RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	Juan Sebastian Bautista Vergel – Andrés Felipe Navarro Carrascal
FACULTAD	Ingenierias
PLAN DE ESTUDIOS	Ingenieria de Sistemas
DIRECTOR	Msc. Byron Cuesta Quintero
CODIRECTOR (si aplica)	
TÍTULO DE LA TESIS	Implementación de una app web que aporte a la distribución de alimentos agrícolas en Ocaña N.S.
TITULO EN INGLES	Implementation of a web app that contributes to the distribution of agricultural food in Ocaña N.S.

RESUMEN
(70 palabras)

El proyecto implementa una aplicación web para optimizar la distribución de alimentos agrícolas en Ocaña, Norte de Santander, conectando directamente productores y consumidores. Desarrollada con metodologías ágiles y tecnologías modernas como React, Tailwind, MySQL y Sequelize, la plataforma mejora la gestión de inventarios, pedidos y entregas, reduciendo intermediarios y costos logísticos. Busca fortalecer la economía local encontrando precios justos y promoviendo la digitalización agrícola y contribuir al desarrollo sostenible regional.

RESUMEN EN INGLES

The project implements a web application to optimize the distribution of agricultural food in Ocaña, Norte de Santander, directly connecting producers and consumers. Developed with agile methodologies and modern technologies like React, Tailwind, MySQL, and Sequelize, the platform improves inventory, order, and delivery management, reducing intermediaries and logistical costs. It aims to strengthen the local economy by finding fair prices, promoting agricultural digitalization, and contributing to regional sustainable development.

PALABRAS CLAVES	Aplicación web, distribución agrícola, intermediarios, cadena de suministro, agricultura digital, precios justos, innovación tecnológica, gestión de inventarios, desarrollo sostenible, economía local, comercio electrónico, transformación digital.
PALABRAS CLAVES EN INGLES	Web application, agricultural distribution, intermediaries, supply chain, digital agriculture, fair pricing, technological innovation, inventory management, sustainable development, local economy, e-commerce, digital transformation.

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 105	PLANOS:	ILUSTRACIONES: 44	CD-ROM:

IMPLEMENTACIÓN DE UNA APP WEB QUE APORTE A LA DISTRIBUCIÓN DE ALIMENTOS AGRÍCOLAS EN OCAÑA N.S.

Juan Sebastián Bautista Vergel

Andrés Felipe Navarro Carrascal

Facultad de Ingenierías, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

Ingeniería de Sistemas

Mgtr. Byron Cuesta Quintero

12 de septiembre del 2025

Índice

Capítulo 1. Implementación de una aplicación web para la distribución de alimentos agrícolas en Ocaña N.S. 12

1.1 Planteamiento del problema 12

1.2 Formulación del problema 15

1.3 Objetivos 15

1.3.1 Objetivo general 15

1.3.2 Objetivos específicos 16

1.4 Justificación 16

1.5 Delimitaciones 18

1.5.1 Delimitaciones geográficas 18

1.5.2 Delimitaciones temporales 18

1.5.3 Delimitaciones conceptuales 19

1.5.4 Delimitaciones operativas 19

Capítulo 2. Marco referencial 20

2.1 Marco histórico 20

2.1.1 Panorama internacional 20

2.1.2 Panorama nacional 21

2.1.3 Panorama regional 22

2.1.4 Panorama local 23

2.2 Marco contextual 23

2.3 Marco conceptual 24

2.3.1 Metodología de desarrollo ágil. 24

2.3.2 Lenguajes de programación 26

2.3.3 Librerías 29

2.3.4 Framework 30

2.3.5 Lenguajes de consultas de datos 33

2.3.7 ORM 37

2.3.8 MVC 39

2.3.9 Editores de código 41

2.3.10 Aplicaciones web 42

2.3.11 Aplicaciones multiplataforma 42

2.4 Marco teórico 42

2.4.1 Tecnología en la distribución de alimentos 43

2.4.2 Aplicaciones Web y Móviles en la agricultura 43

2.4.3 Importancia de la agricultura en la región 44

2.4.4 Implementación de software para la distribución de alimentos agrícolas 45

2.4.5 Indicadores básicos de uso de TIC 46

..... 46

2.4.6 Metodología ágil 47

2.5 Marco legal 49

2.5.1 Ley de Derechos de Propiedad Intelectual (Ley 23 de 1982) 49

2.5.2 Ley de Protección de Datos Personales (Ley 1581 de 2012) 49

2.5.3 Ley de Comercio Electrónico (Ley 527 de 1999) 50

2.5.4 Estatuto del consumidor (Ley 1480 de 2011) 50

2.5.5 Protección del Software 51

Capítulo 3. Diseño metodológico 51

3.1 Tipo de investigación 51

3.2 Población y muestra 52

3.2.1 Población 52

3.2.2 Muestra 53

3.3 Diseño de instrumentos de recolección de la información 55

3.4 Técnicas de Análisis de Datos 56

3.5 Cronograma de actividades 58

Capítulo 4. Administración del proyecto 60

4.1 Recursos humanos 60

4.2 Recursos Institucionales 60

4.3 Recursos financieros 61

Capítulo 5. Resultados 62

5.1 Objetivo 1 62

5.2 Objetivo 2 70

5.3 Objetivo 3 73

Manuales de usuario e interfaz gráfica. 76

Rol: Administrador 77

Vista de Administración de la Bodega – Creación de Pasillo 79

Configuración de estantes dentro de un pasillo 80

Vista de Administración de la Bodega - Estantes creados 82

Gestión de Productos 83

Pantalla de productos 83

Flujo de uso: 84

Registro de Canastas 85

Formulario de registro de canasta 85

Visualización de canastas 86

Elementos principales de la vista: 87

Registro de un nuevo cliente 90

Campos principales del formulario: 90

Sección de direcciones: 91

Visualización de clientes 92

Características principales de la vista: 92

Pantalla de edición de cliente 93

Campos del formulario 94

Guardar el usuario 95

Características principales 96

Capítulo 6. Conclusiones y trabajos futuros 100

Capítulo 7. Referencias 101

Lista de Figuras

Figura 1 *Metodología Scrum* 26

Figura 2 *Lenguajes de programación* 27

Figura 3 *JavaScript* 28

Figura 4 ReactJS 30

Figura 5 *Frameworks web más utilizados* 31

Figura 6 *React Native* 32

Figura 7 *Tailwind css* 33

Figura 8 *SQL* 34

Figura 9 *SQL vs NoSQL* 35

Figura 10 *Integración de bases de datos* 36

Figura 11 *MySQL* 37

Figura 12 *Object-relational mapping (ORM) process* 38

Figura 13 *Sequelize* 39

Figura 14 *Patrones de Arquitectura MVC* 40

Figura 15 *Visual Studio Code* 41

Figura 16 *Acceso fijo a Internet región Centro Oriente - Norte de Santander* 46

Figura 17 *Mockup 1* 71

Figura 18 *Mockup 2* 72

Figura 19 Mockup 3 72

Figura 21 *Carta de aval* 75

Figura 22 *Vista inicio de sesión* 76

Figura 23 *Vista inicial* 77

Figura 24 *Vista de configuración* 79

Figura 25 *Vista administración de bodega* 80

Figura 26 *Vista configuración de estantes* 82

Figura 27 *Administración de la Bodega* 83

Figura 28 *Vista Gestión de Productos* 84

Figura 29 *Vista visualizar productos registrados* 85

Figura 30 *Vista registro de canastas* 86

Figura 31 *Vista Visualizar lista de canastas* 87

Figura 32 *Vista visualizar y editar una canasta* 88

Figura 33 *Vista código QR información de canasta* 89

Figura 34 *Proceso descargar código QR canasta* 90

Figura 35 *Vista registrar cliente* 91

Figura 36 *Vista selección de dirección* 92

Figura 37 *Vista visualizar clientes* 93

Figura 38 *Vista edición de cliente* 94

Figura 39 *Vista registrar nuevo usuario* 95

Figura 40 *Vista visualizar usuarios* 96

Figura 41 *Vista QR de staff* 97

Figura 42 *Vista guardar descarga de archivo PDF* 98

Figura 43 *Vista Registrar nueva orden* 99

Figura 44 *Vista Registrar nueva orden con datos de ejemplo* 99

Lista de tablas

Tabla 1 *Desarrollo ágil vs Desarrollo tradicional* 48

Tabla 2 *Cronograma de actividades* 58

Tabla 3 *Tabla de recursos financieros* 61

Tabla 4 *Requerimientos funcionales* 69

Tabla 5 *Requerimientos no funcionales* 70

Tabla 6 *Replanteamiento de actividades* 74

Agradecimientos

Queremos expresar, en primer lugar, nuestra gratitud a Dios, por ser guía y fortaleza a lo largo de este proceso. Su presencia nos dio claridad en los momentos de duda y serenidad en los desafíos que enfrentamos durante el desarrollo de este proyecto.

A nuestras familias, quienes, con su apoyo incondicional, paciencia y amor, nos impulsaron a alcanzar cada meta. Gracias a nuestros padres por su ejemplo de constancia y por enseñarnos el valor del esfuerzo. A nuestros hermanos y demás familiares, por su aliento permanente y por celebrar cada avance como un logro compartido.

Agradecemos profundamente a nuestros compañeros y amigos, quienes se convirtieron en parte esencial de este camino. Compartimos con ellos largas horas de trabajo, debates, ideas y aprendizajes que hicieron de esta etapa una experiencia valiosa y significativa.

Nuestro reconocimiento especial al director de este proyecto, por su compromiso, dedicación y acompañamiento constante.

De igual manera, agradecemos a los jurados evaluadores por sus observaciones y sugerencias, las cuales enriquecieron nuestro trabajo y aportaron a su consolidación final.

Finalmente, extendemos nuestro agradecimiento a la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, por brindarnos la oportunidad de formarnos como profesionales, proporcionándonos las herramientas, conocimientos y valores necesarios para afrontar los retos del futuro.

Dedicatoria

Dedicamos este proyecto a Dios, por concedernos la sabiduría, la fortaleza y la perseverancia necesarias para culminar esta etapa.

A nuestras familias, especialmente a nuestros padres, por su amor incondicional, paciencia y apoyo inquebrantable. Ellos son la base de nuestros logros y la razón principal que nos impulsó a superar cada obstáculo. A nuestros hermanos y seres queridos, gracias por su compañía, comprensión y por celebrar cada avance con nosotros.

Dedicamos también este trabajo a todos quienes creyeron en nuestro esfuerzo, por motivarnos, inspirarnos y recordarnos que los sueños se alcanzan con disciplina, compromiso y esperanza.

Capítulo 1. Implementación de una aplicación web para la distribución de alimentos agrícolas en Ocaña N.S.

1.1 Planteamiento del problema

Desde que se percibe y en la actualidad, existe una problemática con la distribución de alimentos agrícolas en Ocaña, caracterizada por la presencia de numerosos intermediarios en la cadena de suministro. Dichas características corresponden a las de la logística, precios, condiciones de entrega y aceptación, las cantidades, variedades y métodos de pago suelen ser determinadas por un intermediario, o el vendedor o el comprador para los productores. Además, debido a la diversidad de la cadena de suministros y la cantidad de agentes, existen vacíos de conocimiento sobre precios, control de mercado, ajuste de ganancias y costos para temas relacionados con cada etapa de la cadena (*Análisis del Papel de los Intermediarios en el Mercado Agrícola Tradicional. Caso de Estudio Antioquia, Colombia*, s. f.), aumentando los costos tanto para los productores y consumidores finales, en este caso para clientes minoristas.

La falta de un canal directo o sistema de distribución local (Kawasaki et al., 2023) que pone a los productores y consumidores en un mismo lado, ya que sin esta conexión se dificulta el acceso a alimentos frescos e impide que los productores obtengan un precio justo que justifique su inversión y trabajo (*Intermediarios y precios, problemas de nunca acabar del agro colombiano*, s. f.)

Sin embargo, la eliminación total de los intermediarios en cadenas de distribución es inviable (S. F. Gómez, 2021), sumado a todo esto, la región en sí, carece de una solución tecnológica ideal que facilite la integración de un canal directo y promueva la innovación en el sector agrícola local.

La rotunda eliminación de los intermediarios sería un error también debido a que, según (Mandal & Jain, 2023) los minoristas de diversas industrias, como la de la moda, artículos para el hogar, jugueterías, entre otra; obtienen los beneficios para sus necesidades a través de los intermediarios. A este tipo de intermediarios se les conoce como intermediarios de abastecimiento, donde, por ende, es importante la reducción de intermediarios abusivos que elevan el costo de los productos agrícolas y establecer intermediarios que beneficien al consumidor final.

Hasta la actualidad, otro de los factores importantes que afecta indirectamente el precio de los alimentos agrícolas se puede determinar por la ausencia de servicios transportistas de calidad. Esto ocurre debido a que según (Mutlu & Çetinkaya, 2020) los mayores costos de transporte y la difícil competencia requieren que los transportistas se coordinen con los otros miembros de la cadena de suministro para lograr ahorros potenciales debido a la coordinación de canales.

Los precios de los alimentos, no solamente terminan perjudicando el bolsillo del consumidor final, sino que también, y principalmente; afectan la economía de los campesinos y/o agricultores debido a los precios injustos que tanto proceso mal gestionado provoca, como lo

mencionado anteriormente. Teniendo en cuenta que, (Klug & Prinz, 2023) los agricultores requieren de una mejor apreciación y que los precios deberían expresar con más justicia la verdad ecológica y el esfuerzo que se impone para generar el mayor recurso básico de la vida, la comida.

Otro punto importante a tener en cuenta, es el análisis de nuevas cuestiones políticas, el cambio climático, algunas normas, seguridad de alimentos, (Gaigné & Gouel, 2022) y demás situaciones exógenas que indirectamente afectan al comercio en general, pero enfocándose específicamente en el comercio de alimentos agrícolas y generen efectos sobre la oferta de estos mismos.

Dando por hecho que, los precios en la cadena de alimentos agrícolas es una de las principales causas de mala alimentación, desnutrición y que, a su vez, la pobreza de las regiones hace que el acceso a esta sea potencialmente lo más impactante en los aspectos mencionados anteriormente. (Adenle et al., 2019).

Esta situación plantea desafíos significativos, incluyendo la falta de transparencia en la cadena de suministro, la disminución de los ingresos para los agricultores locales y la dificultad para que los consumidores accedan a alimentos frescos a precios razonables. Asimismo, se evidencia una desconexión entre los productores agrícolas y la comunidad local, lo que limita las oportunidades para el desarrollo económico sostenible en la región. (Lezoche et al., 2020)

1.2 Formulación del problema

¿Existen canales de distribución directos entre agricultores y consumidores finales para alimentos agrícolas en Ocaña?

¿Estos canales de distribución están apoyados por soluciones tecnológicas?

¿Cuál es el nivel de aceptación de soluciones tecnológicas para canales de distribución?

¿Cómo afecta la falta de canales de distribución directos entre agricultores y consumidores finales?

¿Sería efectivo eliminar completamente los intermediarios en la cadena de distribución de alimentos agrícolas?

¿Cuál es la importancia de los intermediarios en la cadena de distribución de alimentos agrícolas?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Implementar una aplicación web para la distribución de alimentos agrícolas en Ocaña, Colombia.

1.3.2 Objetivos específicos

Realizar un estudio del mercado agrícola en Ocaña para la identificación de las necesidades de los consumidores y las capacidades de las asociaciones campesinas, y así fundamentar el diseño de la plataforma.

Desarrollar una interfaz de usuario intuitiva que permita a las asociaciones cargar sus inventarios, a los consumidores realizar pedidos y a los encargados de la logística administrar entregas, asegurando una experiencia óptima para todos los usuarios.

Evaluar la efectividad y aceptación de la aplicación web entre asociaciones de agricultores, consumidores y responsables de logística, realizando cambios y mejoras continuas con base en las sugerencias y las experiencias de los usuarios.

1.4 Justificación

Este proyecto es crucial para mejorar la distribución de alimentos agrícolas en Ocaña, Colombia. La FAO menciona que "Desde una perspectiva regional, las relaciones entre las regiones de producción y consumo no se articulan efectivamente en términos de proximidad, porque el comercio intrarregional no supera el 24%, lo que provoca daños en los productos, desperdicio y externalidades de desperdicio de hasta el 50%.” Productos como la yuca, mangos y

hortalizas de hoja sufren estos efectos, generando altos costos energéticos y precios elevados, que afectan especialmente a los consumidores de menor poder adquisitivo.

Bajo este contexto, una aplicación tanto para web, como para dispositivos móviles, involucrada en la distribución y gestión de alimentos agrícolas, surge como una solución innovadora con mucho potencial para aportar a este sector una transformación. Esta app facilita la conexión entre productores, consumidores, transportadores, optimizando la cadena de distribución y mejorando el acceso a alimentos frescos y a precios justos, ya que, según (*World Bank Open Data*, s. f.) hasta un 40% de los colombianos, no tienen acceso a alimentos frescos y de alta calidad, debido a la intermediación y los altos precios. La app reduciría estos problemas, facilitando el acceso.

En beneficio de los productores, se puede llegar a tener mayor acceso a los mercados y reducir la intermediación, ya que un estudio del Ministerio de Agricultura, indica que romper la cadena de intermediarios podría reducir los costos entre un 25% y 35% (*MinAgricultura revela paquete de medidas para reducir costos de agroinsumos*, s. f.).

Esta app, también puede contribuir a la inclusión de las finanzas de productores pequeños, por el acceso a pagos digitales y otros servicios financieros. Un estudio que se realizó en Perú, encontró que este tipo de implementaciones tecnológicas pueden aumentar en un 20% a los pequeños productores la inclusión financiera.(*BID | ABACO*, 2022).

Otro punto importante que justifica este proyecto, es el de la eficiencia de la cadena de suministro, diversos estudios respaldan la gran capacidad de aplicaciones web que mejoran la eficiencia de la cadena de suministro en este sector agrícola. Según la revista “Sustainability” (Brightest, s. f.) encontró que se podría mejorar la eficiencia de la cadena de suministro hasta un 20%.

1.5 Delimitaciones

1.5.1 Delimitaciones geográficas

El proyecto se realizará en la localidad de Ocaña, Norte de Santander, de la mano de la fundación FEDEPROCAP.

1.5.2 Delimitaciones temporales

El proyecto se desarrollará en un periodo de cuatro meses (4 meses) iniciando a partir de la aceptación de la propuesta.

1.5.3 Delimitaciones conceptuales

El proyecto se enfocaría en características específicas relacionadas con la distribución y gestión de alimentos agrícolas, y sería aplicada a este sector, excluyendo otros sectores de la industria alimentaria. Llevando a cabo así, conceptos generales de la agricultura que se define como el conjunto de actividades de tratamiento de cultivos y suelos para la producción de alimentos.

También se llevan a cabo conceptos técnicos sobre las herramientas tecnológicas que se utilizan para el desarrollo del proyecto, como la utilización de ReactJS que se desglosa como una biblioteca para el lenguaje de programación JavaScript para el desarrollo de páginas web. Tailwind CSS es un framework de CSS para el diseño del desarrollo web, y demás herramientas, así mismo como React Native, para el desarrollo de aplicaciones para distintos sistemas operativos. Otras herramientas como bases de datos relacionales MySQL para realizar consultas y peticiones.

1.5.4 Delimitaciones operativas

El acceso a datos precisos y actualizados sobre el mercado agrícola en Ocaña, Norte de Santander. Los resultados pueden verse alterados por la adopción y aceptación cultural, o la dificultad para la incorporación de nuevas acciones de agricultores, consumidores y responsables de logística en la evaluación de aplicación.

Capítulo 2. Marco referencial

2.1 Marco histórico

2.1.1 Panorama internacional

En la historia de la humanidad, el comercio de alimentos agrícolas ha sido una constante y un fundamento para la vida como la conocemos, pues se han marcado rutas comerciales e intercambios culturales. Desde las antiguas y modernas rutas de seda (*ruiz_aznar_ana_tfg.pdf*, s. f.) hasta las modernas maneras de acuerdos comerciales a nivel global, la gestión de cómo distribuir los alimentos agrícolas ha sido esencial para el desarrollo económico y social de todas las naciones. Para todo el mundo, es algo tan primordial, ya que, sin alimentos no será nunca posible la supervivencia, por lo cual la producción de alimentos agrícolas responde a una necesidad muy vital. (Hernández, s. f.).

En el contexto internacional, la tecnología ha pisado fuertemente y ha cambiado mucho el panorama en que se lleva a cabo este comercio. La aparición de aplicaciones y plataformas digitales se ha venido integrando en este sector debido a la conexión que puede haber entre productores y consumidores en todo el planeta, sin embargo, el proceso de la digitalización en sectores como la agricultura es más rezagado, de todas formas, esto ha impulsado aún más la implementación de tecnologías para generar un salto significativo y generar avance. (Sotomayor et al., s. f.)

Se han desarrollado planes, para integrar un proyecto utilizando los sistemas de información, o aplicaciones de teléfonos web es en el sector agrícola, para mejorar distintos campos, como es el caso del uso de una app para mejorar la productividad de agricultores en Sudáfrica, en este estudio se utilizaron enfoques cualitativos y cuantitativos para recopilar información de un grupo de pequeños agricultores que utilizan dispositivos web es para ayudarlos en su productividad. (Mdoda et al., 2023)

2.1.2 Panorama nacional

La historia colombiana ha mostrado que el sector de la agricultura es de los más importantes dentro de la estructura de la economía del país, producto del impacto que genera el PIB, en exportaciones y en empleabilidad. En Colombia, un startup llamado Frubana, ha transformado la cadena de suministros agrícolas al vincular a los productores con los restaurantes y comercios locales mediante una plataforma digital. Desde su fundación en 2018, la compañía ha experimentado un rápido crecimiento al ofrecer soluciones eficientes para la distribución de los productos frescos, reduciendo pérdidas. El éxito de Frubana radica en el enfoque tecnológico, que permite optimizar la logística y el abastecimiento en la industria alimentaria. A través del uso de datos y algoritmos, Frubana puede anticipar la demanda, minimizar el desperdicio y garantizar la calidad de los mismos. De igual manera, la empresa ha establecido relaciones sólidas con los agricultores locales, promoviendo la agricultura sostenible y el comercio justo. (V. Gómez, 2023)

Con base a generar un impacto con tecnologías TIC, se ha presentado un estudio que analiza el impacto de las TIC en el comercio electrónico de Colombia, donde se evalúa teórica y empíricamente el impacto del comercio digital con ayuda de la implementación de herramientas tecnológicas en la demanda laboral. Dicho así, basándonos en lo investigado y en lo crucial que también ha sido para nosotros analizar cómo impactaría la utilización de una plataforma digital en este sector, tomamos en cuenta dicha investigación dada por (Trujillo & Aleán–Romero, 2024) donde, desde una perspectiva laboral, proponen un modelo innovador que se fundamenta en un monopolio que fabrica un producto comercializado en dos canales distintos, como lo son: una tienda física y una aplicación en línea. Se determina que la elección de un consumidor sobre una u otra depende de sus preferencias individuales. Lo que conlleva rescatar que, el espacio físico puede generar nuevos clientes, mientras que la plataforma puede actuar como un medio para expandir la presencia y alcance de las empresas.

2.1.3 Panorama regional

Dentro de la región, se puede destacar una investigación que nace bajo uno de los problemas principales dentro del sector agrícola, y que comparte con nuestra solución una mejor calidad de comunicación entre los productores y compradores. De este modo, esta investigación que realizó en la región, propone “el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC como herramienta de apoyo” para aportar un desarrollo óptimo a la problemática, y que de igual modo se desarrolló una aplicación web que facilita los tres procesos principales de la comercialización de los productos en el sector agropecuario, teniendo en cuenta la comunicación, la venta y la compra. Lo que produce agilizar y optimizar las interacciones

entre los diversos actores del mercado agrícola, dando como resultado la mejora de la eficiencia y accesibilidad en el proceso de intercambio comercial. (Sánchez-Mojica et al., 2018).

2.1.4 Panorama local

(Moreno, s. f.) en su proyecto "Desarrollo de una aplicación web nativa que permite gestionar los domicilios de la empresa 'Tu Pan Gourmet' " aplicada en la localidad de Ocaña, Norte de Santander, nos brinda una clara ilustración de cómo se puede llegar a impactar fuertemente en el comercio de la localidad, por medio de uso de herramientas tecnológicas como aplicaciones web es. Inyectando conocimiento en la ciudad de Ocaña, aportando a los diversos sectores comerciales en su productividad y eficiencia.

2.2 Marco contextual

Este proyecto gira en torno a la Federación red de productores del Catatumbo y provincia de Ocaña FEDEPROCAP. Se establece como una asociación de segundo nivel que fue apoyada desde el principio para su conformación por la Asociación de Municipios del Catatumbo Provincia de Ocaña y sur del Cesar – ASOMUNICIPIOS. La aplicación web ha sido desarrollada para adoptarla dentro de la asociación, la plataforma tecnológica para mejorar la comunicación y a su vez, facilitar los procesos de venta y compra de alimentos agrícolas, fortaleciendo la colaboración y el desarrollo en este sector en la localidad.

FEDEPROCAP surge como respuesta a la necesidad de fortalecer la colaboración entre los productores agrícolas en el Catatumbo y la provincia de Ocaña. Con el apoyo inicial de ASOMUNICIPIOS, la federación se estableció con el objetivo de unir esfuerzos para mejorar la producción, distribución y comercialización de alimentos agrícolas en la región. Desde su fundación, FEDEPROCAP ha trabajado constantemente para promover el desarrollo sostenible del sector agrícola y mejorar las condiciones de vida de los agricultores locales.

Este tipo de asociaciones desempeñan un papel crucial en la producción y distribución de alimentos en la región, actuando como intermediarios entre los productores y los consumidores finales.

2.3 Marco conceptual

2.3.1 Metodología de desarrollo ágil.

En la actualidad, el entorno empresarial opera en un contexto global en constante cambio. Por lo tanto, es crucial adaptarse a las nuevas demandas y oportunidades del mercado. Dado que el software desempeña un papel fundamental en prácticamente todas las operaciones comerciales, es necesario desarrollar soluciones informáticas de manera ágil para satisfacer eficazmente todas las necesidades.

Las metodologías ágiles se destacan por su flexibilidad. Consisten en subdividir los proyectos en etapas más pequeñas e implican una comunicación constante con el usuario. Son

altamente colaborativas y se adaptan fácilmente a los cambios. De hecho, la capacidad de respuesta a los cambios en los requisitos por parte del cliente es una característica fundamental, al igual que las entregas, revisiones y retroalimentación continuas. (Montero et al., 2018).

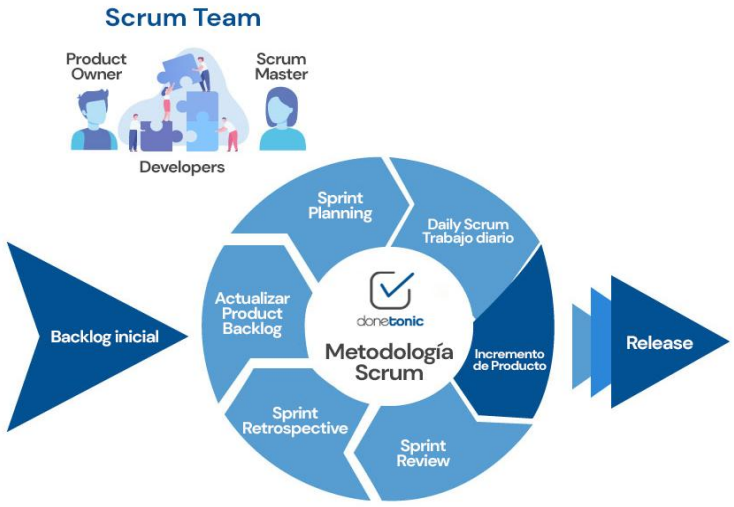
2.3.1.1 SCRUM. Scrum, un término que no es un acrónimo, toma su nombre del deporte rugby, donde representa una formación clave para reanudar rápidamente el juego tras una infracción menor. Este marco de trabajo está diseñado para fomentar la colaboración efectiva en equipos de trabajo, estableciendo reglas y roles específicos para garantizar un funcionamiento adecuado.

Scrum define tres roles fundamentales: el Scrum Master, el Product Owner y el equipo de desarrollo. El Scrum Master lidera al equipo, asegurándose de que cumpla con las reglas y procesos de la metodología. El Product Owner representa a los accionistas y clientes que utilizan el software, mientras que el equipo de desarrollo es responsable de convertir la lista de requerimientos (Product Backlog) en funcionalidades del software.

Este marco utiliza una unidad de tiempo llamada Sprint, que es una etapa de trabajo dedicada a crear una versión utilizable del producto. Cada Sprint se considera un proyecto individual e incluye elementos como la reunión de planificación del Sprint, la Daily Scrum o reunión diaria, el trabajo de desarrollo, y la revisión y retrospectiva del Sprint. (Montero et al., 2018).

Figura 1

Metodología Scrum



Nota. Representa la metodología *Scrum*, mostrando la organización iterativa e incremental del desarrollo ágil utilizada en el proyecto. (Admin_Donetonic, 2021)

2.3.2 Lenguajes de programación

Un lenguaje de programación es una herramienta que facilita la creación de software o programas para computadoras. Estos lenguajes se utilizan para diseñar e implementar programas que controlan el comportamiento de los componentes físicos y lógicos de una computadora. Esta interacción se logra mediante la creación y ejecución de algoritmos precisos, que funcionan como un medio de comunicación entre los humanos y las computadoras.

En términos generales, un lenguaje de programación consiste en una serie de símbolos y reglas sintácticas y semánticas que definen la estructura fundamental del lenguaje y otorgan significado a sus elementos y expresiones.

Figura 2

Lenguajes de programación



Nota. Ilustra distintos lenguajes de programación empleados en el desarrollo web y móvil. (Lista de lenguajes de programación, s. f.)

2.3.2.1 JavaScript. JavaScript es un lenguaje de programación ampliamente utilizado para crear páginas web interactivas. Las páginas web interactivas incluyen elementos como texto que aparece y desaparece, animaciones, acciones activadas por botones y ventanas emergentes con mensajes para el usuario.

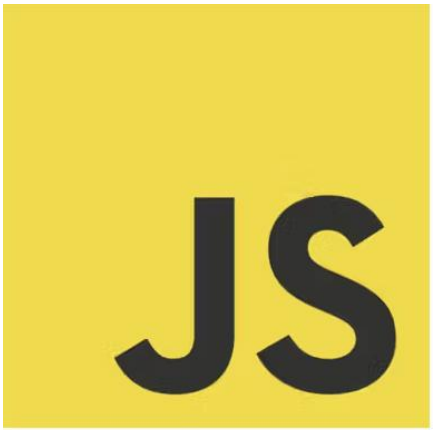
Desde el punto de vista técnico, JavaScript es un lenguaje interpretado, lo que significa que los programas no necesitan compilarse antes de ejecutarse. En otras palabras, los programas escritos en JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador web sin necesidad de procesos intermedios.

A pesar de su nombre, JavaScript no está relacionado directamente con el lenguaje de programación Java. Legalmente, JavaScript es una marca registrada de la empresa Sun Microsystems, como se puede verificar en http://www.sun.com/suntrademarks/.

(*Pérez, J. E. (2019). introduccion a JavaScript.*)

Figura 3

JavaScript



Nota. Muestra el entorno y sintaxis del lenguaje *JavaScript*, base del desarrollo front-end.

(*Pérez, J. E. (2019). introduccion a JavaScript.*)

2.3.3 Librerías

Las bibliotecas o librerías son conjuntos de implementaciones de comportamiento que se pueden integrar en un programa. En Java, las bibliotecas se crean como archivos con extensiones como Swing, que incluye componentes gráficos para la creación de interfaces de usuario. También se mencionan las nuevas tendencias tecnológicas en interfaces de usuario que son fáciles de usar. (Roa Bohórquez, 2013) En los demás lenguajes de programación funciona de la misma forma con sus propios empaquetadores.

2.3.3.1 React. ReactJS es una de las librerías más utilizadas de JavaScript para construir aplicaciones web y móviles. Desarrollada por Facebook, React ofrece una serie de bloques de código JavaScript reutilizables, conocidos como componentes, que se utilizan para construir interfaces de usuario (UI).

Es relevante destacar que ReactJS no es un framework completo de JavaScript. Su función principal es renderizar los componentes de la capa de vista de una aplicación. React se presenta como una alternativa a frameworks como Angular y Vue, que proporcionan un conjunto más completo de herramientas para crear aplicaciones complejas (*React*, s. f.).

Figura 4

ReactJS



Nota. Presenta la estructura de la librería *ReactJS*, utilizada para crear la interfaz de usuario. (React, s. f.)

2.3.4 Framework

Un framework puede definirse como un conjunto de herramientas y características predefinidas que agilizan el desarrollo de proyectos de programación. En resumen, los frameworks simplifican la labor del programador al ofrecer una base de código conocida que ahorra tiempo durante el desarrollo.

Esto reduce considerablemente los errores durante el proceso de desarrollo, dado que un framework consiste en una serie de bibliotecas. En lugar de trabajar con los comandos de un solo proyecto, se trabaja con una colección de proyectos.

Además, esto fomenta una colaboración más efectiva en equipos de desarrollo, especialmente en entornos empresariales. Lo más importante es que un framework permite obtener proyectos de desarrollo de mayor calidad al trabajar sobre una base bien estructurada

(*Entendiendo los frameworks de JavaScript del lado del cliente - Aprende desarrollo web | MDN*, 2023).

Figura 5

Frameworks web más utilizados

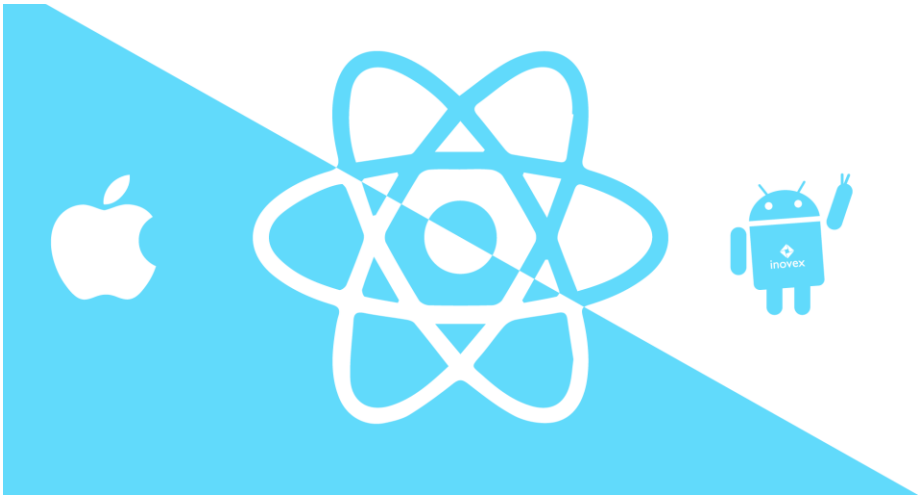


Nota. Compara los frameworks web más utilizados en la actualidad. (Hernández, 2021)

2.3.4.1 React Native. React Native es un framework de JavaScript diseñado para desarrollar aplicaciones móviles nativas tanto para iOS como para Android. Se basa en la biblioteca JavaScript React, utilizada para crear componentes visuales en aplicaciones web. Sin embargo, en React Native, estos componentes se utilizan de manera diferente: en lugar de ejecutarse en un navegador, se ejecutan directamente en las plataformas móviles nativas (iOS y Android). Esto significa que, en lugar de crear una aplicación web híbrida o en HTML5, con React Native obtienes una aplicación móvil nativa real, que es prácticamente indistinguible de aquellas desarrolladas con Objective-C o Java (React Native · Learn Once, Write Anywhere, s. f.).

Figura 6

React Native



Nota. Expone el entorno de React Native para desarrollo de aplicaciones móviles multiplataforma. (Julio Echeverri, 2023)

2.3.4.2 Tailwind. Tailwind es un framework de CSS que se diferencia de otros como Bootstrap en su enfoque hacia las clases de utilidad en lugar de componentes predefinidos. En Tailwind, en lugar de tener clases para componentes específicos, como botones o tarjetas, se utilizan clases individuales para estilos particulares, como tamaño de texto, sombras y colores. Esto permite una personalización más profunda de los estilos en la aplicación (Tailwind CSS - Rapidly Build Modern Websites without Ever Leaving Your HTML., 2020).

Figura 7

Tailwind css



Nota. Visualiza el framework *Tailwind CSS*, empleado en el diseño responsivo y estético. (Taildwind, s.f.)

2.3.5 Lenguajes de consultas de datos

2.3.5.1 Sql. SQL es un lenguaje de programación para administrar y editar bases de datos relacionales, es ampliamente utilizado en el desarrollo de aplicaciones web y móviles, permite que las consultas recuperen, actualicen, inserten y eliminen datos de manera eficiente y estructurada. A diferencia de otros lenguajes de programación, SQL se centra en manipular y gestionar datos almacenados en tablas y proporciona una sintaxis específica para realizar diversas operaciones, como seleccionar, filtrar, agrupar y ordenar datos. Gracias a su amplia aceptación y compatibilidad con una variedad de sistemas de gestión de bases de datos (DBMS).

Figura 8

SQL

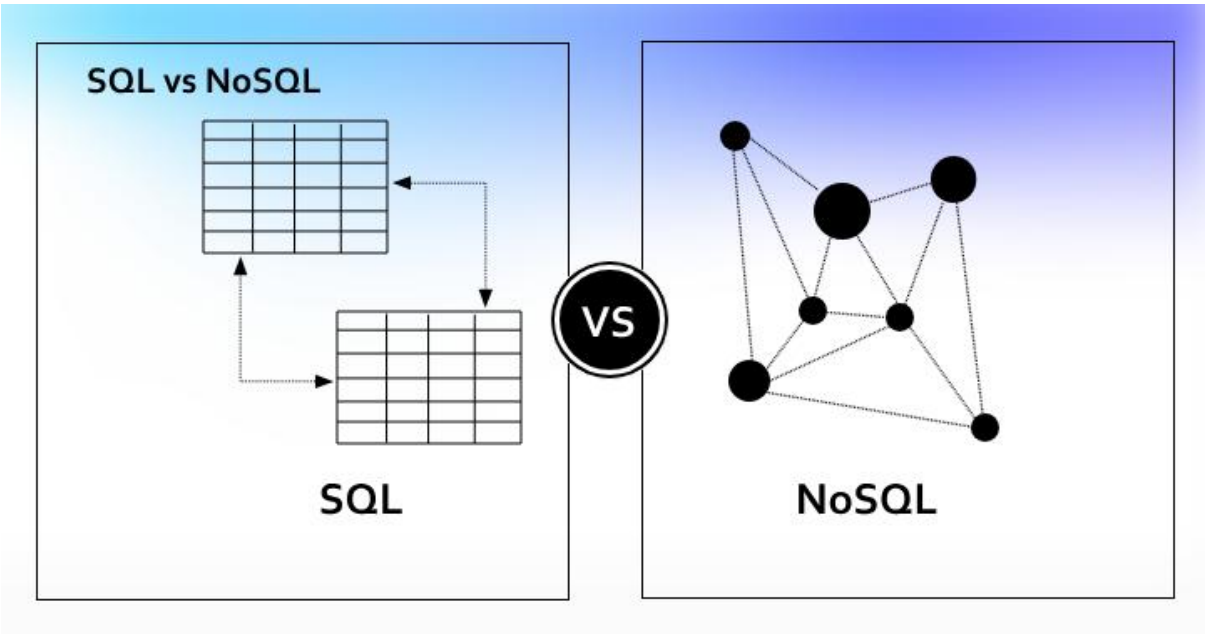


Nota. Representa el lenguaje *SQL* y su estructura de consultas en bases de datos relacionales. (Monitoreo de SQL Server y gestión del rendimiento con Instana | IBM, s. f.)

2.3.5.2 NoSql. NoSQL son sistemas de gestión de bases de datos que difieren del modelo tradicional de SQL. A diferencia de las bases de datos relacionales con esquemas fijos, NoSQL ofrece flexibilidad para manejar datos no estructurados o semi-estructurados de manera eficiente. Estas bases de datos son escalables horizontalmente, permitiendo manejar grandes volúmenes de datos distribuidos en varios servidores. Además, muchas bases de datos NoSQL están diseñadas para casos de uso específicos, como datos en tiempo real, almacenamiento de documentos JSON o XML, y procesamiento rápido en aplicaciones web y móviles.

Figura 9

SQL vs NoSQL



Nota. Compara los modelos *SQL* y *NoSQL*, resaltando sus diferencias estructurales. (Kasam, s. f.)

2.3.6 Bases de datos

Una base de datos es un conjunto organizado y almacenado de información digital que puede abarcar una amplia gama de tipos de datos, como texto, números, imágenes, videos y archivos. Esta diversidad de información permite que las bases de datos sean extremadamente versátiles y adaptables a una amplia gama de necesidades y aplicaciones. Para gestionar y manipular estos datos, se utiliza un software conocido como sistema de administración de bases de datos (DBMS).

Figura 10

Integración de bases de datos



Nota. Muestra la integración entre diferentes bases de datos en el sistema. («¿Qué es la integración de bases de datos?», 2019)

2.3.6.1 MySql. MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacionales de código abierto que se utiliza habitualmente en aplicaciones web y empresariales. Originalmente desarrollado por MySQL AB, MySQL es conocido por su confiabilidad, rendimiento y facilidad de uso. MySQL ofrece una amplia gama de funciones, que incluyen soporte para transacciones ACID (atomicidad, consistencia, aislamiento, durabilidad), replicación para alta disponibilidad y escalabilidad, funciones de seguridad avanzadas, índices para mejorar el rendimiento de las consultas y almacenamiento geoespacial.

Figura 11

MySQL



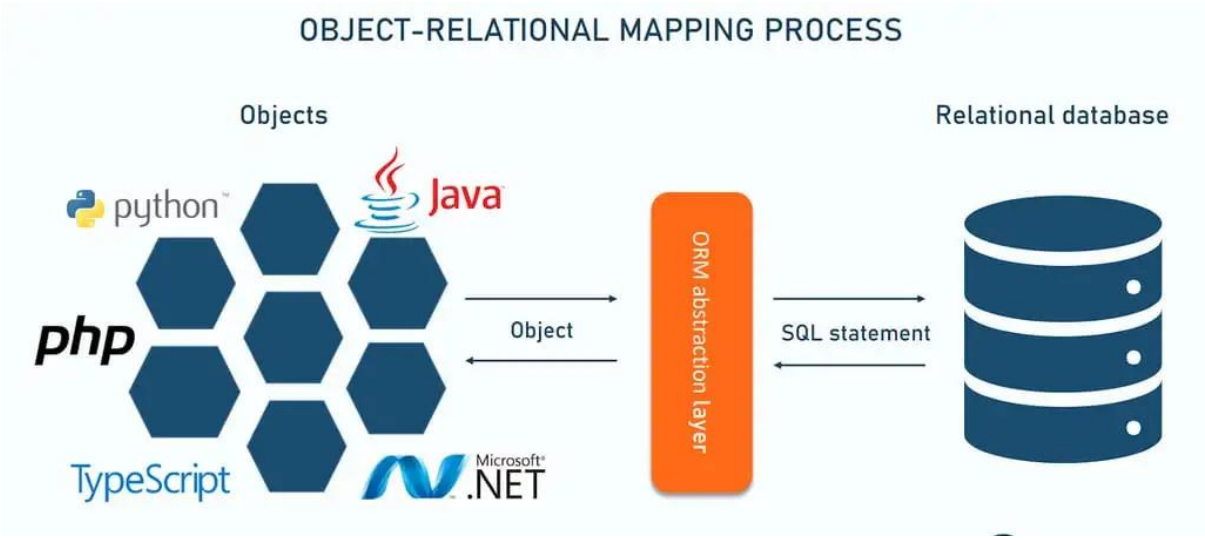
Nota. Presenta el sistema gestor de bases de datos *MySQL* y su arquitectura.

2.3.7 ORM

Object Relational Mapping, es una tecnología que utiliza objetos y clases para representar y manipular los datos de una base de datos de manera más sencilla, convirtiendo tablas y esquemas de la base de datos en clases y atributos en código de programación. De esta forma, ORM facilita la manipulación de la información sin la necesidad de escribir consultas SQL directamente.

Figura 12

Object-relational mapping (ORM) process



Nota. Ilustra el proceso de *Object-Relational Mapping (ORM)* para conectar objetos de programación con tablas de base de datos. (Best ORM Tools for Java, Python. and .NET, s. f.)

2.3.7.1 Sequelize. Sequelize es una herramienta ORM para Node.js que ofrece facilidad de uso y se basa en promesas. Es compatible con una variedad de bases de datos como Postgres, MySQL, MariaDB, SQLite, DB2, Microsoft SQL Server y Snowflake. Proporciona un sólido soporte para transacciones, relaciones, carga rápida y diferida, replicación de lectura, entre otras características (Sequelize, s. f.).

Figura 13

Sequelize



Nota. Expone la herramienta *Sequelize*, ORM utilizado en el proyecto. (Galvao, 2020).

2.3.8 MVC

El patrón de diseño MVC (Modelo-Vista-Controlador) se utiliza ampliamente en el diseño de software para organizar las interfaces de usuario, los datos y la lógica de control. Su principal objetivo es separar la lógica de negocios de la visualización, lo que se conoce como "separación de preocupaciones", lo que facilita la división del trabajo y mejora el mantenimiento del software. Otros patrones, como MVVM (Modelo-Vista-Modelo de Vista), MVP (Modelo-Vista-Presentador) y MVW (Modelo-Vista-Whatever), se basan en el concepto MVC.

En el patrón MVC, las tres partes se definen de la siguiente manera:

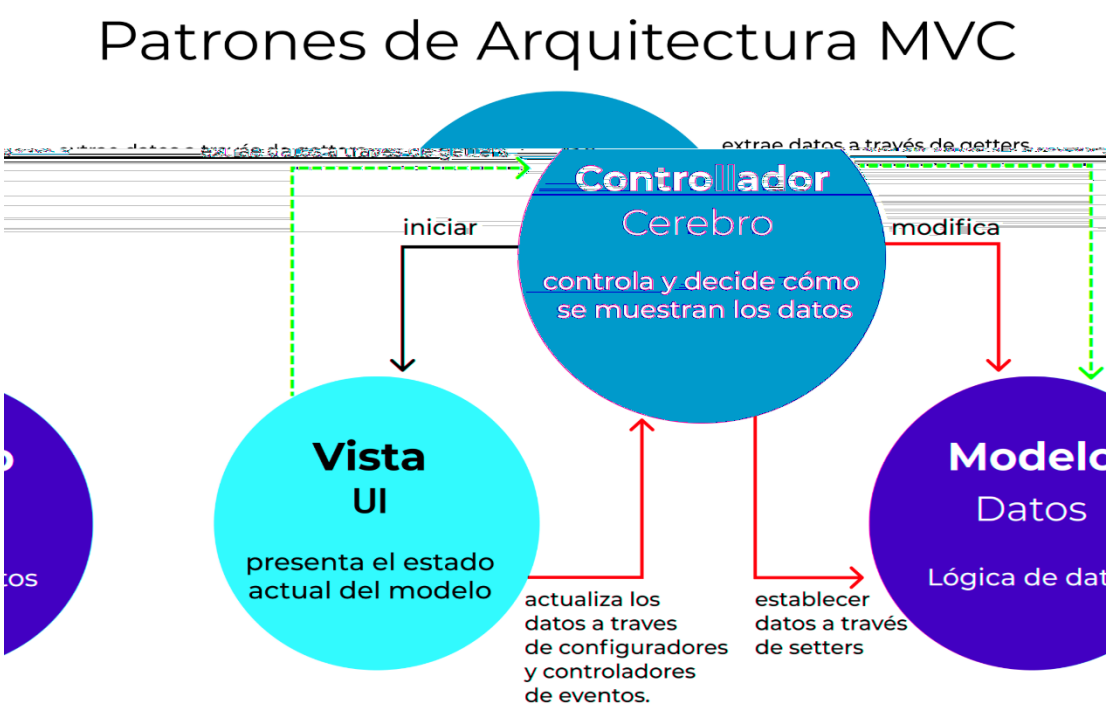
Modelo: Gestiona los datos y la lógica de negocios.

Vista: Encargada del diseño y la presentación.

Controlador: Enruta los comandos entre los modelos y las vistas.

Figura 14

Patrones de Arquitectura MVC



Nota. Representa el patrón de arquitectura *MVC (Modelo-Vista-Controlador)* (El patrón modelo-vista-controlador, 2021)

2.3.9 Editores de código

Un editor de código es una herramienta de software creada específicamente para ayudar en la escritura y modificación del código fuente de programas. A diferencia de los editores de texto simples, estos editores están diseñados con funcionalidades especializadas que mejoran la experiencia de programación, permitiendo a los desarrolladores escribir código de manera más eficiente y precisa. Estas características incluyen resaltado de sintaxis, autocompletado, depuración y gestión de proyectos, lo que reduce la probabilidad de errores y acelera el proceso de desarrollo.

Figura 15

Visual Studio Code



Nota. Muestra el entorno de desarrollo *Visual Studio Code* empleado para programar la aplicación.

2.3.10 Aplicaciones web

Las aplicaciones web se han convertido en un componente fundamental para la mayoría de empresas y organizaciones a nivel mundial. Gracias a estas herramientas, es posible incrementar la interacción con los usuarios y/o clientes, porque estas ofrecen canales sencillos y accesibles para crear una comunicación. Además, permiten centralizar el almacenamiento de datos, lo que simplifica su utilización para diversos propósitos. Otro punto importante es la utilización de la nube para almacenar datos y así mismo mejorar la seguridad, facilitar la personalización y la escalabilidad, y simplificar tanto la instalación como el mantenimiento. En diversos casos, las aplicaciones web son la herramienta o el medio principal que emplean los usuarios para gestionar sus datos y controlar el flujo de información dentro del sistema, logrando así resultados exitosos. (Balsam & Mishra, 2025)

2.3.11 Aplicaciones multiplataforma

Las Aplicaciones multiplataforma son sistemas de software para funcionar en diversos entornos operativos con una única base de código, permitiendo su ejecución en múltiples dispositivos o sistemas como Android, Windows, iOS, mac OSX, Linux, entre otros. Este tipo de aplicaciones buscan maximizar la eficiencia en el desarrollo y darle soporte al usuario consistente en diferentes plataformas. (Fiallos, 2025).

2.4 Marco teórico

La agricultura desempeña un papel fundamental en la economía y la seguridad alimentaria de la región de Ocaña, N.S. La Asociación FEDEPROCAP representa a los

productores agrícolas locales y busca mejorar la eficiencia en la distribución de alimentos agrícolas.

2.4.1 Tecnología en la distribución de alimentos

La tecnología ha revolucionado la forma en que se gestionan y distribuyen los alimentos agrícolas. Las aplicaciones web y móviles han facilitado la coordinación entre productores, distribuidores y consumidores, mejorando la trazabilidad y la eficiencia en la cadena de suministro. De este modo, la agricultura y las áreas rurales no deberían pasar por alto las TIC, ya que podrían beneficiarse de manera favorable mediante la intervención y aprovechamiento de las tecnologías de la información y comunicación. (Ibarra, 2022)

2.4.2 Aplicaciones Web y Móviles en la agricultura

Las aplicaciones web y móviles ofrecen herramientas poderosas para la gestión agrícola. En el contexto de FEDEPROCAP, una aplicación web de administración centralizará la gestión de la información relacionada con la producción, distribución y ventas de alimentos agrícolas. Por otro lado, las aplicaciones móviles de recolección, distribución y venta permitirían a los miembros de la asociación acceder a información en tiempo real y realizar transacciones de manera eficiente. (Beltran, 2022)

En América Latina y el Caribe, se observa una evolución lenta, la cual se atribuye en gran medida a la escasa adopción de tecnología. Esta tendencia se refleja claramente en las estadísticas recopiladas desde la década de los 90. En aquel entonces, la región representaba

aproximadamente el 8.3% de las exportaciones agroalimentarias a nivel mundial. Sin embargo, para el año 2015, esta cifra apenas había aumentado al 13.8%, según datos proporcionados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

Una aplicación web es una plataforma o herramienta digital, al que desde cualquier navegador se puede tener acceso, por medio de internet o red local. Utilizando el navegador, los usuarios pueden acceder a todas las funcionalidades proporcionadas por la aplicación web, permitiendo la utilización de cualquiera de las soluciones enumeradas anteriormente. (Toapanta et al., 2022)

2.4.3 Importancia de la agricultura en la región

La agricultura en la región de Ocaña es fundamental para su desarrollo económico y social, ya que constituye la principal fuente de sustento para gran parte de su población. Esta actividad no solo genera empleo, sino que también impulsa el comercio local y fortalece la seguridad alimentaria de la región. Además, Ocaña es conocida por la producción de productos agrícolas como el café, la cebolla y otros cultivos de alta calidad que contribuyen a su reconocimiento en mercados nacionales. Por lo tanto, la agricultura no solo sostiene a las familias ocañeras, sino que también es clave para el crecimiento sostenible de la región. (Aurora, 2024)

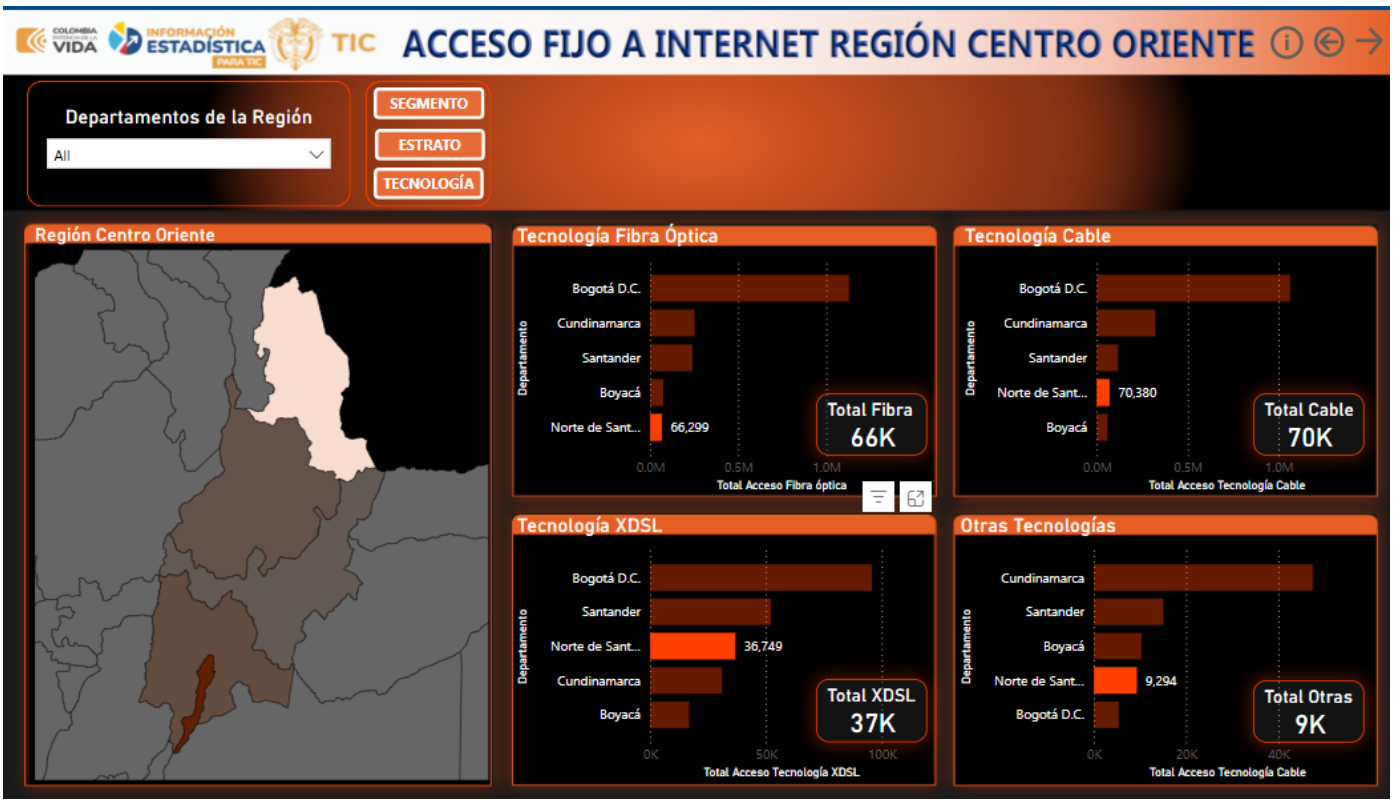
2.4.4 Implementación de software para la distribución de alimentos agrícolas

Implementar una herramienta de software para la distribución de alimentos agrícolas sería crucial para optimizar la cadena de suministro, mejorar la eficiencia y reducir pérdidas. Un sistema digital podría facilitar la coordinación entre productores, distribuidores y mercados, asegurando que los alimentos lleguen a su destino de manera oportuna y en mejores condiciones. Además, permitiría un seguimiento en tiempo real de inventarios y rutas de entrega, lo que minimizaría desperdicios y garantiza una mejor gestión de recursos. Esta tecnología también podría ayudar a equilibrar la oferta y la demanda, evitar sobreproducción o escasez, y ofrecer una respuesta rápida a cambios en el mercado o en las condiciones climáticas. En resumen, un software de este tipo potenciaría la competitividad de los agricultores, reduciría costos operativos y contribuiría a la sostenibilidad del sistema alimentario.

2.4.5 Indicadores básicos de uso de TIC

Figura 16

Acceso fijo a Internet región Centro Oriente - Norte de Santander



Nota. Gráfico de acceso fijo a Internet en la región Centro Oriente – Norte de Santander. (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia, 2022)

El acceso fijo a Internet se refiere a la conexión física que permite la vinculación directa a la red de última milla del servicio de Internet, contabilizada en términos de accesos. Este documento ha sido desarrollado con base en la información primaria proporcionada por los operadores del sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) a través del Sistema de Información Integral del Sector TIC - Colombia TIC. Su propósito es exclusivamente

informativo, con una periodicidad trimestral que destaca la evolución reciente de las cifras y tendencias del sector. Para este caso, se extrajeron los resultados estadísticos referentes a la zona específicamente de Norte de Santander, donde se puede desglosar lo siguiente:

Tecnología fibra óptica: Norte de Santander registra un valor destacado en esta categoría de 66,299 de acceso a esta tecnología.

Tecnología por cable: Norte de Santander cuenta con un acceso significativo en esta tecnología, aunque no se especifica el dato exacto.

Tecnología por XDSL: Norte de Santander tiene 36,749 accesos, según lo indicado en el gráfico.

Otras tecnologías: Norte de Santander registra 9,294 accesos en esta categoría. (DANE - Indicadores básicos de TIC en Hogares, s. f.)

2.4.6 Metodología ágil

Son conjuntos de procesos diseñados para implementar los valores y principios asociados a la filosofía de agilidad. Cada una de las metodologías combina una serie de prácticas específicas que define cómo los desarrolladores llevan a cabo su trabajo cotidiano. Estas metodologías se diferencian entre sí por su terminología y las prácticas que estos adoptan.

Existen diversos enfoques dentro de las metodologías ágiles, entre los que se incluyen: Test-Driven Development (TDD), Feature-Driven Development (FDD), Extreme Programming (XP), Scrum, Dynamic Systems Development Model (DSDM) y los métodos Crystal, entre otros. Cada uno de ellos tiene características propias, como principios, roles, ciclos de vida, así como ventajas y desventajas particulares.

En general, todas estas metodologías ágiles comparten un enfoque basado en procesos iterativos e incrementales para construir software. Para realizar una comparación, se establecerán factores clave de análisis. Cada factor será presentado primero en el contexto de Azure, luego en el de AWS, y finalmente se discutirá para resumir las conclusiones obtenidas.

Tabla 1

Desarrollo ágil vs Desarrollo tradicional

Parámetro	Métodos tradicionales	Métodos ágiles
Facilidad de modificación	Difícil, costosa	Alta, flexible
Enfoque de desarrollo	Secuencial (cascada)	Iterativo e incremental
Orientación del desarrollo	Procesos y documentación	Producto y cliente
Tamaño del proyecto	Grande y de largo plazo	Pequeño a mediano
Escala de planificación	Completa al inicio	Adaptativa y continua
Estilo de gestión	Jerárquico, controlador	Colaborativo, facilitador
Aprendizaje	Limitado, posterior	Constante y durante el proyecto

Documentación	Extensa y detallada	Mínima, lo necesario
Tipo de organización	Burocrática, rígida	Flexible, adaptable
Número de empleados	Alto	Bajo a medio
Presupuesto	Fijo y predeterminado	Variable, ajustable
Cantidad de equipos	Uno grande	Varios pequeños
Tamaño del equipo	Grande (decenas de personas)	Reducido (5-10 personas)

2.5 Marco legal

2.5.1 Ley de Derechos de Propiedad Intelectual (Ley 23 de 1982)

Protege los derechos de propiedad intelectual, incluyendo patentes, derechos de autor y marcas, en Colombia. Esta ley es relevante para el proyecto, puesto que asegura la exclusividad sobre nuevas creaciones y marcas distintivas, garantizando así que la aplicación móvil y web cumpla con los estándares legales en cuanto a propiedad intelectual y derechos de autor.

2.5.2 Ley de Protección de Datos Personales (Ley 1581 de 2012)

Regula la recolección, almacenamiento, uso y circulación de información personal en Colombia. Esta ley es fundamental para nuestra aplicación móvil y web, dado que asegura la confidencialidad y protección de los datos de los usuarios, requiriendo que se obtenga de manera explícita su autorización para recopilar y emplear su información personal.

2.5.3 Ley de Comercio Electrónico (Ley 527 de 1999)

Regula el comercio electrónico en Colombia, estableciendo las reglas para las transacciones realizadas a través de medios electrónicos. Esta ley es esencial para nuestro proyecto, ya que establece la legitimidad legal de los registros electrónicos, abarcando contratos y firmas digitales, asegurando así la protección y confianza en las transacciones llevadas a cabo mediante la aplicación móvil y web.

2.5.4 Estatuto del consumidor (Ley 1480 de 2011)

La importancia de esta regulación en la creación y gestión de aplicaciones móviles radica en el reconocimiento de los derechos de los usuarios como consumidores en plataformas tecnológicas. Esto implica que los desarrolladores y publicadores deben respetar ciertas directrices, como proporcionar información clara para permitir la elección de servicios, y proteger a los menores de acuerdo con las disposiciones del código de infancia y adolescencia. Dado que los dispositivos móviles son utilizados tanto por adultos como por niños, estas consideraciones son fundamentales y no deben ser pasadas por alto. (Rodriguez Fuentes, 2017)

Es fundamental considerar que estas normativas se aplican a todos los sitios web, sin importar su propósito o contenido. Por lo tanto, los diseñadores y dueños de sitios web deben garantizar el cumplimiento de estas normativas para evitar posibles sanciones o conflictos legales.

2.5.5 Protección del Software

En Colombia, el software se protege a través del registro de derechos de autor, el cual actúa como prueba de la autoría de obras intelectuales, incluyendo programas de software, desde el momento en que se crean y se fijan en un soporte tangible. Este artículo aborda la discusión sobre la posibilidad de patentar estas obras en el país, destacando por qué los derechos de autor son la vía más adecuada para la protección legal de los programas de software. Se presenta el contexto histórico, los aspectos normativos y legales en Colombia, y se analizan los elementos del software que pueden ser protegidos bajo la propiedad intelectual, así como los tipos de registro y los derechos morales y patrimoniales asociados. (Garnica Rstrada et al., 2023)

Capítulo 3. Diseño metodológico

3.1 Tipo de investigación

El proyecto se centra en mejorar la gestión, distribución y venta de alimentos agrícolas en Ocaña N.S, con la asociación FEDEPROCAP; por tanto, es una investigación aplicada o tecnológica, ya que este tipo de investigación se centra en abordar los desafíos que surgen en los procesos de producción, distribución, circulación y consumo de bienes y servicios en diversas áreas de la actividad humana. Se le denomina "aplicada" porque se basa en investigaciones básicas, puras o fundamentales en ciencias fácticas o formales para plantear problemas o hipótesis de trabajo destinados a resolver los problemas en la vida productiva de la sociedad.

También se conoce como tecnológica, ya que su resultado no es un conocimiento puro, sino tecnológico (Nieto, s. f.).

La investigación adoptará un enfoque cuantitativo para evaluar la efectividad de la solución propuesta.

Es fundamental aclarar que el alcance del proyecto no incluirá la implementación directa del software en todas las federaciones o asociaciones campesinas de la región. En lugar de eso, el enfoque principal estará en el desarrollo de una solución funcional, adaptable y escalable, que pueda ser personalizada y ajustada a las necesidades específicas de cada federación de alimentos agrícolas. Este enfoque permitirá que, en el futuro, el software pueda ser adoptado de manera más eficiente por las federaciones, facilitando su integración según las particularidades y requisitos únicos de cada entidad. Así, el proyecto no solo se concentrará en crear una herramienta útil y operativa, sino también en garantizar que sea lo suficientemente flexible para ser implementada en diversas circunstancias y contextos dentro del sector de la agricultura.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

Para este proyecto, se consideró como población objetivo a los trabajadores de la asociación FEDEPROCAP. Está dirigido a familias y al mercado minorista de consumidores en Ocaña, Norte de Santander.

3.2.2 Muestra

Para este proyecto, la muestra se seleccionará entre dos grupos principales de la población: los trabajadores que forman parte de la Asociación FEDEPROCAP y los consumidores finales, potenciales clientes de Ocaña, Norte de Santander. A continuación, se detalla cómo se llevará a cabo la selección de la muestra para cada grupo:

Trabajadores de FEDEPROCAP:

Se incluirán en la muestra a los trabajadores de FEDEPROCAP que estén directamente involucrados en el proceso de implementación y gestión de la aplicación web. La muestra se seleccionará de manera exhaustiva, garantizando la representatividad de todas las áreas y niveles de responsabilidad dentro de la asociación.

Consumidores Finales de Ocaña:

Para seleccionar la muestra de consumidores finales, se utilizará un muestreo aleatorio estratificado. Se dividirá a la población de consumidores finales de Ocaña en diferentes estratos, teniendo en cuenta variables relevantes como la ubicación geográfica, la edad, el género y el nivel socioeconómico. A partir de esta división, se seleccionarán aleatoriamente muestras de cada estrato para garantizar la representatividad de la población en su conjunto.

Criterios de Inclusión:

Trabajadores de FEDEPROCAP: Empleados activos de FEDEPROCAP que estén directamente involucrados en la implementación y gestión de la aplicación web.

Consumidores Finales de Ocaña: Residentes de Ocaña, Norte de Santander, que sean potenciales clientes de alimentos agrícolas y estén dispuestos a participar en el estudio.

Criterios de Exclusión:

Trabajadores de FEDEPROCAP: Empleados que no estén directamente involucrados en la implementación y gestión de la aplicación web.

Consumidores Finales de Ocaña: Personas que no sean residentes de Ocaña o que no estén interesadas en participar en el estudio.

Tamaño de la Muestra:

El tamaño de la muestra se determinará utilizando métodos estadísticos apropiados para cada grupo de la población, garantizando un nivel adecuado de precisión y representatividad en los resultados. Se buscará alcanzar un equilibrio entre la suficiente cantidad de participantes para obtener resultados significativos y la eficiencia en la recolección y análisis de datos.

3.3 Diseño de instrumentos de recolección de la información

Para recopilar datos sobre la implementación y efectividad de la aplicación web, se utilizarán encuestas o cuestionarios como principal instrumento de recolección de información. Estos cuestionarios se diseñarán de manera específica para cada grupo de la muestra: los trabajadores de FEDEPROCAP y los consumidores finales de Ocaña.

Cuestionario para Trabajadores de FEDEPROCAP:

El cuestionario para los trabajadores de FEDEPROCAP estará enfocado en recopilar información sobre su experiencia y percepciones en relación con la implementación y uso de la aplicación web. Incluirá preguntas sobre la facilidad de uso de la aplicación, la satisfacción con sus funcionalidades, los beneficios percibidos y cualquier sugerencia para mejorar su efectividad. También se incluirán preguntas abiertas para permitir a los participantes expresar opiniones y comentarios detallados.

Cuestionario para Consumidores Finales de Ocaña:

El cuestionario para los consumidores finales de Ocaña se centrará en recopilar datos sobre su experiencia de uso de la aplicación para realizar pedidos de alimentos agrícolas. Incluirá preguntas sobre la facilidad de navegación de la aplicación, la satisfacción con el proceso de compra, la eficiencia de las entregas de los productos y la disposición a recomendar la aplicación

a otros. También se incluirán preguntas para identificar cualquier problema o dificultad encontrada durante el uso de la aplicación.

3.4 Técnicas de Análisis de Datos

Una vez recopilados los datos a través de las encuestas o cuestionarios, se utilizarán técnicas de análisis de datos tanto cualitativas como cuantitativas para interpretar los resultados y extraer conclusiones relevantes. A continuación, se detallan las técnicas de análisis que se aplicarán:

Análisis Descriptivo: Se realizará un análisis descriptivo de los datos para obtener estadísticas resumidas, como promedios, medianas, desviaciones estándar y frecuencias de respuestas.

Análisis Comparativo: Se comparan los datos entre los diferentes grupos de la muestra (trabajadores de FEDEPROCAP vs. consumidores finales) para identificar patrones y diferencias significativas.

Análisis de correlación: Se explorarán posibles correlaciones entre variables, como la satisfacción con la aplicación y la frecuencia de uso, para identificar relaciones significativas.

Análisis cualitativo:

Codificación de Respuestas Abiertas: Se codifican y categorizan las respuestas abiertas de los cuestionarios para identificar temas y patrones emergentes.

Análisis Temático: Se realizará un análisis temático de los datos cualitativos para identificar tendencias, problemas recurrentes y áreas de mejora en la implementación y uso de la aplicación.

3.5 Cronograma de actividades

Tabla 2

Cronograma de actividades.

Objetivo	Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
1.Realizar un estudio del mercado agrícola en Ocaña para identificar las necesidades de los consumidores y las capacidades de las asociaciones campesinas, con el fin de fundamentar el diseño de la plataforma.	1. Revisión bibliográfica sobre el mercado agrícola en Ocaña.	X			
	2. Recopilación de datos primarios a través de encuestas a consumidores y FEDEPROCAP	X			
	3. Análisis de datos para identificar tendencias, necesidades y capacidades del mercado agrícola.	X			
	4. Elaboración de informe preliminar con los hallazgos del estudio de mercado.	X	X		
Objetivo	Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
2.Desarrollar una interfaz de usuario atractiva y fácil de usar que permita a las	1. Diseño de la interfaz de usuario basado en los requisitos recopilados.		X X		

asociaciones cargar sus inventarios, a los consumidores realizar pedidos y a los encargados de la logística administrar entregas, asegurando una experiencia óptima para todos los usuarios.	2. Desarrollo de la app web, incluyendo la carga de inventarios y el proceso de pedidos.			X	X	X	X	X	X							
	3. Pruebas internas de la plataforma para identificar y corregir errores								X	X						
	4. Implementación piloto de la plataforma con asociaciones seleccionadas.										X	X				

Objetivo	Actividad	Mes 1	Mes 2			Mes 3				Mes 4			
3.Evaluar la efectividad y aceptación de la aplicación web entre asociaciones de agricultores, consumidores y responsables de logística, con el objetivo de realizar cambios y mejoras continuas con base en las sugerencias y las experiencias de los usuarios	1. Diseño de encuestas de satisfacción para los diferentes grupos de usuarios.									X	X		
	2. Envío y recopilación de datos de las encuestas de satisfacción.												X
	3. Análisis de los datos de satisfacción para identificar áreas de mejora.												X

Capítulo 4. Administración del proyecto

4.1 Recursos humanos

Para llevar a cabo este proyecto, se requerirá un equipo multidisciplinario que posea las habilidades y conocimientos necesarios en diversas áreas, tales como tecnología de la información, diseño de interfaces de usuario, gestión de proyectos, y conocimiento del sector agrícola. El equipo estará conformado por:

Director de Proyecto: Responsable de la planificación, coordinación y supervisión general del proyecto. Se encargará de garantizar que se cumplan los objetivos establecidos.

Encargado: Mgtr. Byron Cuesta Quintero

Equipo de Desarrollo de Software: Encargado del diseño, desarrollo e implementación de la aplicación web. Este equipo estará formado por estudiantes de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, con conocimiento en el desarrollo de aplicaciones móviles y web, así mismo como en el manejo de bases de datos.

Encargado: Juan Sebastian Bautista Vergel, Andrés Felipe Navarro Carrascal

4.2 Recursos Institucionales

Además del equipo humano, el proyecto requerirá de ciertos recursos institucionales para su ejecución adecuada. Estos recursos incluyen:

Acceso a bases de datos y fuentes confiables: implica tener acceso a bases de datos relevantes y fuentes de información confiables que puedan proporcionar datos y análisis útiles para el desarrollo y la implementación del proyecto.

Apoyo Institucional: Se buscará el apoyo de FEDEPROCAP y otras instituciones relevantes en el sector agrícola para obtener información, colaboración y respaldo durante todas las etapas del proyecto.

4.3 Recursos financieros

Tabla 3

Tabla de recursos financieros.

Tipo de recurso	Recurso	Descripción	Monto (Pesos)
Humano	Mgtr. Byron Cuesta Quintero	Director del proyecto.	3’000.000
	Juan Sebastián Bautista Vergel Andrés Felipe Navarro Carrascal	Desarrolladores	5’000.000
Tecnológico	Servidor VPS	Para desplegar la aplicación web y la base de datos	2’315.000
	Dominio	Registro del DNS	50.000
	Computador (3)	Espacio de trabajo para el desarrollo	3’000.000 c/u
	Registro App	Servicio de alojamiento en Google Play de la aplicación.	100.000
Materiales	Papelería	Varios	100.000
		Total:	29.565.000

Capítulo 5. Resultados

5.1 Objetivo 1

Actividad 1. Revisión bibliográfica sobre el mercado agrícola en Ocaña alcance y métodos:

Se realizó un barrido documental orientado a tres ejes: (i) estructura de la cadena de suministro y rol de intermediarios, (ii) experiencias y casos de inclusión tecnológica en la agricultura (plataformas y apps similares), y (iii) factores logísticos y de transporte que afectan costos y pérdida de producto.

Las fuentes consultadas incluyeron artículos científicos, informes institucionales (FAO, MinAgricultura), estudios de caso de plataformas nacionales (p. ej. Frubana) y literatura sobre Agri-Food 4.0 y sostenibilidad en cadenas de suministro.

Hallazgos clave y su implicación para el sistema:

Intermediación y transparencia: la literatura muestra que la presencia de múltiples intermediarios incrementa costos y opacidad en precios; esto motiva la necesidad de mayor trazabilidad y mecanismos de transparencia en la app. (implicación → incluir registro de precios, historial de transacciones y reportes).

Logística y transporte: trabajos sobre canales supplier–carrier–buyer apuntan a la importancia de coordinar transportistas para reducir costos; la solución técnica debe contemplar asignación logística y seguimiento de rutas (geolocalización).

Adopción tecnológica: estudios regionales y casos de éxito muestran que la adopción es posible si la herramienta es simple, soportada por capacitación y aporta beneficios económicos claros (implicación → prototipos sencillos, UI/UX enfocada en usuarios con baja alfabetización digital).

Conclusión de la revisión bibliográfica:

La revisión no solo identificó problemas, sino que traducía esos problemas en requisitos funcionales: control de inventarios con ubicación física, roles diferenciados (recolector, repartidor, admin), lector de QR para trazabilidad, seguimiento de rutas y dashboard administrativo para visibilidad logística.

Actividad 2. Recopilación de datos primarios (encuestas y entrevistas) — solo FEDEPROCAP

Alcance real de la recolección:

Las encuestas y entrevistas se aplicaron exclusivamente al personal de FEDEPROCAP. No se aplicaron encuestas directas a productores individuales ni a

consumidores finales en esta fase. Esto implica que los resultados reflejan la perspectiva institucional y operativa de la federación.

Instrumentos usados:

Cuestionario estructurado con preguntas cerradas y abiertas dirigido al personal operativo (facilidad de procesos actuales, principales obstáculos, canales de recepción de pedidos, nivel de confianza en herramientas digitales).

Entrevistas semiestructuradas con directivos para identificar limitaciones estratégicas (capacidad de almacenaje, política de intermediación, acuerdos con transportistas).

Cuestionario aplicado a FEDEPROCAP

Preguntas diseñadas:

¿Cuáles considera que son las principales dificultades en la gestión de inventarios?

¿Qué medios utilizan actualmente para recibir pedidos de los clientes?

¿Cuáles son los problemas más frecuentes en la distribución y entrega de los productos?

¿Qué tanto cree que una aplicación web ayudaría a solucionar estos problemas?

¿Qué requerimientos considera indispensables para que una solución tecnológica sea adoptada por la federación?

¿Qué tan receptivos cree que serían los trabajadores de la federación frente al uso de nuevas tecnologías?

Respuestas del entrevistado

“El inventario lo llevamos de forma manual, en hojas de cálculo y cuadernos. Muchas veces no sabemos exactamente qué productos están disponibles en la bodega ni en qué cantidad.”

“Recibimos los pedidos principalmente por WhatsApp o llamadas telefónicas. Esto causa confusión cuando hay varios pedidos a la vez.”

“El principal problema en la distribución es que no tenemos un sistema que asigne automáticamente los pedidos a los repartidores, entonces se generan retrasos y entregas incompletas.”

“Creo que una aplicación web ayudaría bastante porque centralizará todo el proceso y reduciría errores. Sería más fácil hacer seguimiento a los pedidos y controlar mejor el inventario.”

“Para que funcione, necesitamos que la aplicación sea fácil de usar, que tenga un módulo de inventario claro, y que permita ver en tiempo real el estado de cada pedido y su entrega.”

“Los trabajadores estarían dispuestos a usar la aplicación, siempre que la interfaz sea sencilla.”

Actividad 3: Análisis de datos para identificar tendencias, necesidades y capacidades del mercado agrícola.

Inventario (Tema recurrente): se identificó una clara falencia en el control y actualización de inventarios. La codificación mostró palabras como “manual”, “confusión”, “no sabemos exactamente”, lo que evidencia la necesidad de digitalización con trazabilidad por ubicación física.

Gestión de pedidos: la dependencia de WhatsApp/llamadas refleja informalidad y errores de registro. La respuesta resalta la importancia de contar con un historial estructurado en la plataforma.

Distribución: el entrevistado resalta retrasos y entregas incompletas debido a falta de asignación formal. Esto valida la necesidad de un módulo logístico con georreferenciación.

Percepción de la tecnología: el entrevistado muestra una **alta disposición al cambio**, siempre que la herramienta sea sencilla y haya capacitación. Esto refuerza la viabilidad de adopción de la solución.

Requerimientos funcionales claves identificados:

Registrar pedidos recibidos por canales externos (WhatsApp, llamada, presencial).

Gestionar el inventario de la bodega, registrando entradas, salidas y ubicación física de cada producto (pasillo, estante, nivel).

Definir y mantener la estructura física de la bodega en el sistema (zonas, secciones, estantes).

Visualizar en el sistema la ubicación exacta de los productos para facilitar el alistamiento.

Asignar pedidos a los operadores de bodega para su preparación.

Asignar pedidos a repartidores disponibles para su entrega.

Generar reportes de inventario, ventas y entregas realizadas.

Conclusión del análisis: La entrevista realizada a FEDEPROCAP confirma que la principal debilidad actual está en la informalidad de los procesos (inventarios y pedidos). El entrevistado mostró receptividad hacia la solución tecnológica, siempre que se garantice facilidad de uso y capacitación. Estos resultados se alinean con la revisión bibliográfica y validan la pertinencia de los requerimientos funcionales propuestos.

Actividad 4: Informe preliminar

En el marco del análisis del mercado agrícola en Ocaña, se llevaron a cabo reuniones con la Federación Red de Productores del Catatumbo, Provincia de Ocaña y Sur

del Cesar – FEDEPROCAP, con el objetivo de identificar las principales necesidades de los consumidores y las capacidades de las asociaciones campesinas.

De estas reuniones se concluyó que la principal dificultad radica en los procesos de logística de envío y distribución de productos, los cuales actualmente limitan la competitividad frente a otros mercados. Adicionalmente, se evidenció la necesidad de implementar un sistema que permita a las asociaciones campesinas gestionar los pedidos de forma más eficiente y estructurada, garantizando la trazabilidad desde la bodega hasta el cliente minorista.

Una de las problemáticas detectadas es la dependencia de múltiples intermediarios en la cadena de distribución, lo que incrementa los precios al consumidor y reduce el margen de ganancia de los agricultores. La solución planteada mediante la plataforma tecnológica consiste en reducir los intermediarios a uno solo (la asociación campesina), que centraliza la compra y venta de los productos. Con esto, se logra ofrecer precios más competitivos al consumidor final y al mismo tiempo garantizar una retribución justa para el agricultor, sin afectar su ingreso.

Por lo tanto, el sistema tecnológico debe enfocarse en:

Optimizar la gestión de la bodega mediante control de inventarios con ubicación física de productos.

Facilitar la gestión de pedidos provenientes de canales convencionales (llamadas, WhatsApp, visitas presenciales).

Garantizar la eficiencia en la distribución a través de la asignación de pedidos a repartidores y seguimiento en tiempo real de las entregas.

Brindar al administrador una visión integral del proceso logístico, desde la recepción del pedido hasta la entrega final.

Estos hallazgos constituyen la base para la definición de los requerimientos funcionales del sistema propuesto.

Tabla 4

Requerimientos funcionales

Código	Categoría	Requisito	Descripción
RF1	Gestión de Inventario	Control de inventarios con ubicación física	Registro digital de productos en bodega con cantidades y ubicación específica en estantes/canastas.
RF2	Gestión de Pedidos	Centralización de pedidos	Recepción de pedidos desde la aplicación web y móvil, reemplazando canales no estructurados (WhatsApp, llamadas).
RF3	Logística	Asignación de pedidos a recolectores	El administrador asigna pedidos a recolectores, quienes pueden visualizar detalle de productos y confirmar mediante lector QR.
RF4	Logística	Entrega de pedidos	El repartidor recibe pedidos listos, confirma entregas en ruta y actualiza estado: en ruta, entregado, no entregado.
RF5	Geolocalización	Seguimiento en tiempo real	Uso de GPS para rastrear repartidores y optimizar rutas de entrega.

RF6	Reportes y Trazabilidad	Historial de operaciones	El sistema genera reportes de inventario, pedidos y entregas para garantizar transparencia y trazabilidad.

Tabla 5

Requerimientos no funcionales

Código	Categoría	Requisito	Descripción
RNF 1	Usabilidad	Interfaz simple e intuitiva	La aplicación debe contar con una interfaz amigable para usuarios con baja alfabetización digital.
RNF 2	Rendimiento	Respuesta rápida del sistema	El tiempo de respuesta para cargar inventario o pedidos no debe superar los 3 segundos.
RNF 3	Confiabilidad	Disponibilidad del sistema	El sistema debe estar disponible al menos el 95% del tiempo.
RNF 4	Seguridad	Protección de datos	Toda la información de pedidos y usuarios debe almacenarse en bases de datos seguras con cifrado.
RNF5	Portabilidad	Multiplataforma	La aplicación móvil debe funcionar tanto en Android como en iOS.
RNF6	Mantenibilidad	Facilidad de actualización	El sistema debe permitir actualizaciones sin interrumpir el servicio de manera significativa.

5.2 Objetivo 2

Con el fin de materializar los requerimientos identificados en el estudio de mercado y en las reuniones con La Federación red de Productores del Catatumbo, provincia de Ocaña y sur del Cesar (FEDEPROCAP), se procedió al diseño de mockups de la interfaz de usuario que representan la visión inicial del sistema propuesto.

Figura 17

Mockup 1

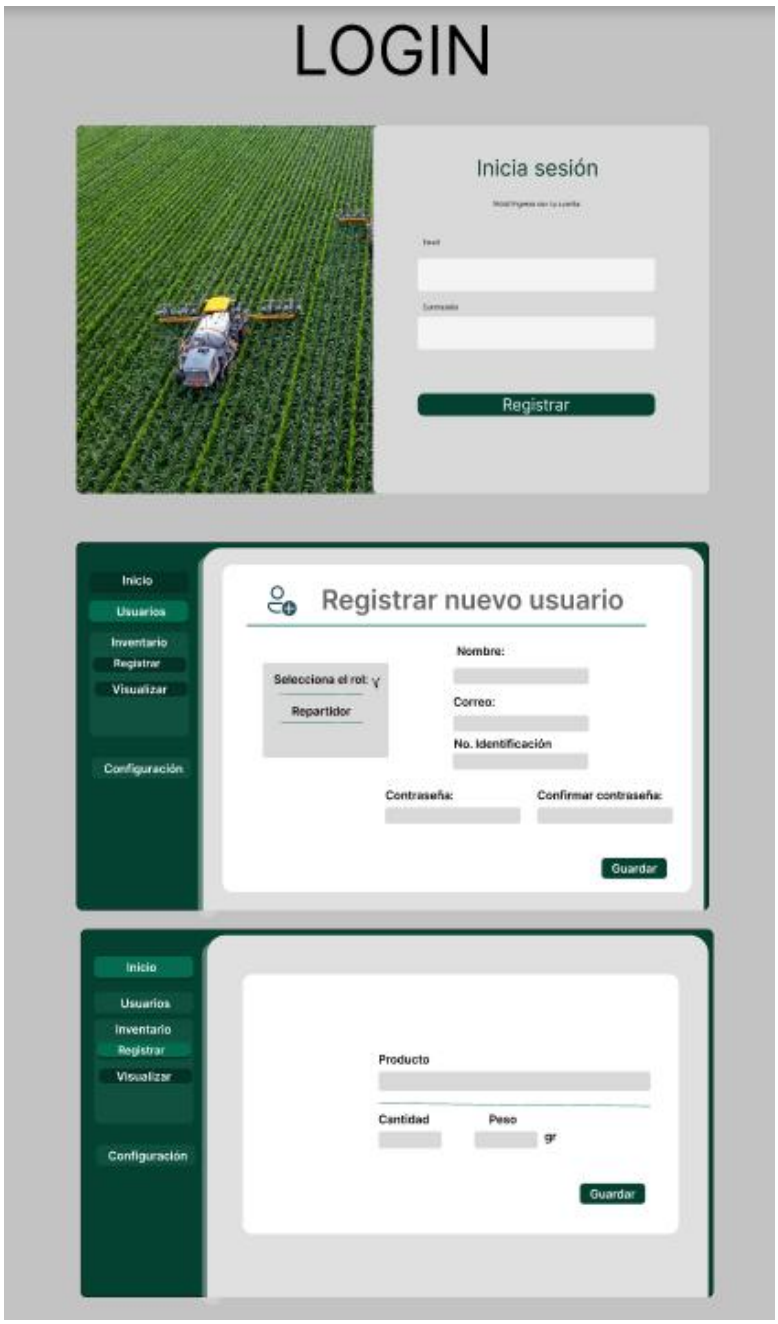


Figura 18

Mockup 2

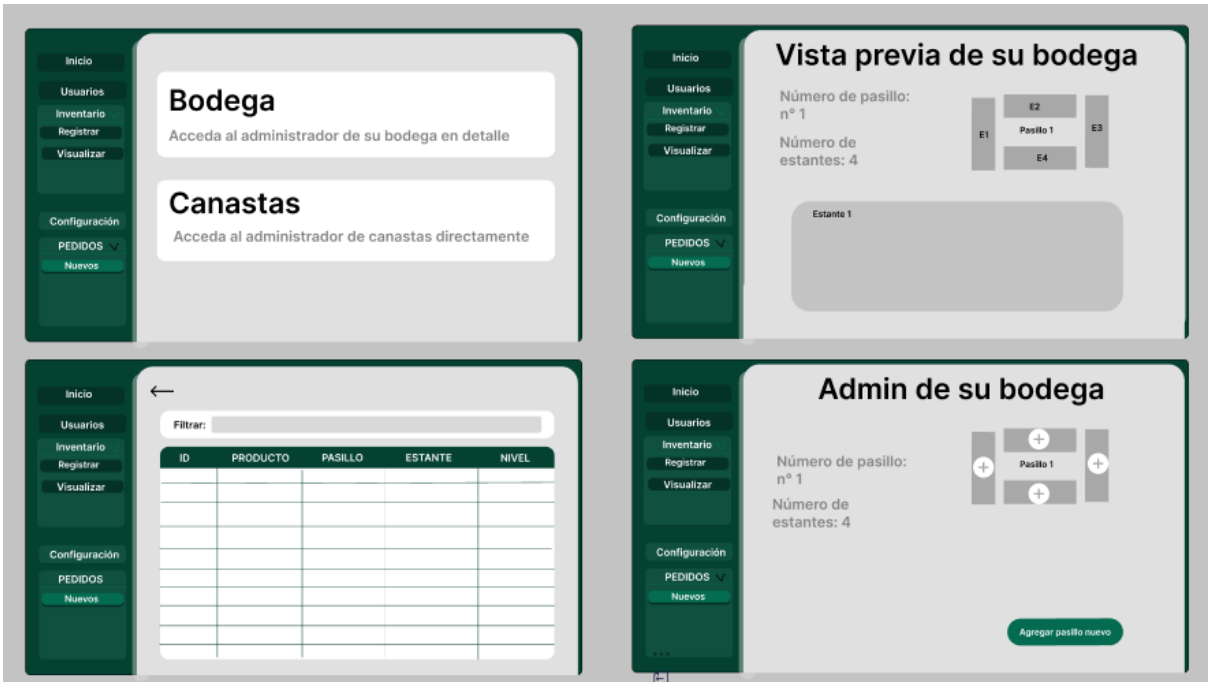


Figura 19

Mockup 3

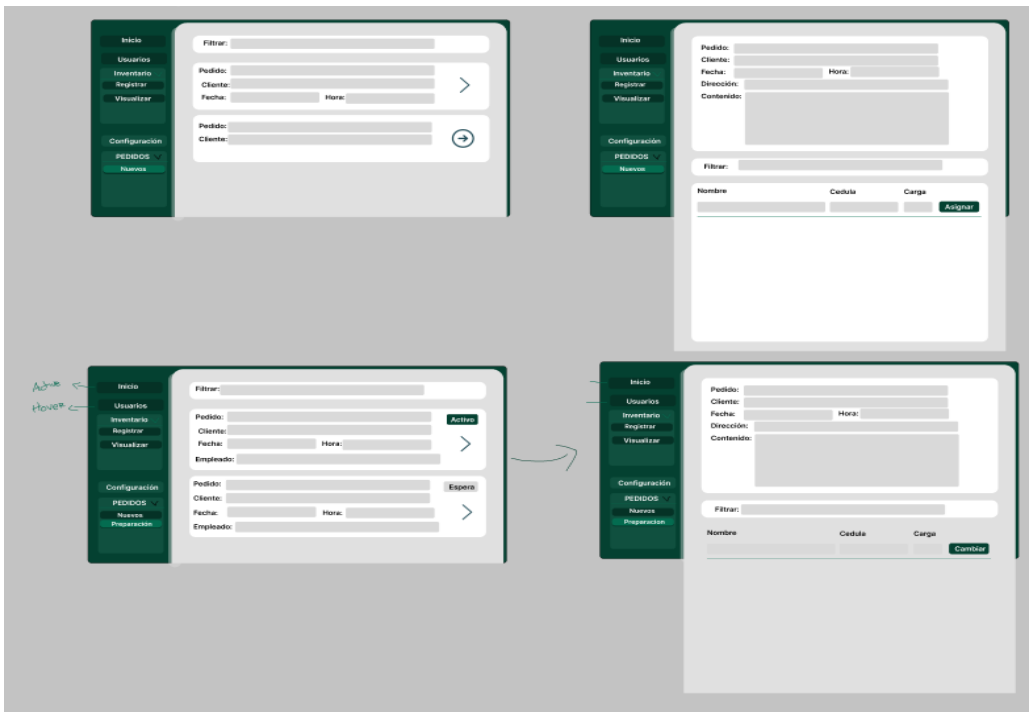
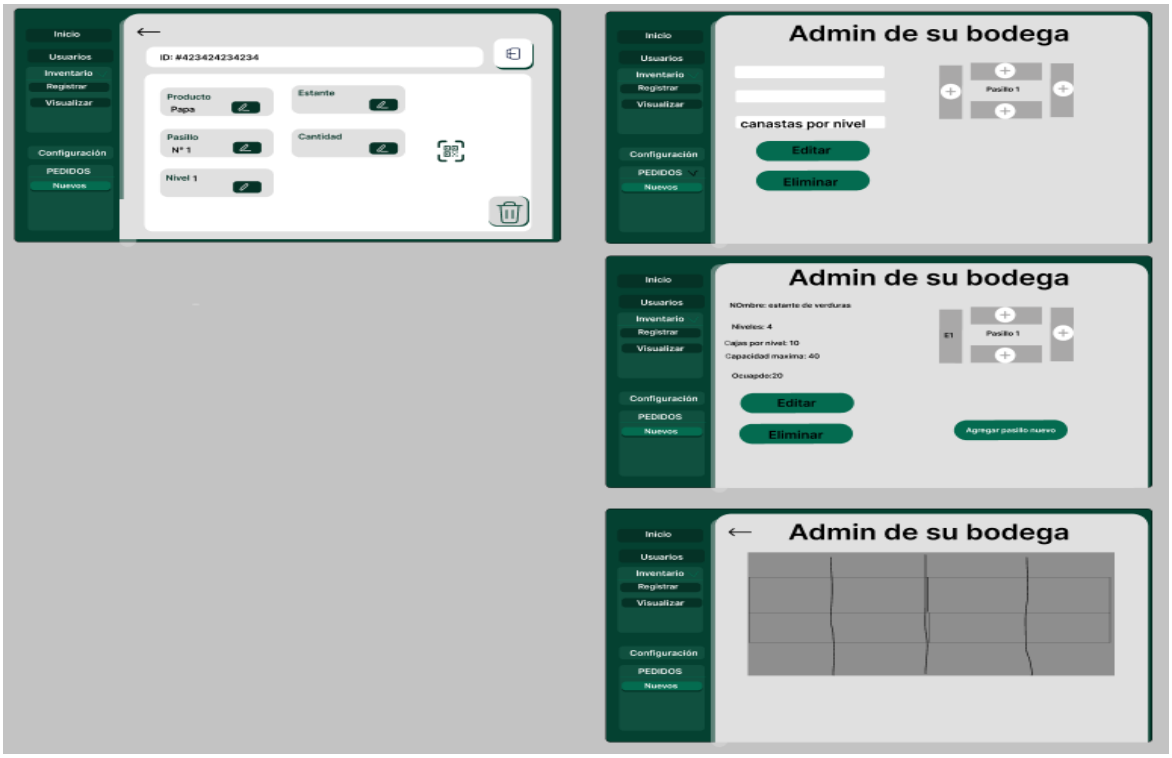


Figura 20

Administración de bodega



5.3 Objetivo 3

En el planteamiento inicial del proyecto se propuso la aplicación de encuestas de satisfacción a diferentes actores (agricultores, consumidores y responsables de logística) con el fin de evaluar la efectividad y aceptación de la aplicación móvil. No obstante, durante la ejecución se determinó que la forma más pertinente de llevar a cabo esta validación era a través de la Federación Red de Productores del Catatumbo, Provincia de Ocaña y Sur del Cesar – FEDEPROCAP, entidad que agrupa y representa de manera formal a los productores de la región.

En este sentido, en lugar de aplicar encuestas individuales, se realizaron reuniones de trabajo con la federación en las que se socializa la propuesta, se discutieron las problemáticas

actuales del sector agrícola y se revisó la pertinencia de la aplicación como solución tecnológica. De dichas reuniones surgió la retroalimentación institucional que fue consolidada en la carta de aval expedida por FEDEPROCAP, documento que expresa la aceptación del proyecto y resalta su aporte a la modernización, digitalización y fortalecimiento del comercio agrícola de la región.

Tabla 6

Replanteamiento de actividades

Actividad Replanteada	Descripción	Evidencia
Reuniones de socialización y validación con FEDEPROCAP	Se presentaron los avances del proyecto y la propuesta de la aplicación móvil a la directiva de la federación. Durante las reuniones se discutieron las problemáticas actuales en logística, intermediación y distribución, y se verificó la pertinencia de la solución planteada.	Actas/reseñas de reuniones
Recopilación de retroalimentación institucional	A partir del diálogo con la federación se consolidaron observaciones y sugerencias sobre el impacto esperado de la aplicación, la aceptación del modelo y la viabilidad de su implementación.	Notas de retroalimentación
Emisión de carta de aval por parte de FEDEPROCAP	Como resultado de la validación institucional, la federación expidió un aval escrito que respalda la pertinencia y aceptación del proyecto, reconociendo su aporte a la modernización y digitalización del comercio agrícola.	Carta de aval (anexa al documento)

Figura 20

Carta de aval



FEDEPROCAP

Federación - Red - de productores del Catatumbo provincia de Ocaña y sur del Cesar

Ocaña, 16 de septiembre 2025

Señores
Programa de Ingeniería De Sistemas
Universidad Francisco de Paula Santander Seccional Ocaña

Asunto: Carta de Aval para el Trabajo de Grado "Implementación de una aplicación móvil para la distribución de alimentos agrícolas en Ocaña N.S."

Por medio de la presente, la Federación Red de Productores del Catatumbo y Provincia de Ocaña (FEDEPROCAP), asociación de segundo nivel comprometida con el fortalecimiento del sector agrícola de la región, extiende su aval al trabajo de grado titulado ***"Implementación de una aplicación móvil para la distribución de alimentos agrícolas en Ocaña, N.S."***, desarrollado por el estudiante **Brayan Acosta Vivas**, del programa de Ingeniería de Sistemas de su universidad.

El proyecto aborda una problemática relevante para el sector agrícola local, proponiendo una solución tecnológica que se articula con la misión y objetivos de FEDEPROCAP. La aplicación móvil para la distribución de alimentos agrícolas busca mejorar la eficiencia y la transparencia en la cadena de suministro, reduciendo la intermediación y favoreciendo condiciones justas tanto para los productores asociados como para los consumidores.

Para FEDEPROCAP, este trabajo constituye un aporte a la modernización y digitalización del comercio agrícola de la región. Resaltamos la pertinencia de integrar las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la optimización de la logística, el acceso a mercados para pequeños y medianos productores y el fortalecimiento del desarrollo económico sostenible de la provincia.

Consideramos que la propuesta presentada por el estudiante no solo contribuye al cumplimiento de sus objetivos académicos, sino que también puede generar un impacto positivo en la comunidad agrícola representada por nuestra Federación

Atentamente,

Firma representante legal
Pedro Mauricio Yusty Blanco

Calle 9 #39-56, Bodega A
Barrio Las Ferias

321 - 720 - 5624
310 - 214 - 5050

fedeprocap.red@gmail.com

Manuales de usuario e interfaz gráfica.

Vista Inicio de sesión:

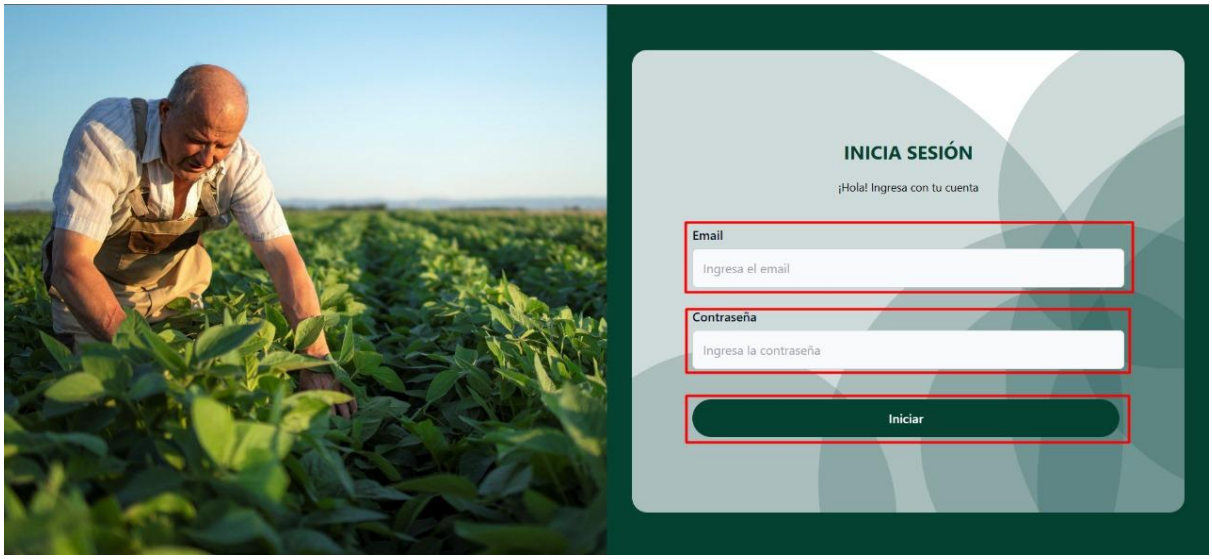
La vista de inicio de sesión es la puerta de entrada a la plataforma y permite que cada usuario valide sus credenciales para tener acceso seguro al sistema.

- Email: Escribe tu correo electrónico en el campo correspondiente.
- Contraseña: Ingresa tu contraseña en el segundo campo.
- Acceso: Pulsa el botón “Iniciar” para ingresar a la plataforma, siempre y cuando los datos sean correctos.

La pantalla muestra además un mensaje de bienvenida e instrucciones breves, facilitando el ingreso a usuarios nuevos y recurrentes

Figura 21

Vista inicio de sesión



Rol: Administrador

Dashboard o vista inicial

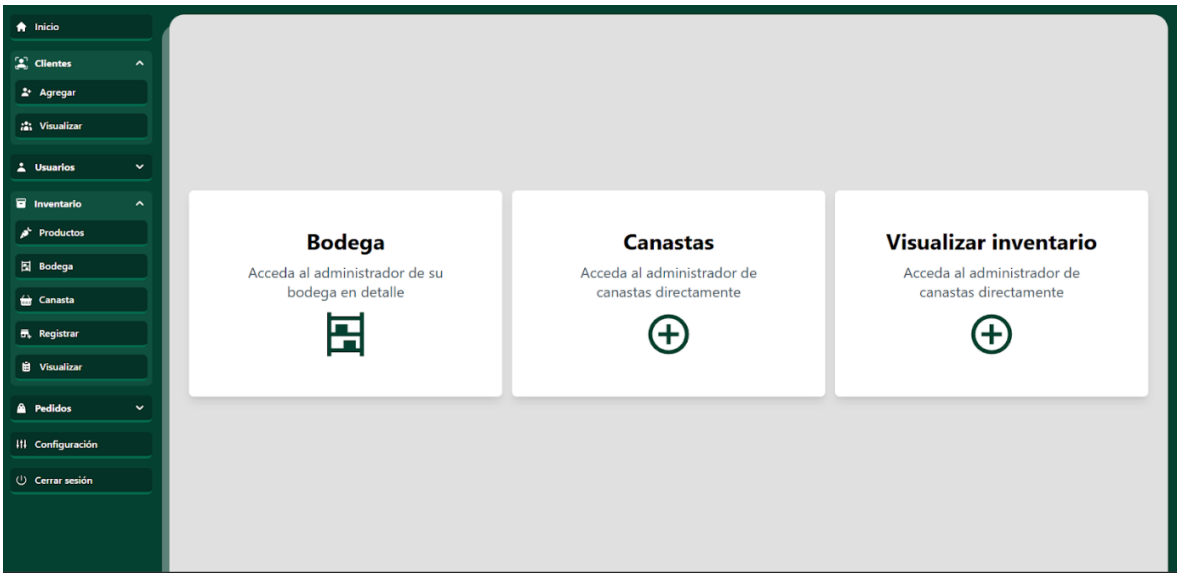
Al ingresar a la plataforma, el usuario encontrará la pantalla principal o *dashboard*, la cual presenta tres opciones destacadas para comenzar:

- **Bodega**
- **Canastas**
- **Visualizar inventario**

En el panel lateral izquierdo se despliegan todas las opciones disponibles para interactuar con el sistema, permitiendo acceder de manera ágil a las diferentes funcionalidades.

Figura 22

Vista inicial



Vista de configuración

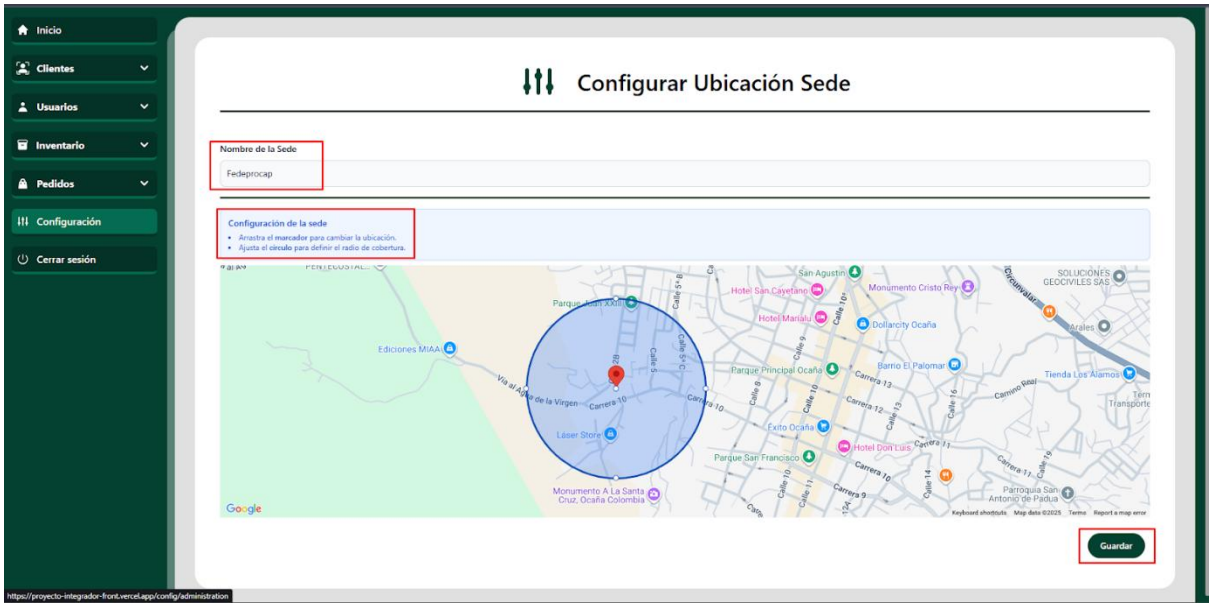
Antes de utilizar plenamente la plataforma, es fundamental acceder a la sección de configuración. El primer paso recomendado es registrar y definir la **ubicación de la sede**, lo cual servirá como base para gestionar de forma correcta el inventario y las operaciones posteriores.

Elementos de la vista:

- **Nombre de la Sede**
  - Campo de texto en el que el usuario debe ingresar el nombre de la sede.
  - Ejemplo: *Fedeprocap*.
- **Configuración de la sede en el mapa**
  - **Marcador**: se puede arrastrar el marcador rojo para ubicar la sede en la posición exacta dentro del mapa.
  - **Radio de cobertura**: el círculo azul permite ajustar el rango de alcance, definiendo el área de cobertura de la sede.
- **Botón Guardar**
  - Una vez configurada la ubicación y cobertura, el usuario debe hacer clic en **Guardar** para registrar los cambios en el sistema.

Figura 23

Vista de configuración



Vista de Administración de la Bodega – Creación de Pasillo

Cuando se agrega un nuevo pasillo, este aparece en la vista de administración para comenzar su configuración. Inicialmente, el pasillo no tiene estantes asignados, por lo que es necesario añadirlos para organizar el inventario.

Elementos principales de la vista:

- **Información del pasillo**
  - Se muestra el **número de pasillo** (ejemplo: *Pasillo 6*).
  - Se indica el **número de estantes**, que en un inicio es *0*.
- **Diagrama del pasillo**
  - Representa visualmente el pasillo creado.

- Cada posición dentro del pasillo aparece con un ícono **“+”**, lo que indica que se pueden agregar nuevos estantes en esas ubicaciones.

- **Opciones de navegación y administración**

- **Flechas laterales**: permiten desplazarse entre los pasillos configurados.

- **Botón “Agregar pasillo nuevo”**: añade un nuevo pasillo para seguir ampliando la bodega.

Figura 24

Vista administración de bodega



Configuración de estantes dentro de un pasillo

Después de seleccionar una de las posiciones disponibles en el diagrama del pasillo, el sistema permite configurar el **estante** que se va a añadir.

Opciones de configuración:

- **Cantidad de niveles**

- Representa el número de pisos o divisiones verticales del estante.

- Cada nivel puede almacenar varias cajas.

- **Cantidad de cajas por nivel**

- Define cuántas cajas caben en cada nivel.

- El total de capacidad del estante será:

- Niveles×Cajas por nivel

- **Botones de acción**

- **Agregar**: confirma la creación del estante con la configuración ingresada.

- **Cancelar**: descarta la operación.

Vista gráfica del pasillo:

- Se resalta el estante en el cual se está trabajando (ejemplo: el estante del lado izquierdo del *Pasillo 6*).

- Una vez agregado, se completará la estructura visual del pasillo.

Figura 25

Vista configuración de estantes



Vista de Administración de la Bodega - Estantes creados

Una vez creados los estantes en un pasillo se visualizarán como se muestra en la siguiente pantalla.

Elementos principales de la vista:

- **Información del pasillo**
  - Se visualiza el **número del pasillo** actualmente configurado.
  - Se indica el **número de estantes** creados en dicho pasillo.
- **Diagrama de distribución**
  - Muestra de manera gráfica la disposición de los estantes creados dentro del pasillo.

- Cada estante está numerado, lo que facilita su localización al momento de gestionar productos.

- **Opciones de navegación y administración**
- **Botón de flecha**: permite moverse entre los diferentes pasillos configurados.
- **Botón "Agregar pasillo nuevo"**: posibilita la creación de nuevos pasillos.

Figura 26

Administración de la Bodega



Gestión de Productos

Una vez definida la estructura de la bodega, es necesario registrar los productos que se almacenarán.

Pantalla de productos

En esta vista se muestran:

- **Buscador/Filtro:** permite localizar productos de forma rápida.
- **Tabla de productos existentes:** donde se listan todos los productos registrados, mostrando su **ID** único y su **nombre**.
- **Botón de agregar (+):** ubicado en la parte superior derecha, sirve para registrar un nuevo producto.

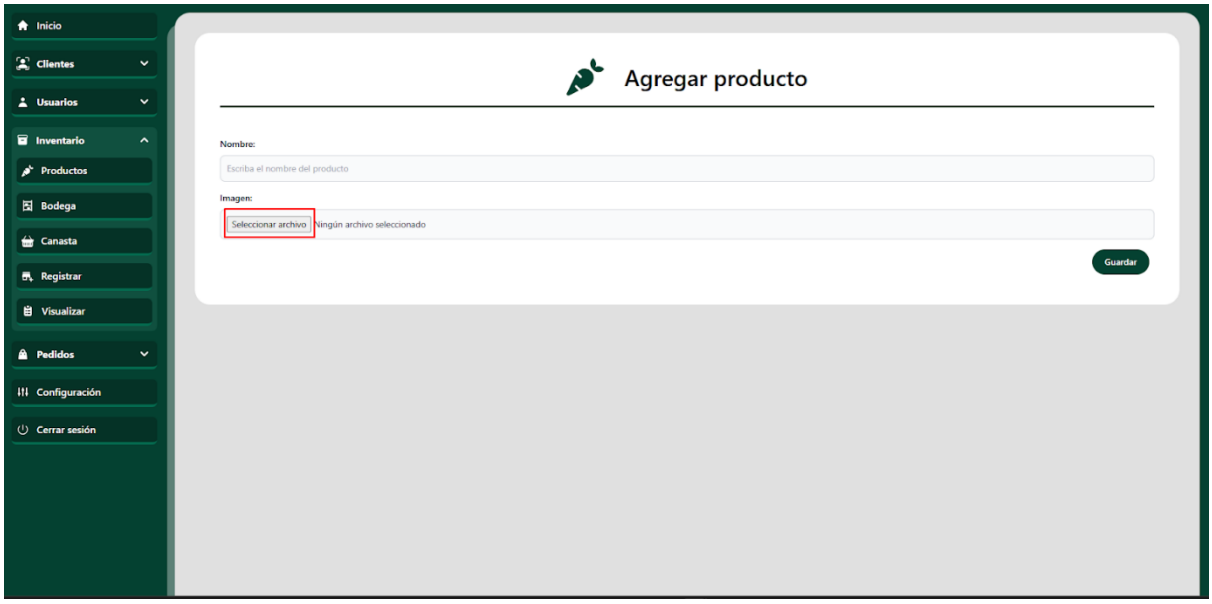
Flujo de uso:

- **Agregar un producto nuevo**
  - Al dar clic en el botón **(+)**, se abre un formulario para registrar un producto con su nombre e imagen correspondiente. Se pueden subir imágenes desde el almacenamiento local.

Una vez terminado el proceso dar clic en guardar y se agrega el producto correctamente.

Figura 27

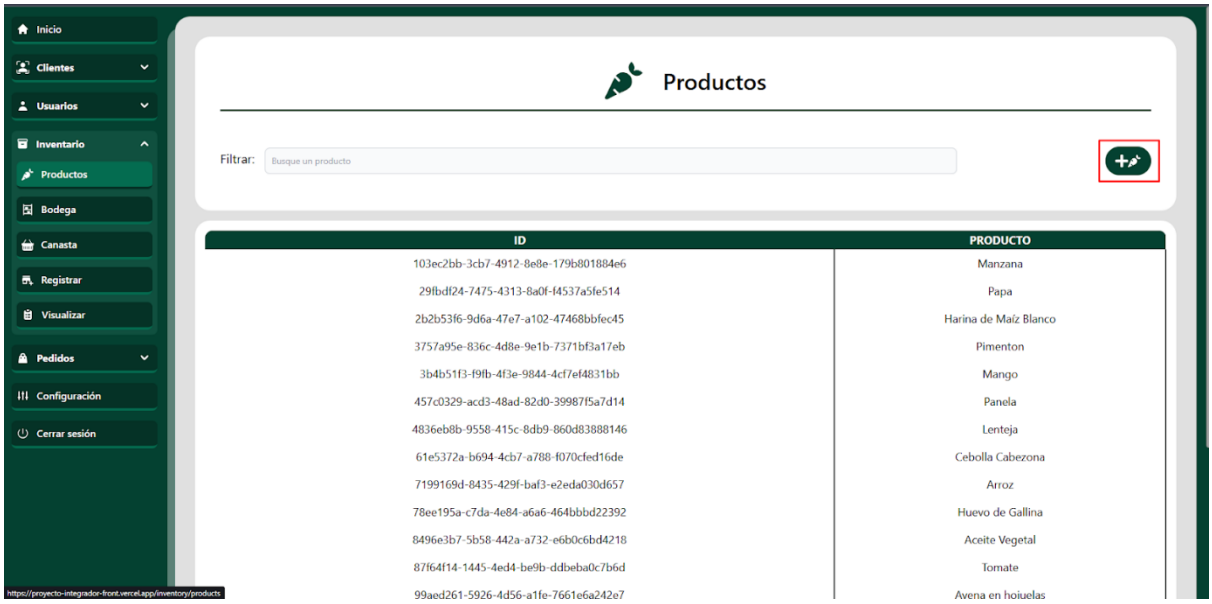
Vista Gestión de Productos



- **Visualizar productos registrados**
  - Una vez agregados, los productos aparecen en la tabla junto con su identificador único.
  - Desde aquí, se podrán editar, eliminar o buscar productos específicos según sea necesario.

Figura 28

Vista visualizar productos registrados



Registro de Canastas

Una vez creados los productos y configurada la estructura de la bodega (pasillos, estantes, niveles y capacidad), es necesario **registrar las canastas** que contienen dichos productos dentro del inventario.

Formulario de registro de canasta

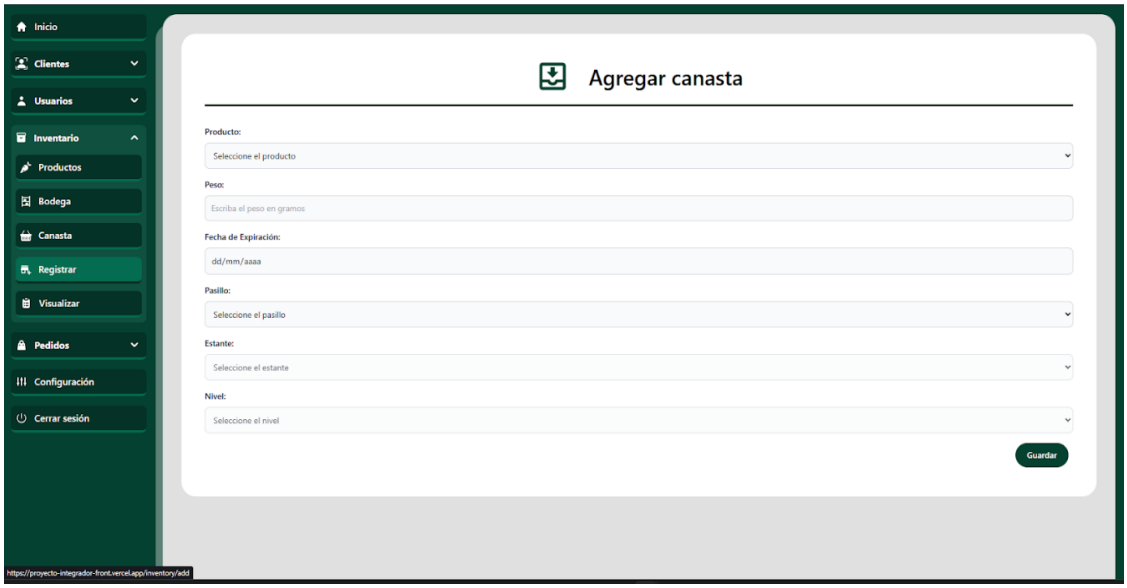
En esta vista, el sistema solicita la siguiente información:

- **Producto:** selección de un producto previamente registrado.
- **Peso:** cantidad en gramos de la canasta.
- **Fecha de expiración:** control de caducidad para productos perecederos.
- **Pasillo:** ubicación dentro de la bodega.
- **Estante:** nivel dentro del pasillo seleccionado.
- **Nivel:** altura en el estante donde se almacenará.

Al finalizar, se debe hacer clic en el botón **Guardar** para confirmar el registro.

Figura 29

Vista registro de canastas



Visualización de canastas

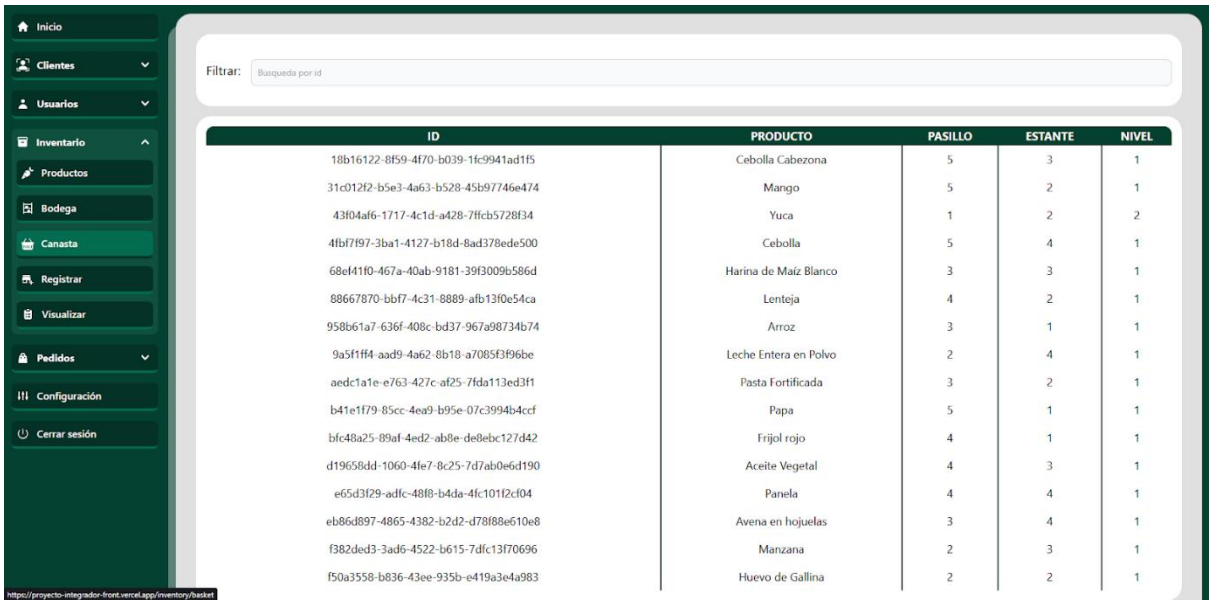
Después de registrar una canasta en el sistema, ésta queda listada en la sección **Canasta** del menú de inventario.

Elementos principales de la vista:

- **Buscar por ID:** permite localizar rápidamente una canasta específica.
- **Tabla de canastas registradas:** muestra información clave de cada una:
  - **ID:** identificador único de la canasta.
  - **Producto:** nombre del producto contenido.
  - **Pasillo:** ubicación física en la bodega.
  - **Estante:** posición dentro del pasillo.
  - **Nivel:** división específica dentro del estante

Figura 30

Vista Visualizar lista de canastas



Al hacer clic sobre una canasta registrada, se accederá a una pantalla donde se muestra en detalle toda la información asociada a esa canasta.

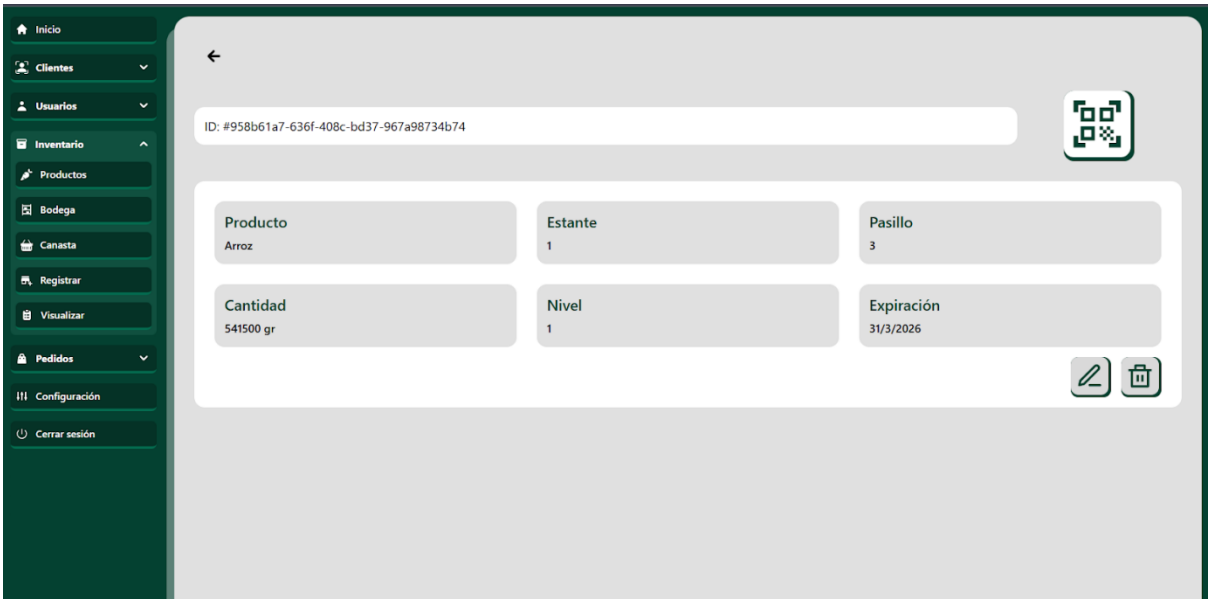
Se visualiza el ID correspondiente de la canasta y a continuación los siguientes datos:

- Producto

- Estante
- Pasillo
- Cantidad
- Nivel
- Expiración

Figura 31

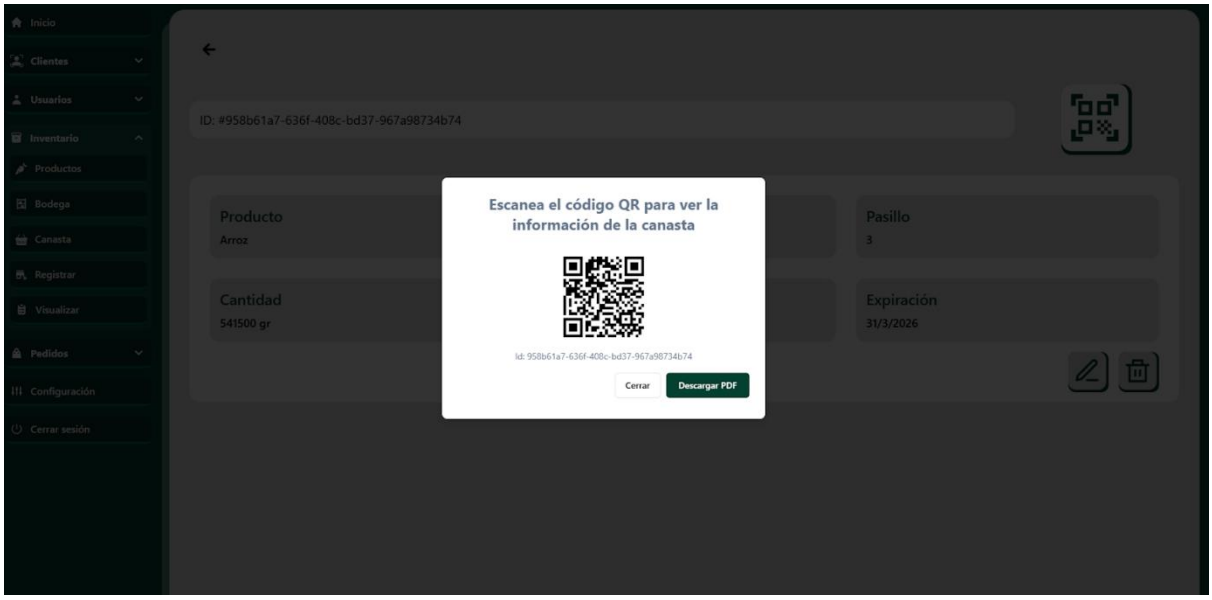
Vista visualizar y editar una canasta



En la parte derecha del ID se encuentra un botón de QR donde se nos mostrará la información de la canasta.

Figura 32

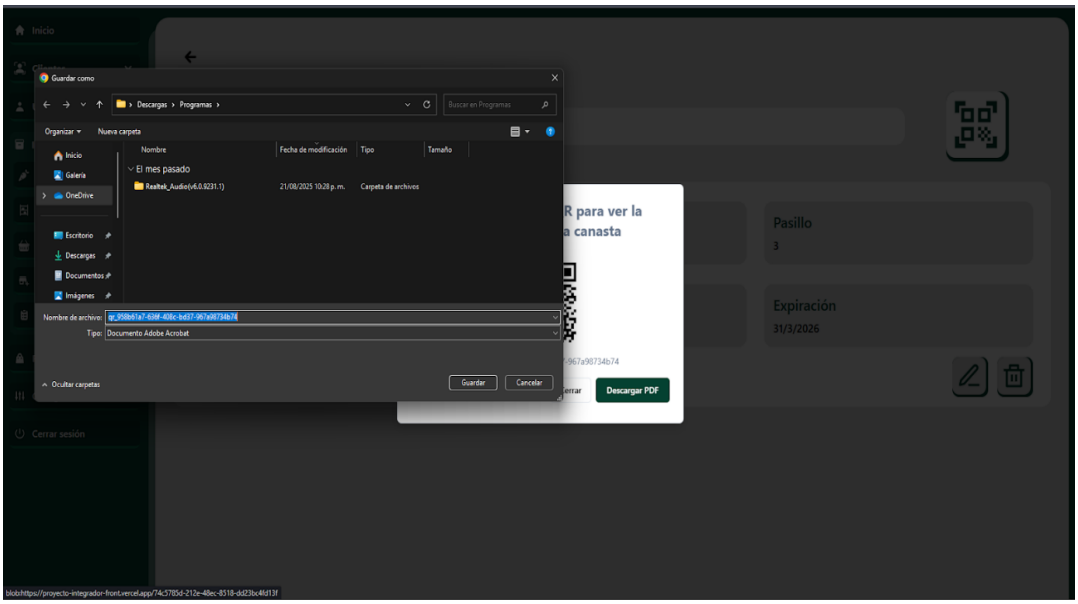
Vista código QR información de canasta



Al hacer clic en el botón Descargar PDF, el sistema generará automáticamente el archivo y lo guardará en el almacenamiento local del dispositivo.

Figura 33

Proceso descargar código QR canasta



Registro de un nuevo cliente

En el menú lateral, dentro de la sección **Clientes → Agregar**, se encuentra el formulario para registrar un nuevo cliente en el sistema.

Campos principales del formulario:

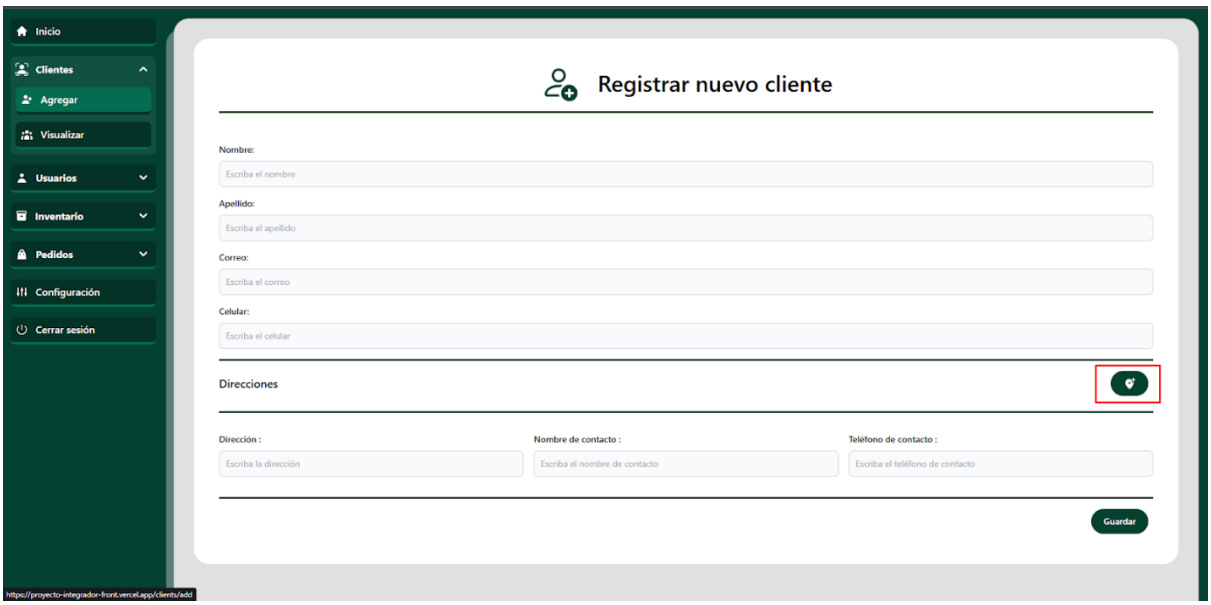
- **Nombre:** nombres del cliente.
- **Apellido:** apellidos del cliente.
- **Correo:** correo electrónico del cliente.
- **Celular:** número de teléfono móvil.

El botón con ícono **“+” (resaltado en rojo)** sirve para **añadir hasta tres direcciones** al mismo cliente.

Una vez diligenciados los campos, se debe presionar **Guardar** para registrar al cliente y sus direcciones en la base de datos.

Figura 34

Vista registrar cliente



Sección de direcciones:

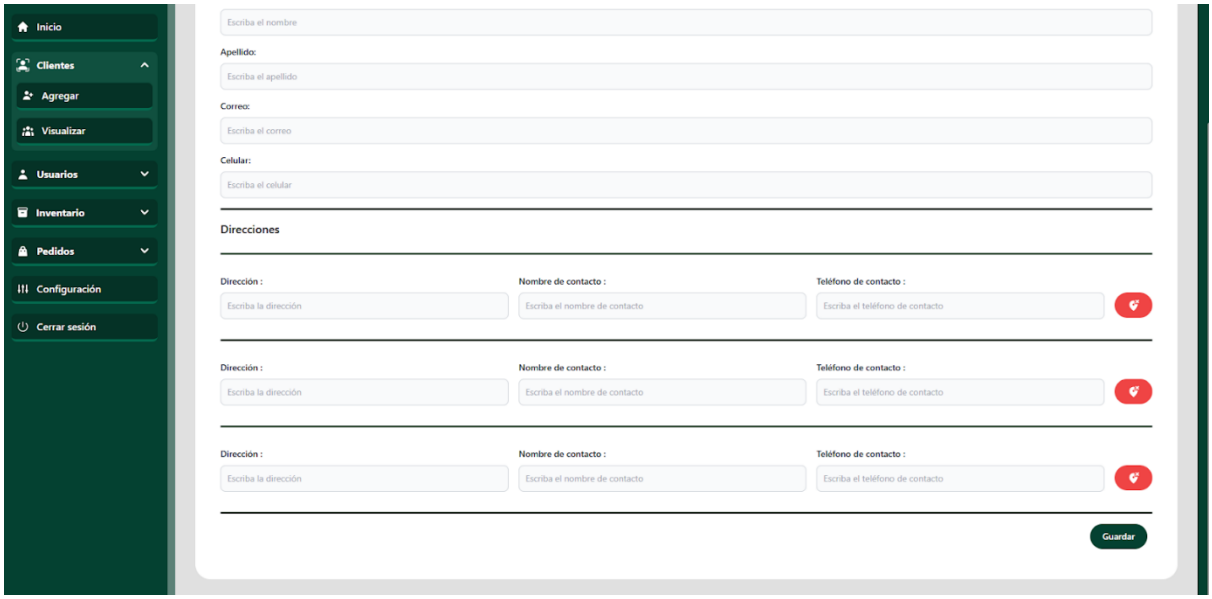
Permite agregar una o varias direcciones asociadas al cliente:

- **Dirección:** ubicación física (ej. dirección de entrega).
- **Nombre de contacto:** persona responsable en esa dirección.

- **Teléfono de contacto:** número de la persona de contacto.

Figura 35

Vista selección de dirección



Visualización de clientes

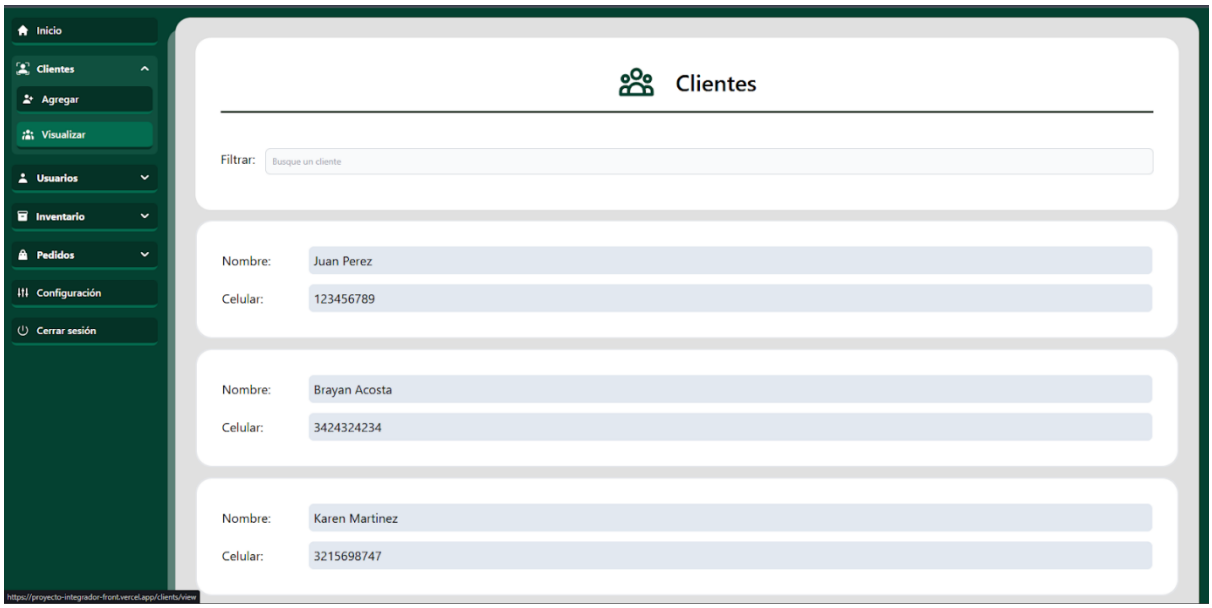
En el menú lateral, dentro de **Clientes → Visualizar**, se despliega el listado de todos los clientes registrados.

Características principales de la vista:

- **Barra de búsqueda (Filtrar):** permite encontrar rápidamente un cliente escribiendo su nombre.
- **Listado de clientes:** cada registro muestra:
  - **Nombre completo del cliente.**
  - **Número de celular asociado.**

Figura 36

Vista visualizar clientes



Al hacer clic sobre algún usuario ya creado en la lista de Visualizar usuarios, se accede automáticamente a la pantalla de Editar cliente, donde es posible modificar los datos previamente registrados.

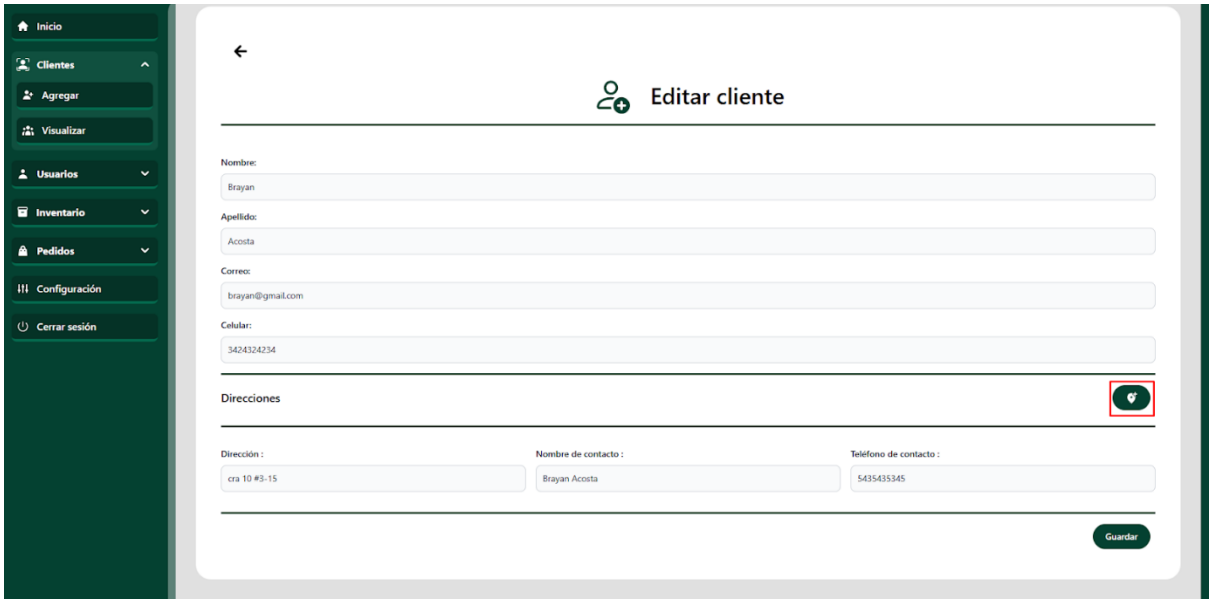
Pantalla de edición de cliente

- Los campos de Nombre, Apellido, Correo y Celular se muestran ya rellenados con la información actual del usuario, permitiendo actualizar cualquiera de ellos según sea necesario.
- Además, existe una sección para Direcciones, donde se pueden agregar direcciones asociadas al usuario utilizando el ícono de gestión ubicado a la derecha(señalado en rojo). Adicionalmente se pueden editar las direcciones guardadas anteriormente.

- Tras efectuar los cambios deseados, pulsa el botón “Guardar” para actualizar los datos del usuario en la plataforma. La modificación será registrada de inmediato y visible en la lista de usuarios.

Figura 37

Vista edición de cliente



Vista de Agregar usuarios

Para acceder, dirígete al menú lateral izquierdo, haz clic en la sección “Usuarios” y selecciona la opción “Agregar”.

Campos del formulario

- Nombre: Escriba el nombre del nuevo usuario en el campo indicado.
- Apellido: Ingrese el apellido del usuario.
- Correo: Proporcione la dirección de correo electrónico que utilizará el usuario.
- Celular: Anote el número de celular del usuario.

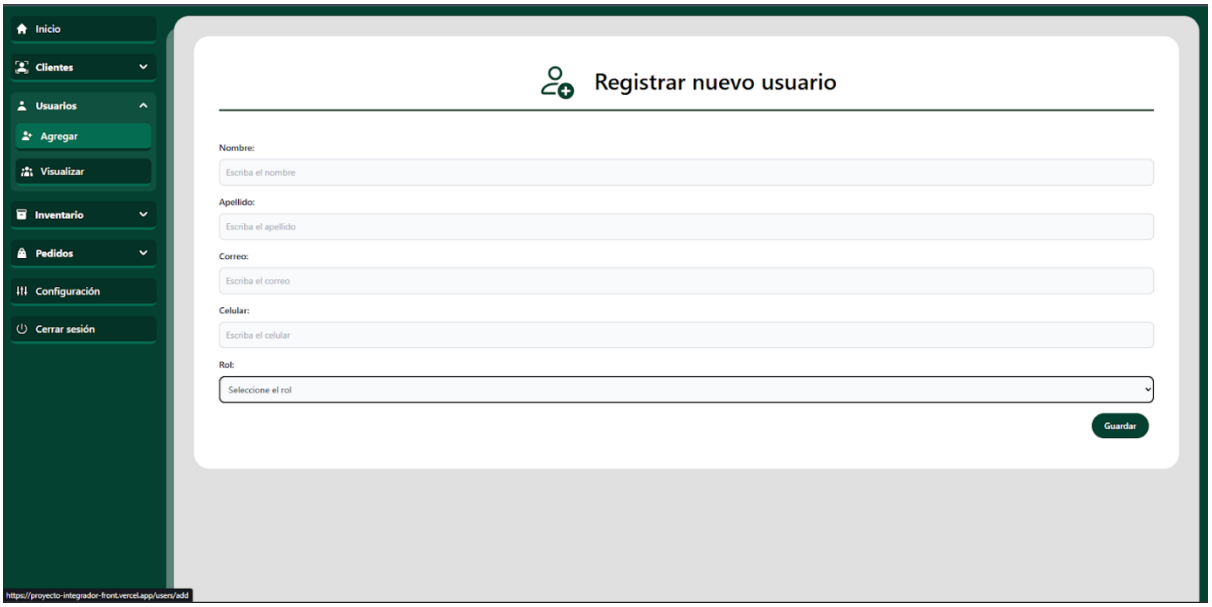
- Rol: Seleccione el rol correspondiente para el usuario desde la lista desplegable (por ejemplo: Administrador, Vendedor, etc.).

Guardar el usuario

- Una vez completados todos los campos, haga clic en el botón “Guardar” para registrar el usuario en la plataforma.
- Si los datos son correctos y el registro es exitoso, el usuario quedará habilitado según el rol asignado.

Figura 38

Vista registrar nuevo usuario



Vista Visualizar usuarios

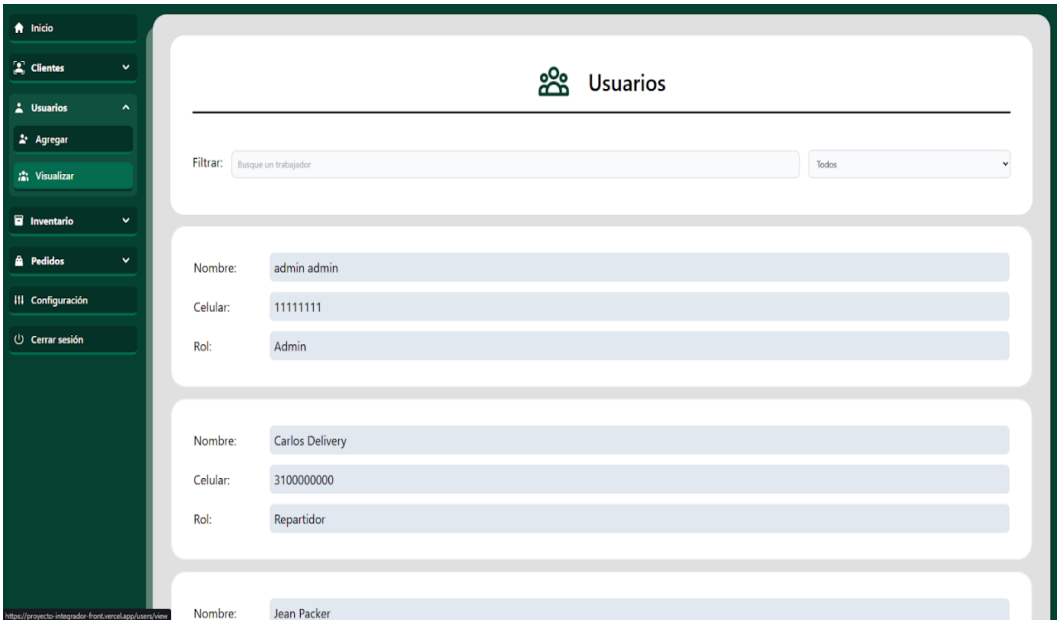
Haz clic en el menú lateral izquierdo en la sección “Usuarios” y luego selecciona “Visualizar”.

Características principales

- Filtro de búsqueda: En la parte superior puedes buscar usuarios por nombre usando el campo de texto, o filtrar los resultados por rol empleando la lista desplegable.
- Listado de usuarios: Se muestra una lista con los datos básicos de cada usuario registrado:
  - Nombre
  - Celular
  - Rol asignado en el sistema (como Admin, Repartidor, etc.)

Figura 39

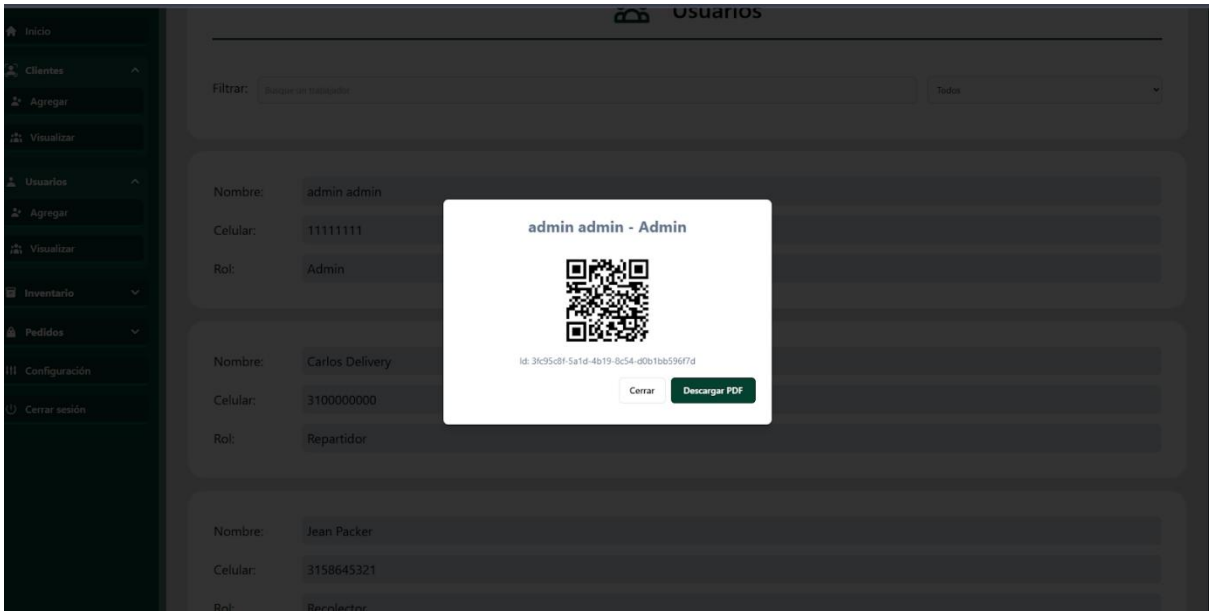
Vista visualizar usuarios



Al seleccionar un usuario de la lista, se abrirá una ventana emergente que mostrará su ID junto con el código QR correspondiente. Esta funcionalidad permite asignar de manera rápida y precisa un pedido al usuario seleccionado.

Figura 40

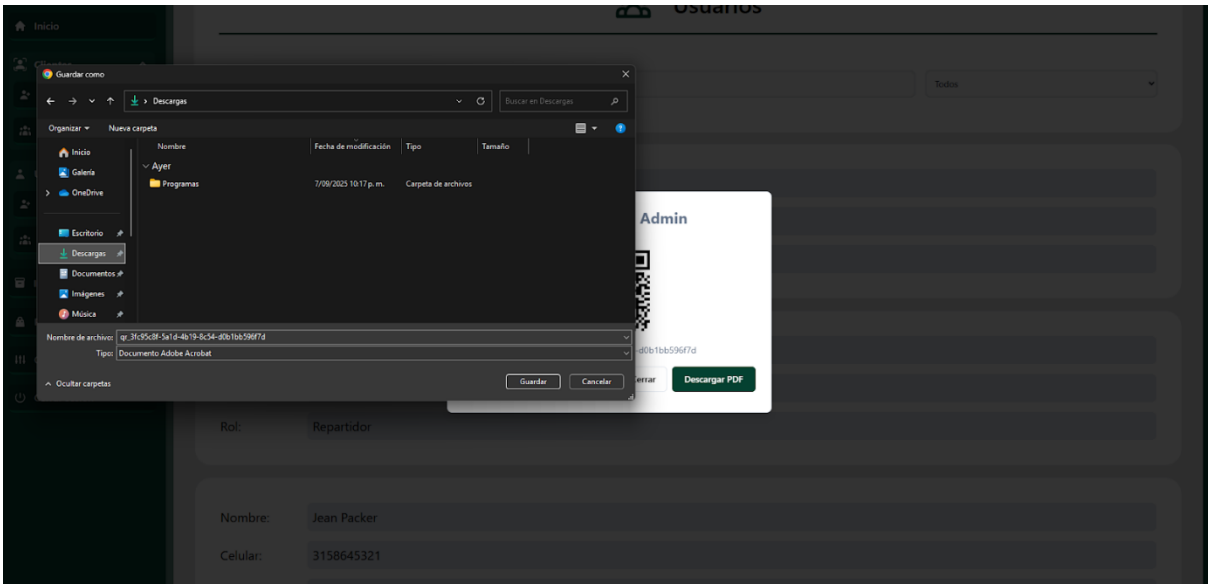
Vista QR de staff



Al hacer clic en el botón Descargar PDF, el sistema generará automáticamente el archivo y lo guardará en el almacenamiento local del dispositivo.

Figura 41

Vista guardar descarga de archivo PDF



Vista Registrar nueva orden

Permite crear un nuevo pedido en la plataforma de manera sencilla, seleccionando el cliente y agregando los productos deseados.

Para registrar una orden se deben considerar los siguientes pasos

- Seleccionar cliente: Utiliza el campo desplegable en la parte superior para elegir el cliente al que pertenece la orden.
- Agregar productos:
  - Selecciona el producto deseado en la lista desplegable bajo "Producto 1".
  - Indica el peso correspondiente del producto en gramos.
  - Si necesitas agregar más productos, haz clic en el botón “+” para añadir nuevos campos y registrar varios productos en la misma orden.
- Guardar orden:

- Una vez ingresados todos los productos y pesos, haz clic en el botón “Guardar” en la parte inferior derecha para registrar la orden en el sistema.

Figura 42

Vista Registrar nueva orden

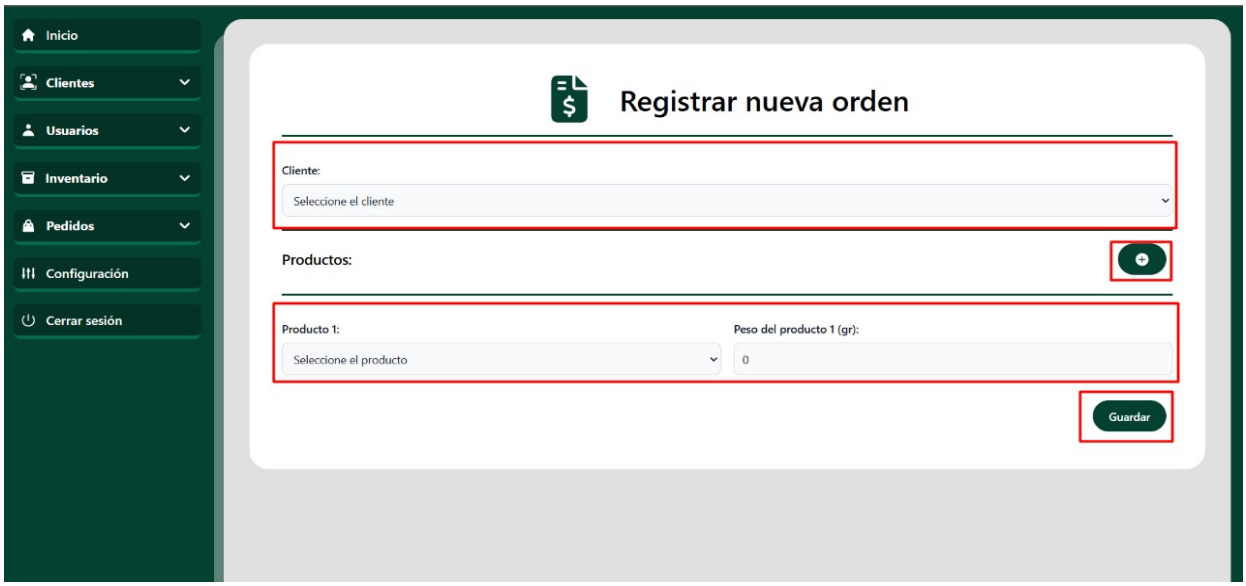
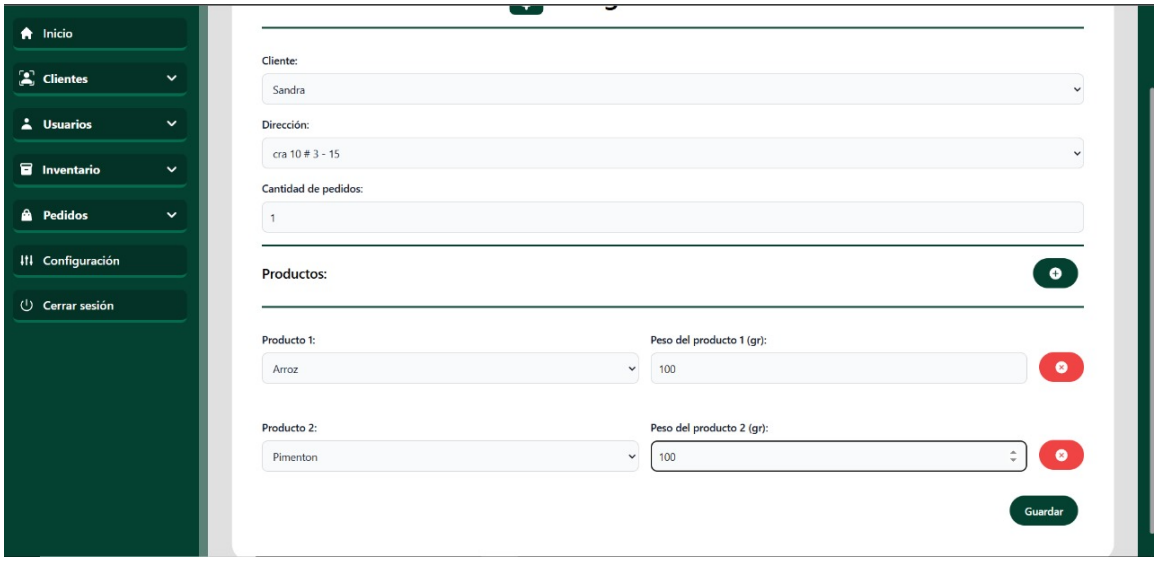


Figura 43

Vista Registrar nueva orden con datos de ejemplo



Capítulo 6. Conclusiones

Conclusiones

1. El desarrollo del presente proyecto permitió identificar y analizar las principales problemáticas en la cadena de suministro agrícola de la región de Ocaña, especialmente relacionadas con la intermediación excesiva, la gestión ineficiente de inventarios y las limitaciones en procesos logísticos de distribución.

2. A través de la revisión bibliográfica y las reuniones con FEDEPROCAP, se concluyó que la digitalización de procesos logísticos y comerciales constituye una estrategia viable y necesaria para mejorar la competitividad del sector agrícola local, garantizando precios más justos al agricultor y productos más accesibles al consumidor final.

3. El levantamiento de requerimientos funcionales y no funcionales permitió estructurar una propuesta tecnológica clara, que respondiera a las necesidades manifestadas por la federación: control digital de inventario, trazabilidad de pedidos, asignación de rutas de distribución, geolocalización y generación de reportes administrativos.

Capítulo 7. Referencias

Adenle, A. A., Wedig, K., & Azadi, H. (2019). Sustainable agriculture and food security in Africa: The role of innovative technologies and international organizations. *Technology in Society*, *58*, 101143. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2019.05.007(Adenle et al., 2019)

Análisis del Papel de los Intermediarios en el Mercado Agrícola Tradicional. Caso de Estudio Antioquia, Colombia. (s. f.). Recuperado 11 de marzo de 2024, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-44492021000100007

Beltran, A. O. (2022). Plataformas Tecnológicas en la Agricultura 4.0: Una Mirada al Desarrollo en Colombia. *Computer and Electronic Sciences: Theory and Applications*, *3*(1), Article 1. https://doi.org/10.17981/cesta.03.01.2022.02

BID | ABACO: Acceso a financiamiento para pequeños productores organizados en cadenas. (2022, octubre 25). https://www.iadb.org/es/whats-our-impact/PE-L1158

Brightest. (s. f.). *The Best Supply Chain Sustainability Software in 2023—How to Decide What's Right for Your Organization*. Brightest. Recuperado 21 de marzo de 2024, de https://www.brightest.io/best-supply-chain-sustainability-software

Entendiendo los frameworks de JavaScript del lado del cliente—Aprende desarrollo web | MDN. (2023, agosto 2). https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Tools_and_testing/Client-side_JavaScript_frameworks

Gaigné, C., & Gouel, C. (2022). Chapter 88—Trade in agricultural and food products. En C. B. Barrett & D. R. Just (Eds.), *Handbook of Agricultural Economics* (Vol. 6, pp. 4845-4931). Elsevier. https://doi.org/10.1016/bs.hesagr.2022.03.004

Gómez, S. F. (2021, diciembre 2). *Eliminar el intermediario en el campo es inviable*. La Silla

Vacía. http://www.lasillavacia.com/red-de-expertos/red-rural/eliminar-el-intermediario-en-el-campo-es-inviable/

Gómez, V. (2023). *Sectores que emprenden y emprendimientos exitosos en Colombia: Impulsando la innovación y el crecimiento económico*.

Hernández, O. A. (s. f.). *LA AGRICULTURA Y LA DOBLE VERDAD DEL COMERCIO INTERNACIONAL*.

Ibarra, G. E. R. (2022). Agricultura de Precisión: La integración de las TIC en la producción Agrícola. *Computer and Electronic Sciences: Theory and Applications*, *3*(1), Article 1. https://doi.org/10.17981/cesta.03.01.2022.04

Intermediarios y precios, problemas de nunca acabar del agro colombiano. (s. f.). CONtexto Ganadero. Recuperado 11 de marzo de 2024, de https://www.contextoganadero.com/economia/intermediarios-y-precios-problemas-de-nunca-acabar-del-agro-colombiano

Introduccion_javascript (1).pdf. (s. f.). Recuperado 28 de marzo de 2024, de https://dspace.itsjapon.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/430/1/introduccion_javascript%20%281%29.pdf

Kawasaki, N., Washio, T., Nakamura, K., & Nagahama, K.-I. (2023). Maintaining Agricultural Production by Building Local Distribution Systems in the Northern Area of Japan. *Land*, *12*(2), Article 2. https://doi.org/10.3390/land12020320

Klug, L., & Prinz, W. (2023). Fair prices for sustainability in agriculture and food. Requirements and design options for a data-based transparency system. *Proceedings of the 24th Annual International Conference on Digital Government Research*, 496-507. https://doi.org/10.1145/3598469.3598525

Lezoche, M., Hernandez, J. E., Alemany Díaz, M. del M. E., Panetto, H., & Kacprzyk, J. (2020). Agri-food 4.0: A survey of the supply chains and technologies for the future

agriculture. *Computers in Industry*, *117*, 103187. https://doi.org/10.1016/j.compind.2020.103187

Mandal, P., & Jain, T. (2023). When do competing retailers benefit from sourcing through an intermediary? *International Journal of Production Economics*, *266*, 109045. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2023.109045

Mdoda, L., Christian, M., & Agbugba, I. (2023). Use of Information Systems (Mobile Phone App) for Enhancing Smallholder Farmers' Productivity in Eastern Cape Province, South Africa: Implications on Food Security. *Journal of the Knowledge Economy*. https://doi.org/10.1007/s13132-023-01212-0

MinAgricultura revela paquete de medidas para reducir costos de agroinsumos <link type="text/css" rel="stylesheet" href="/Style Library/responsive.css"/>. (s. f.). Recuperado 21 de marzo de 2024, de https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/paquete-de-medidas-agroinsumos.aspx

Montero, B. M., Cevallos, H. V., & Cuesta, J. D. (2018). Metodologías ágiles frente a las tradicionales en el proceso de desarrollo de software. *Espirales Revista Multidisciplinaria de investigación*, *2*(17), Article 17. https://doi.org/10.31876/re.v2i17.269

Moreno, E. M. G. (s. f.). *AUTORES FACULTAD PLAN DE ESTUDIOS DIRECTOR TÍTULO DE LA TESIS.*

Mutlu, F., & Çetinkaya, S. (2020). Supplier–carrier–buyer channels: Contractual pricing for a carrier serving a supplier–buyer partnership. *International Journal of Production Economics*, *230*, 107876. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107876

MVC - Glosario de MDN Web Docs: Definiciones de términos relacionados con la Web | MDN. (2023, noviembre 13). https://developer.mozilla.org/es/docs/Glossary/MVC

Nieto, N. T. E. (s. f.). *TIPOS DE INVESTIGACIÓN*.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: FAO en Colombia | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (s. f.). Recuperado 20 de marzo de 2024, de https://www.fao.org/colombia/es/

React. (s. f.). Recuperado 31 de marzo de 2024, de https://es.react.dev/

React Native · Learn once, write anywhere. (s. f.). Recuperado 31 de marzo de 2024, de https://reactnative.dev/

Roa Bohórquez, O. L. (2013). *Librerías*. https://repositorio.konradlorenz.edu.co/handle/001/3943

Ruiz_aznar_ana_tfg.pdf. (s. f.). Recuperado 24 de marzo de 2024, de https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/692225/ruiz_aznar_ana_tfg.pdf?sequence=

Sánchez-Mojica, K. Y., Herrera-Rubio, J. E., Martínez-Parada, M., & Pérez-Domínguez, L. A. (2018). Aplicación móvil como estrategia para la comercialización de productos agropecuarios. *Respuestas*, *23*(1), Article 1. https://doi.org/10.22463/0122820X.1335

Sequelize. (s. f.). Recuperado 31 de marzo de 2024, de https://sequelize.org/

Sotomayor, O., Ramírez, E., & Martínez, H. (s. f.). *Digitalización y cambio tecnológico en las mipymes agrícolas y agroindustriales en América Latina*.

Tailwind CSS - Rapidly build modern websites without ever leaving your HTML. (2020, noviembre 15). https://tailwindcss.com/

Trujillo, M. P., & Aleán–Romero, A. (2024). The impact of ICT and e-commerce on employment in Colombia. *Electronic Commerce Research and Applications*, *65*, 101378. https://doi.org/10.1016/j.elerap.2024.101378

World Bank Open Data. (s. f.). World Bank Open Data. Recuperado 21 de marzo de 2024, de

https://data.worldbank.org