**UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS**

**FACULTAD 1**

**Título: Portal Web para la granja de frutas “Frutal Mango Dulce S.A.”**

**Trabajo Extraclase de Ingeniería de Software I**

**Autor(es):**

Alessandra Manteiga Musa

Fabián Marco Bello Ojea

Gabriel Osmel Lemas Hondal

**Tutor:**

**Aylin Estrada Velazco**

**La Habana, septiembre 2024**

**“Año 66 de la Revolución”**

# *Resumen*

Este trabajo de investigación analiza las necesidades de una granja de frutas dedicada al cultivo de distintas frutas, con el objetivo de optimizar su presencia en línea mediante el uso de un portal web. Se propone la creación de un sitio web moderno y atractivo, que promocione los distintos productos agrícolas que ofrece la granja, además de promover y concientizar sobre la importancia de llevar una buena alimentación sana y variada. Además, se implementará un apartado en el portal web con consejos sobre el cultivo y el consumo de frutas frescas, fortaleciendo la relación con los clientes y posicionando a la granja como referente en la producción de alimentos saludables. La plataforma también facilitará la reserva de tours educativos y eventos especiales, ofreciendo una experiencia única a los visitantes. La investigación explora las mejores estrategias de marketing digital para alcanzar los objetivos de la granja, incluyendo marketing de contenidos, redes sociales y publicidad en línea, con el fin de generar un mayor conocimiento de la marca y por ende un crecimiento sostenible en las ventas.

**Palabras clave:** contenido digital, granja de frutas, marketing digital, portal web, publicidad en línea, redes sociales.

***Abstract***

This research paper analyses the needs of a fruit farm dedicated to the cultivation of different fruits, with the aim of optimising its online presence through the use of a web portal. The creation of a modern and attractive website is proposed, which will promote the different agricultural products that the farm offers, in addition to promoting and raising awareness about the importance of having a good, healthy and varied diet. In addition, a section will be implemented on the web portal with advice on the cultivation and consumption of fresh fruits, strengthening the relationship with customers and positioning the farm as a reference in the production of healthy foods. The platform will also facilitate the booking of educational tours and special events, offering a unique experience to visitors. The research explores the best digital marketing strategies to achieve the farm's objectives, including content marketing, social media and online advertising, in order to generate greater brand awareness and therefore sustainable sales growth.

**Keywords:** digital content, fruit farm, digital marketing, web portal, online advertising, social networks.

# Índice

1. Capitulo I. Estudio del estado del arte 10

1.1 Fundamentación teórica del tema de investigación 10

1.2 Análisis de mercado 12

1.3 Fundamentación del proceso de software a desarrollar 18

1.4 Herramientas y tecnologías 24

I. Resumen II

II. Introducción 5

**NORMATIVA PARA LA PRESENTACIÓN DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE CURSO INTEGRADOR**

El documento final debe seguir las siguientes normas:

* + El informe de debe ser redactado en tercera persona.
  + Inicie cada capítulo en una nueva página.
  + No deje líneas aisladas al inicio de la página. Escriba por lo menos dos líneas al inicio o al final de cada párrafo en la parte superior o inferior de la página.
  + Separe sílabas siguiendo estrictamente las reglas gramaticales.
  + Las ilustraciones y tablas podrán ser presentadas horizontalmente si no caben de manera vertical.
  + Las ilustraciones y tablas deben ser identificadas.
  + El interlineado es de 1.5 puntos.
  + El contenido en Arial a 12 puntos con texto justificado.
  + Separación de una línea entre párrafos y debe estar configurado para tipo de hoja Carta.
  + Los capítulos deben iniciarse cinco espacios desde el margen superior.
  + Las páginas comunes deben tener los márgenes siguientes:

Izquierdo: 3cm.

Derecho: 2cm.

Superior: 3cm.

Inferior: 2cm.

* + Todas las páginas se enumerarán excepto las páginas preliminares. Para las páginas Resumen e índice se utilizarán la numeración romana. A partir de la Introducción se comenzará a por la página - 1 -. La página de presentación no debe tener numeración.
  + **El formato de los títulos de las secciones, epígrafes y sub-epígrafes no pueden ser cambiados porque afectarían la estructura del documento final y la generación del índice automático.**

# *Introducción*

La industria agroalimentaria ha experimentado una transformación significativa en las últimas décadas, con la creciente demanda de productos frescos y de alta calidad. En este contexto, las granjas de frutas juegan un papel fundamental en la satisfacción de esta demanda. Sin embargo, para asegurar su éxito en un mercado competitivo, es crucial que las granjas adopten estrategias innovadoras que les permitan conectar con los consumidores y aprovechar las oportunidades que ofrece la tecnología.

Se estará trabajando en cuestión sobre la granja de frutas Frutal Mango Dulce S.A, ubicada en la provincia de Camagüey, Cuba, a unos 20 km al norte del pueblo de Florida, en la región oeste.

El objetivo de Frutal Mango Dulce S.A. es la producción y comercialización de frutas frescas y orgánicas, principalmente de variedades autóctonas y adaptadas a las condiciones climáticas. La empresa busca promover la agricultura sostenible, la innovación en técnicas de cultivo y el uso de prácticas agrícolas respetuosas con el medio ambiente. Su misión es ser una granja líder en la producción y distribución de frutas frescas y de alta calidad, basándose en principios de sostenibilidad y respeto por el medio ambiente.

**Luego de un análisis exhaustivo en base a la** observación, la entrevista y la encuesta, se filtraron los principales procesos que compondrán el desarrollo inicial del portal web. Estos procesos son:

* **Análisis de los productos que se ofrecen:** Tenemos que Frutal Mango Dulce S.A. es una granja especializada en el cultivo de frutas mayormente tropicales, además también de producir productos derivados de estas mismas frutas (mermeladas, jugos y dulces).
* **Determinar el nivel de presencia en línea actual:** Luego de realizar esta auditoria se determinó que la granja posee una presencia en línea nula, sin ningún tipo de visibilidad digital, dígase redes sociales, portales web, publicidad digital, etc.
* **Identificación del público objetivo:** Definir quiénes son los clientes potenciales.
* **Aumentar la presencia en línea:** Incrementar la visibilidad de la granja mediante la implementación del portal web.
* **Promoción de productos:** Resaltar las frutas orgánicas y frescas como productos diferenciados y de alta calidad.
* **Retroalimentación del cliente:** Recoger opiniones para mejorar el portal y la experiencia del usuario.
* **Arquitectura de la información:** Crear una estructura intuitiva para que los usuarios encuentren fácilmente la información sobre la granja, productos y servicios.
* **Diseño visual:** Definir una apariencia atractiva y coherente con la identidad de la granja (colores, logotipo, fotografías de alta calidad).
* **Optimización móvil:** Garantizar que el portal sea accesible desde dispositivos móviles.
* **Descripción de productos:** Crear fichas detalladas de cada fruta (propiedades, beneficios, origen).
* **Sección "Sobre nosotros":** Narrar la historia y los valores de la granja.
* **Blog o noticias:** Incluir contenido educativo sobre agricultura orgánica, recetas, o consejos para mantener una vida saludable.
* **Material multimedia:** Incorporar fotos y videos de la granja y los procesos de cultivo.

Se tiene que el proceso clave en el cual se va a enfocar principalmente la investigación es el de aumentar la presencia en línea mediante el desarrollo de un portal web.

***Problemática***

Actualmente, la granja no cuenta con una adecuada plataforma digital para darse visibilidad. Esto limita su capacidad para llegar a un público más amplio y generar nuevas oportunidades de negocio.

La problemática radica en la falta de una estrategia digital efectiva que permita a la granja conectar con los consumidores de forma atractiva y eficiente. Es por esta razón que surge el presente trabajo de investigación, el cual tiene como objetivo analizar las necesidades de la granja y proponer una estrategia digital integral que permita aumentar su presencia en línea, potenciar las ventas directas y mejorar la experiencia del cliente.

***Problema de investigación***

¿Cómo contribuir al desarrollo y mejora de la visibilidad digital de la granja Frutal Mango Dulce S.A.?

Este trabajo busca determinar cómo la implementación de un portal web podría mejorar la presencia digital de la granja, aumentar las ventas y publicitar los diferentes productos que se ofrecen.

***Definiendo el objeto de estudio***

El objeto de estudio se centra en analizar y desarrollar estrategias efectivas para aumentar la **presencia en línea** de la granja de frutas mediante la creación y optimización de un portal web. Este portal no solo funcionará como una plataforma para promocionar los productos de la granja, como frutas frescas y orgánicas, sino también como un medio para conectar con un público más amplio e informar sobre las prácticas agrícolas sostenibles.

***Objetivo general***

El objetivo general del trabajo está directamente orientado a abordar el problema de investigación, que es la falta de una presencia en línea sólida para la granja de frutas. Como solución, se propone el desarrollo de una plataforma digital en forma de un portal web, diseñado para servir como el principal canal de promoción y comunicación.

***Campo de acción***

El campo de acción en el caso de la granja de frutas se centra en el ámbito de la transformación digital y el marketing digital aplicado a la agricultura y los productos orgánicos. En este contexto, el proyecto se inserta en la intersección entre la tecnología, la sostenibilidad agrícola y la comunicación digital.

***Hipótesis***

**Si se implementa un portal web para la promoción y visibilidad de la granja Frutal Mango Dulce S.A., entonces aumentara la presencia en línea y por tanto lo aumentaran también las ventas de la granja.**

***Tareas de investigación***

Luego de hacer un análisis sobre el caso de estudio que se está desarrollando, pudimos concretar y desarrollar las tareas de investigación que servirán como guía para resolver el problema planteado anteriormente.

1. **Análisis del mercado digital:** Investigar la presencia digital de otras granjas o negocios agrícolas e identificar tendencias en el diseño y funcionalidades de portales web similares.
2. **Estudio de la audiencia:** Definir el perfil de los posibles usuarios del portal y analizar las necesidades y expectativas de los clientes con respecto a la compra de frutas en línea.
3. **Definición de funcionalidades clave:** Determinar las funciones necesarias del portal y evaluar la necesidad de integración con redes sociales, y otras plataformas de promoción.
4. **Investigación tecnológica:** Analizar herramientas y plataformas tecnológicas para el desarrollo del portal y evaluar proveedores de hosting y servicios de seguridad para el sitio web.
5. **Estudio de diseño web:** Definir criterios de diseño atractivos y coherentes con la identidad de la granja y revisar buenas prácticas en diseño UX/UI para portales de productos agrícolas.
6. **Estrategia de marketing digital:** Proponer tácticas para mejorar el posicionamiento del portal en buscadores (SEO) y evaluar estrategias de redes sociales y campañas de publicidad digital.
7. **Evaluación de viabilidad económica:** Calcular el presupuesto necesario para el desarrollo, mantenimiento y promoción del portal y proyectar posibles ingresos y retorno de inversión.

***Resultados esperados, su importancia, pertinencia y actualidad***

Se busca como resultado principal el diseño y desarrollo de un sitio web funcional, intuitivo y atractivo, que facilite la navegación de los usuarios y cuente con secciones clave, como un catálogo de productos, información sobre la granja, blog y sistema de contacto. Se espera que este portal incremente la presencia digital de la granja, mejorando su visibilidad en motores de búsqueda y redes sociales, además de atraer nuevos clientes interesados en frutas frescas y orgánicas. Asimismo, el portal debe optimizar la experiencia del cliente mediante una plataforma eficiente para la consulta de productos, acompañada de contenido educativo sobre los beneficios del consumo de frutas orgánicas. Además, el sitio web generará métricas y estadísticas sobre las visitas, consultas y comportamiento de los usuarios, proporcionando información valiosa para evaluar su impacto. Se contempla también el desarrollo de una estrategia de marketing digital que potencie el posicionamiento SEO y facilite la captación de nuevos usuarios a través de publicidad digital y redes sociales. Finalmente, se espera que el proyecto tenga una estructura tecnológica escalable que permita futuras mejoras, garantizando su sostenibilidad económica mediante el análisis del retorno de inversión.

# Capitulo I. Estudio del estado del arte

## *Introducción*

En la actualidad, el desarrollo de plataformas web se ha vuelto una necesidad esencial para los negocios, especialmente en el sector agrícola. Este capítulo analiza el estado del arte en el diseño y creación de portales web, enfocándose en los avances tecnológicos y herramientas surgidas en los últimos 5 a 10 años. A través del estudio de tendencias actuales, tecnologías y metodologías, se busca establecer un marco teórico que sirva de base para el desarrollo del nuevo portal web de la granja de frutas, alineando su visión empresarial con las exigencias del mercado digital moderno.

## *Fundamentación teórica del tema de investigación*

El desarrollo de portales web para negocios agrícolas tradicionales que buscan modernizar su presencia en el mercado supone un desafío que integra estrategias de marketing digital, diseño centrado en la experiencia del usuario (UX/UI) y tecnologías de desarrollo web. En este apartado, se analizarán los conceptos clave que fundamentan la creación e implementación de un portal web orientado a revitalizar la imagen de una granja de frutas orgánicas, con el objetivo de aumentar su visibilidad y fortalecer su conexión con los consumidores en un entorno digital en constante evolución.

**1.1.1 Diseño centrado en el usuario (UX/UI)**

El diseño centrado en el usuario busca crear una experiencia digital intuitiva y atractiva que facilite la interacción del cliente con la plataforma. Para el portal web de la granja, esto implica diseñar interfaces visualmente agradables, fáciles de navegar y optimizadas para diversos dispositivos, además de garantizar una disposición clara de la información sobre los productos y servicios ofrecidos.

**1.1.2 Marketing digital y posicionamiento SEO**

El marketing digital se refiere a las estrategias para promocionar productos y servicios en entornos digitales. La aplicación de técnicas de optimización en motores de búsqueda (SEO) permitirá que el portal web de la granja tenga mayor visibilidad en Google y otros buscadores, atrayendo a clientes interesados en frutas frescas y orgánicas.

**1.1.3 Comercio electrónico en el sector agrícola**

El comercio electrónico ha demostrado ser una herramienta poderosa para ampliar el alcance de negocios agrícolas. La posibilidad de integrar funciones de tienda en línea y pedidos a través del portal permitirá a Frutal Mango Dulce S.A. captar nuevos clientes, tanto a nivel local como regional, promoviendo la venta directa sin intermediarios.

**1.1.4 Tecnologías de desarrollo web**

La selección de herramientas y tecnologías para la creación del portal web es crucial. Plataformas como CMS (WordPress), frameworks de JavaScript (React, Angular), y soluciones de hosting confiables permiten la construcción de sitios web eficientes, escalables y seguros. Además, el uso de tecnologías responsivas garantiza que el sitio sea accesible desde cualquier dispositivo.

**1.1.5 Seguridad y privacidad de datos**

En el desarrollo de plataformas digitales, la protección de los datos del usuario es fundamental. La implementación de certificados SSL, políticas de privacidad claras y prácticas seguras en la gestión de información ayudará a generar confianza entre los usuarios y a cumplir con las normativas de protección de datos personales.

**1.1.5 Estrategias de contenido digital**

El contenido de valor es clave para atraer y retener usuarios. Un blog que ofrezca consejos sobre el consumo de frutas, recetas saludables y prácticas sostenibles puede mejorar la percepción del portal como una fuente confiable de información. Esto también contribuye al posicionamiento SEO del sitio.

**1.1.6 Usabilidad y pruebas de experiencia del usuario**

La evaluación continua mediante pruebas de usabilidad permite identificar y corregir posibles dificultades en la navegación del sitio. Estas pruebas son esenciales para ofrecer una experiencia positiva, fomentando la satisfacción y fidelidad del cliente.

## *Análisis de mercado*

El análisis de estudios de mercado se define como el proceso sistemático de recopilación, procesamiento, interpretación y evaluación de datos relacionados con un mercado, sector o entorno empresarial específico. Su principal objetivo es obtener información sobre diversos aspectos del mercado, como el comportamiento de los consumidores, las tendencias del mercado, el panorama competitivo y otros factores relevantes. El análisis de los estudios de mercado tiene por objeto proporcionar a las empresas información práctica que sirva de base a sus procesos de toma de decisiones y estrategias.

**1.2.1 Análisis del sector agrícola digital**

El sector agrícola ha comenzado a adoptar soluciones digitales para mejorar su visibilidad y alcance en el mercado. Aunque las granjas tradicionales solían depender de ventas locales y redes comerciales limitadas, la tendencia actual muestra un incremento en el uso de plataformas digitales para la promoción y venta de productos frescos y orgánicos. Este cambio permite a las granjas ampliar su base de clientes más allá de las fronteras locales.

**1.2.2 Identificación de la competencia**

Existen portales web de granjas y negocios agrícolas que ya ofrecen productos orgánicos a través de canales digitales. Algunas de estas plataformas se destacan por ofrecer experiencias de usuario personalizadas, funcionalidades de comercio electrónico, y contenido educativo sobre alimentación saludable. Analizar estas iniciativas permitirá identificar buenas prácticas y posibles oportunidades de diferenciación para el portal de Frutal Mango Dulce S.A.

**1.2.3 Segmentación del público objetivo**

El público objetivo del portal web puede dividirse en varios segmentos:

* **Consumidores finales:** Personas que buscan frutas frescas y orgánicas para consumo personal.
* **Mayoristas y minoristas:** Negocios que desean distribuir productos de alta calidad.
* **Consumidores conscientes:** Individuos interesados en productos sostenibles y prácticas agrícolas responsables.

Cada segmento tiene necesidades específicas que deben ser atendidas en el diseño del portal y las estrategias de contenido.

**1.2.4 Tendencias del mercado digital**

Entre las tendencias clave del mercado digital se encuentran el aumento del comercio electrónico, el uso de dispositivos móviles para compras en línea, y la preferencia por experiencias personalizadas en plataformas digitales. Además, el interés por productos orgánicos y sostenibles sigue creciendo, lo cual representa una oportunidad para Frutal Mango Dulce S.A.

**1.2.5 Oportunidades de mercado**

* **Expansión geográfica:** El portal permitirá llegar a clientes más allá de las fronteras locales.
* **Educación del consumidor:** Generar contenido que fomente la compra consciente y destaque los beneficios de consumir frutas orgánicas.

**1.2.6 Barreras y desafíos**

* **Competencia digital:** Superar la saturación del mercado con estrategias innovadoras.
* **Logística:** Resolver desafíos relacionados con el transporte y entrega de productos frescos.
* **Confianza del consumidor:** Ganar credibilidad y confianza a través de un diseño profesional y prácticas transparentes.

**1.2.7 Estrategia de diferenciación**

Para destacar frente a la competencia, Frutal Mango Dulce S.A. puede:

* Ofrecer una experiencia de usuario superior mediante un diseño web intuitivo y funcional.
* Garantizar productos de alta calidad con información clara sobre su procedencia y certificación orgánica.
* Producir contenido relevante que eduque al cliente y refuerce la relación con la marca.

**1.2.8 Análisis FODA**

**Fortalezas**

* **Productos de alta calidad:** Frutas frescas y orgánicas que atraen a consumidores conscientes.
* **Modelo sostenible:** Prácticas agrícolas sostenibles que mejoran la percepción de la marca.
* **Conexión directa con el cliente:** Posibilidad de vender sin intermediarios, incrementando el margen de ganancia.
* **Identidad tradicional:** Trayectoria como una granja confiable, lo cual genera confianza en los consumidores.

**Oportunidades**

* **Aumento de la demanda de productos orgánicos:** Tendencia creciente hacia alimentos frescos y saludables.
* **Expansión de mercado:** Posibilidad de llegar a nuevos consumidores a nivel regional o nacional mediante el comercio electrónico.
* **Marketing digital:** Aprovechamiento de SEO, redes sociales y blogs para incrementar la visibilidad de la marca.
* **Innovación tecnológica:** Incorporación de nuevas herramientas para mejorar la experiencia del cliente y automatizar procesos.

**Debilidades**

* **Falta de presencia digital actual:** Baja visibilidad en internet frente a competidores con portales consolidados.
* **Desafíos logísticos:** Dificultad para gestionar la entrega eficiente de productos frescos a diversas ubicaciones.
* **Capacidades tecnológicas:** Posible falta de experiencia en el manejo de plataformas digitales y comercio electrónico.
* **Inversión inicial:** Necesidad de recursos financieros para el desarrollo, implementación y mantenimiento del portal web.

**Amenazas**

* **Competencia digital:** Existencia de otros portales bien establecidos que ofrecen productos agrícolas similares.
* **Variabilidad del mercado:** Cambios en la demanda o preferencia de productos agrícolas.
* **Problemas climáticos:** Condiciones climáticas adversas que pueden afectar la producción.
* **Normativas legales:** Regulaciones sobre comercio electrónico y protección de datos que podrían complicar la gestión del portal.

**1.2.9 Estudio de Homólogos**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Dominio** | **Herramientas y tecnologías** | **Plataformas** | **Principales operaciones** |
| AgroMarket24 | http://www.agromarket24.com/ | PHP, MySQL, Bootstrap | Web, móvil | Venta de frutas y verduras frescas, directorio de productores, contacto directo con agricultores |
| FrutasPro | http://www.frutaspro.com/ | WordPress, WooCommerce, SEO plugins | Web | Catálogo de productos, pedidos en línea, información sobre cultivos |
| OrganicFruitHub | http://www.organicfruithub.com/ | WordPress, WooCommerce, SEO plugins | Web | Venta de frutas orgánicas, contenido sobre prácticas sostenibles, suscripción a cajas de frutas |
| FreshFarm Direct | http://www.freshfarmdirect.com/ | Shopify, Liquid, Cloudflare | Web | Venta directa de frutas, gestión de envíos y pagos, reseñas de clientes |
| GreenMarket Online | http://www.greenmarket.com/ | Angular, Firebase, Stripe | Web, móvil | Tienda en línea, promociones, gestión de envíos y pagos electrónicos |

## *1.3 Fundamentación del proceso de software a desarrollar*

El proceso de desarrollo de software es fundamental para asegurar que el nuevo portal web de la granja de frutas no solo satisfaga los requisitos funcionales y no funcionales, sino que también sea escalable, mantenible y de alta calidad. Este apartado describe los objetivos del proyecto, las características de la plataforma, el enfoque de ingeniería de software y el método a seguir, así como las herramientas y tecnologías que se implementarán.

### 1.3.1 Enfoque de ingeniería de software

El método de la estrella de Boehm y Turner permite seleccionar el enfoque de ingeniería de software más adecuado considerando cinco dimensiones clave del proyecto. Cada una de estas dimensiones se evalúa en una escala para determinar si un enfoque ágil, planificado o híbrido es el más adecuado. A continuación, se describe la aplicación del modelo para la solución a desarrollar.

**Evaluación de las dimensiones del proyecto**

* + - 1. **Tamaño del Equipo**
* El equipo de desarrollo estará conformado por un grupo reducido de especialistas (en este caso de 3 personas), incluyendo desarrolladores web, diseñadores UI/UX y programadores.
* **Valoración** baja: Indica que un enfoque ágil es adecuado, ya que facilita la comunicación y colaboración dentro del equipo.

1. **Estabilidad de los Requisitos**

* Aunque la funcionalidad principal está definida (tienda en línea, reservas para visitas guiadas y blog), es probable que surjan ajustes durante el desarrollo en función de la experiencia del usuario y la demanda del mercado.
* **Valoración** moderada: Justifica el uso de un enfoque ágil, permitiendo adaptabilidad ante cambios en los requisitos.

1. **Importancia Crítica**

* El portal web es clave para la estrategia de digitalización de la granja, pero no es una solución de misión crítica. Sin embargo, debe ser robusto y confiable para garantizar transacciones seguras y una buena experiencia de usuario.
* **Valoración** media: Un enfoque híbrido, con metodologías ágiles en el desarrollo y un proceso planificado en pruebas y seguridad, es lo más conveniente.

1. **Innovación vs. Certificación**

* El portal web combina comercio electrónico con la promoción de visitas turísticas, lo que requiere innovación en la experiencia del usuario, pero no está sujeto a certificaciones regulatorias estrictas.
* **Valoración** predominio de innovación: Un enfoque ágil es ideal para explorar y mejorar la experiencia digital sin restricciones regulatorias rígidas.

1. **Cultura Organizacional**

* La granja es una empresa en crecimiento con una estructura flexible y abierta a cambios, lo que favorece una metodología iterativa y participativa.
* **Valoración de** alta flexibilidad: Indica que la cultura organizacional apoya un enfoque ágil.

**Selección del Enfoque**

Basado en el análisis de las dimensiones del proyecto, se concluye que la mejor estrategia es utilizar un **enfoque ágil con elementos estructurados en fases clave**.

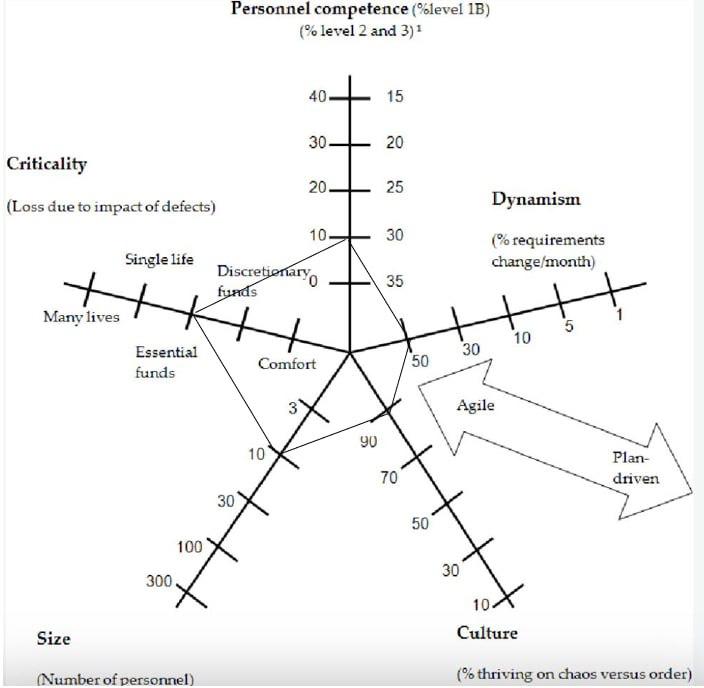
* + - 1. **Enfoque Ágil (Scrum):** Para el desarrollo incremental del portal, permitiendo ajustes continuos en la tienda en línea, sistema de reservas y contenido del blog.
      2. **Elementos de Ingeniería de Software Tradicional:** Se aplicarán en aspectos críticos, como la planificación inicial de requisitos y pruebas finales de seguridad y usabilidad.

**Justificación del Enfoque Ágil con Elementos Híbridos**

**Flexibilidad y Adaptabilidad:** La metodología ágil permitirá realizar iteraciones rápidas para incorporar mejoras según la retroalimentación de los usuarios.

**Eficiencia en el Desarrollo:** Los ciclos de desarrollo cortos (sprints) optimizarán el tiempo de entrega de cada funcionalidad clave.

* + - 1. **Garantía de Calidad:** La integración de prácticas estructuradas en la planificación y pruebas asegurará un producto final robusto y confiable.

**

### 1.3.2 Modelo(s) de proceso de software

En el desarrollo de la solución para la granja, el modelo de proceso seleccionado debe equilibrar flexibilidad y estructura para garantizar que los cambios en los requisitos sean manejados sin comprometer la calidad y los tiempos de entrega. Con base en el análisis realizado, se opta por un modelo **ágil**, específicamente **Scrum**, como guía principal, combinado con algunos elementos de modelos prescriptivos para ciertos aspectos críticos.

**1.3.2.1 Fundamentación del modelo**

**Scrum** es un marco ágil ampliamente adoptado en proyectos donde los requisitos no son completamente predecibles y pueden cambiar durante el desarrollo. Este modelo es ideal para este proyecto debido a:

* + **Requisitos dinámicos:** Aunque las funcionalidades clave están definidas pueden surgir nuevas necesidades basadas en retroalimentación. Scrum permite adaptarse mediante iteraciones cortas (sprints).
  + **Entrega incremental:** Las funcionalidades se desarrollarán en partes pequeñas y funcionales, permitiendo que la granja tenga acceso anticipado a componentes clave (e.g., tienda en línea).
  + **Colaboración constante:** Scrum fomenta la interacción continua entre los desarrolladores y los representantes de la granja, alineando el producto final con sus expectativas.

**1.3.2.2 Estructura del Modelo Scrum**

**Roles Clave**

* + **Product Owner:** Representante de la granja, responsable de priorizar las funcionalidades y comunicar las necesidades del cliente.
  + **Scrum Master:** Facilita el proceso, asegura la eliminación de obstáculos y garantiza la aplicación adecuada del marco Scrum.
  + **Equipo de Desarrollo:** Conformado por desarrolladores, diseñadores y especialistas técnicos.

**Componentes del Proceso**

* + **Sprint Planning:** Reuniones al inicio de cada sprint para definir las tareas y objetivos del ciclo.
  + **Sprints:** Ciclos cortos de desarrollo (2-3 semanas).
  + **Daily Standups:** Reuniones diarias de seguimiento para identificar bloqueos y progresos.
  + **Sprint Review:** Presentación de los resultados al finalizar cada sprint para obtener retroalimentación.
  + **Sprint Retrospective:** Análisis de lo que funcionó y lo que puede mejorarse en el siguiente sprint.

**Complemento con Elementos de Modelos Prescriptivos**

Dado que ciertas áreas del proyecto requieren un nivel de previsibilidad y estructura, se integrarán elementos de modelos prescriptivos, como el **Modelo en Cascada**, para etapas específicas, como:

* **Fase de Requisitos:** Aplicar un enfoque planificado para documentar y validar los requisitos iniciales críticos.
* **Pruebas y Aseguramiento de la Calidad:** Diseño detallado y estructurado de casos de prueba para garantizar que el sistema cumpla con las especificaciones.

### 1.3.3 Método de ingeniería de software

Para el desarrollo del sistema informático de la granja de frutas, se selecciona una **metodología basada en el marco de trabajo ágil Scrum**, complementada con prácticas específicas de ingeniería de software estructurada. Este enfoque híbrido permite combinar la flexibilidad y adaptabilidad de Scrum con la precisión y documentación de prácticas clásicas, asegurando un desarrollo eficiente y controlado.

Scrum garantiza una gran adaptabilidad al permitir iteraciones rápidas y funcionales que facilitan la respuesta a cambios en los requisitos. Además, ofrece un alto nivel de control y transparencia, ya que la documentación generada, a través de diversos artefactos, permite rastrear el progreso y la calidad del sistema. Por otro lado, la participación activa del cliente es clave en este enfoque, ya que, mediante revisiones constantes, la granja puede asegurarse de que la solución desarrollada cumpla con sus expectativas y necesidades.

## *1.4 Herramientas y tecnologías*

### 1.4.1 Herramienta CASE

Las herramientas CASE (Ingeniería de Software Asistida por Computadora) son esenciales para optimizar la eficiencia y la calidad en el desarrollo de software. Para la creación del portal web, se empleará Visual Paradigm, el cual proporciona diversas funcionalidades, entre ellas:

* **Modelado de Requisitos:** Permite elaborar diagramas de requisitos y casos de uso, facilitando la identificación y comprensión de las necesidades del cliente y los usuarios finales.
* **Generación Automática de Documentación:** Produce documentación basada en los modelos creados, asegurando un registro detallado y organizado de las decisiones tomadas durante el proceso de desarrollo.
* **Compatibilidad con UML:** Permite la creación de diagramas en UML (Lenguaje Unificado de Modelado), herramienta clave para estructurar y diseñar el software de manera eficiente.

### 1.4.2 Lenguaje de modelado

El lenguaje seleccionado para diseñar los diagramas ingenieriles del sistema es **UML (Unified Modeling Language)**, que es un estándar ampliamente utilizado para la especificación, visualización y documentación de sistemas de software.

Este lenguaje de modelado presenta varias características y ventajas, como su gran estandarización, su versatilidad, y su notación visual.

**UML** facilita la comprensión tanto para técnicos como para interesados externos, puede adaptarse a diferentes metodologías, incluidas las ágiles y tradicionales. Este lenguaje es adecuado para modelar sistemas de cualquier tamaño o complejidad, como el de la granja de frutas.

Este lenguaje proporciona una forma estándar de visualizar el diseño del sistema, permitiendo:

* **Diagrama de Casos de Uso:** Proporciona una vista general de las interacciones entre los usuarios (clientes, administradores, visitantes) y las funcionalidades clave del sistema (tienda, reservas, blog).Ejemplo: Caso de uso para "Realizar una reserva".
* **Diagrama de Clases:** Define la estructura del sistema mediante clases y relaciones.Ejemplo: Clase Producto relacionada con Pedido y Usuario.
* **Diagrama de Actividades:** Describe los flujos de trabajo para operaciones específicas.Ejemplo: Flujo para completar un pedido en la tienda.
* **Diagrama de Secuencia:** Representa las interacciones entre componentes del sistema en el tiempo.Ejemplo: Interacción entre el frontend, backend y base de datos para procesar una reserva.
* **Diagrama de Componentes:** Especifica cómo los módulos del sistema (como la tienda o el blog) se interconectan.

### 1.4.3 Marco de trabajo para el desarrollo de la solución informática

El marco de trabajo seleccionado para el desarrollo de la solución es **Django**, un framework de desarrollo web basado en Python. Django es conocido por su robustez, facilidad de uso y capacidad para manejar sistemas complejos de manera eficiente.

Gracias a su arquitectura basada en el patrón MVC (Modelo-Vista-Controlador), Django permite gestionar eficientemente la tienda en línea, las reservas de visitas guiadas y el blog informativo. Su sistema de administración integrado facilita la gestión de productos, pedidos y contenido sin necesidad de conocimientos avanzados en programación. Además, con su robusto manejo de bases de datos y autenticación de usuarios, se puede asegurar una experiencia confiable para los clientes.

### 1.4.4 Entorno de desarrollo integrado

El entorno de desarrollo integrado (IDE) seleccionado para el desarrollo de esta solución es **PyCharm**. Este IDE, desarrollado por JetBrains, es ampliamente reconocido por sus herramientas especializadas para proyectos en Python, especialmente aquellos que involucran frameworks como Django.

*Su inclusión en el desarrollo del portal web involucra:*

1. **Configuración del proyecto Django:**
   * Creación y gestión del proyecto, módulos y aplicaciones del sistema directamente desde PyCharm.
   * Gestión de modelos como Producto, Reserva y Usuario.
2. **Desarrollo del frontend:**
   * Edición de plantillas HTML de Django y archivos CSS/JavaScript con herramientas de autocompletado y detección de errores.
3. **Pruebas unitarias:**
   * Ejecución de pruebas directamente en el IDE usando Pytest o el sistema de pruebas de Django.
4. **Depuración en tiempo real:**
   * Seguimiento detallado del flujo de ejecución durante el procesamiento de pedidos o reservas, identificando posibles fallos.
5. **Integración con Docker:**
   * Configuración de contenedores Docker para asegurar un entorno de desarrollo replicable y eficiente.

### 1.4.5 Lenguaje de programación

El lenguaje de programación seleccionado para desarrollar la solución informática es **Python**. Este lenguaje es ampliamente utilizado en el desarrollo de aplicaciones web, especialmente cuando se combina con frameworks como Django, el marco de trabajo elegido para este proyecto.

A la hora de aplicar este lenguaje de programación en el caso de estudio, tenemos las siguientes características:

1. **Backend del sistema:**
   * Implementación de la lógica de gestión del portal web.
2. **Integración con la base de datos:**
   * Uso de la ORM de Django para interactuar con PostgreSQL de manera eficiente y segura.
3. **Desarrollo de APIs RESTful:**
   * Implementación de endpoints para gestionar productos, reservas y contenido del blog mediante **Django REST Framework**.

### 1.4.6 Gestor de base de datos

El gestor de base de datos seleccionado para el desarrollo de la solución es **PostgreSQL**, un sistema de gestión de bases de datos relacional de código abierto. PostgreSQL es conocido por su robustez, alto rendimiento y capacidad para manejar grandes volúmenes de datos, lo que lo hace ideal para aplicaciones web como la tienda en línea, el sistema de reservas y el blog educativo de la granja de frutas.

Para el desarrollo de este trabajo, mediante el uso de PostGreSQL, tenemos que:

* **Manejo de usuarios y autenticación:** Almacenamiento de información de los usuarios, incluyendo clientes, administradores y visitantes, con un sistema de autenticación y roles que permitan acceder a diferentes funcionalidades (como realizar pedidos o gestionar el contenido del blog).
* **Apartado educativo:** El sistema almacenará artículos del blog, incluyendo títulos, contenido, fechas de publicación y categorías, además de permitir la interacción a través de comentarios y etiquetas.
* **Análisis y reportes:** PostgreSQL permitirá realizar consultas complejas para generar reportes sobre las estadísticas de tráfico en el sitio web, lo que facilitará la toma de decisiones para los administradores de la granja.

## *Conclusiones parciales*

En este capítulo introductorio se han establecido las bases fundamentales para la solución informática planteada, abordando aspectos clave como la descripción del problema, el alcance, los objetivos, las herramientas tecnológicas seleccionadas y los fundamentos metodológicos del proyecto. Las principales conclusiones obtenidas son las siguientes:

1. Se estableció que la digitalización es un factor clave para mejorar la competitividad de los negocios agrícolas, permitiendo una mayor visibilidad y acceso a clientes mediante el comercio electrónico y la promoción en línea. Un portal web bien diseñado no solo facilita la venta de productos frescos, sino que también mejora la experiencia del consumidor al ofrecer información relevante sobre la granja, sus productos y actividades.
2. A través del estudio de homólogos, se identificó que muchas granjas han optado por plataformas digitales para ampliar su mercado y fortalecer su marca. Se observó que los portales más exitosos incluyen tiendas en línea con pedidos personalizados, secciones de reservas para visitas y estrategias de contenido como blogs educativos. Esto confirma la viabilidad y necesidad del desarrollo de un portal web con características similares para la granja de frutas.
3. Se determinó que el desarrollo del portal web debe seguir un enfoque ágil con elementos estructurados, permitiendo flexibilidad ante cambios en los requisitos y garantizando calidad en cada etapa. Mediante la aplicación del método de la estrella de Boehm y Turner, se justificó la combinación de metodologías ágiles, como Scrum, con prácticas tradicionales en fases críticas como planificación y pruebas.
4. Se concluyó que el uso de Django como framework de desarrollo proporcionará seguridad, escalabilidad y eficiencia en la gestión del portal. Además, herramientas CASE como Visual Paradigm facilitarán el modelado y documentación del software. Tecnologías complementarias, como bases de datos relacionales, sistemas de autenticación y diseño responsivo, permitirán ofrecer una experiencia de usuario óptima, asegurando el éxito del portal web.
5. El capítulo I sienta las bases para el desarrollo exitoso del sistema, estableciendo un marco teórico, técnico y metodológico robusto. La integración de herramientas modernas, una metodología clara y un enfoque centrado en las necesidades de la empresa aseguran que el proyecto no solo sea viable, sino también efectivo en la solución de las problemáticas planteadas. Esto permite vislumbrar un impacto positivo tanto para los usuarios finales como para la gestión interna de Frutal Mango Dulce S.A.

# Capítulo II. Modelado del contexto

## Introducción

El modelado del contexto implica identificar y estructurar los elementos clave del entorno y las interacciones relacionadas con sus operaciones, objetivos y público objetivo. Ayuda a alinear los objetivos estratégicos con las necesidades del mercado, permitiendo desarrollar soluciones tecnológicas y operativas adaptadas al entorno específico de la granja. Los elementos a analizar a continuación son la identificación de los actores principales, los elementos del negocio, los objetivos principales, las necesidades tecnológicas, un análisis del público objetivo, como se desarrolla el flujo de interacciones, un análisis del entorno y las posibles limitaciones y objetivos.

***Identificación de los Actores Principales***

* + **Proveedor principal: en este caso la granja** de frutas Frutal Mango Dulce S.A es el proveedor principal de frutas y organizador de eventos.
  + **Clientes**: En esta categoría entran distintas clasificaciones de los posibles consumidores, están los consumidores finales interesados en comprar frutas frescas, negocios menores que compran los productos para su posterior venta y se puede considerar también a familias y escuelas que deseen tener una experiencia recreativa o educativa (ej.: excursiones).
  + **Proveedores Tecnológicos**: En este caso los encargados de desarrollar y mantener el sitio web y sistemas asociados.
  + **Aliados Estratégicos**: Por ejemplo, empresas de logística para la entrega de productos, empresas proveedoras de efectos para el cultivo y el cuidado de las frutas y colaboradores educativos.

***Elementos del Negocio***

**La granja de frutas protagonista de este trabajo ofrece distintos tipos de servicio, entre ellos frutas frescas (manzanas, peras, cerezas, entre otras), recorridos educativos y de recreación, y también posibles eventos especiales, como por ejemplo talleres para la concientización de la importancia de una alimentación sana y variada y celebraciones al aire libre.**

***Objetivos Principales***

**Se pueden nombrar varios objetivos que se han analizado a lo largo del desarrollo de este trabajo, se dividirán en objetivos a corto, medio y largo plazo.**

* + **Corto plazo**: Mediante el desarrollo del portal web se busca mejorar la presencia en línea y facilitar la compra directa.
  + **Mediano plazo**: Expandir los valores sobre alimentación sana y variedad a través del incremento del flujo de visitantes a la granja a través de recorridos y eventos. Además de conseguir mas ingresos, se concientiza sobre la importancia antes mencionada de una nutrición saludable.
  + **Largo plazo**: Se puede decir, que mediante el desarrollo tecnológico de la granja de frutas Frutal Mango Dulce S.A, el principal objetivo a largo plazo es consolidarse como referente local en cultivo sostenible y experiencias agroeducativas.

***Necesidades Tecnológicas***

**Con el objetivo de informatizar las ventas de los [productos y abrir un espacio en el mundo del marketing digital, se crea la necesidad de un portal web interactivo. Los elementos principales que conformarían este portal serian**

* + Tienda en línea con personalización estacional.
  + Sistema de reservas para recorridos y eventos.
  + Blog educativo sobre frutas y sostenibilidad.

En sintonía con la publicidad digital el uso de las redes sociales es un factor muy importante para dar promoción al negocio, en este caso la granja de frutas. Hoy día la mayoría de los negocios, tanto pequeñas empresas como grandes empresas hacen de las distintas redes sociales para publicitar sus servicios, y además de ser un medio que alcanza una gran de cantidad de gente, también llega al publico joven (usuarios mas frecuentes de las redes), lo que amplia el marco del público objetivo. Integrar las redes sociales en el ámbito de la publicidad digital no solo permite promocionar los productos del negocio, sino también mandar un mensaje sobre salud y alimentación natural.

***Análisis del Público Objetivo***

**¿A quién se desea llegar? La granja Frutal Mango Dulce S.A ofrece acceso a productos locales frescos y de calidad, además de prácticas y actividades recreativas y educativas. En base a esto se puede decir que el publico objetivo son familias preocupadas por un estilo de vida saludable, escuelas y comunidades interesadas en educación ambiental y jóvenes que deseen experiencias más cercanas con la naturaleza.**

***Flujo de Interacciones***

**A continuación, se dispone un diagrama explicativo de como suceden las distintas interacciones del cliente con los diferentes servicios que ofrece la granja camagüeyana.**

* + **Portal web:**

Cliente navega en el sitio web

Selecciona los productos

Personaliza el pedido según la temporada

***Navegación por el portal web***

Recibe el producto

Realiza el pago en línea

Fig. 1: Diagrama ilustrativo sobre la navegación en el portal web de la granja.

* + Proceso de reservación de recorridos:

Recibe información

***Reservación de recorridos***

Selecciona fecha y hora

Cliente elige la actividad

Paga la reserva

Fig. 2: Diagrama ilustrativo sobre la reservación de recorridos.

* + Redes y contenido educativo:

Se convierte en comprador o visitante

Cliente visita el blog

***Interacción con las redes sociales***

Consume artículos

Incrementa confianza en la granja

Fig. 3: Diagrama ilustrativo sobre las interacciones en las redes sociales.

***Análisis del Entorno***

**En la actualidad hay mas demanda por productos orgánicos y naturales que por ultra procesados; aprovechando eso la camagüeyana Frutal Mango Dulce S.A tiene un amplio mercado en el que actuar, ofreciendo no solo frutas de excelente calidad sino también experiencias educativas y naturales. La sociedad actual busca menos interacciones inorgánicas, se prefieren servicios más naturales, lo que también contribuye a crear una conciencia** creciente sobre la sostenibilidad.

***Limitaciones y Desafíos***

**¿Cuáles son los desafíos a los que se enfrenta la informatización de la granja?**

**Entre ellos podemos mencionar los siguientes:**

* + Garantizar la disponibilidad de productos según la temporada.
  + Manejar la logística de entregas de manera eficiente.
  + Crear un sistema robusto y fácil de usar.
  + Diferenciarse de la competencia en un mercado creciente.

## 2.1 Reglas del negocio

Las **reglas del negocio** definen las directrices y condiciones que regulan el funcionamiento del caso de la granja de frutas. Estas reglas pueden clasificarse según categorías específicas para garantizar claridad y alineación con los objetivos. Estas reglas estructuran las operaciones y guían tanto al sistema como a los usuarios, garantizando que las interacciones sean claras y cumplan con los objetivos comerciales y operativos de la granja. A continuación, sus distintas clasificaciones y una breve descripción de cada una con ejemplos:

***Reglas de Inferencia***

Estas reglas generan nuevo conocimiento o conclusiones basadas en datos existentes. Por ejemplo, si un cliente realiza un pedido recurrente en un rango de tres meses, se le asignará la categoría de "cliente frecuente" y se le ofrecerán descuentos exclusivos.

Si un visitante selecciona un recorrido educativo y se registran más de 10 participantes, se aplicará automáticamente un descuento grupal del 15%.

Si un cliente selecciona productos de temporada para su compra, se priorizarán estos pedidos en la logística de envío.

***Reglas Computacionales***

Se refieren a operaciones matemáticas o lógicas dentro del sistema. Algunas de ellas son calcular el costo total del pedido sumando el precio de los productos seleccionados, los impuestos aplicables y las tarifas de envío; determinar la disponibilidad de recorridos educativos comparando la capacidad máxima con las reservas confirmadas o asignar tiempos estimados de entrega basados en la distancia entre la granja y el domicilio del cliente.

***Reglas de Hechos***

Representan verdades estáticas del negocio, como políticas o datos invariables. Como, por ejemplo, que la capacidad máxima para recorridos educativos es de 25 personas por grupo o que el horario de atención en la granja es de lunes a sábado, de 8:00 a 17:00.

***Reglas de Restricción***

Imponen límites o prohibiciones en el negocio. No se aceptarán pedidos en línea con una cantidad mínima inferior a $10; las reservas de eventos deben realizarse al menos con 48 horas de anticipación; no se permitirán modificaciones en pedidos personalizados una vez procesados para envío, entre otros ejemplos.

***Facilitadores de Acción***

Permiten o habilitan ciertas actividades, a menudo bajo condiciones específicas. Se pueden mencionar algunos facilitadores comunes como que los clientes registrados en el sitio web recibirán notificaciones sobre productos de temporada y eventos exclusivos; las reservas de recorridos educativos incluyen una degustación gratuita de frutas frescas al finalizar el recorrido o que los clientes que asistan a eventos especiales podrán obtener cupones de descuento para futuras compras en línea.

## 2.2 Modelo del Negocio

***¿Qué es un modelo de negocio?***

Un **modelo de negocio** es una representación estratégica de cómo una organización crea, entrega y captura valor. En otras palabras, describe los fundamentos de cómo una empresa opera, genera ingresos y satisface las necesidades de sus clientes. Este modelo generalmente incluye aspectos como la propuesta de valor, los segmentos de clientes, los canales de distribución, las relaciones con los clientes, las fuentes de ingresos, los recursos clave, las actividades clave, los socios clave y la estructura de costos.

### *Actores del negocio*

Los **actores del negocio** son todas las personas, organizaciones o entidades que participan directa o indirectamente en las operaciones, procesos y éxito de una empresa. Estos pueden incluir clientes, empleados, socios, proveedores, reguladores, entre otros, y cada uno desempeña un rol clave dentro del ecosistema del negocio.

Cada actor juega un rol específico en el modelo de negocio, contribuyendo a diferentes áreas como la producción, el marketing, la distribución y la experiencia del cliente. Identificar y gestionar adecuadamente estos actores es clave para el éxito de cualquier negocio.

|  |  |
| --- | --- |
| **Actor** | **Descripción** |
| **Propietarios de la granja** | Responsables de la gestión general de la granja, la toma de decisiones estratégicas y la dirección del negocio. |
| **Agricultores y personal de cultivo** | Encargados del cuidado y mantenimiento de los cultivos, asegurando la producción de frutas frescas y de alta calidad. |
| **Clientes** | Consumidores que compran frutas frescas en línea o visitan la granja para recorridos educativos o eventos. Se dividen en:   * + Clientes individuales y familias (compra de frutas y visitas recreativas).   + Escuelas (organización de visitas educativas).   + Empresas o grupos (eventos especiales). |
| **Proveedores** | Suministran insumos necesarios para el cultivo (fertilizantes, herramientas agrícolas, semillas) y servicios tecnológicos (hosting, desarrollo web, etc.). |
| **Plataforma de comercio electrónico** | Sistema tecnológico que permite gestionar la tienda en línea, las reservas de recorridos y eventos, y la publicación del blog. |
| **Logística y transporte** | Servicios de entrega que transportan los productos desde la granja hasta los clientes finales, asegurando tiempos y condiciones de envío óptimos. |
| **Personal de atención al cliente** | Brinda soporte a los clientes en la tienda en línea, maneja preguntas sobre pedidos, reservas y cualquier otra necesidad. |
| **Colaboradores externos** | Incluyen asesores de marketing digital, desarrolladores de contenido para el blog, y expertos en diseño web para optimizar la experiencia en línea. |
| **Instituciones educativas Instituciones educativas** | Escuelas y universidades que organizan visitas a la granja como parte de actividades pedagógicas relacionadas con agricultura, sostenibilidad o biología. |
| **Entidades gubernamentales y reguladores** | Supervisan el cumplimiento de normativas agrícolas, sanitarias y de seguridad en las actividades de la granja. |
| **Socios estratégicos** | Aliados comerciales que pueden incluir cooperativas agrícolas, empresas de alimentos locales o asociaciones turísticas, con las que se busca ampliar el alcance y las oportunidades de negocio. |
| **Comunidad local** | Vecinos y residentes cercanos que apoyan el negocio, ya sea como clientes, empleados o mediante su participación en eventos. |

Tabla 3: Actores del negocio.

### *Trabajadores del negocio*

En el contexto del Frutal Mango Dulce S.A, los trabajadores son aquellos empleados o colaboradores directamente responsables de las actividades operativas, estratégicas y de soporte necesarias para que el negocio funcione de manera efectiva. Cada trabajador cumple un rol clave para el funcionamiento de la granja, desde la producción hasta la experiencia del cliente. La organización eficiente de estos roles permite un modelo operativo sólido que garantiza calidad en los productos y servicios. A continuación, se describen los principales roles:

|  |  |
| --- | --- |
| **Trabajador** | **Descripción** |
| **Gerente General** | Supervisa todas las operaciones del negocio, incluyendo la producción agrícola, el marketing, las ventas, la logística y las actividades educativas. Es responsable de tomar decisiones estratégicas y garantizar la sostenibilidad financiera. |
| **Agricultores y Técnicos de Cultivo** | Se encargan del manejo diario de los cultivos, incluyendo la siembra, el cuidado, la cosecha y el control de calidad de las frutas. Aseguran prácticas agrícolas sostenibles y eficientes. |
| **Especialista en Ventas y Marketing Digital** | Desarrolla estrategias para promocionar la tienda en línea, los recorridos y los eventos especiales. Maneja las redes sociales, campañas publicitarias y la optimización del contenido en línea. |
| **Desarrollador Web o Administrador de la Plataforma** | Responsable del diseño, mantenimiento y actualización del sitio web. Asegura que la tienda en línea y el sistema de reservas funcionen sin problemas. |
| **Logística y Operador de Envíos** | Coordina la preparación y entrega de pedidos a los clientes. Garantiza que las frutas lleguen frescas y en óptimas condiciones. |
| **Guías Educativos** | Facilitan los recorridos guiados y talleres educativos en la granja. Brindan información sobre el proceso de cultivo, prácticas sostenibles y beneficios de los productos. |
| **Personal de Atención al Cliente** | Gestiona consultas, quejas y solicitudes de los clientes, ya sea relacionadas con la tienda en línea, las reservas o los productos. Su objetivo es garantizar una experiencia positiva para el cliente. |
| **Coordinador de Eventos** | Organiza y supervisa eventos especiales, como bodas, reuniones empresariales o festivales locales en la granja. Se asegura de que todo esté preparado y funcione según lo planificado. |
| **Especialista en Contabilidad y Finanzas** | Administra las finanzas del negocio, incluyendo la gestión de presupuestos, ingresos y gastos, así como el cumplimiento de obligaciones fiscales. |
| **Mantenimiento y Personal de Infraestructura** | Responsable del mantenimiento de las instalaciones de la granja, incluyendo equipos, sistemas de riego y espacios para eventos. |
| **Chef o Especialista en Productos Derivados (opcional)** | Si la granja produce mermeladas, jugos u otros productos derivados, esta persona supervisa su preparación y calidad. |
| **Capacitador o Educador Agrícola (opcional)** | Ofrece talleres y capacitaciones, tanto para el personal como para visitantes interesados en aprender técnicas agrícolas. |

Tabla 4: Descripción de trabajadores del negocio.

### *Diagrama de Casos de Uso del Negocio*

Un **diagrama de casos de uso del negocio** es una representación gráfica utilizada para describir las interacciones entre los actores de un sistema y las funciones o procesos principales que realiza el negocio. Es una herramienta propia del análisis de sistemas que ayuda a visualizar qué hace el negocio (funciones principales) y quién interactúa con estas funciones (actores).

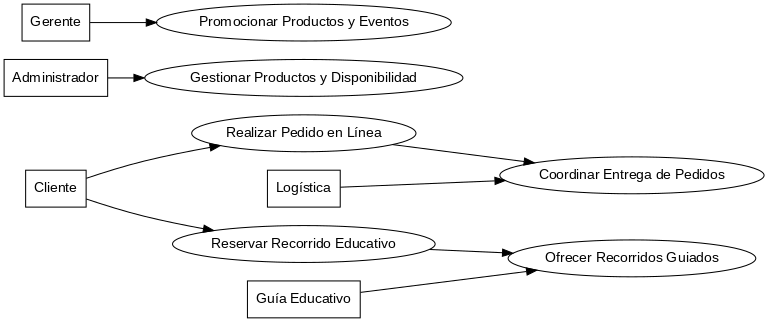
**

Fig. 4: Diagrama de Casos de Uso del Negocio. El diagrama incluye los actores principales y sus interacciones con los procesos clave del negocio.

### *Descripción Textual de Casos de Uso del Negocio*

Cada caso de uso se enfoca en un aspecto crítico del modelo de negocio, desde la venta de productos hasta la experiencia educativa y la logística. Esta descripción textual complementa el diagrama y proporciona un entendimiento más detallado de las actividades del negocio.

Se han seleccionado seis casos de uso del negocio de la granja de frutas para su análisis.

***Realizar Pedido en Línea***

* **Actor(es) involucrado(s):** Cliente, Logística, Administrador.
* **Descripción:** El cliente ingresa al sitio web de la granja, selecciona frutas disponibles según la temporada, personaliza su pedido y realiza el pago en línea. El administrador actualiza la disponibilidad de productos según el inventario, y el equipo de logística coordina la entrega al cliente.
* **Objetivo:** Permitir que los clientes compren frutas frescas de manera sencilla y eficiente.

***Reservar Recorrido Educativo***

* **Actor(es) involucrado(s):** Cliente, Guía Educativo.
* **Descripción:** El cliente, ya sea una familia, escuela o grupo, accede al sistema de reservas en línea, selecciona una fecha disponible y reserva un recorrido educativo en la granja. Durante el recorrido, un guía educativo dirige las actividades e interactúa con los visitantes, explicando las prácticas agrícolas.
* **Objetivo:** Promover la educación agrícola y ofrecer una experiencia interactiva en la granja.

***Coordinar Entrega de Pedidos***

* **Actor(es) involucrado(s):** Logística, Cliente.
* **Descripción:** Después de que un cliente realiza un pedido, el equipo de logística organiza el empaque y la entrega de las frutas. Esto incluye la planificación de rutas para garantizar que las frutas lleguen frescas y en buen estado.
* **Objetivo:** Asegurar la entrega eficiente y de calidad de los productos.

***Gestionar Productos y Disponibilidad***

* **Actor(es) involucrado(s):** Administrador.
* **Descripción:** El administrador actualiza el inventario de productos en la tienda en línea según las frutas disponibles en la temporada. También ajusta precios y configura promociones especiales.
* **Objetivo:** Mantener la tienda en línea actualizada con la oferta real de productos y optimizar las ventas.

***Ofrecer Recorridos Guiados***

* **Actor(es) involucrado(s):** Guía Educativo, Cliente.
* **Descripción:** Durante un recorrido reservado, el guía educativo se encarga de recibir a los visitantes, guiarlos por la granja y proporcionarles información sobre el cultivo de frutas, las prácticas sostenibles y la historia del lugar.
* **Objetivo:** Crear experiencias memorables y educativas para los visitantes.

***Promocionar Productos y Eventos***

* **Actor(es) involucrado(s):** Gerente.
* **Descripción:** El gerente diseña y supervisa campañas promocionales en redes sociales, el blog y el sitio web. Esto incluye la publicación de recetas, consejos agrícolas y la promoción de eventos especiales en la granja.
* **Objetivo:** Aumentar la visibilidad del negocio, atraer más clientes y fomentar el compromiso de los clientes existentes.

### Caso de Uso del Negocio Realizar Pedido en Línea

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Caso de Uso del Negocio** | **Realizar Pedido en Línea** | |
| Actores | - Cliente  - Logística  - Administrador | |
| **Resumen** | El caso de uso comienza cuando el cliente accede al sitio web de la granja para realizar un pedido de frutas frescas. El cliente selecciona las frutas disponibles según la temporada, personaliza su pedido, y realiza el pago en línea. El resultado del caso de uso es la confirmación del pedido y la preparación del producto para su entrega. | |
| **Casos de Uso relacionados** | - Coordinar Entrega de Pedidos  - Gestionar Productos y Disponibilidad | |
| **Acción del actor** | | **Respuesta del proceso de negocio** |
| 1. El cliente ingresa al sitio web.  2. Explora las frutas disponibles según la temporada.  3. Selecciona los productos y personaliza su pedido.  4. Ingresa la información de envío y selecciona el método de entrega.  5. Realiza el pago en línea.  6. Recibe una confirmación del pedido. | | 1. El sistema valida las credenciales del cliente (si corresponde).  2. Se verifica la disponibilidad de los productos seleccionados.  3. Se calcula el total del pedido, incluyendo costos adicionales como envío.  4. Se registra el pedido en el sistema.  5. Se genera una orden para logística.  6. Se envía una confirmación automática al cliente. |
| **Flujos alternativos**  Pago Fallido**:** Si el cliente intenta realizar el pago y este falla:  1. El cliente recibe un mensaje de error indicando que el pago no pudo completarse.  2. El sistema permite intentar otro método de pago o corregir los datos ingresados.  Producto Agotado**:** Si el cliente selecciona un producto no disponible:  1. El sistema notifica que el producto está agotado y sugiere alternativas (si existen).  2. El cliente puede modificar su pedido. | | |
| Pago Fallido y Producto Agotado | | |
| **Mejoras propuestas** | -Implementar notificaciones en tiempo real sobre la disponibilidad de productos.  - Optimizar el flujo de pago con integración de múltiples pasarelas de pago.  - Agregar un sistema de recomendación para sugerir productos en función de las elecciones del cliente.  - Crear un perfil de usuario para guardar datos recurrentes, como direcciones y preferencias. | |

Tabla 5: Representación de el caso de uso sobre el proceso de pedir un pedido en línea.

### *Diagrama de Actividades del Caso de Uso del Negocio Realizar Pedido en Línea*

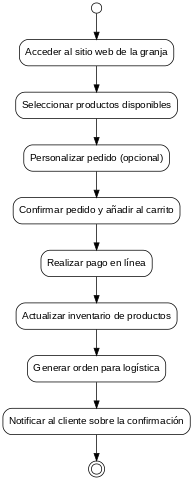
**

Fig. 5: Diagrama de Actividades del Caso de Uso del Negocio Realizar Pedido en Línea

## Conclusiones parciales

* El modelado del contexto permitió identificar los actores clave, servicios y elementos diferenciadores de Frutal Mango Dulce S.A. Este enfoque integral proporciona claridad sobre el rol que desempeñan tanto los actores internos (trabajadores y administración) como externos (clientes, proveedores y aliados estratégicos), asegurando un marco colaborativo para el desarrollo del negocio.
* El portal web se plantea como un núcleo estratégico para mejorar la interacción con los clientes. La integración de funcionalidades como la tienda en línea, el sistema de reservas y el blog educativo refuerza el compromiso de la granja con la innovación tecnológica y las experiencias enriquecedoras para su público objetivo.
* La granja identifica a su público objetivo como familias, escuelas y jóvenes interesados en prácticas saludables y educativas. Este enfoque diversificado permite atender distintos segmentos mediante productos, recorridos educativos y eventos, ampliando el impacto del negocio más allá de la venta de frutas.
* El análisis del entorno subraya una tendencia creciente hacia productos orgánicos y experiencias sostenibles. Frutal Mango Dulce S.A se posiciona como un negocio que no solo responde a esta demanda, sino que también promueve valores relacionados con la salud, la sostenibilidad y el aprendizaje agrícola.
* Se reconocen retos importantes en áreas como la logística, la estacionalidad de los productos y la diferenciación en un mercado competitivo. Sin embargo, el enfoque estructurado en las reglas del negocio y el modelo operativo brinda una base sólida para enfrentar estos desafíos de manera eficiente.
* El uso de reglas del negocio y casos de uso proporciona un marco bien definido para las operaciones, asegurando la calidad del servicio y la satisfacción del cliente. Esto facilita la gestión del flujo de interacciones, la optimización de recursos y la alineación de los objetivos a corto, mediano y largo plazo.
* Las actividades agroeducativas y los eventos especiales fortalecen el papel de la granja como un referente local en la promoción de estilos de vida saludables y prácticas agrícolas sostenibles, contribuyendo no solo al desarrollo del negocio, sino también al bienestar de la comunidad.

# Capítulo III. Modelado del sistema

## Introducción

El modelado de sistemas es una herramienta esencial para comprender, diseñar y optimizar soluciones tecnológicas en contextos específicos. En el caso de la granja de frutas Frutal Mango dulce S.A, el desarrollo de una plataforma en línea integrada requiere una representación estructurada y detallada de sus componentes, flujos de información y funcionalidad. Este enfoque facilita la planificación y ejecución del proyecto, asegurando que se cumplan los objetivos estratégicos de la granja.

La granja tiene como meta mejorar su presencia en línea para incrementar las ventas directas al consumidor, promocionar visitas guiadas y fortalecer su relación con los clientes a través de contenido educativo y atractivo. Para lograrlo, es necesario construir un sistema digital que integre varias funcionalidades clave:

* **Tienda en línea**: que permita a los clientes realizar pedidos personalizados de productos frescos y de temporada, optimizando la logística de ventas y la experiencia del usuario.
* **Gestión de reservas**: una sección que facilite la organización de recorridos educativos y eventos especiales, permitiendo la automatización y la mejora en la comunicación con los visitantes.
* **Blog educativo**: un espacio dinámico para compartir consejos sobre el cultivo y consumo de frutas, que fomente la interacción con la audiencia y fortalezca la reputación de la marca como experta en el sector.

El modelado del sistema implicará la creación de diagramas, mapas de procesos y flujos de datos para representar las interacciones entre los usuarios y las funcionalidades de la plataforma. Además, se analizarán los requerimientos técnicos y se definirán las interrelaciones entre las bases de datos, los módulos de la aplicación y las interfaces de usuario.

Este enfoque no solo permitirá visualizar el funcionamiento integral del sistema, sino también prever posibles desafíos, optimizar recursos y garantizar una experiencia fluida y eficiente tanto para los clientes como para los administradores de la granja. En definitiva, el modelado del sistema será un pilar fundamental para transformar la visión estratégica de la granja en una solución digital concreta y funcional.

## 3.1 Requisitos funcionales

Los requisitos funcionales en un proyecto de software son las pautas que describen las funciones que debe realizar un sistema para satisfacer las necesidades de los usuarios y los objetivos comerciales.

Se diferencian de los requisitos no funcionales, que describen cómo debe comportarse el sistema. Los requisitos no funcionales se refieren a las propiedades del sistema, como el rendimiento, la seguridad y la disponibilidad.

***Notas sobre Prioridad y Complejidad:***

* **Prioridad**:
  + **Alta**: Funcionalidades esenciales para la operatividad del sistema (ej. tienda, reservas).
  + **Media**: Funciones importantes, pero no críticas (ej. blog, reportes).
  + **Baja**: Funcionalidades adicionales que mejoran la experiencia de usuario (ej. integración social).
* **Complejidad**:
  + **Alta**: Requiere desarrollo y pruebas extensivas con integración de múltiples componentes.
  + **Media**: Tareas con un nivel moderado de desarrollo o integración.
  + **Baja**: Funciones relativamente sencillas de implementar y probar.

| **#** | **Nombre del Requisito** | **Descripción** | **Prioridad** | **Complejidad** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Registro de Usuarios | Permitir que los visitantes se registren en el sistema para acceder a funcionalidades como la tienda en línea y el sistema de reservas. | Alta | Media |
| 2 | Gestión de Productos | Los administradores deben poder agregar, editar, eliminar y categorizar productos en la tienda en línea. | Alta | Alta |
| 3 | Proceso de Compra en Línea | Permitir a los clientes seleccionar productos, añadirlos al carrito, procesar pagos y recibir confirmación de su pedido. | Alta | Alta |
| 4 | Sistema de Reservas | Implementar un sistema que permita a los clientes seleccionar fechas y horarios para visitas guiadas o eventos especiales en la granja. | Alta | Alta |
| 5 | Gestión de Reservas | Los administradores deben poder visualizar, modificar y gestionar las reservas realizadas por los clientes. | Media | Media |
| 6 | Publicación de Artículos | Permitir a los administradores crear y publicar contenido en el blog educativo relacionado con el cultivo y consumo de frutas. | Media | Media |
| 7 | Visualización de Artículos | Los visitantes deben poder navegar por el blog educativo y leer artículos relacionados con los productos y actividades de la granja. | Media | Baja |
| 8 | Autenticación de Usuarios | Implementar un sistema seguro de inicio de sesión y roles (cliente, administrador) para gestionar accesos según permisos. | Alta | Alta |
| 9 | Generación de Reportes | Permitir a los administradores generar reportes sobre ventas, reservas y estadísticas del blog. | Media | Alta |
| 10 | Notificaciones Automáticas | Enviar notificaciones por correo electrónico para confirmar pedidos, reservas y actualizaciones importantes. | Media | Alta |
| 11 | Búsqueda y Filtrado de Productos | Proporcionar una barra de búsqueda y filtros para que los clientes puedan encontrar productos fácilmente en la tienda. | Alta | Media |
| 12 | Calificación y Opinión de Productos | Permitir a los clientes dejar calificaciones y opiniones sobre productos comprados o actividades realizadas. | Media | Media |
| 13 | Gestión de Eventos Especiales | Los administradores deben poder crear, editar y eliminar eventos especiales ofrecidos en la granja, como talleres o ferias. | Baja | Media |
| 14 | Integración con Redes Sociales | Permitir compartir artículos del blog, productos o eventos directamente en redes sociales. | Baja | Baja |
| 15 | Seguridad y Protección de Datos | Implementar medidas de seguridad para proteger la información de los usuarios y prevenir accesos no autorizados. | Alta | Alta |

Tabla 6: Descripción de los requisitos funcionales.

## 3.2 Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales son especificaciones que describen cómo debe funcionar un sistema, en lugar de lo que debe hacer. Definen características como el rendimiento, la seguridad, la usabilidad, la escalabilidad y las restricciones técnicas, asegurando que el sistema cumpla con estándares de calidad y ofrezca una experiencia eficiente y confiable a los usuarios. A continuación, los requisitos no funcionales definidos para este caso:

***Restricciones en el diseño y la implementación***

* **RnF 1 Simplicidad de diseño**: El sitio web debe ser intuitivo, con una estructura que facilite la navegación tanto para usuarios expertos como inexpertos.
* **RnF 2 Modularidad del sistema**: Los componentes del sistema deben ser modulares para facilitar futuras actualizaciones o ampliaciones de funcionalidad.
* **RnF 3 Compatibilidad tecnológica**: El sistema debe ser desarrollado utilizando tecnologías estándar ampliamente soportadas, como HTML5, CSS3 y JavaScript, para garantizar compatibilidad con navegadores modernos.

***Hardware***

* **RnF 4 Requisitos del servidor**: El sistema debe ejecutarse en un servidor que soporte al menos 1 TB de almacenamiento y 16 GB de RAM para gestionar datos y garantizar la disponibilidad del servicio.
* **RnF 5 Escalabilidad**: El hardware debe ser escalable para adaptarse a picos de tráfico durante temporadas altas, como festividades o promociones especiales.

***Software***

* **RnF 6 Plataforma CMS**: Se debe implementar un sistema de gestión de contenidos (CMS) como WordPress o Drupal para facilitar la administración del blog y las secciones informativas del sitio.
* **RnF 7 Integración de pasarelas de pago**: El software debe incluir compatibilidad con pasarelas de pago seguras y comunes, como PayPal o Stripe.

***Rendimiento***

* **RnF 8 Tiempo de carga**: El sitio debe cargarse en menos de 3 segundos para garantizar una buena experiencia de usuario y mejorar el posicionamiento en motores de búsqueda.
* **RnF 9 Disponibilidad**: El sistema debe garantizar una disponibilidad del 99.9%, evitando interrupciones que afecten las ventas o las reservas.

***Seguridad***

* **RnF 10 Cifrado de datos**: Todas las transacciones y datos personales deben ser protegidos mediante protocolos de cifrado como SSL/TLS.
* **RnF 11 Autenticación de usuarios**: Se debe implementar un sistema de autenticación segura para los administradores del sistema y los usuarios registrados.

***Soporte***

* **RnF 12 Documentación técnica**: El sistema debe contar con una documentación técnica detallada para facilitar el mantenimiento y las actualizaciones.
* **RnF 13 Servicio de asistencia**: Se debe incluir soporte técnico para resolver incidencias, especialmente durante los primeros seis meses de implementación.

***Interfaz o apariencia externa***

* **RnF 14 Diseño responsivo**: La plataforma debe ser completamente adaptativa, garantizando una experiencia óptima en dispositivos móviles, tabletas y computadoras de escritorio.
* **RnF 15 Identidad visual**: El diseño debe reflejar la identidad de la marca, con colores, tipografías y estilos que representen la naturaleza y los valores de la granja.

### 3.2.1 Requisito(s) de Usabilidad

Los requisitos de usabilidad son especificaciones que garantizan que un sistema sea fácil de aprender, intuitivo, accesible y cómodo de usar para los usuarios finales, considerando sus características, necesidades y entorno de uso.

**Tipo de Usuario Final**

* **RnF 16 Diversidad de Usuarios**: La aplicación debe ser diseñada para usuarios de diferentes edades, entre 18 y 65 años, con un nivel de escolaridad mínimo de secundario completo.
* **RnF 17 Inclusión de Discapacidades**: La interfaz debe ser accesible para usuarios con discapacidades visuales leves, incorporando opciones como aumento de texto y compatibilidad con lectores de pantalla.

***Tipo de Aplicación Informática***

* **RnF 18 Aplicación Web**: La plataforma será una aplicación web responsiva, accesible desde navegadores estándar en computadoras y dispositivos móviles.

***Finalidad***

* **RnF 19 Informativa y Transaccional**: La aplicación debe informar a los usuarios sobre productos y servicios, permitir compras en línea y gestionar reservas de eventos o visitas educativas.
* **RnF 20 Fomentar la Interacción**: Debe incluir elementos interactivos, como formularios de contacto, calificaciones de productos y comentarios en el blog, para fomentar el compromiso del usuario.

***Ambiente***

* **RnF 21 Compatibilidad Multidispositivo**: La aplicación debe funcionar correctamente en dispositivos móviles, tabletas y computadoras con sistemas operativos como Windows, macOS, iOS y Android.
* **RnF 22 Tiempo de Respuesta**: La aplicación debe responder a las acciones del usuario en menos de 2 segundos, incluso en conexiones a internet de velocidad promedio (5 Mbps).
* **RnF 23 Ambiente de Uso**: El diseño debe considerar su uso en oficinas y espacios al aire libre, garantizando una experiencia adecuada bajo diferentes condiciones de iluminación.

### 3.2.2 Requisito(s) de Rendimiento

Los requisitos de rendimiento son especificaciones que describen cómo debe responder un sistema bajo ciertas condiciones, como velocidad, capacidad de procesamiento, uso eficiente de recursos, escalabilidad y tiempos de respuesta, para garantizar una experiencia fluida y eficiente a los usuarios.

***Tiempos de Respuesta***

* **RnF 24 Tiempo de Respuesta para Transacciones**: El sistema debe procesar transacciones, como compras en la tienda en línea, en un tiempo promedio de 2 segundos y no exceder los 5 segundos en condiciones de alta carga.
* **RnF 25 Tiempo de Respuesta para Reservas**: Las reservas de visitas y eventos deben ser confirmadas en menos de 3 segundos, incluyendo validaciones de disponibilidad en la base de datos.

***Rendimiento***

* **RnF 26 Capacidad de Transacciones por Segundo**: El sistema debe ser capaz de manejar al menos 50 transacciones simultáneas por segundo sin degradación del rendimiento.
* **RnF 27 Transferencia de Datos**: La aplicación debe soportar una transferencia de datos de hasta 10 MB por segundo para gestionar la carga de imágenes y videos en el blog y la tienda en línea.

***Capacidad***

* **RnF 28 Usuarios Simultáneos**: El sistema debe alojar al menos 500 usuarios simultáneamente en horas pico, manteniendo un rendimiento óptimo.
* **RnF 29 Gestión de Pedidos y Reservas**: El sistema debe gestionar hasta 10,000 transacciones diarias entre pedidos de la tienda y reservas de eventos.

***Utilización de Recursos***

* **RnF 30 Uso de Memoria**: La aplicación debe utilizar un máximo del 70% de la memoria disponible del servidor en condiciones de alta carga.
* **RnF 31 Uso de Almacenamiento**: Los datos de la tienda y el blog, incluidas imágenes y videos, no deben exceder el 80% del almacenamiento del servidor, garantizando espacio para copias de seguridad.
* **RnF 32 Ancho de Banda**: El sistema debe operar eficientemente en conexiones de al menos 5 Mbps, optimizando la carga de contenido para conexiones más lentas.

### 3.2.3 Requisito(s) de Software

Los requisitos de software son especificaciones técnicas y funcionales que definen el conjunto de características, capacidades y restricciones que debe cumplir un sistema o aplicación para operar correctamente. Estos requisitos abarcan aspectos como plataformas compatibles, dependencias de software, lenguajes de programación, frameworks, y herramientas necesarias para el desarrollo, implementación y mantenimiento del sistema.

A continuación, están enlistados los requisitos de software analizados para este caso:

* **RnF 33 Sistema Operativo del Servidor**: El sistema debe ejecutarse en un servidor con un sistema operativo basado en Linux, como Ubuntu Server 22.04 LTS, por su estabilidad y compatibilidad con aplicaciones web.
* **RnF 34 Base de Datos**: Se requiere un sistema de gestión de bases de datos como MySQL 8.0 o PostgreSQL 14 para almacenar y gestionar la información de los productos, reservas y usuarios.
* **RnF 35 Framework de Desarrollo**: El sistema debe estar construido sobre un framework web robusto como Django (Python) o Laravel (PHP), que permita un desarrollo rápido y seguro.
* **RnF 36 Servidor Web**: Se debe contar con un servidor web como Apache 2.4 o Nginx, configurado para manejar solicitudes de clientes de manera eficiente.
* **RnF 37 Pasarela de Pago**: El sistema debe integrar software de pasarelas de pago como Stripe o PayPal, para procesar transacciones de manera segura.
* **RnF 38 CMS (Sistema de Gestión de Contenidos)**: Si se utiliza un CMS, este debe ser WordPress 6.3 o superior, para facilitar la gestión del blog y las páginas informativas del sitio.
* **RnF 39 Herramientas de Seguridad**: Se debe implementar software de seguridad como Let’s Encrypt para certificados SSL/TLS, y un firewall de aplicaciones web como ModSecurity.
* **RnF 40 Software de Monitoreo**: El sistema debe utilizar herramientas como New Relic o Grafana para monitorear el rendimiento y garantizar la disponibilidad.
* **RnF 41 Clientes de Correo Electrónico**: El sistema debe incluir integración con software de envío de correos electrónicos, como Mailgun o SendGrid, para la confirmación de pedidos y reservas.
* **RnF 42 Librerías y Dependencias**: Se deben instalar librerías necesarias, como Bootstrap para diseño responsivo y jQuery para funciones interactivas del frontend.

### 3.2.4 Requisito(s) de Hardware

Los **requisitos de hardware** son el conjunto de especificaciones técnicas y físicas de los dispositivos y componentes necesarios para que un sistema de software pueda operar de manera eficiente y cumplir con sus funcionalidades. Estos requisitos incluyen los equipos y dispositivos necesarios para alojar, ejecutar, y soportar las aplicaciones o servicios relacionados con un proyecto.

En términos prácticos, los requisitos de hardware se refieren a los recursos físicos, como servidores, computadoras, dispositivos de red y almacenamiento, que garantizan el desempeño óptimo del software, asegurando que pueda manejar la carga de trabajo esperada y brindar una experiencia adecuada a los usuarios.

Los requisitos de hardware se clasifican en:

* **Mínimos:** Recursos básicos que permiten que el sistema funcione con funcionalidades limitadas o en condiciones ideales.
* **Recomendados:** Configuraciones que garantizan el desempeño óptimo del sistema, incluso bajo condiciones de alta carga.
* **Escalables:** Recursos que se pueden ajustar o incrementar según las necesidades futuras del proyecto.

A continuación, una enumeración de los distintos requisitos de hardware:

* **RnF 43 Servidor para alojamiento web:** Un servidor capaz de hospedar el sitio web y manejar el tráfico generado por la tienda en línea, el sistema de reservas y el blog. Debe incluir un procesador de múltiples núcleos (como Intel Xeon o AMD EPYC), al menos 16 GB de RAM, y almacenamiento SSD de 500 GB o más. Si se utiliza un proveedor en la nube, se recomienda un plan con capacidad escalable según el tráfico.
* **RnF 44 Dispositivos de red:** Equipos de red como routers y switches de calidad empresarial que garanticen una conectividad estable y rápida, con soporte para al menos 100 Mbps de ancho de banda. También se debe incluir un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS) para evitar fallos en la conectividad por cortes de energía.
* **RnF 45 Estaciones de trabajo para el personal:** Computadoras de escritorio o portátiles con procesadores Intel Core i5/i7 o AMD Ryzen 5/7, 8 GB de RAM mínimo (16 GB recomendado) y almacenamiento SSD de 256 GB o más. Estas estaciones serán usadas por el personal administrativo para gestionar pedidos, reservas y actualizaciones del sitio web.
* **RnF 46 Dispositivos móviles:** Smartphones y tablets con capacidad para ejecutar aplicaciones de gestión del sitio web y recibir notificaciones de pedidos y reservas en tiempo real. Estos dispositivos facilitan la operación remota y móvil del negocio.
* **RnF 47 Sistema de pagos en tienda:** Terminales de punto de venta (POS) equipados con impresoras de tickets y escáneres de códigos QR o barras, para manejar pagos en la tienda física de manera eficiente. Este equipo complementa las ventas realizadas en línea.
* **RnF 48 Sistema de respaldo de datos:** Dispositivos de almacenamiento externo, como discos duros NAS, con capacidad de al menos 1 TB, o servicios en la nube para realizar copias de seguridad regulares del sitio web, bases de datos y registros de clientes.
* **RnF 49 Firewall de hardware:** Un dispositivo de seguridad de red dedicado para proteger los datos sensibles de los clientes y garantizar la seguridad de las transacciones en línea.
* **RnF 50 Monitor de alto rendimiento:** Monitores de al menos 24 pulgadas y resolución Full HD, para facilitar la administración visual del sitio web, la edición de contenido y el manejo de datos en las estaciones de trabajo.

### 3.2.5 Requisito(s) de Seguridad

Los **requisitos de seguridad** son especificaciones que establecen las medidas necesarias para proteger un sistema, sus datos, y las interacciones de los usuarios contra posibles amenazas o vulnerabilidades. Estos requisitos buscan garantizar la **confidencialidad**, **integridad**, y **disponibilidad** de la información, así como el correcto funcionamiento del sistema, incluso en escenarios adversos.

En un contexto de desarrollo de software o sistemas, los requisitos de seguridad abarcan desde prácticas de codificación segura hasta configuraciones específicas para el control de acceso, la protección contra ataques y la recuperación ante desastres.

Los requisitos de seguridad definidos para este caso son los siguientes:

* **RnF 51 Cifrado de datos en tránsito:** El sistema debe implementar protocolos seguros como HTTPS (utilizando certificados SSL/TLS) para proteger la transmisión de datos entre los usuarios y el servidor, asegurando la confidencialidad de la información sensible, como datos de clientes y transacciones.
* **RnF 52 Almacenamiento seguro de datos:** Los datos de clientes, como información personal y detalles de pedidos, deben almacenarse cifrados en la base de datos utilizando algoritmos modernos como AES-256, para prevenir accesos no autorizados en caso de brechas de seguridad.
* **RnF 53 Control de acceso basado en roles (RBAC):** El sistema debe implementar un esquema de permisos que limite el acceso a diferentes funcionalidades del sistema según el rol del usuario (administrador, empleado, cliente), reduciendo el riesgo de acciones no autorizadas.
* **RnF 54 Protección contra ataques de fuerza bruta:** El sistema debe incluir mecanismos de seguridad, como limitación de intentos de inicio de sesión y CAPTCHA, para prevenir intentos de acceso no autorizados mediante ataques de fuerza bruta.
* **RnF 55 Autenticación multifactor (MFA):** El acceso administrativo al sistema debe requerir al menos dos factores de autenticación (como contraseña y código enviado al móvil) para fortalecer la protección de cuentas críticas.
* **RnF 56 Monitoreo y detección de intrusiones:** Se debe emplear un sistema de monitoreo en tiempo real que detecte y alerte sobre actividades inusuales, como intentos de acceso sospechosos o cambios no autorizados en los datos.
* **RnF 57 Copias de seguridad automatizadas:** El sistema debe realizar copias de seguridad regulares y automáticas de todos los datos esenciales (pedidos, registros de clientes, configuración del sistema) en un entorno seguro y externo, para garantizar la recuperación en caso de fallos o ataques.
* **RnF 58 Actualización regular de software:** Se debe establecer un procedimiento para mantener actualizado tanto el software del servidor como las bibliotecas utilizadas en el desarrollo del sistema, reduciendo vulnerabilidades conocidas.
* **RnF 59 Protección contra inyección SQL:** El sistema debe validar y sanitizar todas las entradas de los usuarios para evitar inyecciones SQL u otros tipos de ataques que comprometan la base de datos.
* **RnF 60 Seguridad en la codificación:** El software debe adherirse a normas de codificación segura (como las definidas por OWASP), utilizando bibliotecas verificadas y convenciones que minimicen vulnerabilidades potenciales.

### 3.2.6 Requisito(s) de Restricciones del diseño y la implementación

Los **requisitos de restricciones del diseño y la implementación** son limitaciones o condiciones predefinidas que deben cumplirse durante el proceso de creación de un sistema. Estas restricciones pueden ser técnicas, operativas o estratégicas, y representan decisiones que se han tomado previamente o condiciones impuestas por factores externos, como el cliente, las políticas organizacionales o las tecnologías disponibles.

Estas restricciones guían y limitan el diseño del sistema, así como las herramientas y metodologías utilizadas, asegurando que el producto final sea coherente con los objetivos, recursos y entorno del proyecto.

A continuación, los requisitos de restricciones del diseño y la implementación:

* **RnF 61 Lenguaje de programación:** El sistema debe desarrollarse utilizando un lenguaje ampliamente soportado y adecuado para aplicaciones web modernas, como **Python** (con Django o Flask) o **JavaScript** (con Node.js para el backend y frameworks como React o Vue.js para el frontend), para garantizar flexibilidad y escalabilidad.
* **RnF 62 Arquitectura del sistema:** Se debe adoptar una arquitectura de **Cliente-Servidor** basada en RESTful APIs, permitiendo la interacción eficiente entre el frontend, el backend y las aplicaciones externas, como pasarelas de pago o herramientas de analítica.
* **RnF 63 Base de datos relacional:** El sistema debe utilizar una base de datos relacional, como **PostgreSQL** o **MySQL**, para manejar de manera eficiente las relaciones entre los datos, como pedidos, reservas y registros de clientes.
* **RnF 64 Framework para el frontend:** El diseño del sitio web debe implementarse usando un framework moderno de frontend como **React**, **Vue.js**, o **Angular**, para crear interfaces de usuario dinámicas y responsivas.
* **RnF 65 Compatibilidad multiplataforma:** El sistema debe ser diseñado para ser completamente accesible desde navegadores web modernos y dispositivos móviles, siguiendo los principios de diseño responsivo.
* **RnF 66 Uso de herramientas de desarrollo:** Se debe utilizar un entorno de desarrollo integrado (IDE) estándar, como **Visual Studio Code** o **PyCharm**, junto con sistemas de control de versiones, como **Git**, para gestionar el código de manera eficiente.
* **RnF 67 Normas de codificación:** El equipo de desarrollo debe seguir estándares de codificación reconocidos, como **PEP 8** para Python o las convenciones de estilo de JavaScript, para garantizar la claridad y mantenibilidad del código.
* **RnF 68 Requisitos de seguridad incorporados:** El diseño debe integrar desde el inicio medidas de seguridad, como la validación de datos del usuario, el cifrado de contraseñas con **bcrypt** o librerías similares, y el manejo seguro de sesiones.
* **RnF 69 Herramientas de pruebas automatizadas:** Se deben utilizar herramientas como **Selenium**, **Postman**, o **Jest** para realizar pruebas automatizadas que verifiquen la funcionalidad, el desempeño y la seguridad del sistema.
* **RnF 70 Restricciones de terceros:** El sistema debe integrar componentes comprados o de terceros, como pasarelas de pago (por ejemplo, **Stripe** o **PayPal**) y servicios de hosting en la nube (por ejemplo, **AWS**, **Google Cloud**, o **Azure**), asegurándose de cumplir con sus políticas de uso.
* **RnF 71 Plazo de implementación:** El diseño e implementación del sistema debe completarse en un plazo máximo de **6 meses**, incluyendo fases de pruebas y ajustes finales.
* **RnF 72 Usabilidad y accesibilidad:** El sistema debe cumplir con las pautas de accesibilidad web (WCAG 2.1) para asegurar que sea usable por personas con discapacidades, incluyendo opciones de navegación mediante teclado y soporte para lectores de pantalla.

### 3.2.7 Requisito(s) de Apariencia o Interfaz externa

Los **requisitos de apariencia o interfaz externa** especifican cómo debe interactuar un sistema con los usuarios, otros sistemas, dispositivos de hardware y redes externas. Estos requisitos describen los elementos visuales, las conexiones y las interacciones necesarias para garantizar que el sistema cumpla con sus objetivos de funcionalidad, usabilidad y comunicación.

Estos requisitos abarcan tanto las interfaces visibles para los usuarios como las conexiones internas y externas que permiten que el sistema funcione de manera óptima.

***Interfaces de Usuario***

* **RnF 73 Interfaz responsiva para dispositivos móviles y web:** La aplicación debe proporcionar una interfaz adaptativa (responsiva) que permita a los usuarios interactuar cómodamente desde navegadores web en computadoras de escritorio, tabletas y dispositivos móviles, utilizando frameworks modernos como Bootstrap o Tailwind CSS.
* **RnF 74 Panel de administración intuitivo:** El sistema debe incluir un panel de administración fácil de usar que permita a los administradores gestionar pedidos, reservas y publicaciones del blog, con funcionalidades como menús desplegables y gráficos interactivos.
* **RnF 75 Experiencia de usuario simplificada para clientes:** La tienda en línea y el sistema de reservas deben diseñarse con un flujo intuitivo que minimice los pasos necesarios para completar un pedido o reservar un recorrido, incluyendo botones visibles, formularios sencillos y mensajes de confirmación claros.

***Interfaces de Hardware***

* **RnF 76 Compatibilidad con dispositivos de pago:** El sistema debe ser compatible con terminales de punto de venta (POS) que utilicen lectores de tarjetas o QR para procesar pagos locales en la granja.
* **RnF 77 Soporte para impresoras de recibos:** El software debe integrarse con impresoras de recibos estándar conectadas por USB o red para emitir comprobantes de compra de los clientes en la tienda física.
* **RnF 78 Integración con cámaras de monitoreo:** El sistema debe soportar la integración con cámaras IP para transmitir eventos en vivo o capturar fotografías promocionales durante los recorridos.

***Interfaces de Software***

* **RnF 79 Integración con pasarelas de pago:** El sistema debe interactuar con servicios de pago como **Stripe** y **PayPal**, mediante APIs seguras, para procesar pagos en línea de manera eficiente.
* **RnF 80 Conexión a sistemas de análisis:** El sistema debe permitir la integración con herramientas de análisis como **Google Analytics** o **Hotjar**, para realizar seguimiento al comportamiento de los usuarios en el sitio web.
* **RnF 81 Compatibilidad con servicios de mensajería:** El sistema debe integrarse con plataformas de notificaciones como **Twilio** o **SendGrid** para enviar confirmaciones de pedidos y recordatorios de reservas.
* **RnF 82 API REST para extensibilidad:** El software debe proporcionar una API REST que permita la integración con aplicaciones futuras, facilitando la consulta y modificación de datos, como pedidos o disponibilidad de productos.

***Interfaces de Comunicación***

* **RnF 83 Conexión a redes locales de la granja:** El sistema debe ser capaz de comunicarse con la red LAN de la granja para sincronizar dispositivos como servidores locales, terminales POS y cámaras de monitoreo.
* **RnF 84 Compatibilidad con servicios en la nube:** El software debe soportar la comunicación con servicios en la nube como **AWS** o **Google Cloud** para almacenar datos y realizar copias de seguridad.
* **RnF 85 Integración con redes sociales:** El sistema debe conectarse con plataformas como **Facebook**, **Instagram** y **Twitter**, permitiendo compartir automáticamente contenido del blog o promociones directamente desde la interfaz administrativa.
* **RnF 86 Puertos y protocolos de red seguros:** El sistema debe operar sobre protocolos seguros como HTTPS y utilizar puertos estándares (como el 443 para tráfico seguro) para todas las comunicaciones de red externas.

# 3.3 Diagrama de Casos de Uso

Un **diagrama de casos de uso** representa visualmente las interacciones entre los actores (usuarios u otros sistemas) y el sistema que se está desarrollando, mostrando los requisitos funcionales y no funcionales. A continuación, se describe la estructuración del diagrama basado en los requisitos de Frutal Mango Dulce S.A.:

***Estructura del Diagrama***

1. **Actores Principales:**
   * **Cliente:** Usuarios que visitan el sitio web para comprar productos o reservar recorridos.
   * **Administrador:** Responsable de gestionar el contenido y las operaciones del sistema.
   * **Sistemas externos:** Como pasarelas de pago, servicios de análisis y redes sociales.
2. **Casos de Uso Clave:**
   * **Para clientes:** 
     + Realizar pedidos personalizados en la tienda en línea.
     + Reservar recorridos educativos y eventos.
     + Consultar el blog para consejos de cultivo.
   * **Para administradores:** 
     + Gestionar productos, reservas y pedidos.
     + Publicar contenido en el blog.
     + Configurar promociones y eventos.
   * **Para el sistema:** 
     + Integrarse con pasarelas de pago.
     + Enviar notificaciones a través de servicios de mensajería.
     + Conectarse a servicios de análisis y redes sociales.

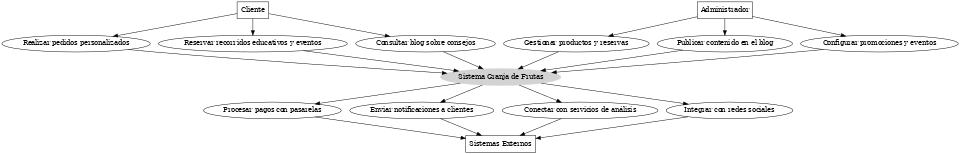
**

Fig. 6: Diagrama de casos de uso

## Conclusiones parciales

En el desarrollo del sistema para la \*\*Granja de Frutas\*\*, el capítulo III ha permitido establecer una base estructurada y detallada sobre los requisitos necesarios para garantizar que el sistema cumpla con los objetivos definidos. A continuación, se presentan las principales conclusiones derivadas del análisis de los requisitos:

* El sistema está diseñado para ofrecer funcionalidades clave que cubren las necesidades del cliente y del administrador, como la venta en línea de productos personalizados, la gestión de reservas de recorridos educativos y eventos, y la integración de un blog informativo. Estas funcionalidades aseguran que la granja pueda diversificar sus servicios y ampliar su alcance hacia nuevos mercados.
* Los aspectos no funcionales, como la usabilidad, el rendimiento y la seguridad, están orientados a garantizar que el sistema sea robusto, eficiente y fácil de utilizar tanto para clientes como para administradores. Por ejemplo, se prioriza una interfaz intuitiva, tiempos de respuesta rápidos y protocolos de seguridad avanzados para proteger la información de los usuarios.
* Se han definido estándares de diseño que permiten a los usuarios navegar cómodamente por la plataforma, ya sea para realizar pedidos o reservar eventos. Además, la interfaz adaptativa garantiza una experiencia homogénea en distintos dispositivos, lo cual es crucial considerando la diversidad de usuarios.
* El sistema debe mantener un alto nivel de disponibilidad, manejando simultáneamente un gran número de usuarios sin comprometer su velocidad o estabilidad. Este punto es particularmente relevante durante temporadas de alta demanda, como las cosechas o eventos especiales.
* Se han identificado herramientas y tecnologías específicas que garantizarán la funcionalidad y sostenibilidad del sistema. Por ejemplo, el uso de servicios en la nube para almacenamiento y copia de seguridad asegura la escalabilidad, mientras que los dispositivos como terminales POS e impresoras de recibos fortalecen la operatividad en la granja.
* El enfoque en la seguridad incluye la implementación de protocolos HTTPS, autenticación robusta y cifrado de datos. Esto es fundamental para generar confianza en los usuarios al realizar transacciones en línea y proteger la información sensible.
* Las decisiones de diseño han sido guiadas por la necesidad de adoptar tecnologías modernas y escalables, como el uso de APIs REST y frameworks responsivos. Estas restricciones aseguran que el sistema sea flexible y se adapte a futuras expansiones.
* Las interfaces de usuario, hardware, software y comunicación están diseñadas para proporcionar una experiencia fluida y confiable. Desde la integración con pasarelas de pago hasta la conexión con redes sociales y servicios de análisis, estas interfaces garantizan que el sistema sea completo y funcional en su ecosistema.

En conclusión, el análisis de requisitos del capítulo III sienta las bases para el diseño y la implementación de un sistema que no solo cumple con las necesidades actuales de la \*\*Granja de Frutas\*\*, sino que también está preparado para responder a demandas futuras. La atención a los detalles en cada categoría de requisitos asegura un producto tecnológico óptimo, alineado con los objetivos de crecimiento y modernización de la granja.

# Conclusiones generales

El desarrollo del trabajo "Sistema Informático para la Gestión Integral de la Granja Frutal Mango Dulce S.A." ha permitido consolidar una solución informática integral que aborda las necesidades específicas de la organización. A partir del análisis y la implementación descritos en los capítulos, se destacan las siguientes conclusiones generales:

* La identificación de los procesos críticos, como la gestión de productos, reservas y la difusión educativa, permitió definir un alcance claro para el sistema. Este enfoque aseguró que la solución desarrollada responda a las demandas reales de los usuarios, mejorando la eficiencia operativa y la experiencia del cliente.
* La elección de herramientas tecnológicas avanzadas, como Django, React.js, PostgreSQL y PyCharm, permitió construir un sistema robusto, escalable y seguro. Estas tecnologías, combinadas con la implementación de metodologías ágiles, facilitaron un desarrollo organizado y eficiente.
* La solución informática desarrollada abarca múltiples áreas de la organización, desde la tienda en línea hasta el sistema de reservas y el blog educativo. Este enfoque modular asegura que cada componente funcione de manera independiente, a la vez que se integra con el resto del sistema para ofrecer una experiencia de usuario fluida y coherente.
* La aplicación de UML como lenguaje de modelado y StarUML como herramienta CASE contribuyeron a una documentación clara y precisa del sistema. Los diagramas generados facilitaron la comunicación entre los interesados técnicos y no técnicos, garantizando un entendimiento común de los procesos y la arquitectura del sistema.
* El sistema desarrollado no solo atiende las necesidades operativas de la Granja Mango Dulce S.A., sino que también promueve su misión educativa mediante el blog y fomenta la interacción con los clientes a través de funciones como la reserva de eventos y la compra de productos. Esto refuerza la identidad de la organización y su proyección hacia el futuro.
* El uso de PostgreSQL como base de datos relacional permite manejar información de manera estructurada y generar reportes detallados sobre las ventas, reservas y el rendimiento del sistema. Esto mejora la capacidad de los administradores para tomar decisiones fundamentadas y planificar estrategias a largo plazo.
* El diseño del sistema asegura su capacidad para adaptarse a futuras expansiones y cambios en los requerimientos de la organización. El uso de tecnologías de código abierto y la aplicación de buenas prácticas de desarrollo garantizan una solución sostenible y alineada con las tendencias actuales del mercado.

En conclusión, el trabajo realizado no solo resuelve las problemáticas planteadas al inicio, sino que también posiciona a la Granja Frutal Mango Dulce S.A. como una organización innovadora y tecnológicamente avanzada, capaz de enfrentar los retos del mercado actual y fortalecer su relación con los clientes y la comunidad.

# Recomendaciones

* **Capacitación continua del equipo de desarrollo:**  
  Asegurar que los integrantes del equipo tengan acceso a formación continua en las tecnologías utilizadas, como Django, React.js, PostgreSQL y herramientas complementarias, para mantener un alto nivel de competencia técnica y aprovechar al máximo sus capacidades.
* **Adopción de metodologías ágiles:**  
  Utilizar metodologías ágiles como Scrum o Kanban para mejorar la organización, la colaboración y la eficiencia en el desarrollo del sistema, especialmente dado el uso de herramientas como Jira o Trello.
* **Pruebas exhaustivas:**  
  Ampliar el alcance de las pruebas implementadas, incluyendo pruebas de estrés, carga y seguridad, para garantizar que el sistema sea robusto, escalable y seguro frente a potenciales amenazas o fallos de alto impacto.
* **Monitoreo y mantenimiento del sistema:**  
  Establecer un plan de mantenimiento y monitoreo continuo del sistema una vez implementado, utilizando herramientas como AWS CloudWatch o servicios de monitoreo similares para detectar problemas en tiempo real y optimizar el rendimiento.
* **Implementación de accesibilidad web:**  
  Asegurarse de que el frontend sea accesible para usuarios con discapacidades, cumpliendo con los estándares de accesibilidad web (como WCAG 2.1), lo que ampliará la base de usuarios potenciales y fortalecerá la inclusión.
* **Ampliación del blog educativo:**  
  Integrar funcionalidades adicionales en el blog educativo, como la posibilidad de incluir videos interactivos, foros de discusión para los usuarios y un sistema de gamificación que incentive la participación.
* **Plan de escalabilidad:**  
  Diseñar un plan para escalar el sistema a medida que la base de usuarios y la cantidad de datos crezcan, asegurando que las tecnologías seleccionadas soporten esta expansión sin comprometer el rendimiento.
* **Fomentar la retroalimentación de los usuarios:**  
  Crear mecanismos dentro del sistema, como encuestas o formularios de contacto, que permitan recolectar la opinión de los usuarios para mejorar continuamente la experiencia y las funcionalidades.
* **Desarrollo de una aplicación móvil complementaria:**  
  Considerar la creación de una aplicación móvil, integrada con las funcionalidades clave del sistema (tienda en línea, reservas y blog), para mejorar la accesibilidad y la experiencia de usuario en dispositivos móviles.
* **Promoción y marketing digital:**  
  Establecer un plan estratégico de marketing digital que incluya el uso de redes sociales, SEO y campañas de publicidad en línea para incrementar la visibilidad del sistema y atraer a un mayor número de usuarios.

# Referencias bibliográficas

Booch, G., Jacobson, I., & Rumbaugh, J. (2005). The Unified Modeling Language User Guide. Addison-Wesley.  
Referenciado en la sección sobre UML como herramienta de modelado (Capítulo I).

Django Software Foundation. (2023). Django Documentation. Disponible en: <https://docs.djangoproject.com/>  
Referenciado como base para el marco de desarrollo utilizado (Capítulos I y III).

Freeman, E., & Robson, E. (2018). Head First Design Patterns: Building Extensible and Maintainable Object-Oriented Software. O'Reilly Media.  
Referenciado en la sección sobre diseño y patrones aplicados (Capítulo II).

Gamma, E., Helm, R., Johnson, R., & Vlissides, J. (1994). Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. Addison-Wesley.  
Citado en la descripción de patrones de diseño aplicados al sistema (Capítulo II).

Postgresql Global Development Group. (2023). PostgreSQL Documentation. Disponible en: <https://www.postgresql.org/docs/>  
Referenciado en la sección sobre bases de datos (Capítulos I y III).

PyCharm by JetBrains. (2023). PyCharm Documentation. Disponible en: <https://www.jetbrains.com/pycharm/>  
Referenciado en la descripción del entorno de desarrollo integrado (Capítulo I).

React. (2023). React.js Documentation. Disponible en: <https://reactjs.org/docs/>  
Referenciado en la sección sobre tecnologías de frontend (Capítulo I).

Seshadri, A., & Hanna, R. (2022). Tailwind CSS: Utility-First CSS Framework. Disponible en: <https://tailwindcss.com/>  
Referenciado en la sección sobre estilización del sistema web (Capítulo I).

Selenium Contributors. (2023). Selenium Documentation. Disponible en: <https://www.selenium.dev/documentation/>  
Referenciado en las herramientas para pruebas automáticas (Capítulos I y III).

StarUML.io. (2023). StarUML User Manual. Disponible en: <https://staruml.io/>  
Referenciado como herramienta CASE utilizada en el proyecto (Capítulos I y III).

Wagtail CMS. (2023). Wagtail Documentation. Disponible en: <https://docs.wagtail.org/>  
Referenciado en la implementación del blog educativo (Capítulo I).

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

Pressman, R. S. (2020). Ingeniería del software: Un enfoque práctico. McGraw-Hill.

Sommerville, I. (2016). Software Engineering. 10th Edition. Pearson.

# Bibliografía consultada

*[Los párrafos se escribirán en Arial a 12 puntos y con espaciado 1,5 y con texto justificado y una línea en blanco como separador]*

*[Para la bibliografía utilizar el mismo formato de las referencias bibliográficas para cada uno de los materiales que utilicen]*

# Anexos

Anexo 1:

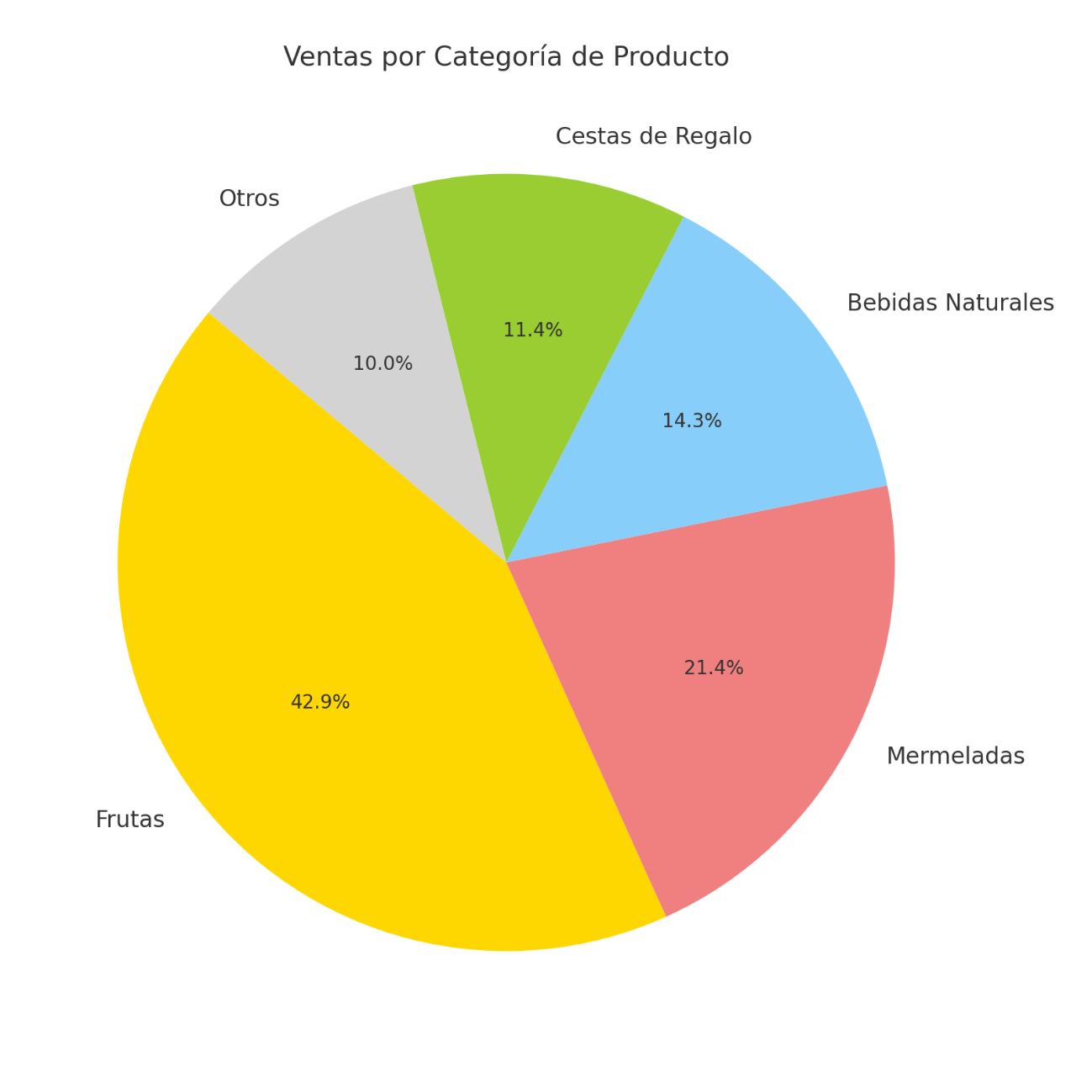
****

Fig 7:Proporción de ventas según las categorías de productos.

**Anexo 2:**

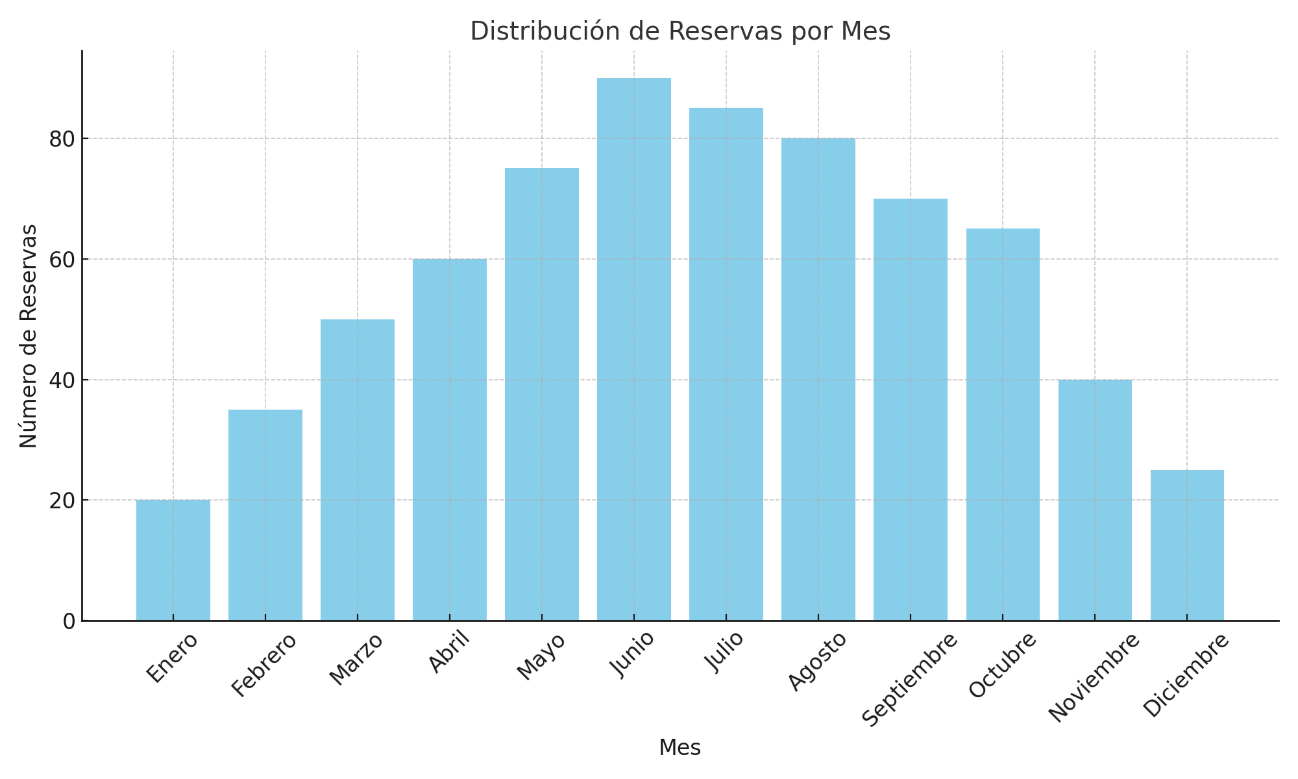
****

Fig. 8:Número de reservas realizadas por mes.

**Anexo 3:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tabla** | **Columnas** |
| Productos | id, nombre, precio, descripción, cantidad\_stock |
| Usuarios | id, nombre, correo, contraseña, rol |
| Pedidos | id, usuario\_id, fecha, total |
| Reservas | id, usuario\_id, fecha, hora, num\_personas |

Tabla 7:Ejemplo de estructura de las tablas principales en PostgreSQL.

**Anexo 4:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Herramienta** | **Funcionalidad** |
| Jira/Trello | Organización de tareas y prioridades |
| Git/GitHub | Control de versiones y colaboración |

|  |  |
| --- | --- |
| **Herramienta** | **Tipo de prueba** |
| Selenium | Pruebas automáticas de interfaz |
| Pytest | Pruebas unitarias |

|  |  |
| --- | --- |
| **Herramienta** | **Funcionalidad** |
| Docker | Contenerización |
| AWS/Heroku | Hosting |

Tablas 8, 9 y 10: Herramientas utilizadas en el desarrollo del portal web y el sistema de gestión.