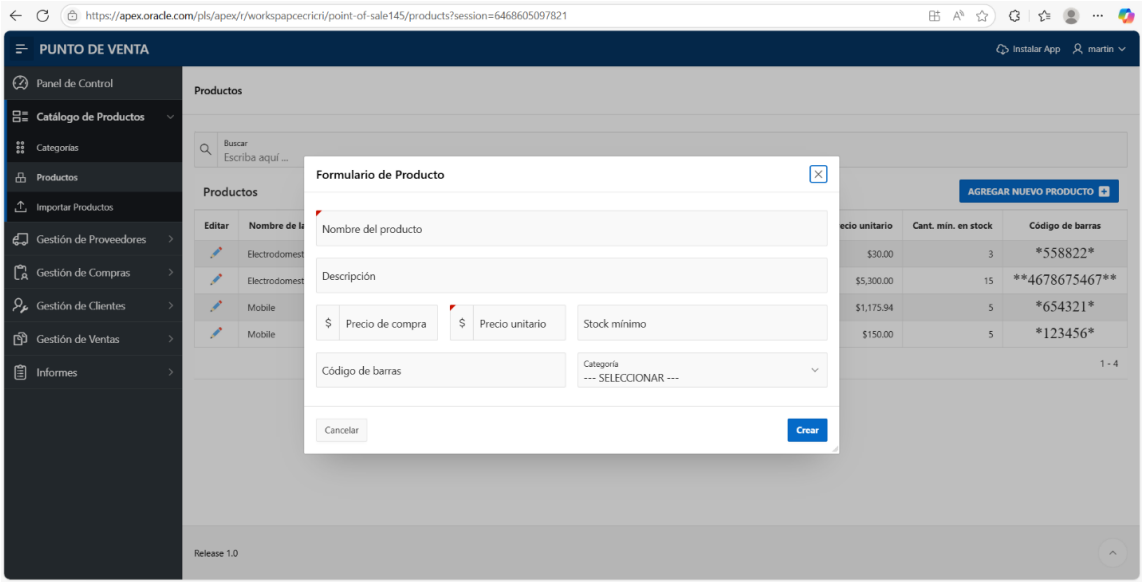


Ilustración 72: Sesión de registro de productos Fuente: Elaboración prueba funcional

Posteriormente, se ingresan datos de simulación, incluyendo el nombre de los productos, los valores correspondientes al precio, y el stock disponible para su almacenamiento en el sistema. En el campo de código de barras se introduce el número que aparece en el producto físico. Finalmente, se selecciona la categoría correspondiente (creada previamente en las ilustraciones 69 y 70). Una vez completado el formulario, se hace clic en *Guardar*, lo que permite almacenar el registro del producto junto con sus respectivos datos.

Productos

Buscar
Escriba aquí ...

Productos

AGREGAR NUEVO PRODUCTO

Editar	Nombre de la categoría	Nombre del producto	Descripción	Precio de compra	Precio unitario	Cant. mín. en stock	Código de barras
	Lacteos	Leche deslactosada "SANTA CLARA"	Leche semidescremada deslactosada. Cont. Neto 1L	$25.00	$33.00	6	*08464850*
	Lacteos	Salchichas pierna de pavo LALA	salchicha de pavo Cont. Neto 500 g	$30.00	$45.00	16	*30458916*
	Electrodomesticos	LG Rice Cooker 2.8 L | 3 IN 1	SS & non-stick Double Pot	$25.00	$30.00	3	*558822*
	Electrodomesticos	HUAWEI FREEBUDS PRO 4	AUDIFONOS	$5,400.00	$5,300.00	15	**4678675467**
	Mobile	Apple iPhone 16 Pro Max	Dimensions : 163 x 77.6 x 8.3 mm (6.42 x 3.06 x 0.33 in)	$1,100.00	$1,175.94	5	*654321*
	Mobile	Xiaomi Redmi Note 12	165.9 x 76.2 x 8 mm (6.53 x 3.00 x 0.31 in)	$140.00	$150.00	5	*123456*

Ilustración 73: Tabla de productos Fuente: Elaboración prueba funcional

4.4. Crear proveedor

En este apartado, al igual que con los *Productos* (ilustración 72), se despliega un formulario destinado al registro de proveedores. Para fines demostrativos, se utilizan datos ficticios correspondientes a la empresa "Lala". Una vez completada la información requerida, se hace clic en *Crear* para capturar y almacenar los datos del proveedor en el sistema.

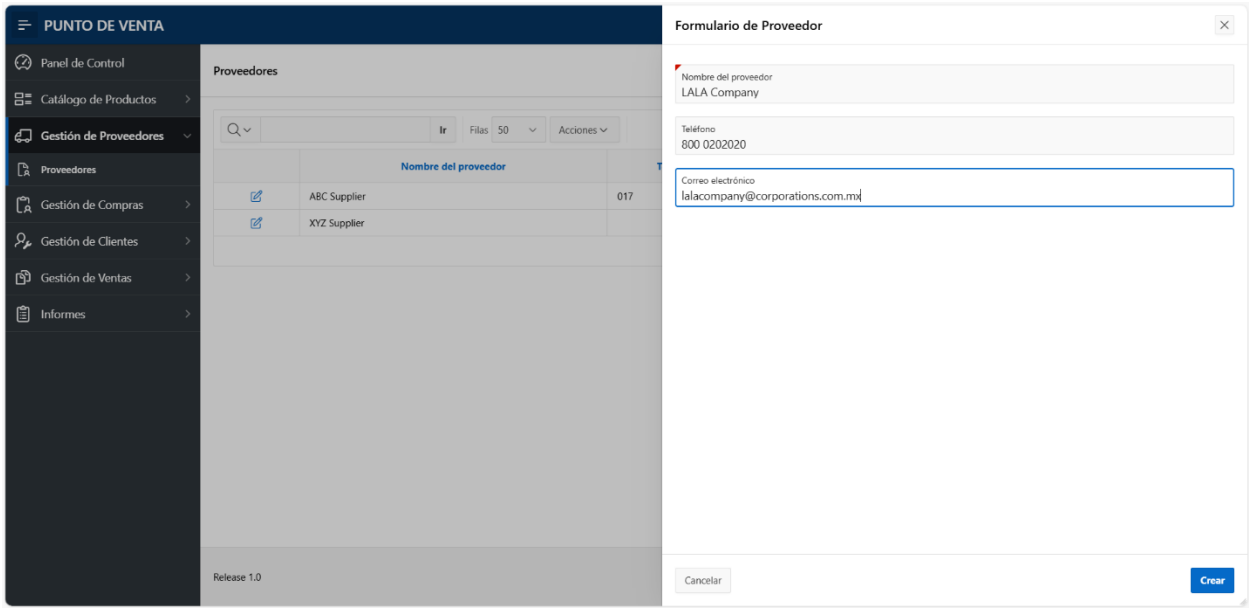


Ilustración 74: Sección registro de proveedores Fuente: Elaboración prueba funcional

Finalmente, los datos del proveedor registrado se agregan a la tabla correspondiente, Además, se muestra un mensaje en la parte superior indicando "fila creada", lo que confirma el éxito del registro.

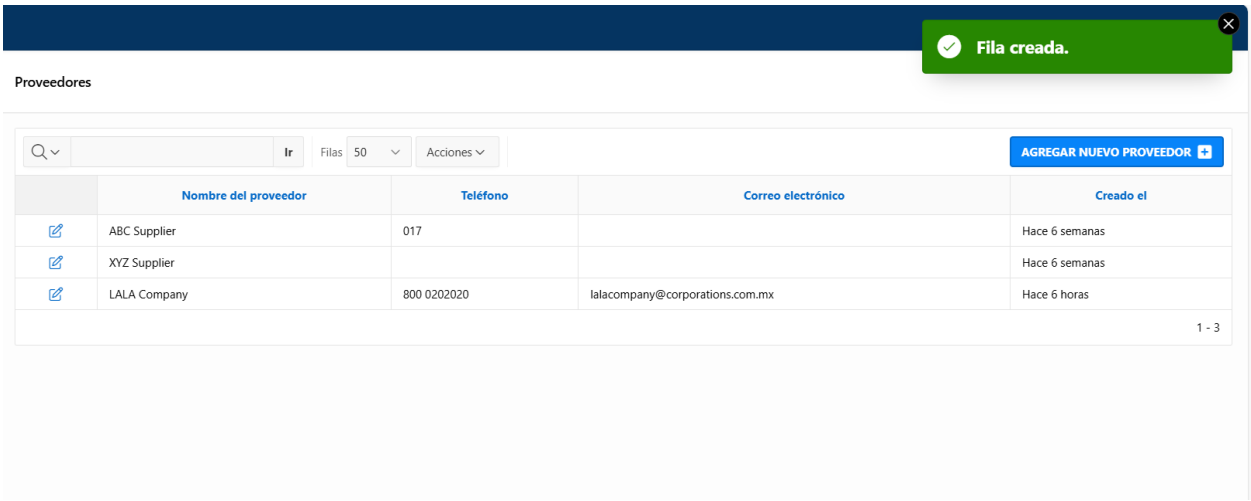


Ilustración 75: Tabla de proveedores Fuente: Elaboración prueba funcional

4.5. Crear compra a proveedores

En este apartado se realiza la gestión de compras a proveedores. En este caso, la empresa "Lala" proveerá productos lácteos, por lo que se efectuarán compras de mercancía a este nivel.

Se mostrará la sección de compras; para registrar una nueva compra, se debe hacer clic en el botón *Agregar nueva compra*.

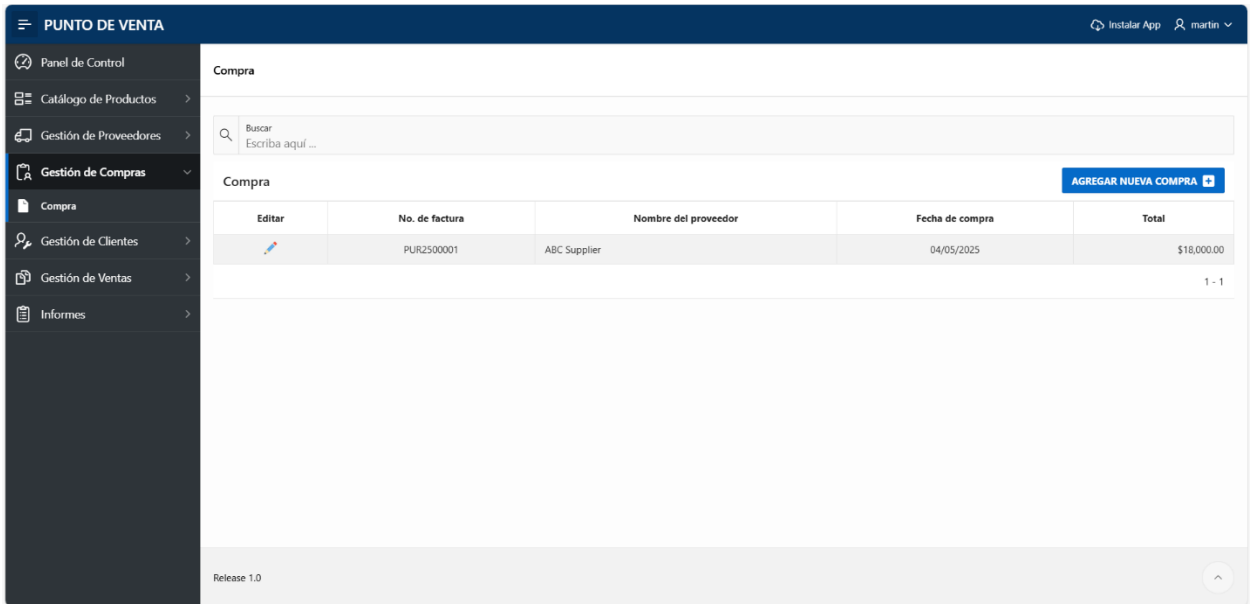


Ilustración 76: Sesión de compra Fuente: Elaboración prueba funcional

Se despliega una nueva sección al registro de la compra, se deben ingresar los parámetros correspondientes, desde la selección del producto hasta la cantidad deseada a adquirir.

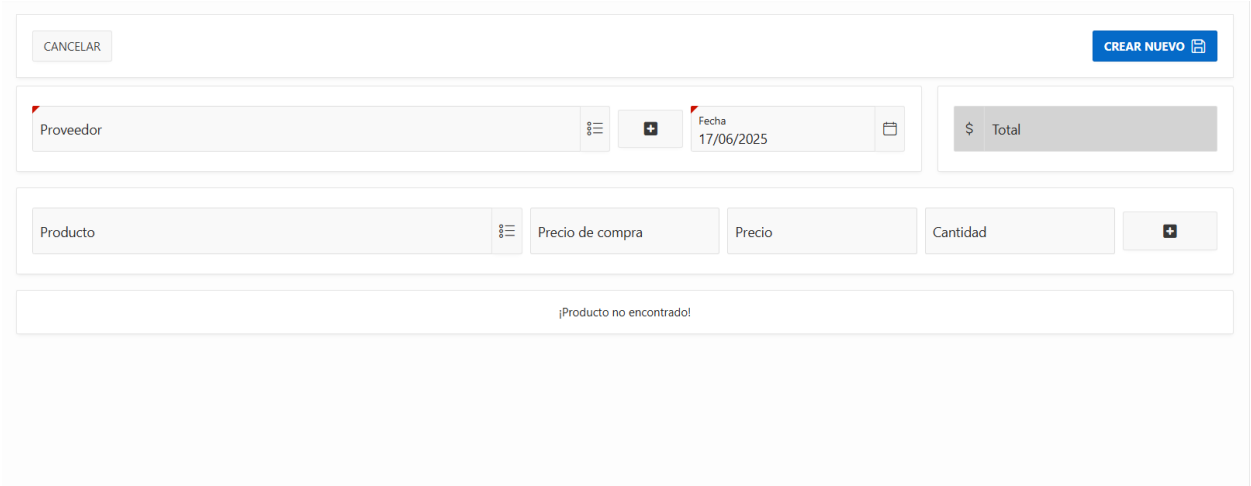


Ilustración 77: Sesión registro de mercancía Fuente: Elaboración prueba

En este apartado se selecciona el proveedor “Lala” (registrado previamente, como se muestra en las ilustraciones 74 y 75). Se procede a registrar los datos correspondientes, especificando la necesidad de surtir leche deslactosada, considerando los parámetros previamente definidos, como el precio. Una vez completada la información, se hace clic en *Crear nuevo* para registrar la compra.

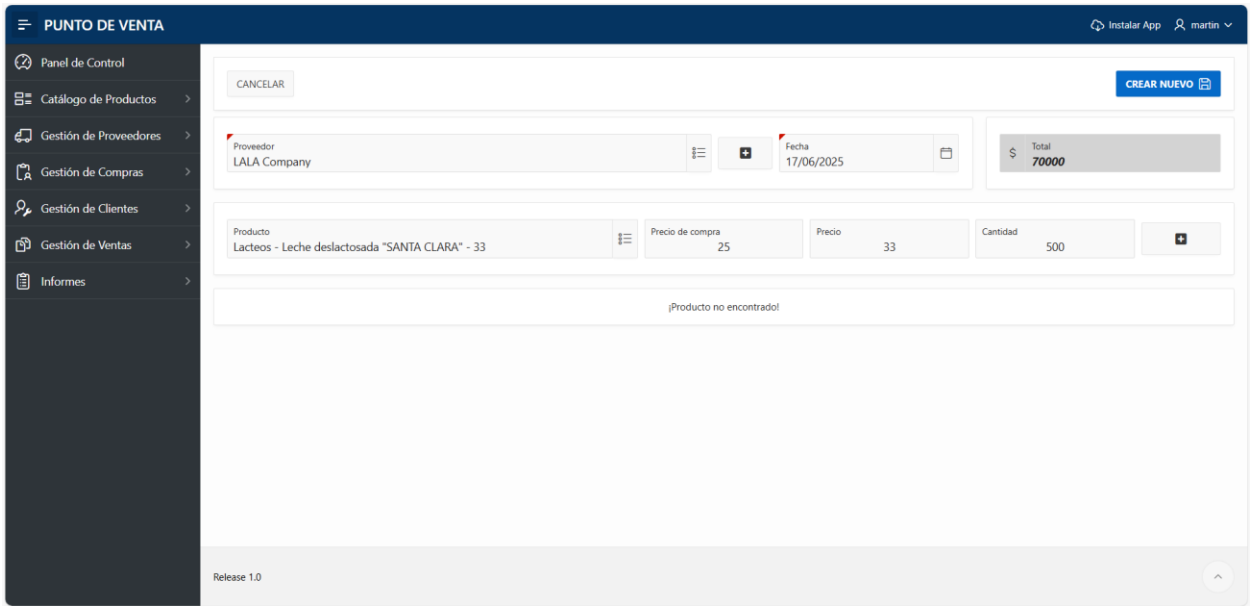


Ilustración 78: Formulario lleno registro de mercancía Fuente: Elaboración prueba funcional

Finalmente, se registra la compra realizada al proveedor “Lala”, almacenando de manera general los datos de la factura, el proveedor, la fecha de la transacción y el total de la compra. El registro se confirma como exitoso.

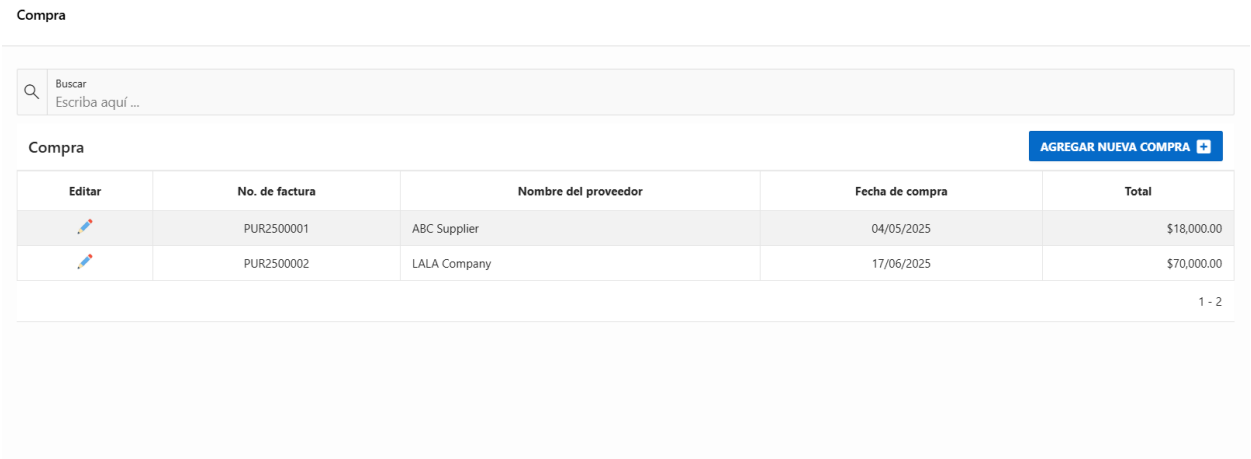


Ilustración 79: Tabla de compra Fuente: Elaboración prueba funcional

4.6. Crear clientes

En la sección de clientes, no es obligatorio ingresar todos los clientes; sin embargo, se incluye la opción de "Cliente distinguido". La empresa requiere registrar a los clientes principales que realizan compras frecuentes, con el fin de analizar sus patrones de compra y facilitar la toma de decisiones sobre los productos vendidos. Para agregar un nuevo cliente, se debe hacer clic en *Agregar nuevo cliente*, lo que desplegará un formulario que debe ser llenado con la información correspondiente. Una vez completado, se hace clic en *Crear* para registrar al cliente en el sistema.

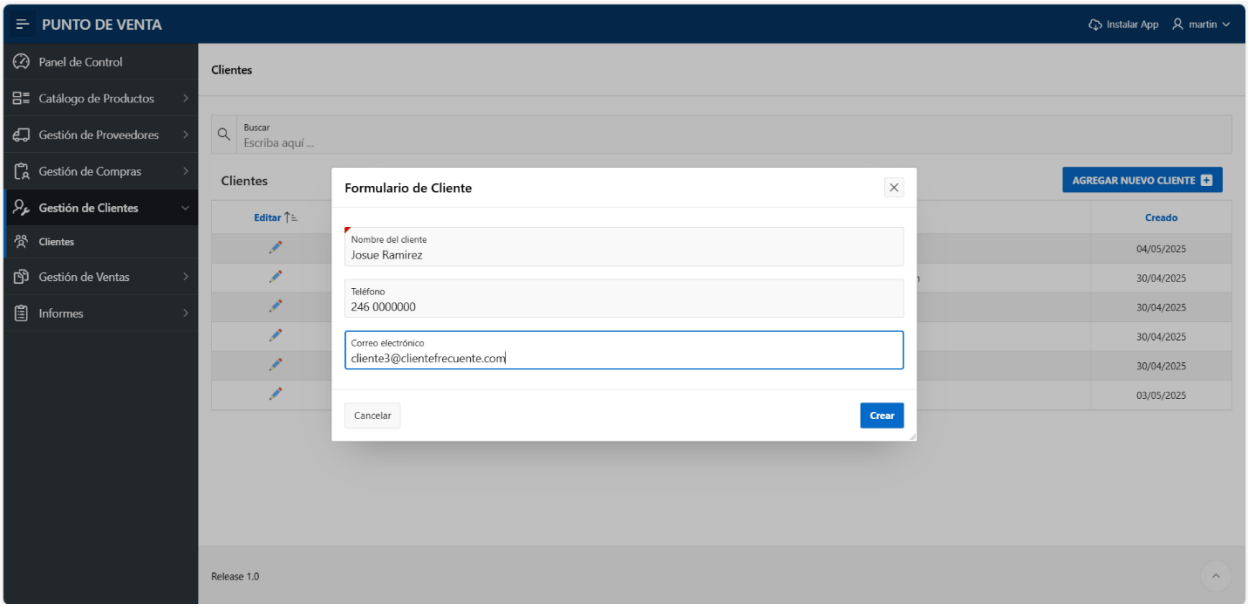
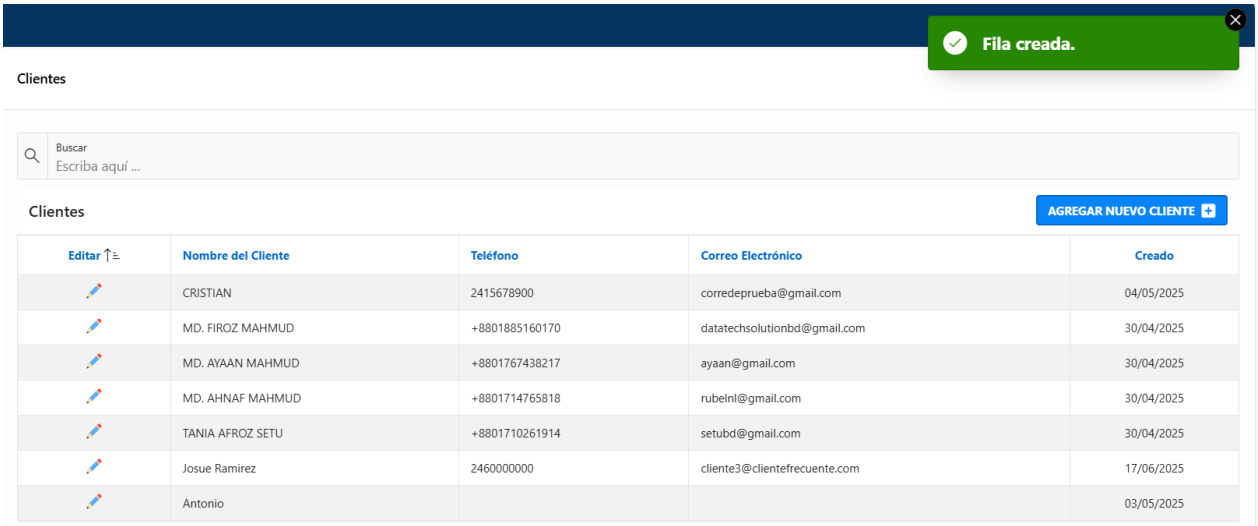


Ilustración 80: Formulario de cliente Fuente: Elaboración prueba funcional

Finalmente se regresa a la tabla, se muestra que se encuentra guardado, completado este paso de manera positiva, con un mensaje de "fila creada" en la parte superior derecha.



Editar	Nombre del Cliente	Teléfono	Correo Electrónico	Creado
	CRISTIAN	2415678900	corredeprueba@gmail.com	04/05/2025
	MD. FIROZ MAHMUD	+8801885160170	datatechsolutionbd@gmail.com	30/04/2025
	MD. AYAAN MAHMUD	+8801767438217	ayaan@gmail.com	30/04/2025
	MD. AHNAF MAHMUD	+8801714765818	rubelnl@gmail.com	30/04/2025
	TANIA AFROZ SETU	+8801710261914	setubd@gmail.com	30/04/2025
	Josue Ramirez	2460000000	cliente3@clientefrecuente.com	17/06/2025
	Antonio			03/05/2025

Ilustración 81: Tabla de clientes Fuente: Elaboración prueba funcional

4.7. Crear venta a cliente

Esta sección constituye el apartado más importante del proyecto, ya que se lleva a cabo la función principal de un punto de venta: gestionar el proceso completo desde el registro inicial del producto hasta la salida de este modo tras la compra por parte del cliente. Esto incluye el registro del producto y la actualización del stock para reflejar la cantidad disponible restante. Como primer paso, se accede a la sección de ventas.

Editar	No. de Factura	Nombre del Cliente	Fecha de Venta	Total	Descuento	Impuesto	Monto Final	Tipo de pago	Notas	Recibo
	INV2500004	Antonio	06/05/2025	$120.00	$100.00	$6.00	$26.00	CARD	NAHUALES	
	INV2500001	CRISTIAN	04/05/2025	$5,879.70	$0.70	$1.00	$5,880.00	CASH		
	INV2500002	CRISTIAN	05/05/2025	$10,600.00	$1,000.00	$12.00	$9,612.00	CARD	COMPRAS	
	INV2500003	CRISTIAN	05/05/2025	$5,330.00	$100.00	$100.00	$5,330.00	CARD	NAHUALES	

Ilustración 82: Sesión de ventas a cliente Fuente: Elaboración prueba funcional

Se debe hacer clic en *Agregar nuevas ventas*, lo que abrirá una sección destinada al registro de ventas, incluyendo los formularios necesarios para capturar los datos de los productos. Esta es la parte funcional e importante de un sistema de punto de venta.

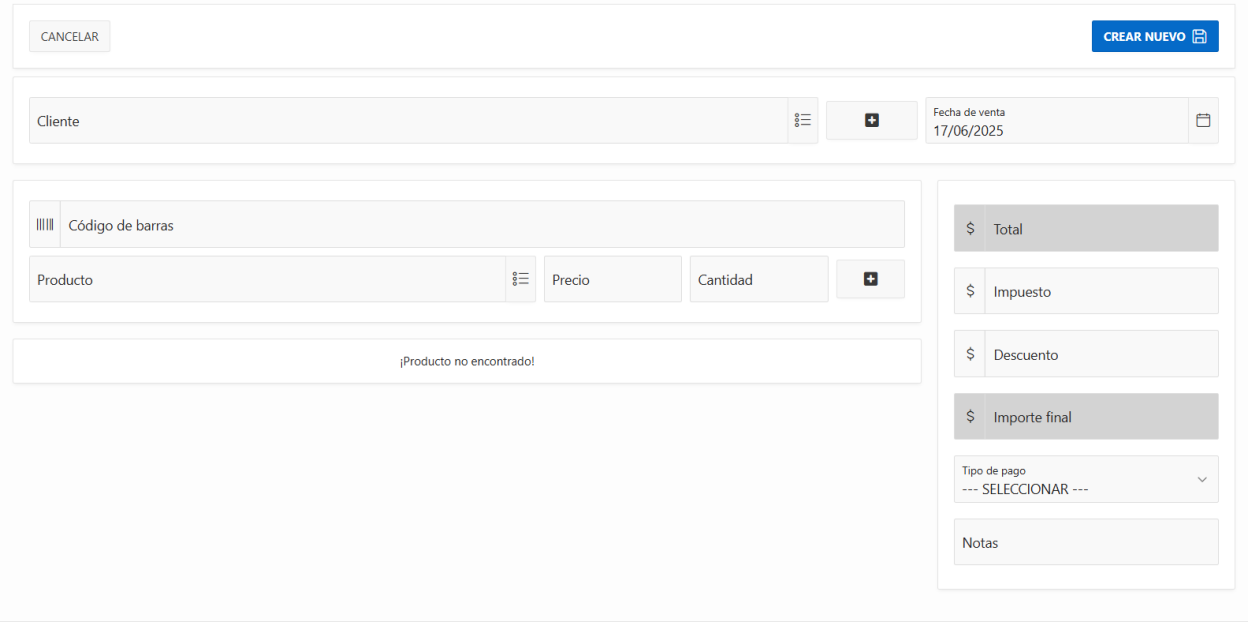


Ilustración 83: Registro de venta a cliente punto de venta Fuente: Elaboración prueba funcional

En este apartado se registran los datos del cliente y la fecha en la que se realiza la venta. Cabe destacar que la empresa instala periféricos, como lectores láser para el registro de productos, impresoras de tickets y ordenadores. El sistema ofrece tres formas de registrar los productos: mediante escaneo, búsqueda manual por nombre del producto y búsqueda por código de barras con su numeración.

1.- **Por escaneo:** aquí el cajero escanea el producto físico, automáticamente se registra.

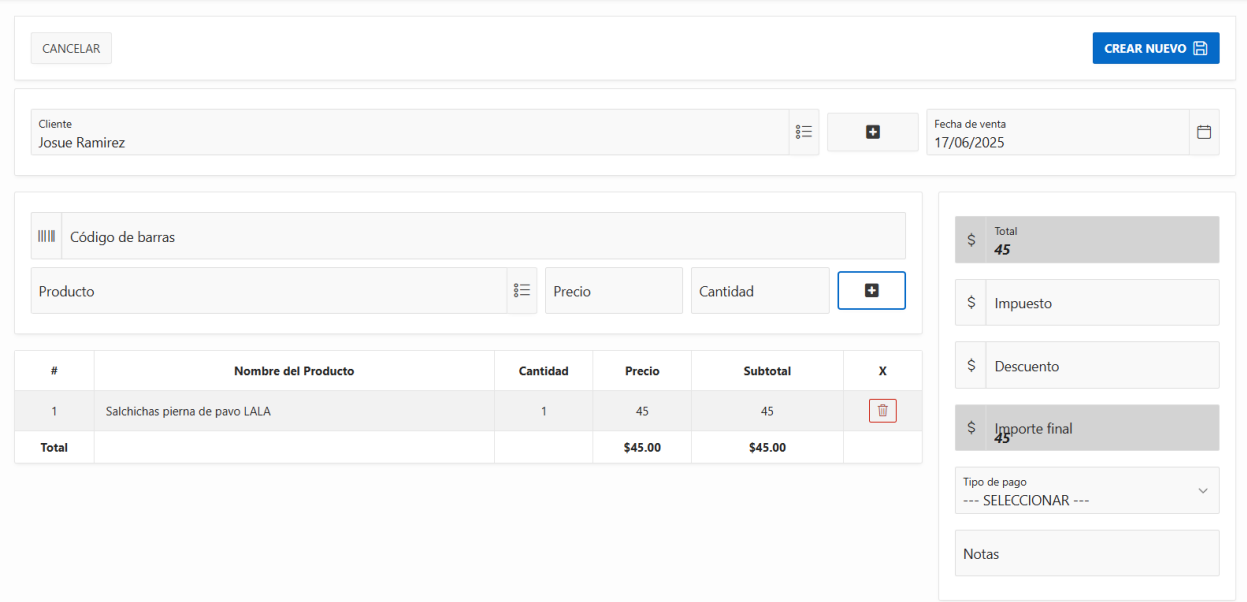


Ilustración 84: Escaneo y registro de venta de producto con láser físico Fuente: Elaboración prueba funcional

2.- **Por búsqueda manual:** en este apartado, se realiza la capturar los datos del producto por medio del formulario de venta, en el apartado de producto se escribe el nombre.

Ilustración 85: Registro manual de venta de producto Fuente: Elaboración prueba funcional

Después de ingresar el nombre del producto registrado, se procede a añadir la cantidad física disponible para su registro. Posteriormente, se hace clic en el botón con el "signo de más", lo que permite que el sistema capture el producto para la venta.

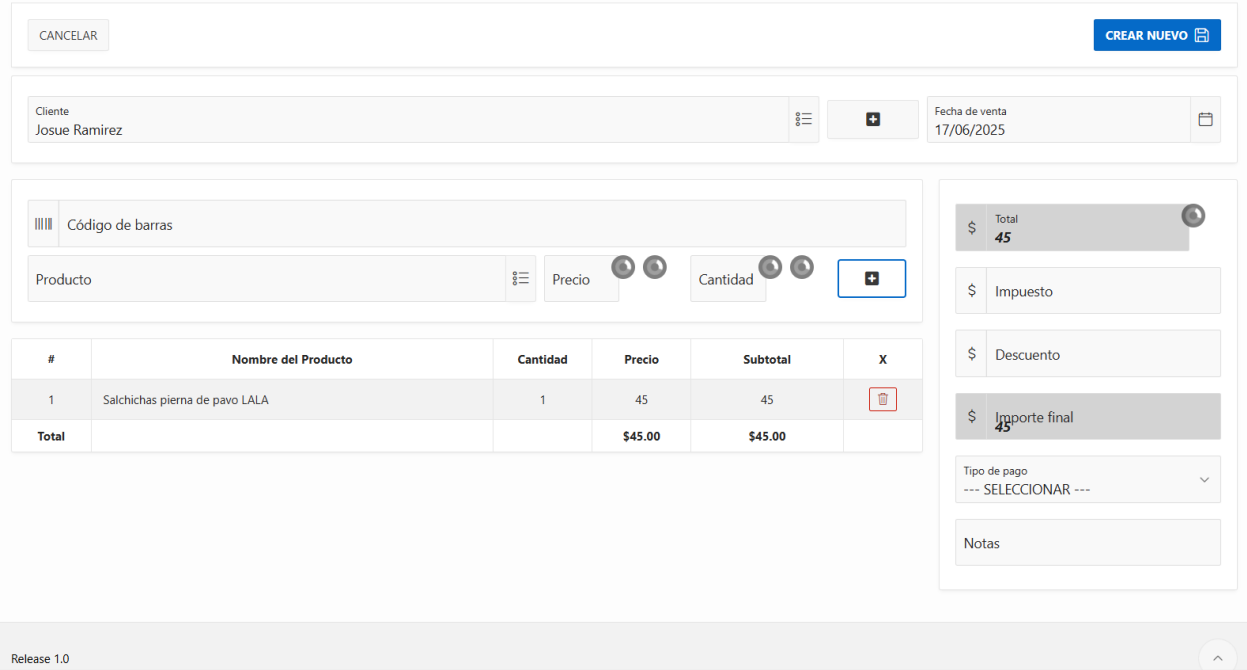


Ilustración 86: Captura y registro de venta de producto Fuente: Elaboración prueba funcional

3.- **Por búsqueda por código de barras:** en este método, no se utiliza el escaneo ni la búsqueda por nombre del producto, sino que se ingresa directamente la numeración asignada al producto. En este ejemplo, en el campo de "Código de barras" se introduce el código "9070505", que corresponde a un producto específico.

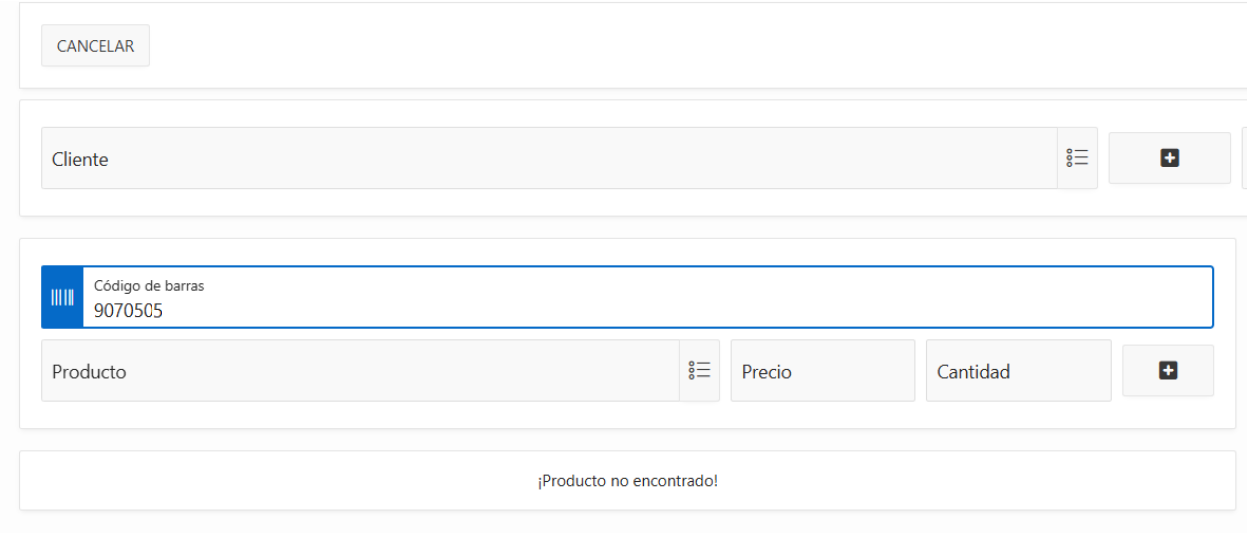


Ilustración 87: Búsqueda numérica de producto Fuente: Elaboración prueba funcional

De manera automática, el sistema busca y valida que el código ingresado se encuentre en la base de datos. Al introducir la numeración del código de barras, el sistema captura el producto en el punto de venta.

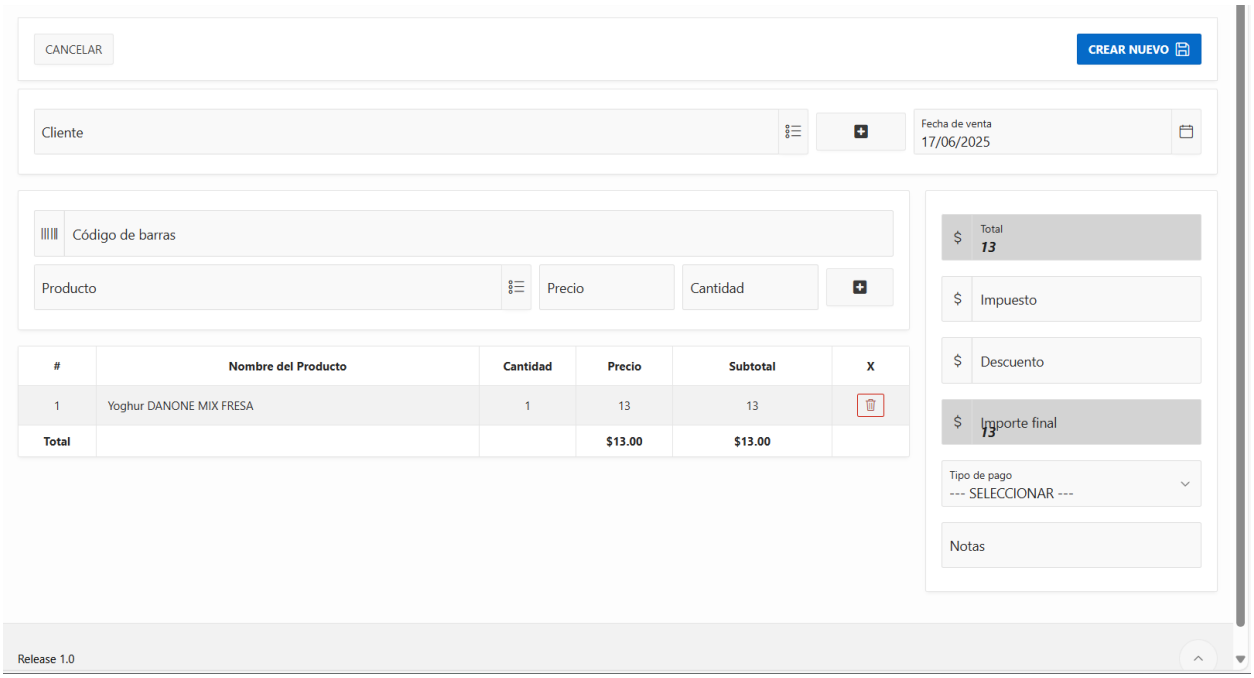


Ilustración 88: Captura de venta de producto por búsqueda numérica Fuente: Elaboración prueba funcional

En caso de que el sistema no encuentre el producto, se mostrará una ventana con un mensaje de error de búsqueda. Esto puede ocurrir si la numeración ingresada es incorrecta o no existe el producto, ya sea por un número faltante o uno extra. Por lo tanto, es importante ser cuidadoso durante este proceso.

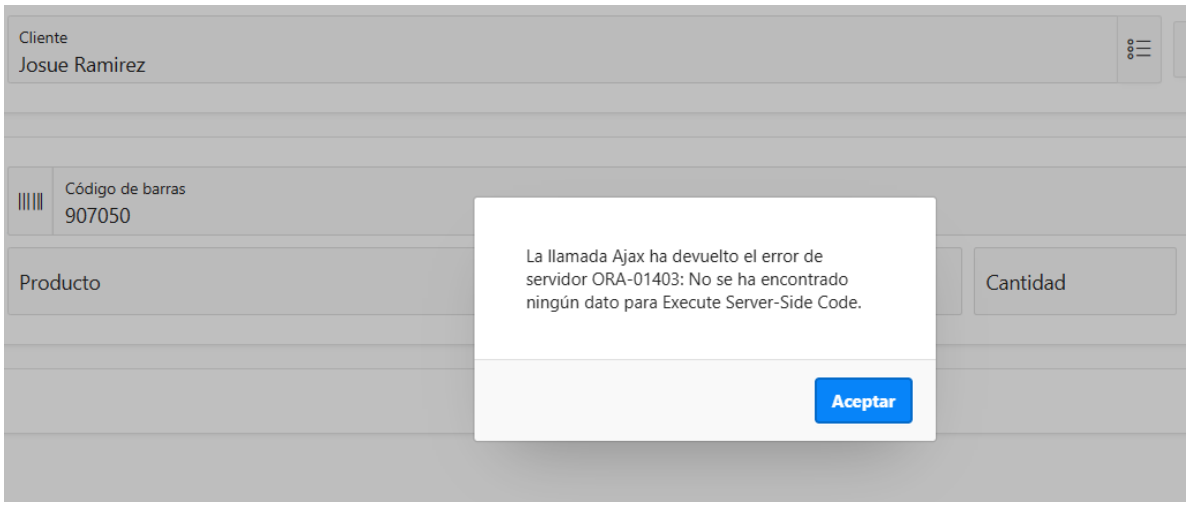


Ilustración 89: Error por búsqueda errónea por numeración Fuente: Elaboración prueba funcional

En este apartado se realiza el registro y captura de dos productos, asociados al cliente previamente registrado. En la parte derecha de la interfaz se muestra el total de la compra, el impuesto aplicado, equivalente al dieciséis por ciento (IVA) en México, así como el descuento si aplica, el método de pago y un campo para añadir notas en caso de ser necesario. Finalmente, considerando estos parámetros, se hace clic en *Crear nuevo* para registrar la venta.

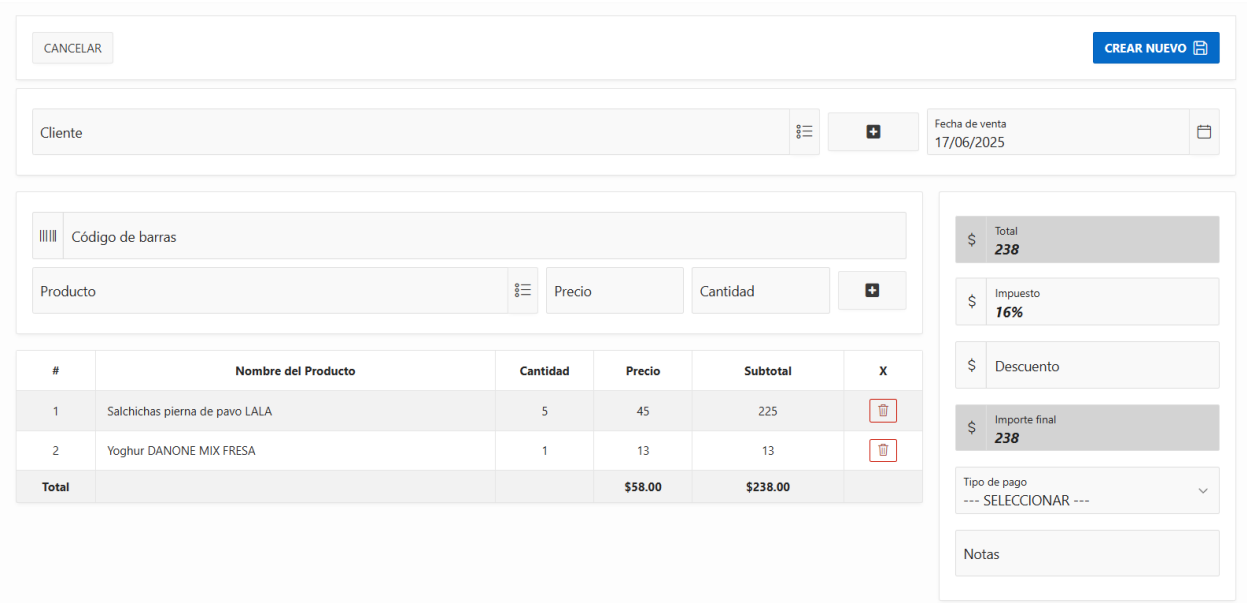


Ilustración 90: Venta de productos Fuente: Elaboración prueba funcional

Posteriormente, se genera automáticamente una ventana que muestra el ticket de venta. En esta ocasión, se realizó un ticket de prueba. La empresa podrá modificar este formato para incluir los datos de su establecimiento. Además, se ofrece la opción de imprimir el ticket para el cliente.

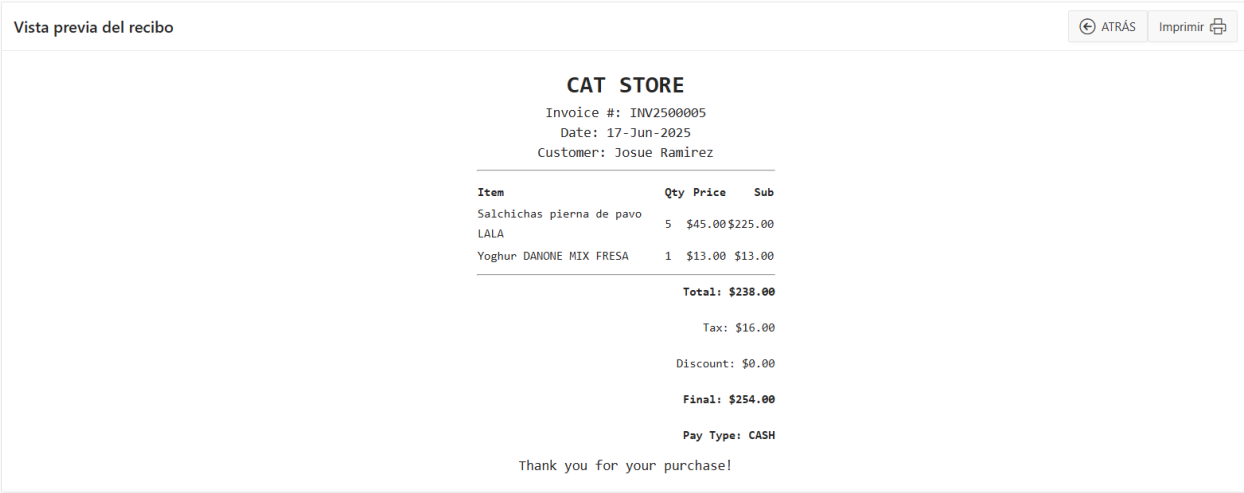


Ilustración 91: Generación de ticket de compra Fuente: Elaboración prueba funcional

Finalmente, la venta queda registrada en la tabla correspondiente, mostrando el listado de ventas realizadas. Después de registrar la venta, es posible acceder al recibo emitido sin inconvenientes, confirmando así la operación exitosa.

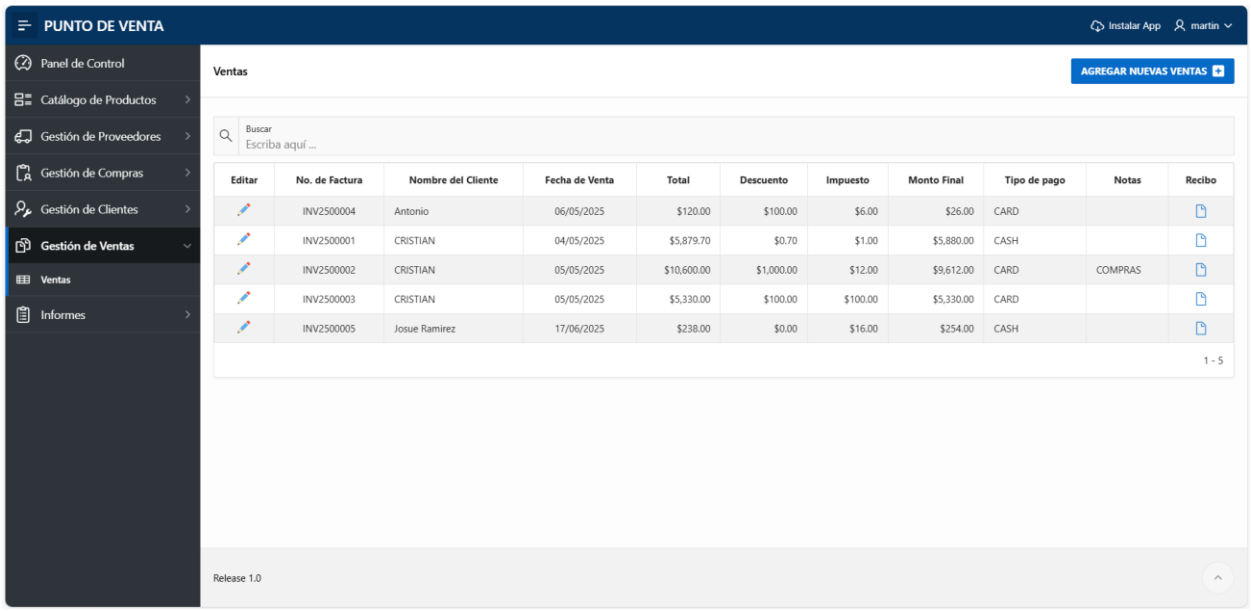


Ilustración 92: Tabla de ventas actualizado Fuente: Elaboración prueba funcional

4.8. Consulta de informes por venta

En este apartado es posible consultar informes de manera sencilla. Al ingresar al módulo de informes, se presentan parámetros como fechas, producto y cliente. Con solo ingresar el rango de fechas, se muestra el historial completo de las ventas realizadas.

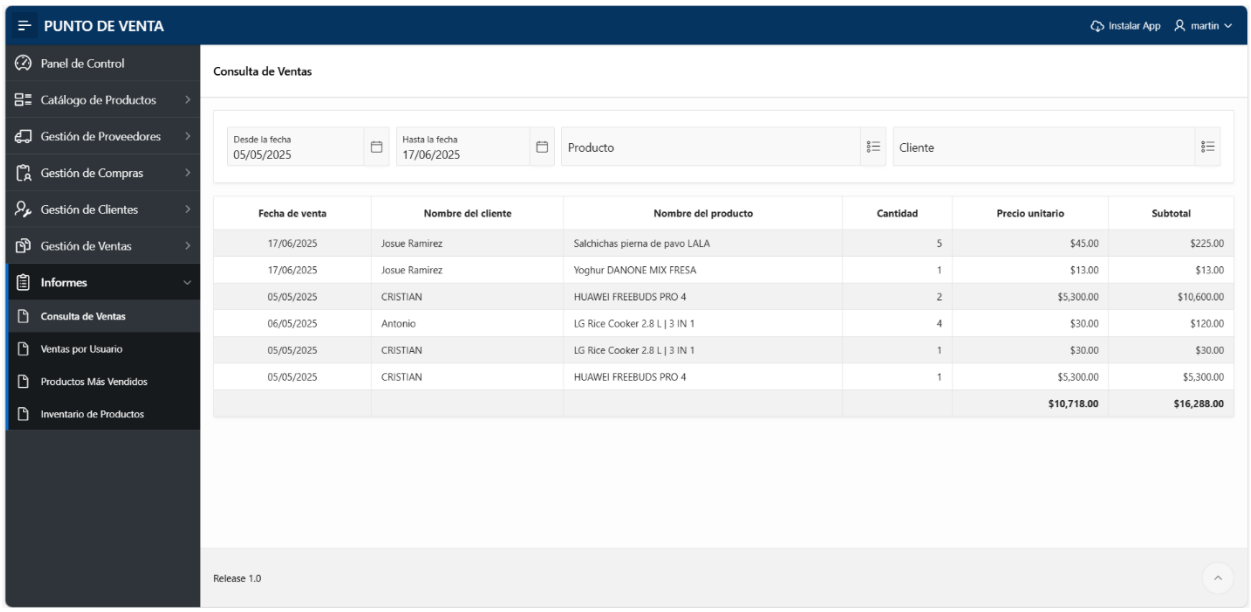
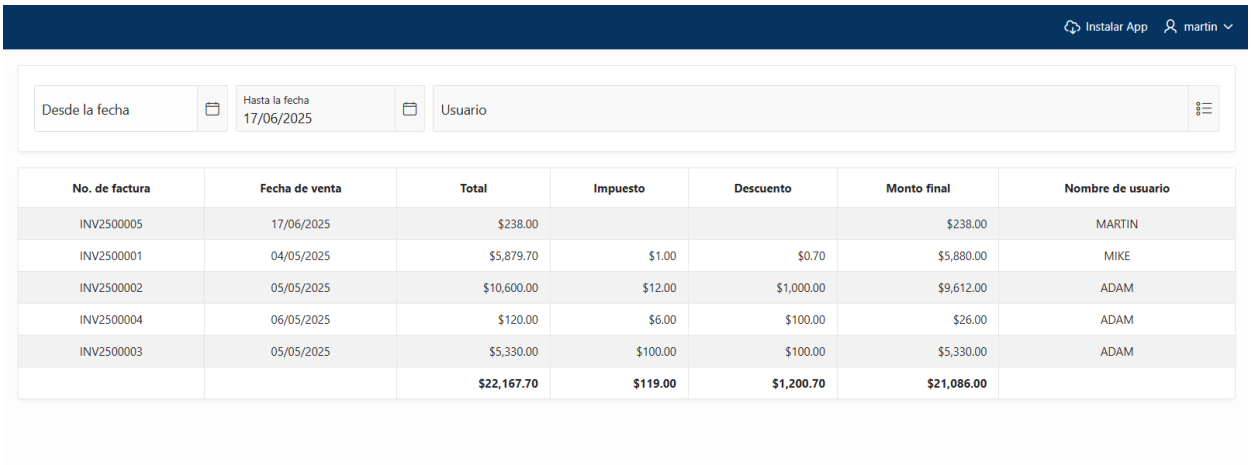


Ilustración 93: Sesión de informe por venta Fuente: Elaboración prueba funcional

4.9. Consulta de informe por usuario

De igual manera, en el informe de ventas (ilustración 93), al seleccionar el apartado correspondiente, se presentan tres parámetros para consultar a los usuarios. Esto permite visualizar qué usuarios realizaron ventas, mostrando datos que incluyen desde la fecha hasta el monto total vendido.

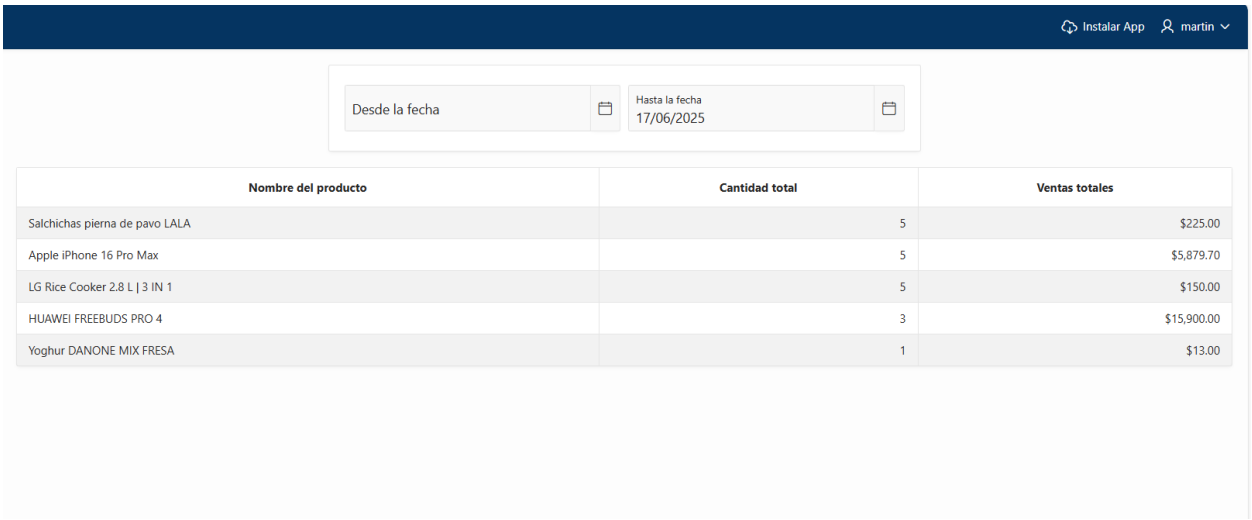


No. de factura	Fecha de venta	Total	Impuesto	Descuento	Monto final	Nombre de usuario
INV2500005	17/06/2025	$238.00			$238.00	MARTIN
INV2500001	04/05/2025	$5,879.70	$1.00	$0.70	$5,880.00	MIKE
INV2500002	05/05/2025	$10,600.00	$12.00	$1,000.00	$9,612.00	ADAM
INV2500004	06/05/2025	$120.00	$6.00	$100.00	$26.00	ADAM
INV2500003	05/05/2025	$5,330.00	$100.00	$100.00	$5,330.00	ADAM
		$22,167.70	**$119.00**	**$1,200.70**	**$21,086.00**	

Ilustración 94: Sesión de informe por usuario Fuente: Elaboración prueba funcional

4.10. Consulta por informe productos más vendido

Al igual que en los informes anteriores, en este apartado se reportan los productos más vendidos. Este informe resulta fundamental para identificar los productos con mayor demanda, lo que facilita la toma de decisiones en relación con el abastecimiento de mercancía, evitando así inversiones innecesarias en productos con baja rotación.

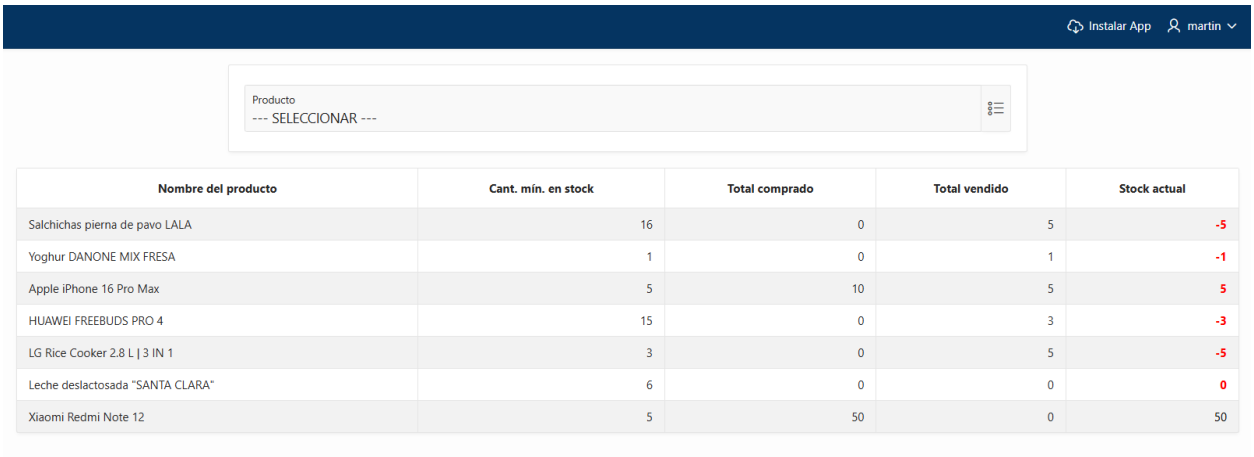


Nombre del producto	Cantidad total	Ventas totales
Salchichas pierna de pavo LALA	5	$225.00
Apple iPhone 16 Pro Max	5	$5,879.70
LG Rice Cooker 2.8 L | 3 IN 1	5	$150.00
HUAWEI FREEBUDS PRO 4	3	$15,900.00
Yoghur DANONE MIX FRESA	1	$13.00

Ilustración 95: Sesión de informe por productos más vendidos Fuente: Elaboración prueba funcional

4.11. Consulta por informe inventario de productos

La cuarta sección de informes presenta un apartado clave relacionado con la cantidad de productos. A través del parámetro “Producto”, se puede seleccionar un artículo específico; sin embargo, en este caso se mantiene la vista general para mostrar todos los productos. El informe detalla desde las ventas realizadas hasta el stock actual, señalando en rojo aquellos productos que no cuentan con existencia disponible.



Nombre del producto	Cant. mín. en stock	Total comprado	Total vendido	Stock actual
Salchichas pierna de pavo LALA	16	0	5	-5
Yoghur DANONE MIX FRESA	1	0	1	-1
Apple iPhone 16 Pro Max	5	10	5	5
HUAWEI FREEBUDS PRO 4	15	0	3	-3
LG Rice Cooker 2.8 L | 3 IN 1	3	0	5	-5
Leche deslactosada “SANTA CLARA”	6	0	0	0
Xiaomi Redmi Note 12	5	50	0	50

Ilustración 96: Sesión de informe por productos más vendidos Fuente: Elaboración prueba funcional

4.12. Tablero panel de control

Finalmente, al regresar al panel de control, este se actualiza automáticamente tomando en cuenta los movimientos realizados previamente. El tablero muestra las estadísticas relacionadas con ventas, compras, productos, cantidad de stock y montos vendidos.

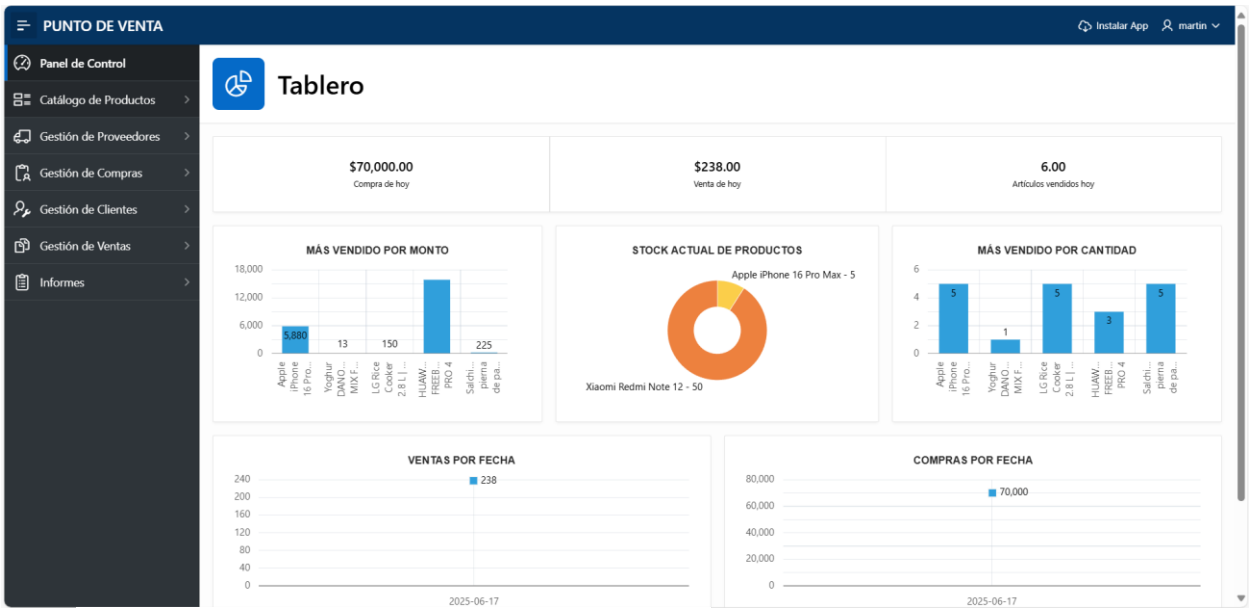


Ilustración 97: Tablero panel de control / Dashboard Fuente: Elaboración prueba funcional

V. Conclusiones

Durante la planeación y elaboración del presente proyecto, orientado al diseño de la infraestructura de un sistema punto de venta, se ha determinado que fue posible transformar un proceso comercial tradicional en una solución tecnológica centralizada, eficiente y accesible. Los objetivos planteados desde la etapa de planeación fueron alcanzados satisfactoriamente, superando diversos retos técnicos y adaptando la solución a los requerimientos reales del entorno empresarial.

Desde un enfoque metodológico, se aplicaron principios de desarrollo ágil, lo cual permitió avances iterativos, revisiones constantes y adaptaciones oportunas ante nuevas necesidades surgidas durante el proceso. La planificación se alineó adecuadamente con los tiempos y recursos disponibles, lo que permitió la entrega de una solución funcional dentro del periodo establecido.

El sistema desarrollado abarca funcionalidades esenciales como el registro y consulta de productos, la gestión de clientes, el control de inventario, el procesamiento de ventas y la generación de reportes. Asimismo, se implementó una característica innovadora: la visualización de estadísticas de ventas mediante gráficos interactivos, lo que permite a perfiles como gerentes o administradores obtener una visión clara del comportamiento comercial. Estas capacidades fortalecen la toma de decisiones, mejoran el control interno y facilitan la operación diaria.

Oracle APEX se consolidó como una plataforma robusta para el desarrollo ágil de aplicaciones web, al permitir el trabajo directo sobre Oracle Database y ofrecer herramientas integradas como SQL Workshop, componentes visuales y validaciones automáticas. Además, el uso de PL/SQL permitió implementar lógica de negocio a nivel de base de datos, garantizando integridad y eficiencia en las transacciones realizadas.

En términos generales, el sistema desarrollado es estable, escalable y adaptable, con una interfaz amigable que permite su utilización sin requerimientos técnicos avanzados por parte del usuario final. Este proyecto no solo representa una solución efectiva a una necesidad operativa específica, sino que también constituye un logro académico relevante, integrando conocimientos adquiridos en áreas como bases de datos, desarrollo web, programación estructurada, gestión de proyectos y análisis de requerimientos. El trabajo realizado evidencia la capacidad de diseñar e implementar soluciones tecnológicas con aplicación directa en entornos reales, aportando al mismo tiempo al fortalecimiento profesional y a la transformación digital de pequeñas y medianas empresas.

VI. Competencias desarrolladas

Durante la elaboración del proyecto de desarrollo del sistema punto de venta en Oracle APEX, se fortaleció y se aplicó diversas competencias tanto técnicas como transversales. Las competencias no solo permitieron llevar a cabo el desarrollo exitoso del sistema, sino también resolver problemas reales de manera eficiente y profesional.

Competencias técnicas desarrolladas:

- **Desarrollo de aplicaciones web**: Se aplicaron conocimientos de diseño y construcción de interfaces amigables e intuitivas usando Oracle APEX.
- **Gestión de bases de datos**: Se diseñó e implementó un modelo entidad-relación funcional, trabajando directamente con Oracle Database, lo que permitió asegurar integridad y eficiencia en el manejo de datos.
- **Programación en PL/SQL**: Se desarrollaron funciones, procedimientos y triggers que controlan la lógica del negocio, mejorando el rendimiento y la seguridad del sistema.
- **Uso de herramientas de desarrollo**: Se trabajó con plataformas especializadas como Oracle SQL Workshop, Oracle APEX y Visual Studio Code para edición y organización de scripts.
- **Despliegue en la nube**: Se adquirieron conocimientos sobre cómo publicar, mantener y gestionar una aplicación web desde el entorno de Oracle APEX en la nube.

Competencias aplicadas:

- **Gestión de proyectos**: Se planificaron y ejecutaron actividades en tiempos definidos, cumpliendo con los objetivos académicos y profesionales establecidos.
- **Solución de problemas**: Se enfrentaron desafíos técnicos como validaciones, optimización de procesos y diseño de interfaz, aplicando pensamiento lógico y creativo.
- **Comunicación técnica**: Se elaboró documentación clara y estructurada del sistema, explicando tanto la parte técnica como funcional del proyecto.
- **Ética y protección de datos**: Se respetaron los principios de confidencialidad, utilizando datos ficticios en las pruebas para no comprometer la información de IT-GLOBAL ni de sus socios.

VII. Fuente de información

Coronel, C., & Morris, S. (2019). *Database Systems: Design, Implementation, & Management* (13th ed.). Cengage Learning.

Feuerstein, S., & Pribyl, B. (2020). *Oracle PL/SQL Programming* (6th ed.). O'Reilly Media.

Oracle. (2023). *Oracle APEX Overview*. Recuperado de https://apex.oracle.com/

Romero, A., & Hernández, J. (2020). Automatización de procesos comerciales mediante sistemas POS. *Revista de Tecnología y Gestión Empresarial*, 8(2), 45–58.

Anderson, D. J. (2010). *Kanban: Successful evolutionary change for your technology business*. Blue Hole Press.

Beck, K. et al. (2001). *Manifesto for Agile Software Development*. Recuperado de https://agilemanifesto.org

Date, C. J. (2012). *Database Design and Relational Theory*. O'Reilly Media.

Feuerstein, S. (2021). *Oracle PL/SQL Programming* (7th ed.). O'Reilly Media.

Highsmith, J. (2009). *Agile Project Management: Creating Innovative Products*. Addison-Wesley.

Kumar, S., & Patel, R. (2020). *Modern POS Systems: A Technical Overview*. Journal of Retail Innovation, 12(3), 45-56.

Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). *Management Information Systems* (16th ed.). Pearson.

Loney, K., & Koch, G. (2022). *Oracle Database 19c: The Complete Reference*. McGraw-Hill Education.

Microsoft. (2024). *Visual Studio Code Documentation*. Recuperado de https://code.visualstudio.com/docs

Oracle. (2023). *Oracle Integration Cloud: Overview*. https://www.oracle.com/integration/

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide*. Scrum.org.

Scott, D. (2021). *Beginning Oracle APEX*. Apress.

Sommerville, I. (2011). *Ingeniería del software* (9.ª ed.). Pearson Educación.

Pressman, R. S. & Maxim, B. R. (2015). *Ingeniería del software: Un enfoque práctico* (8.ª ed.). McGraw-Hill.

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide™*. Scrum.org. https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-US.pdf

Oracle Corporation. (s.f.). *Oracle APEX Documentation*. Oracle Help Center. https://docs.oracle.com/en/database/oracle/apex/

Oracle Corporation. (s.f.). *Oracle Database Documentation*. Oracle Help Center. https://docs.oracle.com/en/database/

Oracle Corporation. (s.f.). *PL/SQL Language Reference*. Oracle Help Center. https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/lnpls/

Microsoft Corporation. (s.f.). *Visual Studio Code Documentation*. https://code.visualstudio.com/docs

Oracle Corporation. (s.f.). *SQL Workshop*. Oracle APEX Official Documentation. https://docs.oracle.com/en/database/oracle/apex/23.1/htmdb/using-sql-workshop.html

High, R. (2018). *The architecture of point-of-sale systems*. IBM Developer. https://developer.ibm.com/articles/point-of-sale-architecture/

Flores, J. (2022). *Desarrollo low-code con Oracle APEX para empresas mexicanas*. Editorial Técnica Latinoamericana.

González, M., & Ramírez, T. (2021). *Comparativa de soluciones POS para pequeños negocios en México*. Revista de Tecnología Empresarial, 19(2), 55-67.

INEGI. (2023). *Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE)*. https://www.inegi.org.mx/

López, A., & Márquez, L. (2020). *Desarrollo de sistemas POS en entornos de escritorio: ventajas y limitaciones*. Revista Iberoamericana de Ingeniería de Software, 8(1), 34-49.

Martínez, R., & Pérez, D. (2023). *Aplicaciones empresariales con Oracle APEX: un estudio de caso en instituciones educativas*. Innovación y Tecnología, 7(1), 11-25.