



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

Unidad Académica de Formación Técnica y Tecnológica – PUCE TEC

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA ANDROID QUE
FACILITE EL PROCESO DE COMPRA EN LÍNEA PARA LOS CLIENTES DEL
MINIMARKET GRANERO PATIÑO, OPTIMIZANDO LA EXPERIENCIA DE
USUARIO Y LA GESTIÓN DE PEDIDOS.**

**Proyecto de titulación previo a la obtención del título de: Tecnóloga Superior en
Desarrollo de Software**

Autor: Camila Alejandra Bolaños Quintanilla

Tutor: Freire Villacis German Orlando

Quito, Ecuador

2025

Tabla de contenidos

Lista de tablas	4
Lista de figuras	4
Introducción.....	7
Justificación	8
Objetivos.....	8
Alcance	9
Limitaciones.....	9
Metodología.....	10
Marco Teórico	12
Tecnología en los negocios minoristas	12
Aplicaciones móviles.....	12
Firebase.....	13
Herramientas de desarrollo	13
Pruebas y despliegue.....	14
Capítulo I.....	15
Análisis de la situación actual.....	15
Especificacion de requisitos.....	15
Requisitos funcionales.....	15
Requisitos no funcionales.....	16
Modelado del sistema	17
Casos de uso	17

Descripción detallada de los casos de uso principales	18
Diseño de la arquitectura	20
Diseño de la base de datos	21
Diseño de interfaces	21
Capítulo II.....	26
Configuración de Firebase	26
Desarrollo de la aplicación móvil	26
Desarrollo de interfaces	26
Implementación de módulos principales	27
Desarrollo de la aplicación web.....	27
Implementación de módulos principales	27
Control de versiones y gestión del código	28
Capítulo III	29
Plan de pruebas	29
Pruebas funcionales	29
Pruebas de integración.....	29
Implementación	30
Proceso de despliegue.....	30
Conclusiones.....	31
Recomendaciones	31
Referencias bibliográficas	32

Lista de tablas

Tabla 1	10
----------------------	----

Lista de figuras

Figura 1	18
Figura 2	20
Figura 3	21
Figura 4	22
Figura 5	22
Figura 6	23
Figura 7	23
Figura 8	24

DECLARACIÓN y AUTORIZACIÓN

Yo, Camila Alejandra Bolaños Quintanilla con C.I. 1725621443 autor(a) del trabajo de INTEGRACION CURRICULAR intitulado: **“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA ANDROID QUE FACILITE EL PROCESO DE COMPRA EN LÍNEA PARA LOS CLIENTES DEL MINIMARKET GRANERO PATIÑO, OPTIMIZANDO LA EXPERIENCIA DE USUARIO Y LA GESTIÓN DE PEDIDOS”**, previa a la obtención del título de **TECNOLOG EN DESARROLLO DE SOFTWARE** en la Unidad Académica de Formación Técnica y Tecnológica PUCE TEC:

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE el referido trabajo de titulación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Quito, 18 de febrero de 2025



Camila Alejandra Bolaños Quintanilla

C.I. 1725621443

Agradecimientos

Quiero agradecer profundamente a mi familia son el pilar de mi vida y gracias a ellos estoy aquí teniendo la oportunidad de poder compartir este importante momento en mi vida, a mi enamorado por ser un apoyo incondicional siempre que lo he necesitado, y a mis amigos por hacer de este viaje algo emocionante a la vez, gracias también a mis profesores por la paciencia, pero sobre todo para tener carisma al enseñar.

Introducción

El presente proyecto de titulación tiene como objetivo desarrollar una aplicación móvil para un minimarket, la cual busca optimizar el tiempo de compra de los usuarios y mejorar la experiencia. Este proyecto busca ser un recurso muy valioso para el minimarket Granero Patiño, ya que responde una creciente demanda de soluciones tecnológicas que mejoren la experiencia del cliente y agilicen los procesos de compra. Por lo que se puede considerar al proyecto como una herramienta innovadora que ayudara a que el negocio genere más ventas y facilitara el proceso de compra.

Para llevar a cabo este proyecto, se utilizarán técnicas y herramientas de desarrollo de software como Android Studio para la creación de la interfaz móvil, frameworks de desarrollo web para una interfaz utilizada por el negocio, y el servicio de Firebase para manejar el catálogo de los productos, clientes y pedidos, además de metodologías ágiles para asegurar un desarrollo eficiente y flexible. Estas técnicas garantizarán una aplicación intuitiva, funcional y alineada con las necesidades actuales del minimarket y de los compradores.

Planteamiento del problema

La situación actual enfrenta al minimarket granero Patiño a múltiples desafíos diarios para mantenerse competitivo y atractivo para los clientes, ante una gran cantidad de competencia no solo por otros micromercados sino también por supermercados cercanos. Existen diversas formas de adaptarse al mercado y mejorar la competitividad del negocio, una de estas es proporcionar una experiencia de compra rápida y eficiente a sus clientes mediante la utilización de herramientas tecnológicas.

La principal problemática observada es la pérdida de tiempo que los usuarios experimentan al buscar productos y esperar en largas filas para pagar, especialmente durante

las horas pico. Esta situación se ve agravada por el hecho de contar con una sola caja, lo cual no solo afecta la satisfacción del cliente, sino que también limita la capacidad del minimarket para atender a más clientes de manera efectiva.

La propuesta de desarrollar una aplicación móvil para seleccionar productos y programar la recogida en tienda responde directamente a esta problemática. Mediante el uso de tecnologías se busca generar un sistema sumamente útil y de fácil uso para que los usuarios puedan realizar sus compras desde la comodidad de su casa.

Justificación

Este proyecto es relevante en el campo técnico y tecnológico porque integra tecnologías modernas como el desarrollo móvil y desarrollo web. Además, aborda problemas prácticos que enfrentan los consumidores y los minoristas, como la eficiencia en el proceso de compra. La aplicación no solo beneficiará a los clientes, sino que también permitirá al minimarket optimizar sus operaciones, mejorar el servicio al cliente y potencialmente aumentar sus ingresos.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar una aplicación móvil para Android que facilite el proceso de compra en línea para los clientes del Minimarket Granero Patiño, optimizando la experiencia de usuario y la gestión de pedidos.

Objetivos Específicos

Diseñar e implementar una interfaz móvil Android intuitiva que permita a los usuarios explorar productos, gestionar su carrito de compras y realizar pedidos de manera efectiva.

Integrar la aplicación con Firebase para el manejo de datos, solicitudes y autenticación

Desarrollar una página web local para el minimarket que se conecte con Firebase para manejar los pedidos y productos del lado del vendedor.

Alcance

El presente proyecto contempla el desarrollo de un sistema integral para la gestión de pedidos del Minimarket Granero Patiño, compuesto principalmente por una aplicación móvil para Android que permitirá a los clientes registrarse, visualizar el catálogo de productos, gestionar su carrito de compras y realizar pedidos. Esta aplicación móvil facilitará la experiencia de compra de los usuarios proporcionando una interfaz intuitiva y funcional para la selección y solicitud de productos.

Como complemento, se desarrollará una aplicación web de uso local para la administración interna de los pedidos y de manera técnica se utilizará Firebase que funcionará como base de datos junto con el manejo de las solicitudes y autenticación de usuario. La aplicación web proporcionará al personal del minimarket una interfaz para administrar productos y gestionar los pedidos recibidos de manera muy simple.

Limitaciones

El sistema presenta limitaciones específicas en su implementación: la aplicación móvil será exclusiva para la plataforma Android y para equipos con una versión superior a la 8.0, la aplicación web funcionará únicamente en red local y estará únicamente adaptada a navegadores de computadora. No se incluirán funcionalidades relacionados a pagos, sistema de entrega a domicilio, control de inventario o notificaciones.

Los pagos se manejarán de forma presencial, el cliente deberá acercarse al minimarket para recoger su pedido y el sistema se centrará exclusivamente en la gestión de pedidos para los usuarios y la exposición de un catálogo de productos.

Metodología

Para el desarrollo de la aplicación de gestión de pedidos del Minimarket Granero Patiño, se implementará la metodología SCRUM, la cual se define como un framework sencillo que ayuda a personas, equipos y organizaciones a generar valor mediante soluciones adaptables a problemas complejos, el corazón de scrum es el sprint el cual es un evento de tiempo definido donde se realizan avances consistentemente (Schwaber & Sutherland, 2020). Se selecciono esta metodología debido a su popularidad en proyectos de software y su facilidad de uso. La gestión del proyecto se realizará mediante la herramienta Jira, que facilitará la organización de los backlogs y la documentación del proyecto, los sprints se realizaran cada 2 semanas y se planificara el proyecto para una duración de 4 meses.

El proceso comenzará con la definición de historias de usuario, que capturarán las necesidades y expectativas desde la perspectiva del usuario final. Estas historias serán la base para construir el Product Backlog, que contendrá todas las funcionalidades y requisitos del sistema priorizados según su importancia. El primer sprint se enfocará en establecer los cimientos del proyecto, incluyendo la configuración del entorno de desarrollo con Android Studio, el diseño inicial de la base de datos en Firebase y la creación de la interfaz básica de usuario. Los sprints subsiguientes abordarán el desarrollo incremental de las funcionalidades principales del sistema como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1

Organización de sprints para el proyecto

Sprint	Fase	Objetivos Principales	Entregables Clave
Sprint 1(Semanas 1-2)	Inicial	Configuración del Proyecto	- Setup Firebase y proyectos - Arquitectura base definida - Modelo de datos
Sprint 2(Semanas 3-4)	Inicial	Funcionalidades Base	- Sistema de autenticación - CRUD de productos - Interfaces básicas móviles

Sprint 3(Semanas 5-6)	Desarrollo	Catálogo y Admin	<ul style="list-style-type: none"> - Catálogo de productos móvil - Sistema de búsqueda - Primera versión web admin
Sprint 4(Semanas 7-8)	Desarrollo	Sistema de Pedidos	<ul style="list-style-type: none"> - Carrito de compras - Gestión de pedidos - Notificaciones básicas
Sprint 5(Semanas 9-10)	Desarrollo	Seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Historial de pedidos - Sistema de estados - Reportes básicos
Sprint 6(Semanas 11-12)	Desarrollo	Experiencia Usuario	<ul style="list-style-type: none"> - Perfiles de usuario - Sistema de direcciones - Optimización de rendimiento
Sprint 7(Semanas 13-14)	Final	Pagos y Testing	<ul style="list-style-type: none"> - Integración de pagos - Sistema de promociones - Testing integral
Sprint 8(Semanas 15-16)	Final	Producción	<ul style="list-style-type: none"> - Deploy a producción - Documentación final - Testing final

La implementación de SCRUM facilitará la entrega continua de valor mediante incrementos funcionales del producto al final de cada sprint. Debido a la naturaleza individual de este proyecto, no se podrán implementar las ceremonias clásicas de SCRUM, por lo que principalmente esta metodología permite la organización, manejo de tiempos y consideraciones necesarias para el desarrollo completo de la aplicación y todo lo que requiera para su funcionamiento.

Marco Teórico

Tecnología en los negocios minoristas

El rápido crecimiento tecnológico en nuestra sociedad ha impulsado a los negocios en la búsqueda de soluciones creativas, cambiando la forma en cómo se contempla la atención al cliente y la manera de consumir productos y servicios. La introducción de tecnologías en negocios minoristas implica el desarrollo de nuevas estrategias innovativas que hagan a los procesos más “inteligentes”, buscando centrarnos en la mejora de la experiencia del usuario, implementando las capacidades y conocimientos de los dueños de estos negocios en la generación de nuevos servicios especializados y mejorados (Pantano et al., 2018).

Aterrizando estos conceptos entendemos el porqué de la importancia del uso de la tecnología y el desarrollo de nuevas herramientas enfocadas en la mejora del manejo de negocios y la interacción con los compradores.

Aplicaciones móviles

Los teléfonos móviles inteligentes actualmente se pueden considerar como un “Sol” y todo lo demás gira alrededor de ellos. El crecimiento del uso de estos dispositivos es masivo por lo que actualmente una gran cantidad de la población posee un equipo móvil con acceso a internet y debido a esto, las aplicaciones móviles se han convertido en el foco a prestar atención de múltiples empresas (Shukla & Nigam, 2018).

Debemos entender la importancia de los dispositivos móviles para poder comprender la importancia de las aplicaciones móviles como método de innovación en la manera de ofrecer los productos de los micro mercados.

Muchos de los teléfonos inteligentes utilizan el sistema operativo Android, entre las múltiples características de este sistema, tenemos que su naturaleza de código abierto facilita que los programadores creen aplicaciones, widgets y personalización en general (Mixton,

2024). Debido a la popularidad de Android, este proyecto centrara su desarrollo en este sistema únicamente.

Firestore

Firestore es considerada una plataforma web que ayuda a los desarrolladores a construir aplicaciones de alta calidad. Este sistema almacena los datos en formato JSON (Javascript Object Notation) el cual no requiere del uso de queries para operaciones CRUD (Crear, Leer, Actualizar y Eliminar). Se puede considerar a Firestore como un sistema de backend junto con una base de datos, el cual es sumamente útil en el desarrollo de aplicaciones Android ya que permite agregar fácilmente características de autenticación y manejo de datos (Khawas & Shah, 2018).

La implementación de Firestore con Android es sumamente sencillo, por lo que el uso de este sistema agilizará el proceso de desarrollo y nos proporcionará una base robusta para el manejo de la información de la tienda, todos los datos correspondientes de productos y clientes junto con la seguridad de los usuarios.

Herramientas de desarrollo

Android Studio es el IDE oficial para el desarrollo de aplicaciones Android, basado en IntelliJ IDEA. Ofrece un sistema de compilación flexible con Gradle o Java, un emulador rápido, un entorno unificado para todos los dispositivos Android y ediciones en vivo para actualizaciones en tiempo real. También integra GitHub para el almacenamiento de código y versionamiento, proporciona plantillas de código, diversas herramientas de prueba y Lint para detectar problemas de rendimiento y compatibilidad (Android, 2024).

Esta herramienta de desarrollo nos provee de diversas funcionalidades enfocadas al desarrollo móvil, aquí podemos obtener múltiples plantillas y widgets de manera inmediata que harán a la aplicación atractiva para los usuarios y también al proceso de desarrollo mucho

más ágil y veloz. En Android studio se diseñará toda la interfaz del usuario y se manejarán las conexiones a firebase.

Pruebas y despliegue

En el proceso de desarrollo de una aplicación un paso muy importante es el aseguramiento de la calidad del producto final. En las aplicaciones de uso diario es esencial mantener estándares altos de calidad ya que muchas de estas aplicaciones manejan datos sensibles o pertenecen a negocios que requieren de un correcto funcionamiento para mantener los ingresos necesarios. Por esta razón el paso de pruebas de software es crítico en el ciclo de vida del software debido a que nos provee de datos valiosos del comportamiento de la aplicación en un escenario real y nos muestra posibles vulnerabilidades o errores que afecten al uso de este por parte de los usuarios (Karvonen, 2024).

Las pruebas y el despliegue que se realizaran en este proceso de desarrollo permitirán entregar una aplicación de buena calidad que le genere al Minimarket Granero Patiño el valor agregado que necesitan para mantenerse competitivos en el mercado y además ofrecerá a los usuarios una herramienta agradable para su uso en el proceso de compra de abarrotes.

Capítulo I

Análisis de la situación actual

El minimarket Granero Patiño es un minimercado ubicado en Carcelen, Quito, Ecuador. Este comercio se encuentra en un área comercial bastante concurrida y considerando que es un área residencial densa entendemos el porqué de la necesidad de adaptarse al mercado.

Alrededor de este minimercado se encuentran múltiples comercios como restaurantes, fruterías, heladerías, otras tiendas de abarrotes y hasta supermercados, a pesar de esta alta competitividad el Granero Patiño ha logrado mantenerse estable en su funcionamiento y clientela. La situación actual del Granero Patiño, a pesar de no ser negativa, es altamente retardadora y puede cambiar en cualquier momento hacia peor si no se buscan mejoras considerables en el manejo del negocio.

Especificación de requisitos

La especificación de requisitos busca formalizar las características que deberá tener la aplicación desarrollada. Este proceso requiere un análisis detallado involucrando a todas las partes activas relacionadas a este desarrollo, se debe realizar un análisis a nivel de negocio y aterrizar todas las necesidades en varios requerimientos clave. Estos requerimientos se clasifican en dos, los funcionales que deben describir la forma en cómo se desea que el sistema funcione y los no funcionales que contemplan características no necesariamente relacionadas a funciones de la aplicación pero que son deseadas en un producto final (Kramer, 2018).

Requisitos funcionales

- Gestión de usuarios

La gestión de usuarios tendrá permitirá el registro e inicio de sesión con Firebase Authentication que se encargará de la seguridad de esto, el registro de perfiles de usuario con datos básicos (nombre, teléfono) y la actualización de estos datos en caso de ser necesario.

- Gestión de productos

La gestión de productos tiene la visualización de productos con imágenes, precios y descripciones. Búsqueda y filtrado de productos por categoría o nombre.

Por parte del vendedor se pueden agregar, editar o quitar productos del catálogo, así como sus imágenes.

- Gestión de pedidos

La gestión de pedidos permitirá agregar, modificar y eliminar productos al carrito. Calcular el total del pedido antes de la compra. Confirmación de pedidos y el seguimiento de estado.

Del lado del vendedor se podrá observar los pedidos realizados con sus respectivos productos y cliente que lo realizo, además de poder enviar estados del pedido.

Requisitos no funcionales

- Rendimiento y escalabilidad

La aplicación debe ser rápida y con tiempos de respuesta óptimos. Firebase debe manejar la escalabilidad según el crecimiento de usuarios, además de la gestión optima de los datos almacenados, principalmente las imágenes de los productos que pueden llegar a ser más pesadas.

- Seguridad

Firestore Authentication se manejará de gestionar accesos de forma segura, pudiendo proporcionar una alta seguridad en los datos de los usuarios.

- Disponibilidad y confiabilidad

La aplicación debe estar disponible en el horario de atención del minimercado con mínima latencia y se implementara manejo de errores para garantizar estabilidad.

- Usabilidad y experiencia de usuario

Se realizará un diseño intuitivo y accesible para usuarios sin conocimientos técnicos, permitiendo así la gestión de pedidos de manera simple.

- Mantenimiento y actualizaciones

Código modular y bien documentado para futuras mejoras.

Modelado del sistema

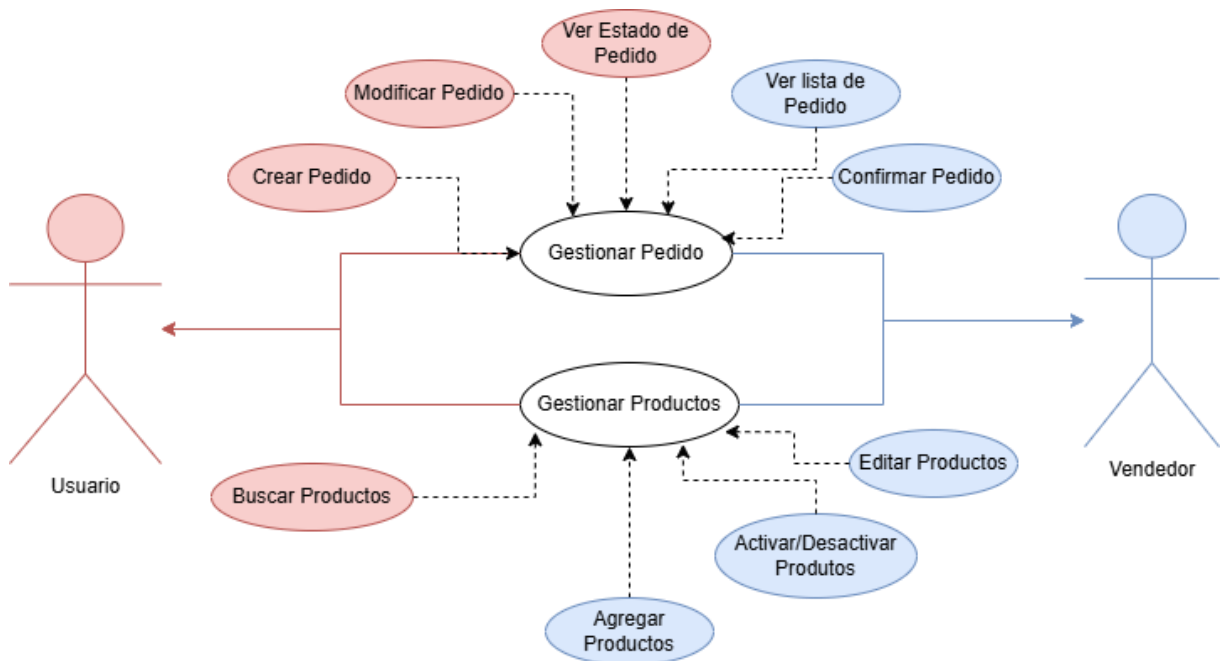
Casos de uso

Como se observa en la Figura 1, los casos de uso están de manera general englobando las funciones que proporciona la aplicación móvil y la aplicación web. El Usuario que va a realizar el pedido es el que va a utilizar la aplicación móvil, aquí es donde se tiene el catálogo de productos y con estos se puede gestionar los pedidos.

El Vendedor por su lado, en la aplicación web, puede observar los pedidos que los clientes han realizado y enviar confirmaciones del estado, además de gestionar los productos disponibles en el catálogo.

Figura 1

Diagrama General de Casos de Uso.



Descripción detallada de los casos de uso principales

Gestionar Pedidos

Caso de Uso: Crear Pedido, Modificar Pedido, Ver Estado de Pedido

Actores: Usuario

Descripción: Este caso de uso permite al Usuario crear un pedido desde la aplicación móvil.

Flujo Principal:

- El usuario ingresa a la aplicación e ingresa al catálogo de productos
- El sistema muestra los productos disponibles
- El usuario agrega los productos deseados al pedido con el botón de agregar
- El sistema muestra un mensaje de confirmación de cada producto agregado

- El usuario va a la de carrito de compras y ve el resumen de su pedido, así como el costo total
- El usuario quita elementos no deseados para corregir su pedido
- El sistema muestra un mensaje de confirmación de los cambios
- El usuario confirma el pedido
- El sistema muestra el estado de su pedido (Enviado, Confirmado, Listo)

Gestionar Productos

Caso de Uso: Agregar Productos, Editar Productos, Activar/Desactivar Productos

Actores: Vendedor

Descripción: Este caso de uso permite al Vendedor Gestionar los productos disponibles de su tienda

Flujo Principal:

- El vendedor abre la aplicación web y selecciona la pestaña de productos
- El sistema muestra el catálogo de productos actualizado
- El vendedor selecciona el botón de agregar producto
- El sistema muestra un formulario con los datos necesarios del producto
- El vendedor ingresa los datos y confirma
- El sistema muestra un mensaje de confirmación
- El vendedor ingresa a uno de los productos del catalogo
- El sistema muestra los detalles del producto
- El vendedor modifica el precio del producto
- El sistema muestra un mensaje de confirmación
- El vendedor desactiva un producto ya no disponible usando el switch

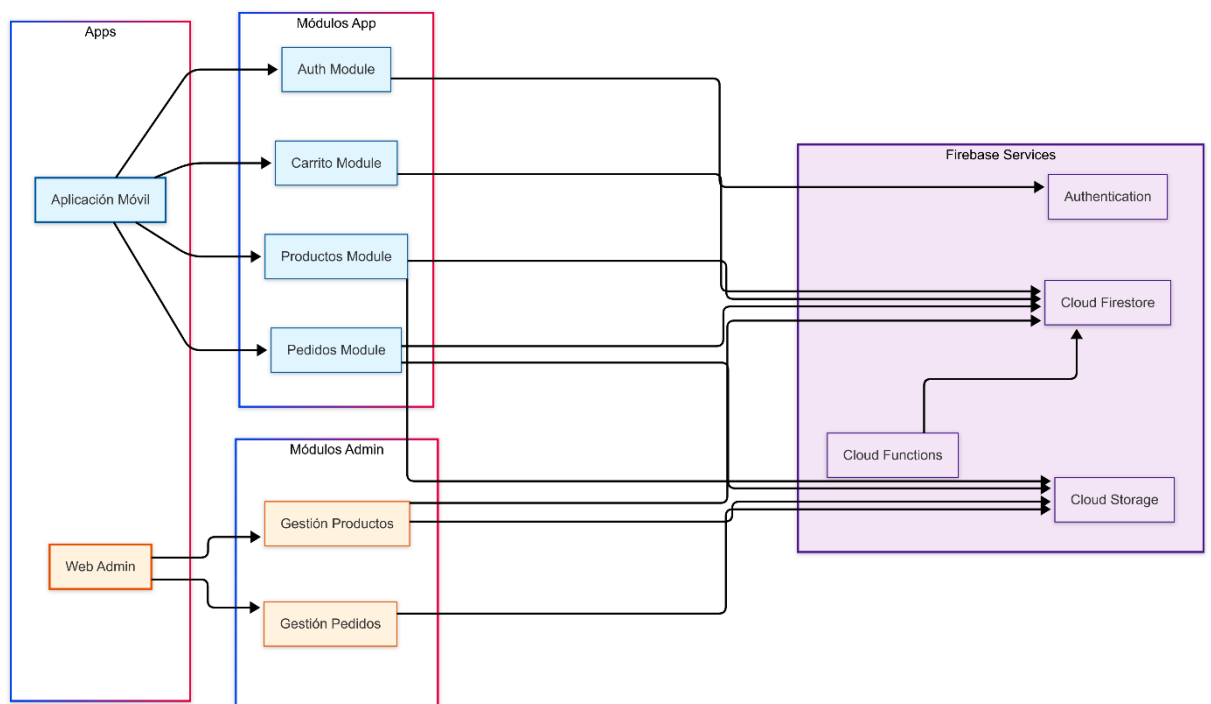
Diseño de la arquitectura

La arquitectura del proyecto se puede observar en la Figura 2 y se basa en las aplicaciones y Firebase. La primera aplicación corresponde a la aplicación móvil, que va a tener los módulos de Autenticación, Carrito, Productos y Pedidos, para el caso de la autenticación utilizara el servicio propio de Firebase para esto. El modulo del carrito, productos y pedidos se conectan al servicio de Firestore donde se almacenan las imágenes de los productos, además el de pedidos y de productos se conectan a cloud storage donde se almacenan los datos completos.

En el caso de la aplicación web únicamente tenemos 2 módulos, el de gestión de productos y el de gestión de pedidos, el primero se conecta a Firebase para almacenar productos y a Storage para almacenar los datos de productos y el segundo únicamente a Storage donde se tiene la información de los pedidos.

Figura 2

Arquitectura de software de las aplicaciones planteadas.

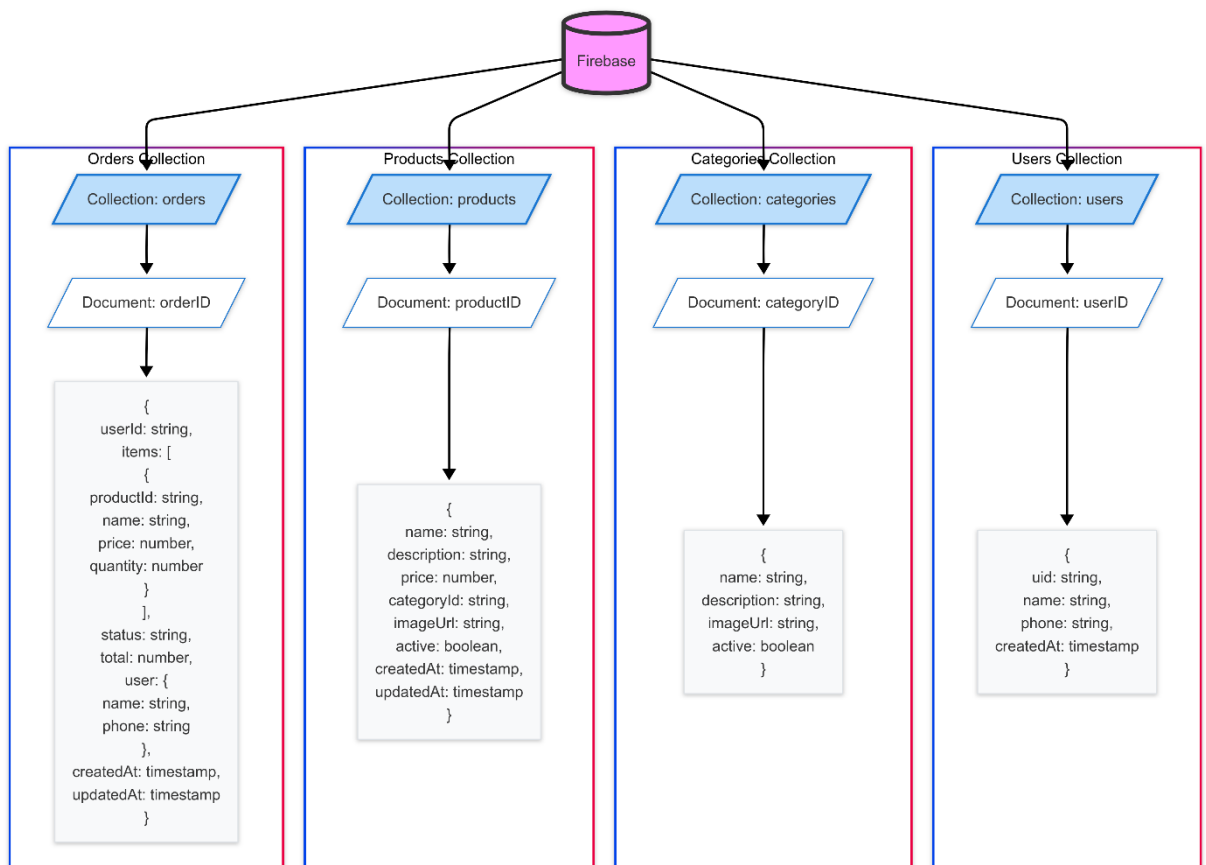


Diseño de la base de datos

La Base de datos se realizará en Firebase utilizando los servicios que ofrece, para el diseño se optó por simplificarlo para optimizar su manejo, por lo que tenemos 4 colecciones, pedidos, productos, categorías y usuarios. Estos 4 objetos son los que necesita el negocio para manejar los datos relevantes de un pedido, los detalles de cada uno se pueden ver en la Figura 3.

Figura 3

Diagrama de Datos para el servicio de Firebase



Diseño de interfaces

El diseño de las interfaces se debe realizar para 2 aplicaciones, la principal es la aplicación móvil, donde se van a desarrollar 5 pantallas correspondientes a, pantalla de Login,

Registro, Catalogo, Carrito de Compras y Estado del pedido, los wireframes diseñados se pueden observar en las Figuras 4, 5, 6, 7, 8.

Figura 4

Wireframe de la interfaz de login

Login

Nombre

Password

Iniciar Sesión

¿No tienes cuenta? Regístrate

Figura 5

Wireframe de la interfaz de Registro

Registro

Nombre

Teléfono

Password

Crear Cuenta

Figura 6

Wireframe del catálogo de productos disponibles.

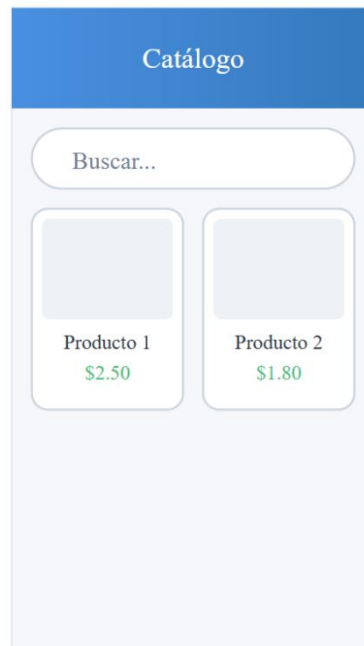


Figura 7

Wireframe del carrito de compras.

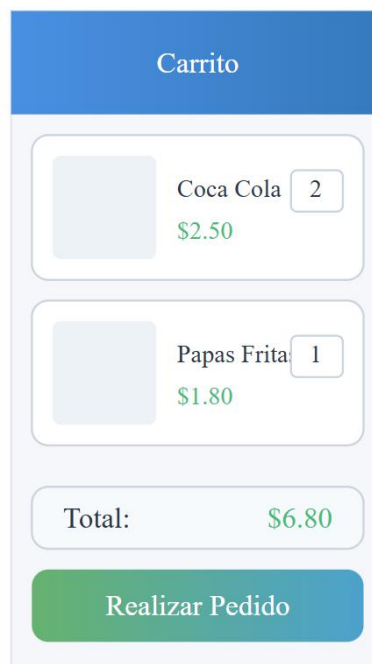


Figura 8

Wireframe de la pantalla del estado del pedido.



Para la aplicación web, se diseñaron 2 pantallas, principalmente para manejar el catálogo de productos disponibles y observar los productos recibidos (Figura 9 y 10).

Figura 9

Wireframe del módulo de pedidos recibidos.



Figura 10

Wireframe del módulo de productos del catálogo.

The wireframe shows a product catalog interface. At the top is a blue header with the text "Catálogo de Productos". Below the header is a search bar with a green "+ Agregar" button on the right. The main content area contains two product items, each in a rounded rectangular box. The first item is "Coca Cola 500ml" with a price of "\$2.50" and a quantity of "20". The second item is "Papas Fritas" with a price of "\$1.80" and a quantity of "15". Each product name is followed by its price and a quantity selector consisting of a minus sign button and a quantity input field.

Producto	Precio	Cantidad
Coca Cola 500ml	\$2.50	20
Papas Fritas	\$1.80	15

Capítulo II

Configuración de Firebase

La configuración de Firebase se realiza desde la plataforma Web, aquí principalmente configuraremos 3 Servicios, Authentication para manejar usuarios y seguridad de login, Storage como la base de datos que almacenara la información relacionada a productos, pedidos y demás necesarios y Firestore que nos permite almacenar archivos como imágenes de los productos disponibles.

Estos servicios para ser usados por nuestra aplicación deben ser integrados, este proceso se realiza en Android Studio con ayuda del asistente de Firebase que simplifica el proceso. En la aplicación web se necesita configurar conexiones agregando el módulo de autenticación con las keys necesarias para conectarnos a los servicios.

Desarrollo de la aplicación móvil

Desarrollo de interfaces

Como se planteó en el diseño de Wireframes, las interfaces en la aplicación móvil serán 5, correspondientes a:

- Login
- Registro
- Catalogo
- Carrito de Compras
- Proceso del Pedido

Estas 5 interfaces mantendrán un estilo similar, minimalista y reducido que facilitara su uso y no abrumara al usuario con demasiadas opciones. En los primeros módulos, la información necesaria para registrarse en la aplicación será principalmente el nombre, una

contraseña y teléfono que podrá ser usado en casos puntuales para comunicarse directamente con el cliente.

El catálogo busca ser muy visual para que el cliente pueda identificar fácilmente los productos que requiere, la interfaz va a mostrar imágenes de cada producto con un nombre descriptivo reducido y los botones para agregar al carrito.

El carrito de compras muestra una lista de los productos seleccionados previamente, botones para agregar cantidad o eliminar el producto, desde esta interfaz se puede observar el resumen del pedido y realizar cambios según se necesite, también se puede observar el costo total y confirmar el pedido para enviar los datos a Firebase y posteriormente al minimarket.

Finalmente, la interfaz de Proceso del pedido estará ligado a la aplicación web de la tienda, aquí se mostrará el estado del pedido y se podrá observar cuando la tienda confirme que está listo para recogerlo.

Implementación de módulos principales

La lógica de los módulos principales requiere manejar ciertas validaciones en los campos de registro de usuarios y el login, permitiendo mostrar mensajes cuando exista algún dato mal colocado. Además de configurar los modelos de datos que se enviaran hacia los servicios de Firebase y también de los que se reciben.

Todos los datos correspondientes al catálogo de productos vienen desde el servicio de Firebase y la aplicación debe adaptarse a la cantidad de productos existente, además se configurarán ciertos datos por defecto en caso de no tener imágenes del producto.

Desarrollo de la aplicación web

Implementación de módulos principales

La aplicación web es muy reducida y sin elementos visuales ni decorativos ya que se busca que se centre en la parte funcional debido a que no será utilizada por los usuarios. Los

dos módulos principales se configurarán para mantener una conexión constante a Firebase y enviar un mensaje en caso de que exista un error de conexión ya que su principal función es recibir y enviar constantemente los datos necesarios.

Control de versiones y gestión del código

En la gestión del código se utilizarán las mejores prácticas, asegurándonos de que el desarrollo sea limpio y modular, permitiendo que las futuras actualizaciones se realicen de manera sencilla y sin afectar las funcionalidades ya implementadas estable.

Además, para manejar versiones y cambios se usa la plataforma de github, aquí se tendrán las últimas versiones del código a manera de respaldo y también para poder trabajar ordenadamente en cada una de las funcionalidades necesitadas.

Capítulo III

Plan de pruebas

Dentro de este proyecto se contempló un plan de pruebas simple y funcional en el que se compruebe la calidad del software desarrollado junto con el correcto funcionamiento de los módulos garantizando que el usuario tenga un producto eficaz.

Pruebas funcionales

Las pruebas funcionales contemplan:

- Pruebas de operaciones CRUD
- Validación de reglas de negocio
- Manejo de diversos escenarios

Las pruebas de operaciones CRUD se llevan a cabo con módulos para testing, donde se comprobará que las operaciones realizadas en las aplicaciones generan, respectivamente, respuestas satisfactorias por parte del servicio y además que se realizan los cambios necesarios en la base de datos.

En la validación de las reglas de negocio se revisará la validez de datos ingresados en el registro de usuarios y el ingreso de productos, además de observar el catálogo correctamente estructurado y con los datos ingresados previamente.

En los diversos escenarios se probará que la aplicación maneje los mensajes de error correspondientes en caso de problemas de conexión o errores en el envío de datos.

Pruebas de integración

La prueba de integración contempla una prueba del flujo completo de creación de pedidos. Con este fin se realiza un flujo en la aplicación móvil desde el proceso registro del usuario, login, añadir productos, buscador de productos, observación del carrito, edición y

eliminación de productos, confirmación del pedido. En la aplicación web se comprueba que llevo el pedido y se realizaran los cambios en el estado del pedido.

Implementación

El proceso de implementación comenzara con el despliegue de la aplicación web en los equipos del minimarket, debido a que esta aplicación se ejecuta en local, se realizara un ejecutable con Electron, el cual nos genera un ejecutable para que los vendedores puedan ejecutar esta aplicación de manera sencilla.

Proceso de despliegue

En la fase inicial del despliegue de la aplicación móvil se seleccionarán a 10 clientes frecuentes para que realicen sus pedidos desde la aplicación. Este proceso se realizará en Firebase App distribution, esta plataforma facilita la distribución para los dispositivos seleccionados.

Si este proceso es satisfactorio, se plantea a futuro la configuración de una cuenta de Google play de desarrollador para poder realizar el proceso completo de aprobación y que esta aplicación se encuentre disponible en la Google play store para que los clientes que deseen se la descarguen, este proceso también requerirá un paso extra de aprobación al momento de registro de usuarios para evitar que usuarios no deseados realicen pedidos.

Conclusiones

Las aplicaciones móviles son una solución eficaz para innovar tecnológicamente en múltiples tipos de negocios, uno de ellos en tiendas de abarrotes ya que con estas aplicaciones se puede optimizar las compras diarias y facilitar la organización de los hogares.

Firebase nos proporciona diversos servicios los cuales suponen soluciones fáciles y eficientes en el proceso de desarrollo de software, facilitando el manejo de datos, seguridad, almacenamiento y lógica de muchos procesos.

El sistema completo desarrollado permite mejorar el manejo del minimarket, aumentando las ventas, reduciendo el tiempo de compra para los clientes y permitiendo organizarse de mejor manera en la venta de los productos.

Recomendaciones

Se recomienda prestar especial atención a la manera en como se distribuyen las aplicaciones móviles ya que el proceso puede representar una barrera para los consumidores. En este caso la tienda de Google es la mejor solución, pero se deben tomar en cuenta todos los requisitos que se solicitan para poder distribuir en esta plataforma.

Además, se debe considerar que en caso de que se publique la aplicación en una tienda global, esta aplicación puede ser utilizada por personas de otros países que evidentemente no van a acceder a los servicios, pero pueden complicar la funcionalidad para clientes reales, por lo que se deben manejar validaciones extra para asegurarnos de que se registren clientes verdaderos y que compren en la tienda.

Esta aplicación representa un primer paso en la innovación del modelo de negocio del micromercado, al ser un primer paso tiene posibilidades altas de crecimiento, implementando nuevas funcionalidades como sistemas de pago online, sistema de mensajes en tiempo real, entregas a domicilio e inclusive se puede plantear esta aplicación no exclusivamente para el

“Granero Patiño” sino también para diversas tiendas de abarrotes que puedan aprovechar la innovación para mejorar sus negocios.

Referencias bibliográficas

Android Developers. (2024, 25 Julio). Meet Android Studio.

<https://developer.android.com/studio/intro>

Karvonen, J. (2024). Enhancing Software Quality: *A Comprehensive Study of Modern Software Testing Methods*.

Khawas, C., & Shah, P. (2018). *Application of firebase in android app development-a study. International Journal of Computer Applications*, 179(46), 49-53.

Kramer, M. (2018). *Best practices in systems development lifecycle: An analyses based on the waterfall model. Review of Business & Finance Studies*, 9(1), 77-84.

Mixon, E. (2024, 19 enero). Android OS. Mobile Computing.

<https://www.techtarget.com/searchmobilecomputing/definition/Android-OS>

Pantano, E., Priporas, C. V., & Dennis, C. (2018). *A new approach to retailing for successful competition in the new smart scenario. International Journal of Retail & Distribution Management*, 46(3), 264-282.

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020, November). *The SCRUM Guide*.

Shukla, P. S., & Nigam, P. V. (2018). *E-shopping using mobile apps and the emerging consumer in the digital age of retail hyper personalization: An insight. Pacific Business Review International*, 10(10).

Anexos

Figura 11
Pantalla Pedidos Activos

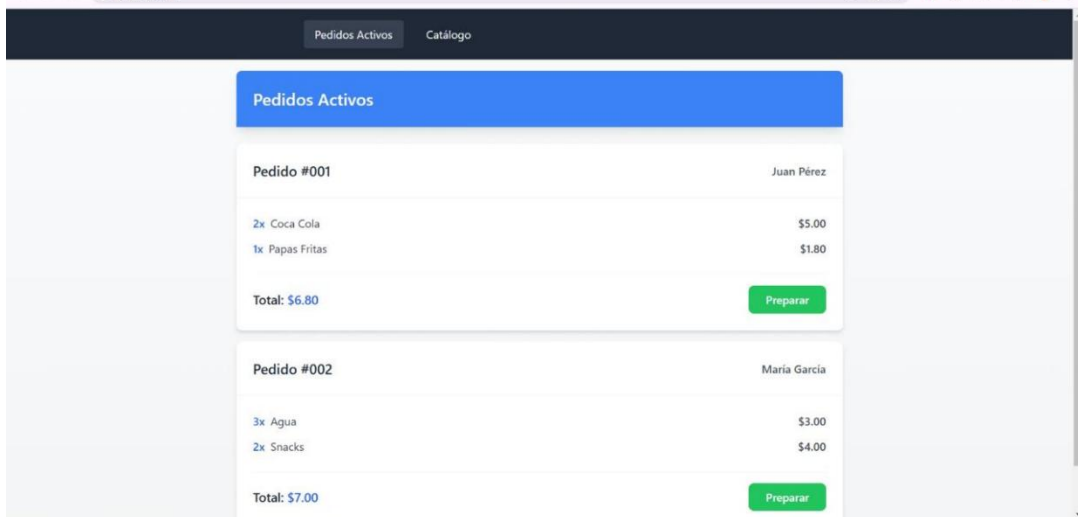


Figura 12
Pantalla Catalogo

