



# Universidad Europea

**UNIVERSIDAD EUROPEA DE MADRID**

**ESCUELA DE ARQUITECTURA, INGENIERÍA Y DISEÑO**

**MÁSTER DE FORMACIÓN PERMANENTE EN DESARROLLO WEB Y**

**APLICACIONES**

**PROYECTO FIN DE GRADO**

**DIGITALIZACIÓN HORNO FAMILIAR**

**DANIEL SENTAMANS LORENTE**

Dirigido por

**SERGIO GHISLER**

**CURSO 2023-2024**

**TÍTULO:** DIGITALIZACIÓN HORNO FAMILIAR

**AUTOR:** DANIEL SENTAMANS LORENTE

**TITULACIÓN:** MÁSTER DE FORMACIÓN PERMANENTE EN DESARROLLO WEB Y APLICACIONES

**DIRECTOR/ES DEL PROYECTO:** SERGIO GHISLER

**FECHA:** SEPTIEMBRE de 2024

## RESUMEN

El proyecto se centra en la transformación digital de un horno familiar mediante el desarrollo de una página web interactiva que facilita la gestión del negocio y mejora la experiencia del cliente. A través de esta plataforma, los usuarios pueden registrarse, iniciar sesión, realizar pedidos, y consultar información relevante del horno, como ubicaciones y productos destacados. Además, se ha implementado un chatbot con inteligencia artificial para asistir a los clientes en sus consultas, ofreciendo información detallada sobre los productos, el estado de sus pedidos, y las opciones de pago, incluyendo PayPal. La web también permite a los usuarios ver el historial de pedidos, volver a realizar pedidos anteriores, y seguir el progreso de los actuales. Este proyecto, desarrollado con tecnologías como React, Vite, Node.js y MongoDB, no solo moderniza la gestión del horno, sino que también fortalece su presencia en línea, asegurando un servicio más eficiente y accesible para los clientes.

Palabras clave: Transformación digital, e-commerce, negocio familiar, Desarrollo web, experiencia cliente.

## ABSTRACT

The project focuses on the digital transformation of a family-owned bakery through the development of an interactive website that enhances business management and improves the customer experience. Through this platform, users can register, log in, place orders, and access relevant bakery information, such as locations and featured products. Additionally, an AI-powered chatbot has been implemented to assist customers with their inquiries, providing detailed information on products, order status, and payment options, including PayPal. The website also allows users to view their order history, reorder previous items, and track the progress of current orders. This project, developed with technologies such as React, Vite, Node.js, and MongoDB, not only modernizes the bakery's operations but also strengthens its online presence, ensuring a more efficient and accessible service for customers.

**Keywords:** Digital transformation, e-commerce, family business, web development, customer experience.

## **AGRADECIMIENTOS**

Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento a los profesores por su dedicación y esfuerzo a lo largo del curso. Impartir clases de manera completamente online y lograr que todos los estudiantes comprendan los conceptos sin perder el hilo de las lecciones es una tarea desafiante que han llevado a cabo con gran éxito.

En especial, me gustaría destacar y agradecer al profesor Sergio Ghisler, quien, desde el primer momento, me brindó su apoyo tanto moral como académico, contribuyendo significativamente con sus ideas a la mejora de mi proyecto.

**"La tradición no se detiene, solo se transforma. Con la misma pasión que horneamos nuestro pan, hoy digitalizamos nuestra historia."**

Daniel Sentamans Lorente

## TABLA RESUMEN

	DATOS
<b>Nombre y apellidos:</b>	Daniel Sentamans Lorente
<b>Título del proyecto:</b>	Digitalización horno familiar
<b>Directores del proyecto:</b>	SERGIO GHISLER
<b>El proyecto se ha realizado en colaboración de una empresa o a petición de una empresa:</b>	SI
<b>El proyecto ha implementado un producto:</b> (esta entrada se puede marcar junto a la siguiente)	SI
<b>El proyecto ha consistido en el desarrollo de una investigación o innovación:</b> (esta entrada se puede marcar junto a la anterior)	SI
<b>Objetivo general del proyecto:</b>	Desarrollar una plataforma web para gestionar pedidos y pagos en un horno familiar

# Índice

RESUMEN .....	3
ABSTRACT .....	4
TABLA RESUMEN .....	7
Capítulo 1. RESUMEN DEL PROYECTO .....	13
1.1 Contexto y justificación.....	13
1.2 Planteamiento del problema .....	13
1.3 Objetivos del proyecto.....	13
1.4 Resultados obtenidos .....	13
1.5 Estructura de la memoria .....	13
Capítulo 2. ANTECEDENTES / ESTADO DEL ARTE .....	15
2.1 Estado del arte .....	15
2.2 Contexto y justificación.....	16
2.3 Planteamiento del problema .....	17
Capítulo 3. OBJETIVOS.....	19
3.1 Objetivos generales .....	19
3.2 Objetivos específicos .....	20
3.3 Beneficios del proyecto .....	21
Capítulo 4. DESARROLLO DEL PROYECTO .....	22
4.1 Planificación del proyecto.....	22
4.2 Descripción de la solución, metodologías y herramientas empleadas.....	23
4.3 Recursos requeridos .....	30
4.4 Presupuesto .....	31
4.5 Viabilidad .....	33
4.6 Resultados del proyecto .....	34
4.7 Frontend .....	35
Capítulo 5. DISCUSIÓN.....	52
5.1 Limitaciones del Estudio .....	52
5.2 Limitaciones de la Tecnología Empleada .....	52



---

5.3	Cambios Respecto a los Objetivos Planteados .....	53
5.4	Adaptación de la Metodología.....	53
5.5	Impacto del Proyecto.....	54
Capítulo 6.	CONCLUSIONES .....	55
6.1	Conclusiones del trabajo.....	55
6.2	Conclusiones personales.....	55
Capítulo 7.	FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO .....	57
7.1	Expansión de Funcionalidades del Chatbot de IA.....	57
7.2	Desarrollo de una Aplicación Móvil .....	57
7.3	Integración de Análisis de Datos y Personalización .....	57
7.4	Expansión del Sistema de Pagos .....	57
7.5	Implementación de un Programa de Fidelización .....	58
7.6	Soporte Multilenguaje .....	58
7.7	Automatización y Optimización de la Producción .....	58
7.8	Expansión a Nuevos Mercados .....	58
Capítulo 8.	REFERENCIAS.....	60
Capítulo 9.	ANEXOS .....	61
9.1	Anexo 1: Esquema de la Base de Datos .....	61
9.2	Anexo 2: Especificaciones de la API .....	64
9.3	Anexo 3: Documentación de Seguridad .....	65
9.4	Anexo 4: Repositorio de GitHub .....	65

## Índice de Figuras

Ilustración 1. Digitalización de PYMES. Fuente: Enlace externo .....	15
Ilustración 2. Uber Eats y Glovo. Fuente: Enlace externo .....	16
Ilustración 3. Transformación Digital. Fuente: Enlace Externo .....	17
Ilustración 4. Objetivos Digitalización. Fuente: Enlace externo .....	19
Ilustración 5. Beneficios digitalización PYMES. Fuente: Enlace externo .....	21
Ilustración 6. Diagrama de Gantt. Fuente: Elaboración propia.....	23
Ilustración 7. Diagrama de flujos de la aplicación. Fuente: Elaboración propia .....	25
Ilustración 8. Modelado de datos MongoDB. Fuente: Elaboración propia.....	26
Ilustración 9. Captura del Registro de usuario. Fuente: Elaboración propia .....	35
Ilustración 10. Captura del Login. Fuente: Elaboración propia .....	36
Ilustración 11. Captura página de inicio. Fuente: Elaboración propia .....	37
Ilustración 12. Captura creación de un nuevo pedido. Fuente: Elaboración propia .....	38
Ilustración 13. Captura recepción mensaje de nuevo pedido. Fuente: Elaboración propia .....	38
Ilustración 14. Captura del móvil recepción del nuevo pedido en WhatsApp. Fuente: Elaboración propia .....	39
Ilustración 15. Captura listado de pedidos cliente. Fuente: Elaboración propia .....	40
Ilustración 16. Captura historial de pedidos del cliente. Fuente: Elaboración propia .....	40
Ilustración 17. Captura pago del pedido con Paypal . Fuente: Elaboración propia .....	41
Ilustración 18. Captura mensaje confirmación compra en Paypal. Fuente: Elaboración propia .....	42
Ilustración 19. Captura pedidos con y sin opción de pago. Fuente: Elaboración propia .....	42
Ilustración 20. Captura tablón de pedidos admin. Fuente: Elaboración propia .....	43
Ilustración 21. Captura filtros pedidos admin. Fuente: Elaboración propia .....	43
Ilustración 22. Captura de la sección de noticias. Fuente: Elaboración propia .....	44
Ilustración 23. Captura creación de una nueva noticia. Fuente: Elaboración propia .....	45
Ilustración 24. Captura demostración nueva noticia. Fuente: Elaboración propia .....	45
Ilustración 25. Captura de recepción de la noticia del usuario suscrito newsletter. Fuente: Elaboración propia .....	46
Ilustración 26. Captura del perfil del usuario. Fuente: Elaboración propia .....	47
Ilustración 27. Captura de la edición del perfil de usuario. Fuente: Elaboración propia .....	47

---

Ilustración 28. Captura de la página sobre nosotros. Fuente: Elaboración propia.....	49
Ilustración 29. Captura del panel de administrador. Fuente: Elaboración propia.....	50
Ilustración 30. Captura respuesta del chatbot con IA. Fuente: Elaboración propia .....	51
Ilustración 31. Captura del prompt al chatbot con IA. Fuente: Elaboración propia .....	51
Ilustración 32. Captura especificaciones API. Fuente: Elaboración propia.....	65
Ilustración 33. Captura encriptación de contraseñas. Fuente: Elaboración propia.....	65

## Índice de Tablas

Tabla 1. Planificación del proyecto. Fuente: Elaboración propia ..... 22

Tabla 2. Presupuesto del proyecto. Fuente: Elaboración propia ..... 32

## Capítulo 1. RESUMEN DEL PROYECTO

### 1.1 Contexto y justificación

El proyecto se desarrolla en el contexto de la transformación digital de un negocio familiar, un horno con larga tradición en su comunidad. La necesidad de modernizar las operaciones y mejorar la experiencia del cliente ha impulsado la creación de una plataforma web que no solo facilita la gestión del negocio, sino que también expande su alcance en el entorno digital. Este proyecto es crucial para asegurar la competitividad del horno en un mercado cada vez más digitalizado.

### 1.2 Planteamiento del problema

El principal problema que este proyecto aborda es la falta de presencia digital del horno, lo que limita su capacidad para atraer y retener clientes en la era del comercio electrónico. La pregunta motriz es: ¿Cómo podemos integrar herramientas digitales en un negocio tradicional para mejorar la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente? El proyecto se enfoca en diseñar e implementar una solución que responda a esta necesidad, utilizando tecnologías web modernas.

### 1.3 Objetivos del proyecto

El objetivo general del proyecto es desarrollar una plataforma web completa que permita al horno gestionar pedidos, interactuar con los clientes, y mejorar su presencia digital. Los objetivos específicos incluyen la implementación de un sistema de registro y autenticación de usuarios, la integración de un chatbot con IA para asistencia, el desarrollo de funcionalidades para seguimiento de pedidos y el ofrecimiento de múltiples opciones de pago, incluyendo PayPal.

### 1.4 Resultados obtenidos

Al finalizar el proyecto, se ha logrado la creación de una plataforma web funcional que digitaliza completamente las operaciones del horno. Esta plataforma incluye un sistema de gestión de pedidos, un chatbot para soporte al cliente, un sistema de pago integrado y una sección de noticias y ubicación para mantener a los clientes informados y conectados. Además, se han implementado herramientas para mejorar la experiencia del usuario, como la previsualización de productos y el seguimiento en tiempo real del estado de los pedidos.

### 1.5 Estructura de la memoria

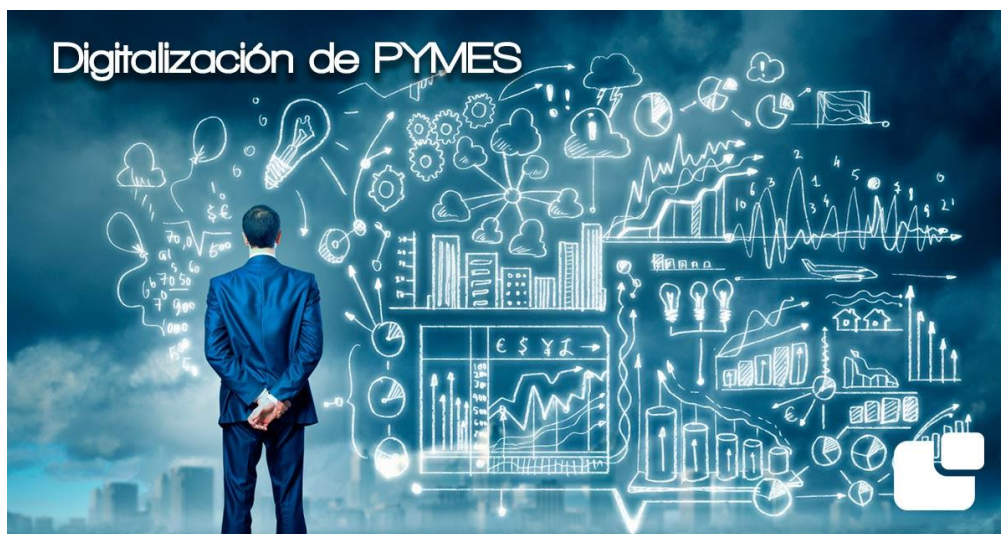
- **Capítulo 1.** Resumen del Proyecto: Presenta el desarrollo de una plataforma para la gestión de un horno familiar, donde los usuarios pueden registrarse, realizar pedidos, recibir noticias y hacer pagos. Se destacan el contexto, los objetivos principales y los resultados alcanzados, como la implementación del sistema de pedidos y el sistema de autenticación.

- **Capítulo 2.** Antecedentes / Estado del Arte: Analiza las tecnologías utilizadas en el proyecto, como MongoDB para la base de datos, React para el frontend y PayPal para los pagos, comparando su eficacia frente a otras soluciones. También se justifica el uso de Next.js y las metodologías aplicadas.
- **Capítulo 3.** Objetivos: Se describen los objetivos generales, como mejorar la gestión de pedidos y facilitar la comunicación con los clientes, así como los objetivos específicos, como implementar un sistema de autenticación, gestión de usuarios y pagos en línea. Se detallan los beneficios para el horno familiar.
- **Capítulo 4.** Desarrollo del Proyecto: Explica cómo se planificó y desarrolló el proyecto, desde la elección de tecnologías (React, Node.js, MongoDB) hasta la integración de funcionalidades como la creación de usuarios, el historial de pedidos, las notificaciones y el pago mediante PayPal. Incluye detalles sobre los recursos necesarios y los plazos.
- **Capítulo 5.** Discusión: Reflexiona sobre los resultados obtenidos en el desarrollo de la plataforma, destacando la funcionalidad del sistema de pedidos, la integración con PayPal y el chatbot para ayudar a los clientes. Evalúa la efectividad de las tecnologías seleccionadas y los desafíos enfrentados.
- **Capítulo 6.** Conclusiones: Recoge las conclusiones sobre la implementación de la plataforma, destacando su impacto en la mejora de la gestión del negocio familiar y las experiencias de los clientes. Incluye una reflexión personal sobre el proceso de desarrollo y las tecnologías empleadas.
- **Capítulo 7.** Futuras Líneas de Trabajo: Se proponen mejoras como la optimización del chatbot, la implementación de análisis de datos para mejorar la gestión del negocio y nuevas funcionalidades como un sistema de recomendaciones de productos.
- **Capítulo 8.** Referencias: Cita las fuentes utilizadas durante el desarrollo, incluyendo documentación técnica sobre MongoDB, Next.js, React y PayPal, además de artículos relacionados con metodologías ágiles y mejores prácticas en el desarrollo web.
- **Capítulo 9.** Anexos: Incluye documentación técnica adicional, como el esquema de la base de datos, ejemplos de código para la autenticación, gestión de pedidos y la integración de PayPal. También se añaden diagramas y capturas del flujo del sistema.

## Capítulo 2. ANTECEDENTES / ESTADO DEL ARTE

## 2.1 Estado del arte

El problema central que aborda este proyecto es la necesidad de digitalización de negocios tradicionales, como un horno familiar, para adaptarse a las demandas de un mercado en constante evolución hacia el comercio electrónico. La transformación digital no solo es un desafío técnico, sino también una oportunidad para mejorar la eficiencia operativa, la experiencia del cliente y la competitividad en un mercado saturado.



*Ilustración 1. Digitalización de PYMES.*  
Fuente: [Enlace externo](#)

En la actualidad, existen numerosas plataformas de comercio electrónico que permiten a las empresas ofrecer sus productos y servicios en línea, siendo Uber Eats y Glovo dos ejemplos destacados en el ámbito de la entrega de alimentos. Estas aplicaciones han revolucionado la forma en que los consumidores interactúan con restaurantes y otros establecimientos de comida, facilitando el acceso a una variedad de opciones desde la comodidad de sus hogares. Sin embargo, estas plataformas suelen centrarse en grandes cadenas o restaurantes con capacidad para manejar un gran volumen de pedidos, dejando a menudo a pequeños negocios familiares sin una solución personalizada que se ajuste a sus necesidades específicas.

El desarrollo de una plataforma propia para un horno familiar presenta una serie de ventajas que las soluciones genéricas como Uber Eats o Glovo no pueden ofrecer. Por ejemplo, la plataforma desarrollada en este proyecto está diseñada específicamente para las operaciones y el modelo de negocio de un horno, incluyendo funcionalidades como la previsualización de productos antes de realizar un pedido, la gestión detallada del estado de los pedidos (elaborándose, listo para recoger, recogido), y opciones de pago adaptadas al cliente, como el

pago en tienda o a través de PayPal. Además, se ha integrado un chatbot con inteligencia artificial que actúa como asistente virtual, proporcionando a los clientes respuestas rápidas y precisas sobre la disponibilidad de productos, horarios de apertura, ubicación del horno y recomendaciones basadas en sus preferencias de compra anteriores.



*Ilustración 2. Uber Eats y Glovo.*

*Fuente: [Enlace externo](#)*

Este enfoque personalizado no solo facilita la operación diaria del horno, sino que también mejora la experiencia del cliente, ofreciendo un servicio más directo y adaptado a sus necesidades, lo que es esencial para mantener y expandir la base de clientes en un entorno competitivo.

## 2.2 Contexto y justificación

La motivación principal detrás de este proyecto es la necesidad de adaptar un negocio tradicional a la realidad del siglo XXI, donde la digitalización y el comercio electrónico se han convertido en componentes esenciales para la supervivencia y el crecimiento. Un horno familiar, con una larga historia en su comunidad, enfrenta el desafío de mantenerse relevante en un mercado donde la competencia está cada vez más impulsada por la tecnología.





*Ilustración 3. Transformación Digital.*

*Fuente: [Enlace Externo](#)*

La digitalización no solo permite a este tipo de negocios alcanzar a un público más amplio, sino que también mejora la eficiencia operativa. Al implementar una plataforma web propia, el horno puede gestionar los pedidos de manera más organizada, optimizar los tiempos de producción y entrega, y reducir errores humanos. Además, la integración de tecnologías como el chatbot de IA y las funcionalidades avanzadas de seguimiento de pedidos contribuyen significativamente a mejorar la experiencia del cliente, lo que a su vez puede aumentar la lealtad y la satisfacción.

Desde el punto de vista del campo de estudio, este proyecto aporta una solución específica a la problemática de digitalización de pequeños negocios, demostrando que es posible desarrollar una plataforma personalizada que no solo cumpla con las expectativas de los clientes, sino que también ofrezca un valor añadido en términos de eficiencia y servicio. Esta solución puede servir de modelo para otros negocios familiares que buscan adaptarse a las demandas de un mercado digital sin perder su identidad y conexión con la comunidad local.

Además, el proyecto no se limita a la simple creación de un sitio web, sino que explora y aplica tecnologías emergentes como la inteligencia artificial para ofrecer una experiencia de usuario más rica y personalizada. Esto subraya la importancia de la innovación continua en el desarrollo de soluciones tecnológicas adaptadas a las necesidades de pequeños negocios, que a menudo son ignorados por las grandes plataformas de comercio electrónico.

### **2.3 Planteamiento del problema**

El análisis del estado del arte revela una carencia significativa en el mercado: la falta de soluciones digitales personalizadas para pequeños negocios, como hornos familiares, que les

permitan competir en igualdad de condiciones con grandes cadenas y plataformas de entrega. Aunque existen soluciones genéricas como Uber Eats y Glovo, estas no están diseñadas para adaptarse a las particularidades de un negocio pequeño y tradicional. Esto deja a estos negocios en una posición vulnerable, incapaces de aprovechar plenamente las oportunidades que ofrece la digitalización.

El planteamiento del problema en este proyecto se centra en cómo desarrollar una solución digital que no solo cubra las necesidades operativas de un horno familiar, sino que también mejore la experiencia del cliente a través de herramientas innovadoras como un chatbot de inteligencia artificial y un sistema avanzado de gestión de pedidos. Este proyecto busca responder a la pregunta de cómo un pequeño negocio puede aprovechar las tecnologías digitales para mejorar su eficiencia y competitividad sin perder su identidad y conexión con la comunidad.

Al situar este proyecto en el contexto de la problemática descrita, se busca demostrar que es posible desarrollar una solución personalizada que no solo digitalice las operaciones de un horno, sino que también aporte un valor añadido significativo tanto para el negocio como para sus clientes. En definitiva, el proyecto no solo resuelve una necesidad específica del negocio, sino que también abre nuevas posibilidades para la integración de tecnologías emergentes en pequeños negocios tradicionales, ofreciendo una alternativa viable y competitiva a las soluciones genéricas del mercado.

## Capítulo 3. OBJETIVOS

### 3.1 Objetivos generales

El objetivo general de este proyecto es transformar un negocio familiar tradicional, específicamente un horno, en una plataforma de comercio electrónico robusta y competitiva. Este proyecto busca no solo digitalizar las operaciones diarias del horno, sino también ofrecer una experiencia de usuario mejorada y personalizada para los clientes. A través de la implementación de tecnologías emergentes, como inteligencia artificial y sistemas avanzados de gestión de pedidos, el proyecto aspira a optimizar cada aspecto de la interacción del cliente con el negocio, desde la navegación en la plataforma hasta la finalización de una compra. La plataforma no solo permitirá a los clientes realizar pedidos en línea de manera fácil y eficiente, sino que también les ofrecerá la posibilidad de hacer un seguimiento en tiempo real del estado de sus pedidos, lo que mejorará significativamente su satisfacción y lealtad.

Adicionalmente, se pretende que la plataforma integre un sistema de pago flexible que incluya múltiples opciones, como pagos en línea mediante PayPal o pagos directos en el establecimiento, adaptándose así a las diversas preferencias de los usuarios. Este objetivo general también contempla la creación de un sistema de administración intuitivo y completo para el dueño del horno, permitiéndole gestionar de manera eficiente el inventario, los pedidos y la interacción con los clientes. Con la inclusión de un módulo de análisis de datos, el proyecto tiene como meta proporcionar al negocio información valiosa sobre el comportamiento de sus clientes y el rendimiento de sus productos, permitiendo tomar decisiones informadas que favorezcan el crecimiento y la evolución del negocio.



*Ilustración 4. Objetivos Digitalización.*

Fuente: [Enlace externo](#)

Finalmente, el proyecto busca asegurar que la plataforma sea escalable y adaptable, permitiendo la incorporación de nuevas funcionalidades en el futuro y garantizando que el negocio pueda seguir siendo competitivo a medida que crece y evoluciona en un entorno digital dinámico. Este enfoque no solo refuerza la viabilidad del negocio en el corto plazo, sino que también establece una base sólida para su sostenibilidad y éxito a largo plazo.

### 3.2 Objetivos específicos

1. **Desarrollar una plataforma web personalizada** para la gestión de pedidos, que permita a los clientes visualizar y seleccionar productos de forma intuitiva, además de proporcionar un sistema de seguimiento del estado de los pedidos en tiempo real.
2. **Integrar un chatbot con inteligencia artificial** en la plataforma, capaz de interactuar con los clientes para responder preguntas frecuentes, ofrecer recomendaciones personalizadas y facilitar la navegación por el sitio web.
3. **Implementar un sistema de pago seguro y flexible**, que incluya opciones como el pago en tienda y a través de PayPal, adaptándose a las preferencias y necesidades de los clientes.
4. **Optimizar la experiencia del usuario** en la plataforma, garantizando que el sitio web sea accesible y funcional en diferentes dispositivos, incluyendo móviles, tablets y ordenadores de escritorio.
5. **Desarrollar un sistema de notificaciones y alertas** para mantener a los clientes informados sobre el estado de sus pedidos, desde la preparación hasta la recogida o entrega.
6. **Crear una interfaz de administración** que permita al dueño del horno gestionar productos, pedidos y clientes de manera eficiente, facilitando el control y la organización de las operaciones diarias.
7. **Asegurar la escalabilidad** de la plataforma para que pueda adaptarse al crecimiento futuro del negocio, incluyendo la posibilidad de añadir nuevas funcionalidades o integrar otros servicios digitales según las necesidades.
- 8.

### 3.3 Beneficios del proyecto

Este proyecto aporta una serie de beneficios significativos tanto para el negocio familiar como para sus clientes. En primer lugar, la digitalización del horno permitirá mejorar la eficiencia operativa, reduciendo el tiempo y los recursos necesarios para gestionar los pedidos y el inventario. Esto, a su vez, facilitará la expansión del negocio al llegar a un público más amplio sin la necesidad de aumentar la infraestructura física.

Para los clientes, la plataforma ofrecerá una experiencia de compra más cómoda y personalizada, con la capacidad de realizar pedidos desde cualquier lugar y en cualquier momento, además de recibir notificaciones en tiempo real sobre el estado de sus pedidos. La integración del chatbot de inteligencia artificial mejorará la interacción con el sitio web, ofreciendo respuestas rápidas y precisas a las consultas de los clientes y mejorando la satisfacción general del usuario.

Además, el proyecto permite al negocio familiar mantenerse competitivo en un mercado cada vez más digitalizado, proporcionando herramientas avanzadas de gestión y análisis que permiten tomar decisiones informadas y estratégicas para mejorar continuamente la oferta y el servicio. En última instancia, este proyecto no solo transforma un negocio tradicional, sino que también sienta las bases para su crecimiento y éxito futuro en el entorno digital.



*Ilustración 5. Beneficios digitalización PYMES.*

Fuente: [Enlace externo](#)

## Capítulo 4. DESARROLLO DEL PROYECTO

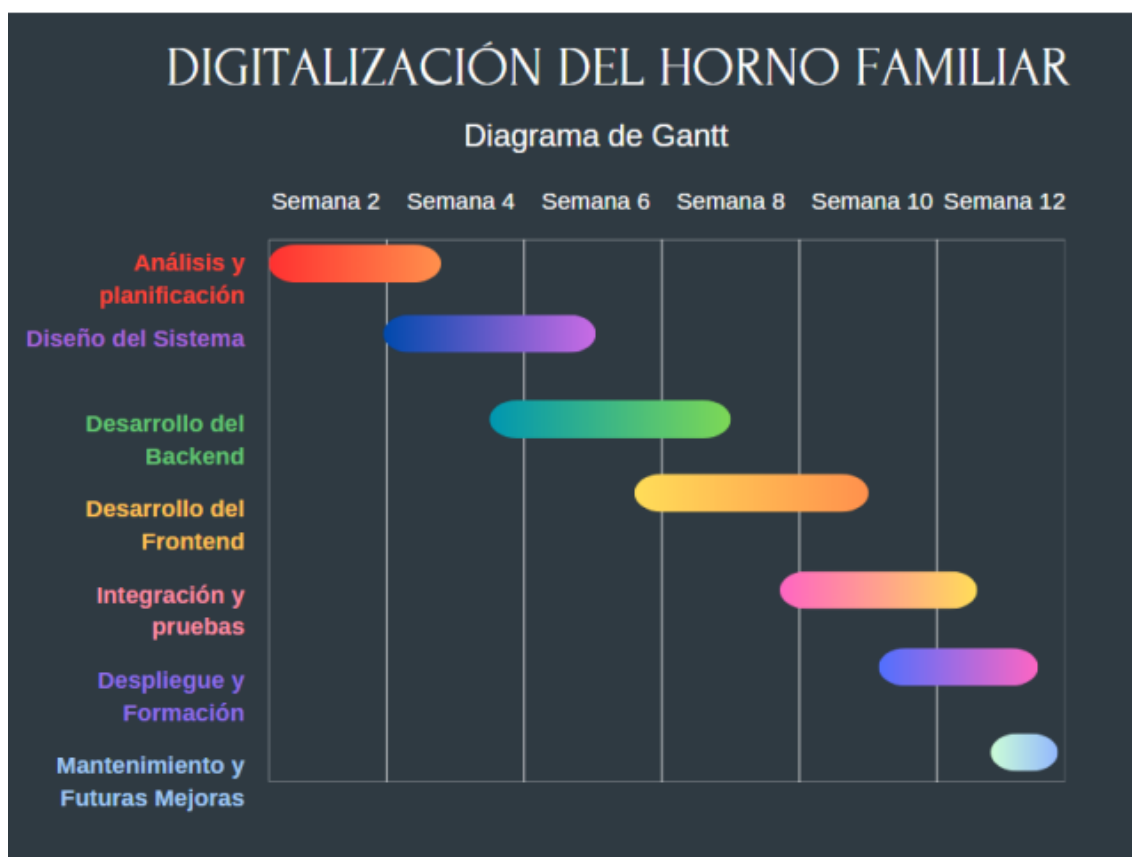
### 4.1 Planificación del proyecto

La planificación del proyecto sigue una metodología ágil, con sprints semanales y reuniones periódicas con los propietarios del horno para revisar avances, necesidades y cambios. El proyecto ha seguido una serie de fases bien definidas, adaptadas para asegurar la viabilidad técnica y la satisfacción de los propietarios. A continuación, se muestra el cronograma detallado basado en las mejoras incorporadas al anteproyecto:

*Tabla 1. Planificación del proyecto.*

*Fuente: Elaboración propia*

Fase	Duración	Tareas Principales	Esfuerzo
<b>1. Análisis y Planificación</b>	2 semanas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recolección de requisitos detallados.</li> <li>Análisis de tecnologías: React, Node.js, MongoDB.</li> <li>Definición de la arquitectura del sistema.</li> </ul>	20 horas
<b>2. Diseño del Sistema</b>	3 semanas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de la interfaz con React.</li> <li>Modelado de datos en MongoDB.</li> <li>Definición de rutas y controladores en Node.js.</li> </ul>	25 horas
<b>3. Desarrollo del Backend</b>	4 semanas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementación de controladores y manejo de solicitudes HTTP.</li> <li>Desarrollo de esquemas de datos con Mongoose.</li> <li>Creación de rutas y utilidades API.</li> </ul>	30 horas
<b>4. Desarrollo del Frontend</b>	4 semanas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de componentes React para la interfaz de usuario.</li> <li>Integración del frontend con la API backend.</li> </ul>	30 horas
<b>5. Integración y Pruebas</b>	2 semanas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Integración de todos los módulos.</li> <li>Pruebas unitarias y de integración.</li> <li>Ajustes en función de resultados de pruebas.</li> </ul>	20 horas
<b>6. Despliegue y Formación</b>	2 semanas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Despliegue en entorno de producción.</li> <li>Formación al personal del horno.</li> </ul>	15 horas
<b>7. Mantenimiento y Mejoras Futuras</b>	Continuo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo del sistema.</li> <li>Posibles mejoras: aplicación móvil, multilinguaje.</li> </ul>	5 horas (estimado)



*Ilustración 6. Diagrama de Gantt.  
Fuente: Elaboración propia*

Este es el diagrama de Gantt que representa la planificación del proyecto de digitalización del horno. Las actividades están distribuidas en fases que abarcan desde el análisis y diseño hasta el desarrollo, pruebas, despliegue y mejoras futuras. El diagrama refleja la duración de cada tarea en semanas, visualizando claramente cómo se solapan y se relacionan en el tiempo.

## 4.2 Descripción de la solución, metodologías y herramientas empleadas

En este apartado, se detalla de forma exhaustiva la solución implementada para digitalizar el horno familiar, abarcando desde las metodologías utilizadas hasta las tecnologías empleadas en cada una de las fases del desarrollo. El proyecto se ha abordado utilizando metodologías ágiles, lo que ha permitido iterar rápidamente con el feedback de los propietarios del negocio. Cada funcionalidad ha sido cuidadosamente diseñada y desarrollada con tecnologías web modernas, con un enfoque en la usabilidad, eficiencia y escalabilidad.

#### **4.2.1 Metodologías empleadas**

##### **Metodología Ágil (Scrum):**

El desarrollo del proyecto se ha realizado utilizando una metodología ágil basada en sprints semanales, adaptando Scrum para mantener una colaboración continua con los propietarios del horno. Cada sprint se ha planificado con tareas bien definidas y objetivos claros, lo que ha permitido ajustar los requisitos y hacer mejoras conforme avanzaba el proyecto.

- **Sprints Semanales:** Cada sprint ha tenido una duración de una semana, con una reunión al final de cada sprint con los propietarios para mostrar avances y recibir feedback.
- **Revisión de Sprint:** Al final de cada sprint, se presentaban las funcionalidades completadas a los stakeholders (los dueños del horno) para revisar la satisfacción con el progreso.
- **Backlog Prioritario:** Se gestionó un backlog en el que se priorizaron las funcionalidades más críticas, como la creación del sistema de gestión de pedidos, para luego pasar a características complementarias, como la integración del chatbot y las opciones de pago.

##### **Desarrollo Iterativo:**

A través del ciclo de desarrollo iterativo, se realizaron múltiples versiones de las funcionalidades clave para ajustarlas y optimizarlas según el feedback recibido. Esto resultó en una mejora progresiva de la plataforma, tanto a nivel técnico como funcional.

#### **4.2.2 Descripción de la solución implementada**

El proyecto sigue este diagrama de flujos, que durante la memoria explicaremos de forma más detallada:



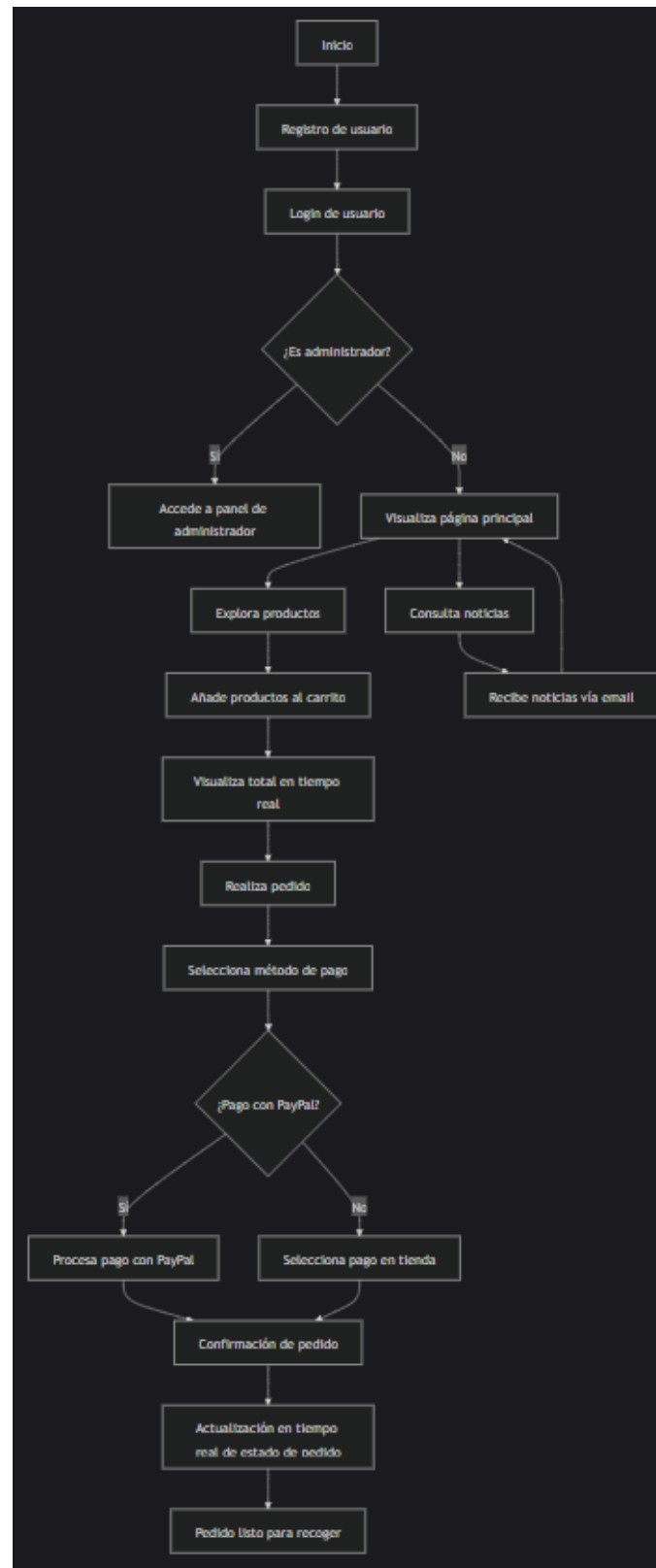


Ilustración 7. Diagrama de flujos de la aplicación.  
Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.2.1 Diseño y Arquitectura del Sistema

La solución final consiste en una plataforma web con un frontend interactivo, un backend robusto y una base de datos NoSQL (MongoDB). A continuación, se detalla cada componente:

**Arquitectura de la Aplicación:** La plataforma está dividida en tres capas principales:

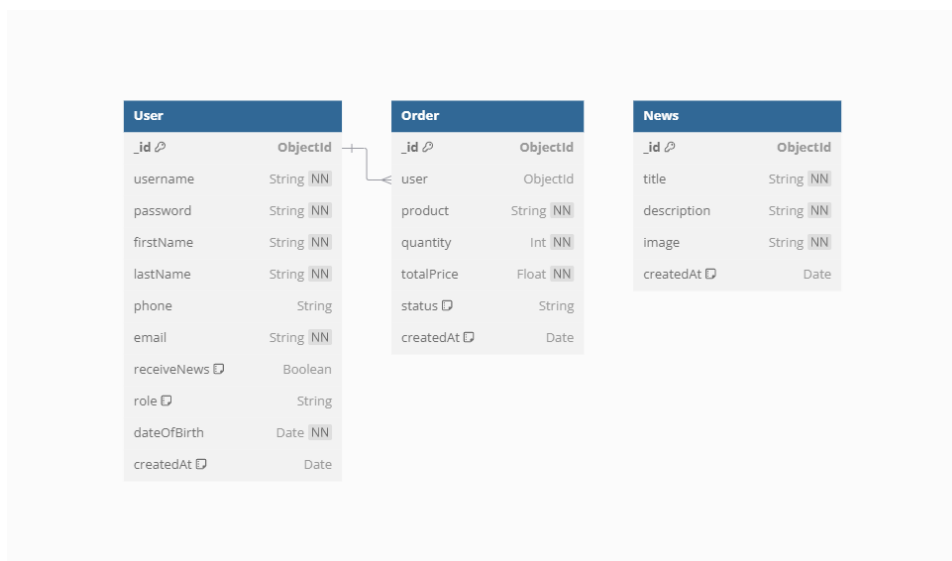
1. Frontend (React): Responsable de la interacción del usuario.
2. Backend (Node.js con Express): Maneja las solicitudes, la lógica de negocio y la conexión con la base de datos.
3. Base de Datos (MongoDB): Almacena la información relacionada con los productos, pedidos, usuarios y noticias.

**Modelo de Datos:** El sistema utiliza una base de datos MongoDB para almacenar los productos, los pedidos, los usuarios y las noticias. El esquema de datos se diseñó para optimizar el rendimiento en consultas frecuentes, como la visualización de productos, la creación de pedidos, y el seguimiento en tiempo real.

**Colecciones MongoDB:**

- Usuarios: Almacena la información de los clientes registrados, como nombre, correo electrónico, y dirección de entrega.
- Pedidos: Contiene la información de cada pedido, incluyendo el estado (en proceso, listo para recoger, entregado), el cliente que lo realizó, y los productos solicitados.
- Productos: Lista de productos que ofrece el horno, con detalles como nombre, precio, disponibilidad, y descripción.
- Noticias: Listado de noticias con la información de título, descripción y URL de la imagen, además de fecha creación (que posteriormente se usa para la ordenación).

De manera visual, veríamos las colecciones de la siguiente manera:



*Ilustración 8. Modelado de datos MongoDB.*

*Fuente: Elaboración propia*

#### **4.2.2.2    *Desarrollo del Backend***

El backend fue desarrollado utilizando Node.js con el framework Express para manejar las rutas y las solicitudes HTTP. Se utilizaron controladores para gestionar la lógica de negocio y facilitar la comunicación entre el cliente y la base de datos.

**API RESTful:** El backend implementa una API RESTful que expone las funcionalidades de la plataforma. Cada endpoint está diseñado para manejar acciones específicas, como el registro de usuarios, la creación de pedidos y la consulta del estado de estos.

**Autenticación:** Se utilizó JWT (JSON Web Tokens) para implementar la autenticación y autorización de los usuarios. Esto asegura que solo los usuarios autenticados pueden realizar acciones sensibles, como realizar pedidos o acceder a su historial.

**Rutas y Controladores:** Se crearon rutas para gestionar las funcionalidades principales. Cada ruta está asociada a un controlador que maneja la lógica detrás de la operación solicitada. Ejemplos de rutas incluyen:

/api/pedidos: Permite la creación y actualización de pedidos.

/api/usuarios: Maneja el registro y la autenticación de usuarios.

**Mongoose:** Se empleó Mongoose para la creación de los esquemas y modelos de datos de MongoDB, permitiendo una interacción eficiente con la base de datos.

#### **4.2.2.3    *Desarrollo del Frontend***

El frontend fue desarrollado utilizando React. Se creó una interfaz de usuario sencilla y eficiente, enfocada en brindar una experiencia amigable tanto para usuarios novatos como experimentados.

**Componentización:** El desarrollo de la interfaz se realizó siguiendo principios de componentización, lo que permite una alta modularidad y reutilización de componentes. Se desarrollaron componentes como:

**Lista de Productos:** Muestra los productos del horno con sus respectivas imágenes, precios y descripciones.

**Formulario de Pedidos:** permite a los clientes agregar productos y ver el costo total antes de realizar el pedido.

**Seguimiento de Pedidos:** Un módulo que permite a los clientes ver el estado de sus pedidos en tiempo real. Con un refresco automático de la página cada 1 minuto para estar al tanto siempre de la actualización de los estados del pedido.

**Integración con el Backend:** React se conecta con el backend a través de llamadas API, utilizando la librería Axios para gestionar las peticiones HTTP. Las interacciones del cliente, como la creación de un pedido, son enviadas al backend para su procesamiento y respuesta.

**Responsive Design:** La plataforma está diseñada para ser responsive, lo que permite su uso en dispositivos móviles, tabletas y ordenadores de escritorio. Para ello, se utilizó CSS Grid y Flexbox en combinación con media queries.

#### ***4.2.2.4 Implementación del Chatbot de Inteligencia Artificial***

Una de las características innovadoras del proyecto es la implementación de un chatbot basado en IA, diseñado para ayudar a los clientes a navegar por la plataforma, ofrecer recomendaciones personalizadas y responder preguntas frecuentes.

Para la implementación del chatbot de inteligencia artificial, se optó por **Botsonic**, una solución especializada en la creación de chatbots impulsados por inteligencia artificial. La elección de Botsonic se debió a su capacidad para integrarse fácilmente en aplicaciones web y su flexibilidad para ser entrenado con datos específicos del negocio.

El proceso de entrenamiento del chatbot se basó en una estrategia centrada en el contenido del horno. Utilizando una serie de **documentos Word** que contenían información relevante del negocio, el chatbot fue entrenado para responder con precisión y coherencia a las consultas más comunes de los clientes. Estos documentos incluían detalles sobre el catálogo de productos del horno, horarios de atención, métodos de pago, políticas de devolución, ubicación, e incluso información sobre la historia del horno y sus especialidades tradicionales.

La ventaja principal de este enfoque fue que, al entrenar al chatbot con documentación personalizada, se garantizó que el asistente virtual no solo pudiera responder a preguntas frecuentes, sino que también pudiera proporcionar una experiencia enriquecida, contextualizando sus respuestas en función de los productos y servicios específicos del horno. Esto lo diferencia de otros chatbots más genéricos que dependen de bases de conocimiento estándar.

Botsonic también incluye capacidades de aprendizaje automático, lo que permite que el chatbot mejore sus respuestas con el tiempo, a medida que interactúa con más clientes. El entrenamiento con documentos Word facilita futuras actualizaciones, ya que cualquier cambio en la información del negocio puede ser rápidamente incorporado en el sistema. Esto asegura

que el chatbot esté siempre alineado con las operaciones y novedades del horno, ofreciendo una interacción eficiente y con un toque personalizado.

#### **4.2.2.5 Sistema de Pago**

Para el sistema de pago, se implementaron múltiples opciones, adaptadas a las necesidades del cliente:

- **PayPal:** Se utilizó la API de PayPal para permitir pagos en línea de manera segura.
- **Pago en tienda:** Se añadió la opción para que los clientes paguen directamente al recoger sus pedidos, lo que proporciona flexibilidad.

La integración de PayPal sigue las mejores prácticas de seguridad, garantizando que la transacción esté protegida y que la experiencia del usuario sea fluida.

#### **4.2.2.6 Pruebas y Validación**

El proyecto pasó por múltiples fases de pruebas:

**Pruebas de Integración:** Para garantizar la cohesión entre frontend y backend, se realizaron pruebas de integración usando Postman y Cypress, simulando flujos completos desde la creación de pedidos hasta la validación de pagos.

**Pruebas de Usabilidad:** Se realizaron pruebas de usabilidad con los propietarios del horno y algunos usuarios, identificando puntos de mejora en la experiencia de usuario.

#### **Herramientas tecnológicas empleadas**

- React (Frontend)
- Node.js + Express (Backend)
- MongoDB (Base de Datos)
- Mongoose (ODM para MongoDB)
- JWT (Autenticación)
- BotSonic (Chatbot IA)
- PayPal API (Sistema de Pago)
- Axios (Llamadas API)
- Postman, Cypress (Pruebas)
- CSS Grid & Flexbox (Diseño Responsivo)

## 4.3 Recursos requeridos

A continuación, se enumeran los recursos utilizados para la ejecución del proyecto de digitalización del horno familiar, incluyendo aquellos necesarios para el desarrollo, implementación y pruebas del sistema:

### 4.3.1 Recursos Técnicos

**Computadora de Desarrollo:** Estación de trabajo con procesador Intel Core i7, 64 GB de RAM, disco SSD de 1 TB y sistema operativo Windows 11, utilizada para el desarrollo y pruebas del software.

**Herramientas de Control de Versiones:** Git y GitHub, para la gestión del código fuente, control de versiones y colaboración en el desarrollo del proyecto.

**Entorno de Desarrollo Integrado (IDE):** Visual Studio Code, para la escritura y depuración de código en los lenguajes utilizados (JavaScript, Node.js, React).

**Base de Datos:** MongoDB Atlas, para el almacenamiento de datos estructurados y no estructurados, con soporte para la gestión de pedidos, usuarios, y configuración del sistema.

**PayPal SDK:** Integrado en el frontend para manejar pagos seguros y rápidos, permitiendo a los usuarios realizar transacciones directamente desde la aplicación.

**JWT:** Biblioteca utilizada para la autenticación de usuarios, asegurando que los procesos de registro e inicio de sesión sean seguros y eficientes.

**APIs Externas:** Google Maps API para la integración de mapas en la sección de ubicación, y Facebook API para la inclusión del widget social en la página 'About'.

**Servicios de Correo Electrónico:** NodeMailer, configurado para el envío automático de correos electrónicos, incluyendo notificaciones de pedidos y confirmaciones de registro.

**Servicios de mensajería por Whatsapp:** Twilio para el envío de los pedidos que realicen los clientes, esto, notificará a los dueños directamente y podrán realizar los pedidos.

**Chatbot de IA:** Framework de chatbot basado en inteligencia artificial, utilizado para proporcionar soporte automatizado a los usuarios, incluyendo información sobre productos y ubicaciones.

### 4.3.2 Recursos Humanos

**Desarrollador Full-Stack:** Encargado de la implementación del frontend y backend, integración de la base de datos, y despliegue del sistema en producción.

**Propietarios del Horno:** Participaron activamente en la definición de requisitos y validación de las funcionalidades desarrolladas, asegurando que el sistema cumpla con sus expectativas y necesidades.

#### 4.3.3 Recursos de Software

**Librerías y Frameworks:** React, Node.js, Express.js, y Mongoose, utilizados para la construcción de la aplicación y la conexión con la base de datos.

**Sistemas de Automatización:** GitHub Actions para la integración continua y despliegue automático del proyecto en el entorno de producción.

**Bibliotecas de Estilos:** CSS y Normalize.css, empleados para la creación y normalización de los estilos de la aplicación, asegurando consistencia visual en todos los navegadores.

#### 4.3.4 Recursos de Comunicación

**Plataformas de Comunicación:** Slack y Whatsapp, utilizadas para la coordinación entre el tutor del trabajo de fin de máster y la realización de reuniones con los propietarios del horno.

**Documentación:** Word, empleado para la creación y mantenimiento de la documentación del proyecto.

#### 4.3.5 Recursos de Formación

**Documentación Técnica:** Documentación oficial de MongoDB, React, y Node.js, consultada para resolver dudas y optimizar el desarrollo del sistema.

Este conjunto de recursos ha sido fundamental para la correcta ejecución del proyecto, permitiendo una implementación eficiente y efectiva de todas las funcionalidades previstas, así como asegurando la calidad y seguridad del sistema desarrollado.

### 4.4 Presupuesto

El presupuesto de este proyecto abarca tanto los costos directos como los indirectos asociados con la digitalización del horno familiar. Se han considerado tanto los recursos humanos como técnicos, incluyendo el tiempo invertido en el desarrollo y los materiales y herramientas utilizadas. A continuación, se presenta un desglose detallado de los costos estimados:

*Tabla 2. Presupuesto del proyecto.  
Fuente: Elaboración propia*

Tipo de coste	Valor	Comentarios
<b>Horas de trabajo en el proyecto</b>	480 horas	Se han contabilizado 480 horas de trabajo, a una tarifa de €60/hora. Este tiempo incluye planificación, desarrollo, pruebas, implementación, documentación y reuniones con los propietarios.
<b>Equipo técnico utilizado</b>	1.650€	Computadora de desarrollo con un valor estimado de €1,500, conexiones a internet y controlador de versiones +150€
<b>Software utilizado</b>	100€	Incluye el costo de licencias para herramientas como Visual Studio Code (extensiones premium), servicios de MongoDB Atlas y suscripciones a plataformas de aprendizaje.
<b>Estudios e informes</b>	100€	Costos estimados por cursos en Udemy y Coursera relacionados con nuevas tecnologías implementadas en el proyecto, así como la adquisición de libros y guías técnicas.
<b>PayPal SDK</b>	0€	Gratuito, pero se ha considerado un costo de oportunidad por el tiempo invertido en la integración y configuración del SDK en la aplicación.
<b>Servicios de notificaciones</b>	20€	Por el envío de correos electrónicos del NodeMailer y la integración con Twilio.
<b>API's y servicios externos</b>	50€	Google Maps API y Facebook API, necesarias para la integración de funcionalidades adicionales en la aplicación.
<b>Materiales empleados</b>	0€	No se han requerido materiales físicos adicionales para la implementación del proyecto



<b>Total</b>	30.720€	Este es el costo total estimado para la realización completa del proyecto, considerando tanto los recursos humanos como los técnicos.
--------------	---------	---

Este presupuesto representa una inversión significativa en la modernización del horno familiar, asegurando que el sistema desarrollado cumpla con los estándares de calidad, seguridad y funcionalidad requeridos.

## 4.5 Viabilidad

La viabilidad del proyecto se analiza bajo dos perspectivas principales: la viabilidad económica y la sostenibilidad a futuro.

### 4.5.1 Viabilidad Económica

El costo total estimado del proyecto es de 30.720€. Aunque puede parecer una inversión considerable para un pequeño negocio familiar, es importante tener en cuenta los beneficios a largo plazo que se obtendrán de la digitalización:

- **Reducción de Costos Operativos:** La automatización de procesos como la gestión de pedidos y el seguimiento de inventarios reducirá significativamente la carga de trabajo manual, permitiendo una asignación más eficiente del personal y reduciendo errores.
- **Incremento en las Ventas:** La implementación de una plataforma en línea, integrada con opciones de pago digital como PayPal, permitirá a los clientes realizar pedidos de manera más cómoda y rápida, lo que probablemente incremente las ventas.
- **Fidelización de Clientes:** La posibilidad de gestionar pedidos recurrentes y la integración de un chatbot de IA para atender consultas en tiempo real mejorará la experiencia del cliente, incrementando la retención y fidelización.
- **Escalabilidad:** El sistema ha sido diseñado para ser escalable, permitiendo la adición de nuevas funcionalidades como una aplicación móvil y soporte multilinguaje, lo que podría abrir nuevas oportunidades de mercado, como la expansión a otros idiomas o la venta en línea a nivel nacional.

En resumen, aunque la inversión inicial es alta, se espera que los beneficios obtenidos a medio y largo plazo compensen con creces los costos del proyecto, mejorando la eficiencia operativa y potenciando las ventas.

#### 4.5.2 Sostenibilidad a Futuro

El sistema desarrollado es sostenible a largo plazo por varias razones:

- **Mantenimiento y Actualizaciones:** El código está bien documentado y sigue prácticas modernas de desarrollo, lo que facilita su mantenimiento y la implementación de futuras mejoras. Además, el uso de tecnologías ampliamente soportadas como React y Node.js asegura que haya una comunidad activa disponible para resolver cualquier problema o necesidad futura.
- **Seguridad:** La integración de NextAuth para la autenticación y las recomendaciones de seguridad proporcionadas por un asesor especializado aseguran que el sistema sea resistente a amenazas cibernéticas, garantizando la protección de los datos de los clientes.
- **Escalabilidad:** La arquitectura del sistema permite fácilmente la adición de nuevas funcionalidades y la adaptación a un mayor volumen de usuarios o datos sin comprometer el rendimiento.
- **Adaptabilidad:** El sistema es adaptable a nuevas tendencias tecnológicas, lo que significa que puede evolucionar con el tiempo para integrar nuevas funcionalidades o mejorar la experiencia del usuario sin necesidad de una reescritura completa.

En conclusión, el proyecto no solo es económicamente viable, sino que también está diseñado para ser sostenible a largo plazo, garantizando que la inversión realizada seguirá generando valor para el horno familiar en los años venideros.

#### 4.6 Resultados del proyecto

El desarrollo del proyecto ha dado lugar a una plataforma web completamente funcional, donde los usuarios pueden navegar por el catálogo de productos, realizar pedidos y obtener actualizaciones en tiempo real sobre el estado de sus pedidos. A continuación, se presentan los resultados obtenidos para cada uno de los componentes y funcionalidades clave de la plataforma, junto con las pruebas realizadas para validar el sistema.

## 4.7 Frontend

El desarrollo del proyecto ha dado lugar a una plataforma web completamente funcional, donde los usuarios pueden registrarse, iniciar sesión, navegar por el catálogo de productos, realizar pedidos, recibir actualizaciones en tiempo real sobre el estado de sus pedidos, visualizar noticias, gestionar su perfil y, si son administradores, acceder a un panel de control. A continuación, se describen los resultados obtenidos para cada uno de los componentes y funcionalidades clave de la plataforma, junto con las pruebas realizadas para validar el sistema.

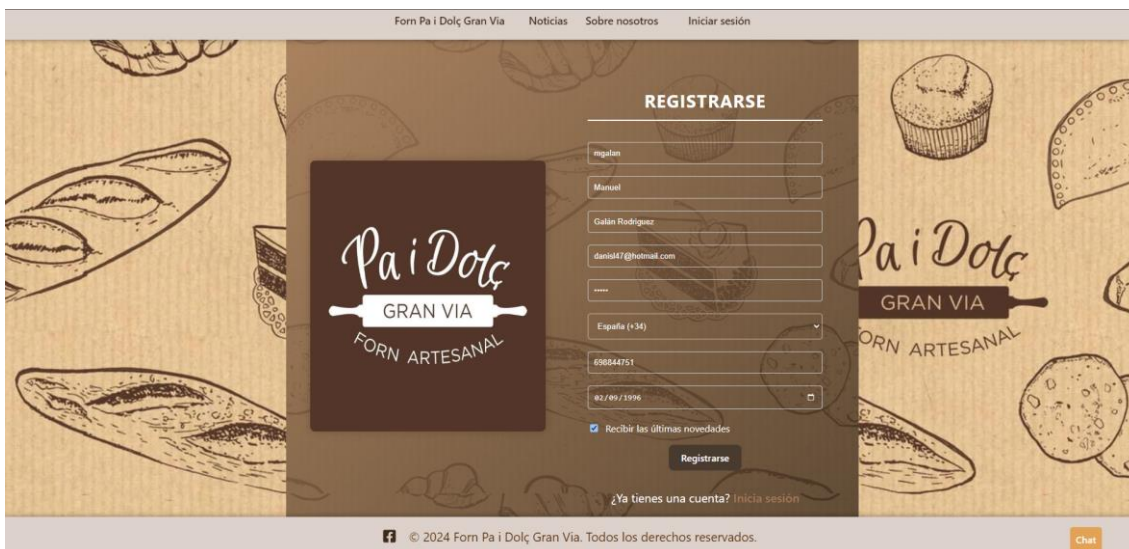
### 4.7.1 Registro y Login

#### Registro de Usuarios

El proceso de registro permite a los nuevos usuarios crear una cuenta proporcionando información esencial como nombre de usuario, nombre, apellidos, correo electrónico, teléfono, contraseña y fecha de nacimiento. El formulario está diseñado para ser sencillo y claro, con validación en tiempo real de los campos.

#### Validaciones:

- El correo electrónico debe tener un formato válido.
- Se verifica que los campos obligatorios no estén vacíos.
- Se evita la duplicación de correos electrónicos o nombres de usuario ya existentes.

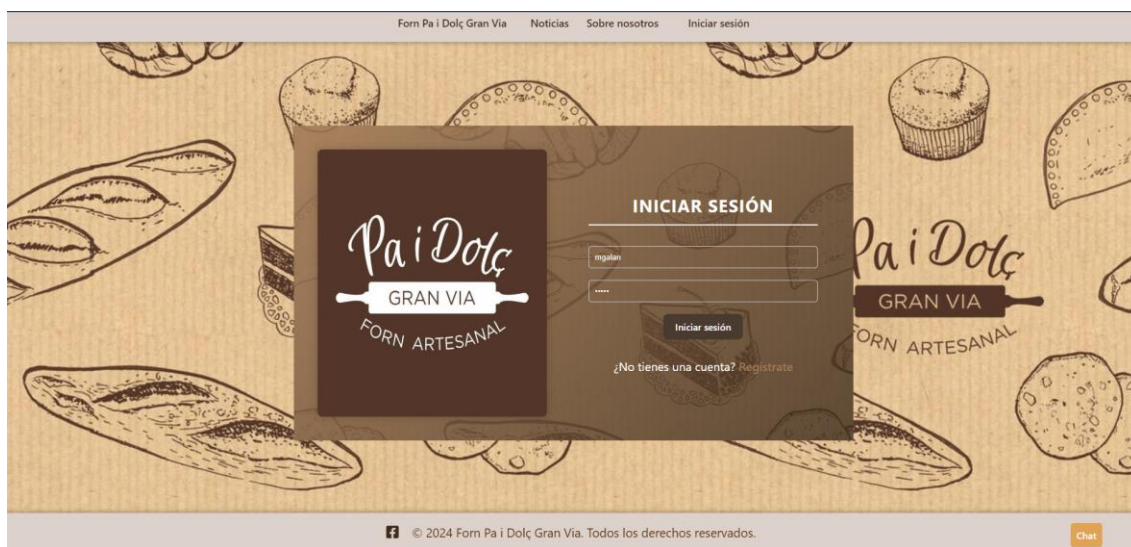


*Ilustración 9. Captura del Registro de usuario.  
Fuente: Elaboración propia*

Una vez completado el registro, los usuarios pueden iniciar sesión para acceder a las funcionalidades de la plataforma.

### Login de Usuarios

El sistema de autenticación está integrado mediante JWT (JSON Web Tokens), lo que permite a los usuarios iniciar sesión de forma segura. Después de introducir las credenciales correctas, se genera un token JWT que se utiliza para autenticar al usuario en sus futuras interacciones con el sistema.



*Ilustración 10. Captura del Login.*

*Fuente: Elaboración propia*

**Pruebas realizadas:** Se realizaron pruebas exhaustivas para validar el correcto manejo de los errores de inicio de sesión, tales como credenciales incorrectas o usuarios no registrados. Además, se verificó que el proceso de autenticación fuera seguro y rápido.

#### 4.7.2 Página de Inicio (Home)

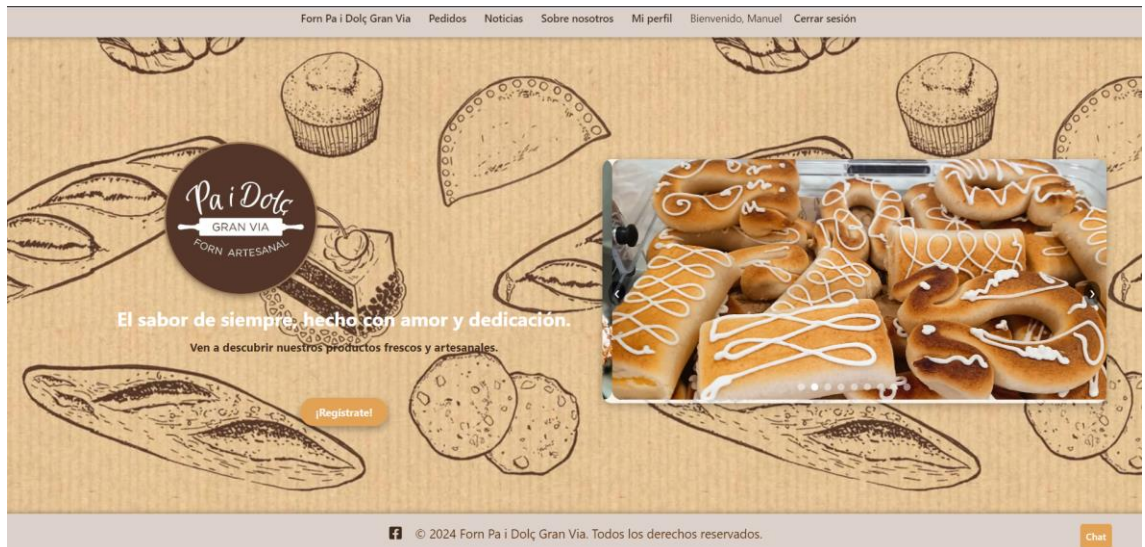
##### Logo y Frase de Bienvenida

La página principal de la plataforma ofrece una interfaz atractiva y amigable, con un logo prominente y una frase de bienvenida que refleja la identidad del horno familiar. Este espacio está diseñado para captar la atención del usuario y ofrecer un acceso directo a las principales secciones de la plataforma.

##### Carrusel de Imágenes

En la parte inferior del logo, se presenta un carrusel de imágenes de alta calidad que muestra diferentes productos de la panadería, como panes, bollería y dulces. El carrusel

es completamente responsivo, lo que asegura una correcta visualización tanto en dispositivos móviles como en equipos de escritorio.



*Ilustración 11. Captura página de inicio.*

*Fuente: Elaboración propia*

**Pruebas realizadas:** Se realizaron pruebas de usabilidad para garantizar que el carrusel funcione de manera fluida en todos los navegadores y dispositivos. También se verificó que las imágenes se ajusten adecuadamente a diferentes tamaños de pantalla.

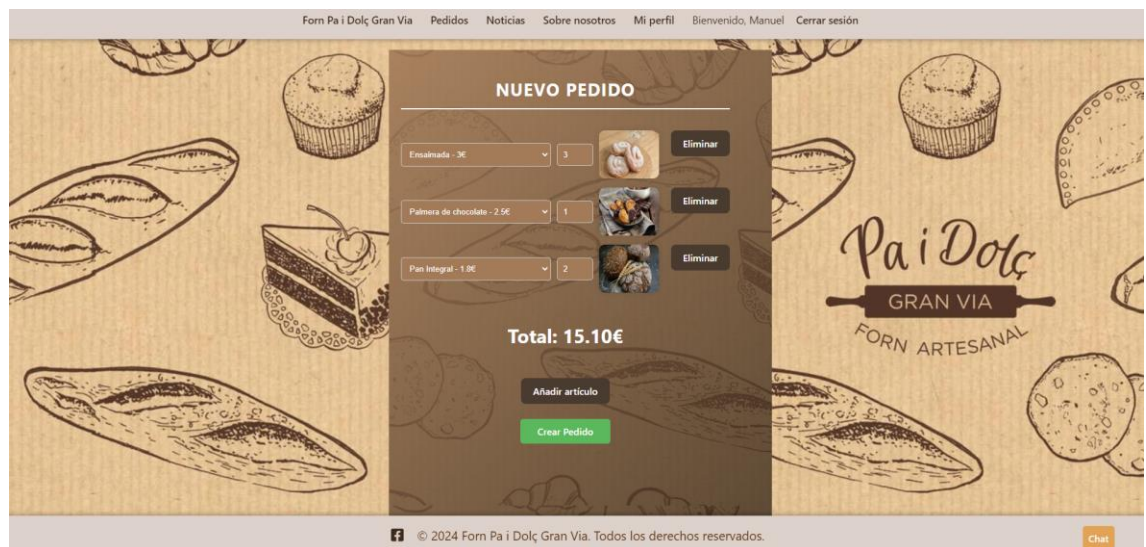
### 4.7.3 Pedidos

#### Visualización de Productos

Los usuarios pueden ver una lista completa de productos disponibles, con imágenes, descripciones y precios. Esta funcionalidad permite seleccionar artículos y agregarlos a un pedido mediante un formulario sencillo e intuitivo.

El formulario de pedidos permite a los usuarios seleccionar productos y cantidades, mientras que el total de la compra se calcula y muestra en tiempo real en la parte superior del formulario.

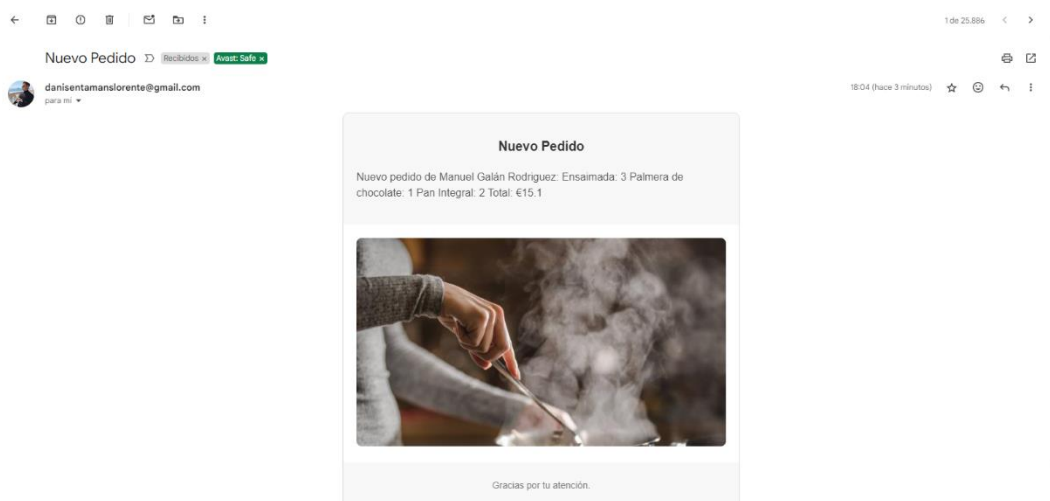




*Ilustración 12. Captura creación de un nuevo pedido.  
Fuente: Elaboración propia*

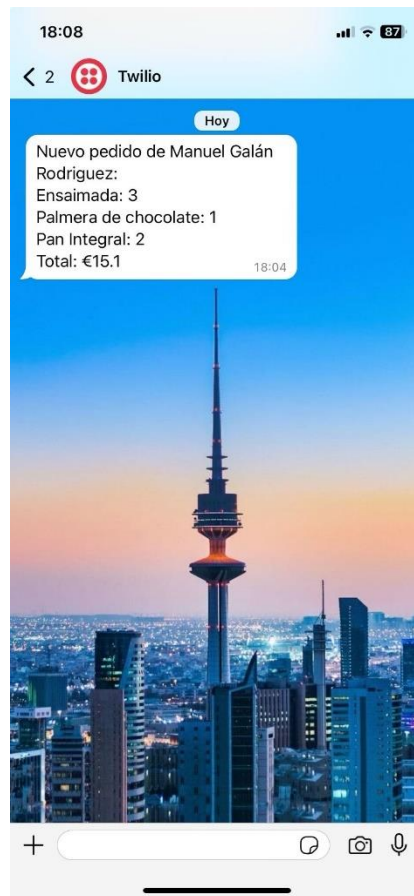
Y el servicio de mensajería tanto de email (con NodeMailer) como WhatsApp (con twilio) harían su trabajo, es decir, mandarían el mensaje correspondiente al admin del local.

- Vemos el caso del email



*Ilustración 13. Captura recepción mensaje de nuevo pedido.  
Fuente: Elaboración propia*

- Vemos el caso del Whatsapp



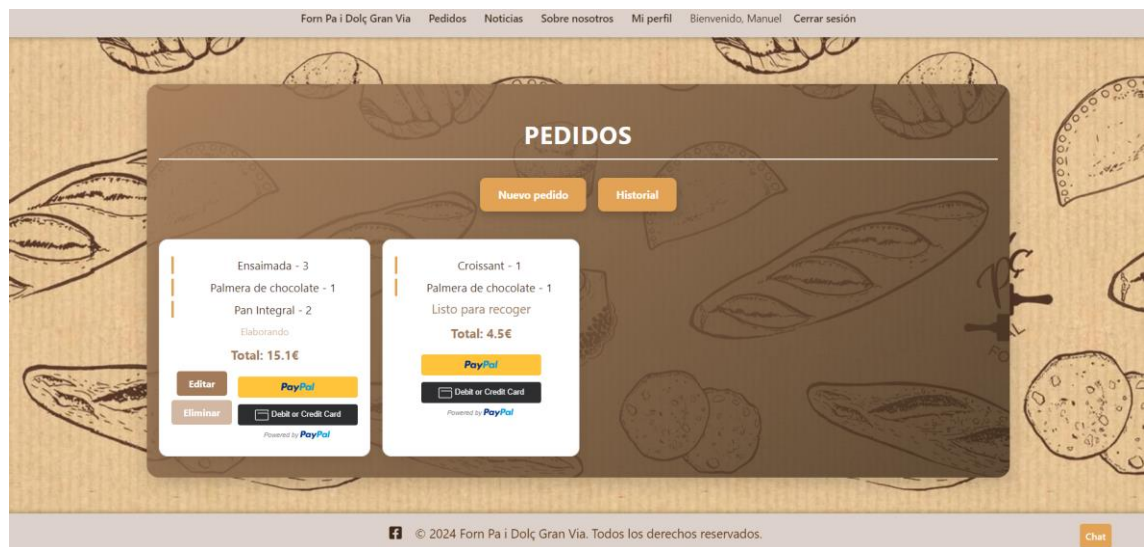
*Ilustración 14. Captura del móvil recepción del nuevo pedido en WhatsApp.  
Fuente: Elaboración propia*

#### **Validaciones:**

- Se evita la selección de cantidades negativas.
- No se permite enviar el formulario si no se han seleccionado productos.

#### **Seguimiento de Pedidos en Tiempo Real**

Una vez realizado el pedido, los usuarios pueden visualizar el estado del mismo en una página de seguimiento que muestra tres estados: "Elaborándose", "Listo para recoger" y "Recogido". Las actualizaciones en el estado del pedido se realizan automáticamente cada minuto, proporcionando a los usuarios información precisa sobre el avance de su pedido.



*Ilustración 15. Captura listado de pedidos cliente.  
Fuente: Elaboración propia*

Por lo que vemos, el usuario tiene un pedido que se está elaborando (en la web, tengo un efecto de transición, el cual hace que aparezca y desaparezca para que se vea como un progreso...) y otro pedido que está listo para recoger.

Por otra parte, el usuario tiene el historial de pedidos, que podrá verlos solamente cuando ya haya recogido/finalizado el pedido y podrá volver a pedirlo.

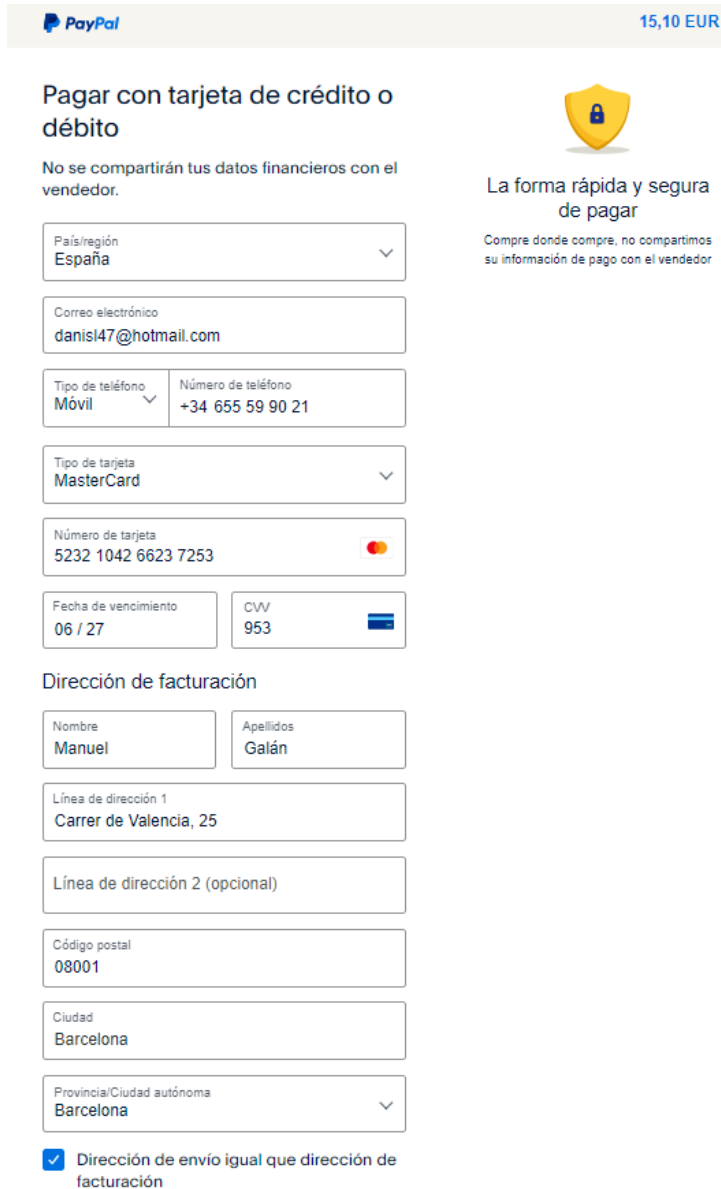


*Ilustración 16. Captura historial de pedidos del cliente.  
Fuente: Elaboración propia*



Como podemos ver, este usuario ya finalizó 2 pedidos con éxitos y los puede volver a pedir sin problema.

Por otro lado, tenemos la sección del pago, el cual el usuario podrá pagar directamente desde la web gracias a PayPal.



The screenshot shows the PayPal payment interface. At the top, the PayPal logo and the amount "15,10 EUR" are displayed. The main heading is "Pagar con tarjeta de crédito o débito". Below this, a security message states: "No se compartirán tus datos financieros con el vendedor." To the right, a yellow shield icon is accompanied by the text "La forma rápida y segura de pagar" and "Compre donde compre, no compartimos su información de pago con el vendedor". The payment details section includes a dropdown for "País/región" set to "España", an email field with "danis147@hotmail.com", a phone type dropdown set to "Móvil" and a phone number field with "+34 655 59 90 21". The card details section shows a "Tipo de tarjeta" dropdown set to "MasterCard", a card number field with "5232 1042 6623 7253" and a Mastercard logo, an expiration date field with "06 / 27", and a CVV field with "953" and a Visa logo. The "Dirección de facturación" section contains fields for "Nombre" (Manuel), "Apellidos" (Galán), "Línea de dirección 1" (Carrer de Valencia, 25), "Línea de dirección 2 (opcional)", "Código postal" (08001), "Ciudad" (Barcelona), and a "Provincia/Ciudad autónoma" dropdown set to "Barcelona". At the bottom, a checkbox is checked, indicating "Dirección de envío igual que dirección de facturación".

*Ilustración 17. Captura pago del pedido con Paypal .  
Fuente: Elaboración propia*



*Ilustración 18. Captura mensaje confirmación compra en Paypal.*

*Fuente: Elaboración propia*

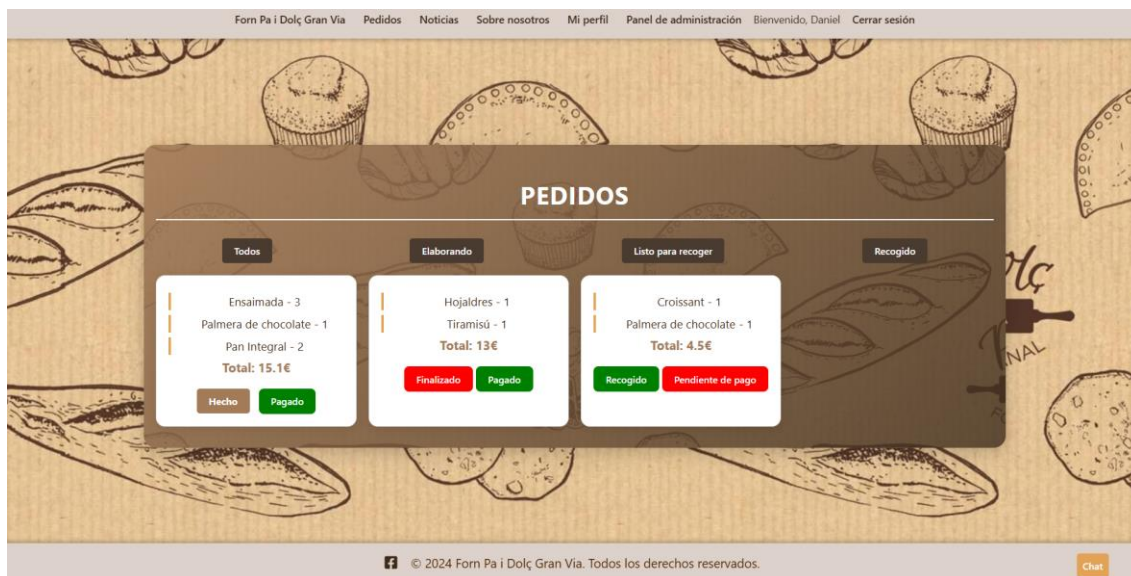
PayPal nos confirmaría el pago en su plataforma y vemos en el listado que ya no sale la opción de pagar en ese pedido:



*Ilustración 19. Captura pedidos con y sin opción de pago.*

*Fuente: Elaboración propia*

Por otro lado, la parte del administrador, este verá todos los pedidos que se realicen y podrá actualizar sus estados, además de ver si el cliente ha pagado o no, como vemos a continuación:



*Ilustración 20. Captura tablón de pedidos admin.  
Fuente: Elaboración propia*

Además, se han implementado filtros para que el administrador vea los que tiene por elaborar, listos y recogidos... A simple vista, como hay pocos parece no tener importancia pero a futuros, cuando los pedidos se extiendan mucho tendrá una gran utilidad, así que si pulsamos en cada uno de los botones, se filtrará por pedidos y sus estados, vemos un ejemplo a continuación:



*Ilustración 21. Captura filtros pedidos admin.  
Fuente: Elaboración propia*

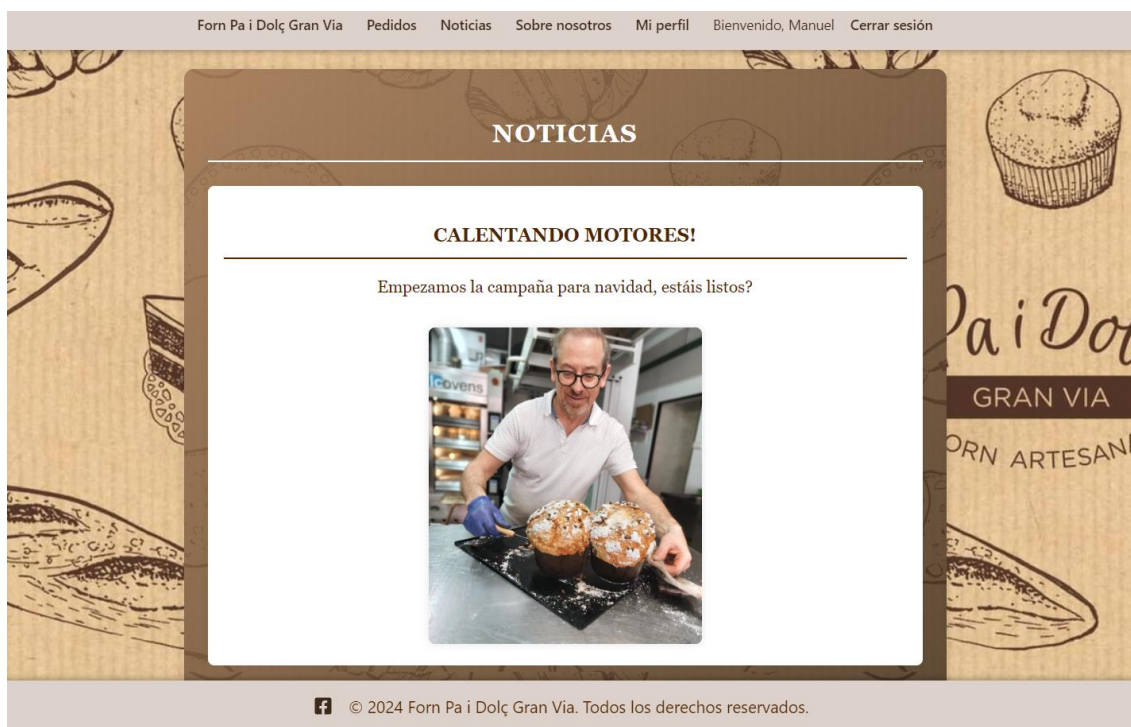
**\*\*Si vemos el botón de recogido, este botón, al pulsarse, modificará el pedido del cliente y lo marcará como recogido, no es el estado actual, si no al que alcanzará \*\***

**Pruebas realizadas:** Se realizaron pruebas de integración para asegurar que las actualizaciones en la base de datos se reflejaran correctamente en el frontend. Además, se validaron los tiempos de respuesta para garantizar que las actualizaciones en tiempo real fueran rápidas y fiables.

#### 4.7.4 Noticias

##### Sección de Noticias

La plataforma incluye una sección de noticias donde los usuarios pueden consultar las novedades más recientes del horno, como ofertas especiales, nuevos productos o eventos importantes. Cada noticia tiene un título, una descripción y una imagen.



*Ilustración 22. Captura de la sección de noticias.  
Fuente: Elaboración propia*

Por otro lado, el administrador podrá crear una nueva noticia, editarla o eliminarla, para abreviar en casos, mostraremos como se crea una noticia y el mensaje que reciben los usuarios que reciben las últimas novedades (checkbox).



**NUEVA NOTICIA**

Nuevos Pasteles

¡Ven y prueba la nueva variedad de pasteles que hemos creado!

<https://confiteriasanantonio.es/wp-conten>

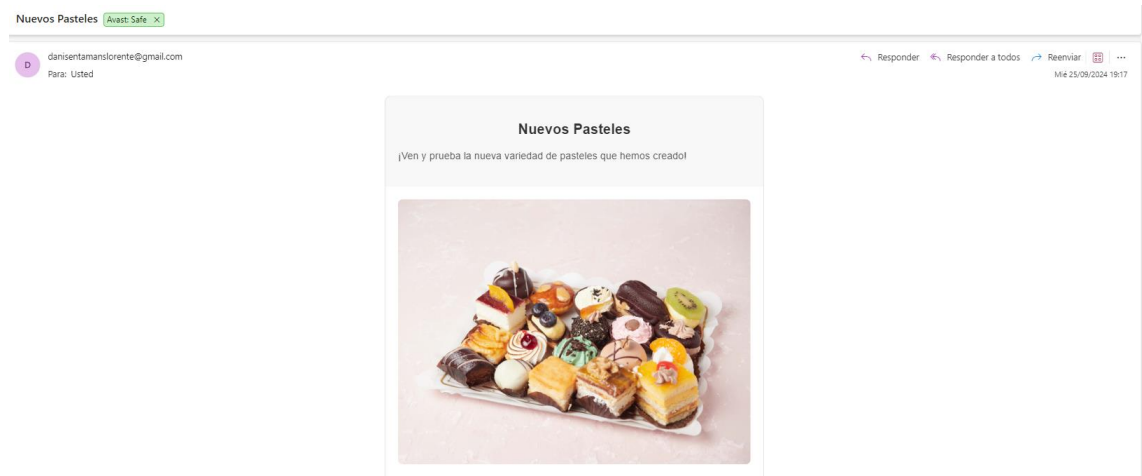
**Crear Noticia**

*Ilustración 23. Captura creación de una nueva noticia.  
Fuente: Elaboración propia*

A continuación, en el listado de noticias, veríamos la nueva noticia creada, así como el mensaje recibido por el cliente que esté suscrito:



*Ilustración 24. Captura demostración nueva noticia.  
Fuente: Elaboración propia*



*Ilustración 25. Captura de recepción de la noticia del usuario suscrito newsletter.  
Fuente: Elaboración propia*

Pruebas realizadas: Se probó la carga dinámica de noticias desde la base de datos y la correcta visualización en diferentes dispositivos, asegurando que las noticias sean claras y accesibles.

#### 4.7.5 Información del Perfil

##### Gestión del Perfil de Usuario

Los usuarios registrados tienen acceso a una página de perfil donde pueden visualizar y actualizar su información personal, como nombre, apellidos, correo electrónico, teléfono y preferencias para recibir novedades por correo electrónico.





*Ilustración 26. Captura del perfil del usuario.  
Fuente: Elaboración propia*



*Ilustración 27. Captura de la edición del perfil de usuario.  
Fuente: Elaboración propia*

**Funcionalidades:**

- Posibilidad de actualizar la contraseña.
- Opción de suscribirse o darse de baja de las novedades del horno.
- Actualización en tiempo real de los datos, con validaciones para evitar errores.

**Pruebas realizadas:** Se validaron las funcionalidades de edición y actualización del perfil, asegurando que los cambios se guarden correctamente en la base de datos y que las validaciones sean robustas.

#### 4.7.6 Página "Sobre Nosotros"

**Descripción del Horno**

La página "Sobre Nosotros" ofrece a los visitantes una descripción detallada del horno familiar, su historia y los valores que lo caracterizan. En este espacio, se ha definido una frase representativa que resume quiénes somos y qué buscamos ofrecer a nuestros clientes, destacando la tradición y calidad de nuestros productos.

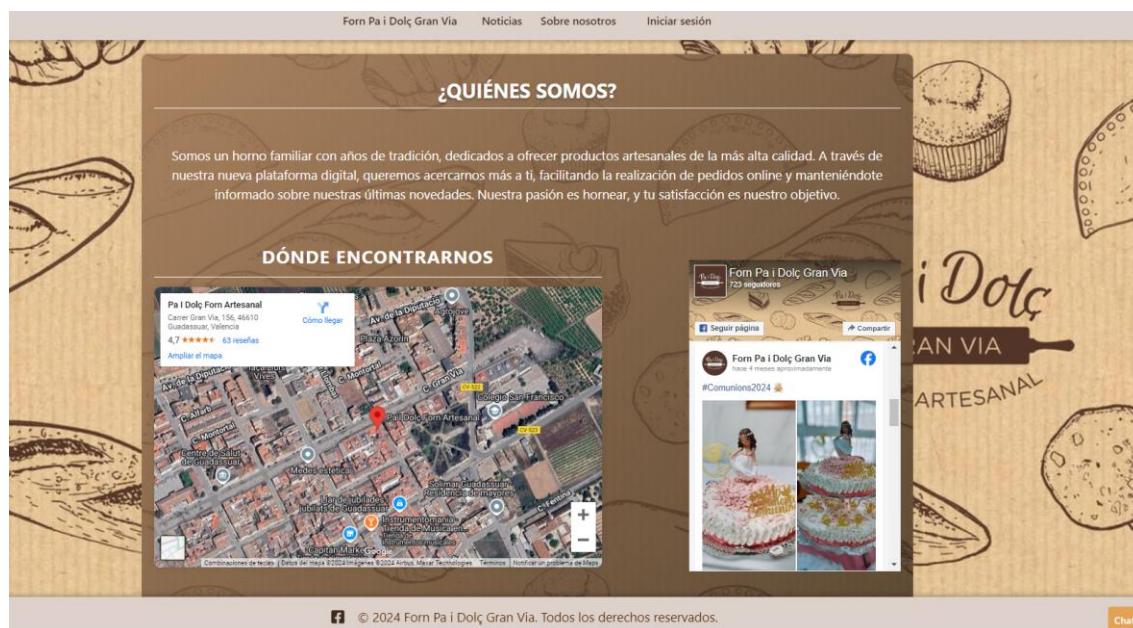
**Ubicación del Negocio**

Para facilitar la visita de los clientes, la página incluye un iframe integrado de Google Maps, donde se muestra la ubicación exacta del negocio. Esto permite a los usuarios interactuar con el mapa y obtener indicaciones precisas sobre cómo llegar al horno.

**Widget de Facebook**

La página también incluye un widget de Facebook que muestra las últimas publicaciones realizadas en la cuenta oficial del horno. Esto permite a los usuarios estar al tanto de las novedades y promociones publicadas en redes sociales, todo directamente desde la página "Sobre Nosotros", sin necesidad de abandonar el sitio web.





*Ilustración 28. Captura de la página sobre nosotros.  
Fuente: Elaboración propia*

**Pruebas realizadas:** Se verificó que tanto el iframe de Google Maps como el widget de Facebook se carguen correctamente en diferentes dispositivos y navegadores. Además, se probó la interacción con los elementos del mapa y la actualización automática del contenido de Facebook para garantizar una experiencia fluida.

Este apartado añade un toque personal al sitio web, acercando el negocio a los clientes, brindándoles información útil y la posibilidad de interactuar directamente con la ubicación y las redes sociales del horno.

#### 4.7.7 Panel de Administración

##### Acceso exclusivo para Administradores

Si el usuario tiene permisos de administrador, se le proporciona acceso a un panel de administración donde puede gestionar usuarios.



*Ilustración 29. Captura del panel de administrador.  
Fuente: Elaboración propia*

Pruebas realizadas: Se realizaron pruebas para garantizar que solo los administradores tengan acceso a este panel. Además, se validó que las funcionalidades de gestión (edición y eliminación) de usuarios funcionen correctamente.

#### 4.7.8 ChatBot con IA

Se ha implementado un chatbot con IA el cual se ha entrenado específicamente con toda la información relevante del horno: sus productos, ubicación, contacto, productos... para ello, hemos usado un bot personalizado de BotSonic el cual nos ha ayudado a la forma de implementarlo y configurarlo gracias a su extensa documentación.

Como podemos ver, le escribimos un prompt al chat cuando accedemos a él y este nos responderá:



Ilustración 31. Captura del prompt al chatbot con IA.  
Fuente: Elaboración propia

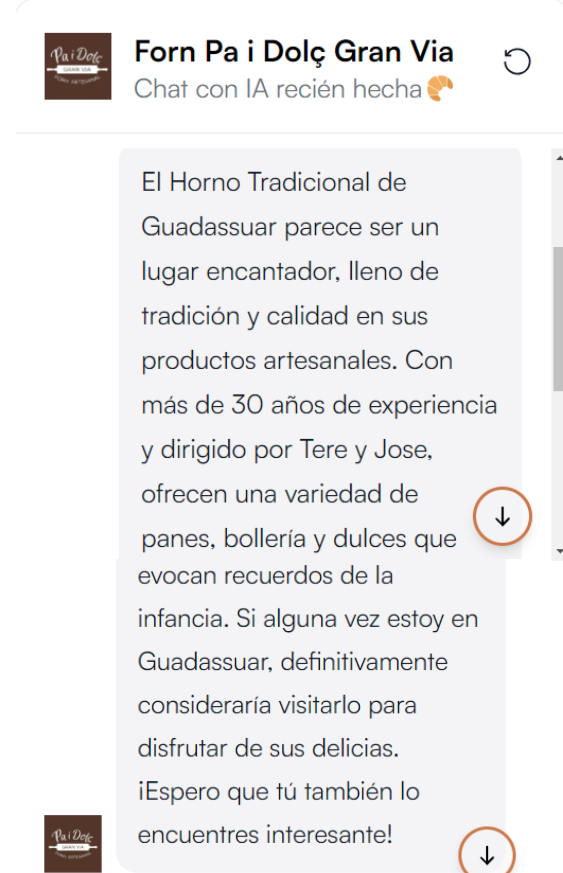


Ilustración 30. Captura respuesta del chatbot con IA.  
Fuente: Elaboración propia

Sin lugar a duda, es un complemento que les comenté a los dueños y están encantados con ello, les parece que les proporciona un toque muy distintivo, moderno y adaptado a la actualidad y al auge de la IA.

## Capítulo 5. DISCUSIÓN

En este capítulo se abordarán las reflexiones y análisis críticos del desarrollo del proyecto, evaluando las limitaciones encontradas, los cambios que se tuvieron que realizar respecto a los objetivos planteados inicialmente, y la efectividad de la metodología empleada. Además, se discutirá el impacto que ha tenido el proyecto tanto en términos operativos como estratégicos para el horno familiar.

### 5.1 Limitaciones del Estudio

Durante la realización de este proyecto, se identificaron varias limitaciones que influyeron en el desarrollo y en los resultados finales:

- **Disponibilidad de Recursos:** Aunque se logró realizar la mayor parte del trabajo dentro del cronograma previsto, la disponibilidad de recursos humanos, como el tiempo dedicado por colaboradores externos, a veces fue limitada.
- **Limitaciones Técnicas:** Algunas de las tecnologías seleccionadas, como la integración con APIs externas (Google Maps y Facebook), presentaron desafíos técnicos imprevistos. La documentación de estas APIs, aunque extensa, no siempre cubría casos específicos requeridos por el proyecto, lo que llevó a la necesidad de investigar y desarrollar soluciones alternativas.
- **Curva de Aprendizaje de PayPal SDK:** La integración del SDK de PayPal resultó ser más compleja de lo anticipado, principalmente debido a la necesidad de asegurar que el flujo de pago fuera seguro y cumpliera con las normativas actuales. Esto exigió una inversión considerable de tiempo para garantizar que la funcionalidad fuera robusta y escalable.

### 5.2 Limitaciones de la Tecnología Empleada

Si bien las tecnologías seleccionadas (React, Node.js, MongoDB, NextAuth) demostraron ser adecuadas para el desarrollo del proyecto, hubo ciertas limitaciones intrínsecas a estas herramientas:

- **Escalabilidad Limitada en MongoDB:** Aunque MongoDB fue seleccionado por su flexibilidad y facilidad de uso, se reconocen sus limitaciones en escenarios de alto rendimiento, especialmente en operaciones de escritura intensiva. Este aspecto podría ser un cuello de botella en el futuro si el volumen de pedidos aumenta significativamente.
- **Compatibilidad del Frontend:** El uso de React facilitó el desarrollo de una interfaz dinámica y moderna, pero también presentó desafíos en términos de compatibilidad

entre navegadores, particularmente en dispositivos más antiguos. Esto requirió pruebas adicionales y ajustes específicos para asegurar una experiencia de usuario consistente.

### 5.3 Cambios Respecto a los Objetivos Planteados

A lo largo del desarrollo del proyecto, se realizaron algunos cambios respecto a los objetivos iniciales debido a la adaptación a nuevas necesidades y desafíos:

- **Incorporación del Chatbot de IA:** Originalmente, el desarrollo de un chatbot no estaba contemplado en los objetivos iniciales. Sin embargo, después de discusiones con los propietarios del horno, se decidió añadir esta funcionalidad para mejorar la experiencia del usuario y ofrecer un soporte más interactivo y eficiente.
- **Ampliación del Alcance del Proyecto:** Inicialmente, se planeaba una solución más sencilla centrada en la gestión de pedidos. No obstante, se amplió el alcance para incluir funcionalidades adicionales como la gestión del historial de pedidos, la integración de PayPal, y la capacidad de realizar pedidos recurrentes. Estos cambios fueron impulsados por la retroalimentación constante de los propietarios y el deseo de ofrecer una solución más completa.

### 5.4 Adaptación de la Metodología

La metodología ágil planteada desde el inicio fue, en general, útil y adecuada para el desarrollo del proyecto, especialmente dado el enfoque iterativo y la necesidad de adaptarse rápidamente a los cambios. Sin embargo, se identificaron algunos desafíos:

- **Necesidad de Flexibilidad:** Aunque se había planeado un cronograma detallado con sprints semanales, la naturaleza cambiante de los requisitos del proyecto requirió una mayor flexibilidad de la prevista. Por ejemplo, la incorporación del chatbot de IA y la integración de PayPal exigieron revisiones y ajustes continuos al plan original.
- **Comunicación Continua:** La metodología ágil favoreció la comunicación constante con los propietarios del horno, lo que permitió ajustar los requisitos y funcionalidades de acuerdo con sus expectativas. Sin embargo, esto también significó que las decisiones debieron tomarse rápidamente, a veces sin un análisis profundo, lo que generó la necesidad de revisiones posteriores.

## 5.5 Impacto del Proyecto

El impacto del proyecto ha sido notable tanto a nivel operativo como estratégico para el horno familiar:

- **Mejora en la Eficiencia Operativa:** La digitalización del sistema de gestión de pedidos ha permitido al horno familiar reducir significativamente el tiempo dedicado a la administración manual de los pedidos. Esto no solo ha mejorado la eficiencia, sino que también ha permitido al personal concentrarse en otras áreas críticas del negocio.
- **Expansión de la Base de Clientes:** La implementación de una plataforma en línea con opciones de pago digital ha abierto nuevas oportunidades para atraer a un público más amplio, incluyendo clientes que prefieren hacer sus pedidos de manera rápida y cómoda desde sus dispositivos móviles.
- **Preparación para el Futuro:** La arquitectura escalable del sistema y las funcionalidades adicionales, como el chatbot de IA y la opción de pedidos recurrentes, posicionan al horno familiar para continuar creciendo y adaptándose a las nuevas demandas del mercado.

En resumen, aunque se encontraron desafíos y se realizaron cambios sobre la marcha, el proyecto ha sido exitoso en alcanzar y, en muchos casos, superar los objetivos planteados inicialmente. Las limitaciones identificadas proporcionan valiosas lecciones para proyectos futuros, mientras que el impacto positivo en el negocio demuestra el valor de la inversión realizada.

## Capítulo 6. CONCLUSIONES

### 6.1 Conclusiones del trabajo

El objetivo general de este proyecto era desarrollar una plataforma digital integral para la gestión de un horno familiar, facilitando la interacción entre los clientes y el negocio a través de herramientas tecnológicas modernas. A través del desarrollo y la implementación de esta solución, se ha logrado no solo cumplir con los objetivos planteados, sino también superar las expectativas en varios aspectos.

La plataforma permite a los usuarios realizar pedidos en línea, ver el estado de sus pedidos en tiempo real, realizar pagos a través de PayPal y utilizar un chatbot de inteligencia artificial para obtener información rápida y precisa sobre el negocio y sus productos. Además, la integración de funcionalidades como la gestión de pedidos recurrentes y la visualización previa de los productos ha mejorado significativamente la experiencia del usuario. Estos avances no solo optimizan las operaciones internas del horno, sino que también mejoran la satisfacción del cliente y abren nuevas oportunidades de negocio.

En resumen, el proyecto ha sido exitoso en cumplir su objetivo de digitalizar y modernizar las operaciones del horno familiar, proporcionando una solución robusta, escalable y alineada con las necesidades actuales del mercado.

### 6.2 Conclusiones personales

El desarrollo de este proyecto ha sido una experiencia profundamente enriquecedora y transformadora para mí, tanto a nivel profesional como personal. Como estudiante de máster, este proyecto representó un desafío significativo, no solo por la complejidad técnica involucrada, sino también por la responsabilidad de crear una solución que tendría un impacto real en un negocio familiar.

Desde el punto de vista técnico, el proyecto me permitió consolidar y ampliar mis conocimientos en una serie de áreas clave, como la arquitectura de software, el desarrollo full-stack, la integración de sistemas de pago, y el uso de inteligencia artificial en aplicaciones prácticas. Cada una de estas áreas presentó sus propios retos, pero también ofreció oportunidades para el aprendizaje profundo y el crecimiento profesional.

Un aspecto que me dejó una impresión duradera fue la necesidad constante de adaptación y flexibilidad. Desde la planificación inicial hasta la implementación final, el proyecto evolucionó significativamente. Enfrentar y superar las limitaciones tecnológicas, ajustarse a los cambios en los requisitos del cliente, y mantener un enfoque ágil y eficiente en todo momento fueron lecciones valiosas que, sin duda, llevaré conmigo en futuros desafíos profesionales.

Además, este proyecto me hizo reflexionar sobre la importancia de la tecnología en los negocios tradicionales. Ver cómo una herramienta digital puede transformar la manera en que un pequeño negocio opera y se relaciona con sus clientes fue realmente inspirador. Es un recordatorio poderoso del impacto que la tecnología puede tener en la vida cotidiana y en el

éxito empresarial, especialmente en sectores que, hasta hace poco, dependían casi exclusivamente de métodos tradicionales.

Personalmente, este proyecto también reforzó mi pasión por la tecnología y su potencial para resolver problemas reales. Fue gratificante ver cómo una idea puede materializarse en una solución tangible que mejora la vida de las personas, en este caso, ayudando a un horno familiar a modernizarse y prosperar en un entorno competitivo.

Por último, me siento orgulloso de haber contribuido a un proyecto que no solo tiene valor técnico, sino que también tiene un impacto positivo en la comunidad. Esta experiencia me ha demostrado que el trabajo en el ámbito tecnológico puede ser tanto desafiante como profundamente satisfactorio, y ha reafirmado mi compromiso de seguir desarrollando soluciones innovadoras que marquen una diferencia en el mundo real.

En conclusión, este proyecto no solo ha cumplido con los objetivos académicos, sino que también ha dejado una huella significativa en mi desarrollo como profesional y como persona. Me siento preparado para enfrentar futuros desafíos con una nueva perspectiva, una mayor habilidad técnica, y un profundo entendimiento de cómo la tecnología puede transformar negocios y vidas.



## Capítulo 7. FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO

El proyecto de digitalización del horno familiar ha sentado una base sólida para la modernización del negocio y la mejora de la experiencia del cliente. Sin embargo, como todo sistema tecnológico, existe un amplio margen para la expansión y la mejora continua. A continuación, se detallan algunas líneas futuras de trabajo que podrían potenciar aún más el impacto de este proyecto, consolidando su éxito y asegurando su relevancia a largo plazo.

### 7.1 Expansión de Funcionalidades del Chatbot de IA

El chatbot de inteligencia artificial implementado en el proyecto actual ofrece una funcionalidad básica para responder preguntas comunes y ayudar a los clientes a navegar por el sitio. Sin embargo, su capacidad podría ampliarse significativamente mediante el uso de aprendizaje automático avanzado para personalizar las respuestas en función del historial de pedidos del cliente, sus preferencias y comportamientos anteriores. Además, integrar el chatbot con sistemas de voz permitiría a los usuarios interactuar con él a través de comandos de voz, lo que podría mejorar aún más la accesibilidad y la conveniencia.

### 7.2 Desarrollo de una Aplicación Móvil

Aunque el sistema actual es completamente responsive y accesible desde dispositivos móviles, una aplicación nativa podría proporcionar una experiencia de usuario aún más optimizada. Una aplicación móvil permitiría a los usuarios realizar pedidos más rápidamente, recibir notificaciones push sobre el estado de sus pedidos, acceder a ofertas exclusivas, y almacenar métodos de pago seguros para transacciones más rápidas. Además, la aplicación podría incluir funcionalidades como la geolocalización para sugerir la tienda más cercana o para estimar los tiempos de recogida basados en la ubicación del usuario.

### 7.3 Integración de Análisis de Datos y Personalización

Una futura línea de trabajo interesante sería la implementación de un sistema de análisis de datos que pueda recolectar, procesar y analizar la información generada por los usuarios en la plataforma. Este sistema podría ofrecer informes detallados sobre las preferencias de los clientes, tendencias de compra, y periodos de alta demanda. Con esta información, el horno podría tomar decisiones más informadas, optimizar la producción y personalizar las ofertas y promociones para mejorar la satisfacción del cliente y aumentar las ventas.

### 7.4 Expansión del Sistema de Pagos

Actualmente, el sistema de pagos está integrado con PayPal, lo que ofrece una solución robusta y segura. No obstante, una futura mejora podría ser la integración de otros métodos de pago, como Google Pay, Apple Pay, y criptomonedas. Esto ofrecería a los clientes una mayor flexibilidad en sus opciones de pago y podría atraer a una base de usuarios más amplia, especialmente entre los más jóvenes y los tecnológicamente inclinados.

## **7.5 Implementación de un Programa de Fidelización**

Otra área de expansión podría ser el desarrollo de un programa de fidelización para recompensar a los clientes recurrentes. Este sistema podría otorgar puntos por cada compra que luego podrían canjearse por descuentos, productos gratuitos o acceso a eventos exclusivos. Integrar este programa directamente en la plataforma digital ayudaría a mantener el compromiso de los clientes y fomentaría la repetición de compras, además de proporcionar datos valiosos sobre las preferencias del cliente.

## **7.6 Soporte Multilenguaje**

Dado el potencial de expansión y la diversidad demográfica de los clientes, sería valioso implementar un soporte multilenguaje en la plataforma. Esto permitiría al horno atender a una audiencia más amplia, incluyendo turistas o residentes de diferentes orígenes culturales, mejorando la accesibilidad del sistema y potenciando la expansión del negocio a otros mercados.

## **7.7 Automatización y Optimización de la Producción**

En una línea más técnica, se podría trabajar en la automatización de ciertos procesos dentro del horno, como la programación de la producción basada en los pedidos recibidos en la plataforma digital. La implementación de sensores y dispositivos IoT (Internet of Things) podría ayudar a monitorizar el inventario en tiempo real y ajustar la producción para minimizar el desperdicio y optimizar el uso de recursos.

## **7.8 Expansión a Nuevos Mercados**

Finalmente, una línea de trabajo ambiciosa pero realista sería explorar la expansión del negocio a través de franquicias o nuevas ubicaciones, apoyadas por la misma plataforma digital. La robustez y escalabilidad del sistema desarrollado permiten su adaptación a nuevos entornos y mercados, facilitando una expansión geográfica sin comprometer la calidad del servicio.

## **Conclusión**

Estas futuras líneas de trabajo ofrecen un camino claro y ambicioso para seguir desarrollando y expandiendo el proyecto, garantizando que el horno familiar no solo se mantenga relevante en un mercado cada vez más digital, sino que también se posicione como un líder en la innovación dentro de su sector. Con un enfoque en la mejora continua y la adaptación a las nuevas tecnologías y tendencias del mercado, este proyecto tiene el potencial de evolucionar constantemente, brindando un valor duradero tanto para el negocio como para sus clientes.

## Capítulo 8. REFERENCIAS

**Mozilla Developer Network (MDN)**, *HTML: Hypertext Markup Language - MDN Web Docs*. [Online]. Available: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTML>.

**React Documentation**, *React - A JavaScript library for building user interfaces*. Meta, 2023. [Online]. Available: <https://react.dev>.

**Vite Documentation**, *Vite: Next Generation Frontend Tooling*. [Online]. Available: <https://vitejs.dev/guide/>.

**MongoDB Documentation**, *MongoDB Manual: The official MongoDB documentation*. MongoDB, Inc., 2023. [Online]. Available: <https://www.mongodb.com/docs/manual/>.

**Node.js Documentation**, *Node.js v20.x Documentation*. OpenJS Foundation, 2023. [Online]. Available: <https://nodejs.org/en/docs/>.

**Express.js Documentation**, *Express - Fast, unopinionated, minimalist web framework for Node.js*. [Online]. Available: <https://expressjs.com/en/starter/installing.html>.

**OpenAI API Documentation**, *OpenAI API: Language Model Capabilities*. OpenAI, 2024. [Online]. Available: <https://platform.openai.com/docs/introduction>.

**Botsonic Documentation**, *Botsonic AI: Intelligent Chatbot Integration for Websites*. [Online]. Available: <https://botsonic.com/docs>.

**PayPal Developer Documentation**, *PayPal JavaScript SDK Integration Guide*. PayPal, 2023. [Online]. Available: <https://developer.paypal.com/docs/business/javascript-sdk/javascript-sdk-configuration/>.

**W3C CSS Documentation**, *Cascading Style Sheets (CSS) - The Official Guide to CSS*. World Wide Web Consortium (W3C), 2024. [Online]. Available: <https://www.w3.org/Style/CSS/Overview.en.html>.

**AENOR**, *Norma UNE 157001: Criterios generales para la elaboración de proyectos*. Madrid: AENOR, 2002. [Online]. Available: [https://www.coiib.es/coiib/documentos/DocumentosContenidos/Gu%C3%ADa%20de%20elaboraci%C3%B3n%20de%20proyectos/2-Electricidad/5\\_PNE\\_157701\\_Criterios.pdf](https://www.coiib.es/coiib/documentos/DocumentosContenidos/Gu%C3%ADa%20de%20elaboraci%C3%B3n%20de%20proyectos/2-Electricidad/5_PNE_157701_Criterios.pdf).

**K. Beck**, *Extreme Programming Explained: Embrace Change*, 2nd ed. Addison-Wesley, 2004.

**E. Gamma, R. Helm, R. Johnson y J. Vlissides**, *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*. Addison-Wesley, 1994.

**M. Fowler**, *Refactoring: Improving the Design of Existing Code*, 2nd ed. Addison-Wesley, 2018.

**J. Duckett**, *JavaScript and JQuery: Interactive Front-End Web Development*. Wiley, 2014.

## Capítulo 9. ANEXOS

El uso de anexos permite desglosar información técnica de forma detallada sin sobrecargar los capítulos principales, permitiendo que el lector pueda consultarlos si requiere profundizar en temas específicos. De esta manera, se mejora la fluidez de la lectura, pero se mantiene disponible toda la documentación técnica de apoyo.

### 9.1 Anexo 1: Esquema de la Base de Datos

En este primer anexo, se describe la estructura de la base de datos utilizada en el proyecto. Dado que la aplicación gestiona usuarios, pedidos y noticias, este anexo detalla el esquema de estas colecciones. La base de datos ha sido implementada utilizando MongoDB, una base de datos NoSQL orientada a documentos que permite almacenar y consultar información en formato JSON. A continuación, se presenta el esquema de cada colección junto con ejemplos de documentos representativos.

#### 9.1.1 Colección Users

La colección Users almacena la información relacionada con los usuarios registrados en el sistema. Cada usuario cuenta con un conjunto de campos que permiten identificarlo de manera única y controlar su acceso a la plataforma. Además, se asegura de que la contraseña esté encriptada para garantizar la seguridad de los datos sensibles.

##### Descripción de los campos:

- username: Nombre de usuario único en la plataforma.
- password: Contraseña del usuario, almacenada de forma segura tras ser encriptada.
- firstName y lastName: Nombres del usuario.
- phone: (Opcional) Número de teléfono de contacto del usuario.
- email: Correo electrónico del usuario, único en el sistema.
- receiveNews: Booleano que indica si el usuario ha solicitado recibir novedades o boletines.
- role: Rol asignado al usuario, por defecto es "user". Roles adicionales pueden ser administradores u otros.
- dateOfBirth: Fecha de nacimiento del usuario.
- createdAt: Fecha de creación de la cuenta.

##### Ejemplo de un documento User en formato JSON:

```
{
  "_id": "651024f0a1a0f1b2c5d312a9",
  "username": "johndoe",
  "password":
"$2a$10$ZJ4Qz4THw5FjEr7LwoCJeObm7tC/PSBRV0QwTnW1RQHJtWmRgKNVC",
  "firstName": "John",
  "lastName": "Doe",
  "phone": "+123456789",
  "email": "john.doe@example.com",
  "receiveNews": true,
  "role": "user",
  "dateOfBirth": "1990-07-12T00:00:00.000Z",
  "createdAt": "2023-09-22T15:23:45.921Z"
}
```

Este esquema asegura que la información de los usuarios esté estructurada y almacenada de forma eficiente y segura, siguiendo buenas prácticas de seguridad en cuanto al almacenamiento de contraseñas.

### 9.1.2 Colección News

La colección News almacena las noticias o novedades que se publican en la plataforma. Cada noticia contiene un título, una descripción y una imagen que la acompaña, además de la fecha de creación.

#### Descripción de los campos:

- title: Título de la noticia.
- description: Descripción detallada del contenido de la noticia.
- image: URL de la imagen asociada a la noticia.
- createdAt: Fecha de creación de la noticia.

Ejemplo de un documento News en formato JSON:

```
{
```

```
"_id": "65102529f2a4b3a6c0e123ab",  
"title": "Nueva oferta en productos de panadería",  
"description": "Durante el mes de septiembre, todos los productos de panadería  
tienen un descuento del 20%. ¡No te lo pierdas!",  
"image": "https://example.com/images/oferta-panaderia.jpg",  
"createdAt": "2023-09-22T16:05:30.128Z"  
}
```

Este esquema facilita la gestión de noticias dentro de la plataforma, asegurando que cada una contenga la información básica para ser presentada a los usuarios, incluyendo el título, la descripción y una imagen que ilustre el contenido de la noticia.

### 9.1.3 Colección Orders

La colección Orders almacena información sobre los pedidos realizados por los usuarios. Cada pedido está vinculado a un usuario y contiene los artículos solicitados, el precio total y el estado del pedido.

#### Descripción de los campos:

- **user:** Referencia al ID del usuario que ha realizado el pedido, vinculado a la colección Users.
- **items:** Arreglo de objetos que describe los productos solicitados. Cada objeto tiene dos campos:
- **product:** Nombre del producto.
- **quantity:** Cantidad solicitada de dicho producto.
- **totalPrice:** Precio total del pedido.
- **status:** Estado del pedido, con tres posibles valores: 'Elaborando', 'Listo para recoger', 'Recogido'.
- **createdAt:** Fecha de creación del pedido.

Ejemplo de un documento Order en formato JSON:

```
{  
  "_id": "65102513e2f75a98b8df028b",  
  "user": "651024f0a1a0f1b2c5d312a9",  
  "items": [  
    {  
      "product": "Pan de molde",  
      "quantity": 2  
    },  
    {  
      "product": "Mermelada de fresa",  
      "quantity": 1  
    }  
  ]  
}
```

```
{
  "product": "Pan integral",
  "quantity": 3
},
{
  "product": "Croissant",
  "quantity": 5
}
],
"totalPrice": 10.50,
"status": "Elaborando",
"createdAt": "2023-09-22T15:45:10.321Z"
}
```

Este esquema permite gestionar los pedidos, asociándolos al usuario correspondiente y almacenando los artículos y cantidades solicitadas, junto con el estado actual del pedido y su precio total.

## 9.2 Anexo 2: Especificaciones de la API

Este anexo describe las rutas y métodos utilizados en la API del backend. Se implementó con Node.js y Express, asegurando una comunicación eficiente entre el frontend y la base de datos. A continuación, se detallan las principales rutas:

`/api/auth/register`: Permite el registro de nuevos usuarios.

`/api/auth/login`: Autenticación de usuarios con credenciales (email y contraseña).

`/api/orders`: Gestión de pedidos, permitiendo crear, obtener y actualizar el estado de los pedidos.

`/api/news`: Endpoint para obtener las noticias publicadas.



```
// Routes
app.use('/api/auth', authRoutes);
app.use('/api/users', auth, userRoutes);
app.use('/api/orders', auth, orderRoutes);
app.use('/api/news', newsRoutes);
```

*Ilustración 32. Captura especificaciones API.**Fuente: Elaboración propia*

### 9.3 Anexo 3: Documentación de Seguridad

Este anexo explica las medidas de seguridad implementadas en la plataforma, asegurando que la información sensible esté protegida:

Encriptación de contraseñas: Las contraseñas de los usuarios se almacenan utilizando el algoritmo bcrypt, garantizando que los datos sensibles no se guarden en texto plano.

Autenticación JWT: La autenticación se gestiona mediante tokens JWT, lo que asegura que las solicitudes solo puedan ser realizadas por usuarios autenticados.

```
userSchema.pre('save', async function (next) {
  if (!this.isModified('password')) {
    return next();
  }
  try {
    const salt = await bcrypt.genSalt(10);
    this.password = await bcrypt.hash(this.password, salt);
    next();
  } catch (err) {
    next(err);
  }
});
```

*Ilustración 33. Captura encriptación de contraseñas.**Fuente: Elaboración propia*

### 9.4 Anexo 4: Repositorio de GitHub

El código fuente del proyecto está disponible en el siguiente repositorio de GitHub, donde se puede acceder a todo el código, incluyendo frontend, backend, base de datos y configuración de autenticación:

Repositorio: [GitHub - TFM](#)

